

# **NAG-200**

**- Año 2025 -**

## **Reglamento Técnico para la ejecución de instalaciones internas domiciliarias de gas**

**En Consulta Pública**



**ENARGAS**  
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

**ÍNDICE**

<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1 GENERALIDADES .....</b>	<b>12</b>
1.1 Objeto .....	12
1.2 Alcance .....	12
1.3 Ejecución de instalaciones .....	12
1.4 Mantenimiento de la instalación .....	13
1.5 Cambio de IM.....	13
1.6 Desvinculación de un IM de una instalación.....	13
1.7 Obligación del usuario .....	14
1.8 Definiciones .....	14
1.9 Normas de consulta y reglamentaciones de referencia y de aplicación .....	28
<b>CAPÍTULO 2 SISTEMA DE REGULACIÓN – PROLONGACIÓN INTERNA.....</b>	<b>31</b>
2.1 Alcance .....	31
2.2 Sistema de regulación .....	31
2.2.1 Ubicación .....	31
2.2.2 Montaje, configuración y particularidades .....	31
2.2.3 Componentes .....	33
2.2.4 Configuraciones típicas de los sistemas de regulación/medición .....	34
2.2.4.1 Gas a media presión.....	34
2.2.4.2 Gas a baja presión .....	35
2.2.4.3 Gas a baja presión en zona de futura conversión a media presión .....	36
2.3 Prolongación interna.....	38
2.3.1 Prolongación interna a media presión.....	38
2.3.1.1 Diseño .....	38
2.3.1.2 Materiales y método de montaje .....	38
2.3.1.3 Recorrido y ejecución .....	38
2.3.2 Prolongación interna a baja presión.....	39
2.3.2.1 Diseño .....	39
2.3.2.2 Materiales y método de montaje .....	39
2.3.2.3 Recorrido y ejecución .....	40
2.4 Prolongaciones para baterías de medidores .....	42
2.5 Dimensionamiento de la prolongación .....	43
2.5.1 Caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual .....	43
2.5.2 Caudal máximo de simultaneidad de la instalación común .....	44
2.5.3 Cálculo del diámetro de la prolongación .....	45
2.5.4 Pérdida de carga.....	47
2.5.4.1 Tramo en baja presión .....	47
2.5.4.2 Tramo en media presión .....	47
2.5.5 Velocidad del gas.....	47

<b>CAPÍTULO 3 COMPARTIMENTOS PARA MEDIDORES.....</b>	<b>50</b>
3.1 Alcance .....	50
3.2 Condiciones generales .....	50
3.2.1 Requisitos para medidores instalados en el exterior .....	50
3.2.2 Requisitos para medidores instalados en el interior .....	53
3.2.3 Construcción .....	53
3.3 Condiciones particulares .....	56
3.3.1 Gabinete para regulación/medición (viviendas unifamiliares) .....	56
3.3.2 Compartimento para baterías de medidores de hasta 10 m <sup>3</sup> /h.....	56
3.3.2.1 Compartimento para medidores ubicados en varias plantas .....	60
3.3.2.2 Compartimento para baterías de medidores ubicadas en patios, jardines, terrazas	63
3.4 Ejecución de los cuadros de montaje .....	65
3.5 Iluminación para recintos con instalación APE .....	65
<b>CAPÍTULO 4 CAÑERÍA INTERNA.....</b>	<b>66</b>
4.1 Alcance .....	66
4.2 Materiales de caños y accesorios.....	66
4.2.1 Acero .....	66
4.2.2 Cobre .....	66
4.2.3 Sistema de cañería compuesta de acero-polietileno unidos por termofusión	66
4.2.4 Otros materiales.....	66
4.3 Elementos sellantes .....	66
4.4 Reparación de revestimiento.....	67
4.5 Soportes .....	67
4.6 Dimensionamiento de la cañería interna .....	69
4.6.1 Características del gas de proyecto .....	69
4.6.2 Consumo de proyecto.....	69
4.6.3 Determinación del caudal nominal de un artefacto a gas.....	69
4.6.4 Determinación del caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual .....	69
4.6.5 Longitud equivalente de la instalación .....	69
4.6.6 Pérdida de carga.....	70
4.6.7 Cálculo del diámetro de la cañería .....	70
4.7 Instalación de cañerías .....	72
4.7.1 Condiciones generales .....	72
4.7.2 Tipos de instalación .....	73
4.7.3 Instalación prohibida .....	78
4.7.4 Instalaciones con restricciones particulares .....	78
4.7.5 Materiales con restricciones particulares .....	79

4.8	Detalles constructivos .....	79
4.8.1	Uniones roscadas .....	79
4.8.2	Uniones soldadas .....	80
4.8.3	Uniones por ajuste mecánico .....	80
4.8.4	Uniones por termofusión.....	80
4.9	Accesorios de transición .....	81
4.10	Válvulas de corte (llaves de paso) .....	81
<b>CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS .....</b>		<b>84</b>
5.1	Alcance .....	84
5.2	Generalidades .....	84
5.3	Artefactos .....	84
5.3.1	Clasificación de los artefactos .....	84
5.3.2	Requisitos .....	85
5.3.3	Particularidades .....	85
5.3.3.1	Artefactos de cocción .....	85
5.3.3.2	Calentadores de agua instantáneo (calefones) .....	86
5.3.3.3	Calentadores de agua por acumulación (termotanques) .....	86
5.3.3.4	Calefactores (todos, salvo los de rayo infrarrojo) .....	86
5.3.3.5	Calefactores de rayo infrarrojo.....	86
5.3.3.6	Hornos de empotrar.....	87
5.3.3.7	Artefactos decorativos (leño gas).....	87
5.3.3.8	Secarropas .....	87
5.3.3.9	Calderas.....	87
5.3.3.10	Tubos radiantes .....	88
5.3.3.11	Generadores de aire caliente.....	88
5.3.3.12	Equipo de calefacción central por aire caliente .....	88
5.3.3.13	Artefactos de iluminación .....	88
5.3.3.14	Artefactos gastronómicos.....	89
5.3.3.15	Motores a gas estacionarios.....	89
5.4	Habilitación “ <i>in situ</i> ” de artefactos .....	89
5.4.1	Requisitos genéricos .....	90
5.4.2	Procedimiento de habilitación “ <i>in situ</i> ” de artefactos.....	91
5.5	Instalación de los artefactos .....	91
5.6	Conexionado.....	91
5.7	Montaje .....	92
5.8	Ubicación .....	92
5.9	Ambientes .....	94
5.9.1	Requisitos .....	94
5.9.2	Ambientes con prohibiciones expresas .....	94
5.9.2.1	Dormitorios.....	94
5.9.2.2	Baños y antebaños .....	94
5.9.2.3	Pasos exclusivos a dormitorios.....	95
5.9.2.4	Cocinas.....	95
5.9.2.5	Monoambiente .....	96

5.9.2.6	Recintos conteniendo vapores o gases combustibles .....	97
5.9.2.7	Viviendas integradas (loft) .....	97
5.9.2.8	Gimnasios piscinas y ambientes para fines similares.....	97
5.9.2.9	Ambientes o recintos bajo nivel del terreno.....	97
5.9.2.10	Garajes residenciales.....	97
5.9.2.11	Estacionamientos cubiertos o garajes comerciales.....	97
5.9.2.12	Pasos a dormitorios integrados .....	97
5.9.2.13	Espacios para cocinar cerrado (kitchenette) .....	98
5.9.2.14	Sala de máquinas .....	99
5.9.2.15	Ambientes por debajo del nivel de terreno .....	101
5.9.2.16	Establecimientos de educación-aulas .....	101
<b>5.10</b>	<b>Artefactos con instalaciones particulares dentro del ámbito de la Ciudad</b>	
	<b>Autónoma de Buenos Aires .....</b>	<b>101</b>
<b>CAPÍTULO 6 EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN APORTE DE AIRE Y VENTILACIÓN DE AMBIENTES .....</b>		
<b>6.1</b>	<b>Alcance .....</b>	<b>102</b>
<b>6.2</b>	<b>Clasificación .....</b>	<b>102</b>
6.2.1	Sistemas para artefactos no conectados a conductos Tipo A .....	102
6.2.2	Sistemas conectados a conductos individuales para artefactos de cámara abierta Tipo B, de tiro natural o mecánico.....	102
6.2.3	Sistemas conectados a conductos colectivos para artefactos de cámara abierta Tipo B (conducto único en derivación).....	102
6.2.4	Sistemas conectados a conductos individuales para artefactos de cámara estanca Tipo C, de tiro natural o mecánico .....	102
<b>6.3</b>	<b>Cláusulas generales para todo tipo de conductos.....</b>	<b>102</b>
<b>6.4</b>	<b>Abertura de aire para la combustión y salida de aire viciado .....</b>	<b>105</b>
6.4.1	Requisitos de los ambientes donde se ubican artefactos a gas .....	105
6.4.2	Dimensionado de la abertura de aire para la combustión y de la salida de aire viciado.....	106
6.4.3	Abertura de aire para la combustión.....	106
6.4.4	Salida de aire viciado por conducto o abertura.....	107
6.4.5	Suministro de aire para combustión a través de ambientes contiguos .....	108
6.4.6	Ventilación de recintos por debajo del nivel de terreno .....	109
6.4.7	Espacio aire-luz (Patios de ventilación) .....	110
6.4.7.1	Requisitos generales .....	110
6.4.7.2	Requisitos adicionales para la evacuación de los productos de la combustión de artefactos de tipo B y C en edificios ya construidos .....	111
6.4.8	Espacio semicubierto/galería .....	112
6.4.9	Ventilación de cocinas gastronómicas .....	112
<b>6.5</b>	<b>Conductos de evacuación de los productos de la combustión .....</b>	<b>113</b>
6.5.1	Conducto individual para artefactos de cámara abierta (tiro natural) .....	113
6.5.2	Sistema de conductos para artefactos de cámara estanca (tiro balanceado y TBU) .....	121
6.5.3	Artefacto con sistema de ventilación mecánica .....	125
6.5.4	Sistema con conducto colectivo para artefactos de cámara abierta .....	131

6.5.4.1	Disposiciones generales .....	132
6.5.4.2	Elementos y materiales a utilizar en la construcción de los conductos colectivos.....	135
6.5.4.3	Secciones mínimas de conducto principal y secundario .....	137
6.5.4.4	Dimensionamiento del conducto .....	138
6.5.4.5	Montaje del conducto .....	138
6.5.4.6	Controles e inspecciones .....	139
6.5.4.7	Responsabilidad sobre la construcción de conductos colectivos .....	139
6.5.5	Sistema de evacuación de gases con control de tiro .....	140
6.5.6	Distancias mínimas del remate del conducto de evacuación de gases para su funcionamiento por cubiertas o techos .....	140
6.5.7	Distancias a edificios circundantes .....	142
6.5.8	Distancias mínimas del remate del conducto según criterios medioambientales.....	143
6.6	Dos o más artefactos conectados en cascada .....	144
6.6.1	Requisitos generales.....	144
6.6.2	Conductos que rematan verticalmente a los cuatro vientos .....	147
6.6.3	Conductos de evacuación de gases de tendido horizontal .....	149
6.6.4	Equipos secarropas.....	149
<b>CAPÍTULO 7 PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES .....</b>		<b>152</b>
7.1	Alcance .....	152
7.2	Consideraciones generales .....	152
7.3	Pruebas.....	152
7.3.1	Prolongación interna .....	152
7.3.1.1	Prueba de hermeticidad.....	152
7.3.1.2	Prueba de obstrucción.....	153
7.3.2	Cañería Interna.....	153
7.3.2.1	Prueba de hermeticidad.....	153
7.3.2.2	Prueba de obstrucción.....	153
7.3.3	Conductos de ventilación y de evacuación de los productos de la combustión	153
7.3.3.1	Prueba de obstrucción y hermeticidad.....	153
7.3.3.2	Prueba de funcionamiento y hermeticidad .....	153
<b>CAPÍTULO 8 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....</b>		<b>154</b>
8.1	Alcance .....	154
8.2	Factibilidad de suministro de gas.....	154
8.3	Pedidos de inspección .....	155
8.3.1	Pedido de inspección parcial.....	155
8.3.2	Pedido de inspección final .....	156
8.4	Habilitación in situ de artefactos .....	157
8.5	Plano conforme a obra de la instalación .....	157
8.6	Formularios.....	159
8.6.1	Formulario Factibilidad del suministro de gas .....	159
8.6.2	Formulario de Pedido de inspección .....	159

8.6.3	Formulario Habilitación “in situ” de artefactos.....	159
8.7	Documentación de la instalación .....	166
<b>CAPÍTULO 9 HABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES .....</b>		<b>167</b>
9.1	Alcance .....	167
9.2	Habilitación de las instalaciones .....	167
9.2.1	Instalaciones unifuncionales .....	167
9.2.2	Instalaciones multifuncionales.....	167
<b>CAPÍTULO 10 INSTALACIONES EN SERVICIO.....</b>		<b>169</b>
10.1	Alcance .....	169
10.2	Relación de operaciones básicas.....	169
10.3	Medidas de seguridad .....	170
10.4	Consideraciones específicas.....	170
10.4.1	Modificación de la instalación interna .....	170
10.4.2	Reparación de la instalación interna.....	170
10.4.3	Ampliación de la Instalación Interna .....	170
10.5	Cambio de medidor .....	170
10.6	Instalaciones fuera de uso .....	170
<b>CAPÍTULO 11 INSTALACIONES QUE OPERAN CON GLP.....</b>		<b>171</b>
11.1	Alcance .....	171
11.2	Requisitos .....	171
11.2.1	Cañerías .....	171
11.2.2	Válvulas de corte .....	171
11.2.3	Artefactos.....	172
11.2.4	Evacuación de productos de combustión, aporte de aire y ventilación de ambientes .....	172
11.2.5	Pruebas .....	172
11.2.6	Documentación técnica y habilitación .....	172
<b>ANEXO A (Informativo) RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD .....</b>		<b>173</b>
A.1	Generalidades .....	173
A.1.1	En los trabajos de instalación .....	173
A.1.2	Instalaciones en servicio con gas .....	175
A.1.2.1	Percibir olor a gas o detectar una fuga .....	175
A.1.2.2	Ejecución de modificaciones o reparaciones .....	176
<b>ANEXO B (Informativo) INSTALACIÓN PARA EL USO DE GAS ENVASADO .....</b>		<b>177</b>
<b>B</b>	<b>Equipo individual y batería de cilindros para gas envasado .....</b>	<b>177</b>
B.1	Equipo individual .....	177
B.1.1	Gabinete para equipo individual .....	178
B.1.2	Ubicación del gabinete.....	179

B.1.3	Regulador .....	180
B.1.4	Cilindros .....	180
B.2	Batería de cilindros .....	180
B.2.1	Recinto para batería de cilindros .....	181
B.2.2	Ubicación.....	181
B.2.3	Conexiones .....	182
B.2.4	Batería de cilindros en terrazas .....	182
B.3	Proceso de cálculo para instalaciones domiciliarias en función de la vaporización de los cilindros .....	183
B.3.1	Secuencia y ejemplos de cálculo.....	183
B.3.2	Método de cálculo para instalaciones comerciales, industriales, unidades hospitalarias, escuelas, instalaciones deportivas, etc. e instalaciones domiciliarias con calderas de calefacción.....	186
<b>ANEXO C (Informativo) EJEMPLOS DE CÁLCULOS DE PROLONGACIONES INTERNAS CON GAS NATURAL .....</b>		<b>195</b>
C.1	<b>EJEMPLO N.º 1 .....</b>	<b>195</b>
C.1.1	Utilizando las fórmulas .....	195
C.1.2	Utilizando las tablas .....	200
C.2	<b>EJEMPLO N.º 2.....</b>	<b>204</b>
C.2.1	Utilizando las fórmulas .....	204
C.2.2	Utilizando las tablas .....	208
<b>ANEXO D (Informativo) EJEMPLOS DE CÁLCULOS DE DIMENSIONAMIENTO DE CAÑERÍAS PARA INSTALACIONES INTERNAS.....</b>		<b>212</b>
D.1	<b>EJEMPLO N.º 1 .....</b>	<b>212</b>
D.1.1	Utilizando las fórmulas .....	212
D.1.2	Utilizando las tablas .....	215
D.2	<b>EJEMPLO N.º 2 .....</b>	<b>217</b>
D.2.1	Utilizando las fórmulas.....	217
D.2.2	Utilizando las tablas .....	226
<b>ANEXO E (Informativo) TABLAS .....</b>		<b>233</b>
E.1	Consumo medio de artefactos domésticos (tabla E.1) .....	233
E.2	Dimensiones de caños de acero (tabla E.2) .....	235
E.3	Cálculo de caudales para media presión (Tabla E.3) .....	236
E.4	Cálculo de caudales para baja presión para dimensionamiento de la cañería interna gas natural (Tabla E.4) .....	239

<b>E.5</b>	<b>Cálculo de caudales para baja presión para dimensionamiento de la cañería interna GLP (Tabla E.5)</b> .....	<b>244</b>
	<b><i>ANEXO F (Informativo) EXTRACCIÓN DE HUMOS Y VENTILACIÓN DE COCINAS</i></b> .....	<b>249</b>
<b>F.1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>249</b>
<b>F.2</b>	<b>GENERALIDADES</b> .....	<b>249</b>
<b>F.3</b>	<b>DETERMINACIÓN DEL CAUDAL PROVOCADO POR UN FOCO CALIENTE</b> .....	<b>249</b>
<b>F.4</b>	<b>LA CAMPANA</b> .....	<b>253</b>
<b>F.5</b>	<b>VENTILACIÓN DE LA COCINA</b> .....	<b>254</b>
<b>F.6</b>	<b>CLIMATIZACIÓN</b> .....	<b>254</b>
<b>F.7</b>	<b>MATERIALES</b> .....	<b>255</b>
<b>F.8</b>	<b>DESCARGA</b> .....	<b>255</b>
	<b><i>ANEXO G (Informativo) PAUTAS PARA EL DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS</i></b> .....	<b>257</b>
	<b>Formulario para observaciones</b> .....	<b>260</b>
	<b>Instrucciones para completar el formulario de observaciones propuestas (uno por cada apartado observado)</b> .....	<b>261</b>
	<b>Tabla integrada de observaciones</b> .....	<b>262</b>

## PRÓLOGO

La Ley N.º 24.076 (T.O. 2025) –Marco Regulatorio de la Actividad del Gas Natural– crea en su artículo 50 el ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS).

En el artículo 51 de la mencionada Ley, se fijan las facultades del ENARGAS, entre las cuales se incluye la de dictar reglamentos en materia de seguridad, normas y procedimientos técnicos a los que deben ajustarse todos los sujetos de la Ley.

Asimismo, el artículo 73 expresa que las normas técnicas contenidas en el clasificador de normas técnicas de GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO (revisión 1991) y sus disposiciones complementarias mantendrán plena vigencia hasta que el Ente apruebe nuevas normas técnicas, en reemplazo de las vigentes, de conformidad con las facultades que le otorga el artículo 51, inciso b) de la mencionada Ley.

En tal sentido, esta normativa NAG-200 Año 2025 constituye una actualización y sustitución del documento normativo aprobado oportunamente por la ex GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO bajo la denominación “*Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas*” edición de 1982; el que luego, a partir del dictado de la Resolución ENARGAS N.º 2747 del 7 de noviembre de 2002 puso en vigencia el “Código Argentino de Gas – NAG”, fue denominado como NAG-200 (1982), dentro del grupo II “Instalaciones Internas”.

Esta nueva versión denominada “*Reglamento Técnico para la ejecución de instalaciones internas domiciliarias de gas*” incorpora modificaciones dispuestas por diversas Resoluciones, como por ejemplo las Resoluciones ENARGAS N.º 1188/99, 1189/99, 2705/02, 1932/11, RESFC-201-283-APN-DIRECTORIO#ENARGAS y RESOL-2024-395-APN-DIRECTORIO#ENARGAS, y propone actualizaciones acordes con la vasta experiencia de su aplicación y con las sugerencias aportadas por los principales actores en la materia; a la vez que contiene una revisión integral y reordenamiento de cada capítulo, teniendo en cuenta las actualizaciones relativas a materiales y al proyecto de las instalaciones.

En ese contexto, se ha considerado conveniente rever el cálculo de la prolongación interna y las cañerías, utilizando las fórmulas de RENOARD en lugar de la fórmula del Dr. Poole; por resultar más eficiente para la optimización de los materiales para lo cual y para mejor entendimiento de su aplicación se han preparado ejemplos, utilizando ya sea las fórmulas como las tablas correspondientes, que forman parte de sendos anexos al Reglamento.

Por su parte, se ha actualizado y renovado el capítulo 6 teniendo en cuenta las normas americanas y europeas relacionadas con la evacuación de los productos de la combustión de los artefactos, optimizándose la longitud de dichos conductos.

Toda sugerencia de revisión puede enviarse al ENARGAS, completando el formulario que se encuentra al final del Reglamento.

***Nota para la Consulta Pública:*** Los cambios realizados a la versión 2019 sometida a consulta pública, resultantes de observaciones y sugerencias recibidas, están

*indicados por medio de una línea vertical roja sobre el margen derecho de cada página en el cual aparecen.*

## CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

### 1.1 Objeto

Este Reglamento Técnico establece los requisitos mínimos para el diseño, construcción, pruebas y habilitación de las instalaciones internas domiciliarias de gas natural (GN) o gas licuado de petróleo (GLP) distribuido por redes, así como sus condiciones mínimas de seguridad y conservación.

Asimismo, se deben cumplir con aquellas reglamentaciones provinciales o municipales que establezcan exigencias que superen las condiciones de este Reglamento Técnico, siempre y cuando las normas o reglamentaciones mencionadas no sean contradictorias con respecto a este Reglamento Técnico.

### 1.2 Alcance

**1.2.1** Este Reglamento Técnico es de aplicación obligatoria en el ámbito de la República Argentina para todas las instalaciones internas domiciliarias, que operen a una presión que no supere los 28 mbar, y que se abastezcan desde redes de distribución de GN o GLP que operen a baja o media presión.

**1.2.2** Comprende las instalaciones nuevas y reparaciones o modificaciones de las instalaciones domiciliarias existentes, incluyendo el agregado, cambio de ubicación, retiro o reemplazo de artefactos.

En el caso de las modificaciones realizadas sobre instalaciones aprobadas con normativas anteriores, la aplicación de este Reglamento Técnico se debe circunscribir exclusivamente a la parte de la instalación que se modificó, en la medida en que se mantengan las condiciones de seguridad. El resto de la instalación y/o elementos que no se modificaron conservan el resguardo de la normativa con la que fue oportunamente aprobada y habilitada la instalación, salvo que se den las circunstancias que se indican en el siguiente párrafo.

Se debe entender que una instalación ha perdido sus condiciones de seguridad cuando se constate, entre otras, lo siguiente:

- a) artefactos de cámara abierta en baños, dormitorios o pasos exclusivos comunicados con estos;
- b) deficiencia en las ventilaciones por falta de rejillas o en los conductos de evacuación de los productos de la combustión;
- c) existencia de pérdida.

### 1.3 Ejecución de instalaciones

Toda instalación de gas domiciliaria debe proyectarse, tramitarse, ejecutarse, modificarse o repararse de conformidad con este Reglamento Técnico, bajo la dirección y supervisión de un Instalador Matriculado (IM) de primera, segunda o tercera categoría, de acuerdo con las competencias correspondientes.

La inspección, aprobación, habilitación y control de las instalaciones, es responsabilidad de la Prestadora según lo establece el Marco Regulatorio vigente.

#### 1.4 Mantenimiento de la instalación

Toda instalación habilitada debe ser mantenida por el usuario o titular del servicio, en las condiciones requeridas por la Autoridad Competente y la Prestadora, en un todo de acuerdo con los términos de este Reglamento Técnico y el Reglamento de Servicio suscripto entre el Usuario y la Prestadora, delegando las acciones pertinentes en el IM según los alcances de su matrícula.

La responsabilidad del mantenimiento por parte del usuario incluye al gabinete que contiene al regulador y medidor en algunos casos. Además, debe ajustarse a lo siguiente:

- a) **Medidor instalado en Línea Municipal (LM):** Desde la salida del medidor hasta los artefactos con las ventilaciones asociadas, incluyendo el regulador de presión y su conexión.
- b) **Medidor instalado dentro de la propiedad:** Desde el extremo de salida de la válvula de bloqueo del servicio que permite bloquear el suministro al inmueble en forma general desde la vía pública hasta los artefactos con las ventilaciones asociadas, excluido el medidor.

#### 1.5 Cambio de IM

El usuario puede reemplazar al IM bajo su responsabilidad notificando de manera fehaciente a la Prestadora y al IM que se desvincula.

En caso de cambio de IM en una instalación con documentación ya tramitada, al continuar o reiniciar la obra, el IM entrante debe presentar los formularios y planos que podrían corresponder, asumiendo la responsabilidad por la totalidad de la obra.

#### 1.6 Desvinculación de un IM de una instalación

Se pueden presentar las siguientes posibilidades:

**a) Desvinculación por parte del usuario:**

- 1) Por cambio de IM.
- 2) Por no continuar con la instalación o reparación de los trabajos.

NOTA: El usuario lo debe comunicar a la Prestadora en forma fehaciente.

**b) Desvinculación por parte del IM:**

- 1) El IM puede desvincularse de la instalación, indicando los motivos y razones técnicas por medio de una carta documento dirigido al usuario.
- 2) El IM debe presentar por medio de una nota a la Prestadora la decisión de su desvinculación, adjuntando copia de la carta documento enviada al usuario.

NOTA: Esta desvinculación no exime de responsabilidad entre las partes que pudieran corresponder. Lo debe comunicar a la Prestadora en forma fehaciente.

## 1.7 Obligación del usuario

El usuario que desee que se le diseñe, construya, repare, mantenga o modifique las instalaciones internas de GN debe contratar a un IM de la categoría correspondiente y con matrícula vigente, para lo cual debe verificar previamente en la página Web de la Licenciataria que dicho IM cuenta con matrícula vigente y debe solicitarle la credencial de identificación correspondiente que debe tener la vigencia respectiva.

Por su parte, las instalaciones internas de gas –propiedad del usuario y cuyo mantenimiento (ver apartado 1.4) está a su cargo en virtud de lo estipulado en el Artículo 13 inc. e) del Reglamento de Servicio de Distribución– deben ajustarse a lo fijado por esta NAG-200 y a la norma particular de aprobación de cada uno de los materiales que la componen.

## 1.8 Definiciones

A los fines de este Reglamento Técnico, se aplican los siguientes términos:

### **Accesorio de transición**

Es el elemento que permite unir la cañería de polietileno con cañerías o accesorios de otro material. Denominado también, como accesorio de transición por ajuste mecánico.

### **Aguas abajo**

Se entiende por "*Aguas abajo de*" o "*Corriente abajo de*", a la expresión que ubica un determinado objeto que se encuentra instalado posterior al de referencia en el sentido de circulación del fluido.

### **Aguas arriba**

Se entiende por "*Aguas arriba de*" o "*Corriente arriba de*", a la expresión que ubica a un determinado objeto que se encuentra instalado en forma precedente al de referencia en el sentido de la circulación del fluido.

### **Aire primario para la combustión de un gas**

Es el aire introducido en el quemador que se mezcla con el gas antes de la zona de combustión.

### **Aire secundario para la combustión de un gas**

Es el aire exterior que toma directamente la llama en la zona en que se produce la combustión.

### **Aislante eléctrico (dieléctrico)**

Componente de alta resistencia eléctrica empleado para separar instalaciones de gas de un medio eléctricamente conductor o vinculación de las cañerías entre sí compuestas por diferentes metales.

### **Aislante térmico**

Material de baja conductividad térmica, baja absorción de humedad y alta resistencia al fuego, empleado para aislar térmicamente dos materiales contiguos.

**Ambiente**

Cada una de las partes cerradas en que se subdivide una vivienda o local comercial.

**Ambiente habitable**

Ambiente o espacio que por sus dimensiones o destino admite habitualmente la permanencia prolongada de personas, se denomina como tal a: dormitorio permanente o eventual, baño, estar, comedor o cocina comedor residencial, y locales comerciales u otros.

**Ambiente integrado**

Se considera a dos o más ambientes, comunicados entre sí por un vano de vinculación.

NOTA: Dicho vano debe superar la sección mínima de 2 m<sup>2</sup>, para considerarse como ambiente integrado.

**Ambiente interior**

Ambiente cubierto donde ninguna de sus paredes linda parcial o totalmente con el exterior o con un espacio semicubierto.

**Ambiente único**

Ver monoambiente.

**Antebaño**

Espacio que precede y complementa al baño y que permite la separación del lavado o aseo personal del resto del baño.

**Aprobación**

Acción de calificar como técnicamente apta y consecuentemente ajustada al presente Reglamento Técnico, una instalación interna domiciliaria.

**Armario para medidores**

Recinto destinado al alojamiento de más de un medidor, no apto para el ingreso de personas.

**Artefacto a gas tipo A (de evacuación no conducida)**

Artefacto de cámara abierta diseñado para no conectarse a un conducto de evacuación de gases.

**Artefacto a gas tipo B (de evacuación conducida)**

Artefacto de cámara abierta diseñado para conectarse a un conducto de evacuación de gases. Puede ser de tiro natural o de tiro forzado.

**Artefacto a gas tipo C (de cámara estanca)**

Artefacto en el que el circuito de combustión (entrada de aire, cámara de combustión y evacuación de los productos de la combustión) no tiene comunicación alguna con la atmósfera del ambiente en el que se encuentra instalado. Puede ser de tiro natural o de tiro mecánico (forzado o inducido).

**Artefactos de cámara de combustión abierta**

Son aquellos en que todo el aire para la combustión lo toman desde el ambiente donde se encuentran ubicados, y evacuan los productos de la combustión directamente al mismo ambiente (por ejemplo, tipo infrarrojo) o fuera de él por medio de un conducto de evacuación que remate al exterior. Puede ser de tipo A o B.

**Artefactos de cámara de combustión abierta con intercambiador secundario de calor**

Son aquellos que comparten las características ya enunciadas para este tipo de artefacto, pero que cuentan con un intercambiador de calor secundario a continuación de la cámara principal para un mejor aprovechamiento del calor remanente de los gases de combustión.

**Artefactos de cámara de combustión estanca, o de tiro balanceado**

Son aquellos en que el circuito de combustión (entrada de aire, cámara de combustión y salida de los productos de combustión) no toma el aire del ambiente donde se halla instalado, ni evacua a éste los productos de la combustión. Artefacto tipo C.

**Artefactos de tiro mecánico, forzado o inducido**

Son los equipados con medios mecánicos integrales, que facilitan la evacuación de los productos de la combustión.

**Artefactos y elementos aprobados**

Son aquellos que fueron aprobados por un Organismo de Certificación acreditados por el ENARGAS, y cuentan con la matrícula correspondiente.

**Artefactos y equipos a gas**

Son aquellos que utilizando combustibles gaseosos en el proceso de combustión que se produce en él, es utilizado para generar calor, frío, luz u otra transformación de energía.

**Aspirador estático**

Artificio de conformación aerodinámica de alto rendimiento que facilita la circulación de fluidos gaseosos en un único sentido. Se emplea para rematar los conductos de evacuación de los gases de la combustión.

**Baño**

Espacio destinado a la higiene en el cual haya instalado artefactos sanitarios y/o donde pueda prevalecer en su atmósfera aire con vapor de agua saturado.

**Batería para medidores**

Configuración geométrica simétrica destinada al montaje de una determinada cantidad de medidores.

**Calor**

Es la transferencia de energía entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas.

**Cámara de combustión de un artefacto**

Parte del artefacto donde se desarrolla la combustión.

**Cámara de mezcla**

Parte del quemador donde se produce la mezcla aire-gas como reactantes en un proceso de combustión.

**Campana**

Artificio o aparato de forma abovedada, piramidal, cónica o similar que sirve para captar y canalizar directamente al exterior, los productos de la combustión del artefacto o los productos nocivos presentes en el ambiente ya sean de la combustión, cocción o similares.

**Caudal de gas**

Es el volumen de gas que pasa por una sección en unidad de tiempo determinada.

**Cañería interna**

Toda la cañería instalada aguas abajo del medidor de gas, incluida la prolongación interna.

**Usuario (Cliente o titular del servicio)**

Cualquier persona física o jurídica que solicite o utilice el servicio de previsión y/o venta, de transporte o de almacenaje brindado por la Prestadora en un lugar determinado o en varios lugares.

**Colector**

Tramo de una cañería conformada por derivaciones sucesivas concentradas, de aplicación en cuadros de montaje de medidores (barral), reguladores, artefactos agrupados en batería, o tramo de conducto común que recolecta los gases de salida de dos o más artefactos contiguos.

**Combustión**

Reacción química de oxidación que libera calor.

**Combustión completa o higiénica**

Aquella donde los componentes del combustible se oxidan al máximo, quedando como productos de la combustión, dióxido de carbono y vapor de agua.

**Combustión incompleta**

Se considera como tal, cuando los componentes del combustible no se oxidan en un grado máximo, quedando como residuo predominante, monóxido de carbono (CO).

**Compartimentos para medidores**

En forma genérica: gabinete; armario; recinto o sala.

**Condensación**

Formación de líquido que se separa de un gas o de un vapor en un proceso de compresión a temperatura constante o de enfriamiento a presión constante.

**Conducto de evacuación de los productos de combustión**

Es el medio destinado para la canalización de los productos de la combustión al exterior desde el artefacto, conector de venteo o colector.

**Conducto Técnico**

Espacio exclusivo cerrado dispuesto para contener cañerías a través de uno o más pisos de un edificio, o que conecta una o más aberturas en pisos sucesivos, o pisos y techos.

**Conector de tubo semirrígido**

Elemento de conexión construido en cobre o aluminio en condiciones aceptadas por este Reglamento Técnico.

**Conector de venteo**

Pieza de empalme que conecta la boca de salida de un artefacto de gas combustible con el conducto de salida de gases de combustión.

**Conector flexible**

Elemento de conexión aprobado que vincula el artefacto con la cañería interna, construido en tubo de acero de pared continua, o materiales adecuados que permitan absorber tanto desalineación como vibraciones.

**Consumo nominal**

Es el caudal de gas utilizado por un artefacto. Generalmente se lo expresa en función de la energía (kcal/h; kW/h o J/h) o en función del caudal (m<sup>3</sup>/h).

**Contracorriente o desborde**

Efecto inducido por un defecto de tiro, mediante el cual parte de los productos de la combustión invaden el ambiente donde se encuentra ubicado el artefacto a gas, a través del interceptor de contracorriente.

**Cortatiro o interceptor de contracorriente**

Parte de un artefacto a gas, de tiro natural, situado en el circuito de los productos de la combustión y destinado a reducir la influencia de tiro y a prevenir la del retroceso sobre la estabilidad de las llamas del quemador y sobre la combustión.

**Cuatro vientos**

Se entiende por cuatro vientos a la altura donde los gases de la combustión puedan salir libremente sin interferencias de ningún tipo, por todos los lados, en todo sentido y dirección.

**Deflector de un artefacto**

Pieza metálica colocada para cambiar la dirección o retardar el flujo de aire, o de la mezcla gas-aire o de los productos de combustión.

**Densidad absoluta de un gas**

Masa por unidad de volumen en las condiciones de presión y temperatura en que el gas se encuentra. Se denomina densidad en condiciones estándar cuando la temperatura es de 15 °C y la presión de 1 013,25 mbar.

**Densidad relativa de un gas respecto al aire**

Es la densidad de un gas dividida por la densidad del aire seco de composición determinada, a las mismas condiciones especificadas de presión y temperatura.

**Dispositivo**

Mecanismo utilizado para ejecutar una operación.

**Dispositivo de control de llama**

Es el que permite constatar la presencia de llama en el quemador.

**Dispositivo de corte de gas**

Es el que permite interrumpir el flujo de gas en una cañería, artefacto o quemador.

**Distribución a baja presión**

Es aquella en que la presión nominal de la red de distribución en la vía pública está comprendida entre 19 mbar y 28 mbar.

**Distribución a media presión**

Es aquella en que la presión nominal de la red de distribución en la vía pública está comprendida entre 0,5 bar y 4 bar para GN y entre 0,5 bar y 1,5 bar para GLP.

**Distribución de GN a alta presión**

Es aquella en que la presión nominal de la red de distribución en la vía pública es mayor de 4 bar.

**Dormitorio**

Ambiente destinado en forma habitual o eventual para el descanso.

**Espacio exclusivo**

Lugar que tiene como único uso o destino albergar artefactos o equipos para gas y en el que no se admite la permanencia de personas excepto para eventuales tareas de operación o mantenimiento.

**Espacio semicubierto/galería**

Es la superficie techada que carece, como mínimo, de un cerramiento lateral.

**Filtro**

Elemento destinado a retener partículas sólidas presentes en el gas.

**Flexible**

Ver conector flexible.

**Gabinete o armario**

Recinto exclusivo circunscripto de dimensiones reducidas, destinado a alojar instalaciones de regulación, de medición, o ambas, o artefactos a gas, no siendo apto para ingreso de personas.

**Gabinete para medidor**

Recinto destinado al alojamiento de un sólo medidor y regulador.

## Gas

Gas natural procesado o sin procesar, GN que habiéndose licuado se encuentra vaporizado, gas licuado de petróleo (GLP), o combinaciones de éstos, apto para inyectarse a redes de distribución.

### Gas natural (GN)

Mezcla de hidrocarburos con predominio de metano y contenidos menores de componentes como etano, propano, butano y otros. Su composición comercial se especifica en la NAG-602.

### Gases combustibles

Se interpreta como tales al GN y a los gases **licuados de petróleo**.

### Gases de combustión

Son los productos generados durante el proceso de la combustión. Su composición depende del tipo y calidad de combustible, el porcentaje del aire, la arquitectura del quemador y la cámara de combustión y la presencia de contaminantes, entre otros.

### Gas licuado de petróleo (GLP)

Mezcla de hidrocarburos que consiste fundamentalmente en propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) y otros hidrocarburos ligeros derivados de la refinación del petróleo crudo. Esta mezcla de gases puede enfriarse o sometida a una presión moderada para transformarse en un estado líquido y así facilitar su transporte y almacenamiento.

### Habilitación “in situ”

Acción de aprobar in situ en el domicilio de consumo, artefactos usados o aquellos que no están contemplados en el régimen de aprobación previa, u otros componentes contemplados en este Reglamento Técnico.

### Habilitación de la instalación interna domiciliaria

Acción de suministrar gas a una instalación interna domiciliaria nueva o modificada, previamente aprobada por la Prestadora.

### Habitación

Ambiente de una vivienda destinado para estancia o permanencia habitual de personas.

### Identificación de aprobación

Marcación inalterable colocada en un lugar visible del artefacto, para indicar que corresponde a un modelo aprobado oficialmente.

### Inspección

Acción realizada por personal dependiente de la Prestadora (inspector) previa a la acción de suministrar gas.

### Instalación eléctrica antiexplosiva

Aquella compuesta por elementos construidos de forma tal que, producida una explosión en su interior, sus efectos no puedan propagarse al exterior, cuyos

componentes cumplan los requisitos de las normas IRAM-IAP-IEC 79-10 o NFPA 70.

### **Instalación interna domiciliaria**

Comprende al (a los) tramo (s) de cañería desde la salida de la válvula de bloqueo ubicada en LM hasta los artefactos, incluidos los artefactos, los conductos de ventilación y evacuación de gases de combustión y el gabinete que aloja el regulador y/o medidor.

Cuando la válvula de bloqueo del servicio domiciliario esté ubicada fuera de la LM, la instalación interna comienza en la LM.

### **Instalaciones existentes**

Son aquellas aprobadas con anterioridad a la entrada en vigor de la presente norma.

### **Instalador/a Matriculado/a (IM)**

Toda persona humana habilitada como trabajador o trabajadora independiente, conforme a su categoría, para realizar el proyecto, la construcción, la reparación o modificación, la verificación, las pruebas, el mantenimiento y los ajustes de artefactos, de una instalación interna domiciliaria para la distribución de gas conforme los requisitos estipulados en este Reglamento Técnico, sus anexos y normas de referencia.

### **Inyector**

Pieza con orificio calibrado a través del cual fluye gas a la cámara de mezcla del quemador.

### **Kilocaloría**

Es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un kilogramo masa de agua, desde 14,5 °C hasta 15,5 °C, que tiene la siguiente equivalencia: 1 kcal a 15 °C [kcal<sub>15</sub>] = 4,1855 kilojoule [kJ] = 3,967088 BTU.

### **Línea de edificación**

Línea de construcción de un edificio o vivienda individual, que puede o no coincidir con la LM.

### **Línea municipal (LM)**

Línea que delimita la parcela de la vía pública actual o la línea señalada por la Municipalidad para las futuras vías públicas.

### **Llave de paso**

Ver válvula.

### **Local**

Ver ambiente.

### **Matrícula de aprobación**

Identificación otorgada por un Organismo de Certificación, a los elementos que cumplen con las normas vigentes.

### **Medidor de gas**

Instrumento destinado a medir y registrar el volumen de gas que pasa por él.

**Metro cúbico estándar**

Es el medido a 15 °C de temperatura y presión absoluta de 1 013,25 mbar.

**Monoambiente**

Ambiente único destinado a vivienda o de uso profesional, en el cual se encuentran de manera conjunta el espacio correspondiente al cuarto de estar con cocina integrada y el correspondiente al dormitorio.

**Monóxido de carbono (CO)**

Gas altamente venenoso que se propaga rápidamente en el aire del ambiente. Se genera por combustiones deficientes y es imposible percibirlo porque no tiene color, no tiene olor ni sabor y no irrita las mucosas. Una vez inhalado, se combina con la hemoglobina de la sangre a través de los pulmones e impide que el oxígeno llegue a los órganos vitales.

**Montante**

Porción de la prolongación extendida de cañería de baja presión de tendido vertical vinculante de tramos horizontales de la batería de medidores.

**Organismo de Certificación (OC)**

Entidad acreditada para la certificación de productos para la industria del gas, conforme a la Resolución ENARGAS N.º138/95, modificada y actualizada por la Resolución RESFC-2019-56-APN-DIRECTORIO#ENARGAS o las modificaciones que en el futuro se dispongan.

**Paso**

Ambiente circunscripto, no integrado a otros locales, que independientemente de sus medidas, cumpla la función de comunicación con otros ambientes.

**Paso exclusivo**

Ambiente circunscripto y exclusivo de comunicación con ambientes de prohibiciones expresas.

**Patio de ventilación**

Espacio situado dentro del volumen del edificio, y en comunicación directa con el exterior en su parte superior, que es susceptible de ser utilizado para realizar la ventilación (entrada y/o salida de aire y/o evacuación de los productos de la combustión) de los locales que den al citado espacio y en los cuales estén ubicados artefactos de gas, así como para facilitar la salida de la onda expansiva en el caso de una hipotética deflagración.

**Pérdida de carga**

Caída de presión del fluido en condiciones de circulación entre dos puntos de un tramo de cañería.

**Placa de marcado**

Elemento de identificación de artefactos o componentes aprobados para la instalación de gas. Contiene mínimamente la siguiente información: nombre del fabricante; matrícula de inscripción; consumo; tipo de combustible y presión de trabajo.

### **Planta, batería o sistema o cuadro de regulación**

Conjunto de elementos instalados con el propósito de regular automáticamente la presión del fluido aguas abajo de su punto de instalación, asegurando un rango prefijado de presión operativa.

### **Poder calorífico**

Cantidad de calor producido por la combustión, a una presión constante e igual a 1 013,25 mbar, de la unidad de volumen o de masa de gas, tomados los componentes de la mezcla combustible en las condiciones de referencia, y conducidos los productos de la combustión en las mismas condiciones.

En este Reglamento técnico sólo se utiliza el poder calorífico superior, que es la cantidad total de calor desprendido en la combustión completa de una unidad de volumen o de masa de combustible cuando el vapor de agua originado en la combustión está condensado.

Unidades:

- megajoule por metro cúbico (MJ/m<sup>3</sup>) de gas seco tomado en las condiciones de referencia o kilocaloría por metro cúbico (kcal/m<sup>3</sup>);
- megajoule por kilogramo (MJ/kg) de gas seco, o kilocaloría por kilogramo (kcal/kg).

### **Potencia térmica**

A los efectos de este Reglamento técnico, es la potencia nominal (P<sub>n</sub>) o sumatoria de las potencias nominales de los artefactos.

Unidades:

- kilowatt (kW) o kilocaloría por hora (kcal/h).

### **Presión**

Fuerza que se ejerce por unidad de superficie, expresada en pascales (Pa) o unidades equivalentes (bar, kg/cm<sup>2</sup>, milímetros de columna de agua), o sus múltiplos y submúltiplos.

### **Presión absoluta**

Es la presión manométrica más la presión atmosférica leída en un barómetro.

### **Presión manométrica**

Es la diferencia entre la presión absoluta y la presión atmosférica.

### **Presión manométrica de gas para operación de los artefactos**

Es el rango de presión que, según la clase de gas, los artefactos están diseñados para operar en forma correcta, segura y eficiente.

*Para GN:*

Presión normal	1,9 kPa (19 mbar; 190 mmca)
Presión menor a la normal	0,9 kPa (9 mbar; 90 mmca)
Presión mayor a la normal	2,7 kPa (27 mbar; 270 mmca)

**Para GLP:**

Presión normal	2,8 kPa (28 mbar; 280 mmca)
Presión menor a la normal	2,1 kPa (21 mbar; 210 mmca)
Presión mayor a la normal	3,3 kPa (33 mbar; 330 mmca)

**Presión regulada**

Es la nominal de operación aguas abajo de la regulación 19 mbar para GN y 28 mbar para GLP.

**Prestadora**

Empresa Distribuidora o Subdistribuidora del servicio de distribución de gas, conforme los términos de la Ley N.º 24 076.

**Productos de la combustión**

Son los que se originan en el proceso de combustión entre los componentes del gas combustible y el oxígeno del aire.

**Prolongación de baja presión**

Para redes de distribución de media presión: es el tramo de cañería vinculante desde aguas abajo del sistema de regulación hasta el o los medidores.

Para redes de distribución de baja presión: es el tramo de cañería vinculante desde aguas abajo de la válvula del servicio domiciliario hasta el o los medidores.

**Prolongación de media presión**

Tramo de cañería vinculante de la válvula de servicio con el sistema de regulación.

**Prolongación interna**

Cualquier tramo de cañería extendido vinculante de la válvula de servicio con el sistema de medición (batería de medidores), excluido el sistema de regulación (planta reguladora).

**Propano comercial**

Ver “gases licuados de petróleo”.

**Prueba de hermeticidad**

Prueba que se realiza para verificar la estanquidad de un sistema de cañerías, al mantener constante la presión durante un lapso predeterminado.

**Quemador**

Dispositivo mediante el cual un combustible se pone en contacto con el comburente a fin de provocar la combustión.

**Quemador atmosférico**

Aquél en el cual, parte o todo el aire necesario para la combustión es introducido de la atmósfera a la cámara de combustión, por efecto del impulso del flujo del gas combustible.

**Quemador piloto**

Quemador de muy bajo consumo, cuya función es producir el encendido del quemador principal.

**Recinto o sala para medidores**

Espacio destinado en forma exclusiva para medidores que por sus dimensiones permiten el ingreso de personas.

**Recinto para regulación - medición**

Espacio destinado en forma exclusiva para la instalación de sistemas de regulación, de medición, y que por sus dimensiones permite el normal ingreso de personas.

**Regulación de reserva**

Regulador adicional incorporado al sistema para garantizar la continuidad de servicio en caso de falla parcial o total de la regulación principal.

**Regulador de presión de gas**

Dispositivo destinado a reducir y mantener constante la presión de salida del gas, independientemente de las variaciones de la presión de entrada y del caudal nominal.

**Robinete**

Accesorio manual de regulación y obturación del flujo de combustible gaseoso hacia el quemador. Parte integrante del equipo o artefacto.

**Sala de máquinas**

Recinto destinado a alojar los equipos de producción de calor o frío o para cogeneración y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación, con potencia nominal conjunta superior a 70 kW. Los recintos anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de dicha sala se consideran parte de esta.

No tienen consideración de sala de máquinas ni los recintos en los que se sitúen equipos del tipo indicado con una potencia nominal conjunta inferior o igual que 70 kW ni los equipos autónomos de cualquier potencia. Tampoco tienen la consideración de sala de máquinas los recintos con calefacción mediante generadores de aire caliente o aparatos suspendidos de calefacción por radiación, o aquellos recintos que alberguen artefactos destinados a la cocción de alimentos, artefactos de iluminación, artefactos para lavado, secado o planchado o artefactos destinados a procesos industriales.

**Servicio domiciliario**

Es el tramo de cañería comprendido entre la cañería de distribución de la Prestadora y la salida del medidor de consumo, incluyendo los elementos de conexión (pilar o brida).

Nota: Cuando el/los medidor/es se localiza/n dentro de la propiedad, el “servicio domiciliario” se divide en “línea de servicio externo” y “línea de servicio Interno”.

La separación entre ambas “líneas” y el límite de responsabilidad está dado por el extremo de salida de la válvula que bloquea el suministro en forma general al inmueble. Es decir, la que interrumpe el servicio público, dado que la instalación debe tener una solución de continuidad para mantener en forma estanca el fluido.

La operación y el mantenimiento de la “línea de servicio externo”, están exclusivamente a cargo de la Prestadora.

## **Sistema**

Conjunto ordenado de componentes integrados, destinados a realizar una función específica (regulación, medición, ventilación, distribución, etc.).

## **Sombbrero de ventilación**

Pieza o conjunto de piezas que se coloca en el remate de los conductos de evacuación de los productos de combustión, para que por su diseño permita que evacúen los gases de la combustión al exterior de la vivienda; impida la introducción de lluvia, materiales o aves que puedan obturar el conducto de evacuación; disminuya la influencia del viento en el funcionamiento normal del conducto de evacuación o incrementar el efecto de aspiración.

## **Tapada**

Es la distancia que media entre la superficie libre del terreno y la generatriz superior de la cañería revestida, una vez asentada ésta perfectamente.

## **Temperatura**

Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente.

La temperatura es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente o frío que puede ser medida con un termómetro. Por lo general, un objeto más “caliente” que otro puede considerarse que tiene una temperatura mayor, y si es “frío”, se considera que tiene una temperatura menor. En física, se define como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico.

## **Temperatura ambiente**

Temperatura del medio circundante, que, por lo general, hace referencia a la temperatura del aire en el cual se sitúa una estructura u opera un dispositivo (en grados Celsius, excepto que se indique lo contrario).

Ver “aislante térmico”.

## **Tiro**

Es la fuerza ascendente que eleva los productos de la combustión y que se debe a la diferencia de densidades entre los gases producto de la combustión (caliente) y el aire frío exterior.

## **Tiro forzado**

Elimina los gases por medio de forzador de gases emplazado aguas arriba de la cámara de combustión u otros mecanismos facilitando su evacuación a través de la chimenea o conductos de venteo bajo presión estática positiva.

**Tiro inducido**

Elimina los gases de la combustión por medio de un forzador de gases emplazado aguas debajo de la cámara de combustión u otros mecanismos aspirándolos hasta su remate al exterior en condiciones de presión estática no positiva.

**Tiro mecánico**

Es un sistema de venteo que elimina los gases de la combustión por medios mecánicos auxiliares. Puede ser del tipo inducido bajo presión estática no positiva o del tipo forzado bajo presión estática positiva.

**Tiro natural**

Es el que se establece cuando en el quemador o en la cámara de combustión no hay aparato alguno que active la corriente de aire o eleve su presión.

**Unidad Funcional**

Cada una de las viviendas existentes en un edificio o complejo, susceptibles de alimentarse de la misma acometida interior o de la misma instalación común.

**Válvula**

Dispositivo que abre, cierra o regula el paso de un fluido por cañería.

**Válvula de bloqueo del servicio**

Dispositivo de corte general del suministro de gas, ubicado sobre LM en gabinete o recinto.

**Ventilación inferior directa de ambiente**

Toda abertura permanente realizada dentro de los 0,50 m del nivel de piso sobre la pared que linde con un espacio semicubierto o descubierto, canalizando todo el aporte de aire necesario.

NOTA: Para espacio semicubierto ver apartado 6.4.7.

**Ventilación inferior indirecta de ambiente**

Toda abertura permanente realizada dentro de los 0,50 m del nivel de piso de una pared que linde con el ambiente contiguo, poseyendo éste una ventilación inferior comunicada directamente con el exterior.

**Ventilación mecánica**

Ver “tiro mecánico”.

**Ventilación superior de ambiente**

Toda abertura permanente o conducto instalado en el tercio superior de una pared del ambiente y a no más de un metro del cielo raso, y que remata al exterior o en un espacio semicubierto canalizando la evacuación de los gases del ambiente.

NOTA: Para espacio semicubierto ver apartado 6.4.7.

## 1.9 Normas de consulta y reglamentaciones de referencia y de aplicación

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este Reglamento Técnico. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de ésta).

ASME/ANSI B16.11: Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.

ASME/ANSI B16.9: Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.

ASTM A 53. Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

IRAM 1452. Recubrimientos epoxídicos aplicados en polvo sobre caños de acero para conducción de gas en instalaciones internas, sin protección catódica. Requisitos.

IRAM 1460. Recubrimientos multicapa aplicados en polvo sobre caños de acero para conducción de gas. Recubrimientos epoxídicos y de poliéster en polvo. Requisitos.

IRAM 1461. Recubrimiento de tuberías de acero. Preservación y reparación de los recubrimientos de caños de acero para la conducción de gas en instalaciones internas.

IRAM 2503-1. Dibujo técnico. Accesorios para cañerías y cañerías. Símbolos por emplear en los planos industriales.

IRAM 2548. Accesorios roscados de fundición maleable para cañerías, serie 10. Características y métodos de ensayo comunes.

IRAM 2607. Accesorios conformados de acero al carbono y aleados, para temperaturas moderadas y elevadas.

IRAM 4504. Dibujo técnico. Formato, elementos gráficos y plegado de láminas.

IRAM 4563-1. Dibujo técnico. Instalaciones. Representación simplificada de cañerías y cañerías. Proyección ortogonal.

IRAM 4563-2. Dibujo técnico. Instalaciones. Representación simplificada de cañerías y cañerías. Proyección axonométrica, isométrica.

IRAM 5063. Rosca para tubos donde la unión estanca bajo presión es realizada por la rosca. Parte 1: Dimensiones, tolerancias y designación.

IRAM 5480. Soportes para la sujeción de caños para la conducción de fluidos de usos comunes.

IRAM-DEF D 1054. Pinturas. Carta de colores para pinturas de acabado brillante y mate.

IRAM-IAPG-IEC 79-10. Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas. Guía para la clasificación de áreas peligrosas.

IRAM-IAS U 500-138. Soldadura. Ente habilitante y entes de calificación y certificación de soldadores, operadores y procedimientos de soldadura.

NAG-108. Revestimientos anticorrosivos de cañerías y accesorios.

NAG-132. Accesorios de transición.

NAG-140. Sistemas de cañerías plásticas de polietileno (PE) para el suministro de combustibles gaseosos. Parte 3 – Accesorios.

NAG-140. Sistemas de cañerías plásticas de polietileno (PE) para el suministro de combustibles gaseosos. Parte 6 – Requisitos mínimos para la instalación.

NAG-201. Disposiciones, normas y recomendaciones para uso de gas natural en instalaciones industriales.

NAG-204. Aparato eléctrico para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico.

NAG-205. Aparato eléctrico para la detección de gas natural o gas licuado de petróleo en los locales de uso doméstico.

NAG-212. Aprobación de válvulas de accionamiento rápido, para media presión, tipo esférica, a candado.

NAG-213. Construcción y ensayo de válvulas de accionamiento rápido, sin lubricación externa, para instalaciones de gas a baja presión.

NAG-214. Aprobación de elementos sellantes de roscas para cañerías domiciliarias.

NAG-215. Rejillas de ventilación permanente para instalaciones internas de gas.

NAG-222. Norma sobre materiales y elementos a utilizar en la construcción del sistema de conducto colectivo de ventilación para artefactos de cámara abierta.

NAG-225. Requisitos para la matriculación de gasistas para instalaciones internas domiciliarias de gas.

NAG-226. Procedimiento para la revisión técnica de las instalaciones internas domiciliarias de gas existentes.

NAG-235. Norma para reguladores de presión domiciliarios, y su Adenda N.º 1 (2023) y Adenda N.º 2 (2024).

NAG-237. Norma de aprobación para conjuntos puerta-marco de gabinetes o nichos que alojan al sistema de regulación-medición.

NAG-250. Norma para caños de acero para conducción de gas en instalaciones internas.

NAG-251. Norma para recubrimientos en caños de acero para la conducción de gas en instalaciones internas.

NAG-254. Norma para la aprobación de conexiones flexibles, con tubos de acero inoxidable de pared continua, para instalaciones domiciliarias.

NAG-E 207. Especificación técnica para la aprobación de accesorios roscados de fundición esferoidal para uso en cañerías de gas.

NAG-E 208. Sistema de cañería con accesorios de ajuste mecánico para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo en instalaciones internas

NAG-E 209. Sistema de cañería de cobre para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo en instalaciones internas.

NAG-E 210. Sistemas de cañería compuesta de acero – polietileno unidos por termofusión para conducción de gas natural y gases licuados de petróleo en instalaciones internas, y su Adenda N.º 1 (2023).

NAG-602. Especificaciones de calidad para el transporte y la distribución de gas natural y otros gases análogos.

NFPA 54. National Fuel Gas Code.

NFPA 70. National Electrical Code.

RESFC-2019-239-APN-DIRECTORIO#ENARGAS “Plan de capacitación - Matriculados de Segunda y Tercera categoría”.

Resolución CFE N.º 246/15 del Consejo Federal de Educación.

Resolución N.º 1254/2018 del Ministerio de Educación de la Nación.

UNE 100165:2004. Climatización. Extracción de humos y ventilación de cocinas.

UNE 123001:2009. Cálculo, diseño e instalación de chimeneas.

UNE 60670:2014. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.

## CAPÍTULO 2

### SISTEMA DE REGULACIÓN – PROLONGACIÓN INTERNA

#### 2.1 Alcance

Este capítulo describe los requisitos técnicos y reglamentarios para el diseño y la construcción del sistema de regulación y de la prolongación interna.

#### 2.2 Sistema de regulación

##### 2.2.1 Ubicación

- a) El sistema de regulación debe estar ubicado en la LM de conformidad con las ordenanzas municipales y el código de edificación que rige para cada localidad garantizando a las Prestadoras la libre y permanente accesibilidad desde la vía pública.

Ante limitaciones “inevitables” por falta de espacio, los sistemas de regulación, previa aprobación del proyecto, podrán ubicarse dentro de la propiedad y a la menor distancia posible de la LM en los siguientes casos:

- 1) En edificios colectivos tipo propiedad horizontal, a nivel de vereda, con acceso directo desde la vía pública, en áreas que no sean vías de escape ni restringidas por Ley 13 512 de Propiedad Horizontal.
  - 2) En construcciones tipo PH, siendo la entrada el único frente disponible, dentro del pasillo con acceso directo a la vía pública.
  - 3) Dentro del predio tratándose de edificios colectivos tipo torres o monoblocks, alejados de la LM, dentro de la parcela en un área libre de construcciones, en recintos exclusivos aéreos, techados y cercados.
  - 4) En establecimientos comerciales o industriales, en recinto exclusivo dentro del predio o en un sector de la planta o edificación lindante con la LM.
- b) Los sistemas de regulación deben instalarse en espacios abiertos a una distancia mínima de 0,30 m sobre el nivel de suelo y quedar ubicados tan cerca como sea posible de la válvula de corte emplazada en la LM. Asimismo, deben ser protegidos de daños potenciales provocados por fuerzas externas y la corrosión, alojándolos dentro de gabinetes con puertas y deben ser de acceso irrestricto para el personal de la Prestadora.
- c) Los medidores ubicados en la LM pueden compartir el mismo gabinete de los reguladores.
- d) Todo gabinete de reguladores que se instale dentro del edificio debe emplazarse inmediatamente a continuación de los obstáculos estructurales a sortear y tan cerca como sea posible de la válvula de corte ubicada en la LM. También, debe dar cumplimiento con lo indicado en el apartado 2.2.1 b).

##### 2.2.2 Montaje, configuración y particularidades

- a) Hasta 10 unidades funcionales, las instalaciones pueden contar con un sólo regulador de capacidad igual o superior a la potencia de consumo proyectada.

- b) Para más de 10 unidades funcionales o instalaciones vinculadas con el área de salud, guarderías para niños, establecimientos educacionales, organismos públicos, geriátricos, el sistema de regulación debe contar con regulador de reserva. La capacidad del sistema de regulación debe garantizar la máxima demanda calculada, aun en caso de retirarse del servicio uno de sus reguladores.
- c) En caso de instalarse dos o más reguladores en paralelo, la capacidad del sistema de regulación debe garantizar la máxima demanda calculada, aun en caso de retirarse del servicio uno de sus reguladores.
- d) Al instalarse más de un regulador, cada uno debe contar con un par de válvulas esféricas, que permitan su remoción sin provocar la interrupción del servicio. Los diámetros de las válvulas de paso total deben ser del mismo diámetro que la sección de entrada y salida de los respectivos reguladores. Siendo estas de paso reducido, la sección no debe ser inferior a la cañería de empalme.
- e) No se permite ningún ensamble de cuadro de regulación de conformación compacta que demande remoción parcial de algún componente estructural para acceder a los restantes.
- f) El montaje y ensamble del cuadro de regulación en sus tramos de media presión debe ser ejecutado:
  - 1) mediante soldadura eléctrica y cañerías que respondan a la NAG-250 o ASTM A 53 y los accesorios según ASME/ANSI B 16.9. El soldador debe contar con la calificación para el procedimiento vigente y de acuerdo con el tipo de soldadura que se requiere, o
  - 2) por uniones roscadas en los cuadros de regulación armados con componentes de hasta 51 mm de diámetro nominal, en tal caso, los accesorios deben responder según ASME/ANSI B 16.11, serie 2 000 o estar aprobados bajo la norma IRAM 2548 para una presión mínima de 4 bar, y la cañería conforme a la NAG-250 o ASTM A 53.

Para la inserción o remoción de los reguladores, en caso de no contar con las tuercas de desacople rápido debe preverse el uso de uniones dobles colocadas en ángulo de 90°, o instalados entre bridas normalizadas.

Se debe tener especial cuidado para que ninguno de los componentes incorporados quede sujeto a tensiones previsibles, siendo obligatoria la instalación de soportes, abrazaderas o ménsulas, debidamente aisladas de cualquier estructura eléctricamente conductora y distribuida como mínimo dos por cada rama o cada 1,5 m para tendidos de mayor longitud.

- g) Los reguladores instalados en gabinetes ubicados en el predio del edificio deben estar en acceso libre y permanente, asimismo, deben contar con conducto de evacuación de gases exclusivo e independiente del recinto, conectado a la boca de alivio o venteo de cada regulador, a fin de canalizar todo potencial venteo de gas directamente al exterior, debidamente rematado y distanciado de cualquier fuente de ignición o aberturas del edificio. La sección del conducto debe garantizar la evacuación total del gas venteado y su extremo exterior debe estar diseñado para evitar la entrada de agua, insectos u otras materias que podrían

causar su bloqueo. El venteo debe quedar a 1 m de distancia de toda fuente de ignición, abertura o ventilación permanente y a 2 m de altura respecto del nivel del piso del lugar donde rematen.

- h) Ningún componente del sistema de regulación debe estar en contacto con las paredes laterales, piso o cielorraso.
- i) Los sistemas de regulación aéreos reservados para lugares apartados y libres de construcciones, deben contar con un techo que lo proteja de la intemperie y un cerco perimetral.
- j) Todas las instalaciones de regulación deben protegerse contra la corrosión atmosférica, y debe cumplir con lo indicado en la NAG-108. También se puede utilizar cañería que responda a la NAG-250 con un revestimiento según la NAG-251.
- k) Un regulador individual puede empalmarse con la válvula del servicio mediante un flexible aprobado según la NAG-235 (Anexo B o D), provisto por el fabricante del regulador para consumos menores o iguales a 10 m<sup>3</sup>/h, o bien a través de un adaptador de conexión de acero cincado o latón entre la válvula de servicio y el regulador, en ambos casos, flexibles o adaptadores, deben ser provistos por el fabricante del regulador o fabricante o importador independiente. Se permite el uso de flexible de acero inoxidable según el Anexo D de la NAG-235, el cual debe estar aprobado por un OC.
- l) Para el sellado de las uniones de empalme de los reguladores, se debe utilizar; pastas no fraguante; semifraguante, conforme con la NAG-214, o cinta de politetrafluoretileno (Teflón®) de alta densidad.
- m) Para el conexionado del regulador de presión al medidor de gas y entre éste y la instalación interna, se puede utilizar conexiones flexibles de acero inoxidable aprobadas según la NAG-254. Para este caso, el medidor debe estar firmemente fijado al gabinete por medio de un soporte y a su vez el medidor no debe tener contacto alguno con las paredes laterales, soleras o cielorrasos.
- n) La “Línea de servicio interno” es propiedad exclusiva del Cliente y en virtud de lo estipulado en el Artículo 13 inc. e) del Reglamento de Servicio de Distribución debe ser mantenida por él en condiciones reglamentarias. Esto incluye al sistema de regulación, tal como se desprende del Artículo 7 inc. a) del Reglamento del Servicio de las Distribuidoras, que en su tercer párrafo establece: “Los reguladores de presión deben ser instalados a cargo del Cliente por un IM”.

### 2.2.3 Componentes

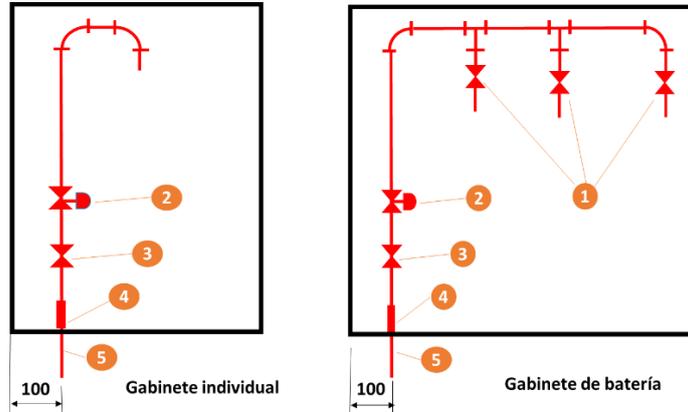
Los elementos o accesorios empleados deben contar con la matrícula de aprobación otorgada por un OC acreditado por el ENARGAS.

Aquellos que no estén incluidos dentro del régimen de aprobación previa, se deben autorizar por la Prestadora conforme a la normativa vigente, para ello el IM debe presentar la memoria técnica descriptiva y el certificado de fabricación u otro documento necesario que garantice su aptitud de uso.

## 2.2.4 Configuraciones típicas de los sistemas de regulación/medición

### 2.2.4.1 Gas a media presión

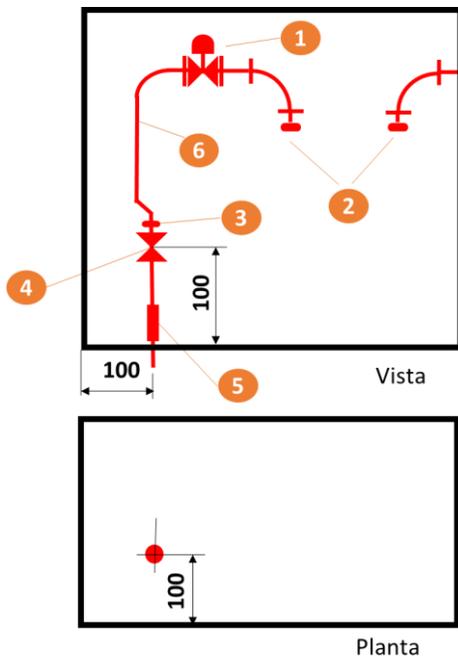
#### 2.2.4.1.1 Regulación y medición sobre LM



#### Referencias:

- 1) Válvula de bloqueo medidor
- 2) Regulador de presión
- 3) Válvula de bloqueo servicio tipo esférica según NAG-212
- 4) Accesorio de transición acero-polietileno según NAG-132 o NAG-140 Parte 3
- 5) Servicio domiciliario (ver NAG-140 Parte 6)

**Figura 2.1 – Regulación y medición sobre LM (rígido)**

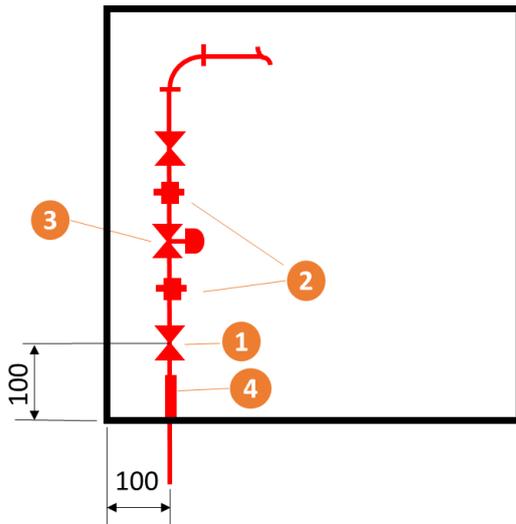


#### Referencias:

- 1 Regulador de presión
- 2 Pilares de conexión
- 3 Entrerosca
- 4 Válvula de bloqueo de servicio tipo esférica según NAG-212
- 5 Accesorio de transición acero-polietileno según NAG-132 o NAG-140 Parte 3
- 6 Conexión flexible con manguito según Anexo B o D de la NAG-235

**Figura 2.2 - Regulación y medición sobre LM (flexible)**

### 2.2.4.1.2 Regulación sobre LM dentro del edificio

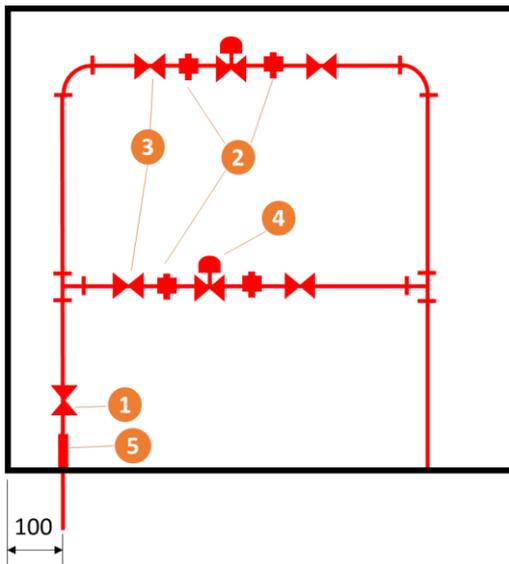

**Referencias:**

- 1 Válvula de bloqueo servicio tipo esférica según NAG-212
- 2 Unión removible (\*)
- 3 Regulador de presión a instalar
- 4 Accesorio de transición acero-polietileno según NAG-132 o NAG-140 Parte 3

(\*) Se la utiliza si el regulador de presión no tiene incorporada la media unión roscada.

**Figura 2.3 - Regulación individual al frente (rígido)**

NOTA: En las obras de renovación de red de baja a media presión se pueden instalar sistemas de regulación como se indica en la figura 2.4


**Referencias:**

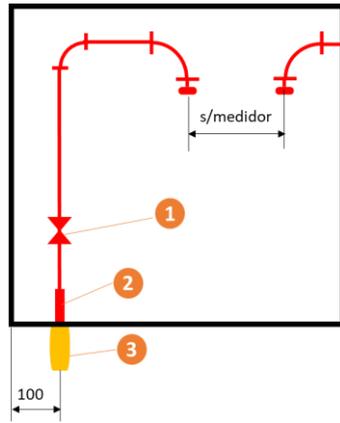
- 1 Válvula de bloqueo servicio tipo esférica según NAG-212
- 2 Unión removible
- 3 Válvula de bloqueo tipo esférica según NAG-212
- 4 Regulador de presión a instalar
- 5 Accesorio de transición acero-polietileno según NAG-132 o NAG-140 Parte 3
- 6 Accesorio de transición acero-polietileno según NAG-132 o NAG-140 Parte 3

NOTA: En caso de que los reguladores vengan provistos de flexibles aprobado entre la válvula de bloqueo y los reguladores se puede instalar con este sistema, el barral de distribución y los reguladores para el caso deben quedar fehacientemente inmovilizados.

**Figura 2.4**

### 2.2.4.2 Gas a baja presión

Medición sobre LM



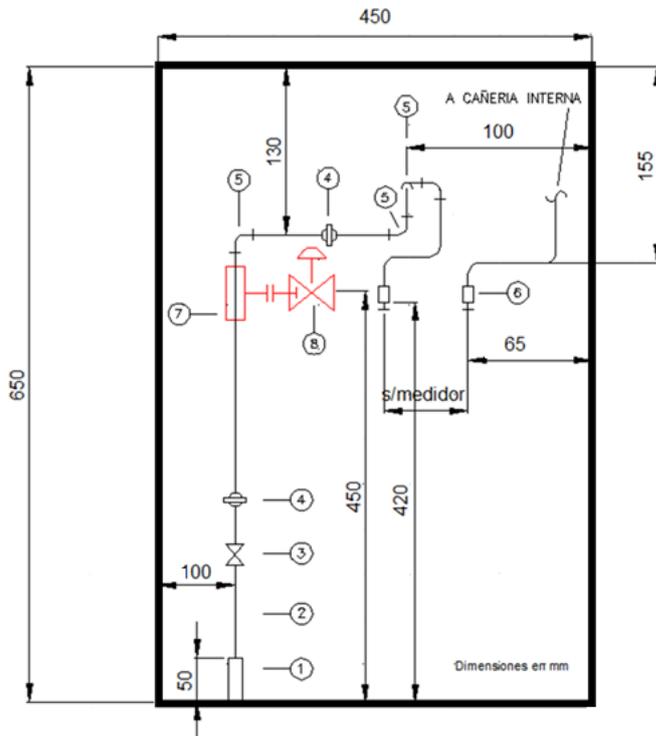
**Referencias:**

- 1 Válvula de bloqueo servicio tipo esférica según NAG-212
- 2 Accesorio de transición acero-polietileno según NAG-132 o NAG-140 Parte 3
- 3 Vaina de protección

Figura 2.5

**2.2.4.3 Gas a baja presión en zona de futura conversión a media presión**

**2.2.4.3.1 Medición y futura regulación sobre LM**



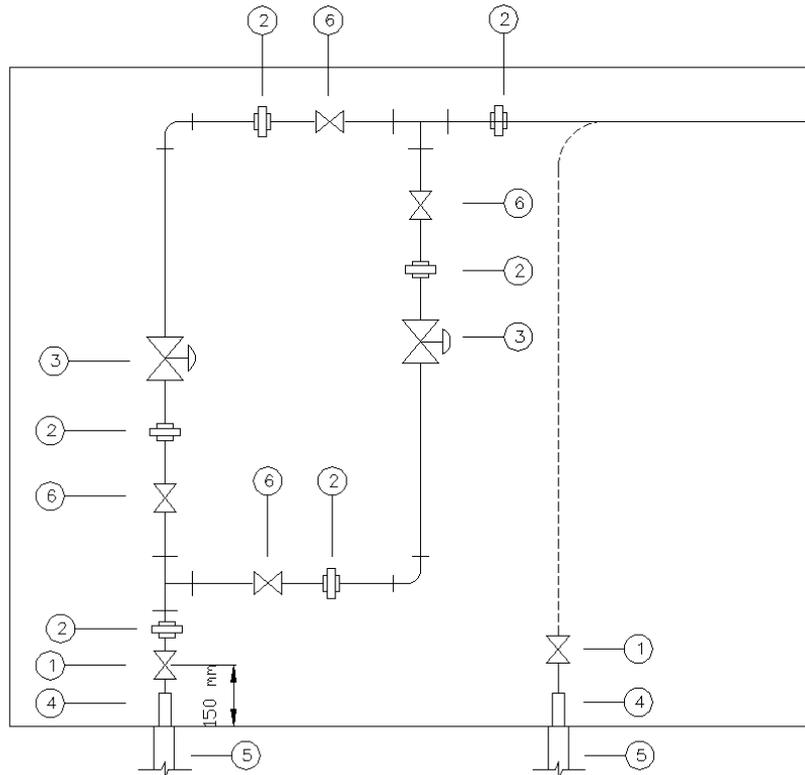
**Referencias:**

- 1 Accesorio de transición acero-polietileno según NAG-132 o NAG-140 Parte 3
- 2 Prolongación dimensionada para baja presión
- 3 Válvula de bloqueo servicio tipo esférica según NAG-212
- 4 Unión removible asiento cónico
- 5 Codos M.H. o H.H.
- 6 Cupla y tapón
- 7 Niple a reemplazar por el regulador
- 8 Regulador a instalar

NOTA: Las medidas en general se ajustan a las exigidas para media presión

Figura 2.6 - Medidor individual al frente para baja presión - futura media (rígido)

### 2.2.4.3.2 Medición en el interior del edificio y futura regulación sobre LM



#### Referencias:

- 1 Válvula de bloqueo servicio tipo esférica según NAG-212
- 2 Unión removible
- 3 Regulador de presión a instalar
- 4 Accesorio de transición acero-polietileno según NAG-132 o NAG-140 Parte 3
- 5 Vaina de protección
- 6 Válvula de bloqueo tipo esférica según NAG-212

NOTA 1: Prolongación punteada para zonas de gas de baja presión

NOTA 2: El esquema es figurativo, en caso de que el servicio sea de baja presión el regulador no es necesario su colocación, para ese caso se deben taponar todas las válvulas de bloqueo del cuadro de futura media presión y precintarse la llave de paso para mayor seguridad.

**Figura 2.7 - Regulación al frente para medidores ubicados en el interior  
Baja presión y futura media presión**

NOTA: El regulador de presión debe ser provisto por el usuario y gestionado por el IM.

## 2.3 Prolongación interna

### 2.3.1 Prolongación interna a media presión

#### 2.3.1.1 Diseño

El tramo de prolongación con gas a media presión debe ser lo más corto posible y su dimensionamiento se debe realizar de acuerdo con lo indicado en el apartado 2.5.

#### 2.3.1.2 Materiales y método de montaje

La prolongación se debe construir con cañería de acero y su montaje puede ser ejecutado:

1. mediante soldadura eléctrica y cañerías que respondan a la NAG-250 o ASTM A 53 y los accesorios según ASME/ANSI B 16.9 y material según ASTM A 234. El soldador debe contar con la calificación para el procedimiento vigente y de acuerdo con el tipo de soldadura que se requiere; o
2. por uniones roscadas con componentes de hasta 51 mm de diámetro nominal, los accesorios deben responder a la norma IRAM 2548, para una presión mínima de 4 bar, y la cañería conforme a la NAG-250. Para el sellado de las uniones ver el apartado 2.2.2 I).

#### 2.3.1.3 Recorrido y ejecución

La prolongación debe siempre tener el menor recorrido posible y ubicarse fuera del edificio en espacios abiertos y puede instalarse en forma enterrada, aérea o empotrada en muros o contrapisos.

##### a) Cañería enterrada

La cañería debe instalarse en zanjas de piso regular de tierra o arena, libre de piedras o materiales extraños, de consistencia firme y a una profundidad, medida entre el domo de la cañería y la superficie, no inferior a 0,30 m.

En caso de suelos rocosos u obstrucciones insalvables, de resultar la tapada inferior a la indicada, debe contar con una protección mecánica (ej. revestimiento de concreto, ladrillos, losetas o encamisados) a lo largo de su recorrido.

En caso de encamisado, el caño camisa puede ser de plástico o de acero. El caño camisa de acero debe protegerse de la corrosión del mismo modo que la cañería de conducción. Cuando el encamisado se ejecute con cañerías plásticas, debe ser de PVC (Policloruro de vinilo), PRFV (Plástico reforzado en fibra de vidrio) o PE (Polietileno) de un espesor mínimo de pared de 2,3 mm.

Tratándose de suelos agresivos tipo corrosivo o contaminado, la cañería debe encamisarse en todo su recorrido expuesto.

Los extremos del caño camisa se deben sellar contra cualquier tipo de infiltración y como mínimo uno de ellos debe acoplarse a un caño de venteo que ventile por encima de 2 m de la superficie del terreno y alejado a no menos de 1 m de toda abertura o fuente de ignición.

**b) Cañería aérea**

El tendido aéreo de cañerías en plano horizontal debe instalarse sustentado por soportes o pilares de consistencia firme y resistente a las condiciones del entorno y ambientales. En el montaje se debe tener en cuenta las dilataciones y contracciones térmicas de la cañería.

La cañería instalada a la intemperie de recorrido recto debe ser fijada de forma segura en uno de los anclajes y solamente soportada y guiada por los restantes, a fin de permitir el libre desplazamiento por efectos de contracción o dilatación.

Las cañerías de tendido vertical deben inmovilizarse en cada uno de sus soportes.

**c) Cañería empotrada**

El tramo de cañería empotrada en muros o contrapisos debe instalarse con un caño camisa de plástico o de acero.

Cuando el encamisado se ejecute con tuberías plásticas, debe ser de PVC, PRFV o PE de un espesor mínimo de pared de 2,3 mm.

Los extremos del caño camisa se deben sellar contra cualquier tipo de infiltración y como mínimo uno de ellos debe acoplarse a un caño de venteo que ventile por encima de 2 m de la superficie del terreno y alejado a no menos de 1 m de toda abertura o fuente de ignición.

**2.3.2 Prolongación interna a baja presión****2.3.2.1 Diseño**

La prolongación con gas a baja presión debe siempre tener el menor recorrido posible y su dimensionamiento se debe realizar de acuerdo con lo indicado en el apartado 2.5 y debe prever el suministro para la totalidad de las unidades habitacionales componentes del edificio.

El IM debe informar en el proyecto (formulario "*Factibilidad de suministro de gas*", planos, etc.) la longitud y diámetro de la cañería a colocar entre la LM y el medidor más alejado (ver apartado 8.2).

**2.3.2.2 Materiales y método de montaje**

Los caños y accesorios que forman parte de la prolongación con gas a baja presión deben poseer matrícula de aprobación otorgada por un OC reconocido por el ENARGAS conforme lo estipula la normativa de aplicación.

Aquellos materiales que no estén incluidos dentro del régimen de aprobación previa (por ejemplo, por sus dimensiones no usuales o por su utilización excepcional) se deben autorizar, conforme al procedimiento vigente por la Prestadora.

Los materiales que se deben emplear en función del sistema a instalar son los que se establecen a continuación.

**a) Acero**

El caño de acero debe estar fabricado conforme a la NAG-250, y deben ser con extremos lisos, biselados o roscados, con costura o sin costura, y revestidos de acuerdo con la NAG-251.

Los accesorios roscados deben responder a la norma IRAM 2548 o la NAG- E 207.

Las uniones de las cañerías pueden roscarse o soldadas.

La cañería puede instalarse en forma aérea, embutida o enterrada, no permitiéndose su curvado.

En instalaciones soldadas, el soldador debe contar con la calificación requerida de acuerdo con el procedimiento aprobado para el tipo de soldadura que se requiera.

De instalarse cañerías (fabricadas bajo norma NAG-E 208) con accesorios de ajuste mecánico y revestimiento epoxi (según NAG-251) toda unión debe ser ejecutada únicamente mediante accesorios y en sus extremos estos contar con rosca para el conexionado de suministro o consumos. El sistema no permite el curvado del caño ni ejecución de uniones soldadas.

#### **b) Cobre**

El tubo y los accesorios, así como sus instalaciones, deben responder a lo indicado en la NAG-E 209, y en este Reglamento Técnico.

#### **c) Sistemas de cañería compuesta de acero-polietileno unidos por termofusión**

El caño y los accesorios, así como sus instalaciones, deben responder a lo indicado en la NAG-E 210 y su Adenda N.º 1 (2023) y en este Reglamento Técnico.

#### **2.3.2.3 Recorrido y ejecución**

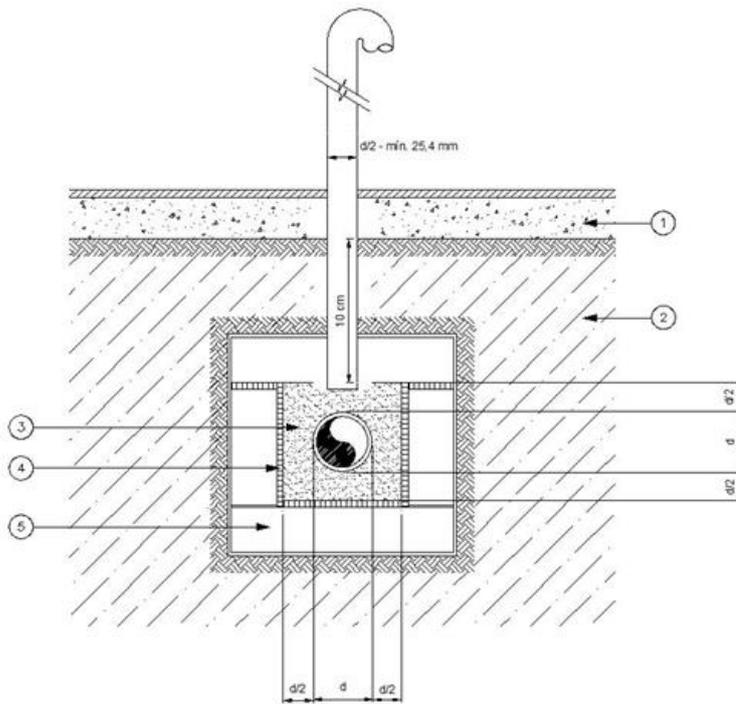
La prolongación con gas a baja presión debe siempre ubicarse por espacios comunes, ya sea en el interior o exterior de todas las unidades de viviendas del predio. Para su construcción además de cumplir los requisitos técnicos de este apartado, debe ser de aplicación lo indicado en el Capítulo 4 de este Reglamento Técnico, en todo aquello que no se oponga a lo establecido al presente apartado.



#### **No se permite:**

- a) su paso por ambientes habitables;
- b) dentro de vigas o losas, permitiéndose sólo su cruce (en forma encamisada según proyecto aprobado) preservándola de toda vinculación o ligadura con dicha estructura o esfuerzos o tensiones circundantes posibles.

Si por insalvables razones constructivas se tenga que atravesar con la prolongación por locales, negocios, espacios no comunes o cualquier otro ambiente habitable, debe ser exigible contar con la consulta previa aprobada por la Prestadora. Esta puede montarse en forma encamisada o sobre un lecho de arena en una cámara de ladrillos interiormente revocada o de material premoldeado, debidamente ventilada en sus extremos (ver figura 2.8). Este trayecto de cañería debe aprobarse bajo la observación y restricciones sujeta a un espacio común de uso exclusivo o de paso de servidumbre.


**Referencias:**

- 1 Contrapiso
- 2 Tierra
- 3 Arena
- 4 Revoque impermeable
- 5 Ladrillos

NOTA: La cámara se debe rellenar con arena y se debe realizar en los extremos, ventilación al exterior.

**Figura 2.8 - Cámara de ladrillos con ventilación**

Cuando la cañería atraviesa las distintas plantas por conductos técnicos, éste debe tener como mínimo uno de sus lados accesible desde espacios comunes, las cañerías de gas deben estar separadas 0,15 m, como mínimo, del resto de las instalaciones.

En caso de no poder cumplir con lo anterior, se puede instalar en el mismo espacio técnico un tabique separador de material incombustible.

El pleno debe estar ventilado en ambos extremos, debiendo siempre el extremo superior rematar al exterior mediante sombrero, a fin de garantizar el efectivo barrido de cualquier fuga de gas.

Tratándose de gases de densidad mayor a 1, la ventilación del pleno o caño camisa debe localizarse a nivel del piso o vereda según corresponda, no siendo permitido la instalación de cañerías, ni plenos, ni la ejecución de ventilaciones en sótanos como tampoco en espacios por debajo del nivel o superficie natural del terreno.

Para nuevas instalaciones en casas de departamentos alimentados por GLP distribuido por redes, debe dimensionarse toda la instalación y la prolongación, para GN.

La prolongación no debe proyectarse enfrentando columnas, árboles, etc.

En todos los casos la prolongación debe ser perpendicular a la LM y el extremo debe quedar libre de otras instalaciones y no debe quedar en ningún caso debajo de conexiones de agua, electricidad, albañales, etc.

Para prolongaciones con medidores en el interior del edificio, se debe colocar un gabinete en el frente con una válvula para precintarse según figura 2.5.

En el recorrido de la prolongación, las piezas sujetas a movimiento (conexiones abisagradas, conexión metálica flexible de pared continua), así como la válvula de corte de medidores (denominadas usualmente “llaves candado”), se conectan con pasta no fraguante, semifraguante, aprobadas según la NAG-214, o bien cinta de politetrafluoretileno (Teflón®) de alta densidad.

Las prolongaciones para futura media presión deben cumplir las mismas especificaciones técnicas que para media presión.

#### **2.4 Prolongaciones para baterías de medidores**

- a) La batería se realiza con montantes y colectores con toma roscada, termofusionada o soldada de acuerdo con lo indicado en la figura 2.9. El colector debe unirse al montante roscado, termofusionado o soldado.
- b) El diámetro nominal mínimo de la prolongación debe ser de 13 mm y con una separación entre sí según las dimensiones del medidor que se utilice.
- c) El diámetro del barral se determina conforme al apartado 2.5.3, teniendo en cuenta el número de medidores que deba abastecer y a la longitud equivalente de la prolongación. Al disponer barrales en fila, se distancian conforme se indica en la figura 2.9, cuyas distancias son mínimas, estando sujetas a las dimensiones del medidor que la Prestadora suministrará. La cantidad de filas no debe ser mayor de cuatro. En cada fila se debe instalar una válvula de corte de paso total de igual diámetro que el cálculo correspondiente a cada fila del barral.
- d) En el caso de tratarse de unidades funcionales con servicio central de agua caliente, el cálculo del diámetro de la prolongación se debe efectuar sobre la base de un consumo mínimo de 2 m<sup>3</sup>/h.
- e) Los barrales se fijan con abrazaderas cada 1,50 m, con un mínimo de dos abrazaderas para longitudes inferiores, debiéndose aislarlas eléctricamente del tubo con material aislante.
- f) Sobre los barrales y en correspondencia con cada toma corresponde identificar resaltando con pintura indeleble de manera visible la unidad funcional respectiva. El tamaño de los números y/o letras a estampar en el barral y la forma de colocarlos son las que se indican a modo de ejemplo en la figura 2.10. En caso de diámetros pequeños, se admite la indicación sobre la pared posterior.

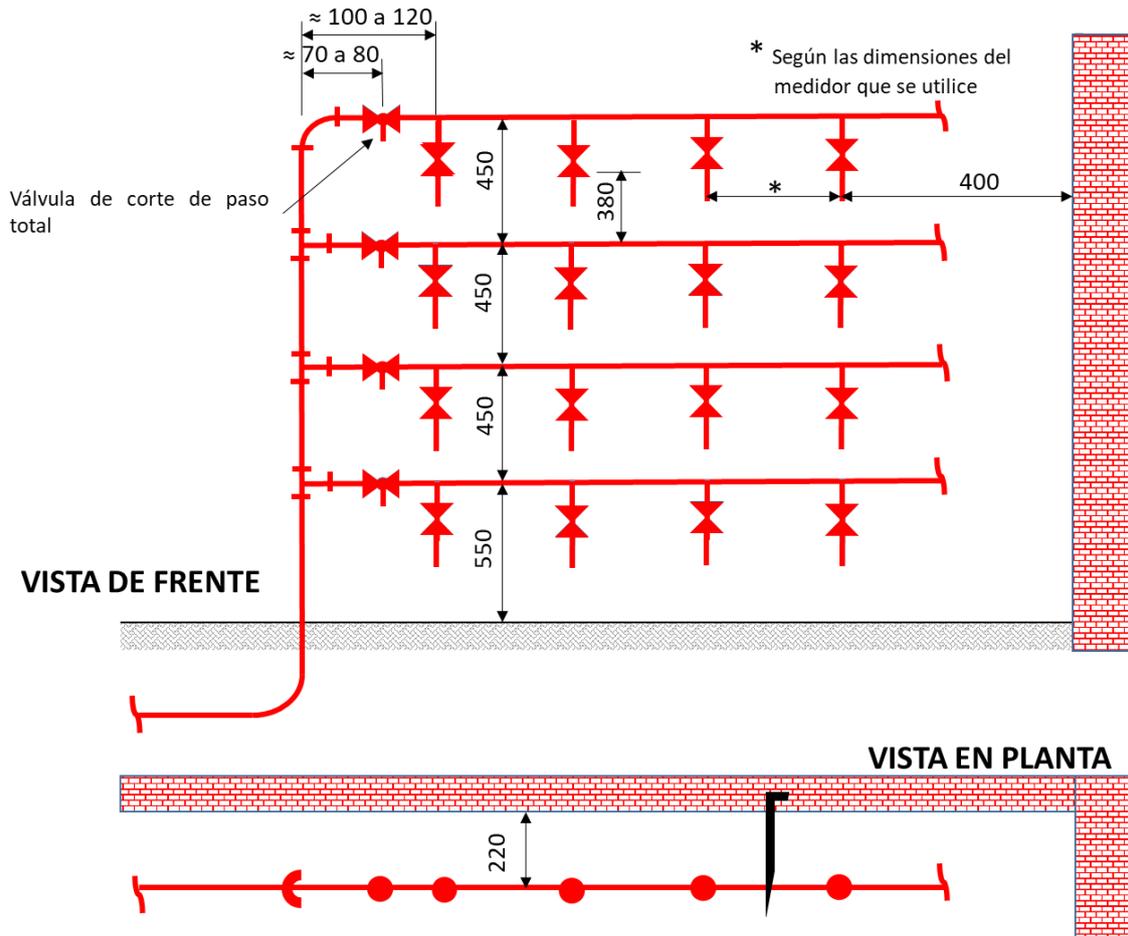


Figura 2.9 - Batería para medidores (medidas mínimas en mm)

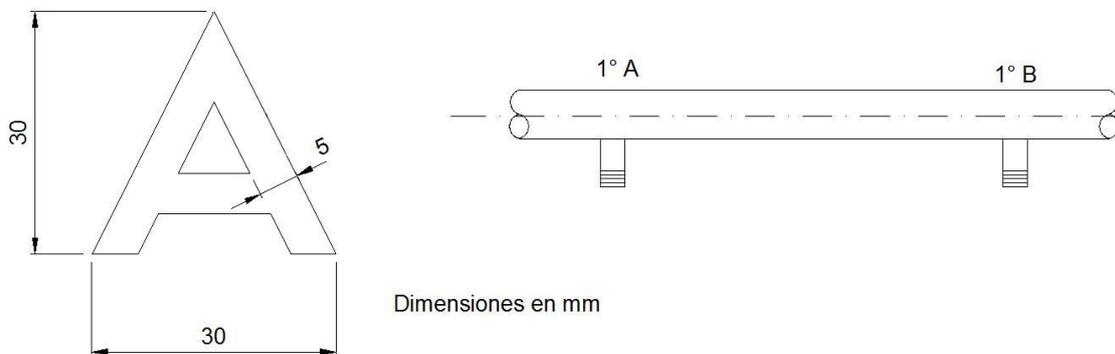


Figura 2.10 - Ejemplo de letras para identificación de unidades en edificios de departamentos

## 2.5 Dimensionamiento de la prolongación

### 2.5.1 Caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual

Cuando en una instalación interna estén instalados más de dos artefactos a gas, es poco probable que todos ellos estén funcionando a su potencia nominal de forma simultánea.

Al diseñar las instalaciones individuales, la acometida interior y la o las instalaciones comunes, se han de tener en cuenta los caudales máximos de simultaneidad de las instalaciones individuales domiciliarias, que se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{Si} = A + B + \frac{C + D + \dots \dots N}{2}$$

Donde:

- Q<sub>Si</sub> Caudal máximo de simultaneidad en m<sup>3</sup>/h
- A y B Caudales de los dos artefactos de mayor consumo en m<sup>3</sup>/h
- C, D, ..., N Caudales del resto de los artefactos en m<sup>3</sup>/h

En instalaciones internas de gas para locales a usos no domésticos en los que se instalen artefactos a gas propios para dicho uso, el caudal de diseño de la instalación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_{Si} = A + B + C + D + \dots N$$

Donde:

- Q<sub>Si</sub> Caudal máximo de simultaneidad en m<sup>3</sup>/h
- A, B, C, D Caudales de los artefactos en m<sup>3</sup>/h

La Prestadora, para casos debidamente justificado, para locales a usos no domésticos, puede indicar qué coeficiente de simultaneidad se puede utilizar.

### 2.5.2 Caudal máximo de simultaneidad de la instalación común

La determinación del caudal máximo de simultaneidad de las acometidas interiores o de las instalaciones comunes se efectúa sumando los caudales máximos de simultaneidad de cada una de las viviendas existentes en el edificio susceptibles de alimentarse de la misma acometida interior o de la misma instalación común, y multiplicando el resultado por un coeficiente de simultaneidad que es función del número de viviendas y que exista o no, calefacción común, tal como se muestra a continuación:

$$Q_{sc} = n \cdot Q_{si} \cdot S_n$$

Donde:

- Q<sub>sc</sub> Caudal de simultaneidad común en m<sup>3</sup>/h
- n Número de unidades funcionales o viviendas
- Q<sub>si</sub> Caudal de simultaneidad de cada vivienda en m<sup>3</sup>/h
- S<sub>n</sub> Factor de simultaneidad, función del número de viviendas que alimenta la instalación común y de que estén instaladas o no, calderas de calefacción

El factor de simultaneidad **S<sub>n</sub>** se determina de acuerdo con la siguiente tabla.

Número de viviendas	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Número de viviendas	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
1	1,00	1,00	17	0,20	0,43
2	0,70	0,88	18	0,19	0,42
3	0,55	0,79	19	0,19	0,41
4	0,46	0,72	20	0,19	0,41
5	0,40	0,67	21	0,18	0,40
6	0,36	0,63	22	0,18	0,39
7	0,33	0,59	23	0,18	0,39
8	0,30	0,56	24	0,17	0,38
9	0,28	0,54	25	0,17	0,38
10	0,26	0,52	26	0,17	0,38
11	0,25	0,50	27	0,16	0,37
12	0,24	0,48	28	0,16	0,37
13	0,23	0,47	29	0,16	0,36
14	0,22	0,46	30	0,16	0,36
15	0,21	0,45	Más de 30	0,15	0,35
16	0,21	0,44			

Donde:

S<sub>1</sub> factor de simultaneidad cuando no exista calefacción individual

S<sub>2</sub> factor de simultaneidad cuando exista calefacción individual

Los coeficientes S<sub>1</sub> y S<sub>2</sub> se obtienen, de forma general mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$S_1 = \frac{19 + n}{10 \cdot (n + 1)}$$

$$S_2 = \frac{19 + n}{4 \cdot (n + 4)}$$

Donde **n** es en número de viviendas o de unidades funcionales.

En las zonas climáticas frías, se recomienda utilizar siempre el factor **S<sub>2</sub>**, a no ser que la caldera de calefacción sea colectiva.

### 2.5.3 Cálculo del diámetro de la prolongación

El diámetro de la cañería de la prolongación se determina por medio de las fórmulas de Renouard lineal y cuadrática, para tramos de baja y media presión respectivamente.

Las fórmulas para emplear son las siguientes:

#### a) Renouard lineal

Válida para baja presión ( $\leq 100$  mbar)

$$\Delta P = 23200 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82} \cdot d^{-4,82}$$

De donde:

$$d = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{\Delta P} \right)^{0,2075}$$

Siendo:

- d      diámetro interior de la cañería en mm
- Q      caudal en m<sup>3</sup>/h
- δ      densidad del gas (aire=1), para el caso del GN se adopta el valor de 0,65, y para GLP 1,52
- L<sub>e</sub>    Longitud equivalente del tramo en m
- ΔP    pérdida de carga en mbar

Para compensar el efecto de la pérdida de carga de los accesorios y simplificar los cálculos, se toma como longitud del tramo de la instalación, la longitud real (L) incrementada en un 20%, denominándose longitud equivalente (L<sub>e</sub>)

$$L_e = 1,2 \cdot L$$

### b) Renouard cuadrática

Válida para media y alta presión cuando  $\frac{Q}{d} < 150$  o  $P > 100$  mbar

Se debe utilizar la fórmula de Renouard cuadrática simplificada para cañerías que operan a 0,5 bar de presión de entrada, o superior, y se debe utilizar la planilla de cálculo que se indica en este capítulo.

$$P_A^2 - P_B^2 = 48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82} \cdot d^{-4,82}$$

donde:

- P<sub>A</sub> y P<sub>B</sub>    presiones absolutas al inicio y al final de un tramo, en bar A (manométrica más atmosférica de 1,01325 bar)
- δ            densidad del gas
- L<sub>e</sub>         Longitud equivalente del tramo en m
- Q            caudal en m<sup>3</sup>/h
- d            diámetro interior de la cañería en mm

A los fines del cálculo se debe tomar la presión mínima garantizada que es de 0,5 bar. En el Anexo E la tabla E.3 da los caudales en m<sup>3</sup>/h para GN para diferentes longitudes equivalentes y diámetros nominales, empleando la siguiente expresión:

$$Q = \left[ \frac{(P_A^2 - P_B^2) \cdot d^{4,82}}{48,6 \cdot \delta \cdot L_e} \right]^{0,5495}$$

El diámetro mínimo nominal de una prolongación en media presión debe ser de 13 mm (½").

Asimismo, en el Anexo C se dan ejemplos de dimensionamiento de prolongaciones internas.

## 2.5.4 Pérdida de carga

### 2.5.4.1 Tramo en baja presión

La pérdida de carga (caída de presión) entre cada artefacto y el medidor, funcionando a máxima potencia la totalidad de los artefactos a instalar, no debe exceder de 1 mbar (10 mmca).

En aquellos casos en los que se haya asignado una pérdida de carga a una parte de la instalación que contenga más de un tramo, se procede a determinar la pérdida de carga de cada tramo utilizando el concepto de pérdida de carga por metro lineal según la siguiente expresión:

$$\Delta P_i = \Delta P_{Total} \cdot \frac{L_{e_i}}{L_{e_{Total}}}$$
$$L_{e_{Total}} = \sum L_{e_i}$$

Siendo “*i*” el número de tramos.

### 2.5.4.2 Tramo en media presión

En el tramo de media presión, la pérdida de carga no debe ser superior al 10% de la presión de entrada.

Dividiendo la máxima pérdida de carga admisible por la longitud equivalente o de cálculo más desfavorable, se obtiene “el gradiente de caída de presión por metro” con el cual se puede suponer la caída de presión al principio y final de cada tramo y obtener así el primer dimensionamiento aproximado por la fórmula:

$$d = \sqrt[4,82]{\frac{48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{P_A^2 - P_B^2}} = \left( \frac{48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{P_A^2 - P_B^2} \right)^{0,2075}$$

## 2.5.5 Velocidad del gas

Para el cálculo de la velocidad de circulación del fluido se utiliza la siguiente expresión:

$$V = \frac{358,36 \cdot Q}{d^2 \cdot P}$$

donde:

V	Velocidad del gas en m/s
Q	caudal en m <sup>3</sup> /h
P	presión absoluta al final del tramo en bar A
d	diámetro interno del tubo en mm

Para baja presión,  $P \leq 100$  mbar  $\rightarrow V \leq 7$  m/s

Para media presión,  $100$  mbar  $< P \leq 4$  bar  $\rightarrow V \leq 20$  m/s



**IMPORTANTE:** El IM debe verificar que el diseño de la válvula permita el pasaje de fluido calculado.

**Planilla de cálculo de cañería para media y alta presión (Fórmula de Renouard cuadrática)**

Tramo	Caudal m <sup>3</sup> /h	Longitud (m)		P <sub>A</sub> (barM)	P <sub>B</sub> (barM)	P <sub>A</sub> <sup>2</sup> -P <sub>B</sub> <sup>2</sup> (barA)	Diámetro d (mm)			Velocidad (m/s)	Tipo de unión
		L (Real)	Le (Equivalente)				Cálculo	Adoptado interior	Adoptado nominal		

## CAPÍTULO 3

### COMPARTIMENTOS PARA MEDIDORES

#### 3.1 Alcance

Este capítulo establece los requisitos para el diseño, construcción y colocación de los compartimentos destinados para medidores de gas.

#### 3.2 Condiciones generales

##### a) Ubicación en el exterior (enfrentando el espacio público)

- 1) El medidor individual se debe instalar dentro del gabinete exclusivo o compartiéndolo con el regulador sobre la LM, salvo las excepciones citadas más adelante.
- 2) De agruparse un conjunto de medidores sobre LM, caben las siguientes opciones de montaje:
  - 2.1) En gabinetes individuales, cada uno con su regulador.
  - 2.2) En gabinetes individuales con un regulador común para todos los medidores.
- 3) En gabinete único (colectivo) de dimensiones adecuadas con o sin regulación compartida. Los gabinetes proyectados sobre taludes o pendientes pronunciadas deben montarse “exclusivamente” en una ubicación de fácil y permanente accesibilidad (aun siendo dentro de la propiedad).
- 4) Tratándose de edificios declarados oficialmente patrimonio cultural o histórico y razones arquitectónicas, el medidor puede ubicarse en cualquier espacio, conforme al proyecto aprobado, siempre que se garantice su protección y accesibilidad.

##### b) Ubicación en el interior de baterías de medidores (dentro del predio o edificación)

Todo recinto de medidores debe ser de acceso directo, permanente e irrestricto para la Prestadora y restringido para el resto.

##### 3.2.1 Requisitos para medidores instalados en el exterior

- a) El sistema de medición debe estar ubicado sobre la LM o dentro del predio, estableciendo las medidas de protección, seguridad, ordenanzas municipales vigentes que deben cumplirse para dicho cometido. No deben tenerse en consideración a este efecto los aspectos vinculados a condiciones estéticas.
- b) En ningún caso las distancias de seguridad para el emplazamiento de los gabinetes pueden ser inferiores a las que establezcan otras reglamentaciones y resulten de aplicación en la localidad.

- c) Para gas de densidad superior a 1 (GLP), se lo puede instalar sólo en la planta baja del inmueble, siempre que éste se encuentre a una cota igual o superior a 0,10 m del nivel de la vereda en la vía pública adyacente. Si no está definido el nivel de vereda, debe superar como mínimo 0,30 m el nivel del terreno sobre la vía pública adyacente.

En instalaciones alimentadas por GLP se prohíbe la ubicación de medidores por debajo del nivel del suelo (terreno, vereda, calzada o equivalente).

- d) Ningún gabinete puede quedar posicionado a menos de 0,1 m del plano superior (nivel o piso) de vereda terminada. Ante ausencia de vereda se lo debe ubicar a no menos de 0,3 m del nivel definitivo del terreno.
- e) Quedar alejado como mínimo 0,50 m de cualquier abertura de ventilación (figura 3.1 A).
- f) Deben estar alejados 0,50 m como mínimo de toda instalación eléctrica que entrañe riesgos de chispa (tableros, llaves de medidor, etc.). Esta distancia puede reducirse a 0,30 m en el caso que el gabinete disponga de ventilación al exterior o esté ubicado en espacio abierto (figura 3.1 B).
- g) Quedar alejado como mínimo 1 m de cualquier toma de aire forzado y de todo sombrerete de conducto de evacuación de los gases de combustión.
- h) Los gabinetes ubicados sobre taludes inaccesibles desde la calzada o vereda, a menos que cuenten con una escalera y cómodamente transitable, deben disponer de libre y permanente acceso desde el interior de la propiedad y con su puerta orientada al acceso.
- i) No se deben instalar en las siguientes ubicaciones:
- 1) Debajo o delante de ventanas u otras aberturas de edificios que pudieran usarse como salidas de emergencia para incendio o debajo de escaleras interiores o exteriores.
  - 2) Sótano de pequeña altura con espacio reducido.
  - 3) A menos de 0,50 m de entradas de aire del edificio.

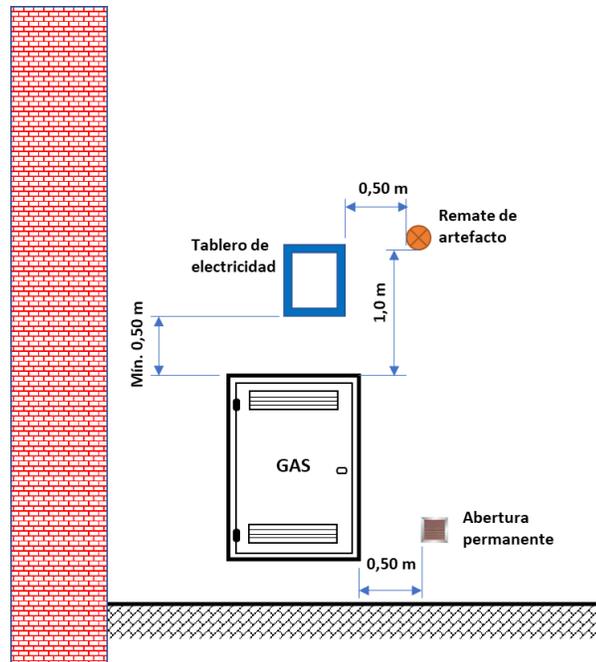


Figura 3.1.A – Distancia del gabinete del medidor a instalación eléctrica en espacio abierto

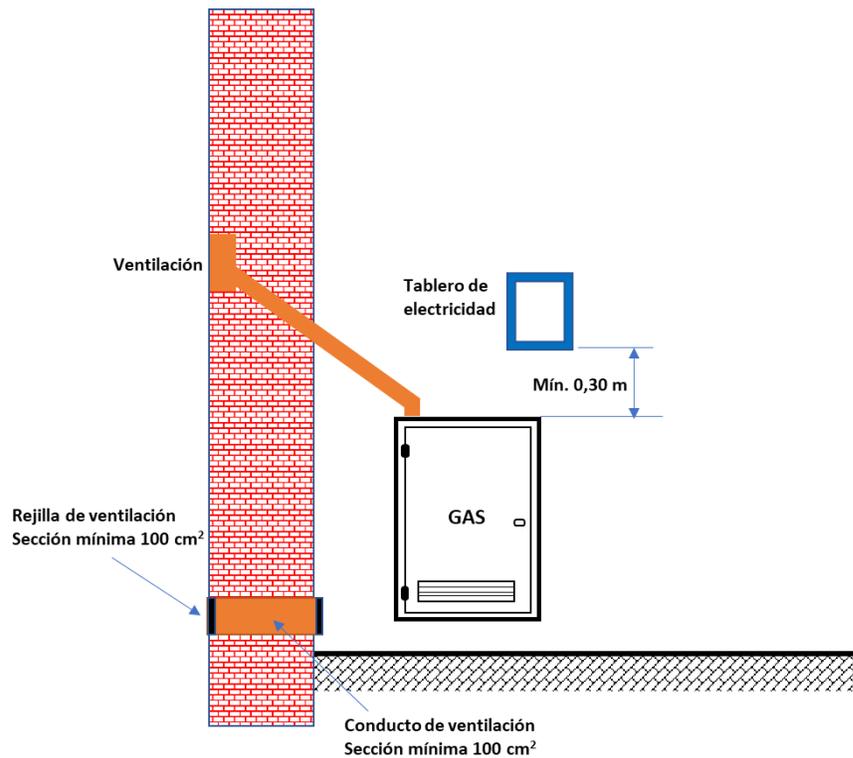


Figura 3.1.B – Distancia del gabinete del medidor a instalación eléctrica en espacio cerrado

### 3.2.2 Requisitos para medidores instalados en el interior

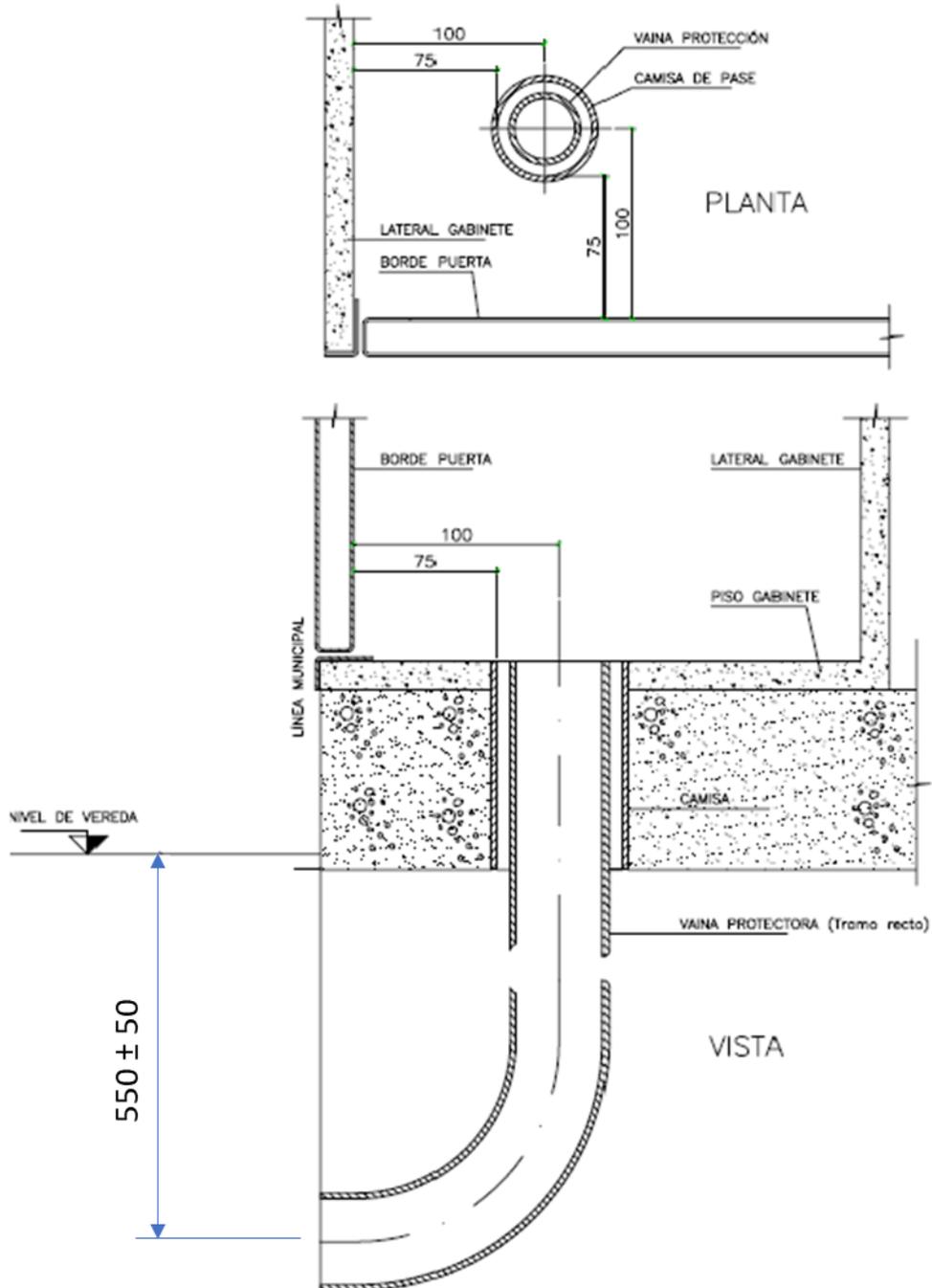
- a) No estar en un ambiente cerrado donde existan fuegos abiertos.
- b) Debe tener acceso libre y permanente para el personal de la Prestadora a través de espacios de circulación de uso común, y no interponerse en una vía de emergencia.
- c) Para construcciones regidas por la Ley N.º 13 512 de Propiedad Horizontal, su acceso debe ser desde un espacio clasificado como de uso común, quedando excluidos los pasos de circulación de escaleras o salidas de emergencia.
- d) El espacio frente a la superficie del conjunto puerta-marco debe tener una separación mínima de 1,0 m respecto de cualquier obstáculo, una altura mínima de 2,50 m, ventilación permanente y permitir la total apertura de la/s puerta/s.
- e) Su base debe superar, como mínimo, 0,10 m el nivel del piso terminado y su cara superior tener una cota máxima de 1,90 m, respecto de dicha referencia. Si no está definido el nivel del piso, se debe tomar como referencia 0,30 m respecto del nivel del terreno adyacente.

### 3.2.3 Construcción

El compartimento debe cumplir las siguientes condiciones:

- a) Ser ignífugo, y de construcción sólida, resistente y duradera, ejecutada con placas de cemento, mampostería o dentro de una cavidad del muro del inmueble.
- b) Estar rígidamente amurado al cimiento ejecutado sobre terreno estable y nivelado, preservando la perpendicularidad respecto del plano horizontal.
- c) El piso debe tener una pendiente hacia la dirección que asegure el libre escurrimiento del agua.
- d) Los empotrados en muros deben ser de construcción estanca respecto a la vivienda. Cuando son ejecutados directamente en la concavidad del muro, todas sus paredes deben llevar revoque alisado, el traspaso de las cañerías al interior debe sellarse con material de relleno garantizando su aislación y estanquidad.
- e) El ensamble del sistema de medición no debe ser de conformación compacta que demande remoción parcial de ningún componente para acceder a los restantes.
- f) Ningún componente del sistema de medición debe estar en contacto con las paredes laterales, piso o cielorraso.
- g) El conjunto puerta-marco debe responder a la NAG-237, permitir en casos especiales la aplicación de un material de las mismas características con que esté construido el frente de la edificación, según lo solicite el usuario y apruebe la Prestadora, cumpliendo los requisitos mínimos de seguridad y diseño que se indican en la NAG-237 incluyendo la palabra "**GAS**".
- h) Para medidor de capacidad menor a 10 m<sup>3</sup>/h, debe tener las siguientes dimensiones interiores mínimas: alto 0,45 m; ancho 0,35 m y profundidad 0,25 m.

- i) Para medidor de capacidad igual o superior a 10 m<sup>3</sup>/h las dimensiones del gabinete deben garantizar que ningún componente haga contacto con su estructura y además permita el libre acceso con herramientas comunes.
- j) Cuando no existan conjuntos aprobados de la medida a instalar, éstos deben ser habilitados “in situ” por la Prestadora teniendo en cuenta los requisitos contenidos en la NAG-237, o bien cumplir con lo siguiente:
  - 1) debe ser de chapa de acero de un espesor igual o superior a 1,27 mm (Galga N.º 18 o menor). Se pueden admitir otros materiales siempre que demuestren una resistencia mecánica, incombustibilidad y durabilidad equivalentes;
  - 2) en todo su contorno debe tener una pestaña doblada hacia el interior de 30 mm soldada en las cuatro esquinas;
  - 3) debe ser resistente e indeformable, suplementada con nervaduras o refuerzos de perfil T de 15 mm o mayor, soldados de forma cruzada entre diagonales en su interior;
  - 4) debe estar unida a un marco de hierro ángulo de ancho de ala igual o superior a 19 mm mediante un mínimo de dos bisagras de tipo desmontable, las que a su vez deben estar soldadas al marco y la puerta, de modo que permitan la extracción de ésta por un movimiento vertical;
  - 5) la luz entre marco y contramarco en ningún caso debe ser inferior a 5 mm;
  - 6) el conjunto puerta-marco construido en chapa de acero debe estar protegido interior y exteriormente contra la corrosión;
  - 7) su exterior puede revestirse con material incombustible, respetando las aberturas de ventilación y la palabra “**GAS**” de forma inalterable;
  - 8) el conjunto puerta-marco debe abarcar todo el frente del gabinete y disponer de una llave de cuadro de 6,35 mm, centrada respecto de un orificio circular de 25 mm de diámetro.
- k) Contar con aberturas superior e inferior, que posea una abertura efectiva, cada una de ellas, como mínimo de 10 cm<sup>2</sup>.
- l) En el lugar donde ingresa la cañería del servicio, el piso del gabinete debe poseer un orificio que permita colocar la vaina de protección del servicio integral (figura 3.2).



NOTA: Las medidas están expresadas en milímetros

**Figura 3.2 - Acometida del gabinete**

- m) En recintos que requieran iluminación artificial, deben responder a lo indicado en el apartado 3.5.

### 3.3 Condiciones particulares

#### 3.3.1 Gabinete para regulación/medición (viviendas unifamiliares)

El gabinete debe estar ubicado en la LM.

Ante limitaciones “inevitables” por falta de espacio sobre el frente de la propiedad o por ubicación riesgosa, el sistema de medición, previa aprobación del proyecto por parte de la Prestadora puede emplazarse lateralmente y a la menor distancia posible de la LM y con las ventilaciones correspondientes directamente hacia el exterior rematando sobre la LM. No se debe contemplar ningún aspecto vinculado con la estética.

La ventilación de los gabinetes para medidores individuales de hasta 10 m<sup>3</sup>/h de capacidad debe cumplir los requisitos siguientes:

- a) Para medidores ubicados en espacios abiertos y aireados de forma natural, tanto en GN como en GLP, las puertas deben contar con aberturas superior e inferior de sección mínima no inferior a 10 cm<sup>2</sup> cada una de conformidad con la NAG-237.
- b) Tratándose de medidores para GN ubicados en un espacio cerrado, el gabinete debe ventilar al exterior mediante un conducto cuya sección sea igual o mayor de 30 cm<sup>2</sup> conectado herméticamente a una abertura de igual dimensión practicada en la parte superior del recinto. La puerta debe contar únicamente con abertura inferior de 30 cm<sup>2</sup> de sección mínima.
- c) El recinto de medidores en interior abastecidos por GLP debe ser de conformación estanca y su ventilación al exterior debe canalizarse mediante conductos superior e inferior.
- d) Los gabinetes con una o varias paredes libres de obstrucciones y que rematen directamente al exterior, pueden disponer de ventilación ejecutada sobre cualquiera de ellas en reemplazo de las aberturas en puertas.
- e) Para medidores individuales de capacidad mayores de 10 m<sup>3</sup>/h, la puerta del gabinete debe contar con una abertura superior y otra inferior, de 150 cm<sup>2</sup> cada una, con conducto cuando corresponda.

#### 3.3.2 Compartimento para baterías de medidores de hasta 10 m<sup>3</sup>/h

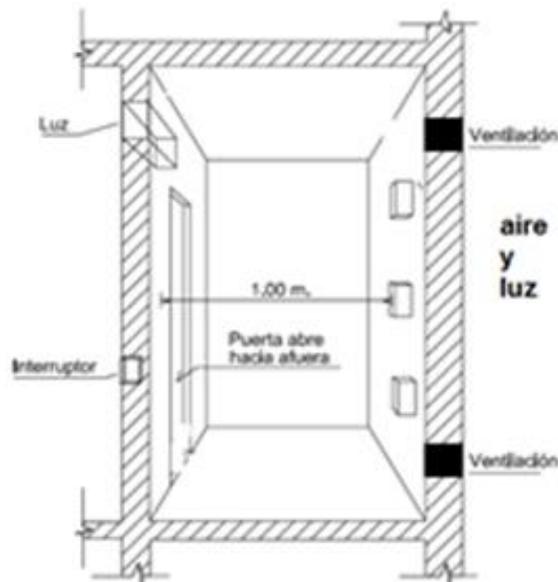
- a) El compartimiento debe tener acceso desde la entrada del edificio a través de circulaciones comunes.
- b) Cuando el compartimiento comunique directamente con locales donde funcionan calderas, hornos, motores e instalaciones eléctricas no blindadas, motores de combustión interna estacionarios, o cuente con instalaciones que almacenen combustibles, productos corrosivos o generen fuego o chispas de la índole que sea, se debe interponer entre el compartimiento y esos locales una antecámara de una superficie mínima de 1 m<sup>2</sup>, que debe contar con puerta de acceso de material incombustible, con ventilación en la parte inferior de sección igual a la puerta del compartimiento de medidores. Las salas para medidores con entrada y salida de aire directamente del exterior pueden prescindir de la abertura inferior en las puertas.

- c) En caso de recintos para medidores ubicados en garajes o playas de estacionamiento cubiertas y comunicados o ventilados directamente al exterior, no es exigible la interposición de la antecámara entre dichos compartimientos.
- d) Toda ventilación directa al exterior por conducto debe desembocar desde la parte superior del compartimiento. La sección libre del conducto debe ser de  $800 \text{ cm}^2$  y de  $10 \text{ cm}^2$  por cada medidor adicional. El aporte de aire debe ser efectuado por abertura inferior de igual sección que el conducto superior, siendo aceptable su instalación de forma distribuida o concentrada.

El extremo del conducto de la ventilación superior debe elevarse como mínimo a 2 m de altura con respecto al piso del lugar donde se ubique (patio, terraza, jardín, o lugar abierto), rematando con sombrerete con tejido metálico u otro medio que impida la caída en su interior de elementos extraños, tales como colillas, fósforos, basura, etc.

Las ventilaciones (entrada y salida de aire), deben estar ubicadas en forma opuesta entre sí, de manera que aseguren el perfecto barrido de todo el compartimiento, sin dejar sector alguno en el que pueda acumularse gas.

Si el recinto comunica directamente con el exterior (aire y luz, frente de edificación, circulaciones abiertas, etc.) las ventilaciones pueden ser a través de rejillas permanentes cuya sección sea de  $10 \text{ cm}^2$  por cada medidor, siendo la sección mínima de  $100 \text{ cm}^2$ .

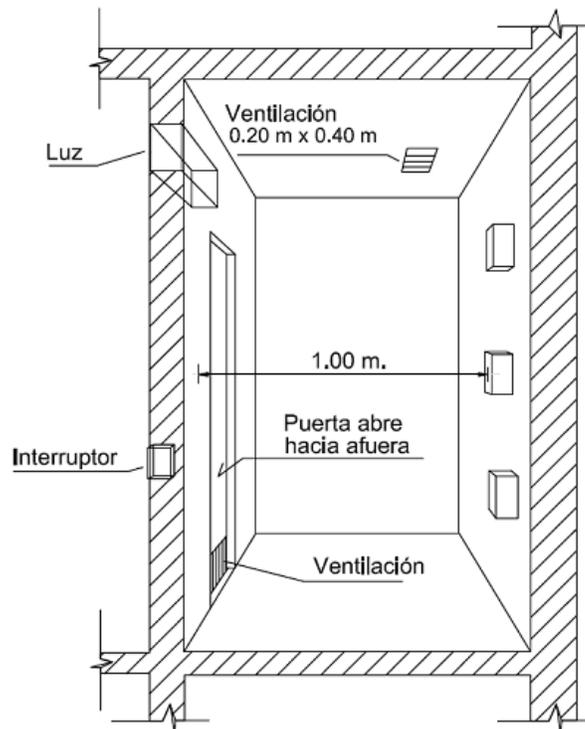


- e) El compartimiento debe poseer iluminación eléctrica apropiada que permita las tareas de montaje, mantenimiento y lectura de los medidores, en conformidad con lo indicado en el apartado 3.5. El interruptor debe ser exterior al compartimiento, o si es interior, debe blindarse a prueba de explosión (figura 3.3).
- f) Para gases de densidad superior a "1" (GLP), el gabinete en interior debe ser estanco respecto al ambiente. La ventilación debe efectuarse al exterior por

conducto superior e inferior, siendo la función del inferior de evacuar eventuales fugas de gas.

Se prohíbe terminantemente la instalación de compartimientos para medidores de GLP por debajo del nivel natural del suelo (ej. sótanos);

- g) Por razones de seguridad, las puertas del compartimiento y de la antecámara deben abrirse hacia el exterior.
- h) La puerta del compartimiento debe permanecer cerrada y tener la leyenda **“Medidores de gas, prohibido el acceso a toda persona ajena a (colocar nombre de la Prestadora del servicio de Gas)”** (figura 3.3).
- i) En el interior del recinto se debe situar un cartel bien visible, que cuente como mínimo con las siguientes leyendas:
- “Prohibido fumar o encender fuego”.
  - “Previo de efectuar la apertura de la válvula del medidor debe constatarse que todas las válvulas aguas abajo se encuentren cerradas”.
  - “En caso de cierre erróneo de cualquier válvula **NO** efectuar su reapertura hasta tanto se haya efectuado y constatado que todas las válvulas aguas abajo de dicha instalación estén cerradas”.



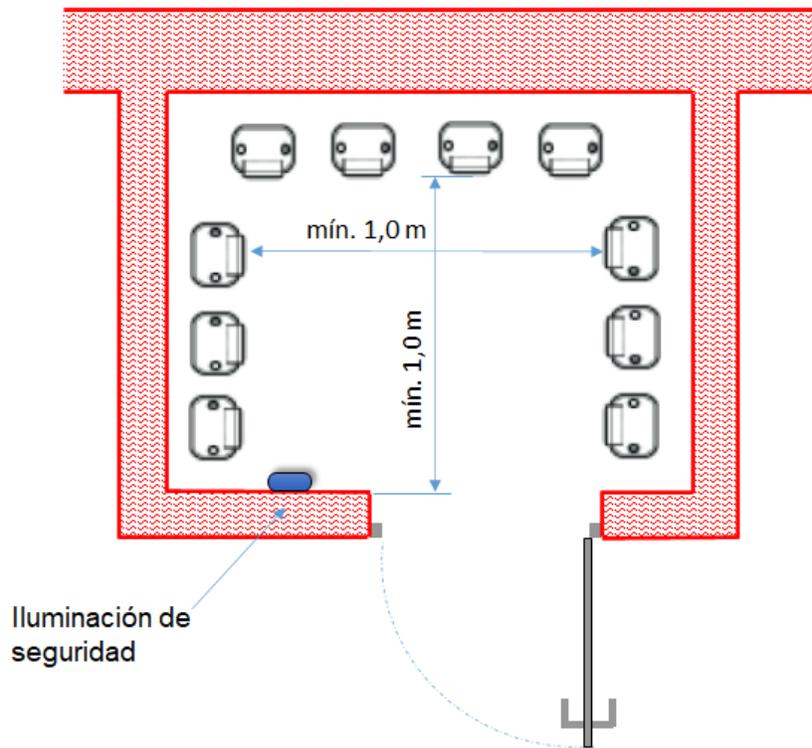
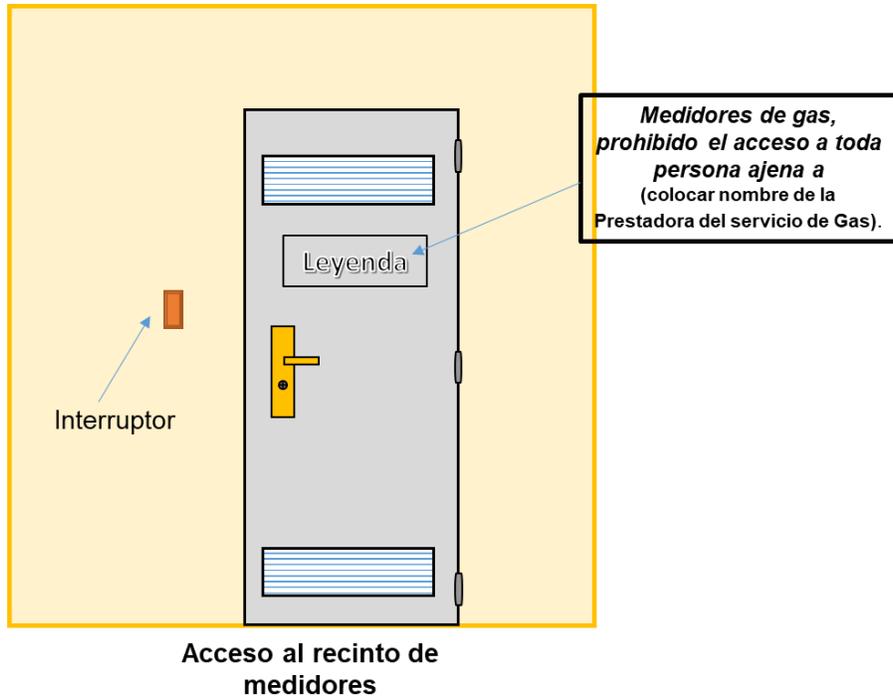


Figura 3.3 - Compartimiento de medidores

### 3.3.2.1 Compartimento para medidores ubicados en varias plantas

En edificios de departamentos pueden ubicarse los medidores en lugares comunes de los distintos pisos sin limitaciones de acceso para el personal de la Prestadora. Se prohíbe el emplazamiento de compartimientos para medidores sobre salidas de emergencia y escaleras.

Las salas de baterías de medidores deben cumplir con los requisitos reglamentados en el apartado 3.3.2.

Cuando los medidores se alojen en armarios o gabinetes, el frente debe ubicarse en espacios comunes y las instalaciones deben reunir los siguientes requisitos:

- a) Los recintos denominados comúnmente armarios, o gabinetes, deben ser de material incombustible. Sus paredes laterales deben construirse con ladrillos u hormigón, revocado en su interior, sellando cualquier deficiencia que pudiera existir.
- b) Los recintos deben ventilar directamente a cielo abierto por rejillas individuales o conductos tipo derivación por piso que se conectan a un conducto colectivo exclusivo de ventilación.

La sección de la rejilla o del conducto de derivación debe ser la sumatoria de  $10 \text{ cm}^2$  por cada medidor y su sección mínima no debe ser inferior a  $100 \text{ cm}^2$ .

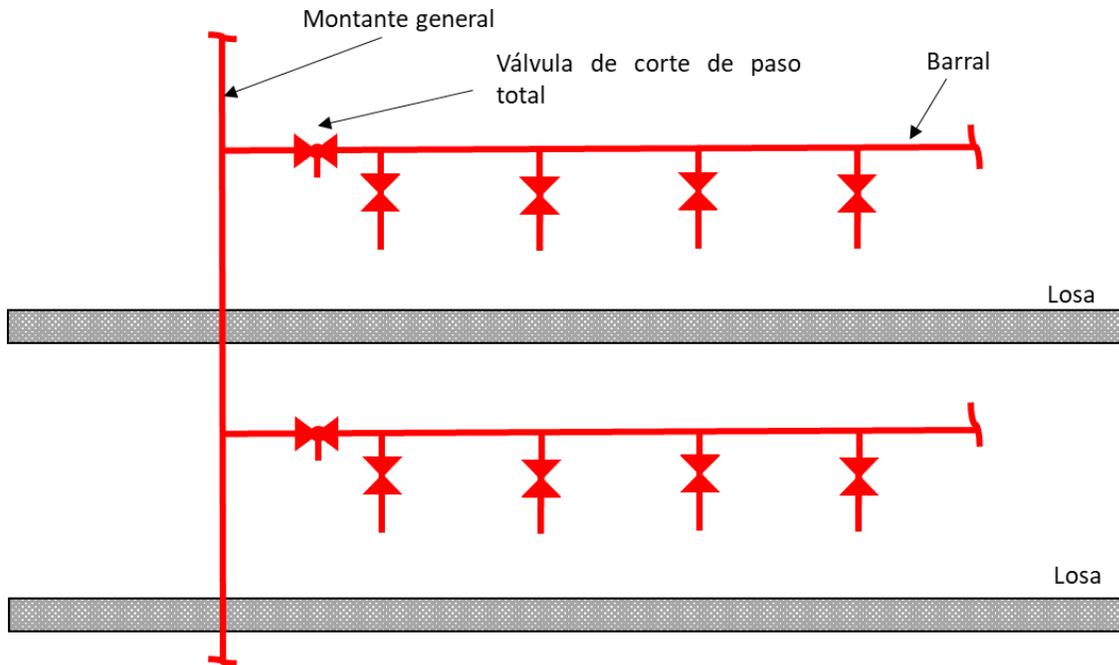
Cada conducto de derivación debe tener una longitud mínima de 15 cm y arrancar directamente de la parte más alta del recinto empalmado a continuación con el conducto colectivo.

La sección del conducto colectivo debe ser igual a la sumatoria de las secciones por piso de los conductos de derivación.

Tanto el conducto colectivo como los de derivación, pueden ser de sección circular, cuadrada o rectangular, en este último caso la relación de lados internos no debe ser mayor a 1,5.

- c) El esquema antes descrito se indica en las figuras 3.4 y 3.5.
- d) Al frente del armario o gabinete debe quedar un espacio no inferior a 1,0 m de ancho libre para la circulación.
- e) Para gases de densidad superior a "1" (GLP), todo gabinete emplazado en el interior debe ser de construcción estanca y su ventilación se debe efectuar mediante dos conductos (el inferior a nivel del piso y el superior en la parte elevada del recinto) de  $150 \text{ cm}^2$  cada uno para alojar 10 medidores, debiendo incrementarse en  $10 \text{ cm}^2$  por cada medidor adicional que se instale.
- f) Los armarios o gabinetes deben contar con puertas de material incombustible con aberturas en su parte inferior, salvo que las aberturas inferiores y superiores de los armarios ventilen por conductos o rejillas directamente al exterior, en cuyo caso las puertas deben ser ciegas respecto al ambiente.

- g) Cada armario debe contar con una válvula de corte de paso total de igual diámetro que el cálculo del barral ubicada sobre la derivación de cada barral de la batería, para su bloqueo como se indica en la siguiente figura.



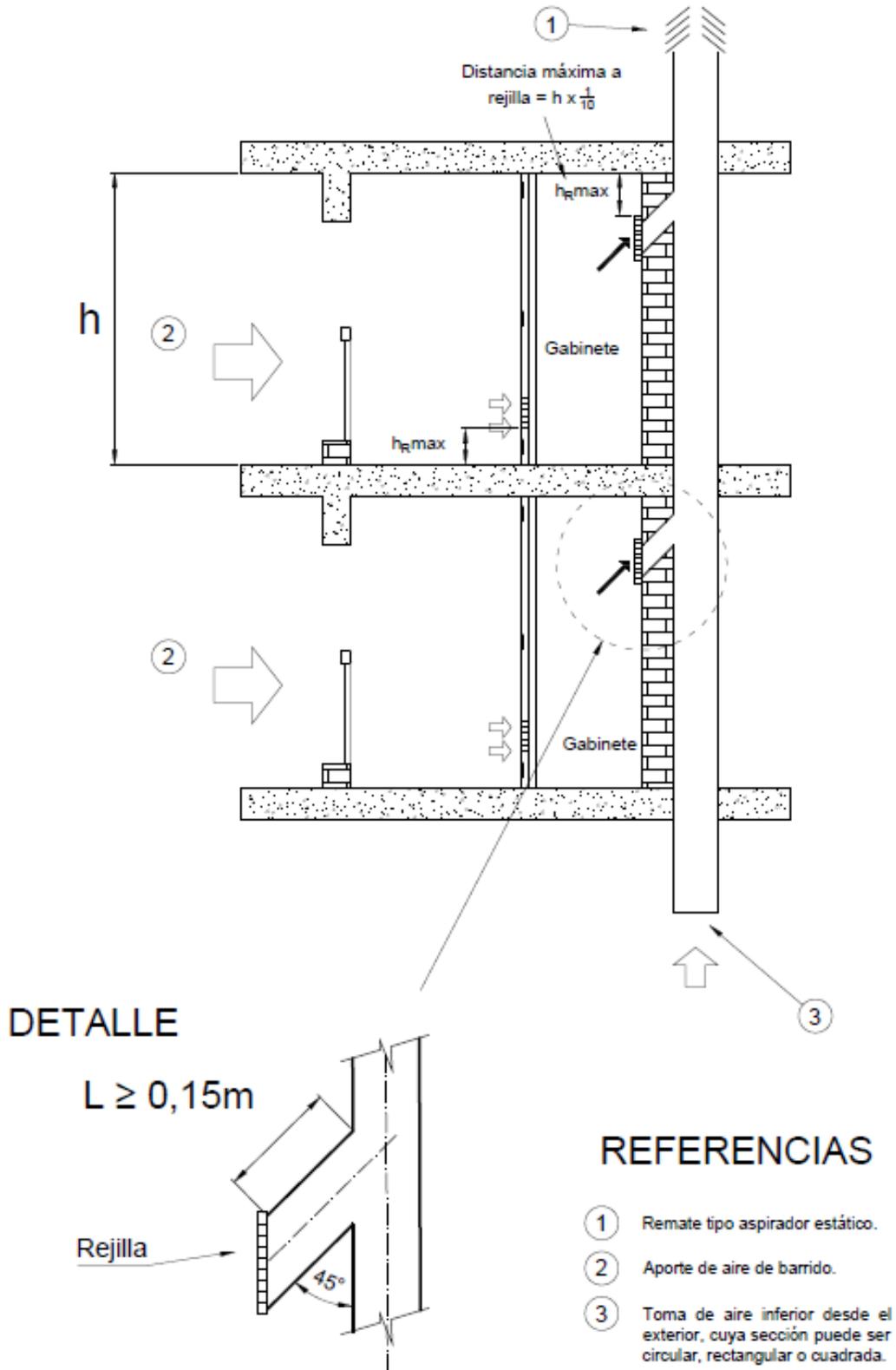


Figura 3.4 - Sala de medidores por piso en pasillos ventilados

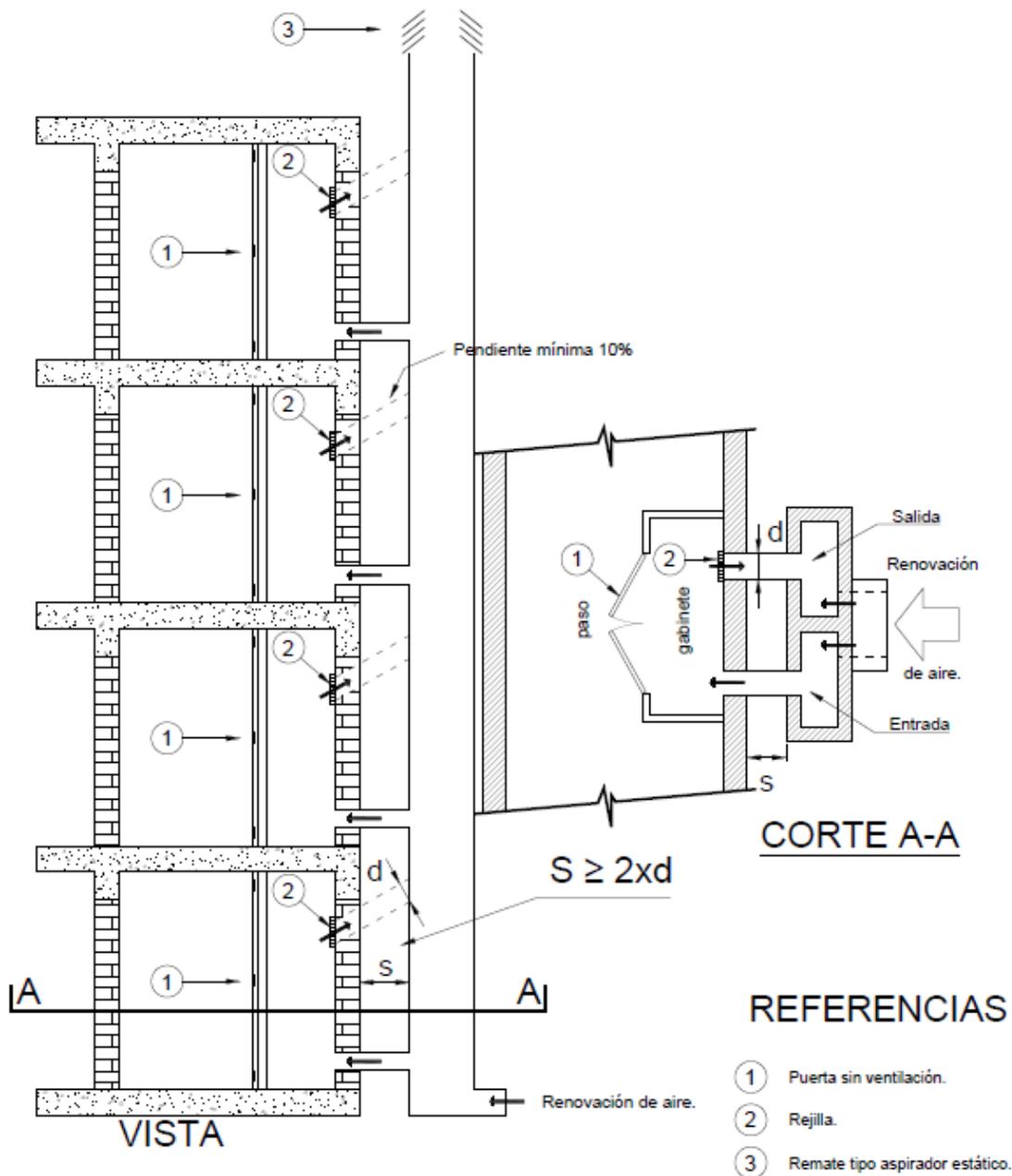
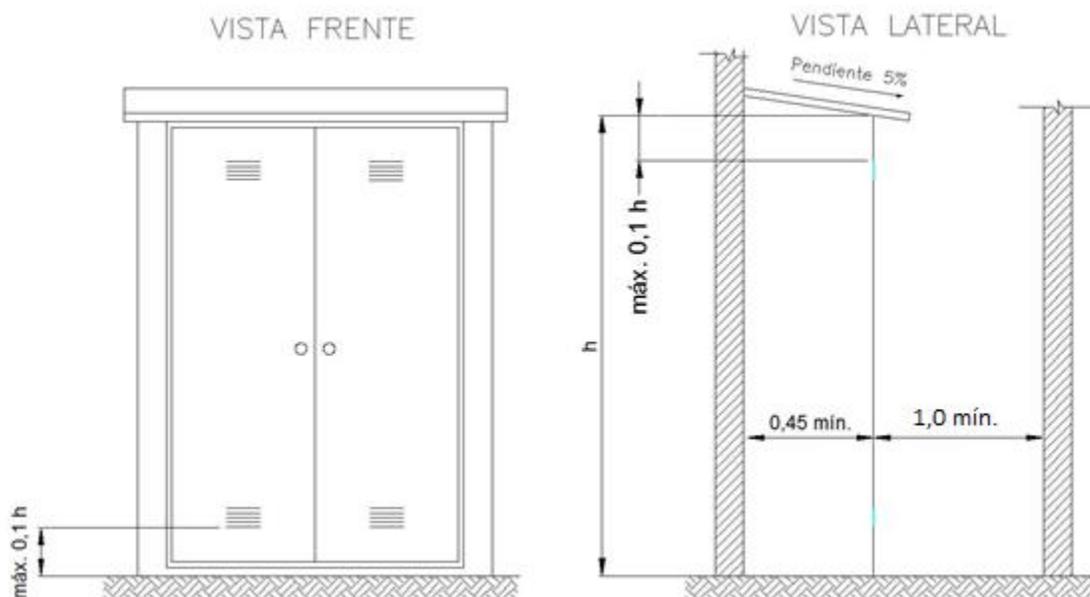


Figura 3.5 - Sala de medidores por piso en pasillos cerrados

### 3.3.2.2 Compartimento para baterías de medidores ubicadas en patios, jardines, terrazas

- a) Dichos espacios deben ser de uso común y tener acceso libre, permanente y directo desde la circulación de entrada a la propiedad o edificio.

- b) La batería debe alojarse en un armario o gabinete de material incombustible. Las puertas de dicho armario o gabinete pueden abrir hacia el exterior o ser corredizas y ventiladas.
- c) El armario debe tener ventilación en la parte superior, cuya sección libre debe ser de  $10 \text{ cm}^2$  como mínimo por cada medidor, no siendo en ningún caso esta sección inferior a  $100 \text{ cm}^2$ . La abertura inferior debe ser de igual sección que la superior, siendo aceptable su instalación de forma distribuida o concentrada.
- d) En el caso de baterías que requieran conductos para evacuar al exterior, el extremo del conducto debe quedar como mínimo a 2 m de altura con respecto al piso del patio, jardín o lugar abierto, rematando con sombrerete con tejido metálico u otro medio que impida la caída en su interior de elementos extraños, tales como colillas, fósforos, basura, etc.
- e) Al frente de la puerta del armario debe quedar un espacio libre mínimo de 1,0 m. La profundidad mínima del armario debe ser 0,45 m.
- f) Las ventilaciones (entrada y salida de aire), deben emplazarse dentro del 10 % de la franja respecto del piso y techo del gabinete (figura 3.6). La puerta debe contar con la leyenda “**GAS**”.
- g) Para gases de densidad superior a uno, la ventilación debe efectuarse al exterior por conducto superior e inferior, siendo la función del inferior de evacuar eventuales fugas de gas.



NOTA: Las medidas están expresadas en metros.

**Figura 3.6 - Batería en patio abierto**

### 3.4 Ejecución de los cuadros de montaje

- a) Todo proyecto de instalación debe tener acotada en el plano la ubicación del medidor individual o la batería de medidores. En caso de baterías de medidores, el croquis del proyecto además debe especificar sus características constructivas y dimensiones.
- b) Los medidores deben instalarse con el visor del contador al frente y nivelados respetando sus planos de verticalidad y horizontalidad.
- c) Todo medidor incorporado a un gabinete o recinto no debe tener contacto alguno con las paredes laterales, solera o cielo raso.
- d) En todos los casos el armado de las conexiones para medidores de hasta 10 m<sup>3</sup>/h de capacidad, debe hacerse con accesorios que permitan modificar la distancia entre las tomas respectivas entre 110 mm y 250 mm (para vinculación con conexión flexible aprobada o de conjunto de configuración abisagrada).

La unión de los accesorios debe hacerse con pastas sellantes no fraguantes, semifraguantes aprobadas según la NAG-214, o con cintas de politetrafluoretileno (Teflón®) de alta densidad.

- e) El dimensionamiento y la elección de los componentes del cuadro de montaje para medidores superiores a 10 m<sup>3</sup>/h debe proyectarse en función del tipo de medidor a instalar. Debe preverse la distancia entre pilares o bridas, tramos rectos y diámetro de las cañerías y la posición (horizontal o vertical) del medidor.
- f) Las turbinas y medidores de lóbulos rotativos se deben instalar conforme el plano tipo aprobado por la Prestadora.
- g) Opcionalmente cada barral o colector puede contar con una válvula de seccionamiento con igual diámetro de pasaje de gas, apta para precintar. Cuando un barral tenga más de 10 medidores, la colocación de dicha válvula debe ser obligatoria.

### 3.5 Iluminación para recintos con instalación APE

El nivel medio de iluminación en servicio de los recintos de medición debe ser suficiente para realizar los trabajos de inspección y mantenimiento, como mínimo una potencia de 3 W/m<sup>2</sup> en lámpara led. Asimismo, el nivel lumínico en zonas de circulación no debe ser inferior a 2 W/m<sup>2</sup> en lámpara led.

Los valores de nivel de iluminación indicados se miden a nivel del plano de trabajo.

Los artefactos eléctricos ubicados en el interior del recinto de gas deben ser aptos para instalarse en zona Clase 1 División 1 según la NFPA 70. Fuera del recinto, se aceptan artefactos comunes.

El tipo de lámpara a utilizar puede ser de bajo consumo o del tipo led.

## CAPÍTULO 4 CAÑERÍA INTERNA

### 4.1 Alcance

Este capítulo establece los requisitos técnicos y reglamentarios para el diseño y construcción de la cañería interna para conducción de GN o GLP por redes, para abastecer los consumos requeridos.

### 4.2 Materiales de caños y accesorios

Los materiales deben poseer matrícula de aprobación otorgada por un OC reconocido por el ENARGAS conforme lo estipula la normativa de aplicación.

Los materiales de las cañerías que se deben emplear en función del sistema a instalar son los que se establecen a continuación.

#### 4.2.1 Acero

**4.2.1.1** Caño con extremos lisos, biselados o roscados, con costura o sin costura, conforme a la NAG-250, y revestidos de acuerdo con la NAG-251.

Los accesorios roscados deben responder a la norma IRAM 2548 o la NAG-E 207.

Las uniones de las cañerías pueden roscarse o soldarse.

Los accesorios para soldar deben cumplir con la norma IRAM 2607 o ASME/ANSI B 16.9 (según corresponda). El material debe ser acero al carbono grados A o B (IRAM 2607 o ASTM A 234).

**4.2.1.2** Caño con uniones o acoples metálicos conforme a la NAG-E 208.

#### 4.2.2 Cobre

El tubo y los accesorios deben responder a lo indicado en la NAG-E 209.

#### 4.2.3 Sistema de cañería compuesta de acero-polietileno unidos por termofusión

Debe responder a lo indicado en la NAG-E 210 y su Adenda N.º 1 (2023).

#### 4.2.4 Otros materiales

Se pueden emplear otros materiales para las cañerías siempre que éstos respondan a una normativa específica aprobada por el ENARGAS.

### 4.3 Elementos sellantes

Para el sellado de uniones roscadas de caños, tubos, accesorios, válvulas, conectores, instrumentos de medición, dispositivos, artefactos y todo otro componente roscado a la instalación, deben utilizarse únicamente productos sellantes aprobados conforme con la NAG-214.

Se exceptúan del requisito de aprobación a las cintas de politetrafluoretileno (Teflón®) de alta densidad, utilizadas únicamente para conexiones sujetas a posibles remociones (no empotradas) o de accesorios factibles de recambio.

El sellado de uniones permanentes (no removibles) se deben realizar mediante pastas fraguantes o sellador anaeróbico.



**Queda prohibido el uso de cáñamo y pintura, así como el litargirio y glicerina.**

#### 4.4 Reparación de revestimiento

Los tramos de cañerías con algún grado de deterioro (incluyendo parte roscada expuesta) o pérdida de material de revestimiento deben recuperarse a su estado original o protegidos con materiales aprobados de conformidad con las características de la instalación. La reparación del revestimiento de caños de acero y sus accesorios con revestimiento epoxídico o con la combinación de revestimiento epoxídico con poliéster debe hacerse mediante el procedimiento indicado en Norma IRAM 1461, o de las instrucciones del fabricante del producto.

En las instalaciones enterradas o embutidas en los contrapisos, los tramos reparados deben reforzarse con cintas plásticas autoadhesivas (Grupo B de la NAG-108) o termocontraíbles.

En instalaciones aéreas es de aplicación la pintura epoxídica con poliéster, previa preparación de la superficie de acuerdo con la norma IRAM 1461, el color de la pintura debe ser amarillo según lo indicado en la norma IRAM 1460.

#### 4.5 Soportes

Todo tendido aéreo de tubería debe contar con soportes necesarios de conformidad con la norma IRAM 5480, debidamente inmovilizadas sobre las superficies de sostén.

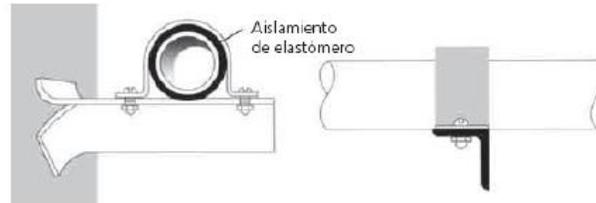
Cuando se utilicen sistemas de tuberías de Acero-Polietileno, se permite el uso de soportes de poliamida (PA6, PA66) o materiales plásticos con punto de fusión superior al PE utilizado en las tuberías. Estos soportes deben ser de consistencia y resistencia suficiente para soportar el peso de la carga, tensiones mecánicas, y estar distanciados entre sí de forma que impida la flexión, el pandeo y vibraciones. Las cañerías no deben estar sometidas a tensiones provocadas por una instalación inadecuada o fuerzas ajenas a éstas.

Los soportes deben instalarse de forma tal de no interferir con la libre expansión y contracción de las cañerías ubicadas entre anclajes.

Cuando los caños vayan sujetos a tabiques de madera, los soportes se atornillan a la carpintería.

Si la cañería corriera junto a paredes externas, ésta debe quedar separada a fin de evitar el contacto entre ambas y se asegura con abrazaderas que garanticen tal situación.

La cañería debe quedar aislada eléctricamente de los elementos de fijación, utilizando material plástico (elastómero), rígidos o semirrígido, de espesor mínimo de 2,3 mm y que cubra la totalidad de la superficie de contacto entre el caño y el soporte, como se indica en la figura.



Las cañerías que se instalen sobre techos deben ir soportadas por pilares (ver apartado 4.7.2.1.1 d).

La separación máxima entre soportes debe respetar como mínimo la siguiente tabla:

Diámetros nominales (mm)	Separación (m)	
	Horizontal	Vertical
$d \leq 13$	1,5	2
$13 < d \leq 25$	2	3
$25 < d \leq 32$	2,5	3
$d > 32$	3	3

Los elementos de anclaje para la tubería de cobre deben cumplir lo establecido en el apartado 6.2.2 Parte IV de la NAG-E 209. En el caso de que el anclaje sea metálico, salvo que sea de cobre o sus aleaciones, se debe colocar un material aislante entre el anclaje y la tubería.

Las abrazaderas de sujeción para un conjunto de tubos agrupados pueden ser de ejecución artesanal, construidas con materiales metálicos de probada resistencia (acero, acero galvanizado, cobre, latón etc.) debidamente protegidas contra la corrosión y no deben estar en contacto directo con la cañería, sino que deben aislarse de ésta a través de un revestimiento, banda de elastómero o material plástico preferentemente, o bien encintando convenientemente la cañería en la zona de contacto.

Las abrazaderas de sujeción de conjuntos de tubos de Acero-Polietileno agrupados pueden ser de materiales plásticos que posean un punto de fusión superior al polietileno utilizado en las tuberías (ej.: PA6, PA66, etc.).



**En ningún caso, las instalaciones de gas deben quedar fijadas a cañerías de conducción de otros fluidos o servicios.**

## 4.6 Dimensionamiento de la cañería interna

### 4.6.1 Características del gas de proyecto

Las instalaciones deben proyectarse para un GN con un poder calorífico superior de 38,94 MJ/m<sup>3</sup> (9 300 kcal/m<sup>3</sup>) y una densidad relativa de 0,65, salvo aquellas geográficamente alejadas de actuales o futuras fuentes de suministro de GN, en cuyo caso debe tenerse en cuenta la densidad y el poder calórico de gas a utilizar.

### 4.6.2 Consumo de proyecto

Todo diseño de una instalación debe garantizar la plena demanda proyectada y requerida por el usuario (cliente).

Las instalaciones para uso doméstico se deben proyectar de acuerdo con los artefactos declarados en el formulario de factibilidad debiendo dimensionarse la cañería para alimentar a dichos artefactos.

### 4.6.3 Determinación del caudal nominal de un artefacto a gas

El caudal nominal de un artefacto a gas depende de su consumo calorífico y del poder calorífico superior del gas distribuido.

Para calcular el caudal nominal de un artefacto a gas se divide el consumo medio del artefacto por el poder calorífico superior del gas según la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C_m}{H_s}$$

donde:

Q Caudal nominal en m<sup>3</sup>/h

C<sub>m</sub> Consumo medio en kcal/h

H<sub>s</sub> Poder calorífico superior del GN en kcal/m<sup>3</sup> (9 300 kcal/m<sup>3</sup>)

En la tabla E.1 del Anexo E se indica el consumo medio promedio en kcal/h de los artefactos del tipo doméstico más comúnmente utilizados. Para otros artefactos, los valores deben extraerse de la información técnica proporcionada por su fabricante.

Para el cálculo de la instalación deben considerarse inclusive las tomas taponadas y potenciales incrementos previstos en el proyecto.

### 4.6.4 Determinación del caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual

El cálculo del caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual se realiza conforme se indica en el apartado 2.5.1.

### 4.6.5 Longitud equivalente de la instalación

Para compensar el efecto de pérdida de carga y simplificar los cálculos, se toma como longitud del tramo de la instalación, la longitud real (L<sub>R</sub>) incrementada en un 20 %, denominándose longitud equivalente (L<sub>E</sub>) o también como longitud de cálculo.

#### 4.6.6 Pérdida de carga

La pérdida de carga (caída de presión) entre cada artefacto y el medidor, funcionando a máxima potencia la totalidad de los artefactos a instalar, no debe exceder de 1 mbar (10 mmca).

En aquellos casos en los que se haya asignado una pérdida de carga a una parte de la instalación que contenga más de un tramo, se procede a determinar la pérdida de carga de cada tramo utilizando el concepto de pérdida de carga por metro lineal según la siguiente expresión:

$$\Delta P_i = \Delta P_{Total} \cdot \frac{L_{e_i}}{L_{e_{Total}}}$$
$$L_{e_{Total}} = \sum L_{e_i}$$

Siendo “*l*” el tramo a considerar.

En el Anexo G se dan las pautas para el dimensionamiento.

#### 4.6.7 Cálculo del diámetro de la cañería

El diámetro de la cañería de la instalación se determina por la fórmula de Renouard lineal, válida para baja presión hasta 100 mbar.

$$\Delta P = 23200 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82} \cdot d^{-4,82}$$

De donde

$$d = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{\Delta P} \right)^{0,2075}$$

Siendo:

- d diámetro interior de la cañería en mm
- Q caudal en m<sup>3</sup>/h
- δ densidad del gas (aire=1), para el caso del GN se toma el valor de 0,65, y para GLP 1,52
- L<sub>e</sub> Longitud equivalente del tramo en m
- ΔP pérdida de carga del tramo en mbar

Para el cálculo de la velocidad de circulación del fluido se utiliza la siguiente expresión:

$$V = \frac{358,36 \cdot Q}{d^2 \cdot P_a} \leq 7 \text{ m/s}$$

donde:

- V Velocidad del gas en m/s

- Q caudal en m<sup>3</sup>/h
- P<sub>a</sub> presión absoluta al final del tramo en bar A
- d diámetro interno del tubo en mm

La presión absoluta es:

$$P_a = P + P_{atm.}$$

donde:

- P presión nominal manométrica del tramo en bar.
- P<sub>atm.</sub> presión atmosférica (a nivel del mar = 1,01325 bar)

**4.6.7.1** En función de la fórmula de Renouard lineal, se ha preparado la tabla E.4 del Anexo E para caños de acero según la NAG-250 para GN, que proporciona el caudal en m<sup>3</sup>/h en función de la longitud equivalente y el diámetro nominal de la cañería para una pérdida de presión de 1 mbar. Dicha tabla facilita el dimensionamiento de la cañería para instalaciones sencillas, no obstante, se recomienda utilizar las ecuaciones indicadas en el apartado 4.6.7 por resultar más efectiva por cuanto va contemplando la pérdida de carga de cada tramo y que podría diferir con los valores hallados por tabla.

Cuando se utilicen sistemas de tuberías de polietileno-acero [según NAG-E 210 y su Adenda N.º 1 (2023)] o de cobre (según NAG-E 209), se debe también aplicar la fórmula de Renouard lineal para determinar el diámetro de la tubería. Para el caso del sistema según la NAG-E 210 y su Adenda N.º 1 (2023), alternativamente se puede utilizar las tablas de cálculo publicadas por su fabricante.

**4.6.7.2** Para calcular el diámetro de los distintos tramos que constituyen una instalación, la longitud de cálculo a considerar debe ser el trayecto que recorre el gas entre el punto de suministro y el artefacto más alejado del tramo considerado.

Para el cálculo del diámetro de los tramos troncales, la longitud de cálculo siempre se calcula entre el punto de suministro y el artefacto más alejado, es decir, el tramo de mayor longitud incrementada en un 20% (ver longitud equivalente).

El diámetro de las cañerías debe mantenerse constante en todo el tramo entre derivaciones y artefacto, minimizando la cantidad de accesorios utilizados.

El diámetro nominal de la instalación interna no debe ser inferior a 9,5 mm ( $\frac{3}{8}$ ").

El diámetro de la conexión al artefacto debe ser como mínimo el que viene preparado el artefacto.

En el Anexo D se dan ejemplos de cálculo para el dimensionamiento de la cañería interna aplicando tanto la fórmula de Renouard como por medio del uso de tabla con los valores de caudal en función de la longitud equivalente y del diámetro nominal de la cañería.

## 4.7 Instalación de cañerías

### 4.7.1 Condiciones generales

**4.7.1.1** Además de las exigencias que a continuación se indican, se debe tener en cuenta lo establecido en la normativa vigente para cada sistema de conducción y a las indicaciones dadas por los proveedores de cada sistema en todo lo que no contradiga a lo establecido en este Reglamento técnico.

**4.7.1.2** Las cañerías deben instalarse únicamente dentro de los límites del predio o parcela (LM) y ejes o muros medianeros) cualquiera fuera su condición de montaje.

**Excepción:** de conformidad con las ordenanzas municipales, pueden instalarse cañerías y ventilaciones sobre la fachada a partir de la altura respecto el nivel de la vereda que la ordenanza determine.

**4.7.1.3** En propiedades colectivas (más de una vivienda en el mismo predio), las cañerías deben emplazarse únicamente por espacios comunes, salvo aquellas propias de la unidad de vivienda a la que se le suministra el servicio.

**4.7.1.4** Las cañerías emplazadas a la vista (aéreas), deben alojarse en lugares protegidos de los rayos ultravioletas (salvo que su revestimiento sea apto para la intemperie cumpliendo con la IRAM 1460 si los caños son de acero) y de potenciales daños físicos y fijarse de forma segura. De no poder garantizar dicha condición, la cañería debe ser protegida por alguna protección mecánica apropiada, previa aprobación de la Prestadora.

**4.7.1.5** En instalaciones expuestas (a la vista) las válvulas deben estar fijadas de modo que su accionamiento no transmita esfuerzos a la cañería.

**4.7.1.6** Las cavidades que deban realizarse para empotrar las cañerías no deben comprometer muros estructurales que afecten la solidez del inmueble.

**4.7.1.7** Las uniones de las cañerías deben resistir los esfuerzos a las que están sometidas (por ejemplo, tracción, flexión, torsión).

**4.7.1.8** Durante la instalación de la cañería, se deben tomar las precauciones para evitar que se introduzcan en ella cuerpos extraños, (por ejemplo, impurezas, desengrasantes, agua, limaduras, aceite, etc.). Los cuerpos extraños introducidos en las cañerías se deben eliminar.

**4.7.1.9** Todo cambio de dirección debe efectuarse mediante accesorios aprobados correspondientes (codos, tes, etc.), no permitiéndose el curvado de la cañería en obra. En el caso de sistemas aprobados, únicamente se permite el curvado de cañerías si el fabricante así lo establece.

**4.7.1.10** En ningún caso la cañería debe emplazarse en espacio de índole riesgosa o sea inestable, desprotegida, corrosiva ni compartir canalizaciones de fluidos calientes, cableado de alta tensión y conductos de ventilación o de evacuación de los gases de combustión, ni atravesar fuentes de temperatura superior a la máxima temperatura posible del ambiente.

**4.7.1.11** El recorrido de las cañerías debe ser el más corto posible y el número de uniones se debe reducir al mínimo.

**4.7.1.12** En el caso de paralelismo o cruces con otras cañerías, la distancia mínima entre ellas debe ser tal que permita el empleo de herramientas de mano para una eventual tarea de mantenimiento en cualquiera de los servicios.

**4.7.1.13** Las cuplas dieléctricas que fuera necesario instalar no deben estar sometidas a esfuerzos externos.

**4.7.1.14** Para el caso de sistema conformado por tubos de acero y accesorios revestidos con pintura epoxi para ejecución de instalaciones mediante acoples metálicos no roscados (NAG-E 208), el roscado se reserva exclusivamente para el conexionado de suministro y consumos.

No está permitido el curvado del caño, ni la ejecución de uniones soldadas o roscadas, salvo en sus extremos que deben llevar accesorios roscados para el conexionado de suministro o consumos.

## **4.7.2 Tipos de instalación**

La cañería puede instalarse en forma aérea, embutida o enterrada, no permitiéndose su curvado.

### **4.7.2.1 Aéreas**

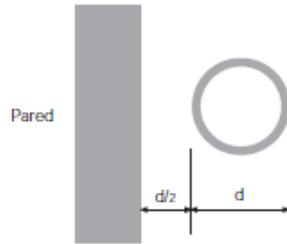
- a) Excepto las limitaciones de cada sistema, las cañerías, tanto en el interior como exterior, pueden montarse a la vista y fijadas a estructuras, muros, postes o cualquier medio de consistencia firme que garantice su estabilidad permanente.
- b) Las cañerías deben asegurarse con elementos de sujeción adecuados, y permitir su movimiento por efectos de la temperatura.
- c) En caso de estructuras o superficies de apoyo eléctricamente conductoras, es exigible asegurar la aislación de la instalación por inserción de material aislante entre los soportes y la cañería u otros procedimientos válidos.
- d) Las uniones mediante sistemas mecánicos del tipo desmontable sólo pueden instalarse a la vista o alojadas en conductos técnicos ventilados al exterior estando prohibido su emplazamiento de forma empotrada.
- e) Las cañerías deben instalarse en una posición tal que se minimicen los riesgos contingentes. De emplazarse sobre el piso estas deben ser mecánicamente protegidas y no dispuesta ni interferir en los pasos de circulación.

#### **4.7.2.1.1 Distancias de las cañerías a paredes y techos**

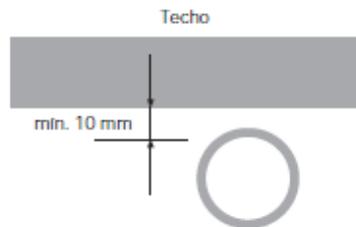
Para facilitar las operaciones de limpieza, revisión y mantenimiento, las cañerías deben estar separadas una cierta distancia de paredes y techos. A continuación, se indican cuáles son las distancias mínimas en cada caso:

##### **a) Distancia a paredes:**

La distancia de separación entre una cañería de gas y una pared en la que se instale pasando paralelamente a ésta, debe ser, como mínimo, la equivalente a su radio exterior y en ningún caso inferior a 10 mm.

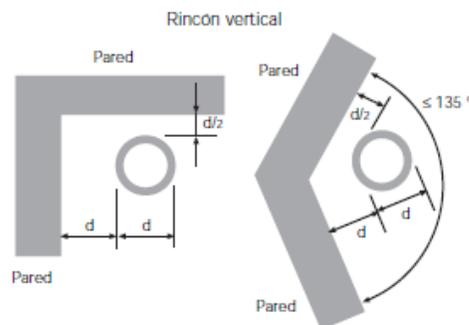
**b) Distancia a techos:**

La distancia de separación entre una cañería de gas y un techo en el que se instale pasando paralelamente a este, debe ser, como mínimo, de 10 mm.

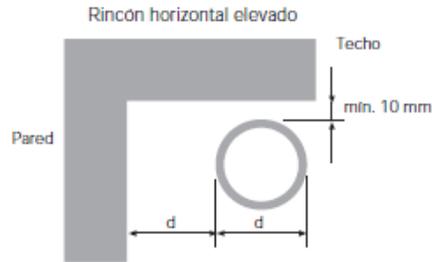
**c) Distancia a rincones:**

Se considera rincón cuando el ángulo que forman dos paredes contiguas, o el techo y una pared, sea menor de  $135^\circ$ . Los rincones pueden ser verticales, cuando estén formados por dos paredes, y horizontales, cuando estén formados por pared y techo.

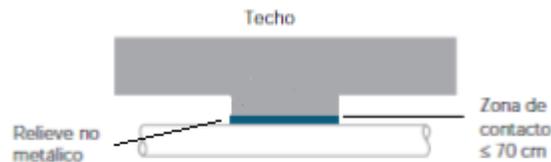
Cuando una cañería de gas se instale paralela a un rincón vertical, las separaciones mínimas deben ser de 1 radio de la cañería a una pared y de 2 radios de la cañería respecto a la pared contigua.



Cuando una cañería de gas se instale paralela a un rincón horizontal, las separaciones mínimas deben ser de 10 mm al techo y 2 radios de la cañería a la pared.

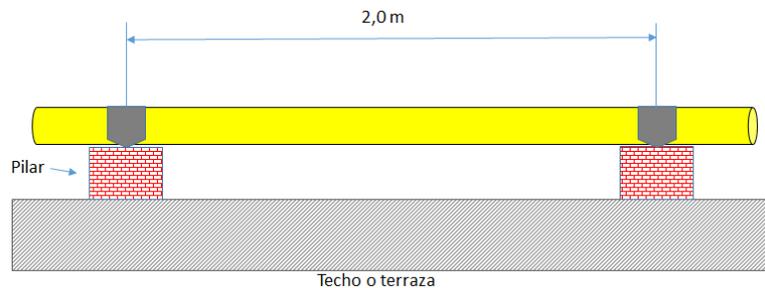


Excepcionalmente, y para evitar excesivos cambios de dirección en la instalación, se admite el contacto con los pilares o relieves que no sean metálicos en longitudes que no superen los 0,70 m.



#### d) Distancias cuando se instalan sobre techos o terrazas:

Las cañerías que se instalan sobre techos o terrazas se deben asegurar mediante soportes (guía o deslizantes) acoplados a pilares de mampostería de ladrillo u hormigón separadas a 2 m entre sí, perfectamente engrampadas a fin de evitar desplazamientos.



#### 4.7.2.2 Empotradas en paredes, muros o pisos

- La instalación puede realizarse en las paredes exteriores e interiores, techos, pisos y en los entrepisos, siguiendo un recorrido rectilíneo vertical, horizontal o en forma paralela a las aristas del local.
- La cañería en condición de instalada no debe estar sometida a esfuerzos que provoquen tensiones.
- La mampostería debe ser de consistencia estable.



- La tapada o cubrimiento de cañerías empotradas en paredes o pisos, debe realizarse solamente con mezcla de arena y cemento (no debe emplearse cal).

- e) El trazado de las cañerías empotradas en la pared debe definirse de manera que su ubicación se efectúe en sitios que brinden protección contra daño mecánico.

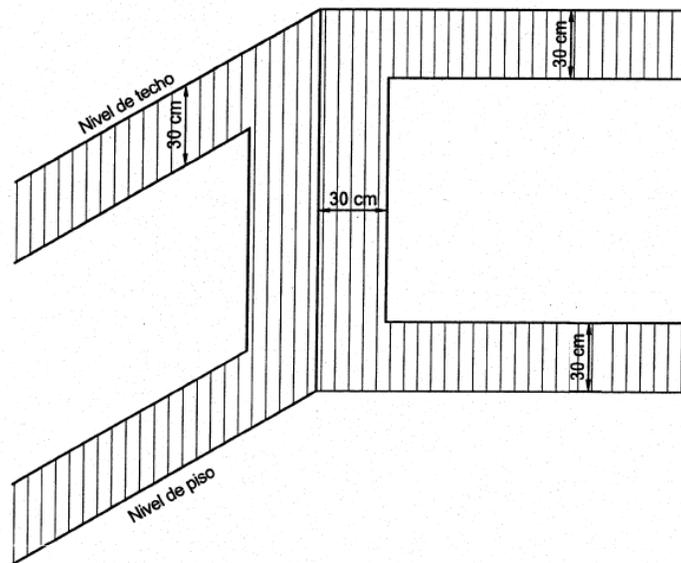
Dicho trazado debe realizarse en una zona comprendida dentro de una franja de 0,30 m medida desde el nivel del techo, la losa del piso o las esquinas del recinto, tal como se muestra en la figura 4.1.

NOTA: Se puede superar la cota indicada, en los casos en que razones estructurales lo impidan, como ser vigas, columnas, capas de aislación, encadenados y dinteles. Aclaración para casos excepcionales sujeto a la aprobación de la Prestadora.

Se debe ubicar por encima de los dinteles, en forma paralela a las esquinas de las paredes, marcos de aberturas o proyecciones verticales de marcos de puertas a una distancia no mayor de 0,30 m.

Se exceptúa de este requisito las derivaciones para los puntos de conexión a los artefactos.

NOTA: Como excepción, en el caso de modificaciones de instalaciones existentes anteriores a la entrada en vigencia de este Reglamento Técnico, el cumplimiento de este apartado está supeditado a si el trazado original de la instalación, lo permita.



**Figura 4.1 - Zona de trazado de instalaciones de cañerías empotradas**

- f) Las condiciones de instalación de los distintos sistemas deben estar dadas por las normativas específicas.
- g) Las cañerías metálicas no deben estar en contacto directo ni vinculadas con ninguna estructura metálica, ni otros servicios conformados por materiales eléctricamente conductores (acero, cobre, bronce, aluminio). De no poder garantizarse una distancia mínima fija entre estos, se debe intercalar algún tipo de separador de material eléctricamente aislante.
- h) Las canaletas que deban realizarse para empotrar las cañerías no deben comprometer muros estructurales que afecten la solidez del inmueble.

- i) Sólo se permiten en instalaciones empotradas, la utilización de uniones mediante sistemas mecánicos que no sean pasible de desarme, quedando prohibidos para estos casos las virolas, abocardados, bridados, etc.

#### 4.7.2.3 Enterradas

La cañería que se ubique en zanjas debe asentarse en un medio mullido de consistencia firme y su media tapada debe ser del mismo material (arena o tierra zarandeada), libre de escombros u otros materiales cortantes o dañinos, a una profundidad medida entre el domo de la cañería y la superficie no inferior a 0,30 m.

NOTA: En cocheras, garajes o paso vehicular, la Prestadora podrá solicitar medidas de protección adicionales de considerarlo necesario.

En caso de suelos rocosos u obstrucciones insalvables, de resultar la tapada inferior a la indicada, debe contar con una protección mecánica (ej. revestimiento de concreto, ladrillos, losetas o encamisados) a lo largo de su recorrido.

En caso de encamisado, el caño camisa puede ser de plástico o de acero. El caño camisa de acero debe protegerse de la corrosión del mismo modo que la cañería de conducción. Cuando el encamisado se ejecute con cañerías plásticas, debe ser de PVC, PRFV o PE de un espesor mínimo de pared de 2,3 mm.

Los extremos del caño camisa se deben sellar contra cualquier tipo de infiltración y como mínimo uno de ellos debe acoplarse a un caño de venteo que ventile por encima de 2 m de la superficie del terreno y alejado a no menos de 1 m de toda abertura o fuente de ignición.

#### 4.7.2.4 Empotradas bajo pisos

Cuando se coloquen bajo pisos (cerámicos, mosaicos, cemento, madera, etc.), los tubos pueden disponerse dentro del respectivo contrapiso.



En ningún caso las cañerías metálicas deben entrar en contacto con morteros o mezclas que contengan cal o restos de esta en su formulación.

#### 4.7.2.5 Emplazadas en conductos técnicos

Estos alojamientos deben estar ubicados de manera tal que como mínimo uno de sus lados linda a espacios comunes del edificio con dimensiones suficientes que permita su intervención. Además, deben contar con ventilación natural a través de sus extremos comunicados directamente con el exterior y no utilizarse para el tendido de conductos de evacuación de los gases de la combustión, ni ventilación de los ambientes.

Las cañerías para gas deben contar con inscripción que las identifiquen, no pueden estar en contacto con hierros de obra, estructuras metálicas, ni con otros conductos metálicos, ni canalización de fluidos de temperatura superior a 40°. En configuraciones de tendido vertical, las cañerías deben ir soportadas mediante anclajes distanciados de conformidad con el apartado 4.6.

#### **4.7.2.6 Entubado**

Cuando el entubado quede empotrado dentro de las estructuras edilicias (mampostería, pisos, etc.), ambos extremos del tubo camisa deben ventilar directamente al exterior, y en caso de limitaciones constructivas insalvables, se permite rematar al exterior únicamente el extremo más elevado.

#### **4.7.3 Instalación prohibida**

**4.7.3.1** Tendido de cañería interna que atraviese propiedades que no sean la que se va a abastecer.

**4.7.3.2** Tendido de cañerías atravesando chimeneas, hogares, hornos o recintos o aparatos de alta temperatura.

**4.7.3.3** Colocación de toma taponada en dormitorios, ambientes únicos, vestuarios, baños y pasos exclusivos a dormitorios o baños.

**4.7.3.4** Tendido de cañerías por huecos de ascensores, cámaras sanitarias, conductos de ventilación y circulación de aire en edificios.

NOTA: Se permite el tendido de cañerías por conductos que oportunamente se utilizaron para incineradores de basura y que se hayan desafectado para esa función y cuenten con buena circulación de aire.

**4.7.3.5** Cuando la cañería recorra o cruce estructuras de hormigón –entiéndase losas, vigas y columnas– obligatoriamente ésta se debe instalar encamisada en posición flotante, preservándola de toda vinculación o ligadura con dicha estructura o esfuerzos o tensiones circundantes posibles. En ningún caso está permitido unir dos estructuras rígidas mediante tendido de cañería inmovilizada (agarrotada).

**4.7.3.6** Instalar bocas para artefactos ni Te para futura ampliación sin su correspondiente válvula de corte o más de una boca operada con una única válvula de corte (no debe confundirse con válvulas adicionales).

**4.7.3.7** Empalmar instalaciones (coexistentes) de gases diferentes.

NOTA: Se puede admitir un único tapón en la instalación de cañerías en aquellos casos particulares en que deba efectuarse la desvinculación de un equipo de GLP. Esta se debe ejecutar tomando en cuenta que la cañería de alimentación correspondiente a GLP quede anulada en su totalidad y con el tapón sellado. Al momento de inspeccionarse, y luego de su aprobación, debe ser cementado y quedar debidamente indicado en el plano conforme a obra.

#### **4.7.4 Instalaciones con restricciones particulares**

**4.7.4.1** Ninguna cañería de gas debe recorrer adosada a una canalización de fluidos calientes, debiendo mantener una separación mínima de 0,15 m.

**4.7.4.2** En el empalme con instalaciones de metales diferentes en condición de empotrada o enterrada, debe intercalarse un accesorio aislante aprobado.

**4.7.4.3** El uso de uniones dobles se reserva para el conexionado de artefactos.

**4.7.4.4** El tendido de cañerías en plano horizontal y descubiertas, a nivel de piso o sobre techos o terrazas, debe instalarse asentándolas sobre soportes o pilares de consistencia firme y resistente a las condiciones del entorno y ambientales. En el montaje se debe tener en cuenta las dilataciones y contracciones térmicas de la cañería.

**4.7.4.5** La cañería instalada a la intemperie de recorrido recto debe ser fijada de forma segura en uno de los anclajes y solamente soportada y guiada por los restantes, a fin de permitir el libre desplazamiento por efectos de contracción o dilatación. Esta modalidad de anclaje deslizante no está permitida en el interior.

**4.7.4.6** No se permite la instalación de cañerías descubiertas a nivel piso por espacios transitables.

**4.7.4.7** Las cañerías de tendido vertical, deben inmovilizarse en cada uno de sus soportes.

**4.7.4.8** Los entretechos (espacio libre delimitado entre el cielorraso y el techo) o altillos, donde se instalan tramos de cañerías, deben contar con aberturas de ventilación cuya sección mínima sea de 100 cm<sup>2</sup>, las que deben estar ubicadas en el sector más alto de dicho espacio y preferentemente en los muros opuestos de dicho ambiente.

#### **4.7.5 Materiales con restricciones particulares**

- a) El sistema de cañerías compuesto de PE – Acero, unidos por termofusión debe responder a la NAG-E 210 y su Adenda N.º 1 (2023) y para su instalación debe seguirse las instrucciones particulares del fabricante de conformidad con los requisitos generales indicados en dicha norma.
- b) Las cañerías conforme a la NAG-E 210 y su Adenda N.º 1 (2023), empotradas en paredes adyacentes a artefactos de elevada irradiación térmica (hornos de pizzerías, cocinas industriales, calefactores, y similares) deben distanciarse como mínimo a 0,2 m de la proyección periférica del artefacto. El conexionado entre la toma y el artefacto debe ejecutarse en material metálico exclusivamente.
- c) Las tuberías de cobre deben cumplir con lo solicitado en la NAG-E 209.

### **4.8 Detalles constructivos**

#### **4.8.1 Uniones roscadas**

**4.8.1.1** Para la unión de tubos y accesorios metálicos las roscas deben responder a la norma IRAM 5063. Las roscas de los tubos deben ser de forma cónica, de filetes bien tallados y de cantos vivos.

**4.8.1.2** Las roscas de los tubos y accesorios deben estar limpias y libres de defectos estructurales o de elaboración, como ser: roscas deformadas, arrancadas, astilladas, corroídas, melladas o dañadas del modo que sea. Previo a la instalación, es obligatorio su cepillado para la eliminación de todo residuo, particularmente de escamas y virutas.

**4.8.1.3** El roscado se debe realizar conforme a la norma IRAM 5063.

Como referencia para el roscado “in situ” de los tubos, debe ajustarse a la tabla siguiente:

Diámetro nominal del caño		Largo aproximado de la parte roscada		N.º aproximado de filetes a cortar
mm	pulgadas	mm	pulgadas	
13	½	12	½	9

Diámetro nominal del caño		Largo aproximado de la parte roscada		N.º aproximado de filetes a cortar
mm	pulgadas	mm	pulgadas	
19	¾	19	¾	1.0
25	1	22	7/8	10
32	1 ¼	25	1	11
38	1 ½	25	1	11
51	2	25	1	11
63	2 ½	38	1 ½	12
76	3	38	1 ½	12
102	4	41	1 5/8	13
152 (*)	6	44	1 ¾	14

(\*): A criterio del IM y previa aprobación de la Prestadora, este diámetro puede ser soldado.

**4.8.1.4** Los elementos sellantes deben estar debidamente aprobados según la NAG-214. Para uniones removibles éstos deben ser “*semifragantes*” o “*no fragantes*”.

#### **4.8.1.5 Uniones dobles**

No está permitida la unión de cañerías mediante el accesorio tipo unión doble. Este accesorio se reserva para el empalme del sistema de regulación y de los equipos de consumo con la cañería interna de suministro.

#### **4.8.2 Uniones soldadas**

**4.8.2.1** En las cañerías de acero de diámetro nominal mayor a 152 mm (6”), deben ser soldadas.

**4.8.2.2** Para la ejecución de uniones soldadas, los Procedimientos de Soldadura y Calificación de Soldadores a emplear en la ejecución de los trabajos, deben estar avalados por un Registro emitido por un ente autorizado según la Norma IRAM-IAS U 500-138. Esta actuación debe quedar asentada en el legajo de la instalación.

#### **4.8.3 Uniones por ajuste mecánico**

La ejecución de uniones por ajuste mecánico formando parte de un sistema aprobado deben seguir las instrucciones dadas por del fabricante.

#### **4.8.4 Uniones por termofusión**

La unión de las cañerías y accesorios debe ser ejecutada exclusivamente por un IM, que acredite estar habilitado como fusionista por el fabricante del sistema, conforme lo indica la NAG-E 210 y su Adenda N.º 1 (2023).

Deben permanecer a la vista en el momento de su inspección y no pueden someterse a esfuerzos puntuales de corte o torque.

## 4.9 Accesorios de transición

La vinculación de distintos sistemas de cañerías se debe realizar por medio de accesorios de transición aprobados por un OC según: la NAG-132, NAG-140 Parte 3 o NAG-E 210 y su Adenda N.º 1 (2023), según corresponda, y deben estar identificados en el plano conforme a obra.

## 4.10 Válvulas de corte (llaves de paso)

**4.10.1** Las válvulas de corte deben ser tipo cierre rápido ( $\frac{1}{4}$  de vuelta), salvo en caso de instalaciones y requerimientos especiales y responderán a la NAG-212 para media presión o NAG-213 para baja presión.

**4.10.2** Las válvulas de corte de dimensiones superiores a 51 mm de diámetro nominal sin matrícula, deben aprobarse “in situ” por la Prestadora o bien solicitar la aprobación del OC correspondiente. En este caso las válvulas deben llevar grabado en su cuerpo el nombre del fabricante o la marca comercial, máxima presión de trabajo y bajo qué norma se fabricó.

**4.10.3** Las válvulas de corte pueden ser del mismo diámetro que la conexión de salida del regulador, en este caso la válvula debe ser de paso total.

**4.10.4** Cada artefacto debe contar con una válvula de corte exclusiva a una distancia no mayor de 1 m en el mismo ambiente y a la vista.

**4.10.5** Cuando se instalen artefactos en el interior de un gabinete, debe colocarse la válvula de corte en el exterior, a la vista y al alcance de la mano.

**4.10.6** Cuando resulte recomendable algún tipo de sectorización, pueden instalarse válvulas de sectorización adicionales debidamente identificadas.

**4.10.7** Las figuras 4.2 y 4.3 muestran a modo de ejemplo, la ubicación de las válvulas de corte en una instalación unifamiliar y en un edificio de viviendas respectivamente.

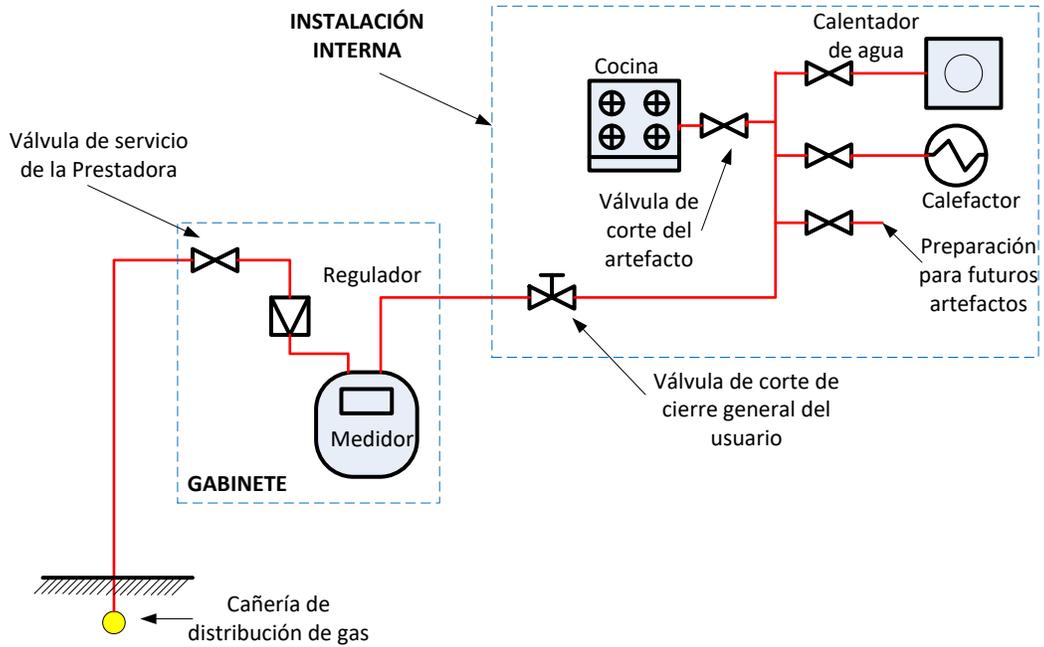


Figura 4.2 - Ubicación de la válvula de servicio y las válvulas de corte. Caso unifamiliar

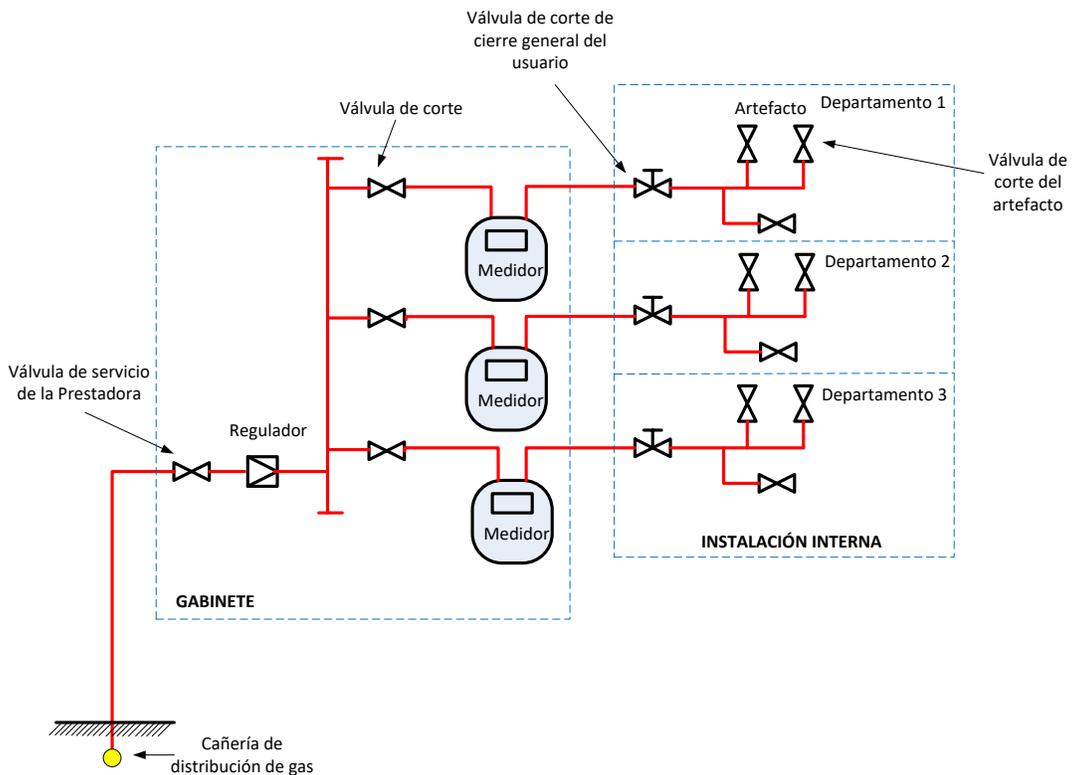


Figura 4.3 - Ubicación de la válvula de servicio y las válvulas de corte. Edificio de vivienda

**4.10.8** La válvula de corte de cierre general del usuario, debe estar ubicada en un lugar visible y accesible. Se debe indicar perfectamente la posición de “abierta” y “cerrada” de la válvula, y que ésta sólo se debe accionar en caso de emergencia.

Excepto en instalaciones aéreas, esta válvula debe instalarse en el interior de una caja embutida en la pared cuyas dimensiones permitan su correcta operación y mantenimiento.

## CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS

### 5.1 Alcance

Este capítulo establece los criterios para la elección, ubicación, instalación, conexión, y habilitación de artefactos a gas.

### 5.2 Generalidades

Todo artefacto que se incorpore a una instalación debe contar con su correspondiente aprobación u homologación otorgada por un OC, de acuerdo con las normas que rigen para cada caso.

Los casos contemplados en el apartado 5.4 se pueden habilitar bajo la modalidad “in situ”, para lo cual se debe cumplimentar con todos los requisitos especificados en el presente capítulo.

### 5.3 Artefactos

#### 5.3.1 Clasificación de los artefactos

En función de las características de combustión y de evacuación de los productos de la combustión, los artefactos a gas, cualquiera que sea su tipología, tecnología y aplicación, se clasifican y agrupan de forma general en:

#### a) Artefactos de cámara abierta

- 1) De evacuación no conducida (artefactos de tipo A).
- 2) De evacuación conducida (artefactos de tipo B):
  - De tiro natural:
    - ✓ con dispositivo de seguridad contra la contaminación de atmósfera (AS);
    - ✓ con dispositivo de seguridad antirretroceso (BS);
  - De tiro forzado.
  - De tiro forzado con generación de condensados en los gases producto de la combustión.

#### b) Artefactos de cámara estanca (artefactos de tipo C)

El tipo de artefacto determina las características del local donde vaya a ubicarse, así como los requisitos para la evacuación de los productos de la combustión.

Para la instalación, uso y mantenimiento de los artefactos debe ser de aplicación las instrucciones del fabricante del producto en todo lo que no se oponga al presente Reglamento Técnico.

### 5.3.2 Requisitos

Los artefactos a gas previstos en el proyecto de instalación residencial deben encontrarse instalados previo a gestionarse la aprobación final y habilitación de la instalación.

En el caso de un artefacto calentador de agua homologado que no sea de uso central o comunitario, puede no estar colocado cuando su instalación esté prevista en el exterior de la vivienda. No obstante, debe estar instalado el conducto de evacuación de gases, así como las rejillas de aporte de aire, y debe tener construido su gabinete o recinto correspondiente.

En instalaciones no residenciales, en “*recintos conteniendo vapores o gases combustibles*” y “*gimnasios, piscinas y ambientes para fines similares*”, los artefactos deben encontrarse instalados y conectados a la cañería interna, **sin excepción**.

NOTA: En el caso de instalaciones destinadas para uso comunitario o social (establecimientos escolares, hospitales, etc.), sujetas a un proyecto de futura ampliación se pueden admitir tomas taponadas adecuadamente fundadas ante la Prestadora e identificada en el plano respectivo, la cual analizará su aprobación.

**5.3.2.1** Los equipos de potencia nominal superior a 58 kW (50 000 kcal/h) deben cumplir los requerimientos de la norma NAG-201 salvo que la norma particular del artefacto indique lo contrario.

**5.3.2.2** Sólo se permite la instalación de uno o varios artefactos sobre o fuera de la LM, siempre que la legislación provincial o municipal lo permitan.

**5.3.2.3** En instalaciones domésticas, comerciales y varios, podrá el IM no colocar la totalidad de los artefactos proyectados, dejando las respectivas tomas taponadas, excepto cuando correspondan a artefacto de tiro balanceado y todo otro artefacto con válvula de seguridad, conectado a conducto único de ventilación.

**5.3.2.4** De forma excepcional para el caso de que así lo requiriese, el usuario podrá optar libremente por el artefacto de cocción, cuando se cumpla con las siguientes condiciones:

- a) Los diámetros de cañerías internas deben ser calculados teniendo en cuenta una futura conexión del artefacto cocina a gas.
- b) Se acompañe una solicitud formal mediante una declaración jurada por parte del cliente donde manifieste que, si a futuro optara por la colocación de un artefacto de cocción a gas, debe dar intervención a un IM con la correspondiente intervención de la Prestadora. y
- c) La no ejecución de la boca de conexión a la tubería de gas, en los casos que el solicitante haya dispuesto la instalación de cocina de cocción eléctrica, evitando de esa manera la boca taponada.

### 5.3.3 Particularidades

#### 5.3.3.1 Artefactos de cocción

Los artefactos para la cocción deben contar con la aprobación previa según la norma NAG-312, por parte de un OC acreditado por el ENARGAS.

La válvula de corte del artefacto debe quedar a la vista, a un lado de la plancha de los quemadores al alcance de la mano en el mismo ambiente; excepcionalmente cuando por razones constructivas debidamente justificadas (columnas de hormigón, aberturas), la válvula puede ubicarse directamente sobre la plancha, a una distancia no inferior a 0,40 m respecto al nivel de esta.

El anclaje debe ser tal que garantice la inmovilización del artefacto y debe ser ejecutado siguiendo las indicaciones del manual de instalación.

Se deben colocar en lugares en que los quemadores de plancha no queden sometidos a corriente de aire (no a la intemperie), salvo que la totalidad de los quemadores de plancha tengan dispositivo de seguridad por ausencia de llama conforme a la NAG-312.



**Se prohíbe la utilización de cocinas comerciales o gastronómicas en instalaciones domésticas, salvo aquellas que posean aprobación conforme a la NAG-312.**

### 5.3.3.2 Calentadores de agua instantáneo (calefones)

El quemador del artefacto debe ubicarse entre 1,30 m y 1,80 m de altura con respecto al nivel del piso.

La presión mínima de alimentación del agua debe ser la equivalente a una columna de agua de 2 m por encima de la salida más alta, generalmente la ducha.

Cuando el agua proviene de un tanque se debe considerar la diferencia de altura entre el fondo del tanque y la salida más alta.

### 5.3.3.3 Calentadores de agua por acumulación (termotanques)

Los termotanques residenciales (tipo estándar y régimen de funcionamiento normal), no tienen otras limitaciones que las restricciones que impone el tipo de ambiente.

### 5.3.3.4 Calefactores (todos, salvo los de rayo infrarrojo)

Los artefactos soportados por la pared deben quedar separados del piso de conformidad con las instrucciones del fabricante y en caso de construcciones de material inflamable/combustible corresponde intercalar separadores termoaislantes.

### 5.3.3.5 Calefactores de rayo infrarrojo

Está prohibida la instalación en ambientes de volumen inferior a 30 m<sup>3</sup>.

La potencia térmica en instalaciones residenciales en ningún caso debe superar 0,058 kW (50 kcal/h) por m<sup>3</sup> de ambiente.

Salvo los calefactores de piso o para requerimientos particulares, los artefactos (pantallas) deben emplazarse en altura, por encima de 2 m respecto del nivel del piso.

En caso de aulas escolares, la instalación de este tipo de calefactores se autoriza sólo si el ambiente es superior o igual a 60 m<sup>3</sup>.

### 5.3.3.6 Hornos de empotrar

De instalarse en muebles construidos en material combustible, todos sus paneles o paredes en contacto con el artefacto, deben ir protegidos con materiales termoaislantes e ignífugos, conforme el apartado 5.8.6.

Deben preverse aberturas para aporte de aire, ventilación para la evacuación de los productos de la combustión, o conducto de evacuación de los gases al exterior para artefactos que lo requieran, siguiendo las instrucciones del fabricante.

### 5.3.3.7 Artefactos decorativos (leño gas)

Previstos para instalarse en hogares o similar hogares. Debe cumplir con los requisitos indicados para artefactos de rayos infrarrojos con excepción de la altura de instalación.

### 5.3.3.8 Secarropas

**5.3.3.8.1 Uso residencial:** Salvo indicaciones en contrario, deben mantener una separación mínima de 0,15 m respecto de cualquier material combustible. Este requisito no es de aplicación para los equipos con aislación térmica de fábrica. Los equipos para instalarse en gabinetes deben contar con la aprobación para dicha condición.

**5.3.3.8.2 Uso comercial:** Pueden quedar agrupados en baterías, en cuyo caso, independientemente de contar cada equipo con su válvula de corte. El colector de alimentación debe llevar una válvula de corte general de paso total y accionamiento rápido, apta para precintarse.

Para la ejecución de las ventilaciones y del conducto de salida de los gases al exterior, es de aplicación el apartado 6.8.

### 5.3.3.9 Calderas

**5.3.3.9.1 Uso residencial/comercial:** Los artefactos de cámara abierta no deben instalarse en monoambientes, dormitorios, baños, y pasos exclusivos a dormitorios.

Los artefactos de cámara estanca pueden instalarse en cualquier ambiente salvo cuando se trate de monoambientes; en ese caso la potencia instalada no debe superar los 0,698 kW (600 kcal/h) por cada m<sup>3</sup> de volumen de ambiente.

Las calderas con evacuación de gases por tiro forzado, el fabricante debe especificar las condiciones de instalación del sistema de ventilación, o bien exhibir ante la Prestadora, el certificado de aprobación del artefacto con el anexo de ventilaciones.

Las calderas de tiro natural deben guardar la relación máxima de 1,163 kW (1 000 kcal/h) por m<sup>3</sup> cuando sean instaladas en un ambiente habitable.

Las características y dimensiones del conducto de evacuación de los productos de la combustión, la debe indicar el fabricante o importador de la caldera.

En caso de no poder cumplir con algunas de las condiciones anteriores se debe instalar en un armario o gabinete en el exterior de la vivienda.

En caso de ser necesaria la instalación de una caldera de tiro natural para piso radiante, el fabricante debe proveer un sistema de control de temperatura del agua de entrada al intercambiador de calor de la caldera que garantice una temperatura promedio de

funcionamiento del intercambiador no menor a 60 °C. En el manual de uso de la caldera el fabricante debe indicar las condiciones de regulación de temperatura del circuito de agua caliente para piso radiante.

**5.3.3.9.2 Uso industrial:** Su instalación se rige por la NAG-201 y en forma supletoria a la NAG-200.

#### **5.3.3.10 Tubos radiantes**

Son artefactos que se instalan suspendidos en altura, para espacios voluminosos, de uso comercial, en naves industriales, etc.

Sólo se permite su uso en espacios abiertos o de volumen igual o superior a 600 m<sup>3</sup>. En todos los casos los productos de la combustión deben rematar al exterior.

Las distancias mínimas de instalación sean alturas o separaciones a elementos combustibles u otras de seguridad, deben ser especificadas por el fabricante en función del diseño de cada modelo y potencia de cada artefacto.

Las válvulas de corte deben ubicarse sobre las paredes más cercanas posibles al artefacto.

#### **5.3.3.11 Generadores de aire caliente**

Son artefactos del tipo industrial que rematan los productos de la combustión al ambiente.



No deben instalarse en establecimientos escolares, gimnasios, piscinas y en recintos de uso similar, sólo se permite su uso para calefacción de naves industriales o comerciales, espacios amplios y ventilados de volumen igual o superior a 600 m<sup>3</sup>.

La potencia térmica instalada no debe superar los 0,058 kW (50 kcal/h) por m<sup>3</sup>.

#### **5.3.3.12 Equipo de calefacción central por aire caliente**

Debe ser ejecutada de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con las ventilaciones indicadas en el capítulo 6.

En instalaciones residenciales deben emplazarse exclusivamente en sala de máquinas, lavadero, cochera o garaje, o al exterior preferentemente.

#### **5.3.3.13 Artefactos de iluminación**

Deben estar firmemente fijados sobre paredes, estructuras, postes o cualquier otro artefacto apropiado de tal manera de no depender para su sostén, de la cañería de conducción de gas.

Los aparatos cuya llama se encuentra dentro de un recinto “*tipo encerrado*” instalados en el exterior deben quedar ubicados a una distancia mínima de 0,30 m de cualquier material combustible. En caso de estar instalados en el interior, esa distancia debe ser de 0,50 m.

Los artefactos cuya llama no se encuentra dentro de un recinto “*llama abierta*” deben emplazarse como mínimo a 2 m del nivel del piso, como mínimo de 0,90 m de materiales combustibles, veredas o pasarelas, y a no menos de 2 m de cualquier superficie combustible por encima de la cabeza del quemador.

Para la habilitación de la instalación, los artefactos deben encontrarse instalados.

#### **5.3.3.14 Artefactos gastronómicos**

Los artefactos con llama oculta o semioculta deben contar con su correspondiente dispositivo de seguridad por ausencia de llama.

Para las distancias de separación respecto a materiales combustibles debe observarse lo señalado en el apartado 5.8.5.

Al conectarse una serie de artefactos alineados sobre un mismo barral, éste debe llevar una válvula de corte general accesible independientemente de la propia de cada artefacto. Cuando los artefactos son concentrados en islas, la válvula de corte de cada artefacto se debe ubicar alejada de la zona de fuego y vapores, con acceso directo, a la vista y convenientemente identificada.

#### **5.3.3.15 Motores a gas estacionarios**

Es de aplicación la Adenda N.º 1 (2016) de la NAG-201 (1985) o lo que en el futuro se reemplace.

En caso de que estos artefactos se localicen en recintos cerrados, dichos recintos deben construirse totalmente en material incombustible y contar, hasta una potencia de 1 163 kW (1 000 000 kcal/h) con una ventilación mínima de 0,2 m<sup>2</sup> ubicada en el tercio inferior de la pared que dé al exterior. Para potencias mayores se debe incrementar proporcionalmente la ventilación mínima establecida.

Los grupos electrógenos portátiles de baja potencia no requieren ni recintos exclusivos, ni aislantes térmicos ignífugos, deben ubicarse en el exterior o ambiente no habitable con ventilación total.

En instalaciones a baja presión, salvo indicaciones en contrario del fabricante, debe incrementarse como mínimo, un 20% el diseño del tramo de cañería interna que lo abastece y la capacidad del regulador de presión correspondiente.

La vinculación del motor con la cañería de alimentación se debe realizar por medio de una conexión flexible aprobada que absorba las vibraciones a las que está sometida el equipo.

### **5.4 Habilitación “*in situ*” de artefactos**

Tipo de artefactos que requieren habilitación o rehabilitación “In Situ”:

- a) Aprobados, por cambio del tipo de gas de suministro.
- b) Aprobados, usados de difícil identificación de la matrícula.
- c) Que no forman parte del régimen de aprobación previa.
- d) Motores a gas estacionarios.

**IMPORTANTE:**

Los artefactos que no formen parte del régimen de aprobación previa por parte de un OC deben cumplir, en lo aplicable, con los requisitos que establece la Adenda N.º 1 (2016) de la NAG-201 (1985) o la que en el futuro la reemplace. Quedan exceptuados de esto a los artefactos gastronómicos.

#### 5.4.1 Requisitos genéricos

Para la habilitación o rehabilitación de artefactos señalados en el apartado 5.4 c) y d) debe presentarse el formulario “Habilitación in situ de artefactos”, juntamente con la memoria descriptiva y un esquema del equipo, incluidas las instalaciones accesorias. Para los casos de los artefactos señalados en el apartado 5.4 a) y b), debe presentarse solamente el formulario “Habilitación in situ de artefactos”.

##### 5.4.1.1 Particularidades

**5.4.1.1.1** En el caso de artefactos especiales destinados a procesos, el formulario “Habilitación in situ de artefactos”, debe llevar la firma del IM y del fabricante o director de la obra o representante oficial del equipo. Además, debe adjuntarse la documentación técnica compuesta de croquis o esquema integral de la instalación de gas, sistema de protecciones y memoria técnica descriptiva.

**5.4.1.1.2** La memoria descriptiva debe proporcionar toda la información técnica y características del equipo que permitan evaluar los aspectos de seguridad y operatividad exigibles, conforme el siguiente listado indicativo:

- a) Descripción del artefacto, potencia, caudal y tipo de gas, presión de suministro, tipo de quemador, sistemas de detección de llama y de seguridad operativa, etc.
- b) Matrícula del fabricante o del fabricante del quemador, según corresponda.
- c) Requisitos para su instalación.
- d) Plano constructivo o croquis dimensional y de distribución, indicando ubicación de quemadores, dispositivos de seguridad, instrumental y componentes de operación y control.
- e) Tren de válvulas y esquema de funcionamiento.
- f) Sistemas auxiliares y ventilaciones.
- g) Instrucciones para mantenimiento.
- h) Instrucciones para operación.

**5.4.1.1.3** Los artefactos **usados** deben encontrarse enteros, en buen estado de mantenimiento, operabilidad y de funcionamiento en todo su rango de potencia exhibiendo adecuada geometría y estabilidad de llama; evidenciar resistencia y estabilidad mecánica estructural; poseer todos los elementos de seguridad específicos vigentes al momento de la aprobación del artefacto y acreditar la eficiente evacuación de los productos de la combustión en caso de corresponder.

#### **5.4.2 Procedimiento de habilitación “in situ” de artefactos**

Las instalaciones para gas en las cuales se presente la documentación correspondiente a los artefactos que deben habilitarse “in situ”, quedan en servicio al momento de la colocación de la unidad de medición.

La Prestadora debe presenciar las pruebas anteriormente citadas.

Si la prueba de funcionamiento no resultó satisfactoria, la Prestadora debe proceder al retiro del medidor o clausurar el artefacto sujeto a habilitación “in situ”, u otra acción que considere necesaria para mantener segura la instalación.

#### **5.5 Instalación de los artefactos**

**5.5.1** Para la instalación de equipos, artefactos o aparatos, deben seguirse las instrucciones del fabricante en todo aquello que no se oponga a este Reglamento Técnico.

**5.5.2** Toda instalación destinada a conectar un artefacto debe contar con su válvula de corte exclusiva y obligatoria, y al alcance de la mano frente del artefacto ubicada en el mismo ambiente a la vista desde el lugar de operación, emplazada aguas arriba de la conexión con el equipo, sin considerar otras válvulas incorporadas en el sistema.

**5.5.3** Los artefactos agrupados en forma de baterías, de no disponer de espacio adecuado en la proximidad de cada artefacto o por seguridad operativa, pueden concentrar sus válvulas de corte debidamente identificadas en un colector común ubicado dentro o en el contorno de esta conformación.

#### **5.6 Conexionado**

El conexionado de artefactos residenciales inmovilizados puede efectuarse mediante tubos metálicos rígidos de cobre o aluminio, o flexibles de acero inoxidable según la NAG-254. El artefacto, válvula de corte y toma, deben encontrarse en el mismo ambiente.

**5.6.1** Para el conexionado de los artefactos deben seguirse las instrucciones del fabricante en todo aquello que no se oponga a este Reglamento Técnico.

**5.6.2** El sistema compuesto de artefacto, conector y cañería de suministro, debe ensamblarse de forma tal que ninguno de ellos ejerza tensiones innecesarias sobre los otros. Se admite la unión doble como elemento de fijación.

La conexión no debe formar parte del sistema de fijación del artefacto.

**5.6.2.1** Los conectores flexibles de tubo de acero inoxidable de pared continua para instalaciones domiciliarias deben responder a la norma NAG-254. Los conectores flexibles para instalaciones especiales no residenciales pueden ser habilitados “in situ” por la Prestadora en los siguientes casos y con los requisitos que a continuación se detallan:

**5.6.2.2.1 Mangueras de alta presión para el conexionado de artefactos desplazables por diseño o por proceso:** Cuando los equipos se alojen en el interior, debe instalarse una válvula de corte automática (exceso de flujo) en el punto de conexión con la cañería; en caso de instalarse equipos en el exterior, es suficiente la intercalación de dispositivo de desconexión rápida entre la manguera y la cañería de suministro. Se puede utilizar otro sistema equivalente como por ejemplo válvula solenoide activada con señal de presostato.

**5.6.2.2.2 Mangueras de material plástico o goma de gran flexibilidad:** Son reservadas únicamente para el conexionado de mecheros tipo Bunsen.

NOTA: Las mangueras deben ser aptas para el uso de hidrocarburos y las conexiones deben disponer de abrazadera u otro dispositivo que impida el desacople accidental, deben emplazarse a la vista en el mismo recinto del artefacto y la conexión.

**5.6.2.2.3** Los equipos sujetos a vibraciones deben conectarse mediante flexibles metálicos adaptables o contruidos especialmente, o conectores exclusivos provistos por el fabricante.

**5.6.2.2.4** El conexionado con caños y accesorios metálicos rígidos debe hacerse mediante unión doble, la que debe quedar en un lugar accesible para herramientas comunes.

**5.6.2.2.5** La longitud del conexionado con cañerías metálicas semirrígidas de cobre y accesorios metálicos no debe exceder de 0,50 m de recorrido entre el artefacto y la toma.

Las cañerías de aluminio deben admitirse únicamente en caso de que formen parte del artefacto y cuenten con aprobación integral. En este caso se debe incorporar al legajo el folleto donde se indica que el artefacto viene provisto de flexible para su conexión.

**5.6.2.2.6** El artefacto y la toma para la conexión de gas deben encontrarse en el mismo ambiente.

## **5.7 Montaje**

**5.7.1** Se deben seguir las instrucciones del fabricante en todo aquello que no se oponga a este Reglamento Técnico.

**5.7.2** Se deben instalar nivelados e inmovilizados, soportados o anclados por medio de mecanismos de fijación estables.

Se exceptúa de esta exigencia los artefactos que requieren libertad de desplazamiento por motivos técnicos u operativos (por ej. tubos radiantes, bateas, calentadores para criaderos, etc.) en instalaciones especiales no residenciales.

## **5.8 Ubicación**

**5.8.1** Los artefactos se deben ubicar de modo tal que no ofrezcan peligro a la propiedad y las personas.

**5.8.2** Los ambientes que contienen artefactos de cámara de combustión abierta (tipo A o B), deben satisfacer los requisitos señalados en el Capítulo 6 de este Reglamento Técnico, para el aporte de aire, ventilación y evacuación de los gases de la combustión.

**5.8.3** Los artefactos emplazados a cielo abierto deben ser aptos para funcionar a la intemperie, en caso contrario, deben instalarse dentro de un gabinete, en tanto que la memoria descriptiva de éste lo permita, o en un espacio determinado para su uso exclusivo según las recomendaciones del fabricante. El artefacto en esta situación debe estar instalado al momento de la habilitación.

**5.8.4** Todo artefacto debe colocarse sobre una estructura, soporte o piso firme de acceso fácil y permanente y disponer de espacio libre y suficiente para permitir su montaje o remoción parcial o total, conservación, mantenimiento, operación en condiciones seguras.

Los artefactos que se alojen en espacios ocultos –entretechos, atillos y ubicaciones similares– deben ir asentados sobre estructuras, soportes o pisos resistentes, aislados térmicamente en su entorno de todo material combustible. Dicho espacio debe ser ventilado y accesible. El artefacto, además de contar con la válvula de corte obligatoria en su proximidad, debe disponer de una segunda en serie a ubicarse en un lugar de acceso fácil y permanente.

**5.8.5** Se prohíbe la instalación de artefactos de cámara abierta (tipo A o B) sobre cocina, piletas, lavabos o cualquier otro artefacto sanitario a fin de evitar su interferencia en el proceso de la combustión.

**5.8.6** Todo artefacto para gas que se instale en un medio constituido por materiales combustibles (pisos, paredes, muebles, techos, alfombrados, etc.) debe seguir lo indicado por el fabricante sin perjuicio de lo prescripto por este Reglamento Técnico.

En caso de no existir indicación al respecto, debe disponerse entre dichos materiales combustibles y el artefacto, la inserción de material termoaislante e incombustible.

**5.8.7** Pueden instalarse en gabinete, artefactos de cámara estanca o abierta con conducto, siempre que no posean contraindicaciones al respecto. En caso de corresponder, debe preverse la incorporación de aislación térmica adicional. El gabinete debe llevar rejillas de ventilación de conformidad con el apartado 6.4.

**5.8.8** Los equipos o artefactos que se instalen en ambientes que habitualmente empleen sustancias químicas que puedan generar productos corrosivos o inflamables u otros productos que puedan alterar la combustión, deben ser de cámara estanca.

**5.8.9** Los equipos colocados en techos deben ir emplazados sobre una superficie bien drenada y su construcción debe soportar las condiciones climáticas del área considerada. En caso contrario, deben alojarse en gabinetes apropiados de suficiente amplitud que permita ejecutar libremente las tareas de operación y mantenimiento.

De no contar con acceso permanente, es exigible además de la válvula de corte del artefacto, una segunda válvula de bloqueo debidamente identificada en un lugar de fácil acceso.

Los gabinetes deben cumplir con los requisitos de ventilación de conformidad con lo indicado en el apartado 6.4.1.

La válvula de corte de cada artefacto o una general debe quedar fuera del gabinete, a la vista y fácilmente accesibles. La carencia de puerta no justifica que la válvula de corte se ubique en el interior de la cabina.

**5.8.10** Se prohíbe la instalación de artefactos alimentados por GLP en ambientes situados bajo el nivel del suelo natural (subsuelo).

**5.8.11** Los calentadores de agua por acumulación (termotanques) con conexión de conducto de salida horizontal se deben ubicar exclusivamente contra la pared a traspasar con el conducto (ver apartado 6.5.1.1.19).

**5.8.12** Calderas y calentadores de agua de tiro mecánico de cámara estanca o abierta, para su ubicación y montaje son válidas las instrucciones arriba citadas. Para el montaje de los conductos de ventilación debe respetarse las instrucciones del fabricante en todo lo que no se oponga al presente Reglamento Técnico.

## 5.9 Ambientes

### 5.9.1 Requisitos

**5.9.1.1** En pasos exclusivos comunicados con dormitorios y baños la potencia térmica efectiva a instalar no debe superar los 0,058 kW (50 kcal/h) por m<sup>3</sup> de ambiente, salvo en zonas frías donde puede incrementarse en 0,0029 kW (2,5 kcal/h) por m<sup>3</sup> por cada °C bajo cero de temperatura media invernal. Al efecto se considera el volumen de paso y los dormitorios. Para el caso de artefactos de cámara estanca, no es aplicable este requisito.

**5.9.1.2** No se permite instalar calefactores de rayos infrarrojos, en ambientes de volumen igual o inferior a 30 m<sup>3</sup>. Esta limitación no es de aplicación para recintos de uso industrial o varios (ej. Sala de leudado en panaderías y cámaras de calentamiento en general).

### 5.9.2 Ambientes con prohibiciones expresas

#### 5.9.2.1 Dormitorios

Pueden instalarse únicamente calefactores de cámara estanca (tipo C), siendo prohibido todo otro artefacto de gas.



**IMPORTANTE:** La ausencia de puerta no modifica el carácter o destino de un ambiente. Debe entenderse por ausencia de puerta al hueco, con o sin el marco cuyo ancho no debe ser superior a 1 m.

#### 5.9.2.2 Baños y antebaños

Se pueden instalar únicamente artefactos de cámara estanca (tipo C).

### 5.9.2.3 Pasos exclusivos a dormitorios

Se pueden instalar únicamente artefactos para calefacción de cámara estanca (tipo C) o de cámara abierta con salida directa al exterior (tipo B).

El calentador de ambiente en paso debe instalarse indefectiblemente previo al pedido de inspección (presentación del formulario de pedido de inspección).

La potencia térmica del calentador a instalar en paso, cuando se trate de un calefactor de cámara abierta con salida al exterior (tipo B), debe responder a lo indicado en el apartado 5.9.1.1.

Por ejemplo, en una planta compuesta por dos dormitorios, baño, cocina y living comedor, el volumen a considerar debe ser el de los dormitorios y el paso.

Determinada la potencia térmica de calefacción, se debe adoptar el artefacto aprobado cuya potencia térmica real sea la más aproximada a la teórica.

En zonas con temperaturas muy frías, se puede incrementar 0,0029 kW (2,5 kcal/h) por m<sup>3</sup> de volumen de ambiente por cada grado bajo cero de temperatura media invernal (calefactor en paso y/o ambiente contiguo).

Para una mejor interpretación se da a continuación un ejemplo de aplicación:

#### ***Cálculo de la potencia del calentador a instalar en paso:***

Se trata de una vivienda que consta de 3 dormitorios de 3 m x 3 m x 2,80 m; baño, paso de 3 m x 1 m x 2,80 m; cocina y living-comedor de 6 m x 10 m x 2,80 m.

Primero se determina el volumen a calefaccionar; para ello sólo se tiene en cuenta los dormitorios y el paso:

- ♦ volumen de los dormitorios:  $V_D = 3 \times (3 \times 3 \times 2,80) = 75,60 \text{ m}^3$ .
- ♦ volumen del paso:  $V_P = 3 \times 1 \times 2,80 = 8,40 \text{ m}^3$
- ♦ volumen total para calefaccionar:  $V_T = V_D + V_P = 84,00 \text{ m}^3$

Para determinar la potencia del calentador en paso, se multiplica el volumen así calculado por 50 kcal/h por m<sup>3</sup>.

Potencia de cálculo en el paso:

$$84 \text{ m}^3 \times 50 \frac{\text{kcal}}{\text{h m}^3} = 4200 \text{ kcal/h}$$

Se debe instalar un calefactor de tiro natural de potencia térmica que no supere las **4 200 kcal/h**.

### 5.9.2.4 Cocinas

Cuando el volumen sea menor a 7 m<sup>3</sup> no se pueden instalar artefactos calentadores de agua de cámara abierta (calefón, termotanque o caldera).

Los calentadores de agua instantáneos o por acumulación, pueden instalarse en cocinas o espacios para cocinar, siempre que este recinto tenga como mínimo un volumen de 7 m<sup>3</sup> y cumpla con los requisitos de ventilación que se indican en el Capítulo 6.

Asimismo, si estos artefactos están conectados a un conducto colectivo de ventilación, el artefacto debe llevar en su frente una chapa o etiqueta inalterable y firmemente fijada con la siguiente inscripción proporcionada por el IM previa a la revisión por parte de la Prestadora:



***“Advertencia: No deben instalarse en este ambiente campanas ni extractores de aire comunicados con el exterior por constituirse en causantes de graves riesgos de seguridad para sus ocupantes”***

Las calderas de cámara abierta no deben exceder de 1,16 kW (1 000 kcal/h) por cada m<sup>3</sup> de volumen de ambiente (por ej. caldera de 23,25 kW (20 000 kcal/h) debe instalarse en un ambiente no inferior a 20 m<sup>3</sup>).

### 5.9.2.5 Monoambiente

#### 5.9.2.5.1 Condiciones generales

- a) Únicamente se pueden instalar calefactores de cámara estanca (tipo C).
- b) Los calentadores de agua de cámara estanca (calderas y calefones) no deben superar los 0,682 kW (600 kcal/h) por cada m<sup>3</sup> de volumen del ambiente.
- c) Queda prohibida la conexión de artefactos a conducto único de ventilación.
- d) Cuando el único artefacto de cámara abierta instalado es el artefacto cocina con o sin horno (anafe), se debe ventilar el ambiente mediante rejillas de ventilación superior e inferior según lo establecido en el apartado 5.9.2.5.2 a) del presente Reglamento Técnico.
- e) Cuando por razones constructivas el conducto de ventilación se desplace horizontalmente, éste debe tener una pendiente mínima positiva del 4% y no superar 1,0 m de desarrollo máximo horizontal, en estos casos se debe instalar un tramo vertical como mínimo del doble de longitud del tramo horizontal manteniendo el diámetro en todo su recorrido rematando al exterior o en un espacio neutro.

#### 5.9.2.5.2 Condiciones particulares

Para la ubicación de artefactos a gas, se deben contemplar las siguientes relaciones entre volúmenes y potencias:

- a) En monoambiente cuyo volumen sea inferior a 30 m<sup>3</sup> sólo se pueden instalar artefactos de cámara estanca y sólo artefacto cocina con o sin horno (anafe) hasta 10,5 kW (9 000 kcal/h) sin exceder lo indicado en las condiciones generales. Se debe disponer de una abertura de ventilación inferior mínima de 100 cm<sup>2</sup> de pasaje libre y otra superior de igual sección ubicadas dentro del espacio para cocinar y/o en cercanía del artefacto.

- b) En monoambiente mayor a 30 m<sup>3</sup>, o aquel tipo “LOFT” de planta única sin entrepisos o balcones internos, se puede instalar calentador de agua de cámara abierta, que tenga una potencia máxima de 10,5 kW (9 000 kcal/h), el que debe evacuar los productos de combustión por un conducto rematado al exterior según se indica en el capítulo 6. La ventilación inferior de estos ambientes en el caso de que se instale un artefacto de cámara abierta debe ser como mínimo de 150 cm<sup>2</sup> de área libre. Asimismo, la potencia acumulada de los artefactos de cocción (cocinas hornos sin conducto y anafes) no puede superar los 12,8 kW (11 000 kcal/h).

#### **5.9.2.6 Recintos conteniendo vapores o gases combustibles**

Pueden instalarse únicamente artefactos de cámara estanca.

De requerirse artefactos de llama o cámara abierta, el ambiente debe contar con sistemas sensores de ambiente y enclavamientos, que garanticen plenas condiciones de seguridad.

#### **5.9.2.7 Viviendas integradas (loft)**

La ausencia de paredes o tabiques divisorios entre ambientes virtuales o entre diferentes niveles o plantas, convierte la vivienda, desde el punto de vista de esta reglamentación, en vivienda integrada o monoambiente. En este caso debe ser obligatoria la instalación de artefactos indicados para monoambientes.

#### **5.9.2.8 Gimnasios piscinas y ambientes para fines similares**

No deben contener artefactos que liberen los gases de la combustión al ambiente, salvo que tengan expresa aprobación de un OC, adjuntando las memorias descriptivas y certificados de homologación.

#### **5.9.2.9 Ambientes o recintos bajo nivel del terreno**

Se prohíbe la instalación de artefactos y cañerías para gases de densidad igual o superior a 1.

#### **5.9.2.10 Garajes residenciales**

Los artefactos deben ubicarse y protegerse de manera tal que no queden expuestos a potenciales impactos o daños provocados por vehículos. Ningún quemador de artefactos de cámara abierta debe ubicarse por debajo de 0,30 m respecto al nivel del piso. No se admiten tomas taponadas.

#### **5.9.2.11 Estacionamientos cubiertos o garajes comerciales**

Para la instalación de artefactos es de aplicación el apartado 5.9.2.10, sin perjuicio de normas de seguridad municipales, provinciales o nacionales que regulen tales instalaciones.

#### **5.9.2.12 Pasos a dormitorios integrados**

Para la instalación de artefactos, son de aplicación los mismos requisitos que rigen para el ambiente “Pasos a dormitorios”, según lo establecido en el apartado 5.9.2.3 del presente Reglamento Técnico.

### 5.9.2.13 Espacios para cocinar cerrado (kitchenette)

Para la habilitación de la cocina o anafe, es exigible el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Disponer de abertura (rejilla superior) o conducto de ventilación de 100 cm<sup>2</sup> de sección comunicado con el exterior y ubicado en la parte más elevada posible por encima del artefacto.
- En caso de contarse con puerta o mampara divisoria, ésta debe llevar protección termoaislante sobre el sector que enfrenta directamente el artefacto, cubriéndolo desde las perillas de los robinetes hasta 0,40 m por encima y a lo ancho de la plancha. Debe dejarse un rebaje mínimo de 5 cm en la parte inferior para permitir la circulación del aire.
- Junto a la válvula de corte del artefacto, debe colocarse una chapa litografiada, construida en material inalterable y firmemente fijada, con la siguiente leyenda perfectamente legible:



**“Importante:** Mantener cerrada esta llave cuando el ambiente contiguo se utilice como dormitorio”.

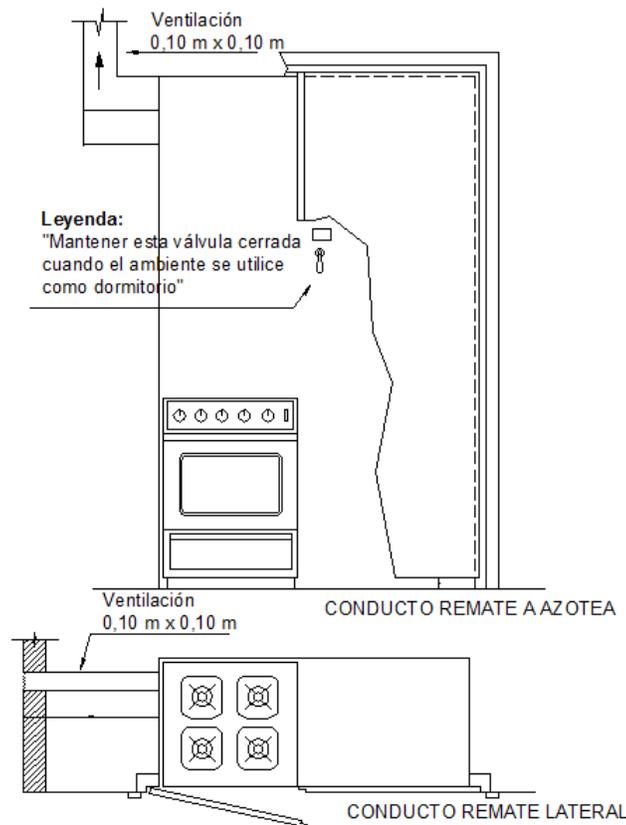
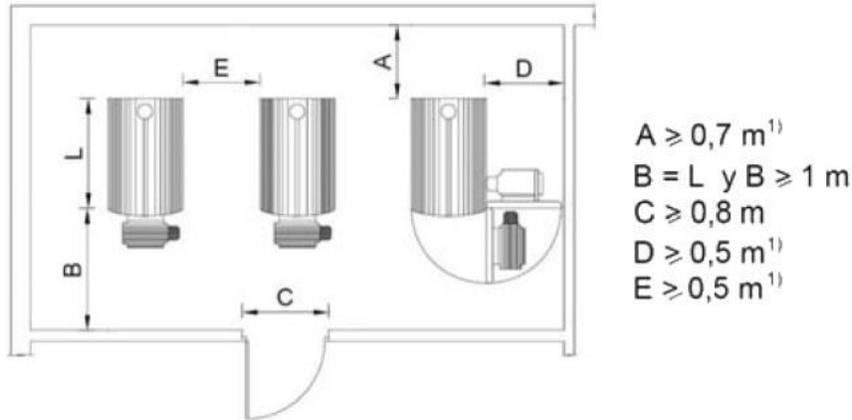


Figura 5.1 - Kitchenette con puerta

### 5.9.2.14 Sala de máquinas

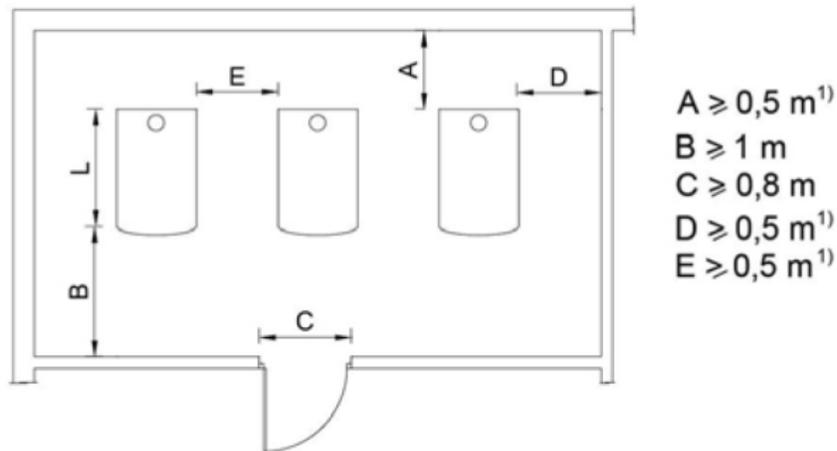
Deben cumplirse los requisitos de ventilación respecto de ambientes y artefactos. Se prohíbe la presencia de vapores combustibles o corrosivos. Se debe respetar una separación adecuada según se indica en las figuras 5.2, 5.3 o 5.4 para permitir la reparación y mantenimiento, entre los artefactos o equipos y los materiales combustibles para lo cual se debe respetar siempre las indicaciones del fabricante de los equipos.

Las puertas deben abrir obligatoriamente hacia afuera de la sala.



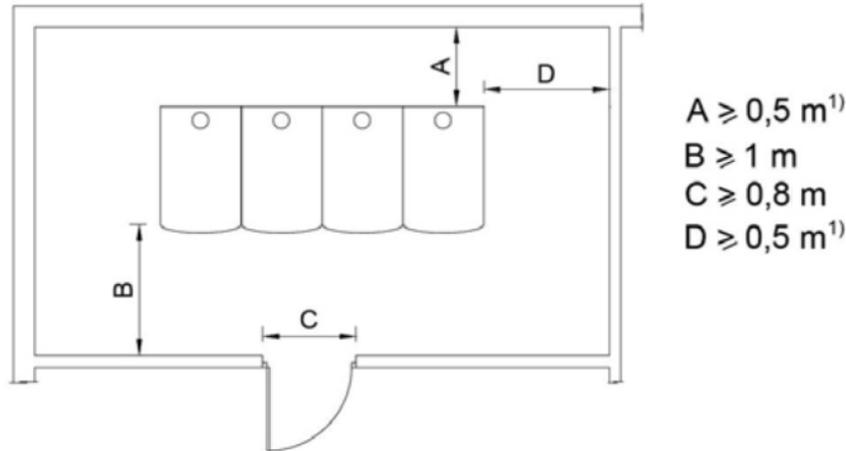
1) Puede reducirse en modelos cuyo mantenimiento lo permita.

**Figura 5.2 – Sala de máquinas con quemadores que sobresalen de los equipos**



1) Puede reducirse en modelos cuyo mantenimiento lo permita.

**Figura 5.3 – Sala de máquinas con quemadores acoplados en el interior de los equipos**



1) Puede reducirse en modelos cuyo mantenimiento lo permita.

**Figura 5.4 – Sala de máquinas con los equipos conectados en batería**

#### **5.9.2.14.1 Medidas suplementarias de seguridad en salas de máquinas**

Estas medidas consisten en la instalación de un sistema mecánico que garantice una adecuada ventilación, de un equipo de detección que, en caso de fuga de gas, active un sistema que corte el suministro de este fluido al recinto y, en su caso, de un sistema de extracción que garantice la evacuación de una eventual fuga de gas.

El sistema conjunto de detección, corte, ventilación mecánica y extracción debe ser sometido a las operaciones de mantenimiento y a las pruebas periódicas que indiquen los fabricantes para comprobar su correcto funcionamiento. Las pruebas deben realizarse, al menos, una vez cada seis meses.

#### **5.9.2.14.2 Sistemas de detección y corte**

Los equipos de detección de fugas y corte de gas, deben cumplir los requisitos mínimos siguientes:

##### **5.9.2.14.2.1 Sistema de detección**

Los detectores deben activarse con el comprobador de buen funcionamiento antes de que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad para el gas utilizado y deben ser conformes con las Normas NAG-205 y NFPA 70, según corresponda.

Se deben instalar uno por cada 25 m<sup>2</sup> o fracción de superficie del local, con un mínimo de dos, ubicados en las proximidades de los aparatos alimentados con gas y en zonas donde se presume pueda acumularse gas.

Se deben instalar, en el caso de gases más densos que el aire, a una altura máxima de 0,2 m del suelo, protegiéndose adecuadamente de choques o impactos, y, en el caso de gases menos densos que el aire, a menos de 0,3 m del techo o en el propio techo, en un lugar donde los movimientos del aire no sean impedidos por obstáculos, y nunca cerca de un flujo de aire.

El sistema de detección debe activar el sistema de corte. En el caso de gases más densos que el aire, el sistema de detección también debe activar el sistema de extracción, cuando éste sea necesario.

#### **5.9.2.14.2.2 Sistema de corte**

Debe consistir en una válvula automática de corte instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior del recinto. Debe ser del tipo normalmente cerrada de forma que ante una falta de energía auxiliar de accionamiento se interrumpa el suministro de gas.

En caso de que el sistema de detección sea activado, la reposición del suministro debe ser manual.

#### **5.9.2.15 Ambientes por debajo del nivel de terreno**

Por debajo del primer subsuelo, se autoriza habilitar exclusivamente instalaciones en condiciones de seguridad no inferiores a las indicadas en el apartado 6.4.5.

#### **5.9.2.16 Establecimientos de educación-aulas**

Los artefactos deben estar protegidos contra contacto accidental y trato indebido. En este caso las válvulas de corte pueden ubicarse elevadas hasta una altura de 1,80 m de nivel de piso terminado.

Está prohibida la instalación de artefactos de cámara abierta en aulas cuyo volumen no supere los 60 m<sup>3</sup>.

### **5.10 Artefactos con instalaciones particulares dentro del ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires**

Conforme lo requiere la Dirección General de Registro de Obras y Catastro del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a través de su NOTA N.º 1159969-DGROC-2009, los artefactos que se indican a continuación deben requerir la habilitación de las instalaciones térmicas:

- a) Calderas a partir de 23,26 kW (20 000 kcal/h) de capacidad.
- b) Calentadores de agua por acumulación a partir de 58,15 kW (50 000 kcal/h) y/o 300 litros de capacidad (cuando uno de los dos parámetros sea superado).
- c) Cuando dos o más termotanques instalados en batería a un mismo circuito de provisión de agua caliente supere en conjunto la capacidad indicada en el ítem b).
- d) Calefactores y/o calentadores de aire a partir de los 11,63 kW (10 000 kcal/h) de capacidad.

Los artefactos citados y las instalaciones por ellos alimentadas, se encontrarán sujetos a registro, debiendo proceder a la presentación de planos y documentación según lo establece el artículo 2.1.2.3 “Documentos necesarios para tramitar permisos de instalaciones” del Código de Edificación. Para más información, dirigirse al Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## **CAPÍTULO 6**

### **EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN APORTE DE AIRE Y VENTILACIÓN DE AMBIENTES**

#### **6.1 Alcance**

Este capítulo establece los requisitos para la elección de los sistemas de evacuación y ventilación, ubicación, dimensiones, configuración, materiales y detalles constructivos, a los efectos de canalizar la evacuación de los productos de la combustión, provocar el tiro necesario, ventilar los ambientes y aportar el aire para la combustión.

#### **6.2 Clasificación**

##### **6.2.1 Sistemas para artefactos no conectados a conductos Tipo A**

##### **6.2.2 Sistemas conectados a conductos individuales para artefactos de cámara abierta Tipo B, de tiro natural o mecánico**

##### **6.2.3 Sistemas conectados a conductos colectivos para artefactos de cámara abierta Tipo B (conducto único en derivación)**

##### **6.2.4 Sistemas conectados a conductos individuales para artefactos de cámara estanca Tipo C, de tiro natural o mecánico**

NOTA: Para los artefactos del Tipo C, los conductos de evacuación de los productos de combustión y admisión de aire para la combustión deben ser provistos por el fabricante del artefacto y son parte integral de éste.

#### **6.3 Cláusulas generales para todo tipo de conductos**

Los conductos deben cumplir las siguientes condiciones:

**6.3.1** El interior debe ser liso sin rebabas, escalones ni cambios de sección, salvo de tratarse de dos o más artefactos conectados a un conducto común según se indica en las figuras 6.32, 6.33 y 6.34.

**6.3.2** Los conductos deben ser estancos en todo su recorrido.

**6.3.3** Su emplazamiento debe ser vertical, salvo el caso de artefactos del tipo C.

**6.3.4** Todo sistema de ventilación (de aporte de aire y evacuación de productos de la combustión) debe ser de uso exclusivo. No está permitido el aprovechamiento ni utilización de plenos o conductos técnicos destinados para otros fines ni compartir un mismo recinto cerrado con instalaciones de fluidos combustibles, corrosivos o químicamente nocivos.

**6.3.5** Los conductos de tiro balanceado en U (TBU) o de tiro natural (TN) de montaje aéreo y a la vista deben contar con protección mecánica adicional hasta por lo menos 2;20 m de altura a partir del nivel del piso por seguridad contra eventual contacto accidental.

Los tramos aéreos en dormitorios, baños, monoambientes o loft y pasos exclusivos, deben incorporarse en falsa columna, caño camisa o mocheta de terminación estanca respecto al ambiente, de material incombustible y no conductor de calor.

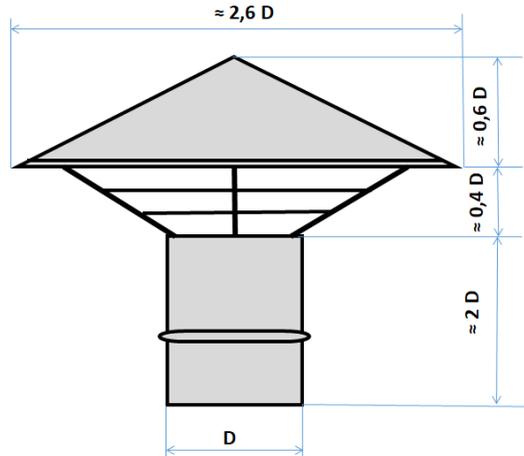
**6.3.6** Los conductos de evacuación de gases de los artefactos deben mantener en todo su recorrido la forma y el área transversal de la boca de salida del artefacto (ver apartado 6.5.1.1).

### 6.3.7 Remate (sombbrero)

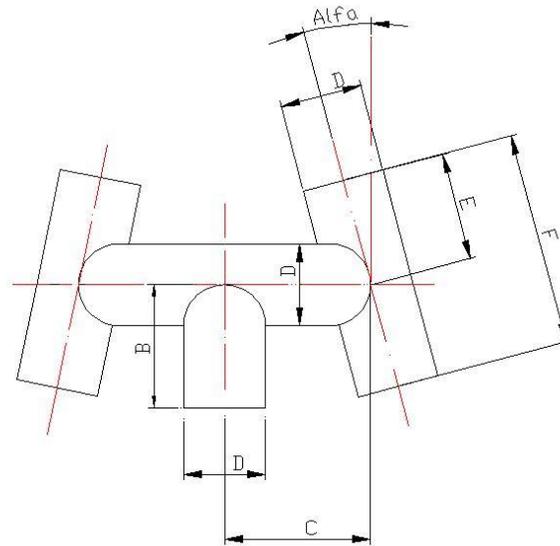
En la terminación del conducto de evacuación de gases debe colocarse un tipo de sombrero acorde con los requerimientos de venteo y ambientales. Su formato debe ser tal que garantice la total evacuación de los gases de la combustión y contrarreste el efecto indeseable del retroceso de gases de la combustión.

Entre los diferentes tipos de sombreros, se pueden indicar los siguientes:

a) **Tipo I: Sombrero sencillo (tipo chino).** Su esquema y relaciones de dimensiones mínimas se indican en la siguiente figura:

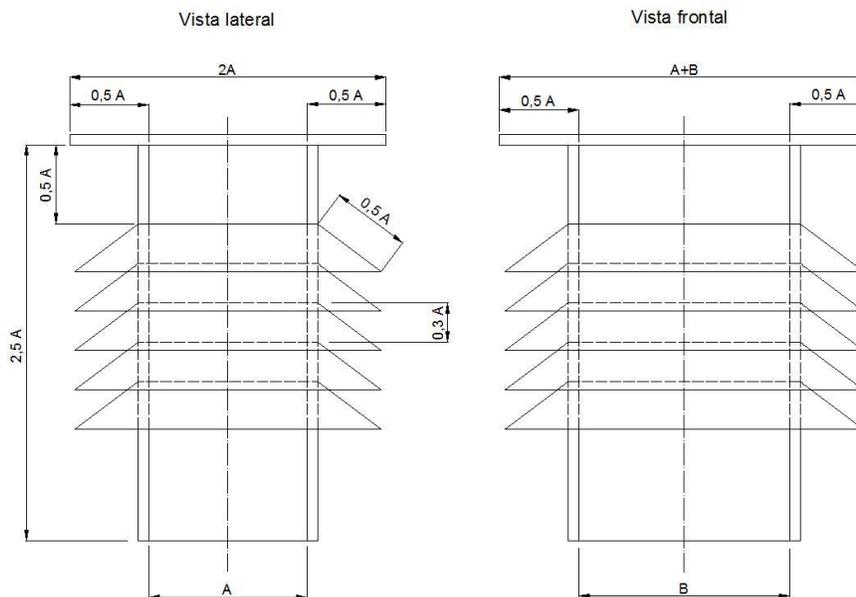


b) **Tipo II: Sombrero H (para zonas de fuertes vientos).** Su esquema y relaciones de dimensiones se muestran en la figura siguiente donde el ángulo de inclinación alfa de los tramos verticales puede variar entre  $0^\circ$  y  $15^\circ$ :



B	C	E	F
1,5 D	1,8 D	1,8 D	3 D

- c) **Tipo III: Sombrerete múltiple tipo aspirador estático.** Su esquema y relaciones de dimensiones se muestran en la figura siguiente.



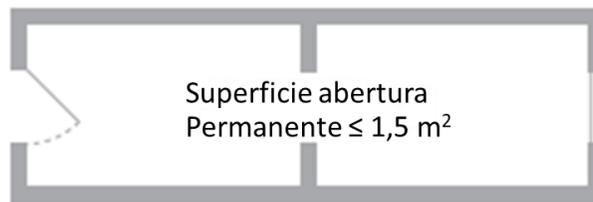
**6.3.8** En instalaciones comerciales o industriales o para equipos especiales, de no contar con instrucciones específicas del fabricante, el sombrerete puede ser de ejecución

artesanal. Debe indicarse en el Formulario “Pedido de Inspección”, ítem 6, y haberse constatado mediante prueba de humo su correcto funcionamiento.

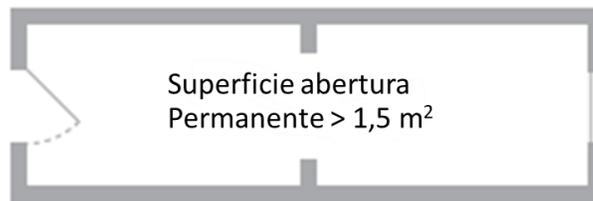
## 6.4 Abertura de aire para la combustión y salida de aire viciado

### 6.4.1 Requisitos de los ambientes donde se ubican artefactos a gas

**6.4.1.1** Dos ambientes se consideran como uno solo, a efectos de condiciones de instalación de artefactos a gas y diseño de ventilaciones, si se comunican entre sí mediante una o varias aberturas permanentes, cuya superficie libre total sea superior a  $1,5 \text{ m}^2$  (ver las figuras siguientes).



Ambiente independiente

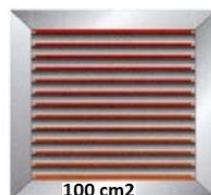


Ambiente único

Para la ventilación del ambiente y la combustión de los artefactos de cámara abierta, el aire que ingresa al ambiente debe ser desde el exterior por medio de aberturas o conductos.

Dichos ambientes obligatoriamente deben disponer de aberturas vinculadas con el exterior, de conformidad con los términos de los apartados 6.4.3 y 6.4.4.

Toda abertura de ventilación debe llevar en sus extremos rejillas fijas aprobadas según la norma NAG-215 y se deben ubicar de manera tal que no puedan ser obstruidas por muebles, objetos, puertas, etc.



La ubicación de las aberturas de ventilación debe quedar consignada en el plano.

El interior de las aberturas de ventilación debe ser de consistencia estanca, sin grietas, ramificaciones ni huecos, garantizando la circulación entre el interior y exterior sin riesgo de migración secundaria a parte alguna. Caso contrario, el interior de las aberturas “permeables” debe ser revocado o materializado mediante un conducto unido herméticamente a las rejillas en sus extremos, formando una superficie lisa sin obstrucciones ni reducción de la sección, indicada por los apartados 6.4.3 y 6.4.4.



**No son consideradas válidas las aberturas sobre muros medianeros.**

Los ambientes internos sin pared alguna que linde con el exterior pueden abastecerse de aire desde los ambientes contiguos a través de aberturas de dimensiones compatible con la potencia del artefacto a instalar. No son considerados como ambientes contiguos los dormitorios, baños, cocinas, y garajes. Tampoco se deben considerar como ambientes contiguos los recintos en los cuales se encuentren instalados artefactos con cámara abierta o se almacene u opere con productos tóxicos, combustibles o similares.

Los locales comerciales o industriales con ventilación permanente asegurada debidamente indicada en el plano de la instalación de gas y de volumen igual o superior a 400 m<sup>3</sup> y potencia instalada hasta 14,53 W/m<sup>3</sup> (12,5 kcal/m<sup>3</sup>) conteniendo anafe o cocina, o artefactos de cámara abierta con conducto, pueden prescindir de las rejillas de ventilación siempre que cuenten con renovación regular de aire y no sean destinados a actividades deportivas.

La dimensión de toda abertura (sección efectiva), se determina según se indica en 6.4.2.

#### **6.4.2 Dimensionado de la abertura de aire para la combustión y de la salida de aire viciado**

La superficie libre de ventilación del local o ambiente se calcula en función de la suma del consumo nominal o potencia total de los artefactos a gas de cámara abierta instalados en el ambiente.

Cuando la ventilación del ambiente se realice a través de aberturas (rejillas), éstas deben tener, tanto en el caso de ventilación directa como de ventilación indirecta, una superficie libre de **4 cm<sup>2</sup>/kW** (4 cm<sup>2</sup>/860 kcal/h), con una superficie libre mínima de 100 cm<sup>2</sup>.

#### **6.4.3 Abertura de aire para la combustión**

Este sistema se aplica a artefactos de Tipo A que no cuentan con conducto propio de salida de los gases de la combustión (artefactos de cocción, calefactores tipo infrarrojo, etc.), siendo obligatoria la ejecución de dos aberturas, una inferior para ingreso de aire ubicada entre 0,30 m y 0,50 m del nivel de piso (para GN) o menor o igual a 0,15 m (para GLP), y otra abertura superior ubicada a no menos de 1,80 m del nivel de piso y a una distancia menor o igual a 0,40 m del techo.

Las dimensiones de las aberturas deben ser las indicadas en 6.4.2.

NOTA: Ambas aberturas no necesariamente deben ser iguales (por ejemplo, en caso de una cocina y calefón, el orificio de aporte sirve a ambos artefactos, mientras el orificio de salida sólo para la cocina).

#### 6.4.4 Salida de aire viciado por conducto o abertura

El aire viciado debe descargar directamente al exterior, ya sea a través de una abertura sobre la pared o por un conducto individual o colector tipo derivación que sirva simultáneamente a varias unidades de un edificio de departamentos.

De optar por el conducto, éste debe ser exclusivo no pudiendo utilizarse para otros fines y su sección transversal debe determinarse según 6.4.2.

Es exigible que la abertura superior se emplace a no menos de 1,80 m del nivel de piso y a una distancia menor o igual a 0,40 m del techo del ambiente correspondiente donde quede instalado el artefacto a gas. Si dicho ambiente poseyera cumbre o cielorraso, la ubicación de la rejilla debe estar ubicada a una distancia menor o igual a 0,40 m tomando como referencia la parte más alta del ambiente donde quede ubicado el artefacto. En el caso de existir desniveles de pisos entre ambientes o una escalera hacia planta alta y hubiese instalado un artefacto en planta baja (tomando al hueco de escalera como un ambiente integrado), se debe colocar en la parte más elevada de dicho hueco una ventilación superior adicional independientemente de la instalada en planta baja.

Cuando la habitación posea otras aberturas permanentes como ser rejillas de ventilación, campanas sin filtro, claraboyas, extractores de aire con persiana fija, y si su ubicación, además del área libre para el pasaje del aire, iguala o supera la indicada en 6.4.2 y se encuentran a una altura mayor o igual a 1,80 m del nivel de piso y a una distancia menor o igual a 0,40 m del techo, éstas pueden considerarse aceptables cuando estén debidamente indicadas en el plano de la instalación de gas.

Cuando por razones constructivas adecuadamente fundadas la rejilla no puede ubicarse en el muro, se permiten las siguientes opciones:

- En taparrollos, para este caso, la rejilla interna debe estar ubicada en el frente del taparrollo y la rejilla externa en el parte exterior del muro, siendo su superficie 1,5 veces superior a la mínima requerida. La vinculación entre las dos rejillas debe ejecutarse mediante un tubo de igual sección.
- En superficies vidriadas siempre que la rejilla esté contenida en un marco independiente.

En instalaciones con ventilación mecánica a través de campana directas al exterior, se puede prescindir de las aberturas superiores pasivas siempre y cuando se disponga de un enclavamiento que corte el suministro de GN a la instalación en caso de corte de energía y/o falla del sistema de ventilación, o la sección de pasaje de aire de dicha campana supera la indicada en 6.4.2.

La figura 6.1 esquematiza los casos arriba señalados.

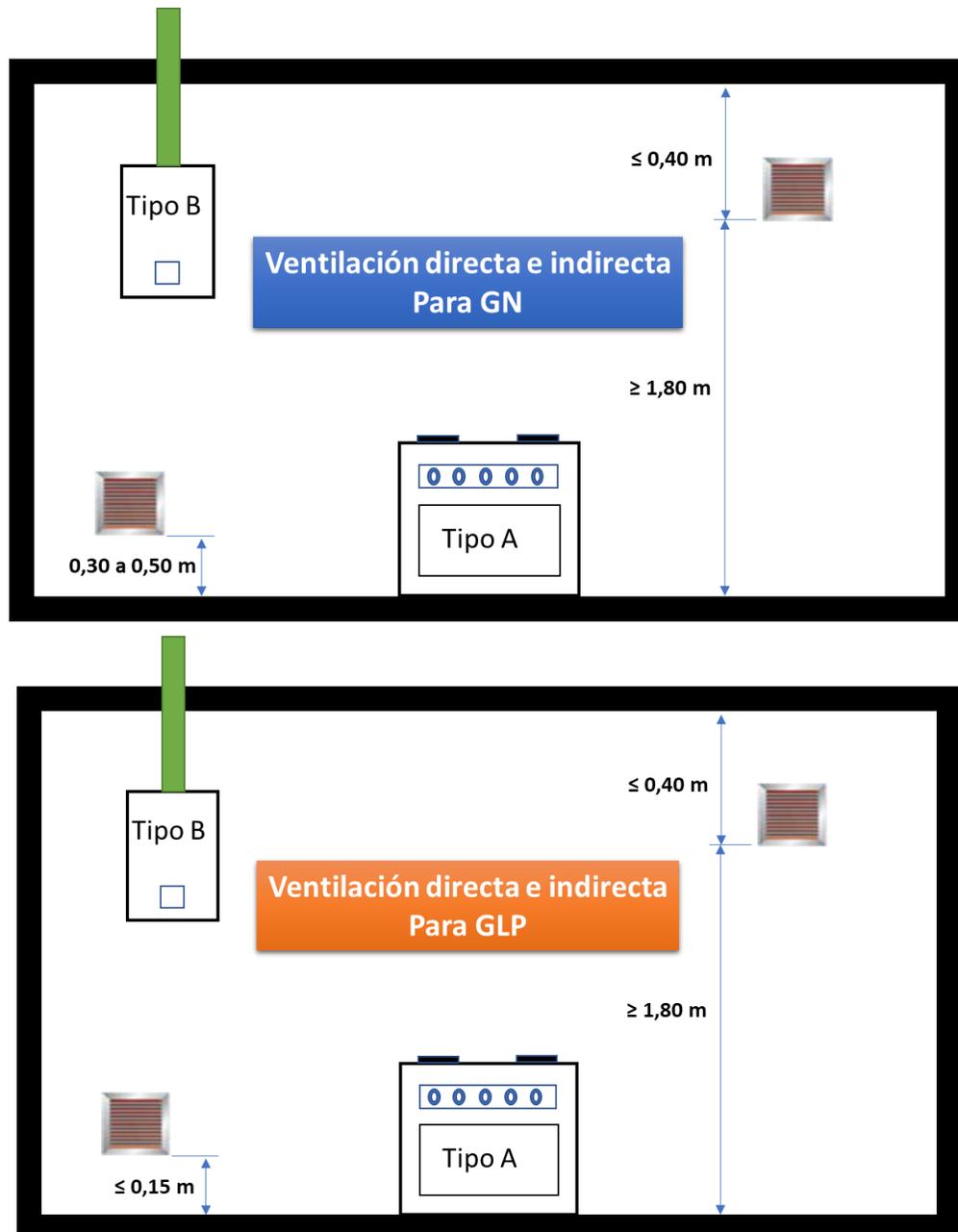


Figura 6.1 - Ventilación de cocina

El área libre de las aberturas y conductos de ventilación debe satisfacer las dimensiones señaladas en 6.4.2

#### 6.4.5 Suministro de aire para combustión a través de ambientes contiguos

La entrada de aire puede ser directa desde el exterior o indirecta a través de otros ambientes con abertura fija, la ventilación indirecta puede ser como máximo a través de un ambiente contiguo al que se encuentre instalado el artefacto, el cual debe lindar con el exterior (ejemplo figura 6.2), y debe tener como mínimo las dimensiones exigidas a la entrada de aire directa según la potencia de los artefactos a gas instalados.

No está permitido que la entrada de aire directa puede ser un dormitorio o un cuarto

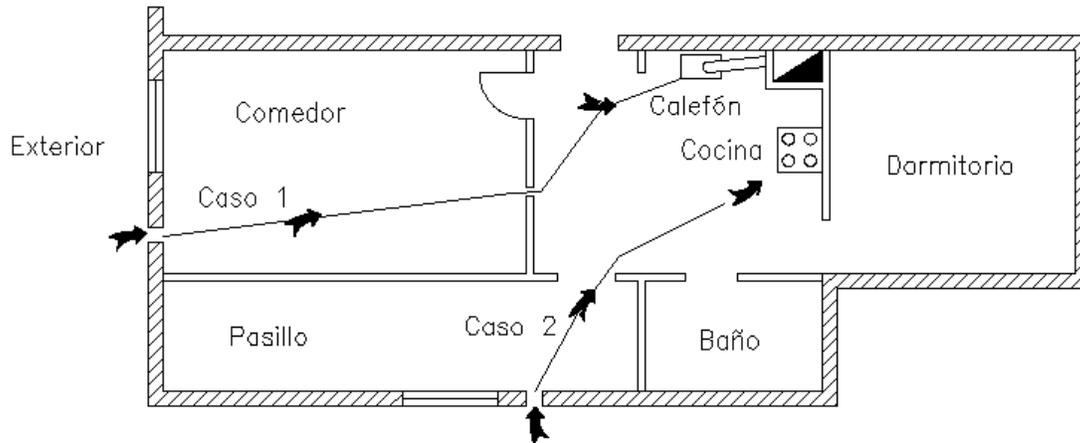


Figura 6.2 -Ventilación indirecta

De efectuarse la toma de aire del exterior por conducto de ventilación de tendido horizontal, éste debe conservar una pendiente ascendente del 4% hacia el interior con una longitud no mayor de 3 m, rematando la abertura a no más de 0,5 m del nivel del piso.

Las aberturas para artefactos específicos tales como secarropas industriales, motores estacionarios, equipos de proceso, etc., se deben dimensionar en conformidad con las instrucciones del fabricante y los requisitos para su enfriamiento y ventilación de los locales.

Particularmente, para la instalación de secarropas en lavanderías comerciales, de no contarse con instrucciones del fabricante, las aberturas deben ser como mínimo de 25 cm<sup>2</sup> por cada 1,16 kW (1 000 kcal/h) de potencia instalada, con una abertura mínima de 100 cm<sup>2</sup>.

La sección libre para las tomas de aire del exterior por abertura o conducto debe ser la que se determine en 6.4.1, para todos los artefactos de cámara abierta que comparten un espacio común o ambiente específico.

El emplazamiento de las aberturas no debe superar 0,50 m por encima del nivel de piso y solamente ante obstáculos ineludibles se admite instalarlas a otra altura dentro del tercio inferior del ambiente.

#### 6.4.6 Ventilación de recintos por debajo del nivel de terreno

Los recintos ubicados en el primer subsuelo pueden ventilarse de forma natural o mecánicamente, mediante dos conductos ejecutados a desnivel. Éstos deben instalarse de manera tal que entre el ingreso y salida de aire se logre la mayor diferencia de altura y de ser posible, queden alojados sobre lados opuestos del edificio.

El conducto o toma de aporte de aire, preferentemente debe instalarse del lado de los vientos predominantes.

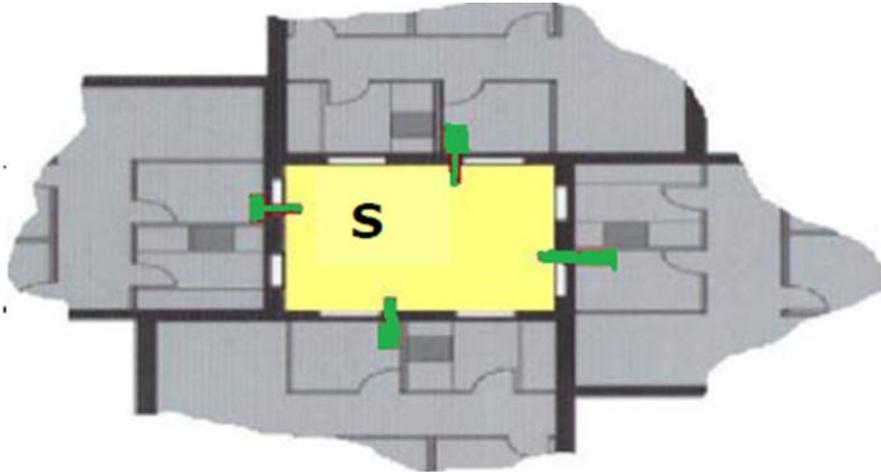
Los recintos ubicados por debajo del primer subsuelo deben habilitarse con ventilación mecánica.

Toda ventilación mecánica, debe disponer de enclavamientos que provoquen el bloqueo de suministro de gas a los equipos en caso de fallas en el sistema de ventilación.

## 6.4.7 Espacio aire-luz (Pacios de ventilación)

### 6.4.7.1 Requisitos generales

A efectos del presente Reglamento se consideran como patios de ventilación aquellos patios que tengan una superficie mínima en planta (S) de 3 m<sup>2</sup>, siendo la dimensión de su lado menor igual o superior a 1 m.

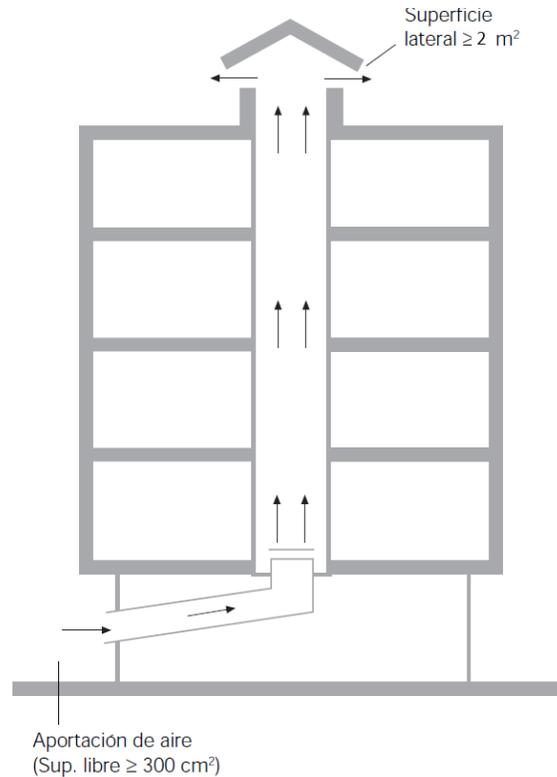


En el caso de contar en su parte superior con un techado, éste debe dejar libre una superficie permanente de comunicación con el exterior de al menos 2 m<sup>2</sup>.

En edificios ya construidos se considera asimismo como patio de ventilación aquel patio de sección inferior a 3 m<sup>2</sup> si dispone en su parte inferior de una abertura para entrada directa de aire del exterior, o bien se aporta aire mediante un conducto que comunique el patio directamente del exterior. Dicha abertura o conducto debe tener una superficie libre mínima de 300 cm<sup>2</sup>.

Estas restricciones no son de aplicación para la ventilación de ambientes.

Tipo de edificio	Superficie en planta "S" m <sup>2</sup>
Existente	Lado menor $\geq 1$ $S \geq 3$
Nueva construcción	Lado menor $\geq 1$ $S \geq 4$
Patio cubierto en parte superior	$S \geq 2$ (superficie libre)



Si  $S < 3 \text{ m}^2$ , será necesario:

- Tener una abertura inferior para entrada directa de aire del exterior. o
- Aportar aire mediante un conducto que comunique el patio directamente al exterior. siendo la abertura o conducto de superficie libre mínima  $\geq 300 \text{ cm}^2$

#### 6.4.7.2 Requisitos adicionales para la evacuación de los productos de la combustión de artefactos de tipo B y C en edificios ya construidos

Aquellos patios de ventilación destinados a la evacuación de los productos de combustión de aparatos de tipo B y C, deben tener una superficie en planta, medida en  $\text{m}^2$ , igual o superior a  $0,5 \cdot N_T$ , con un mínimo de  $4 \text{ m}^2$ , o en caso de disponer de un aporte de aire del exterior como el descrito en el párrafo anterior, de  $3 \text{ m}^2$ , siendo  $N_T$  el número total de ambientes que puedan contener aparatos de tipo B y C que desemboquen en el patio.

Además, si el patio está cubierto en su parte superior con un techado, éste debe dejar libre una superficie permanente de comunicación con el exterior del 25% de su sección en planta, con un mínimo de  $4 \text{ m}^2$ .

Tipo de edificio	Superficie en planta "S" m <sup>2</sup>
En general	$S \geq 0,5 N_T$ $S \geq 4$
Nueva construcción	$S \geq 1 N_T$ $S \geq 4$
Patio cubierto en parte superior	$A \geq 0,25 S$ $A \geq 4$

#### 6.4.8 Espacio semicubierto/galería

A los efectos de este Reglamento Técnico se considera que el espacio semicubierto cumple las condiciones para que puedan descargarse productos de combustión de artefactos a gas, si la relación entre la superficie de pared libre y la superficie total techada (cubierta en planta) es:

- **mayor o igual a 1,5:** sin restricción;
- **mayor a 1 y menor a 1,5:** se pueden instalar artefactos cuya sumatoria de potencia no supere los 34,89 kW (30 000 kcal/h);
- **entre 0,6 y 1:** se puede ventilar siempre que el conducto de evacuación de gases se encuentre a no más de 1,0 m del extremo libre, y la potencia del artefacto no supere los 23,26 kW (20 000 kcal/h);
- **menor a 0,6:** no es apto para ventilar

NOTA 1: Si la superficie libre no alcanza al cielorraso, debe instalarse una rejilla de ventilación como mínimo del 50% de la superficie indicada en 6.4.2.

NOTA 2: Estos espacios también pueden utilizarse para aporte de aire (rejilla inferior) y ventilación de ambientes (rejilla superior) bajo las pautas indicadas en 6.5.1.1.14 y demás consideraciones indicadas en este capítulo.

#### 6.4.9 Ventilación de cocinas gastronómicas

Cuando en instalaciones comerciales u otras se instalen artefactos de cocción gastronómicos cuya potencia térmica sea superior a 17,5 kW (15 000 kcal/h), se debe colocar campana extractora que garantice la correcta evacuación de los gases (a título informativo se puede tomar como guía a lo indicado en el Anexo F), cuyo conducto de evacuación de los gases ventile a los cuatro vientos. Si la evacuación de gases es forzada, debe poseer un sistema de enclavamiento de reposición manual que asegure el corte de gas al artefacto ante la falta de energía auxiliar o desperfecto.

## 6.5 Conductos de evacuación de los productos de la combustión

Los subsiguientes apartados regulan el empleo y ejecución de los conductos para la evacuación de los productos de la combustión de conformidad con la clasificación especificada en el apartado 6.2.

### 6.5.1 Conducto individual para artefactos de cámara abierta (tiro natural)

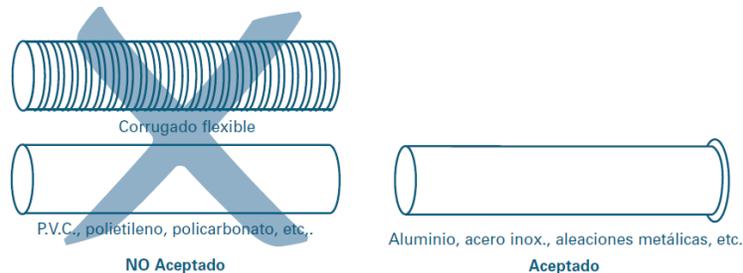
#### 6.5.1.1 Configuración

**6.5.1.1.1** Puede construirse con un material mecánicamente resistente (tal como chapa de acero galvanizada, aluminio, acero inoxidable, etc.), duradero e incombustible y apto para soportar temperaturas superiores a 200 °C. Deben ser estancos, resistentes a la oxidación y corrosión, y sus paredes internas de terminación lisa.

Los conectores entre el artefacto y el conducto de evacuación de gases pueden ser de chapa galvanizada, aluminio, chapa de acero inoxidable u otro material cuando forma parte de la aprobación del artefacto.



Se prohíbe la utilización de conductos de chapa de aluminio corrugada, de PVC, polietileno o policarbonato.



**6.5.1.1.2** El área transversal del conducto de evacuación de gases de combustión debe ser igual al área transversal de la boca de salida del artefacto, sin reducción ni escalonamientos de la sección, salvo por cambios de forma o geometría para acoplarse a configuraciones diferentes de aprobación integral por parte del fabricante del artefacto, o por conexión de más de un artefacto a un conducto común cuando corresponda.

El diámetro interno del conducto en ningún caso debe ser inferior a los valores indicados en la siguiente tabla:

Potencia térmica o nominal del artefacto ( $P_n$ ) kW (kcal/h)	Diámetro interior mínimo del conducto (mm)
$P_n \leq 5,80$ (5 000)	60
$5,80$ (5 000) < $P_n \leq 11,63$ (10 000)	75
$11,63$ (10 000) < $P_n \leq 23,20$ (20 000)	100

Potencia térmica o nominal del artefacto ( $P_n$ ) kW (kcal/h)	Diámetro interior mínimo del conducto (mm)
$23,20 (20\ 000) < P_n \leq 34,90 (30\ 000)$	125
$34,90 (30\ 000) < P_n \leq 46,50 (40\ 000)$	150
$P_n > 46,50 (40\ 000)$	175

**6.5.1.1.3** Cuando resulte indispensable la ejecución de tramos horizontales, se debe cumplir que:

- El tramo posterior vertical debe obligatoriamente ser como mínimo 3 veces más largo que la proyección horizontal del tramo.
- Para los artefactos de tiro natural domiciliario residencial, su proyección horizontal, en ningún caso puede exceder de 1,0 m (ver figura 6.3). Toda excepción debe contar con la aprobación de un OC.
- Posea una pendiente positiva mínima del 4% en sentido de circulación de los productos de la combustión.
- Cuando se debe efectuar un segundo cambio de dirección del conducto por razones constructivas de la pared, se debe realizar por medio de curvas a  $45^\circ$  o menores, ver figura 6.4, en este caso la proyección horizontal del primer tramo no debe exceder de 1,0 m, y la proyección horizontal del segundo tramo debe ser inferior a 1,0 m.

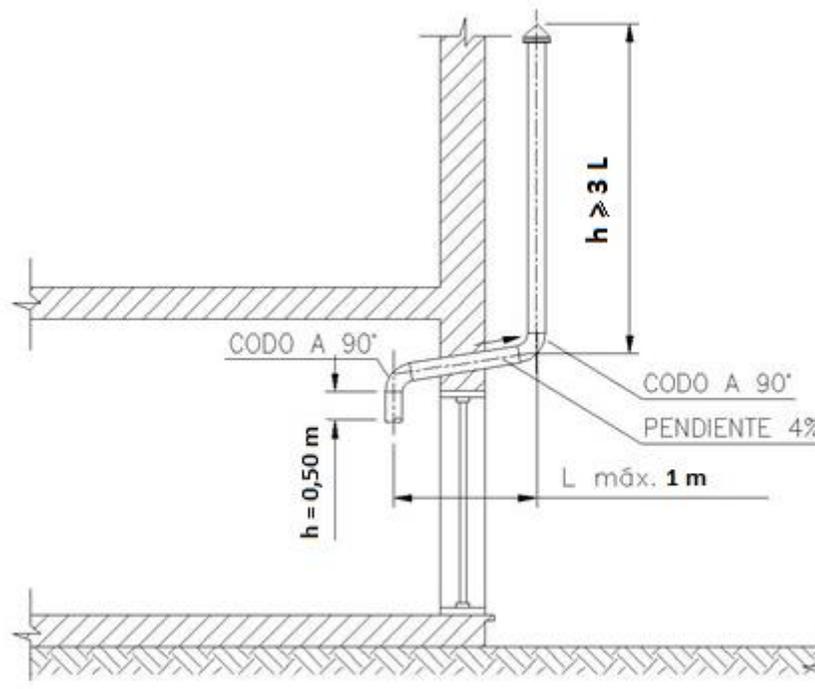
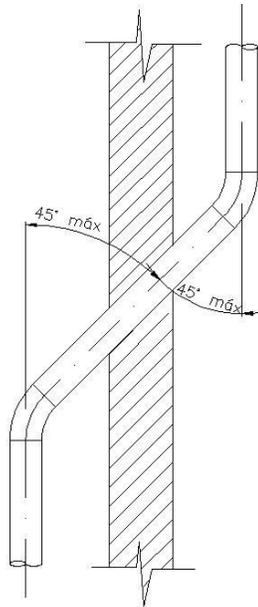
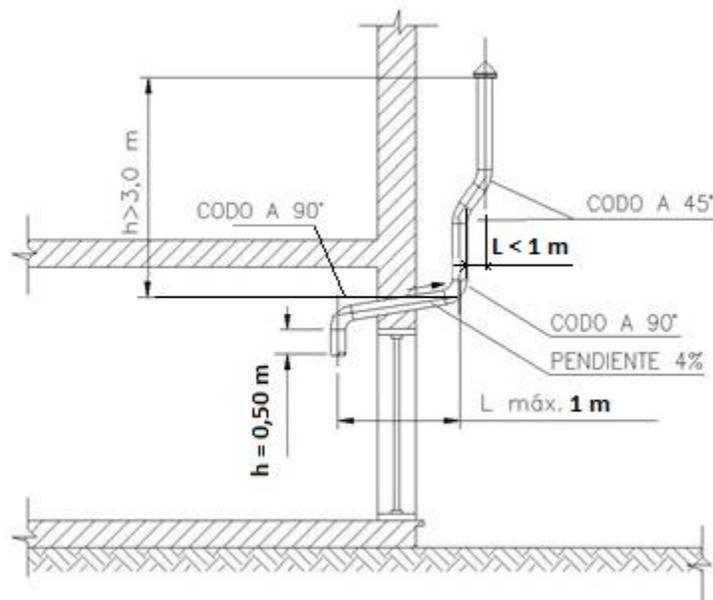


Figura 6.3


**Figura 6.4**

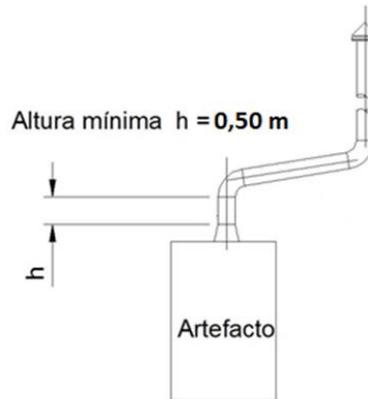
**6.5.1.1.4** La configuración del conducto de evacuación de gases para artefactos de tiro natural no debe contener más de cuatro accesorios que intervengan en cambios de dirección, ver figura 6.5.


**Figura 6.5**

**6.5.1.1.5** En el eventual caso de que el conducto de evacuación de gases no pueda cumplir los requisitos citados en 6.5.1.1.4, debe optarse o bien por la instalación de un artefacto de cámara abierta de tiro forzado o un artefacto de cámara estanca.

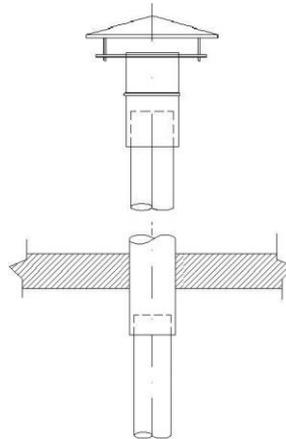
**6.5.1.1.6** Los artefactos de tiro natural con salida superior, previo a cualquier desplazamiento, deben contar con un tramo vertical de longitud no menor a 0,50 m, como se indica en la figura 6.6.

Toda excepción debe contar con la aprobación de un OC.



**Figura 6.6**

**6.5.1.1.7** La unión de los tramos del conducto de evacuación de gases de combustión se debe efectuar de modo que el extremo de mayor diámetro quede ubicado en la parte inferior como se indica en la figura 6.7.



**Figura 6.7**

**6.5.1.1.8** La unión entre tramos de conductos y accesorios debe garantizar una adecuada rigidez al sistema en su conjunto y debe ser hermético utilizando para tal fin pastas sellantes para altas temperaturas.

**6.5.1.1.9** No se admiten conductos de evacuación de gases de tendido aéreo (a la vista) en dormitorios, baños, monoambiente y pasos comunicados con dormitorios y baños. En el caso de imposibilidad de instalarlos embutidos en una pared, deben instalarse incorporados en falsa columna o mocheta de terminación estanca respecto al ambiente.

**6.5.1.1.10** Para artefactos de tiro natural instalados en un ambiente, la suma de los tramos verticales del conducto desde la salida del artefacto hasta su remate debe cumplir con lo indicado en 6.5.1.1.3 a).

**6.5.1.1.11** Los conductos de evacuación de gases deben instalarse firmemente inmovilizados mediante soportes o mecanismos de anclaje que garanticen su conservación y estabilidad.

En tendido aéreo deben mantener una separación mínima de 1 cm respecto de las paredes. La distribución de los soportes debe asegurar el perfecto anclaje del conducto, debiendo su separación no exceder los 1,5 m. Para conductos de longitud inferior a 1,5 m, es obligatoria la colocación de una abrazadera u otro mecanismo de anclaje.

**6.5.1.1.12** Los conductos metálicos sin envoltura termoaislante deben quedar distanciados a 5 cm como mínimo de todo material combustible (marcos, contramarcos, tabiques, revestimientos, etc.). En caso de atravesar cualquier tipo de construcción hecha de material combustible, el diámetro del orificio debe ser como mínimo 5 cm mayor que el diámetro del conducto, el que debe quedar inmovilizado en posición centrada y llevar una envoltura de material termoaislante.

**6.5.1.1.13** Toda unión entre sus secciones debe sellarse mediante pastas sellantes aptas para temperaturas superiores a 200 °C.

**6.5.1.1.14** Cuando la salida de los gases de la combustión se realice por fachada, el remate del conducto debe quedar separado de la pared 0,50 m y estar perfectamente asegurado con abrazaderas, debiendo tener una abrazadera como mínimo. Las abrazaderas subsiguientes se colocarán cada 1,5 m como separación máxima entre ellas. La forma correcta de colocar una ventilación de este tipo es la indicada en la figura 6.8 a).

Los calentadores de agua instalados en espacios para cocinar correspondientes a departamentos de ambiente único u oficinas ventilarán indefectiblemente cualquiera sea su consumo.

El remate del conducto de evacuación de los gases de combustión debe ubicarse como mínimo, fuera del radio de 0,50 m de toda abertura o rejilla de ventilación, tal como se indica en la figura 6.8 b).

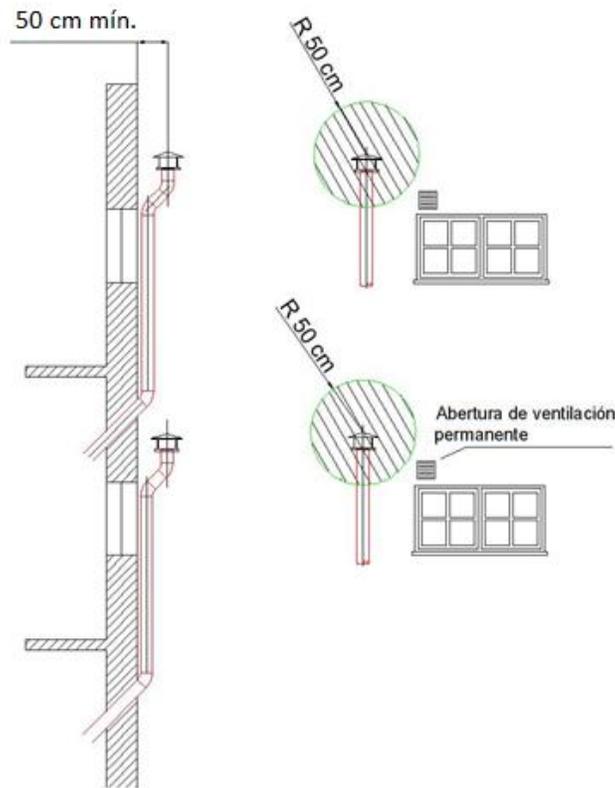
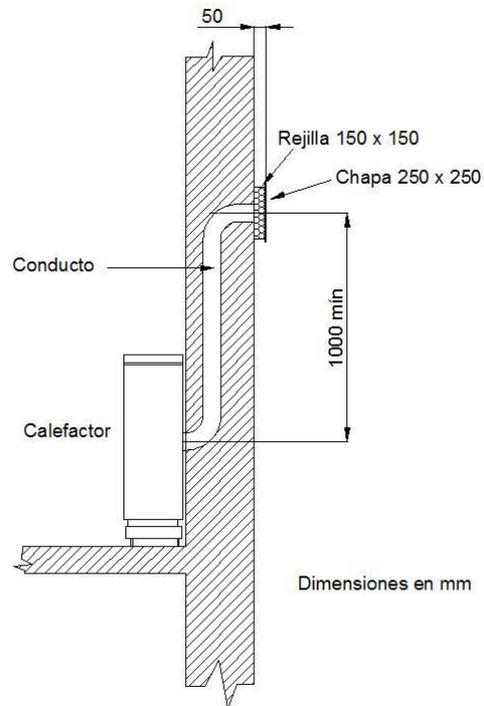


Figura 6.8 a)

Figura 6.8 b)

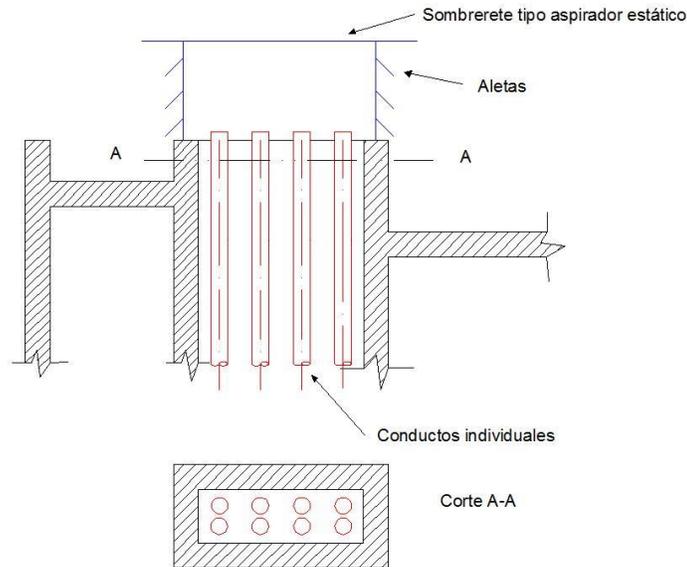
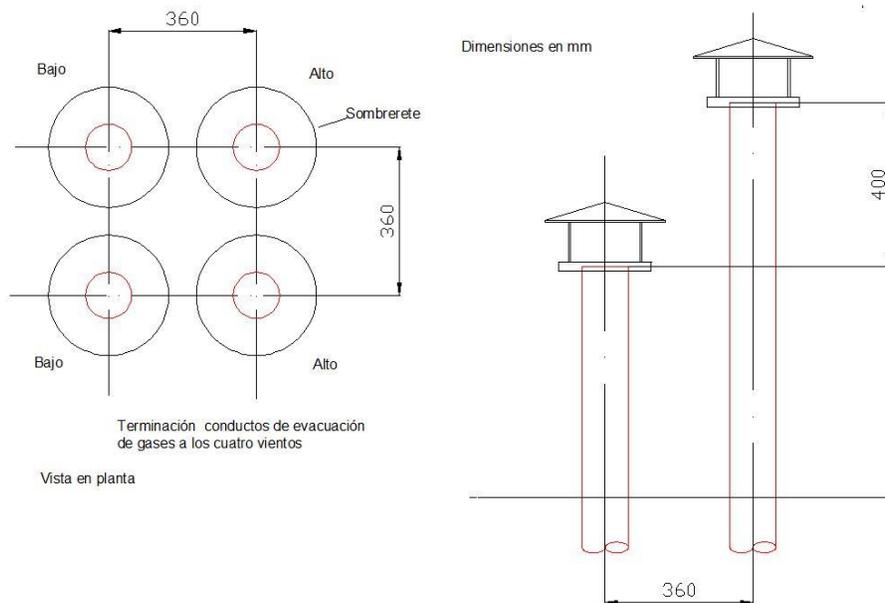
**6.5.1.1.15** Los calefactores de cámara abierta o tiro natural pueden rematar al exterior a ras de la pared, a través de una rejilla con superficie libre igual o superior a la de salida del artefacto.

Cuando la salida se encuentre instalada a menos de 2,20 m de altura de un lugar transitable debe protegerse por una chapa metálica calibre N.º 18 de 0,25 m x 0,25 m de tamaño, separada 50 mm de la pared y sostenida firmemente en cuatro puntos equidistantes, ver figura 6.9.

**Figura 6.9**

**6.5.1.1.16** Todo artefacto de tiro natural con conducto emplazado en pasos a dormitorio y/o baño y monoambientes residenciales, debe rematar obligatoriamente al exterior.

**6.5.1.1.17** La terminación de varios conductos juntos debe efectuarse mediante sombrero múltiple tipo aspirador estático aprobado según la NAG-222, con malla de protección contra pájaros, etc. ver figura 6.10 a). Alternativamente, pueden rematarse en forma de ramillete solo hasta cuatro conductos, permitiéndose de ser necesario un desvío a 45° para permitir la separación mínima requerida, ver figura 6.10 b).


**Figura 6.10 a)**

**Figura 6.10 b)**

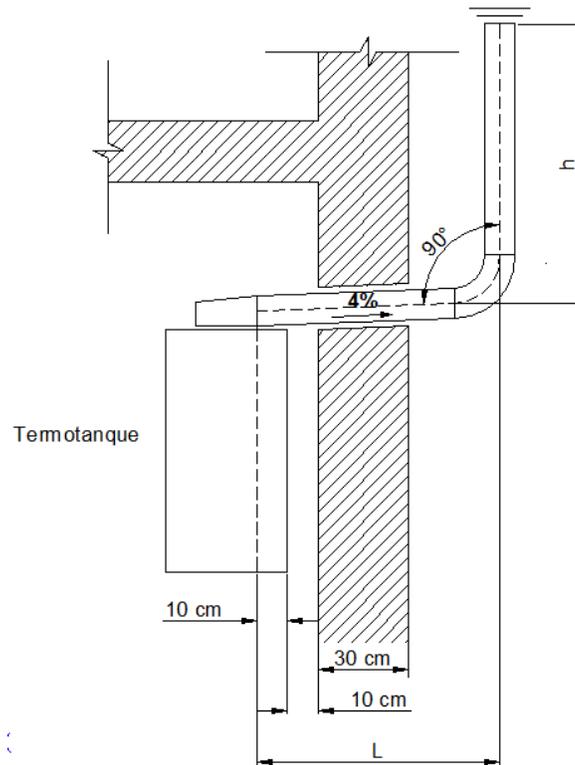
**6.5.1.1.18** El remate del conducto de evacuación de gases de los artefactos de cualquier potencia, alojados en gabinetes ubicados en el exterior, debe llevar antes del empalme con el sombrero, un tramo vertical por sobre el techo del gabinete de una longitud mínima de 0,30 m medidos desde el techo, o de 2;50 m medidos desde el piso transitable, el que sea mayor.

#### **6.5.1.1.19 Salida superior horizontal para termotanques**

En este tipo de configuración se debe tener en cuenta que el tramo horizontal del conducto debe ser lo más corto posible, con un tramo horizontal como máximo de 1,00 m

salvo que ésta pueda ser modificada por el fabricante del artefacto. Se debe respetar en todos los casos las recomendaciones establecidas en el manual del fabricante.

Este tipo de desplazamiento se debe compensar con un tramo vertical de cuatro veces la longitud del desarrollo horizontal, rematando al exterior, y solamente debe requerir de una vez y media de tramo vertical al rematar los gases de combustión al exterior, figura 6.11.



Siendo:

$$L \leq 100 \text{ cm}$$

$$h \geq 4 \cdot L \text{ (para remate a los 3 vientos)}$$

$$h \geq 1,5 \cdot L \text{ (para remate a los 4 vientos)}$$

Figura 6.11

### 6.5.2 Sistema de conductos para artefactos de cámara estanca (tiro balanceado y TBU)

Este sistema se caracteriza por tomar aire del exterior y canalizar los productos de la combustión a la atmósfera a través de los respectivos conductos emplazados por separado o de configuración concéntrica siendo su instalación indicada para construcciones de una planta o en el último piso del edificio. Los detalles estructurales son privativos de cada fabricante o marca y modelo, debiendo contar con aprobación integral del equipo incluidos sus componentes de ventilación.

### 6.5.2.1 Artefactos de cámara estanca con conducto horizontal

**6.5.2.1.1** El artefacto tiro balanceado debe instalarse de conformidad con las instrucciones del fabricante. Debe ubicarse, sobre o en la proximidad de la pared que linde con el exterior, no siendo permitido su emplazamiento sobre medianeras, ver figura 6.12.

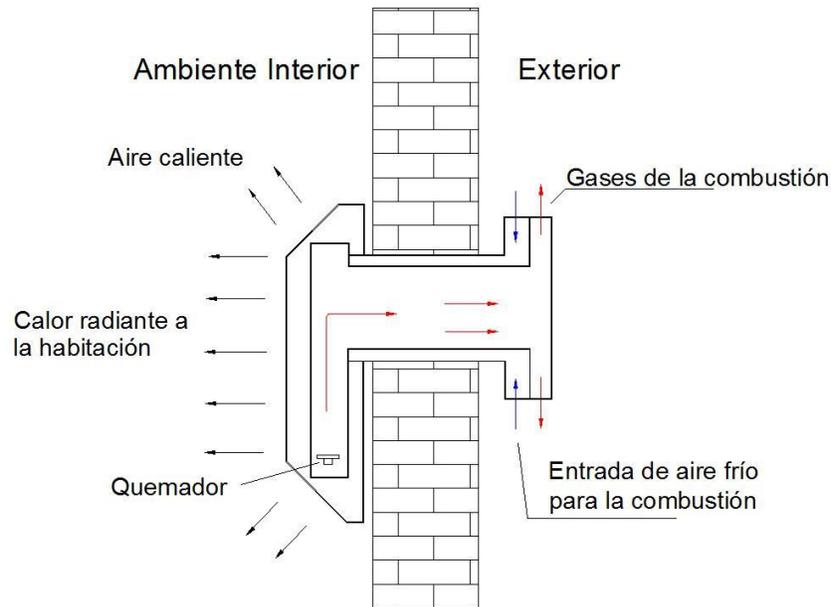


Figura 6.12

**6.5.2.1.2** El sombrerete y los conductos a instalarse debe ser parte integral del sistema aprobado.

**6.5.2.1.3** Los conductos no pueden tener desviaciones que impliquen la necesidad de utilizar curvas o codos salvo de tratarse de modelos aprobados con accesorios provisto por el fabricante para los cambios de dirección, colocarlos conforme a las instrucciones del fabricante.

**6.5.2.1.4** En toda construcción con materiales combustibles, debe interponerse entre éstos y el conducto caliente o sombrerete, elementos de protección termoaislante.

**6.5.2.1.5** En el caso de paredes de mampostería, la separación entre el artefacto y el sombrerete no debe ser mayor que la necesaria para atravesar la pared sobre la que se halla instalado.

En el caso de pared de material combustible, la separación entre el sombrerete y esa pared debe ser de 0,15 m, salvo que cuente con protección termoaislante.

**6.5.2.1.6** El tendido de conductos debe conservar la trayectoria necesaria, empleando exclusivamente los componentes del sistema aprobado.

**6.5.2.1.7** El ensamble de todos los componentes entre el artefacto y el remate debe ser hermético respecto al ambiente, siendo procedente la aplicación de pastas sellantes aptas para temperaturas superiores a los 200 °C.

**6.5.2.1.8** El remate de calderas o calentadores de agua instantáneo (calefones), debe instalarse a más de 0,50 m de toda abertura u orificio de ventilación.

Cuando por razones constructivas no pueda cumplirse dicha distancia (existencia de vigas, columnas de hormigón) ésta puede reducirse a la mitad si se coloca una placa deflectora de 0,50 m x 0,50 m, centrada sobre el eje del conducto de salida de la evacuación de los productos de la combustión. Esta placa debe ser resistente a la corrosión, tener una resistencia mecánica adecuada a las condiciones del lugar y empotrada en la mampostería. De ser metálica debe ser como mínimo de 2,1 mm de espesor (chapa calibre BWG 14) con un marco de hierro ángulo, su vértice superior e inferior del rectángulo debe tener en su extremo una extensión para amurar esta protección a la mampostería.

El remate de los calefactores puede emplazarse a 0,20 m como mínimo de las aberturas mencionadas.

**6.5.2.1.9** De instalarse sombreretes sobre fachadas en LM entre el nivel de vereda y 2,4 m de altura, que pueden provocar molestias a los transeúntes o infringir ordenanzas locales (no debe sobresalir de la LM) ellos deben alojarse de manera centrada dentro de un hueco abovedado cuyo volumen total no debe ser menor que cuatro veces el volumen del sombrerete, practicado sobre dicho muro, ver figura 6.13 a) y 6.13 b).

Los remates de los conductos que den al exterior e interior, deber estar protegidos mecánicamente.

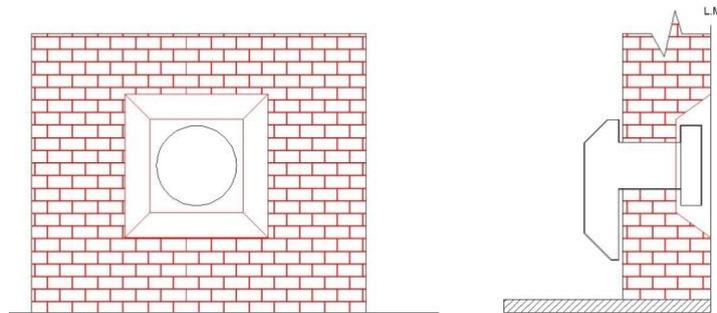
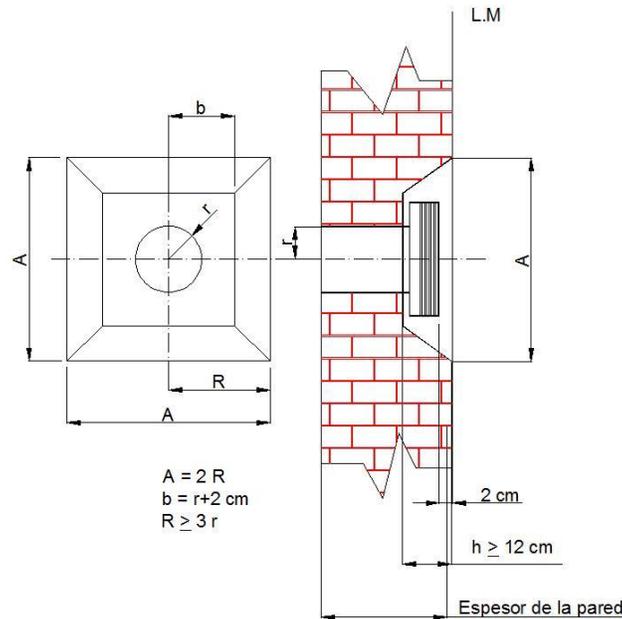


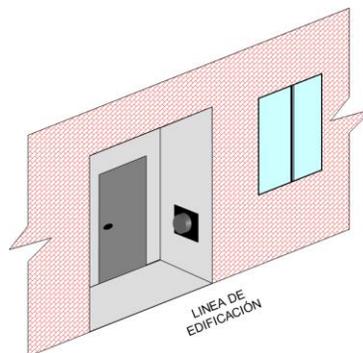
Figura 6.13 a)



Siendo  $r$  es el radio exterior del conducto de evacuación de gases del artefacto.

**Figura 6.13 b) - Detalle del hueco abovedado**

**6.5.2.1.10** Si por razones constructivas el remate podría quedar alojado en un espacio semicubierto, tipo balcón, porche, vestíbulo, cochera o similar, debe cumplir con lo establecido en 6.4.8. Estos espacios no deben ser afectados por ningún cerramiento ver figura 6.14.



**Figura 6.14**

**6.5.2.1.11 Artefactos de cámara estanca con conductos en “U” de tendido vertical**

Este sistema se caracteriza por contar con dos conductos separados, uno para toma de aire y otro para la evacuación de los gases de la combustión, ambos rematando a los cuatro vientos.

Es especialmente apropiado para ambientes que no disponen paredes que linden con el exterior, siendo su límite de aplicación la máxima longitud de los conductos aprobados por un OC y que no rematen sobre medianera.

Los conductos se deben instalar siguiendo las instrucciones aprobadas del fabricante respetando las particularidades del apartado 6.5.2 y los siguientes requisitos generales:

- a) Los conductos de entrada de aire y de salida de gases quemados deben ser del mismo diámetro que las bocas de conexión del artefacto y no superar la longitud máxima indicada por el fabricante.

Su instalación debe ser perfectamente vertical en todo su recorrido.

Para sortear posibles obstáculos constituidos por vigas, soleras, cañerías u otros impedimentos menores, se admite un desvío hasta 0,30 m como separación máxima del eje de un mismo conducto, lograda mediante la utilización de dos curvas de 45°.

- b) Los sombreretes individuales de entrada y salida deben quedar ubicados lo más próximo posible entre sí y distanciados en altura conforme las indicaciones del fabricante (la salida de gases debe colocarse por encima de la toma de aire). El remate debe ser a los cuatro vientos, sobrepasando en 0,30 m todo parapeto circundante en un radio de 1 m.

En caso de techos inclinados se debe seguir lo indicado en el apartado 6.5.6.

NOTA: Se deben cumplir las ordenanzas municipales que establezcan distancias superiores a las indicadas en este apartado.

### **6.5.3 Artefacto con sistema de ventilación mecánica**

Este sistema, comúnmente denominado inducido o forzado, dispone de medios mecánicos auxiliares para la impulsión o extracción de los gases de la combustión. Ofrece como ventajas el incremento de la capacidad de tiraje con reducción de la sección transversal del conducto sin otras limitaciones para el remate que la aptitud del medio ambiente para la dilución y disipación de los gases.

Para su ejecución, debe tenerse en cuenta los siguientes requisitos generales:

- a) no es exigible el remate de los gases a los cuatro vientos, salvo instrucciones contrarias del fabricante o por cláusulas municipales de requerimiento ambiental del lugar de emplazamiento;
- b) es exigible que, por salida de servicio, detención del equipo o falta de tiro, los dispositivos de seguridad provoquen el bloqueo del paso de gas combustible al artefacto, y con reapertura manual; y
- c) tanto los conductos como los terminales a utilizar en estos sistemas deben ser parte integral del artefacto y deben ser provistos por el fabricante con el artefacto, o quedar establecido en el manual su procedencia y/o especificación.

#### **6.5.3.1 Artefactos de tipo C**

Los conductos de evacuación deben ser conformes en cuanto a materiales, uniones y condiciones de instalación con los indicados por el fabricante.

En el caso de los artefactos de tipo C:

- a) Las características dimensionales de los conductos deben responder al tipo del artefacto aprobado por un OC.

- b) Las uniones del collarín del artefacto con el conducto, las uniones entre los diferentes tramos y accesorios de éste se deben realizar mediante un sistema que asegure la estanquidad y rigidez del conducto.
- c) Si el artefacto no es de condensación, el conducto de evacuación de los productos de la combustión debe instalarse con una ligera pendiente descendente que impida la caída de eventuales condensados hacia el interior del artefacto.

### 6.5.3.2 Evacuación de los productos de la combustión de las calderas murales y calentadores de agua instantáneos de tiro forzado

6.5.3.2.1 Se permite la salida del conducto a través de la superficie de fachada perteneciente al ámbito de una terraza, balcón o galería techado y abierto al exterior en forma permanente. Asimismo, el conducto debe llevar una etiqueta inalterable y firmemente fijada con la siguiente inscripción proporcionada por el IM previa a la revisión por parte de la Prestadora:

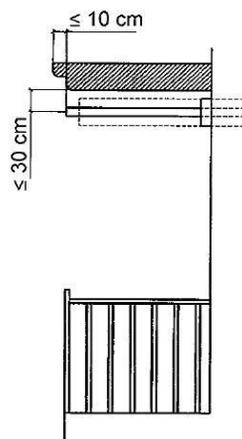


**“Advertencia: No debe efectuarse cerramiento alguno en el recinto donde remata este conducto por constituirse en causantes de graves riesgos de seguridad para sus ocupantes”**

En este caso caben dos posibilidades:

- a) El eje del conducto de los productos de la combustión se encuentra a una distancia igual o inferior a 0,30 m respecto del techo de la terraza, balcón o galería, medidos perpendicularmente.

Este caso solo se permite en edificación construida. En esta situación, dicho conducto se debe prolongar hacia el límite del techo de la terraza, balcón o galería de forma que entre esta estructura y el extremo del conducto se guarde una distancia máxima de 0,10 m, prevaleciendo las indicaciones que el fabricante del artefacto facilite al respecto (figura 6.15).



**Figura 6.15**  
**(Sólo edificación construida)**

- b) El eje del conducto de salida de los productos de la combustión se encuentra a una distancia superior a 0,30 m respecto del techo de la terraza, balcón o galería, medidos perpendicularmente.

En esta situación, el extremo de dicho conducto no debe sobresalir de la pared que atraviesa más de 0,10 m, prevaleciendo las indicaciones que el fabricante del artefacto facilite al respecto (ver figura 6.16).

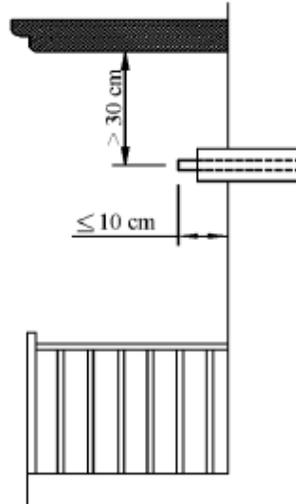


Figura 6.16

**6.5.3.2.2** Se permite la salida del conducto a través de fachada, celosía o similar, existiendo una cornisa o balcón en cota superior a la de salida de los productos de la combustión.

Se debe seguir el mismo criterio indicado en 6.5.3.2.1 (ver figuras 6.17 y 6.18), siendo el límite para considerar, el de la cornisa o balcón.

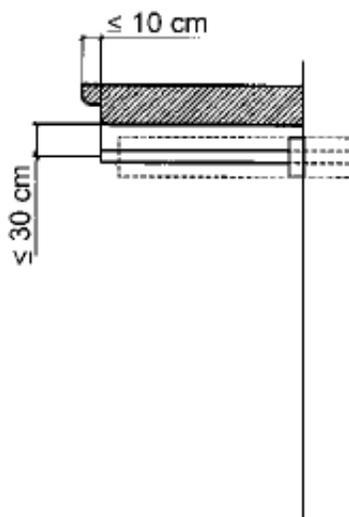


Figura 6.17  
(Sólo edificación construida)

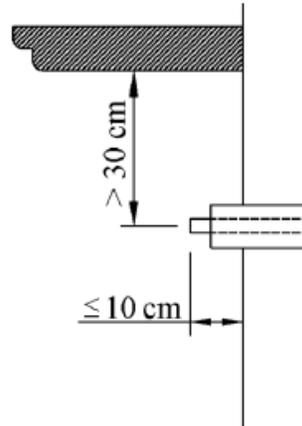
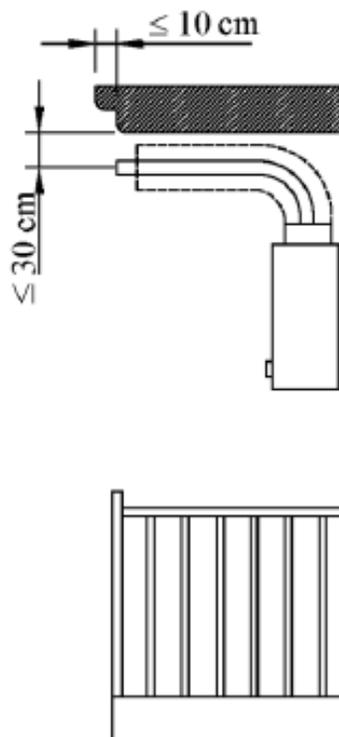


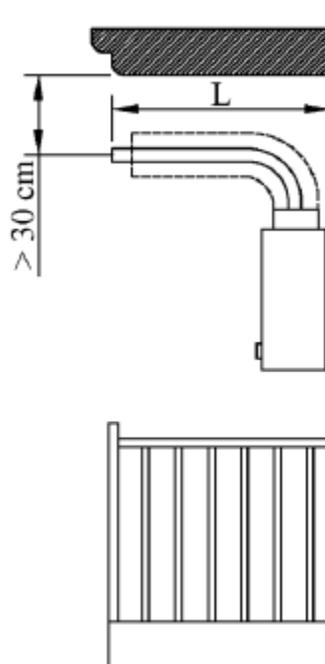
Figura 6.18

**6.5.3.2.3** Artefacto situado en el exterior, en una terraza, balcón o galería abierto o techado.

De forma general se debe seguir el mismo criterio indicado en 6.5.3.2.1 y 6.5.3.2.2 (ver figuras 6.19 y 6.20), con la salvedad de que cuando el eje del conducto de salida de los productos de la combustión se encuentre a una distancia superior a 0,30 m respecto del techo de la terraza, balcón o galería, la longitud del conducto de salida de los productos de la combustión debe ser la mínima indicada por el fabricante del artefacto.



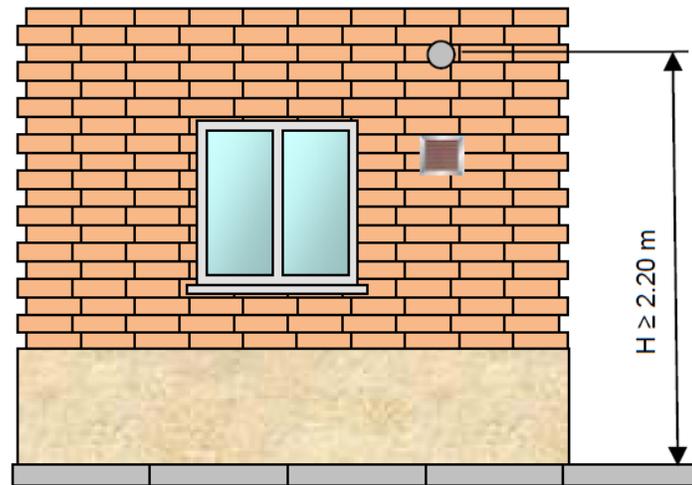
**Figura 6.19**  
**(Sólo edificación construida)**



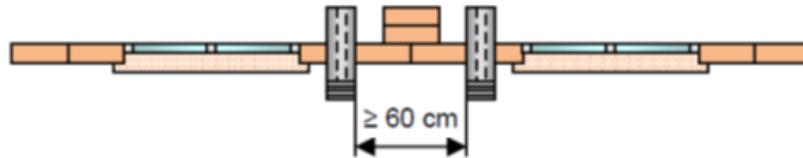
L: Longitud mínima según instrucciones del fabricante del artefacto

**Figura 6.20**  
**(Sólo edificación construida)**

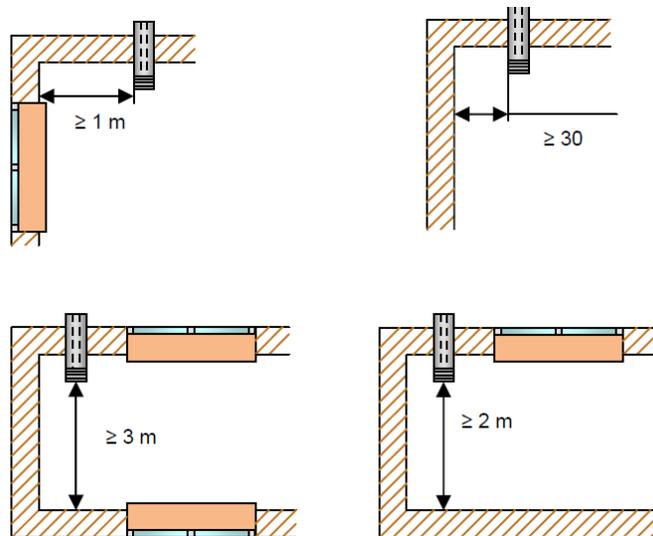
**6.5.3.2.4** En cualquiera de los casos anteriores, y de forma general, cuando la salida de los productos de la combustión se realice directamente al exterior a través de una pared a una zona con tránsito o permanencia de personas, el eje del conducto de evacuación de los productos de la combustión se debe situar a una distancia igual o superior a 2,20 m del nivel del suelo más próximo con tránsito o permanencia de personas, medidos en sentido vertical (véase la figura 6.21), con excepción de aquellos casos en los que los productos de la combustión salgan directamente a una zona privada propiedad del usuario del artefacto.

**Figura 6.21**

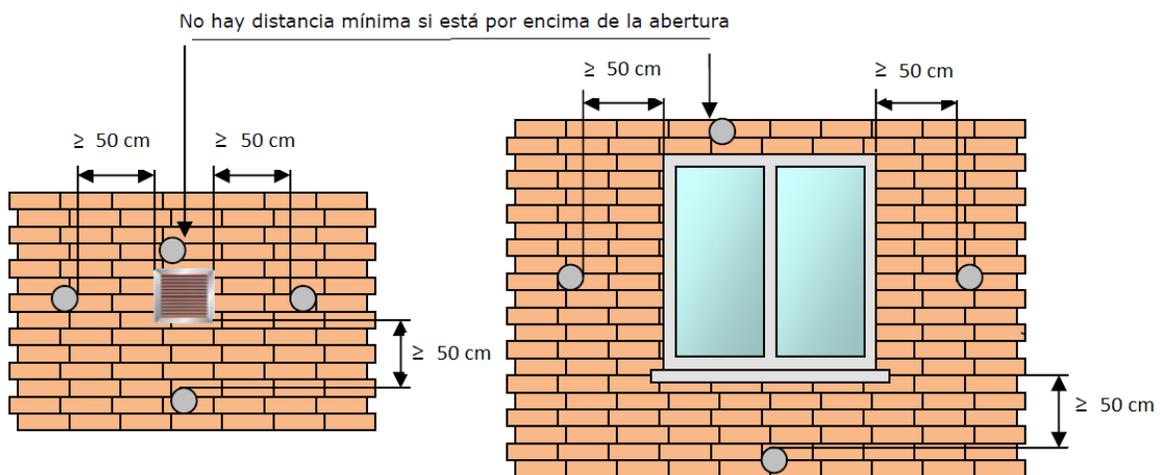
Entre dos salidas de productos de la combustión situadas al mismo nivel, se debe mantener una distancia mínima de 60 cm (véase la figura 6.22).

**Figura 6.22**

La salida de productos de la combustión debe distar como mínimo 1 m de la pared lateral con ventanas o huecos de ventilación situados al mismo nivel o planta cuando dichas ventanas o huecos se encuentren a una distancia inferior o igual a 3 m respecto de la pared donde se encuentra ubicado el conducto de evacuación de los productos de la combustión o 30 cm de la pared lateral sin ventanas o huecos de ventilación (véase la figura 6.23).


**Figura 6.23**

El extremo del conducto debe guardar las siguientes distancias mínimas a aberturas (figura 6.24):


**Figura 6.24**

NOTA: Se deben cumplir las ordenanzas municipales que establezcan limitaciones respecto a lo indicado en este apartado.

#### 6.5.4 Sistema con conducto colectivo para artefactos de cámara abierta

Se denomina conducto único en derivación, a todo conducto colectivo instalado en edificio de varias plantas que evacua los productos de combustión de un artefacto de cámara abierta, y eventualmente de dos, por piso, a través de sus respectivos ramales secundarios.

Este conducto debe rematar a los cuatro vientos por medio de un sombrero tipo aspirador estático, como se indica en la figura 6.25.

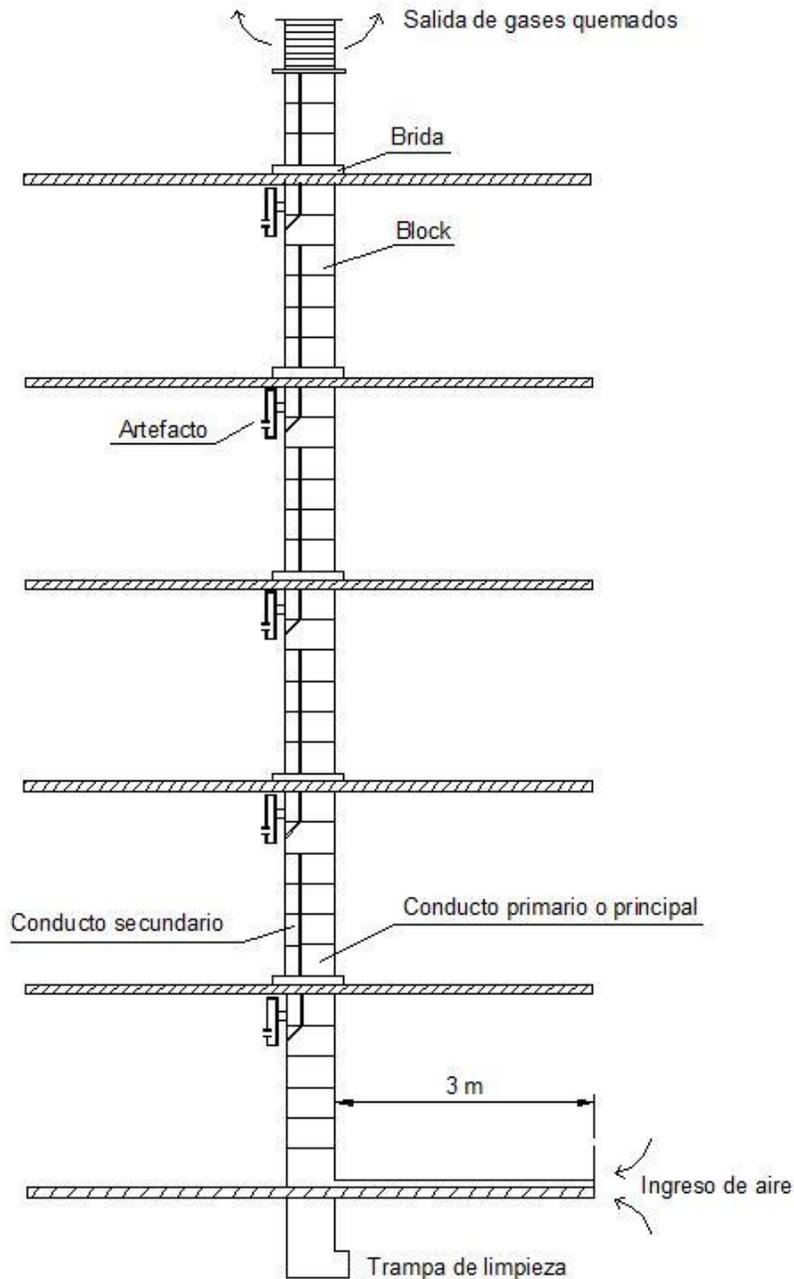


Figura 6.25

### 6.5.4.1 Disposiciones generales

**6.5.4.1.1** Estas disposiciones rigen para el sistema actualmente autorizado, sin constituirse en un factor limitante para otras variantes a aprobarse por la autoridad competente.

**6.5.4.1.2** Se aplica únicamente para aquellos artefactos que estén dotados de sistema de seguridad por cierre completo de gas en caso de falla o desaparición de la llama piloto y dispositivo sensor de atmósfera.

**6.5.4.1.3** Los gases quemados de distintos pisos deben desembocar en el conducto único o principal, por medio de conductos secundarios de altura igual a un piso. Estos conductos secundarios deben ser individuales para cada artefacto, aceptándose el ingreso al colector único de hasta un máximo de dos conductos secundarios por piso.

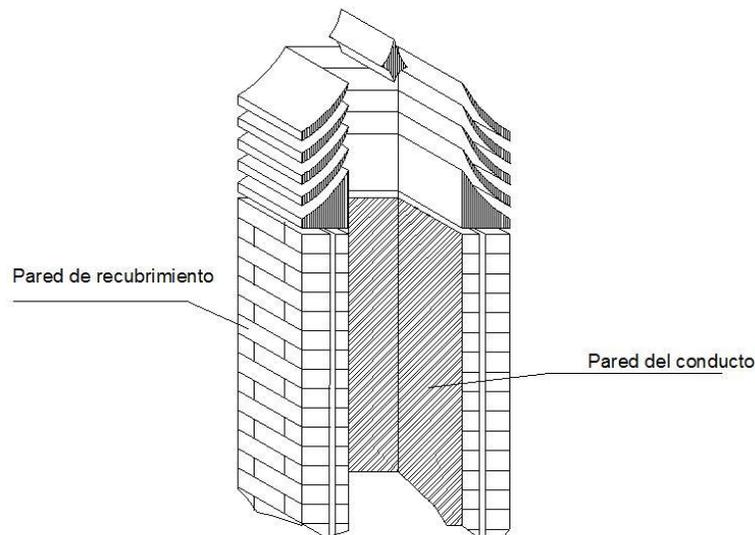
**6.5.4.1.4** El sistema se aplica hasta un máximo de ocho pisos consecutivos para calentadores de agua y hasta cinco pisos para calentadores de ambiente y sólo puede elevarse a seis pisos si la distancia entre el último calentador y el remate alcance o rebase los 12 m.

**6.5.4.1.5** Para edificios de más de cinco, seis u ocho pisos, según corresponda de acuerdo con lo indicado en el apartado 6.5.4.1.4, el conducto principal debe continuarse hasta el remate (sombbrero), sin admitir nuevas conexiones de artefactos provenientes de niveles superiores a los indicados. De acuerdo con esto debe construirse un segundo sistema, independiente del anterior, que parta del nivel correspondiente con aporte de aire según lo indicado en el apartado 6.5.4.1.9 y remate en sombrero individual o múltiple, y así sucesivamente de acuerdo con la altura del edificio.

**6.5.4.1.6** Los conductos secundarios del último piso deben desembocar directamente en el sombrero si el ingreso al conducto primario queda a menos de 5 m de aquel.

**6.5.4.1.7** El sombrero debe ser del tipo aspirador estático aprobado por un OC de acuerdo con la NAG-222 (figura 6.26), debe ubicarse al exterior, con una altura de 1,80 m (a la base del sombrero) sobre el nivel de techo o terraza accesible, o a una altura nunca menor de 1 m para las restantes situaciones. En todos los casos debe quedar alejado a no menos de 1 m de todo paramento circundante o sobrepasarlo mínimo 0,60 m de no poder cumplir con dicho requisito.

En el plano conforme a obra debe acotarse las alturas y distancias de los conductos y paramentos circundantes.



**Figura 6.26**

**6.5.4.1.8** A un metro de la base del sombrerete el conducto debe contar con una abertura de 0,10 m x 0,15 m que permita acceder al conducto principal. Debe estar dotada de tapa interior (en el conducto propiamente dicho) cuyo plano interior coincida con la pared interna del conducto y de tapa externa sobre pared de recubrimiento, ambas con cierre hermético. En todos los casos las tapas de inspección deben ser fácilmente accesibles.

**6.5.4.1.9** El conducto principal debe comenzar por debajo del nivel del piso del ambiente donde está instalado el artefacto más bajo que descarga en él. En su parte inferior debe tener una abertura mínima de 100 cm<sup>2</sup> de área libre, protegida por una rejilla, por donde entre aire atmosférico en forma directa o eventualmente por medio de un conducto horizontal de igual sección que la indicada y cuya longitud no debe superar los 3 m. Dicha toma debe quedar orientada en zonas neutras o del lado de los vientos predominantes.

**6.5.4.1.10** Es exigible que el proyecto de la instalación prevea que los artefactos estén instalados en ambientes cuyas aberturas al exterior tengan la misma orientación geográfica en los distintos niveles.

**6.5.4.1.11** En ambientes con artefactos conectados al conducto único se prohíbe la instalación de campanas y extractores de aire activos.

**6.5.4.1.12** Los artefactos que se conecten a este sistema no deben estar ubicados en baños, dormitorios, pasos o ambientes únicos habitables.

**6.5.4.1.13** La conexión de un artefacto a un conducto secundario debe hacerse por medio de un manguito (inductor) conforme a lo indicado en la figura 6.27.

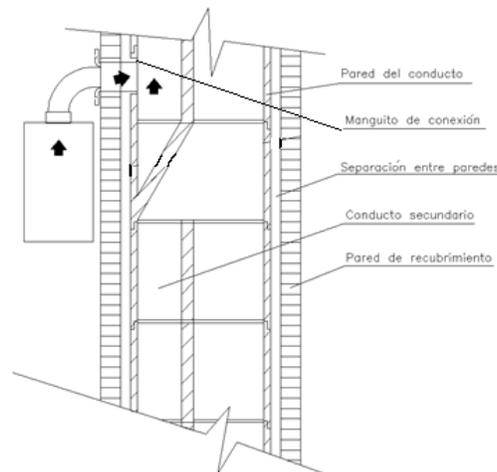


Figura 6.27



**6.5.4.1.14** No se puede compartir en el conducto colectivo, artefactos de tiro natural con artefactos de tiro forzado, dado que tienen configuraciones distintas de evacuación de los productos de la combustión.

#### **6.5.4.2 Elementos y materiales a utilizar en la construcción de los conductos colectivos**

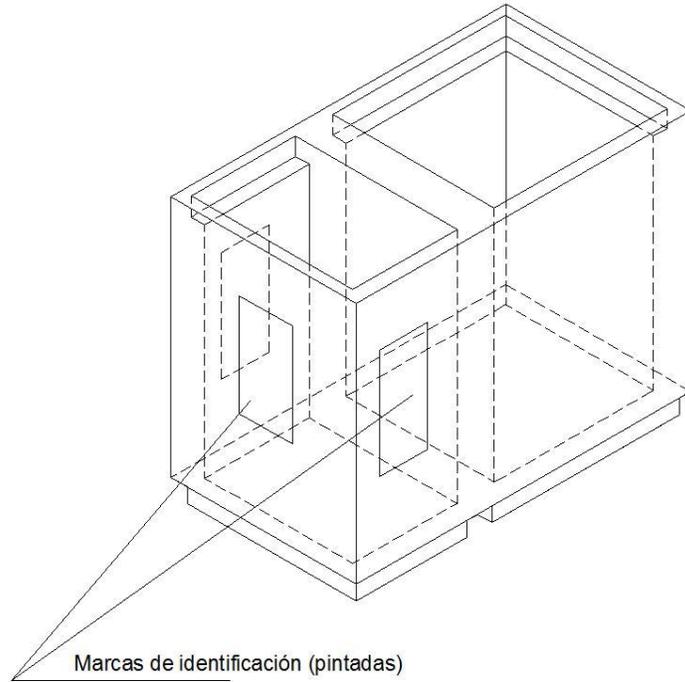
Todos los componentes de este sistema deben responder a la NAG-222, y contar con la aprobación de la autoridad competente respectiva.

A título ilustrativo se enumeran los distintos componentes del conducto:

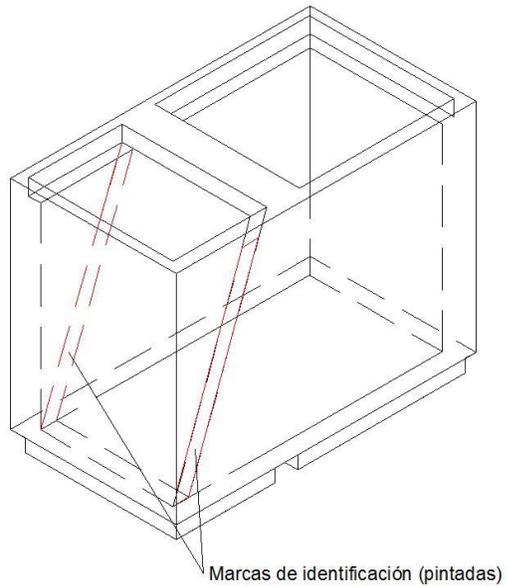
- a) Módulo con sección principal y una sección secundaria (figura 6.28).
- b) ídem anterior con una sección secundaria con plano inclinado (figura 6.29).
- c) Módulo con sección principal.
- d) Brida de apoyo para distintos casos (figura 6.30).
- e) Rejilla de entrada de aire.
- f) Sombreretes.
- g) Cintas y sellantes para juntas.

Los materiales y elementos constitutivos deben tener características tales que confieran al conducto colectivo las siguientes cualidades:

- 1. Resistencia mecánica suficiente.
- 2. Sistema de acople de los módulos que asegure estanquidad de juntas y continuidad interna de superficie.
- 3. Rugosidad interior pequeña.
- 4. Resistencia a la temperatura de los gases de combustión (para 250° C)
- 5. Impermeabilidad.
- 6. Baja conductividad térmica.



**Figura 6.28**



**Figura 6.29**

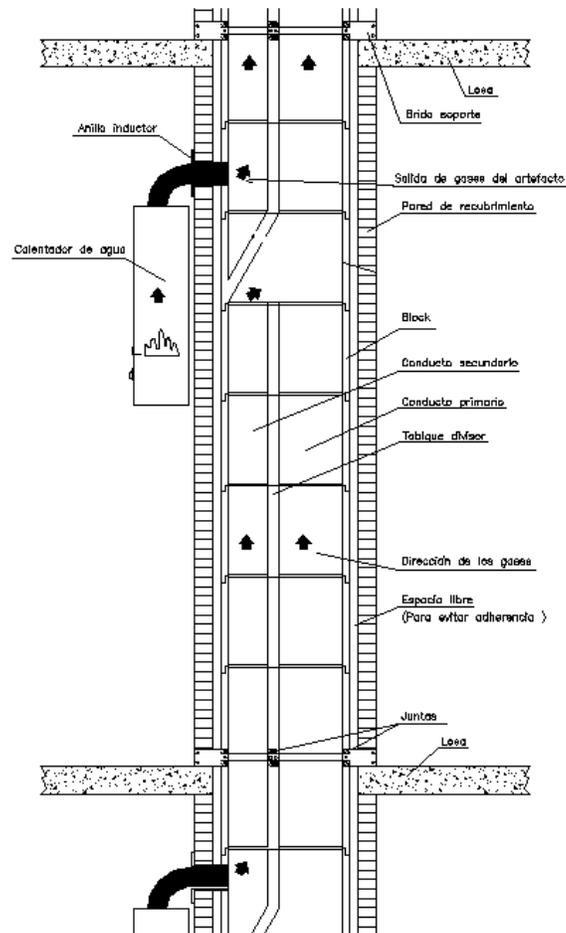


Figura 6.30

### 6.5.4.3 Secciones mínimas de conducto principal y secundario

La sección interior, tanto del conducto primario como del secundario, debe ser de forma cuadrada o rectangular, y en este caso la relación entre lados internos no debe ser superior a 1,5.

La sección de ambos conductos se determina por cálculo en función de la carga térmica máxima admisible y debe ser objeto de aprobación por la autoridad competente.

Los conductos se clasifican por “*tipo*”, de conformidad con el cuadro siguiente:

Conducto tipo	Sección conducto principal cm <sup>2</sup>	Sección conducto secundario cm <sup>2</sup>
I	400	200
II	600	250
III	1000	400
IV	1500	500

#### 6.5.4.4 Dimensionamiento del conducto

Los límites de la carga térmica máxima total por piso y por tipo de artefacto para el conducto **Tipo I** son los siguientes:

Calentadores de agua de operación continua y calentadores de aire para calefacción central hasta 8 pisos	<b>14,53 kW (12 500 kcal/h)</b>
Calentadores de ambiente hasta 5 pisos	<b>6,51 kW (5 600 kcal/h)</b>
Calentadores de ambiente hasta 6 pisos	<b>5,43 kW (4 670 kcal/h)</b>
Calentadores de agua instantáneos	<b>37,20 kW (32 000 kcal/h)</b>

Para la elección de la sección del conducto Tipo II, III o IV es de aplicación la siguiente fórmula por tipo de artefacto en función de la carga térmica máxima admitida:

$$S_c = \frac{P_t \cdot N}{C_t}$$

Siendo:

$S_c$  = sección del conducto

$P_t$  = potencia térmica del tipo de artefacto (kW o kcal/h)

$N$  = cantidad de pisos

$C_t$  = carga térmica admitida por  $\text{cm}^2$  de conducto principal.

La carga térmica máxima admitida por  $\text{cm}^2$  de conducto principal según tipo de artefacto queda indicada a continuación:

Para calentadores de agua de operación continua o equipos de aire para calefacción central	<b>0,29 kW/cm<sup>2</sup> (250 kcal/h cm<sup>2</sup>)</b>
Calefactores de ambientes, para 5 o 6 pisos	<b>0,08 kW/cm<sup>2</sup> (70 kcal/h cm<sup>2</sup>)</b>
Calentadores de agua instantáneos (calefón)	<b>0,74 kW/cm<sup>2</sup> (640 kcal/h cm<sup>2</sup>)</b>

NOTA: Para conductos con dos secundarios  $P_t$  es la sumatoria de los dos artefactos a instalar en el piso.

#### 6.5.4.5 Montaje del conducto

El montaje es una operación que requiere el mayor cuidado, por lo tanto, se puntualizan a continuación los requisitos mínimos que deben cumplimentarse:

**6.5.4.5.1** Los conductos colectivos deben ser ejecutados con materiales y procedimientos constructivos aprobadas por la autoridad competente.

**6.5.4.5.2** Los módulos o piezas deben tener el sello de aprobación del OC y la marca de identificación que corresponda en cada caso.

**6.5.4.5.3** El responsable (ver apartado 6.5.4.7) debe adoptar el método constructivo que considere más conveniente para que los conductos cumplan con las condiciones

siguientes: bridas perfectamente amuradas a la estructura, alineación vertical exacta, juntas estancas e interiormente sin rebabas.

**6.5.4.5.4** Control del buen estado de la junta elástica adosada a la brida previa a su instalación.

**6.5.4.5.5** Practicados los orificios en las piezas con plano inclinado para derivación, se colocan los anillos inductores (manguitos de conexión) ver figura 6.30.

**6.5.4.5.6** Una vez construido el conducto, y obtenido el visto bueno por la inspección intermedia, se construye el cerramiento que no debe estar ligado en forma alguna a este, debiendo resultar una luz libre de por lo menos de 3 cm.

#### **6.5.4.6 Controles e inspecciones**

El IM debe solicitar por medio del formulario “*Pedido de inspección*”, inspección parcial y final.

##### **6.5.4.6.1 Inspecciones parciales**

Esta inspección debe efectuarse previamente a la construcción de la pared de recubrimiento del conducto y tiene por finalidad verificar el estado de ejecución piso por piso:

- a) verticalidad;
- b) correcta ubicación de todas las piezas (con sus juntas de aislación térmica en buen estado);
- c) correcta ejecución de la toma de aire del conducto, incluyendo el tramo de vinculación, el cual debe estar libre de elementos extraños que dificulten el flujo de aire en él;
- d) hermeticidad del conducto;
- e) que no existan en el interior rebabas, residuos de construcción u otros elementos que constituyan una dificultad al pasaje de gas;
- f) como verificación final del estado interior del conducto debe pasarse un pistón de forma prismática cuyos lados sean 10 mm más cortos que los respectivos lados interiores del conducto. La altura del paralelepípedo debe ser de 0,50 m. El ensayo consiste en hacer descender este calibre desde el remate en forma vertical hasta el fondo del conducto. El no cumplimiento de esta condición es motivo de rechazo del conducto.

##### **6.5.4.6.2 Inspección de terminación final**

Esta es una inspección complementaria de la anterior que tiene por finalidad verificar el correcto montaje de los artefactos y de los accesorios para su posterior habilitación.

##### **6.5.4.7 Responsabilidad sobre la construcción de conductos colectivos**

El conducto colectivo de evacuación de productos de combustión de artefactos a gas, cuando éste sirve a varias viviendas en un mismo edificio, constituye una parte de la

construcción cuya falla, deficiencia o vicio constructivo puede significar riesgo para la vida de las personas ocupantes de dicha vivienda.

Por tal motivo y por corresponder su construcción al proyecto original de los edificios, la responsabilidad del cumplimiento de las disposiciones establecidas en este Reglamento Técnico y de las reglas de artesanía que ello implica corresponde a la dirección de la obra que reconozcan las ordenanzas municipales, provinciales o nacionales en cada caso.

El plano exigido en el apartado 8.5 debe ajustarse a lo indicado en el presente apartado, y debe indicarse:

- a) Ubicación geográfica con indicación de los puntos cardinales.
- b) Sección del y de los conductos con especificación de los materiales a utilizar y métodos constructivos.
- c) Detalle de los conductos de entrada de aire.
- d) Plano o folleto del remate a utilizar.
- e) Elevación (vista) del edificio, con un corte longitudinal del conducto.
- f) Plano de un piso (representativo) intermedio.
- g) Planta y corte de ubicación del remate.
- h) Tipo y detalle de la instalación de los artefactos.
- i) Todos los detalles que oportunamente se estimen necesarios para el buen funcionamiento del sistema.

### 6.5.5 Sistema de evacuación de gases con control de tiro

Pueden habilitarse equipos con control de tiro únicamente cuando hayan sido incorporados al sistema por el fabricante del equipo.

Queda prohibida toda instalación de dispositivos que controlen el flujo de evacuación de gases en conductos de ventilación en forma manual.

### 6.5.6 Distancias mínimas del remate del conducto de evacuación de gases para su funcionamiento por cubiertas o techos

#### 6.5.6.1 Distancias respecto al propio techo o cubierta

##### 6.5.6.1.1 Caso A: El techo tiene una inclinación inferior a 20°

El remate del conducto debe situarse a más de 1,0 m por encima de la cubierta del tejado (ver figura 6.31 a)

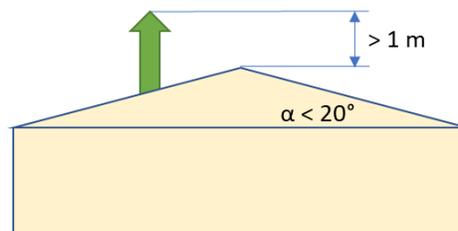


Figura 6.31 a

### 6.5.6.1.2 Caso B: El techo tiene una inclinación superior o igual a 20°

En este caso, debe cumplirse una de las dos condiciones siguientes:

- El remate del conducto está situado a más de 1,0 m por encima de la cumbrera del tejado (véase la figura 6.31 b), o
- La distancia horizontal desde el remate del conducto a la superficie del tejado es superior a 2,5 m (véase la figura 6.31 c).

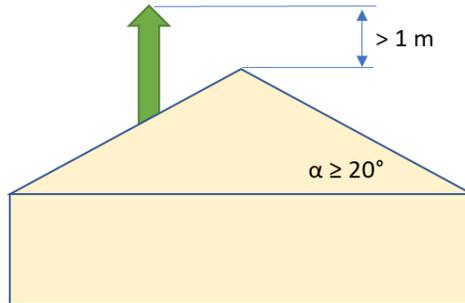


Figura 6.31 b

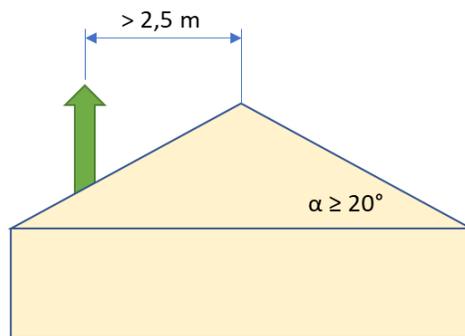


Figura 6.31 c

### 6.5.6.2 Distancias respecto a obstáculos en el propio techo o cubierta

Debe cumplirse como mínimo una de las condiciones siguientes:

- El remate se eleva más de 1,0 m por encima de dicho obstáculo (véase la figura 6.31 d).
- Sobre superficies accesibles y transitables (techos, terrazas, patios, etc.), la altura del remate debe ser de 1,8 m como mínimo por encima de dichas superficies. El conducto debe contar con protección térmica y mecánica (véase la figura 6.31 e).

NOTA: Se deben cumplir las ordenanzas municipales que establezcan distancias superiores a las indicadas en este apartado.

- El conducto se instala a una distancia horizontal del obstáculo mayor que 2 veces su altura (véase la figura 6.31 f).
- Cuando se trate de sombrerete tipo III y que remate a los cuatro vientos, debe estar alejado como mínimo 1 m de los ejes medianeros.

NOTA: Se deben cumplir las ordenanzas municipales que establezcan distancias superiores a las indicadas en este apartado.

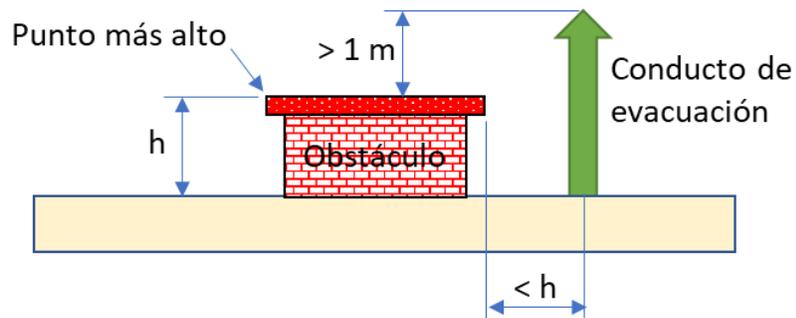


Figura 6.31 d

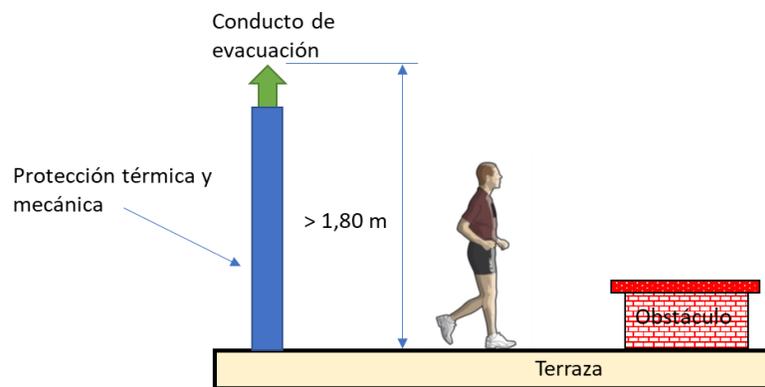


Figura 6.31 e

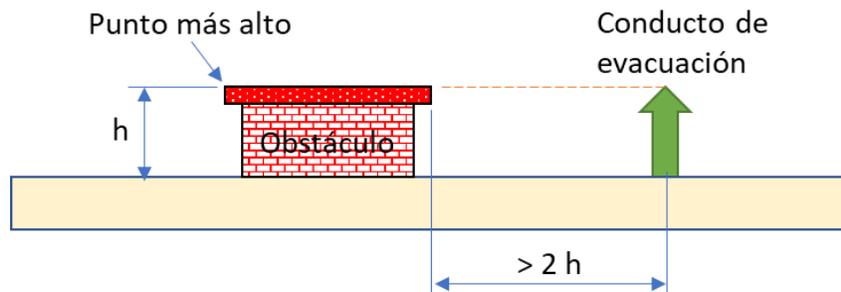


Figura 6.31 f

### 6.5.7 Distancias a edificios circundantes

En caso de existir edificios circundantes, se conserva la altura mínima de 1,80 m del conducto de evacuación, recomendándose sobrepasar 0,40 m la intersección del eje del conducto y los planos imaginarios trazados a  $45^\circ$  y desde la parte más alta de estos paramentos, según se indica en la figura 6.31 g).

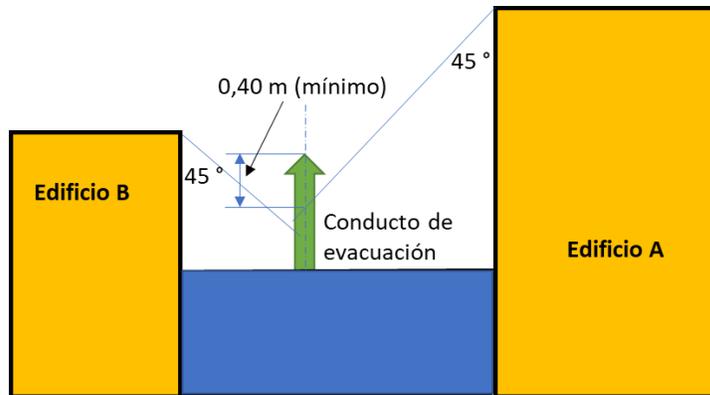


Figura 6.31 g

### 6.5.8 Distancias mínimas del remate del conducto según criterios medioambientales

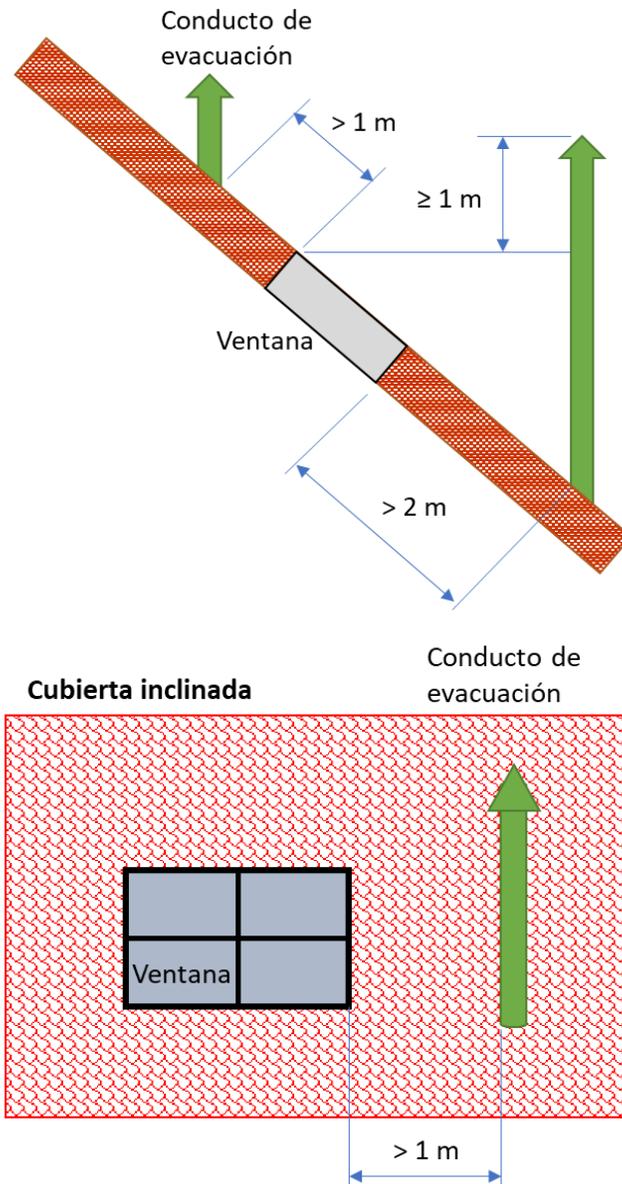
Además de lo expuesto anteriormente, se deben cumplirse las siguientes condiciones de situación del remate del conducto para garantizar la correcta evacuación de los gases de combustión sin que afecten a las condiciones medioambientales, distinguiendo los casos siguientes:

Existen aberturas o ventanas situadas en el mismo techo o cubierta inclinada donde está ubicado el conducto.

En este caso debe cumplirse lo siguiente (véase la figura 6.31 h):

- a) El remate del conducto debe elevarse más de 1,0 m por encima del punto más elevado de cualquier abertura o ventana, y
- b) La distancia, medida sobre la superficie del techado o cubierta, desde el conducto hasta el punto más próximo de la abertura o ventana debe ser mayor de:
  - 2,0 m cuando el conducto está situado por delante de la abertura en el sentido ascendente de la pendiente del techo, o
  - 1,0 m cuando el conducto está situado a los lados o detrás de la abertura o ventana en el sentido ascendente de la pendiente del tejado.

**Consulta pública**



**Figura 6.31 h**

## 6.6 Dos o más artefactos conectados en cascada

### 6.6.1 Requisitos generales

Esta configuración puede utilizarse solamente para artefactos emplazados en ambientes no habitables, salas de máquinas o gabinetes al exterior, para instalaciones comerciales, industriales u otras.

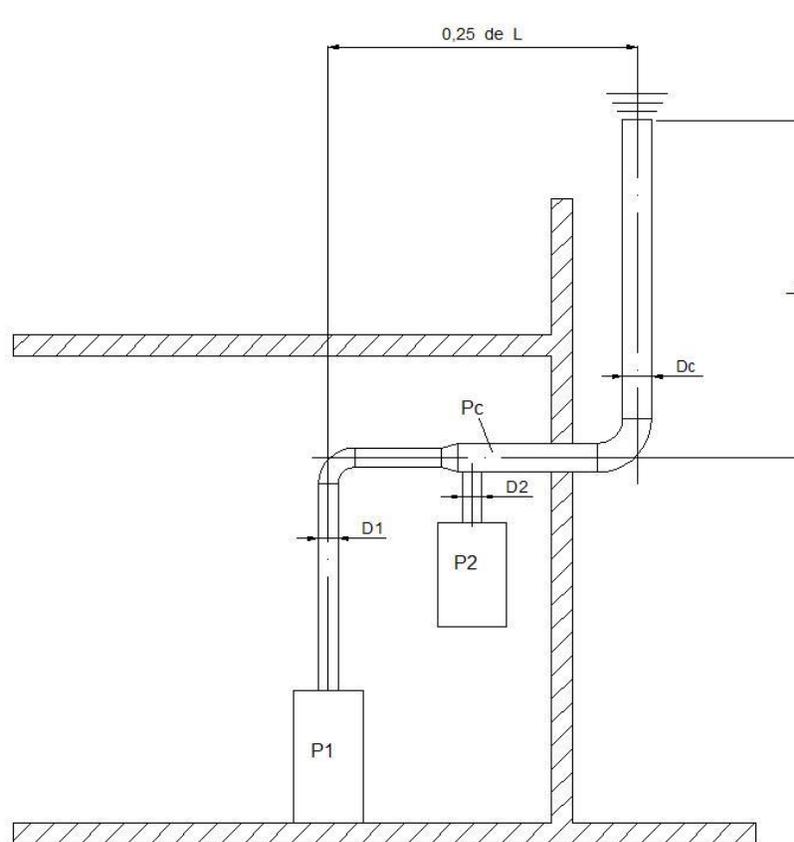


**No está permitido para instalaciones domésticas.**

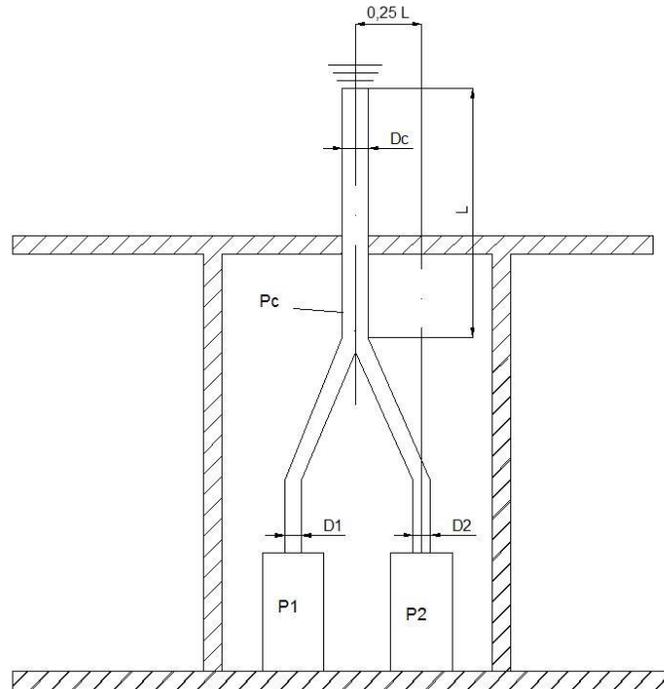
La unión de los conductos se debe realizar de forma tal que garantice la eficiencia del tiraje local y tengan el mismo sistema de funcionamiento, ver figuras 6.32 a) y figura 6.32 b). Esta unión debe quedar ubicada dentro del mismo local donde se instalen los artefactos, a la vista, fácilmente accesible y desmontable. Debe ser rígida, hermética y resistente a las dilataciones.

Los artefactos que no cuentan con norma de aprobación previa se deben habilitar “*in situ*” siguiendo los lineamientos de la NAG-201.

Los artefactos con salida vertical deben llevar un tramo recto como mínimo de 0,50 m a la salida del artefacto. El tramo horizontal siguiente debe tener un desplazamiento máximo de  $\frac{1}{4}$  del tramo vertical final, no debiendo exceder 18 veces su propio diámetro y conservar una pendiente mínima del 4% hacia su remate.



**Figura 6.32 a). Colector con desplazamiento lateral**



**Figura 6.32 b). Colector sin desplazamiento**

Para el dimensionamiento del tramo del conducto común de los dos artefactos, sea como mínimo, igual a la sección del conducto de humos del artefacto de mayor de acuerdo con la siguiente expresión:

$$S_c \geq S_1 \cdot \frac{P_c}{P_1}$$

Por lo tanto

$$D_c \geq D_1 \cdot \sqrt{\frac{P_c}{P_1}}$$

Donde:

- $S_c$  Sección del conducto común.
- $S_1$  Sección del conducto del artefacto de mayor potencia.
- $D_c$  Diámetro del conducto común en [mm].
- $D_1$  Diámetro del conducto del artefacto de mayor potencia en [mm].
- $P_c$  Sumatoria de las potencias de los artefactos en [kW o kcal/h].
- $P_1$  Potencia mayor en [kW o kcal/h].

Para una mejor interpretación se da a continuación un ejemplo de aplicación:

Se desea dimensionar el conducto común de evacuación de gases de dos artefactos cuyas potencias son  $P_1 = 20\,000 \text{ kcal/h}$  (23 kW) y  $P_2 = 15\,000 \text{ kcal/h}$  (17,5 kW). El diámetro de evacuación de cada artefacto es de 102 mm (4").

$$D_1 = 100 \text{ mm}$$

$$P_c = P_1 + P_2 = 20000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} + 15000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} = 35000 \text{ kcal/h}$$

Los artefactos conectados a un conducto común deben observar las siguientes disposiciones generales:

- Deben ser de iguales características de funcionamiento, o sea no está permitido acoplarse simultáneamente sobre el mismo colector artefactos de tiro natural juntamente con artefactos de tiro mecánico o que quemen otros combustibles.
- Toda instalación múltiple de artefactos debe configurarse de tal manera de evitar el mal funcionamiento provocado por contrapresiones en el sistema.

NOTA: El instalador debe proveer una certificación de conformidad por parte del fabricante sobre la configuración de evacuación de gases propuesta.

Se pueden considerar otras configuraciones que deben estar sustentadas de acuerdo con la NFPA 54, y previa aprobación del proyecto por parte de la Prestadora.

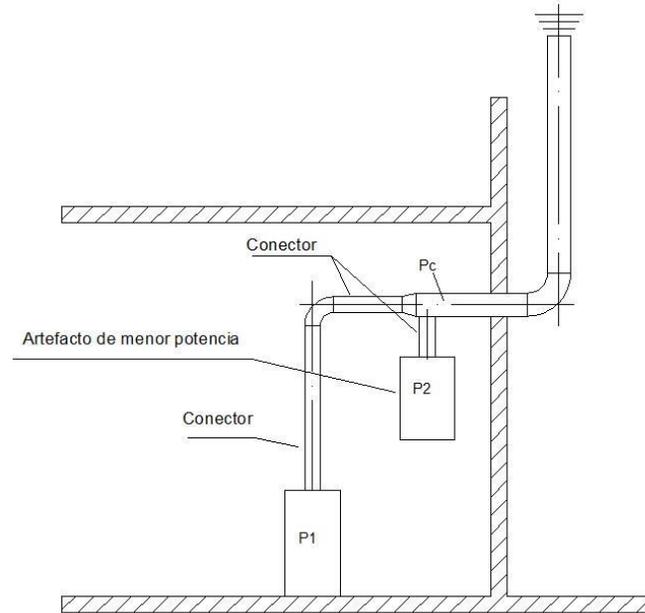
## 6.6.2 Conductos que rematan verticalmente a los cuatro vientos

**6.6.2.1** Para la construcción y tendido de los conductos que ventilen a los cuatro vientos, salvo los detalles particulares del apartado 6.6.1, son de aplicación los requisitos generales del apartado 6.5.1 y 6.5.3 según corresponda.

**6.6.2.2** Los artefactos deben empalmar con el conducto de evacuación de los gases al exterior mediante accesorios tipo **Y** invertida o **T** con una conexión lateral y una inferior, o mediante colector.

**6.6.2.3** En todos los casos los accesorios de empalme deben tener las dimensiones del tramo de mayor diámetro o sección transversal.

El artefacto de menor potencia debe conectarse mediante el conector de menor longitud posible, ver figura 6.33.

**Figura 6.33**

**6.6.2.4** El área de la sección transversal de cada conector debe ser igual a la de la salida del artefacto.

**6.6.2.5** El área de la sección transversal del colector y del conducto de evacuación de gases común debe ser función de sus longitudes y de la sumatoria de la potencia instalada, y ser superior al área transversal del conector mayor.

**6.6.2.6** El diámetro y longitud del conector de longitud  $R$ , deben ser función de la potencia del artefacto y de la longitud del conducto de evacuación de gases.

**6.6.2.7** La sección transversal del colector, debe ser función de la potencia instalada en cada tramo.

En ningún caso debe ser superior a la sección del conducto de evacuación de gases; de darse tal situación, se debe replantear el dimensionamiento del conducto de evacuación de gases.

**6.6.2.8** Las tablas 6.1 y 6.2 se utilizan para las dimensiones de los conductos de evacuación de gases común y los conectores metálicos de pared simple, acoplados a dos o más artefactos Tipo B de tiro natural. Para artefactos que operen por tiro mecánico, el dimensionamiento de los conductos debe realizarse según la norma NFPA 54 o ANSI Z 223.1, o lo que indique o establezca el fabricante del artefacto.

**Tabla 6.1 - Capacidad máxima del conducto de evacuación de gases del conector común para más de un artefacto de tiro natural**

Altura conducto "H" m	Altura del conector "R" m	Diámetro del conducto de evacuación de gases de cada artefacto mm (pulgadas)					
		76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)
		Potencia máxima de entrada del artefacto en kcal/h					
1,8 a 2,40	0,3	5300	10000	17130	25700	36800	51700
	0,6	7000	13350	21670	31250	44850	59200
	0,9	8500	15370	24700	37000	51400	69300
4,50	0,3	5800	11000	19400	29500	45100	60500
	0,6	7500	14110	23180	33770	48900	66800
	0,9	8800	16120	25700	39000	54400	75100
9,00 o más	0,3	6300	12340	21170	32500	47900	68000
	0,6	7800	14610	24440	36540	53170	74300
	0,9	9000	17130	26960	41330	58500	80900

**Tabla 6.2 - Capacidad máxima del conducto de evacuación de gases del conducto común a un conjunto de artefactos de tiro natural**

Altura total del conducto "H" m	Diámetro del conducto de evacuación de gases común a todos los artefactos mm (pulgadas)						
	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	254 (10)	305 (12)
Potencia máxima combinada de entrada del artefacto en kcal/h							
1,80	12100	19650	27970	39060	51660	80640	NC
2,40	13860	22420	32250	44100	58960	91980	127260
3,00	14860	23940	34270	47880	63000	99540	141120
4,60	17890	28980	42330	57450	76860	120960	173880
6,10	20160	32500	46870	65520	85680	138600	199080
9,10	NC	37040	54180	75600	100800	163800	236880
15,20	NC	NC	NC	90720	123480	204120	299880

NC = no corresponde

Fuente de estas tablas: NFPA 54/ANSI Z 223.1.

### 6.6.3 Conductos de evacuación de gases de tendido horizontal

Para el dimensionamiento, configuración y ejecución de conductos de evacuación de gases de tendido horizontal, deben observarse las instrucciones técnicas del fabricante.

Los conductos deben mantener una pendiente ascendente mínima del 4% en el sentido de circulación de los gases, o mayor si así lo indicara el fabricante.

### 6.6.4 Equipos secarropas

**6.6.4.1** Los conductos para los equipos secarropas deben contar con compuertas estratégicamente distribuidas para su limpieza e inspección.

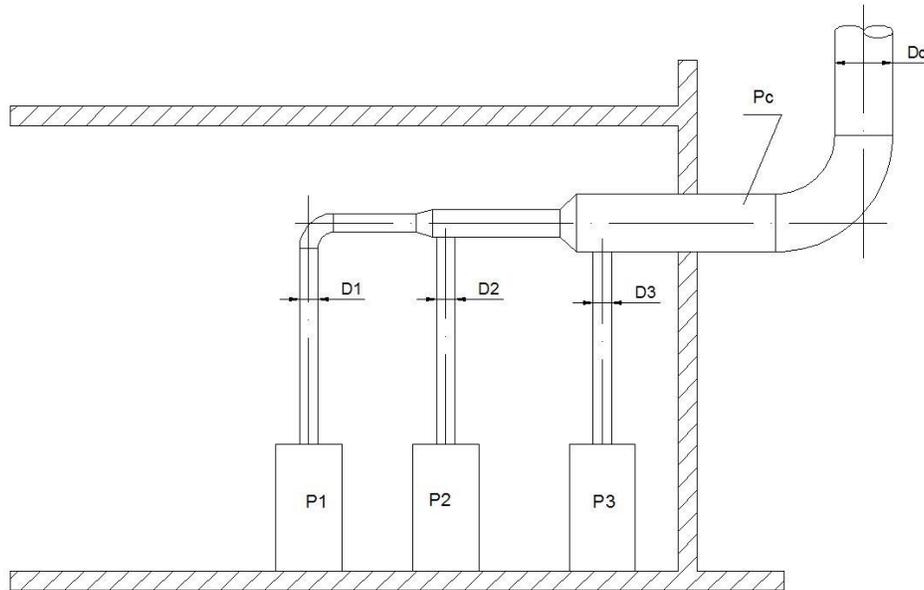
En su extremo exterior, de colocarse rejilla o persiana protectora, ésta debe garantizar el libre y total pasaje del aire durante el funcionamiento de los equipos.

Para la unión de conductos y accesorios deben utilizarse técnicas que no provoquen en su interior rebabas, resaltes ni ninguna otra irregularidad que pueda retener residuos

(pelusas) potencialmente combustibles, debiendo mantener su superficie interna lisa en todo el recorrido.

El conducto puede ser de forma cilíndrica de diámetro constante, o de conformación telescópica o cónica, incrementando su sección transversal en el sentido de salida de los gases de conformidad con la capacidad de los equipos que se sumen al sistema, ver figura 6.34.

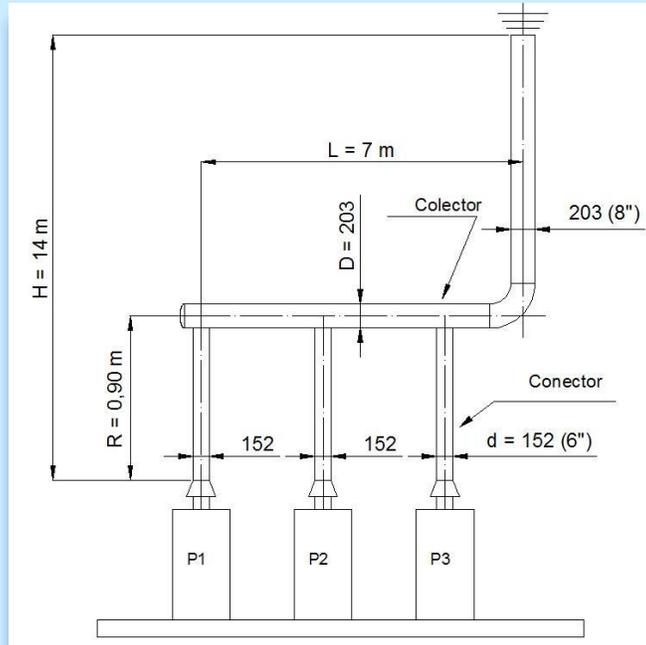
NOTA: El esquema de la figura 6.34 se aplica sólo a artefactos de tiro forzado del mismo tipo, cuando las instrucciones del fabricante así lo determinan.



**Figura 6.34**

### Ejemplo de dimensionamiento del conducto de ventilación para más de dos artefactos

Se desea determinar el diámetro del conducto de evacuación de gases de tres artefactos de tiro natural que se encuentran conectados como se indica en la figura.



$L$  = longitud del colector (50% de  $H$ , 3 m como mínimo)

$H$  = altura total del conducto = 14 m

$D$  = diámetro del colector

$R$  = altura del conector (la máxima equivale a 45 cm por cada 25,4 mm de diámetro)

$d$  = diámetro del conector  $R$

Potencia de cada artefacto  $P_1 = P_2 = P_3 = 40\ 000$  kcal/h

**a) Dimensionamiento del conector:**

De la tabla 6.1, para  $H$  más de 9 m,  $R = 0,9$  m y  $P = 40\ 000$  kcal/h, se obtiene un diámetro de 152 mm (6") cuya potencia es para 41 330 kcal/h.

**b) Dimensionamiento del colector horizontal**

De la tabla 6.2, para una altura del conducto de 15,2 m y para una potencia de 120 000 kcal/h (sumatoria de las potencias de los artefactos instalados), se obtiene un diámetro de conducto de 203 mm (8"), cuya potencia total es para 123 480 kcal/h.

## CAPÍTULO 7

### PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES

#### 7.1 Alcance

Este capítulo establece los requisitos técnicos y reglamentarios para la ejecución de las pruebas de las instalaciones de gas alcanzada por este Reglamento Técnico.

#### 7.2 Consideraciones generales

**7.2.1** Toda instalación debe ser sometida a una verificación técnica por parte del IM interviniente a fin constatar que esté construida de conformidad con este Reglamento Técnico y realizarle las pruebas de hermeticidad correspondiente, así como las pruebas de obstrucción y de funcionamiento de los conductos de ventilación y de evacuación de los productos de la combustión.

**7.2.2** Las cañerías se deben probar utilizando aire, nitrógeno o dióxido de carbono a presión, estando prohibido el uso de oxígeno y productos inflamables o corrosivos.

**7.2.3** La verificación de las pruebas de hermeticidad se debe efectuar utilizando un manómetro clase 1, apto para el rango de presión a medir y con calibración vigente.

Debe ser hermético al agua y al polvo y tener un cuadrante de no menos de 100 mm de diámetro.

También son de aplicación los instrumentos digitales que abarquen los valores requeridos, así como con un manómetro de columna de agua en forma de U con un rango de 200 mm de columna de agua.

**7.2.4** Se admite que una instalación de cañerías sea probada como unidad única o dividida por secciones. De existir válvulas en el tramo a probar, éstas deben permanecer abiertas durante el ensayo.

#### 7.3 Pruebas

Según corresponda, las diferentes partes de la instalación deben someterse a las pruebas que se indican a continuación.

Las pruebas de hermeticidad y de obstrucción deben efectuarse en forma previa a la habilitación de la instalación, siendo su resultado satisfactorio condición indispensable para proceder a dicha habilitación.

##### 7.3.1 Prolongación interna

###### 7.3.1.1 Prueba de hermeticidad

###### 7.3.1.1.1 Tramos a media presión

Los tramos que operan a presiones entre 0,5 bar y 4 bar deben probarse neumáticamente a 6 bar durante 15 min como mínimo. Durante dicho tiempo no se debe registrar

disminución de la presión. La medición de la prueba se debe efectuar utilizando un manómetro de escala entre 0 bar y 10 bar.

#### **7.3.1.1.2 Tramos a baja presión**

Los tramos que operan a presiones de 19 mbar deben probarse neumáticamente a 150 mbar durante 15 min como mínimo. Durante dicho tiempo no se debe registrar disminución de la presión. La medición de la prueba se debe efectuar utilizando un manómetro de escala entre 0 bar y 0,5 bar.

#### **7.3.1.2 Prueba de obstrucción**

Finalizada la prueba de hermeticidad se debe verificar que no existe obstrucción venteando la cañería por el extremo opuesto a la conexión del manómetro.

### **7.3.2 Cañería Interna**

#### **7.3.2.1 Prueba de hermeticidad**

Cerrando las válvulas de corte terminales y abriendo las intermedias si las hubiera, se debe presurizar la cañería a una presión manométrica de 150 mbar durante 15 min, debiendo mantenerse la presión durante dicho tiempo.

Verificada la hermeticidad de la cañería hasta las válvulas de corte, se debe disminuir la presión a 50 mbar, luego deben abrirse dichas válvulas, y con los robinetes de los artefactos cerrados se debe comprobar la hermeticidad durante 5 min, en la misma forma que para las cañerías.

La medición de la prueba se debe efectuar utilizando un manómetro de escala entre (0 y 0,5) bar.

#### **7.3.2.2 Prueba de obstrucción**

Terminada la prueba de hermeticidad se debe verificar que no exista obstrucción. A tal fin se deben sacar sucesivamente los tapones de las tomas declaradas y abrir los robinetes de cada uno de los artefactos para comprobar la salida de aire, en cada uno de ellos.

### **7.3.3 Conductos de ventilación y de evacuación de los productos de la combustión**

#### **7.3.3.1 Prueba de obstrucción y hermeticidad**

Se debe comprobar que no existan fisuras ni obstrucciones en los conductos, a lo largo de todo su recorrido.

#### **7.3.3.2 Prueba de funcionamiento y hermeticidad**

Los conductos deben someterse a pruebas de estanquidad y tiraje mediante aporte de humo, siendo exigible la total evacuación de los productos de la combustión a través del remate, sin detección de fugas en su trayecto, migración a recintos o ambientes o retorno.

## CAPÍTULO 8

### DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

#### 8.1 Alcance

Este capítulo establece la documentación que debe presentarse ante la Prestadora para:

- a) Solicitud de factibilidad de suministro de gas o ampliación del caudal oportunamente aprobado.
- b) Reparación o modificación de la instalación.
- c) Pedido de inspección parcial o final de la instalación de gas ejecutada.
- d) Habilitación *“in situ”* de artefactos.

NOTA: La documentación compuesta de formularios y planos de la instalación debe tramitarse por triplicado, reservándose el original para la Prestadora, una copia para el usuario y una para el IM. Esta instancia puede modificarse cuando la operatoria admita la gestión del proceso administrativo a través de soportes informáticos, debiendo, aun así, quedar siempre en poder del usuario una copia en papel o puesta a disposición en formato digital vía correo electrónico a la dirección que este declare, de la Factibilidad de suministro de gas, del pedido de inspección final aprobado y del plano conforme a obra. Respecto de la firma digital se debe seguir los lineamientos establecidos en la Ley 25.506.

#### 8.2 Factibilidad de suministro de gas

**8.2.1** La solicitud de factibilidad de suministro se debe presentar ante la Prestadora a través del formulario de “Factibilidad de suministro de gas” del apartado 8.6.1, debidamente conformado.

En dicha oportunidad se debe adjuntar un plano de la instalación detallando la ubicación del sistema de regulación/medición, artefactos, ventilaciones, tendido de cañería interna y prolongación, descripción de los detalles de ser necesario de conformidad con la práctica vigente en la Prestadora para poder otorgar correctamente el pedido de factibilidad.

**8.2.2** En los pedidos de factibilidad de suministro por incremento de consumo, que no implican la modificación del dimensionamiento y características de la instalación, se debe presentar en todos los casos una memoria de cálculo en donde se compruebe que la instalación es apta para satisfacer el incremento en los consumos.

**8.2.3** Mediante la aprobación del formulario *“Factibilidad de suministro de gas”*, la Prestadora asegura la posibilidad de suministrar el fluido al domicilio para el que se proyecta la instalación.

**8.2.4** Previo a dar comienzo a los trabajos, el IM debe retirar dos copias del formulario *“Factibilidad de suministro de gas”* aprobado, debiendo entregar una de ellas al futuro usuario.

**8.2.5** En caso de que esta solicitud se tramite en forma electrónica, la Prestadora debe poner a disposición del futuro cliente y del IM el formulario “Factibilidad de

suministro de gas” analizado en forma on-line, o remitirlo vía correo electrónico. El IM no puede comenzar con los trabajos hasta tanto no haya acusado recibo de la novedad.

**8.2.6** La Prestadora tiene TREINTA (30) días hábiles contados a partir de la solicitud del interesado para notificar el resultado del “Pedido de Factibilidad”.

**8.2.7** Todo formulario de “*Factibilidad de suministro de gas*” aprobado, cuyas copias no hubieran sido retiradas dentro de los NOVENTA (90) días corridos de la fecha de su presentación, o bien cuyas copias hayan sido retiradas y no registre trámite alguno dentro de los doce meses de la fecha de su presentación, queda anulado, excepto que se haya solicitado la ampliación de la vigencia por un año más.

Asimismo, todo formulario de “Factibilidad de suministro de gas” que se haya observado, transcurridos NOVENTA (90) días corridos desde la notificación de las observaciones y no habiéndolas corregido, el proyecto queda anulado.

Para reiniciar el trámite se debe efectuar una nueva presentación.

**8.2.8** En los casos de instalaciones proyectadas a las que no fuera posible suministrarles gas por redes en forma inmediata (sin caño mayor, refuerzo de red o pavimento nuevo), la Prestadora debe poner esta circunstancia en conocimiento directo del futuro usuario, quien se debe notificar de ello por escrito.

## **8.3 Pedidos de inspección**

### **8.3.1 Pedido de inspección parcial**

**8.3.1.1** Una vez terminado el tendido de las cañerías y conductos de ventilación, el IM debe comunicar esa circunstancia a la Prestadora mientras aún estén descubiertas, mediante el formulario “*Pedido de inspección*” del apartado 8.6.2, con el agregado de la leyenda “*Instalación descubierta*”.

En forma conjunta con el citado formulario se debe presentar el plano conforme a obra de la instalación, el que debe confeccionarse de acuerdo con lo indicado en el apartado 8.5 y contener los datos allí indicados.

Dicha comunicación puede ser efectuada en forma parcial o fraccionada (prolongación o montante, tramos por piso, tramos por columna, etc.) debiendo el IM mantener descubiertas las distintas partes de la instalación hasta la inspección de la Prestadora.

NOTA 1: Este pedido puede realizarse en forma electrónica, quedando a disposición del instalador y del usuario en la página Web de la Prestadora.

NOTA 2: En el caso de viviendas unifamiliares u otras de tendidos sencillos, de hasta tres bocas como máximo y con una longitud total de cañerías que no supere los 20 m, y de materiales que no necesiten ir embutidos en pared o en contrapisos, o enterrados, es decir instalaciones con cañerías de tendido aéreo en donde lo único que se necesite tapar son los cruces de pared necesarios para llegar a los artefactos, se puede prescindir del pedido de inspección parcial dejando las cañerías descubiertas y agregando en el pedido de inspección final la leyenda “***Final con cañerías descubiertas***”. Quedan exceptuadas de este punto las instalaciones ejecutadas con el sistema de cañería compuesta de acero – polietileno unidos por termofusión [NAG-E 210 y su Adenda N.º 1 (2023)].

**8.3.1.2** En caso de tratarse de conductos colectivos, además de lo previsto en el apartado 8.3.1.1, el Director de Obra debe firmar una carta compromiso, la que debe ser presentada por el IM juntamente con el pedido de inspección parcial.

Se sugiere la siguiente redacción:

***“RESPONSABILIDAD SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS COLECTIVOS PARA EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN”***

***“En mi carácter de Director de Obra reconocido legalmente asumo la responsabilidad del cumplimiento de todas las normas técnicas existentes relativas a este tema y de las Reglamentaciones y Normas vigentes al respecto, emanadas de la Autoridad Competente, así como de las reglas del arte que ello implica”.***

**8.3.1.3** En ningún caso y por ningún motivo la Prestadora está facultada para habilitar conductos únicos de ventilación ya tapados, para los cuales no se hubiera comunicado la terminación de los trabajos estando aún descubiertos.

Es condición indispensable para la aprobación de dicho conducto que el Instalador consigne en el formulario “*Pedido de inspección*” que ha verificado mediante el paso vertical en todo su recorrido de un calibre tipo “*pasa-no pasa*” cuyos detalles constructivos pueden solicitarse en la oficina técnica respectiva.

La Prestadora puede disponer de una nueva verificación en el momento de la inspección si lo considera necesario.

**8.3.1.4** La inspección por parte de la Prestadora debe realizarse dentro de los TRES (3) días hábiles de recibido el pedido de inspección. Transcurrido ese lapso, el IM podrá cubrir la instalación presentada aun cuando no hubiera sido inspeccionada por la Prestadora.

**8.3.1.5** El resultado de la inspección debe ser comunicado por la Prestadora dentro de los TRES (3) días hábiles de haber sido efectuada dicha inspección, completando el formulario “*Pedido de inspección*” en la parte habilitada a tal efecto.

**8.3.1.6** Si en oportunidad de inspeccionar la instalación, ésta fuera objeto de observaciones, el IM debe, una vez solucionada la irregularidad, presentar un nuevo “*Pedido de inspección*”, manteniendo descubierta la instalación en las partes observadas hasta la nueva inspección de la Prestadora, la que debe realizarse dentro de los CINCO (5) días hábiles de recibido dicho pedido.

### **8.3.2 Pedido de inspección final**

**8.3.2.1** Una vez terminados los trabajos y en condiciones de habilitarse la instalación, con los artefactos obligatorios debidamente colocados, y efectuadas con resultado satisfactorio las pruebas indicadas en el Capítulo 7, el IM debe comunicarlo a la Prestadora presentando el formulario “*Pedido de inspección*” del apartado 8.6.2, marcando el casillero “*Final*”.

En esa oportunidad se debe presentar al plano conforme a obra final el que debe cumplir la totalidad de lo establecido en el apartado 8.5, excepto que dicho plano se haya presentado en el pedido de inspección parcial.

**8.3.2.2** La inspección por parte de la Prestadora debe realizarse dentro de los DIEZ (10) días hábiles de recibido el pedido de inspección, además debe notificarse al instalador o propietario el día y la banda horaria de compromiso para realizar la verificación, como mínimo, con un día de anticipación.

**8.3.2.3** El resultado de la inspección debe ser comunicado por la Prestadora dentro de los TRES (3) días hábiles de haber sido efectuada dicha inspección, completando el formulario “Pedido de inspección” en la parte habilitada a tal efecto.

**8.3.2.4** En el caso que en la inspección de la Prestadora surja de que la instalación supera los parámetros de restricción de consumo de la red o modifique el diámetro de la válvula de servicio autorizada, se debe presentar un nuevo formulario de “Factibilidad de suministro de gas”.

## **8.4 Habilitación in situ de artefactos**

En toda instalación que requiera habilitación “*in-situ*”, el IM debe presentar, junto con el formulario “Pedido de inspección” con la indicación “*Final*”, el formulario “Habilitación in-situ de artefactos” del apartado 8.6.3.

## **8.5 Plano conforme a obra de la instalación**

**8.5.1** El plano debe contener como mínimo lo siguiente:

- a) Ubicación de la conexión del servicio y perímetro de la propiedad.
- b) Ubicación, característica y configuración del sistema de regulación y medición, según corresponda.
- c) Listado de los materiales incorporados a la instalación, discriminados por denominación, marca y matrícula de aprobación.
- d) Planilla de cálculo con todos los tramos, longitudes, consumos y diámetros adoptados con su correspondiente dimensionamiento y recorrido de la prolongación interna y de la cañería interna.
- e) Detalle, ubicación y potencia máxima de los artefactos instalados y volumen del ambiente donde se ubican.
- f) Dimensionamiento y ubicación de las ventilaciones.
- g) Dimensionamiento, en caso de corresponder, y ubicación de los conductos de la evacuación de los productos de la combustión.
- h) Identificación de los ambientes (cocina, dormitorio, baño, etc.).
- i) Número o denominación de las unidades funcionales.

- j) Delineado de aberturas y puertas indicando su forma de apertura o, de corresponder, con la leyenda “abertura permanente”.
- k) En caso de edificios con división en propiedad horizontal, se debe dibujar todo el predio.
- l) Longitudes de cañerías en metros acotadas entre cambios de dirección.
- m) Altura de los ambientes.
- n) En instalaciones existentes de GLP, la desvinculación se debe indicar mediante la leyenda “**Te de desvinculación GLP**” o “**GLP anulado**”. En caso de optarse por dejar Te de desvinculación, el tapón o tapa (en el caso de instalaciones con sistema de termofusión) no debe removerse bajo ninguna causa.

**8.5.2** El plano, además de la vista en planta, debe tener tantas vistas en corte como sean necesarias para lograr el seguimiento integral de la instalación, salvo que las vistas en corte se reemplacen por trazado isométrico (en perspectiva) acotado.

**8.5.3** El plano debe llevar obligatoriamente las firmas del Propietario, del IM, del Director de Obra y de la Empresa Constructora, en caso de corresponder estas dos últimas.

**8.5.4** Los planos indicados deben ser ejecutados en escala de 1:100, pudiendo trazarse manualmente o mediante diseño computarizado. Los detalles estarán dibujados a escala que permitan su interpretación.

**8.5.5** Las medidas del plano deben responder a la norma IRAM 4504. Su rótulo debe estar ubicado en el ángulo inferior derecho y contener los datos que se indican en la figura 8.1.

El recorrido de la cañería debe indicarse en color rojo y las ventilaciones en verde. Los tramos existentes deben marcarse con líneas de trazos y la cañería nueva en trazo lleno, con los mismos colores.

INSTALACIÓN PARA GAS				
Domicilio del suministro:				
Calle	N.º	Piso:	Depto.:	C.P.:
Entre calles		y		
Barrio:		Localidad:		
Partido:		Provincia:		
Propietario:				
Nombre y Apellido o Razón Social:				
Instalador Matriculado:				
Nombre y Apellido	N.º Matrícula:	Categoría:		
_____ Firma del Matriculado		_____ Firma del Propietario		
_____ Firma del Director de Obra		_____ Firma de la Empresa Constructora		

175 mm

90 mm

Figura 8.1

**8.5.6** La falta de rechazo del plano de una instalación dentro de los 15 días hábiles de su presentación implica la conformidad de la Prestadora con el proyecto de instalación de gas.

## 8.6 Formularios

Las tramitaciones deben realizarse mediante los formularios que se indican en este apartado.

### 8.6.1 Formulario Factibilidad del suministro de gas

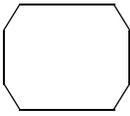
Este formulario se emplea para toda instalación nueva a ejecutar, ampliarse o modificada. Ver según la figura 8.2 a) y b).

### 8.6.2 Formulario de Pedido de inspección

En el formulario se debe consignar si se trata de una solicitud parcial o final, de acuerdo con lo siguiente, ver figura 8.3 a) y b).

### 8.6.3 Formulario Habilitación “in situ” de artefactos

Este formulario se emplea para consignar los artefactos que requieran habilitación in situ, según se indica en la figura 8.4 a) y b).

NOMBRE DE LA PRESTADORA																																							
FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO DE GAS																																							
<b>1</b> PROYECTO DE INSTALACIÓN: <input type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/> Modificación <input type="checkbox"/> Nueva    Fecha: ___/___/___																																							
TRÁMITE Nº (a completar por la Prestadora)    SUMINISTRO Nº (a completar por la Prestadora)																																							
<b>2</b> DOMICILIO DEL SUMINISTRO Calle _____ Nº _____ Piso: _____ Depto: _____ CP: _____ Entre calles: _____ y _____ Barrio _____ Localidad _____ Partido _____ Provincia _____ Referencia catastral: _____																																							
<b>3</b> DATOS DEL USUARIO Nombre y Apellido o Razón Social _____ email: _____ Documento Tipo _____ Nº: _____ Teléfono: _____ Cel: _____ Domicilio: Calle _____ Nº _____ Piso: _____ Depto: _____ CP: _____																																							
<b>4</b> DATOS DEL INSTALADOR MATRICULADO Nombre y Apellido _____ Nº Matrícula: _____ Categoría _____ email _____ Domicilio: _____ Localidad: _____ Tel. contacto: _____																																							
<b>5</b> UBICACIÓN DEL SERVICIO Servicio Existente <input type="checkbox"/> Servicio Nuevo <input type="checkbox"/> Traslado de Servicio <input type="checkbox"/> Cortar y trasladar <input type="checkbox"/> Servicio proyectado por call _____ N° aprox.: _____ Entre calles: _____ y _____ Acotar distancia desde servicio hasta línea municipal de ambas esquinas Distancia de Línea Municipal a cordón de vereda: _____ metros Ubicación Servicio a cortar: _____ N° aprox.: _____ <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>																																							
<b>6</b> Cant. c/tomas Para uso: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Doméstico</td> <td style="width: 10%;"></td> <td rowspan="4" style="width: 40%;">Observaciones: _____</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Comercial</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Industrial</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Varios</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td style="width: 20%;">Descripción: _____</td> <td style="width: 10%;">Sello Entidad</td> <td></td> </tr> </table>										Doméstico		Observaciones: _____					Comercial						Industrial						Varios								Descripción: _____	Sello Entidad	
		Doméstico		Observaciones: _____																																			
		Comercial																																					
		Industrial																																					
		Varios																																					
				Descripción: _____	Sello Entidad																																		
<b>7</b> DETALLE DE ARTEFACTOS A COLOCAR Y CONSUMOS																																							
Cant.	Tipo	Aprob. (sí/no)	Ubicación	Existente (sí/no)	Consumo c/u (kcal/h)	Consumo total (kcal/h)	Consumo total (m³/h)																																
TOTAL ARTEF.						TOTAL																																	

**Figura 8.2 a) - Formulario factibilidad de suministro de gas - Anverso**

8	DETALLE DE TRABAJOS Y/O MODIFICACIONES A REALIZAR																			
9																				
Cañería nueva:			Si		No		Cañería existente:			Si		No		Servicio existente:			Si		No	
10																				
Prolong. Int. BP:			Longitud:		m		Diámetro:		mm		Cant. de unid. func. en el mismo predio:									
Prolong. Int. MP:			Longitud:		m		Diámetro:		mm		Consumo resto de unid. func. con gas (m <sup>3</sup> /h):									
11																				
Medidor Exist.		Si		No		N°:		Capacidad (m <sup>3</sup> /h):		Ubicación:										
		Si		No		Futura Ubicación:														
12																				
Regul. Exist.		Si		No		Marca:		Capacidad (m <sup>3</sup> /h):												
13																				
Recepción Prestadora						Se declara bajo juramento, conocer y cumplir estrictamente las disposiciones y normas para la instalación de gas, aplicables a lo descrito en el presente formulario.														
						_____ Firma del Usuario														
						_____ Aclaración														
						_____ Firma del Matriculado														
						_____ Aclaración														
PARA COMPLETAR POR LA PRESTADORA																				
Red de distribución:			SI		NO		Presión:			bar										
Diámetro del servicio:			mm																	
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA:			SI		NO															
DESCRIPCIÓN:																				
DESIGNACIÓN REGULACIÓN Y MEDICIÓN																				
MEDIDOR		Cant.:		Capacidad:		Ubicación:														
REGULADOR		Capacidad:		Regulador de Reserva (Si-No):																
OBSERVACIONES																				
Necesidad Matriculado en Sistemas de Combustión (Si-No):								Fecha de respuesta												
Artefactos:								/ /												
FACTIBILIDAD OTORGADA:			SI		NO															
RECIBI DOS (2) EJEMPLARES DEL PRESENTE FORMULARIO																				
FECHA			_____				_____													
/ /			Firma del Matriculado				Aclaración													

**Figura 8.2 b) - Formulario factibilidad de suministro de gas - Reverso**



7	USO: <input type="checkbox"/> DOMÉSTICO <input type="checkbox"/> COMERCIAL <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> VARIOS <input type="checkbox"/>				
8	<b>ELEMENTOS EXISTENTES</b>				
<del>X</del>	MARCA	CAPACIDAD	Nº DE SERIE	UBICACIÓN	ESTADO ACTUAL
REGULADOR					
MEDIDOR					
9	Recepción Prestadora: <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>		Se declara bajo juramento, conocer y cumplir estrictamente las disposiciones y normas para la instalación de gas, aplicables a lo descripto en el presente formulario.		
			..... Firma del Usuario	..... Aclaración	
			..... Firma del Matriculado	..... Aclaración	
<b>PARA COMPLETAR POR LA PRESTADORA</b>					
INSTALACIÓN: <input type="checkbox"/> APROBADA <input type="checkbox"/> RECHAZADA <input type="checkbox"/>					
<b>DESIGNACIÓN REGULACIÓN Y MEDICIÓN</b>					
MEDIDOR Número: ..... Capacidad: ..... Ubicación: ..... REGULADOR ..... Capacidad .....					
OBSERVACIONES    Servicio Vereda <input type="checkbox"/> Servicio Completo <input type="checkbox"/>					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin-bottom: 10px;">                     FECHA                      / /                 </div> <div style="text-align: right;">                     .....                      Firma y sello del Inspector responsable                 </div>					
RECIBÍ DOS (2) EJEMPLARES DEL PRESENTE FORMULARIO					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin-bottom: 10px;">                     FECHA                      / /                 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">                     .....                      Firma del Matriculado                 </div> <div style="text-align: center;">                     .....                      Aclaración                 </div> </div>					

**Figura 8.3 b) - Formulario pedido de inspección - Reverso**

NOMBRE DE LA PRESTADORA											
<b>HABILITACIÓN "IN SITU" DE ARTEFACTOS</b>											
1	TRÁMITE FACT. N° <input style="width: 50px;" type="text"/> Trámite N° _____ Suministro N° _____								Fecha de presentación <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> / <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> / <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>		
2	DOMICILIO DEL SUMINISTRO										
	Calle _____		N° _____		Piso: _____		Depto: _____		CP: _____		
	Entre calles: _____				y _____						
	Barrio _____				Localidad _____						
	Partido _____				Provincia _____						
3	DATOS DEL USUARIO										
	Nombre y Apellido o Razón Social _____						email: _____				
	Documento	Tipo	N°:	Teléfono: _____		Cel: _____					
	Domicilio: Calle _____		N° _____		Piso: _____		Depto: _____		CP: _____		
4	DATOS DEL INSTALADOR MATRICULADO										
	Nombre y Apellido _____				N° Matrícula: _____		Categorí: _____		email _____		
	Domicilio: _____			Localidad: _____			Tel. contacto: _____				
5	NÓMINA DE ARTEFACTOS A HABILITAR Y CONSUMOS										
Cant.	Tipo	Marca	USO	Consumo c/u kcal/h	Consumo total kcal/h	Tipo de disp. Seg.	N° Fabricante	Reservado p/Prestadora			
								Aprobado	Rechazado		
6	Dispositivos de seguridad instalados										
	<input type="checkbox"/> A Electrónicos <input type="checkbox"/> B Térmicos <input type="checkbox"/> C Termostato <input type="checkbox"/> D Presostato <input type="checkbox"/> E Otros: <input style="width: 50px;" type="text"/>										
7	Hasta no contar con la conformidad de la Prestadora no se autoriza el uso de gas de los artefactos detallados, salvo para pruebas exclusivamente a cargo del Matriculado.										
	Firma del Usuario _____			Aclaración de la firma _____			Tipo y N° de documento _____				
	Firma del Matriculado _____			Aclaración de la firma _____			N° de matrícula _____				

Figura 8.4 a) - Formulario de habilitación "in situ" de artefactos - Anverso



## 8.7 Documentación de la instalación

El legajo del usuario generado por la Prestadora debe contener como mínimo, la siguiente documentación:

- ◆ Formulario de Factibilidad del suministro de gas, junto con el croquis/plano de la instalación.
- ◆ Formulario de Pedido de inspección.
- ◆ Formulario de Habilitación “in-situ”, en caso de corresponder.
- ◆ Plano conforme a obra.

Toda esta documentación debe reflejar cada uno de los hechos que sufrió la instalación hasta su habilitación, tales como: solicitudes de inspección, inspecciones y rechazos que formaron parte de la tramitación, desde el inicio y hasta el final. Tanto la aprobación como los rechazos, si existen, deben estar debidamente documentados a través de registros fotográficos conforme al siguiente detalle:

- a) Las cañerías internas: En caso de resultar satisfactoria la inspección, basta con fotografiar sólo las partes que resulten demostrativas del material utilizado y su ubicación (bajo tierra, empotrada, etc.). En caso de rechazo se debe fotografiar específicamente el apartamiento normativo detectado.
- b) Los conductos de ventilación correspondientes a cada uno de los artefactos que estarán conectados a ellos o del sistema colectivo de ventilación, según corresponda.
- c) Cada uno de los artefactos instalados, de manera que permita observarse su ubicación y la de su llave de corte.
- d) Las rejillas de ventilación permanente, de manera que permitan observarse sus ubicaciones.
- e) Los sombreretes correspondientes a cada uno de los conductos de ventilación de los artefactos instalados o del sistema colectivo de ventilación, según corresponda.
- f) Las tomas taponadas, de manera que permitan observar su ubicación y la del sistema de ventilación asociado (conductos y rejillas, según corresponda).

Las fotografías deben tener impresa la fecha y hora, y formar parte del legajo del usuario.

Aquellas fotografías que correspondan a rechazos deben estar especialmente identificadas.

Asimismo, el legajo del usuario debe contener toda otra documentación que la Prestadora considere necesaria.

## CAPÍTULO 9 HABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES

### 9.1 Alcance

Este capítulo establece los requisitos técnicos y reglamentarios para la habilitación de las instalaciones de gas alcanzadas por este Reglamento Técnico.

### 9.2 Habilitación de las instalaciones

Una vez aprobada la instalación por la Prestadora, para su puesta en servicio esta debe realizar las siguientes operaciones:

#### 9.2.1 Instalaciones unifuncionales

- a) En las instalaciones a habilitar, comprobar que quedan abiertas las válvulas de corte de conexión de los artefactos a gas instalados, así como cerradas y taponadas las de aquellos artefactos a gas pendientes de instalación.
- b) Abrir la válvula de bloqueo del servicio y poner en servicio el regulador de presión.
- c) Verificar la estanquidad de la instalación utilizando el totalizador del medidor.

NOTA: En función de las características del medidor y la dimensión de la instalación se podrá realizar esta prueba con otros dispositivos que aseguren su objetivo.

- d) Abrir la válvula de bloqueo del servicio y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio.

La operación de purgado se debe realizar con las precauciones necesarias, asegurándose que no exista mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación habilitada.

#### 9.2.2 Instalaciones multifuncionales

##### 9.2.2.1 Prolongación interna

- a) Comprobar que la totalidad de las válvulas de corte de las instalaciones individuales estén cerradas.
- b) Abrir la válvula de bloqueo del servicio.
- c) Verificar la hermeticidad de la instalación.

##### 9.2.2.2 Instalación interna

- a) En las instalaciones a habilitar, comprobar que quedan abiertas las válvulas de corte de conexión de los artefactos a gas instalados, así como cerradas y taponadas las de aquellos artefactos a gas pendientes de instalación.
- b) Abrir la válvula de bloqueo del servicio y poner en servicio el regulador de presión.
- c) Verificar la hermeticidad de la instalación utilizando el totalizador del medidor.

NOTA: En función de las características del medidor y la dimensión de la instalación se podrá realizar esta prueba con otros dispositivos que aseguren su objetivo.

- d) Abrir la válvula de bloqueo del medidor y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio.

La operación de purgado se debe realizar con las precauciones necesarias, asegurándose que no exista mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación habilitada.

## CAPÍTULO 10 INSTALACIONES EN SERVICIO

### 10.1 Alcance

Este capítulo establece las pautas generales de actuación para las operaciones que se realicen en instalaciones internas de gas en servicio.

### 10.2 Relación de operaciones básicas

En las instalaciones internas de gas que se encuentren en servicio, se pueden realizar, entre otras, las tareas que se describen a continuación:

**Tabla 10.1**

Tareas	Sujetos del sistema que pueden realizar la tarea	
	Prestadora	IM
<b>Instalación común</b>		
Interrupción del suministro	Si	Si (2)
Restablecimiento del suministro	Si	No
Ampliación de la instalación	No	Si
Modificación de la instalación (1)	No	Si
Reparación de la instalación (1)	No	Si
<b>Instalación individual</b>		
Interrupción del suministro a la instalación	Si	Si (2)
Restablecimiento del suministro a la instalación	Si	No
Interrupción de suministro a artefactos	Si	Si
Restablecimiento del suministro a artefactos	Si	Si
Modificación de la instalación	No	Si
Reparación de la instalación	No	Si
Retirar o colocar medidor	Si	Si (3)

**NOTAS:**

- (1) Para la diferencia entre modificación y reparación de una instalación interna, véanse los apartados 10.4.1 y 10.4.2.
- (2) El IM está facultado, ante cualquier emergencia, para proceder a la interrupción del suministro, debiendo notificar de inmediato al centro de atención de emergencia de la Prestadora de tal evento.
- (3) Cuando lo indique la Prestadora.

### **10.3 Medidas de seguridad**

Para efectuar trabajos en instalaciones internas de gas en servicio se recomienda seguir lo establecido en el Anexo A de este Reglamento Técnico.

### **10.4 Consideraciones específicas**

#### **10.4.1 Modificación de la instalación interna**

Se considera modificación de la instalación interna la modificación de la instalación de gas con cambio de trazado, siempre que esta no contemple un aumento en el consumo de la instalación.

#### **10.4.2 Reparación de la instalación interna**

Se considera reparación cuando contemple el cambio de materiales por otros de la misma clase o distintos o la adecuación de los existentes, siempre que no haya un aumento en el consumo de la instalación.

#### **10.4.3 Ampliación de la Instalación Interna**

Se considera ampliación de la instalación interna a toda modificación de la instalación de gas con el objeto de incrementar el consumo de la instalación, sea por el agregado de artefactos o el reemplazo de los existentes por otros de mayor potencia o aumento de la longitud en la instalación interna.

### **10.5 Cambio de medidor**

Tras un cambio de medidor, la Prestadora debe realizar la rehabilitación del servicio siguiendo con lo establecido en sus procedimientos operativos.

### **10.6 Instalaciones fuera de uso**

Cuando se trate de instalaciones existentes que hayan estado fuera de uso más de un año, la Prestadora debe realizar, para la rehabilitación del servicio, una inspección siguiendo el procedimiento indicado en la NAG-226.

Si de la inspección resultare la necesidad de reacondicionar las instalaciones existentes, éstas deben ser realizadas por el usuario a través de un IM.

Una vez terminados los trabajos y en condiciones de habilitarse la instalación, el IM debe presentar, ante la Prestadora, el formulario de Pedido de inspección.

## CAPÍTULO 11

### INSTALACIONES QUE OPERAN CON GLP

#### 11.1 Alcance

Este capítulo establece los requisitos mínimos para habilitar una instalación existente construida para GLP suministrado en recipientes y que se convierte a GN o GLP diluido por red.

#### 11.2 Requisitos

Salvo las modificaciones y/o ampliaciones que deben ejecutarse exclusivamente de conformidad con este Reglamento Técnico, las instalaciones existentes contempladas en este capítulo deben adaptarse a las condiciones técnicas y de seguridad vigentes siendo admitidas las siguientes particularidades.

##### 11.2.1 Cañerías

**11.2.1.a)** Toda instalación existente de cañerías incluidos sus componentes deben someterse al control del estado de conservación y de operatividad mediante cateos selectivos, inspección ocular y táctil. La instalación o sus partes con signos de deterioro, ya sea, por oxidación, estado de revestimiento, obstrucciones, deformación y/o no operable, debe desecharse.

**11.2.1.b)** La cañería galvanizada instalada en suelo natural o en contrapiso en contacto con el suelo, debe desecharse.

**11.2.1.c)** Las cañerías instaladas en contrapiso y/o en contacto con terreno natural sólo pueden evaluarse si son de caño negro con protección de cinta asfáltica o de laminados plásticos en doble cobertura y en buen estado de conservación.

**11.2.1.d)** Las instalaciones a la vista, ejecutadas con caño negro pintado en obra o con protección integral epoxídica, luego de efectuado su reacondicionamiento, debe recubrirse con dos manos de cromato de zinc y dos manos de esmalte sintético. Las cañerías galvanizadas en buen estado de conservación se deben admitir.

##### 11.2.2 Válvulas de corte

**11.2.2.a)** Cada artefacto debe contar con su válvula de corte en su adyacencia, accesible a la vista y en buenas condiciones de funcionamiento, verificando el accionamiento y bloqueo.

**11.2.2.b)** No debe ubicarse dentro de gabinetes ni otro tipo de cerramientos.

**11.2.2.c)** Las válvulas sobre las cocinas deben conservar una distancia mínima de 0,40 m sobre el nivel de la plancha de los quemadores.

### **11.2.3 Artefactos**

**11.2.3.a)** Los artefactos deben encontrarse completos, en buen estado de conservación y funcionamiento y con los dispositivos de seguridad de corte por ausencia de llama incorporados, pudiéndose exceptuar en este caso en los quemadores de plancha de los artefactos de cocción.

El IM actuante debe cumplimentar los requisitos establecidos para una habilitación in situ.

**11.2.3.b)** La instalación y ubicación de los artefactos debe cumplir los requisitos indicados en el capítulo 5.

### **11.2.4 Evacuación de productos de combustión, aporte de aire y ventilación de ambientes**

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión, aporte de aire y ventilación, deben cumplir lo indicado en el capítulo 6.

### **11.2.5 Pruebas**

Se debe realizar la prueba de la instalación de acuerdo con lo indicado en el capítulo 7.

### **11.2.6 Documentación técnica y habilitación**

Se debe cumplir con lo indicado en los capítulos 8 y 9.

## ANEXO A (Informativo)

### RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD

#### A.1 Generalidades

El IM en virtud de sus responsabilidades, debe poseer un conocimiento pleno en materia de seguridad. Resulta indispensable que conozca y aplique de manera estricta lo establecido en este Reglamento Técnico, dado que constituye la referencia esencial para el cumplimiento seguro de sus funciones.

Además, en casos de inconvenientes en las instalaciones domiciliarias, es probable que el usuario requiera su colaboración o consejo sobre el manejo de la instalación y artefactos; para ello y desde el punto de vista de la seguridad, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

##### A.1.1 En los trabajos de instalación

- 1) Respetar lo establecido en este Reglamento Técnico.
- 2) Seguir las instrucciones que provengan de las oficinas técnicas de la Prestadora.
- 3) Utilizar materiales y artefactos aprobados por un Organismo de Certificación reconocido por el ENARGAS.
- 4) Ante cualquier duda sobre los materiales a utilizar o forma de ejecutar las tareas, debe recurrirse a la Prestadora.
- 5) Revisar periódicamente el estado del equipo de trabajo.
- 6) Las herramientas eléctricas deben estar debidamente aisladas, los conductores sanos, los elementos de conexión en perfectas condiciones y estar conectados a tierra.
- 7) Es obligatorio el uso de ropa acorde con las tareas a realizar, guantes, botines y casco de seguridad.
- 8) Es recomendable que el IM posea conocimientos de Primeros Auxilios y cómo actuar ante la presencia de monóxido de carbono.
- 9) En particular de debe tener en cuenta para cada caso, lo indicado en la siguiente tabla:

Identificación del riesgo	Protección individual	Protección colectiva
Golpes y/o cortes producidos por máquinas con partes móviles no protegidas (sierra circular, taladro con broca especial, dobladora de tubos, roscadora, etc.).	Guantes de protección dieléctricos.	Uso de máquinas que cumplan con las normas de seguridad.  Utilizar los dispositivos de protección: cubiertas, resguardos, etc.  Cumplir las instrucciones del fabricante.  Mantenimiento adecuado de las herramientas.  Desconexión de la máquina tras su uso.

Identificación del riesgo	Protección individual	Protección colectiva
Cortes producidos por superficies peligrosas afiladas (ej. Bordes de cocinas, transformación del quemador principal del calentador de agua, etc.)	Guantes de protección	Adecuado almacenamiento de objetos agudos. Uso de pinzas para lugares de difícil accesibilidad.
Golpes por movimiento incontrolado de objetos o elementos (caída de herramientas, de materiales, etc.)	Calzado de seguridad.	Sujetar de forma segura los materiales y herramientas. Asegurarse que las cargas se transportan sin peligro de deslizarse.
Proyección de partículas (polvo, virutas, gotas de soldadura, etc.)	Gafas de protección.	Uso y mantenimiento de la herramienta adecuada.
Caídas en el mismo plano debido a suelos resbaladizos, mojados, obstáculos en el suelo y calzado incorrecto.	Calzado antideslizante.	Trabajar sobre suelos secos. Eliminar los residuos y obstáculos del área de trabajo.
Caídas de altura desde escaleras fijas, de mano, aberturas en la pared, etc.	Equipo de parada de caída (cinturón de seguridad o arnés), si fuera necesario.	Asegurar escaleras de mano contra hundimientos y deslizamientos. Abrir completamente la escalera tipo tijera.
Exposición a contactos eléctricos, directos o indirectos (máquinas de corte, taladros, dobladuras de tubos, etc.)	Guantes de protección dieléctricos.	Revisar conexiones eléctricas respecto a su normalización.  Revisar estado de conservación de los equipos eléctricos, cables, toma corriente, interruptores, aparatos eléctricos, etc. Utilizar tableros con llave térmica, disyuntor diferencial y puesta a tierra.  No utilizar herramientas eléctricas con los pies o las manos mojadas, ni ellas húmedas o mojadas.
Contacto con productos que contienen sustancias peligrosas o que se forman durante el proceso de trabajo (producto decapante, etc.).	Protección respiratoria.  Guantes de protección específicos para el producto químico a utilizar.	Seguir las instrucciones de uso indicadas por el fabricante en la ficha de seguridad del producto.  Adecuada ventilación.  Etiquetado correcto de los productos.  No frotarse los ojos después de su uso, sin lavarse las manos previamente.
Riesgo de incendio en las operaciones de soldadura (escape de gas de recipiente, llama abierta, etc.).	Ropa de algodón  Guantes de protección  Protección facial	Prohibido fumar.  Utilizar soplete de mano con sistema de paro temporal de funcionamiento.  Disponer de extintor.
Riesgo de explosión (evaporación de productos disolventes en espacios	Ropa de algodón  Guantes de protección	Ventilación adecuada.  Se colocan reductores de presión entre el recipiente de gas y el soplete.

Identificación del riesgo	Protección individual	Protección colectiva
cerrados, salida incontrolada de los gases de los recipientes, etc.)	Protección facial	
Contactos térmicos o quemaduras (llama de soplete, tubos u otros elementos calientes, comprobación de llama. etc.)	Guantes de protección.	
Sobreesfuerzos en los trabajos realizados manejando cargas (transporte de cajas de herramientas. movimiento de equipos móviles. etc.).		Adecuada manipulación de cargas. Traslado de los equipos pesados entre dos personas.
Posturas forzadas (de rodillas, agachado, en espacios reducidos, etc.)	Uso de rodilleras	Despejar la zona de trabajo. Cambiar de postura frecuentemente.
Picaduras o mordeduras producidas por seres vivos (mordeduras de perros, picaduras de insectos, etc.)	Ropa de trabajo. Calzado de seguridad Guantes de protección	Aviso y control previo por parte del usuario.

## A.1.2 Instalaciones en servicio con gas

### A.1.2.1 Percibir olor a gas o detectar una fuga

En caso de percibirse olor a gas en un domicilio, o detectarse una pérdida de gas en una instalación interna en servicio, se debe proceder de la siguiente manera:

- 1) Avisar a la Guardia de Emergencia de la Prestadora.
- 2) No accionar ningún interruptor de corriente eléctrica, ya sea abriendo o cerrando el circuito.
- 3) Ventilar el o los ambientes, con el objeto de que sea simultánea con la operación indicada en 1).
- 4) Cuando la circunstancia lo aconseje, interrumpir el suministro de gas accionando la válvula de bloqueo del servicio y aconsejar a los moradores a desalojar el local o edificio y sus adyacencias según corresponda.
- 5) Si la pérdida es de un gas más pesado que el aire (propano-butano), deben extremarse los recaudos referentes a ventilación tratando que se originen corrientes de aire; sobre todo en las partes más bajas, que produzcan un barrido del gas. Si al inconveniente fuera en un sótano o local similar; se debe evacuar de inmediato.
- 6) El gas actualmente utilizado puede resultar asfixiante y es altamente inflamable. Nunca utilice ningún tipo de llama para detectar fugas. Utilizar solución jabonosa para verificar pérdidas de gas. El uso de detectores no invalida lo anterior.

### **A.1.2.2 Ejecución de modificaciones o reparaciones**

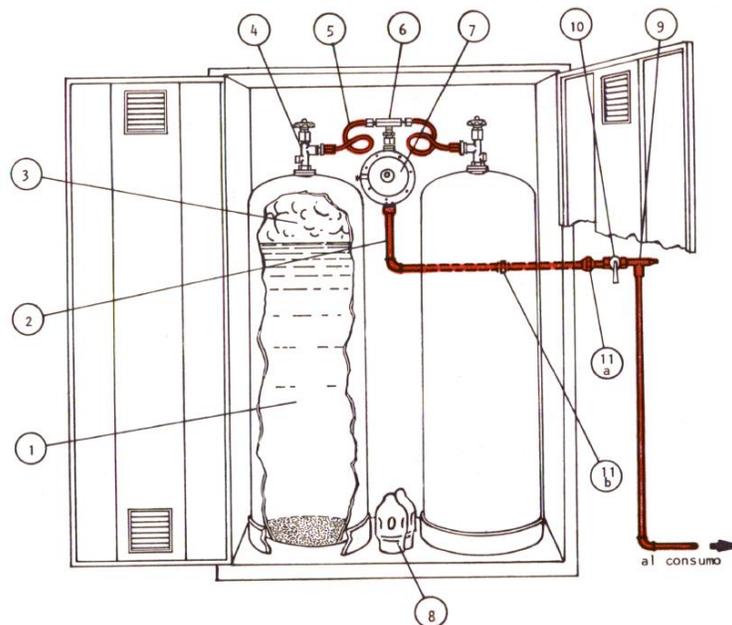
- 1) Comunicar la ejecución de los trabajos a la Prestadora de acuerdo con lo indicado en este Reglamento Técnico, a los efectos de que esta proceda a la interrupción del servicio.
- 2) Efectuar los trabajos siguiendo lo indicado en A.1.1.
- 3) La rehabilitación del servicio debe ser realizada por la Prestadora.

## ANEXO B (Informativo) INSTALACIÓN PARA EL USO DE GAS ENVASADO

**NOTA:** Este Anexo se indica como informativo debido a que el ENARGAS no posee competencias con las instalaciones internas abastecidas por Gas Licuado de Petróleo (GLP) envasado, ya que esa potestad la posee la Secretaría de Energía de la Nación; pero su inclusión se ha realizado con el fin de no provocar un vacío técnico-normativo para el diseño de este tipo de instalaciones. No obstante, previo a la utilización de este anexo, se debe realizar la consulta ante dicha dependencia gubernamental.

### B Equipo individual y batería de cilindros para gas envasado

#### B.1 Equipo individual



- 1 Gas envasado en estado líquido
- 2 cañería de consumo
- 3 Fase de vapor en equilibrio con su fase líquida
- 4 Válvula FM4 (c/venteo)
- 5 Conexión flexible al regulador
- 6 Colector
- 7 Regulador
- 8 Cápsula protectora de la válvula
- 9 Te para prueba con tapón de 13 mm de diámetro
- 10 Llave de paso
- 11 Alternativa a) unión doble (gabinete metálico); Alternativa b) unión doble (gabinete de mampostería)

**Figura B.1 – Equipo individual de gas envasado**

El equipo consta de dos cilindros, uno en uso y otro en reserva, y un regulador de presión con sus accesorios.

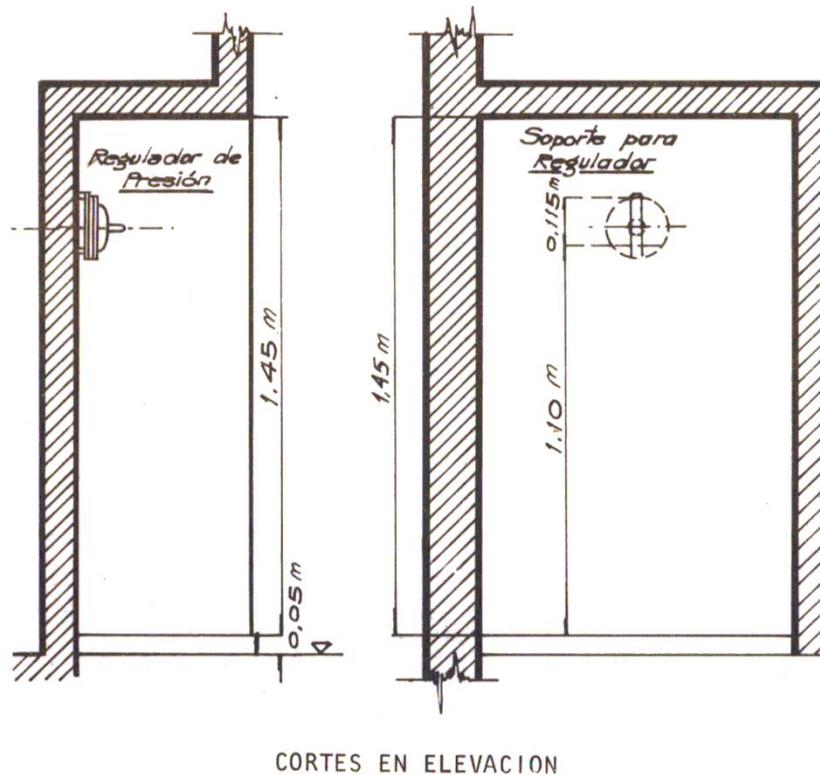
### B.1.1 Gabinete para equipo individual

Se construye con materiales incombustibles. Su diseño y dimensiones se indican en las figuras B.1 y B.2.

Las dimensiones interiores mínimas son:

Ancho	Profundidad	Alto
0,90 m	0,50 m	1,45 m

En el interior del gabinete se debe disponer de un soporte metálico desmontable para fijar el regulador.



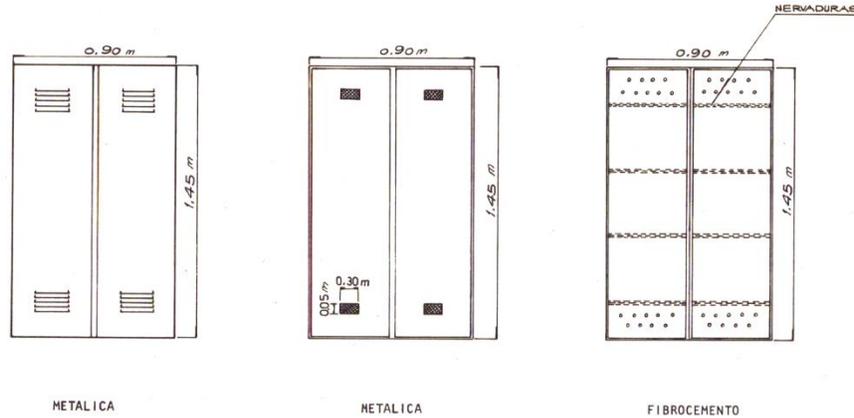
**Figura B.2 – Gabinete de mampostería**

NOTA: En los gabinetes metálicos deben ubicarse los reguladores a las mismas distancias que las indicadas en los de mampostería.

La base del gabinete debe ser apta para soportar el peso de los cilindros y su cota no debe superar los 0,10 m respecto del nivel del piso del espacio descubierto donde se lo instale.

Cuando el gabinete tenga como lateral o fondo, una pared medianera, el revoque interior debe ser de mortero de cemento, de manera que cualquier escape de gas no migre a los cimientos de dicha pared medianera.

Las puertas del gabinete se construyen en material incombustible y deben tener dos ventilaciones, una en la parte superior y otra en la parte inferior, según se detalla en la figura B.3. Cada ventilación debe tener una superficie mínima libre para pasaje de aire de 0,0150 m<sup>2</sup>. Las puertas del gabinete deben responder a lo detallado en la NAG-237 en lo concerniente a su resistencia y material empleado.



**NOTAS:**

- 1) Las medidas dadas son las mínimas
- 2) Las aberturas practicadas en la parte inferior y superior de las puertas deben tener como mínimo, una sección total de 150 cm<sup>2</sup>

**Figura B.3 – Puertas para gabinetes**

Se coloca una unión doble sobre la cañería de alimentación en el tramo comprendido entre el regulador y la llave de paso.

El tapón correspondiente al “te” de prueba se fija con pasta sellante aprobada, no fraguante. Se puede emplear también pasta aprobada sellante semifraguante.

### **B.1.2 Ubicación del gabinete**

Debe estar ubicado en espacios descubiertos y no puede por ningún concepto estar por debajo del nivel del terreno del inmueble.

La superficie mínima del espacio descubierto donde se instale un gabinete debe ser de 6 m<sup>2</sup>, debiendo quedar frente a éste y en toda su extensión un espacio libre mínimo de 0,80 m.

En caso de ubicarse varios gabinetes en un mismo espacio descubierto, la superficie de éste se debe incrementar en 4 m<sup>2</sup> para cada gabinete adicional. Ejemplo: Dos gabinetes requieren un espacio descubierto de 10 m<sup>2</sup>.

El gabinete debe hallarse como mínimo a 0,50 m de toda abertura permanente de la construcción que se encuentre al mismo nivel que éste (puertas, ventanas, rejillas de ventilación, etc.).

El gabinete debe estar ubicado, como mínimo, a 2 m de fuegos abiertos o cualquier artefacto eléctrico. Esta última dimensión se puede reducir a 0,30 m cuando la distancia

al fuego abierto se mida a través de aberturas o ventanas cuyo alféizar esté situado como mínimo a 1 m del nivel del piso del gabinete.

Todo desagüe que se encuentren en el mismo espacio descubierto que el gabinete debe disponer de sello hidráulico.

En todos los casos es indispensable contar con un camino de acceso hasta el equipo que permita el transporte de los cilindros con un elemento adecuado a tal fin.

Cuando hubiera colocados varios gabinetes en un mismo espacio descubierto, cada uno debe llevar pintado sobre la puerta, en forma visible, el número correspondiente de la unidad a la que abastece.

No se admite más de tres gabinetes individuales en un mismo espacio descubierto.

### **B.1.3 Regulador**

El regulador debe ser de modelo aprobado y de capacidad suficiente para cubrir el consumo calculado.

Debe disponer de dispositivo de bloqueo por sobrepresión para protección de la instalación interna.

### **B.1.4 Cilindros**

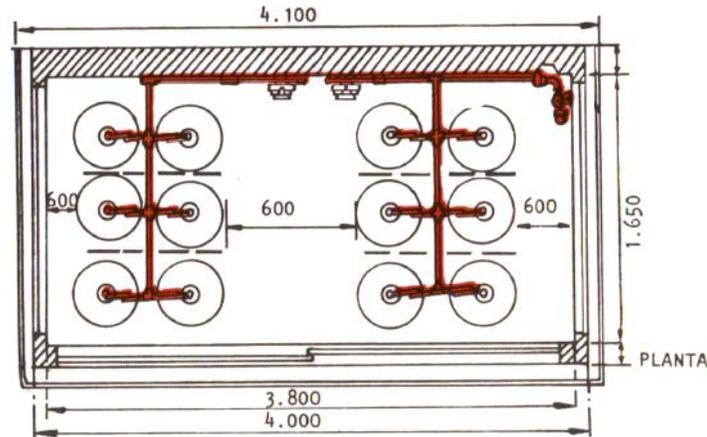
Todos los cilindros que se provean al usuario deben poseer sello o marca del fabricante y aprobación por los institutos autorizados, sello o marca del propietario del cilindro y precinto del fraccionador.

## **B.2 Batería de cilindros**

Cuando el consumo horario efectivo de los artefactos instalados sea superior al caudal que suministre un equipo individual o la frecuencia de las renovaciones así lo requieran, debe colocarse una batería de cilindros.

Se entiende por batería de cilindros, el conjunto de cilindros para uso y reserva en un mismo recinto o gabinete.

Toda batería debe dividirse en dos grupos de cilindros de igual capacidad total distanciados entre sí 0,60 m (figura B.4).

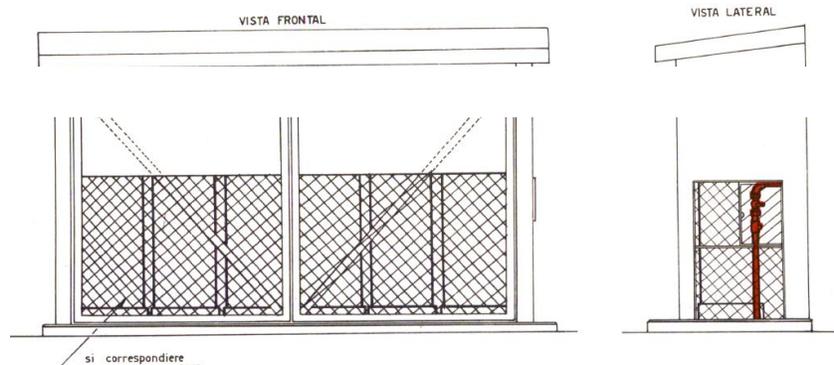
**Figura B.4 – Batería de cilindros**

Los cilindros se disponen en una o más filas de acuerdo con el lugar disponible, debiendo quedar una luz mínima de 0,05 m entre cilindros consecutivos.

Delante de cada cilindro de la batería, y en una sola dirección, debe quedar un espacio libre de 0,60 m.

### B.2.1 Recinto para batería de cilindros

La batería debe estar instalada dentro de un recinto (gabinete) de material incombustible cerrado en su perímetro, con piso de cemento alisado o base de hormigón. Debe tener puerta metálica con bastidor hecho de planchuela o perfiles. En dos lados se coloca alambre tejido desde el nivel del piso hasta una altura de 0,90 m, por toda la longitud del lado (figura B.5).

**Figura B.5 – Recinto de cilindros**

### B.2.2 Ubicación

El recinto debe estar ubicado en espacios descubiertos y no puede por ningún concepto estar por bajo del nivel del terreno del inmueble.

La superficie mínima del espacio descubierto donde se instale el recinto para una batería de cilindros debe ser de 3 m<sup>2</sup> por cada cilindro a instalar.

El recinto debe estar como mínimo a 1 m de toda abertura permanente de las construcciones adyacentes (puertas, ventanas, rejillas de ventilación, etc.) y a 2 m de cualquier artefacto eléctrico o fuego abierto. Esta última dimensión se puede reducir a 1 m cuando la distancia se mida a través de aberturas o ventanas cuyo alféizar esté situado como mínimo a 1 m del nivel del piso de la batería de cilindros.

Cualquier instalación eléctrica dentro de la batería de cilindros y hasta una distancia de 0,50 m, medida desde los laterales de ésta, debe ser antiexplosiva.

Todo desagüe que se encuentren en el mismo espacio descubierto que la batería debe disponer de sello hidráulico.

### **B.2.3 Conexiones**

La cañería a utilizar antes del regulador debe ser SCH 80 con accesorios serie 2 000 para instalación roscada, o ASTM A 53 SCH 40 con accesorios ASTM A 234 espesor estándar para instalación soldada. Después del regulador los tubos y accesorios deben responder a los aprobados para instalaciones internas.

Los cilindros, tanto los que estén en uso como los de reserva, deben estar conectados entre sí por medio de caños colectores que se fijan a las paredes o techo del recinto mediante grapas. Los colectores se unen con los cilindros mediante conexiones flexibles y con los reguladores mediante conexiones rígidas o flexibles, indistintamente.

Se deben instalar llaves de bloqueo esféricas de accionamiento rápido en:

- a) entre cada colector y regulador/es;
- b) en el exterior del recinto, en la alimentación a la instalación interna.

### **B.2.4 Batería de cilindros en terrazas**

Pueden instalarse baterías en terrazas transitables (último piso de la edificación). La cantidad máxima de cilindros a instalar debe ser el número que resulte de dividir por 2 la superficie delimitada por el perímetro de la terraza. Ejemplo: Una terraza cuya superficie sea de 30 m<sup>2</sup> admite un máximo de 15 cilindros.

Debe ser requisito indispensable para la aprobación de la instalación la presentación de la memoria de cálculo respecto a la resistencia estructural del edificio para la carga prevista por la batería de cilindros.

Todos los desagües pluviales de la terraza deben contar con sifones de aislación. Las piletas de patio abiertas deben distanciarse un mínimo de 3 m del recinto de la batería.

El edificio debe disponer de un ascensor o montacargas hasta el nivel de ubicación de los cilindros, para el reemplazo de éstos.

### B.3 Proceso de cálculo para instalaciones domiciliarias en función de la vaporización de los cilindros

Para calcular la capacidad de la batería se debe tener en cuenta:

- La capacidad de vaporización de un cilindro en las condiciones ambientales de la zona, en base a las tablas B.1 y B.2.
- El consumo de la instalación, aplicados los factores de simultaneidad y utilización dados en la tabla B.3.

#### B.3.1 Secuencia y ejemplos de cálculo

Determinación de la cantidad mínima de cilindros para instalaciones domiciliarias compuestas por cocinas, calentadores de agua, calefactores y eventualmente heladeras y secarropas, o las combinaciones que se deseen hacer con estos artefactos.

#### Ejemplo N.º 1:

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación doméstica ubicada en zonas de temperaturas de rango B y C, con los siguientes artefactos:

1) Un calentador de agua instantáneo	20 000 kcal/h
2) Una cocina	7 000 kcal/h
3) Dos calefactores c/u de	3 000 kcal/h

- Se halla el consumo total de cálculo; para ello se multiplica el consumo máximo de cada artefacto por el factor de uso y simultaneidad correspondiente (tabla B.3), y se realiza la sumatoria de los productos parciales:

Artefacto	Consumo máximo kcal/h	Factor	Consumo de cálculo kcal/h
1	20 000	0,125	2 500
2	7 000	0,4	2 800
3	6 000	0,5	3 000
<b>Consumo total de cálculo</b>			<b>8 300</b>

- De la tabla B.1 se extraen los valores de kcal/h que puede abastecer un cilindro para los distintos rangos.

Por lo tanto:

**Zona de rango B** (Para temperatura mínima media de -5 °C aporta 8 000 kcal/h.

$$\begin{aligned}
 N^\circ \text{ de cilindros necesarios} &= \frac{\text{Consumo total de cálculo}}{\text{Cantidad que puede gasificar un cilindro}} \\
 &= \frac{8300 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 1,04
 \end{aligned}$$

Cuando el primer decimal sea distinto de 0, se considera un cilindro más en uso y un cilindro más en reserva. En este caso se necesita un cilindro en uso y uno en reserva.

### Zona de rango C

$$N^\circ \text{ de cilindros necesarios} = \frac{8300 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 0,92$$

Se necesita 1 cilindro en uso y 1 en reserva.

### Ejemplo N.º 2:

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación doméstica ubicada en zonas de temperaturas de rangos B y C con los siguientes artefactos:

1) Un calentador de agua por acumulación	5 000 kcal/h
2) Cuatro calefactores	2 000 kcal/h
3) Un secarropa	4 000 kcal/h
4) Una cocina	7 000 kcal/h
5) Una heladera	600 kcal/h

a) Valuar el consumo total de cálculo

Artefacto	Consumo máximo kcal/h	Factor	Consumo de cálculo kcal/h
1	5 000	0,4	2 000
2	8 000	0,5	4 000
3	4 000	0	-
4	7 000	0,4	2 800
5	600	0,25	150
<b>Consumo total de cálculo</b>			<b>8 950</b>

**Zona de rango B:**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{8950 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 1,12$$

Por lo tanto, se necesitan 2 cilindros en uso y 2 cilindros en reserva (la primera cifra decimal es uno).

**Zona de rango C**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{8950 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 0,99$$

Por lo tanto, se necesita 1 cilindro en uso y un cilindro en reserva.

**Ejemplo N.º 3**

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación doméstica ubicada en zonas de temperaturas de rangos B y C, con los siguientes artefactos:

1) Un calentador de agua instantáneo	18 000 kcal/h
2) Una cocina	7 000 kcal/h
3) Una estufa	4 000 kcal/h

a) Determinar el consumo total de cálculo:

Artefacto	Consumo máximo kcal/h	Factor	Consumo de cálculo kcal/h
1	18 000	0,125	2 250
2	7 000	0,4	2 800
3	4 000	0,5	2 000
<b>Consumo total de cálculo</b>			<b>7 050</b>

b) Cálculo del número de cilindros

**Zona de rango B**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{7050 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 0,88$$

Se necesita 1 cilindro en uso y un cilindro en reserva.

**Zona de rango C**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{7050 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 0,78$$

Hacen falta un cilindro en uso y un cilindro en reserva.

**B.3.2 Método de cálculo para instalaciones comerciales, industriales, unidades hospitalarias, escuelas, instalaciones deportivas, etc. e instalaciones domiciliarias con calderas de calefacción**
**Ejemplo N.º 4**

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación de un hotel ubicado en zonas de temperatura de rango B y C con los siguientes artefactos:

1) Ocho calefactores de tiro balanceado c/u de	2 000 kcal/h
2) Cuatro calefactores de tiro balanceado c/u de	5 000 kcal/h
3) Cinco calentadores de agua de acumulación c/u de	5 000 kcal/h
4) Una cocina	15 000 kcal/h

**Determinación de consumo**

Horario	Artefacto en uso	Consumo parcial estimado	Consumo total
		kcal/h	kcal/h
0-7	1	4 000	6 500
	2	2 500	
7-8	1	5 000	19 500
	2	2 500	
	3	8 000	
	4	4 000	
8-11	1	2 000	6 500
	2	2 500	
	4	2 000	
11-12	2	2 500	15 500
	3	9 000	
	4	4 000	
12-13	2	2 500	10 500
	3	5 000	
	4	3 000	
13-14	2	2 500	13 500
	3	10 000	
	4	1 000	

Horario	Artefacto en uso	Consumo parcial estimado kcal/h	Consumo total kcal/h
14-17	2	2 500	2 500
17-19	1	7 000	35 000
	2	5 000	
	3	15 000	
	4	8 000	
20-21	1	7 000	28 000
	2	5 000	
	3	12 000	
	4	4 000	
21-22	1	5 000	10 000
	3	5 000	
22-23	1	4 000	9 000
	2	5 000	
23-24	1	4 000	6 500
	2	2 500	
<b>TOTAL</b>			<b>163 000 kcal/día</b>

**NOTA:** En algunas horas ciertos artefactos no están consumiendo el máximo de su potencia.

**a) Verificación de duración de la carga:**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{\text{Consumo estimado diario} \left( \frac{\text{kcal}}{\text{día}} \right) 15 \text{ días}}{537120 \frac{\text{kcal}}{\text{cil}}}$$

El consumo estimado diario es el obtenido en la tabla anterior:

163 000 kcal/día

El contenido de un cilindro es en kcal: 537 120 y en m<sup>3</sup>: 24

O sea que:

$$\frac{163000 \frac{\text{kcal}}{\text{día}} \cdot 15 \text{ días}}{537120 \frac{\text{kcal}}{\text{cil}}} = 4,55 \text{ cilindros}$$

Por duración de carga son necesarios 4,55 cilindros, es decir 5. Entonces se deben instalar 5 cilindros en uso y 5 en reserva.

**b) Verificación de la vaporización:**

**Para una Zona de Rango B:**

Utilizando la tabla B.1

$$N^{\circ} \text{ cilindros} = \frac{\text{Máximo consumo horario}}{\text{Cantidad que puede vaporizar un cilindro}}$$

La hora de máximo consumo se produce de 17 h a 19 h, y es del orden de las 35 000 kcal/h.

$$N^{\circ} \text{ cilindros} = \frac{35000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h.cil}}} = 4,375 \text{ cilindros}$$

O sea que por vaporización son necesarios cinco cilindros en uso y cinco en reserva, coincide con el punto a). En el caso de que el número de cilindros sea distinto se debe adoptar siempre el mayor.

### Para una Zona de Rango C

$$N^{\circ} \text{ cilindros} = \frac{35000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h.cil}}} = 3,88 \text{ cilindros}$$

O sea que en una zona de rango C son necesarios 4 cilindros en uso y 4 cilindros en reserva. Como en el cálculo de duración se había determinado la necesidad de 5 cilindros en uso y 5 cilindros en reserva, la instalación se efectúa con estas últimas cantidades.

### Ejemplo N.º 5:

Determinar la cantidad de cilindros para una tintorería ubicada en zonas de temperatura de rangos B y C, que inicia sus actividades a las 7 h y finaliza a las 18 h. Dicho negocio cuenta con:

1) Una caldera	30 000 kcal/h
2) Un secarropa	15 000 kcal/h

### Determinación del consumo

Horario	Artefacto en uso	Consumo parcial estimado	Consumo total
		kcal/h	kcal/h
7 - 8	1 puesta en marcha	30 000	30 000
8 - 9	1 funcionando	20 000	20 000
9 - 10	1 funcionando	15 000	30 000
	2 funcionando	15 000	
10 - 12	1 funcionando	15 000	23 000
	2 funcionando	8 000	
12 - 14	1 funcionando	7 000	11 000

Horario	Artefacto en uso	Consumo parcial estimado	Consumo total
		kcal/h	kcal/h
	2 funcionando	4 000	
14 - 17	1 funcionando	15 000	23 000
	2 funcionando	8 000	
17 - 18	2 funcionando	8 000	8 000
<b>TOTAL</b>			<b>145 000</b>

La hora de mayor consumo (7 h a 8 h) y (9 h a 10 h) es de 30 000 kcal/h.

**a) Verificación de la duración de la carga:**

$$N^{\circ} \text{ cilindros} = \frac{145000 \frac{\text{kcal}}{\text{día}} \cdot 15 \text{ días}}{537120 \frac{\text{kcal}}{\text{cil}}} = 4,049 \text{ cilindros}$$

O sea que por duración de carga son necesarios cuatro (4) cilindros en uso y cuatro (4) en reserva.

**b) Verificación por vaporización**

**Zonas de rango B**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{30000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{8000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 3,75$$

Por lo tanto, se necesitan cuatro (4) cilindros en uso y cuatro (4) en reserva.

**Zona de Rango A**

$$N^{\circ} \text{ de cilindros necesarios} = \frac{30000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}}{9000 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}} = 3,33$$

En este caso se necesitan cuatro (4) cilindros en uso y cuatro (4) cilindros en reserva.

**Ejemplo N.º 6**

Determinar la cantidad de cilindros para una instalación en un hotel ubicado en zonas de temperatura de rangos B y C con los siguientes artefactos:

N.º	Cant.	Tipo de artefacto	Consumo unitario
1	8	Calefactor de tiro balanceado	2 000 kcal/h

N.º	Cant.	Tipo de artefacto	Consumo unitario
2	2	Calefactor de tiro balanceado	5 000 kcal/h
3	5	Calentadores de agua por acumulación	5 000 kcal/h
4	1	Cocina industrial	15 000 kcal/h

**Determinación del consumo**

Horas	Artefacto en uso	Consumo parcial estimado	Consumo horario total	Consumo total
		kcal/h	kcal/h	kcal
0 - 7	1	4 000	6 500	45 500
	2	2 500		
7 - 8	1	5 000	19 500	19 500
	2	2 500		
	3	8 000		
	4	4 000		
8 - 11	1	2 000	6 500	19 500
	2	2 500		
	4	2 000		
11 - 12	2	2 500	15 500	15 500
	3	9 000		
	4	4 000		
12 - 13	2	2 500	10 500	10 500
	3	5 000		
	4	3 000		
13 - 14	2	2 500	13 500	13 500
	3	10 000		
	4	1 000		
14 - 17	2	2 500	2 500	9 500
17 - 20	1	7 000	35 000	105 000
	2	5 000		
	3	15 000		
	4	8 000		
20 - 21	1	7 000	28 000	28 000
	2	5 000		
	3	12 000		
	4	4 000		
21 - 22	1	5 000	10 000	10 000
	3	5 000		

Horas	Artefacto en uso	Consumo parcial estimado	Consumo horario total	Consumo total
		kcal/h	kcal/h	kcal
22 - 23	1	4 000	9 000	9 000
	2	5 000		
23 - 24	1	4 000	6 500	6 500
	2	2 500		
<b>TOTAL DÍA</b>				<b>290 000</b>

**NOTA:** En algunas horas ciertos artefactos no están consumiendo el máximo de su potencia.

El total diario sale de las multiplicaciones del consumo horario total de cada franja por su intervalo en horas y luego sumados.

**a) Verificación de duración de carga:**

La capacidad de un cilindro es de 537 120 kcal

$$Cantidad\ de\ cilindros = \frac{290000 \frac{kcal}{día} \cdot 15\ días}{537120\ kcal} = 8,09$$

Se adoptan 8 cilindros, por lo que la batería está compuesta de 8 cilindros en uso y 8 cilindros en reserva.

**b) Verificación por vaporización:**

**Zona de Rango B**

26 000 kcal/h

$$N^{\circ}\ de\ cilindros = \frac{26000 \frac{kcal}{h}}{8000 \frac{kcal}{h}} = 3,25$$

Por lo tanto, se necesitan 4 cilindros en uso y 4 cilindros en reserva. Se adopta de acuerdo con el ítem a) 5 cilindros en uso y 5 cilindros en reserva.

**Zona de Rango C**

$$N^{\circ}\ de\ cilindros = \frac{26000 \frac{kcal}{h}}{9000 \frac{kcal}{h}} = 2,89$$

Por lo tanto, se necesita 3 cilindros en uso y 3 en reserva. Se adoptan 5 cilindros en uso y 5 en reserva de acuerdo con el cálculo por duración de carga.

TABLA B.1

Zona del país	Temperatura mínima media °C	Humedad relativa media %	Consumo abastecido por un cilindro en régimen continuo
			kcal/h
A	-10	65	6 000
B	-5	60	8 000
C	0,5	60	9 000
D	5	60	11 000

Los valores establecidos en esta tabla están basados en experiencias y estadísticamente está demostrado que son satisfactorios. Para valores intermedios de temperatura corresponde interpolar linealmente en la tabla.

**Ejemplo de interpolación:**

Temperatura mínima media del lugar: 3 °C

El valor propuesto se encuentra comprendido entre la zona C y D.

Aplicando la interpolación lineal según:

$$\frac{5 - 0,5}{11000 - 9000} = \frac{5 - 3}{11000 - x}$$

$$\therefore x = 11000 - \frac{(11000 - 9000) \cdot (5 - 3)}{(5 - 0,5)} = 10110 \frac{kcal}{h}$$

Resulta que el consumo abastecido por un cilindro en una zona de temperatura mínima promedio de 3 °C es de 10 110 kcal/h

TABLA B.2

Temperatura mínima y humedad relativa de diversas localidades de la República

Provincia	Localidad	Ubicación		Temperatura mínima media °C (1)	Humedad relativa media % (2)
		Latitud	Longitud		
Buenos Aires	CABA	34° 38'	58° 21'	6,6	80
	Azul	36° 46'	59° 50'	2,6	86
	Balcarce	37° 45'	58° 18'	3,5	83
	Cnel. Suárez	37° 30'	61° 57'	1,5	81
	Mar del Plata	38° 08'	57° 33'	4,2	84
	C. de Patagones	40° 47'	60° 01'	2,6	72
Córdoba	Ciudad	31° 24'	64° 11'	3,9	64
	Laboulaye	34° 08'	63° 24'	2,9	72
	Río Cuarto	33° 10'	64° 20'	2,7	69
Chubut	C. Rivadavia	45° 47'	67° 30'	3,0	56
	Esquel	42° 54'	71° 21'	-1,5	77
	Trelew	43° 14'	68° 15'	1,5	65

Provincia	Localidad	Ubicación		Temperatura mínima media °C (1)	Humedad relativa media % (2)
		Latitud	Longitud		
La Pampa	Gral. Pico	35° 39'	63° 56'	1,1	77
	Santa Rosa	36° 37'	64° 19'	1,2	72
Mendoza	Cnel. Alvear	35° 00'	67° 39'	0,0	59
	Ciudad	32° 53'	68° 52'	3,5	59
Neuquén	Chos Malal	37° 23'	70° 17'	0,2	59
	Las Lajas	38° 32'	70° 23'	-1,8	70
	Pza. Huincul	38° 55'	69° 11'	0,2	57
Río Negro	Cipolletti	38° 56'	68° 01'	-0,4	67
	Choele Choel	39° 17'	65° 39'	1,4	62
	Gral. Conesa	40° 06'	64° 25'	1,4	69
	S.C. de Bariloche	41° 09'	71° 18'	-0,6	79
Santa Cruz	Cañadón León	48° 47'	70° 08'	-2,3	65
	Cnia. Las Heras	46° 33'	68° 57'	-0,8	76
	Río Gallegos	51° 40'	69° 16'	-2,4	80
Tierra del Fuego	Río Grande	53° 48'	67° 47'	-2,5	90
	Ushuaia	54° 49'	68° 19'	-1,5	78
Islas Malvinas	Pto. Argentino	51° 43'	57° 51'	-3,0 (3)	79 (3)

- (1) De acuerdo con estadísticas climatológicas (10 años) del Servicio Meteorológico Nacional. Corresponde a la temperatura mínima media más baja.
- (2) Ídem. Corresponde a la humedad relativa media del mes de temperatura mínima mensual indicada en (1).
- (3) Valores estimados en base a Río Gallegos e Islas Georgias del Sur.

**TABLA B.3**  
**Factores de uso**

Se utiliza para transferir a consumo continuo los consumos intermitentes.

ARTEFACTO	FACTOR
Cocina	0,4
Calentador de agua instantáneo	0,125
Calentador de agua por acumulación	0,4
Calefactor	0,5
Caldera	0,5
Heladera	0,25
Secarropas	0,0

ARTEFACTO	FACTOR
Calentador de ambiente central (por aire caliente)	0,7

La batería se ubica a una distancia mínima de toda abertura y fuegos abiertos del edificio igual a la que resulte del empleo de la siguiente tabla.

**TABLA B.4**

En uso	En reserva	Total	Distancia mínima
2	2	4	2
3	3	6	2,5
4	4	8	3
5	5	10	5
6	6	12	7
7	7	14	9
8 a 10	8 a 10	16 a 20	10
11 a 25	11 a 25	22 a 50	12
26 a 50	26 a 50	52 a 100	15

No siendo factible ubicar la batería a las distancias a aberturas indicadas en la tabla precedente excepcionalmente pueden reducirse hasta un 50 % de lo establecido, instalando un caño de escape que se conecta a los orificios de compensación (salida de las válvulas de seguridad de los reguladores) y cuyo extremo libre quede a las distancias fijadas en la tabla de referencia.

## ANEXO C (Informativo)

### EJEMPLOS DE CÁLCULOS DE PROLONGACIONES INTERNAS CON GAS NATURAL

A continuación, se describen dos ejemplos de cálculo de prolongaciones cuyo dimensionamiento responde a lo indicado en el apartado 2.5.

Dichos ejemplos se realizarán empleando dos métodos, el primero, por medio del procedimiento de cálculo, y el segundo, utilizando las tablas que se indican en el Anexo E.

#### C.1 EJEMPLO N.º 1

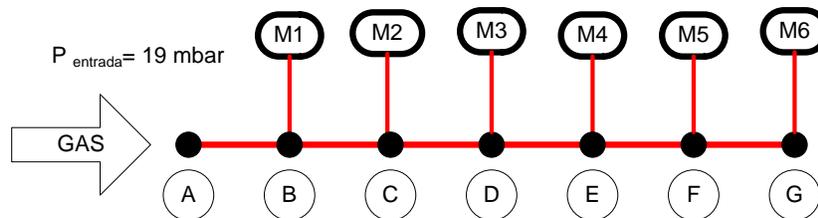
##### C.1.1 Utilizando las fórmulas

Calcular los diámetros de una prolongación interna a baja presión conectada a una red de GN que alimenta seis unidades funcionales (6 medidores M), con gabinetes individuales y distribuidos a lo largo de un pasillo.

Cada unidad funcional o vivienda está equipada con una cocina-horno, un calentador instantáneo de agua (calefón) de 14 l/min y un calefactor de TB de 4,4 kW (3 800 kcal/h), cuyos consumos son:

- Cocina-horno: 1,1 m<sup>3</sup>/h
- Calefón: 2,1 m<sup>3</sup>/h
- Calefactor: 0,43 m<sup>3</sup>/h

La prolongación interna esquemáticamente responde según la siguiente figura:



El material de las cañerías será de acero de acuerdo con la NAG-250.

#### a) Determinación del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales

El cálculo del caudal de simultaneidad se realiza según lo indicado en el apartado 2.5.1.

A = calefón 2,1 m<sup>3</sup>/h

B = cocina-horno 1,1 m<sup>3</sup>/h

C = calefactor 0,4 m<sup>3</sup>/h

$$Q_{si} = \left( A + B + \frac{C}{2} \right)$$

$$Q_{si} = \left( 2,1 + 1,1 + \frac{0,4}{2} \right) = 3,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{si} = 3,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

**b) Dimensionamiento de los tramos**

Tramo	L m	L <sub>e</sub> m	Q m <sup>3</sup> /h
A-B	3	3,6	20,4
B-C	3	3,6	17,0
C-D	3	3,6	13,6
D-E	3	3,6	10,2
E-F	3	3,6	6,8
F-G	3	3,6	3,4

A los efectos de determinar la pérdida de carga en los tramos, el de mayor longitud es el A-G, cuya longitud es:

$$L_{eTotal} = L_{eAB} + L_{eBC} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEF} + L_{eFG}$$

$$L_{eTotal} = 6 \cdot 3,6 \text{ m} = 21,6 \text{ m}$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 \text{ mbar}$

**Tramo A-B**

La pérdida de carga del tramo A-B será:

$$\Delta P_{AB} = \Delta P_{m\acute{a}x.} \cdot \frac{L_{eAB}}{L_{eTotal}} = 1 \text{ mbar} \cdot \frac{3,6 \text{ m}}{21,6 \text{ m}} = 0,167 \text{ mbar}$$

El diámetro de cálculo será:

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eAB} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{AB}} \right)^{0,207}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 20,4^{1,82}}{0,167} \right)^{0,207} = 43,08 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 51 mm (2") cuyo diámetro interior es de 53,8 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{AB,real} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 20,4^{1,82} \cdot 53,8^{-4,82} = 0,06 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot Q_{AB}}{d_{AB}^2 \cdot P_{aAB}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{AB}} = \frac{P_{AB}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,94}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot 20,4}{53,8^2 \cdot 1,032} = 2,44 \frac{m}{s}$$

### Tramo B-C

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{BC} = (\Delta P_{\text{máx.}} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{e_{BC}}}{L_{e_{\text{Total}}} - L_{e_{AB}}}$$

$$\Delta P_{BC} = (1 - 0,06) \cdot \frac{3,6}{21,6 - 3,6} = 0,188 \text{ mbar}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{e_{BC}} \cdot Q_{BC}^{1,82}}{\Delta P_{BC}} \right)^{0,207}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 17^{1,82}}{0,188} \right)^{0,207} = 39,25 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 38 mm (1½") cuyo diámetro interior es de 42,5 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{BC_{\text{real}}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 17^{1,82} \cdot 42,5^{-4,82} = 0,133 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{BC} = \frac{358,36 \cdot Q_{BC}}{d_{BC}^2 \cdot P_{a_{BC}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{BC}} = \frac{P_{BC}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,807}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{BC} = \frac{358,36 \cdot 17}{42,5^2 \cdot 1,032} = 3,26 \frac{m}{s}$$

### Tramo C-D

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{CD} = [\Delta P_{\text{máx.}} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{BC})] \cdot \frac{L_{e_{CD}}}{L_{e_{\text{Total}}} - (L_{e_{AB}} + L_{e_{BC}})}$$

$$\Delta P_{CD} = [1 - (0,06 + 0,133)] \cdot \frac{3,6}{21,6 - (3,6 + 3,6)} = 0,232 \text{ mbar}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{e_{CD}} \cdot Q_{CD}^{1,82}}{\Delta P_{CD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 13,6^{1,82}}{0,232} \right)^{0,207} = 34,55 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 38 mm (1½") cuyo diámetro interior es de 42,5 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{CD_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 13,6^{1,82} \cdot 42,5^{-4,82} = 0,089 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot Q_{CD}}{d_{CD}^2 \cdot P_{a_{CD}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{CD}} = \frac{P_{CD}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,72}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot 13,6}{42,5^2 \cdot 1,032} = 2,61 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo D-E

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{DE} = [\Delta P_{\text{máx.}} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{BC} + \Delta P_{CD})] \cdot \frac{L_{e_{DE}}}{L_{e_{\text{Total}}} - (L_{e_{AB}} + L_{e_{BC}} + L_{e_{CD}})}$$

$$\Delta P_{DE} = [1 - (0,06 + 0,133 + 0,089)] \cdot \frac{3,6}{21,6 - (3,6 + 3,6 + 3,6)} = 0,240 \text{ mbar}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{e_{DE}} \cdot Q_{DE}^{1,82}}{\Delta P_{DE}} \right)^{0,207}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 10,2^{1,82}}{0,240} \right)^{0,207} = 30,79 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 32 mm (1¼") cuyo diámetro interior es de 36,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{DE_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 10,2^{1,82} \cdot 36,6^{-4,82} = 0,108 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot Q_{DE}}{d_{DE}^2 \cdot P_{a_{DE}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{DE}} = \frac{P_{DE}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,61}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot 10,20}{36,6^2 \cdot 1,032} = 2,64 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Tramo E-F**

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{EF} = [\Delta P_{\text{máx.}} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{BC} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE})] \cdot \frac{L_{eEF}}{L_{e\text{Total}} - (L_{eAB} + L_{eBC} + L_{eCD} + L_{eDE})}$$

$$\Delta P_{EF} = [1 - (0,06 + 0,133 + 0,089 + 0,108)] \cdot \frac{3,6}{21,6 - (4 \cdot 3,6)} = 0,305 \text{ mbar}$$

$$d_{EF} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eEF} \cdot Q_{EF}^{1,82}}{\Delta P_{EF}} \right)^{0,207}$$

$$d_{EF} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 6,8^{1,82}}{0,305} \right)^{0,207} = 25,14 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{EF_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 6,8^{1,82} \cdot 27,9^{-4,82} = 0,191 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{EF} = \frac{358,36 \cdot Q_{EF}}{d_{EF}^2 \cdot P_{aEF}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aEF} = \frac{P_{EF}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,419}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{EF} = \frac{358,36 \cdot 6,8}{27,9^2 \cdot 1,032} = 3,03 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Tramo F-G**

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{FG} = [\Delta P_{\text{máx.}} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{BC} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE} + \Delta P_{EF})] \cdot \frac{L_{eFG}}{L_{e\text{Total}} - (L_{eAB} + L_{eBC} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEF})}$$

$$\Delta P_{FG} = [1 - (0,06 + 0,133 + 0,089 + 0,108 + 0,191)] \cdot \frac{3,6}{21,6 - (5 \cdot 3,6)} = 0,419 \text{ mbar}$$

$$d_{FG} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eFG} \cdot Q_{FG}^{1,82}}{\Delta P_{FG}} \right)^{0,207}$$

$$d_{FG} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 3,40^{1,82}}{0,419} \right)^{0,207} = 18,13 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 19 mm (3/4") cuyo diámetro interior es de 22,2 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{FG_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 3,40^{1,82} \cdot 22,2^{-4,82} = 0,163 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{FG} = \frac{358,36 \cdot Q_{FG}}{d_{FG}^2 \cdot P_{aFG}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aFG} = \frac{P_{FG}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,256}{1000} + 1,01325 = 1,031 \text{ bar}$$

$$V_{FG} = \frac{358,36 \cdot 3,4}{22,2^2 \cdot 1,031} = 2,40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tabla resumen

Tramo	L m	Le m	Q m <sup>3</sup> /h	P <sub>i</sub> mbar	P <sub>f</sub> mbar	ΔP mbar	Diámetro			V m/s
							Cálculo mm	Adop. mm	Nominal	
A-B	3	3,6	20,4	19	18,94	0,06	43,08	53,8	51 (2")	2,44
B-C	3	3,6	17,0	18,94	18,807	0,133	39,25	42,5	38 (1½")	3,26
C-D	3	3,6	13,6	18,807	18,72	0,089	34,55	42,5	38 (1½")	2,61
D-E	3	3,6	10,2	18,72	18,61	0,108	30,79	36,6	32 (1¼")	2,64
E-F	3	3,6	6,8	18,61	18,42	0,191	25,14	27,9	25 (1")	3,03
F-G	3	3,6	3,4	18,42	18,26	0,163	18,13	22,2	19 (¾")	2,40

### C.1.2 Utilizando las tablas

Este ejemplo también se puede realizar empleando la tabla E.4.

Para ello se toma la longitud equivalente máxima de la prolongación que es de 21,6 m; para entrar a la tabla tomaremos 22 m.

Según los datos de la prolongación se tiene:

Tramo	Q m <sup>3</sup> /h
A-B	20,4
B-C	17,0
C-D	13,6
D-E	10,2
E-F	6,8
F-G	3,4

Entrando en la tabla E.4 con la longitud equivalente total de 22 m (medidor más alejado), y buscando un caudal de 20,4 m<sup>3</sup>/h tendremos para el tramo A-B:

**Tabla E.4--Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10<sup>3</sup> mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085

En este caso se observa que un diámetro nominal de 51 mm (2") es el que se adopta. Para el tramo B-C el caudal es de 17 m<sup>3</sup>/h, por lo tanto, entrando en la tabla obtenemos:

**Tabla E.4--Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10<sup>3</sup> mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085

En este caso se observa que un diámetro nominal de 38 mm (1 1/2") es el que se adopta. Para el tramo C-D el caudal es de 13,6 m<sup>3</sup>/h, por lo tanto, entrando en la tabla obtenemos:

**Tabla E.4 -- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8)	13 (1/2)	19 (3/4)	25 (1)	32 (1 1/4)	38 (1 1/2)	51 (2)	63 (2 1/2)	76 (3)	102 (4)
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085

En este caso se observa que un diámetro nominal de 38 mm (1 1/2") es el que se adopta. Para el tramo D-E el caudal es de 10,2 m<sup>3</sup>/h, por lo tanto, entrando en la tabla obtenemos:

**Tabla E.4 -- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8)	13 (1/2)	19 (3/4)	25 (1)	32 (1 1/4)	38 (1 1/2)	51 (2)	63 (2 1/2)	76 (3)	102 (4)
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085

En este caso se observa que un diámetro nominal de 32 mm (1 1/4") es el que se adopta. Para el tramo E-F el caudal es de 6,8 m<sup>3</sup>/h, por lo tanto, entrando en la tabla obtenemos:

**Tabla E.4 -- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1°mbar (10°mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085

En este caso se toma el caudal más cercano a 6,8 m<sup>3</sup>/h dado que el siguiente es muy superior, por lo tanto, se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1").

Para el tramo F-G el caudal es de 3,4 m<sup>3</sup>/h, por lo tanto, entrando en la tabla obtenemos:

**Tabla E.4 -- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1°mbar (10°mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085

En este caso se observa que un diámetro nominal de 19 mm (3/4") es el que se adopta.

Resumiendo, tenemos:

Tramo	Q m <sup>3</sup> /h	Diámetro nominal adoptado
A-B	20,4	51 mm (2")
B-C	17,0	38 mm (1½")
C-D	13,6	38 mm (1½")
D-E	10,2	32 mm (1¼")
E-F	6,8	25 mm (1")
F-G	3,4	19 mm (¾")

No obstante haber adoptado los diámetros nominales a través de las tablas de caudales, se debe realizar la verificación de la velocidad del gas conforme a lo indicado en el apartado 2.5.5.

## C.2 EJEMPLO N.º 2

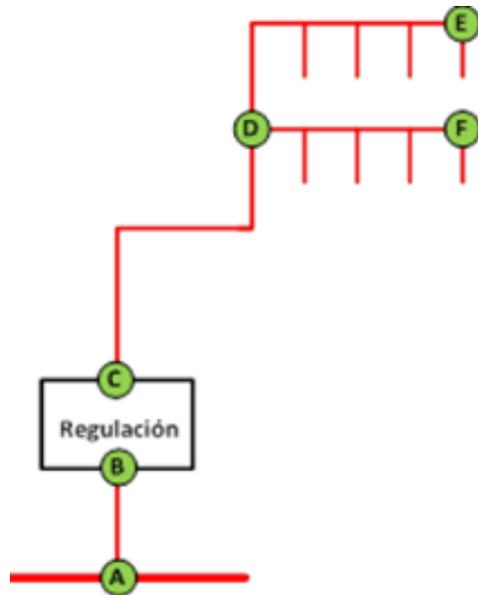
### C.2.1 Utilizando las fórmulas

De acuerdo con la figura, se desea calcular el diámetro de una línea de distribución a medición para alimentar con GN una batería de 8 medidores distribuidos en 2 barrales de 4 medidores cada uno.

Cada unidad funcional está equipada con una cocina-horno, calentador instantáneo de agua (calefón) de 14 l/min y caldera de calefacción pequeña, cuyos consumos son:

- Cocina-horno: 1,1 m<sup>3</sup>/h
- Calefón: 2,1 m<sup>3</sup>/h
- Caldera: 1,3 m<sup>3</sup>/h

La instalación de la prolongación interna esquemáticamente responde según la siguiente figura:



$$P_{\text{entrada}} = 0,5 \text{ bar}$$

$$P_{\text{salida}} = 19 \text{ mbar}$$

El material de las cañerías será de acero de acuerdo

### a) Determinación del caudal máximo de sir individuales

s instalaciones

El cálculo del caudal de simultaneidad se realiza se

el apartado 2.5.1.

A = calefón 2,1 m<sup>3</sup>/h

B = caldera 1,3 m<sup>3</sup>/h

C = cocina-horno 1,1 m<sup>3</sup>/h

$$Q_{si} = \left( A + B + \frac{C}{2} \right)$$

$$Q_{si} = \left( 2,1 + 1,3 + \frac{1,1}{2} \right) = 3,95 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{si} = 3.95 \text{ m}^3/\text{h}$$

### b) Determinación del caudal máximo de simultaneidad de la instalación común

El cálculo del caudal de simultaneidad de la instalación común se realiza de acuerdo con los criterios indicados en el apartado 2.5.2, teniendo en cuenta que todas las unidades funcionales tienen el mismo caudal máximo de simultaneidad.

Por lo tanto, se tiene:

$$Q_{sc} = n \cdot Q_{si} \cdot S_n$$

Para nuestro ejemplo se toma S<sub>2</sub> (caldera de calefacción instalada).

Por lo tanto, se tiene:

$$Q_{sc} = 8 \cdot 3,95 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 0,56 = 17,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

Para el tramo D-E o D-F se toma para 4 unidades funcionales, por lo tanto, se tiene:

$$Q_{sc} = 4 \cdot 3,95 \frac{m^3}{h} \cdot 0,72 = 11,38 m^3/h$$

### c) Dimensionamiento de los tramos

Tramo	L m	L <sub>e</sub> m	Q m <sup>3</sup> /h
A-B	1	1,2	17,70
C-D	6	7,2	17,70
D-E	1,5	1,8	11,38
D-F	1	1,2	11,38

#### Tramo A-B

Este tramo es de media presión, presión de entrada mínima garantizada de 0,5 bar, se asume una pérdida de carga del 10%.

$$P_A^2 - P_B^2 = 48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82} \cdot d^{-4,82}$$

$$P_A = 0,5 \text{ bar} + 1,01325 \text{ bar} = 1,51325 \text{ bar}$$

$$P_B = 0,45 \text{ bar} + 1,01325 \text{ bar} = 1,46325 \text{ bar}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{48,6 \cdot \delta \cdot L_e \cdot Q^{1,82}}{P_A^2 - P_B^2} \right)^{0,2075}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{48,6 \cdot 0,65 \cdot 1,2 \cdot 17,70^{1,82}}{1,51325^2 - 1,46325^2} \right)^{0,2075} = 9,34 \text{ mm}$$

Atento a que el diámetro nominal mínimo es de 13 mm (1/2") cuyo diámetro interior es de 16,6 mm, se verificará la velocidad del tramo:

La velocidad del tramo:

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot Q_{AB}}{d_{AB}^2 \cdot P_{a_{AB}}} \leq 20 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{AB}} = \Delta P_{AB} + 1,01325 = 0,45 + 1,01325 = 1,46325 \text{ bar}$$

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot 17,70}{16,6^2 \cdot 1,46325} = 15,73 \frac{m}{s} < 20 \frac{m}{s}$$

Por lo tanto, se adopta un caño de 13 mm (1/2").

#### d) Tramos a baja presión

A los efectos de determinar la pérdida de carga en los tramos, el de mayor longitud es el C-D-E, cuya longitud es:

$$L_{eTotal} = L_{eCD} + L_{eDE} = 7,2 \text{ m} + 1,8 \text{ m} = 9 \text{ m}$$

$$L_{eTotal} = 9 \text{ m}$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 \text{ mbar}$

### Tramo C-D

La pérdida de carga del tramo C-D será:

$$\Delta P_{CD} = \Delta P_{m\acute{a}x.} \cdot \frac{L_{eCD}}{L_{eTotal}} = 1 \text{ mbar} \cdot \frac{7,2 \text{ m}}{9 \text{ m}} = 0,8 \text{ mbar}$$

El diámetro de cálculo será:

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eCD} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{CD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 7,2 \cdot 17,70^{1,82}}{0,8} \right)^{0,207} = 25,35 \text{ mm}$$

Se elige un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{CD,real} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 7,2 \cdot 17,70^{1,82} \cdot 27,9^{-4,82} = 2,183 \text{ mbar}$$

Dado que con esta pérdida de carga se está por debajo de la presión normal del artefacto de 19 mbar, por lo tanto, se adopta un diámetro nominal de 32 mm (1¼") cuyo diámetro interior es de 36,6 mm

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{CD,real} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 7,2 \cdot 17,70^{1,82} \cdot 36,6^{-4,82} = 0,590 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot Q_{CD}}{d_{CD}^2 \cdot P_{aCD}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aCD} = \frac{P_{CD}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,41}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot 17,70}{36,6^2 \cdot 1,032} = 4,58 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo D-E

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{DE} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{CD}) \cdot \frac{L_{eDE}}{L_{eTotal} - L_{eCD}}$$

$$\Delta P_{DE} = (1 - 0,59) \cdot \frac{1,8}{9 - 7,2} = 0,41 \text{ mbar}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eDE} \cdot Q_{DE}^{1,82}}{\Delta P_{DE}} \right)^{0,207}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 1,8 \cdot 11,38^{1,82}}{0,41} \right)^{0,207} = 24,87 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.  
 La velocidad del tramo:

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot Q_{DE}}{d_{DE}^2 \cdot P_{aDE}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aDE} = \frac{P_{DE}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,41}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot 11,38}{27,9^2 \cdot 1,032} = 5,07 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo D-F

Por ser el mismo caudal que el tramo D-E, se adopta el mismo diámetro nominal

### Tabla resumen

Tramo	L m	Le m	Q m³/h	Pi mbar	Pf mbar	ΔP mbar	Diámetro			V m/s
							Cálculo mm	Adop. mm	Nominal	
A-B	1	1,2	17,70	0,5 (bar)	0,45 (bar)	0,05 (bar)	9,34	16,6	12,7 (½")	15,73
C-D	6	7,2	17,70	19	18,41	0,59	25,35	36,6	32 (1¼")	4,58
D-E	1,5	1,8	11,38	18,41	18,0	0,41	24,87	27,9	25 (1")	5,07
D-F	1	1,2	11,38	18,41	18,0	0,41	24,87	27,9	25 (1")	5,07

### C.2.2 Utilizando las tablas

Este ejemplo también se puede realizar empleando las tablas E.3 y E.4.

El primer tramo de la instalación (A-B) es en media presión, por lo tanto, se utiliza la tabla E.3.

Según los datos de la prolongación se tiene:

Tramo	Q m³/h	Presión
A-B	17,70	Media (tabla E.3)

Tramo	Q m <sup>3</sup> /h	Presión
C-D	17,70	Baja (tabla E.4)
D-E	11,38	
D-F	11,38	

Para ello se toma la longitud equivalente máxima de la prolongación del tramo de media presión A-B que de 1,2 m y un caudal de 17,70 m<sup>3</sup>/h.

Tabla E.3 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión del 10% para prolongaciones internas, de acuerdo con la fórmula de Renoard cuadrática con presión mínima garantizada de 0,5 bar									
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm								
	13 (½")	19 (¾")	25 (1")	32 (1¼")	38 (1½")	51 (2")	63 (2½")	76 (3")	102 (4")
1	89,73	193,78	354,97	728,46	1.082,22	2.020,76	3.996,68	6.090,69	12.239,28
1,1	85,15	183,90	336,86	691,29	1.027,00	1.917,65	3.792,75	5.779,91	11.614,77
1,2	81,18	175,31	321,13	659,01	979,06	1.828,12	3.615,67	5.510,06	11.072,51
1,3	77,68	167,77	307,32	630,65	936,93	1.749,46	3.460,09	5.272,96	10.596,05
1,4	74,59	161,07	295,05	605,49	899,54	1.679,65	3.322,02	5.062,55	10.173,23

En este caso se observa que un diámetro nominal de 13 mm (½") permite pasar un caudal de 81,18 m<sup>3</sup>/h, muy superior al requerido, por lo tanto, se adopta ese diámetro.

Para el tramo de baja presión (después del regulador), se tiene:

Se toma la longitud equivalente máxima de la prolongación del tramo de baja presión C-E que también es coincidente con la del tramo C-F, cuyo valor es de 9 m y un caudal de 17,70 m<sup>3</sup>/h.

Tabla-E.4-- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1°mbar (10°mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd-lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
3	2,222	4,707	10,158	18,597	38,139	56,641	105,701	208,927	318,269	639,158
4	1,897	4,019	8,674	15,880	32,567	48,366	90,259	178,403	271,771	545,779
5	1,679	3,556	7,674	14,049	28,812	42,789	79,852	157,833	240,436	482,851
6	1,519	3,217	6,943	12,711	26,068	38,714	72,246	142,800	217,535	436,861
7	1,395	2,956	6,380	11,680	23,953	35,572	66,384	131,212	199,883	401,411
8	1,297	2,747	5,929	10,854	22,259	33,058	61,691	121,937	185,754	373,037
9	1,216	2,575	5,557	10,174	20,866	30,988	57,828	114,302	174,122	349,678

En este caso se observa que un diámetro nominal de 32 mm (1 1/4") es el que se adopta. Para el tramo D-E el caudal es de 11,38 m<sup>3</sup>/h, por lo tanto, entrando en la tabla obtenemos:

Tabla-E.4-- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1°mbar (10°mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd-lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
3	2,222	4,707	10,158	18,597	38,139	56,641	105,701	208,927	318,269	639,158
4	1,897	4,019	8,674	15,880	32,567	48,366	90,259	178,403	271,771	545,779
5	1,679	3,556	7,674	14,049	28,812	42,789	79,852	157,833	240,436	482,851
6	1,519	3,217	6,943	12,711	26,068	38,714	72,246	142,800	217,535	436,861
7	1,395	2,956	6,380	11,680	23,953	35,572	66,384	131,212	199,883	401,411
8	1,297	2,747	5,929	10,854	22,259	33,058	61,691	121,937	185,754	373,037
9	1,216	2,575	5,557	10,174	20,866	30,988	57,828	114,302	174,122	349,678

En este caso se observa que un diámetro nominal de 25 mm (1"), dado que, si bien el caudal resulta ligeramente inferior al requerido, la diferencia con respecto al siguiente diámetro resulta mayor, por lo tanto, se adopta 25 mm de diámetro nominal.

Para el tramo D-F el caudal es de 11,38 m<sup>3</sup>/h, idéntico al tramo D-E, por lo tanto, se adopta el mismo diámetro nominal de 25 mm.

Resumiendo, tenemos:

Tramo	Q m <sup>3</sup> /h	Diámetro nominal adoptado
A-B	17,70	13 mm (½")
C-D	17,70	32 mm (1¼")
D-E	11,38	25 mm (1")
D-F	11,38	25 mm (1")

No obstante haber adoptado los diámetros nominales a través de las tablas de caudales, se debe realizar la verificación de la velocidad del gas conforme a lo indicado en el apartado 2.5.5.

## ANEXO D (Informativo)

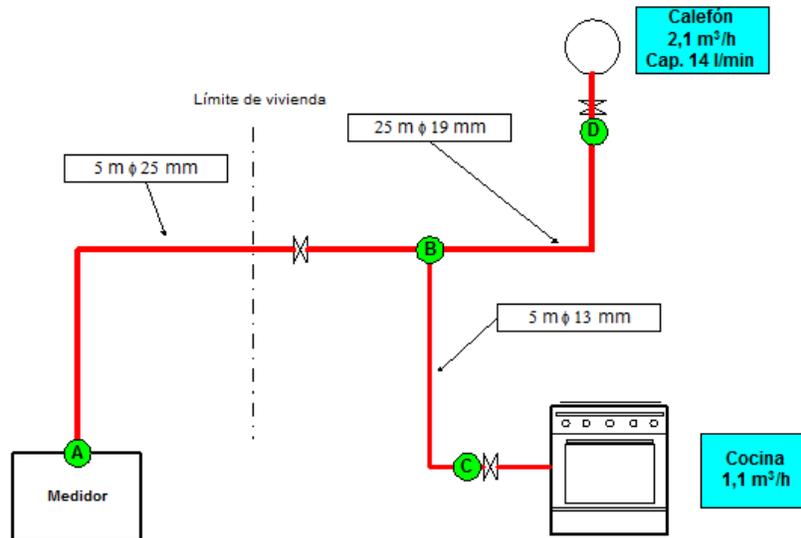
### EJEMPLOS DE CÁLCULOS DE DIMENSIONAMIENTO DE CAÑERÍAS PARA INSTALACIONES INTERNAS

A continuación, se describen ejemplos de cálculo para el dimensionamiento de cañerías para instalaciones internas conforme a lo indicado en el apartado 4.6.

#### D.1 EJEMPLO N.º 1

##### D.1.1 Utilizando las fórmulas

Calcular los diámetros de la cañería de acero (NAG-250) de la instalación indicada en el esquema para GN de 9 300 kcal/m<sup>3</sup> (39,06 MJ/m<sup>3</sup>) de poder calorífico superior, densidad relativa de 0,65, para alimentar una cocina cuyo consumo es de 1,1 m<sup>3</sup>/h y un calefón de 14 l/min de capacidad cuyo consumo es de 2,1 m<sup>3</sup>/h; pérdida de carga máxima de 1 mbar (10 mmca).



De acuerdo con el esquema, se tiene:

Tramo	L m	L <sub>e</sub> m	Q m <sup>3</sup> /h
A-B	5	6	3,2
B-C	5	6	1,1
B-D	25	30	2,1

$$L_e = 1,2 \times L$$

A los efectos de determinar la pérdida de carga en los tramos, se busca el tramo de mayor longitud desde el medidor al artefacto más alejado, para el ejemplo será el tramo A-B-D, cuya longitud es:

$$L_{e_{Total}} = L_{e_{AB}} + L_{e_{BD}} = 6 \text{ m} + 30 \text{ m} = 36 \text{ m}$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 \text{ mbar}$

### Tramo A-B

La pérdida de carga del tramo A-B será:

$$\Delta P_{AB} = \Delta P_{m\acute{a}x.} \cdot \frac{L_{e_{AB}}}{L_{e_{Total}}} = 1 \text{ mbar} \cdot \frac{6 \text{ m}}{36 \text{ m}} = 0,167 \text{ mbar}$$

El diámetro de cálculo será:

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{e_{AB}} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{AB}} \right)^{0,207}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 3,2^{1,82}}{0,167} \right)^{0,207} = 24,01 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{AB,real} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 3,2^{1,82} \cdot 27,9^{-4,82} = 0,08 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{AB}^2 \cdot P_{a_{AB}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{AB}} = \frac{P_{AB}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,92}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot 3,2}{27,9^2 \cdot 1,032} = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo B-C

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{BC} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{e_{BC}}}{L_{e_{Total}} - L_{e_{AB}}}$$

$$\Delta P_{BC} = (1 - 0,08) \cdot \frac{6}{36 - 6} = 0,184 \text{ mbar}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{e_{BC}} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{BC}} \right)^{0,207}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 1,1^{1,82}}{0,184} \right)^{0,207} = 15,62 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 13 mm ( $\frac{1}{2}$ " ) cuyo diámetro interior es de 16,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{BC_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 1,1^{1,82} \cdot 16,6^{-4,82} = 0,141 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{BC} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{BC}^2 \cdot P_{a_{BC}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{BC}} = \frac{P_{BC}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,78}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{BC} = \frac{358,36 \cdot 1,1}{16,6^2 \cdot 1,032} = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo B-D

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{BD} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{e_{BD}}}{L_{e_{Total}} - L_{e_{AB}}}$$

$$\Delta P_{BD} = (1 - 0,08) \cdot \frac{30}{36 - 6} = 0,92 \text{ mbar}$$

$$d_{BD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{e_{BD}} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{BD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{BC} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 30 \cdot 2,1^{1,82}}{0,92} \right)^{0,207} = 19,93 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 19 mm ( $\frac{3}{4}$ " ) cuyo diámetro interior es de 22,2 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{BD_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 30 \cdot 2,1^{1,82} \cdot 22,2^{-4,82} = 0,565 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{BD} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{BD}^2 \cdot P_{a_{BD}}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{BD}} = \frac{P_{BD}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,35}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{BD} = \frac{358,36 \cdot 2,1}{22,2^2 \cdot 1,032} = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Tabla resumen**

Tramo	L m	Le m	Q m <sup>3</sup> /h	P <sub>i</sub> mbar	P <sub>f</sub> mbar	ΔP mbar	Diámetro			V m/s
							Cálculo mm	Adop. mm	Nominal	
A-B	5	6	3,2	19	18,92	0,08	24,01	27,9	25 (1")	1,4
B-C	5	6	1,1	18,92	18,78	0,141	15,62	16,6	13 (½")	1,4
B-D	25	30	2,1	18,92	18,35	0,565	19,93	22,2	19 (¾")	1,5

**D.1.2 Utilizando las tablas**

Este ejemplo también se puede resolver utilizando la tabla E.4 para baja presión, de la siguiente manera:

Entrando en la tabla con la longitud equivalente total de 36 m (artefacto más alejado hacia el medidor) se busca en dicha fila qué diámetro nominal permite pasar los 2,1 m<sup>3</sup>/h necesarios (caudal del calefón); en este caso se observa que un diámetro nominal de 19 mm (¾") permite pasar un caudal de 2,596 m<sup>3</sup>/h.

Tabla E.4.- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (½")	19 (¾")	25 (1")	32 (1¼")	38 (1½")	51 (2")	63 (2½")	76 (3")	102 (4")
29	0,639	1,355	2,923	5,352	10,976	16,301	30,420	60,128	91,596	183,946
30	0,628	1,330	2,870	5,253	10,774	16,000	29,859	59,019	89,907	180,554
31	0,616	1,306	2,818	5,160	10,582	15,715	29,327	57,966	88,303	177,333
32	0,606	1,283	2,770	5,071	10,399	15,443	28,820	56,965	86,777	174,269
33	0,596	1,262	2,723	4,986	10,225	15,185	28,337	56,010	85,324	171,350
34	0,586	1,241	2,679	4,905	10,058	14,938	27,876	55,100	83,937	168,564
35	0,577	1,222	2,637	4,827	9,900	14,702	27,436	54,230	82,612	165,903
36	0,568	1,203	2,596	4,753	9,748	14,476	27,015	53,398	81,344	163,357
37	0,559	1,185	2,557	4,682	9,602	14,260	26,612	52,601	80,129	160,918

El tramo BC se calcula con la distancia "cocina-medidor", es decir, 6 m + 6 m = 12 m de longitud equivalente, y entrando en la tabla con una longitud de 12 m se observa que es necesario un diámetro de 13 mm (½") que permite pasar un caudal de 2,199 m<sup>3</sup>/h lo que es correcto dado que la cocina consume un caudal de 1,1 m<sup>3</sup>/h.

**Tabla E.4.- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
3	2,222	4,707	10,158	18,597	38,139	56,641	105,701	208,927	318,269	639,158
4	1,897	4,019	8,674	15,880	32,567	48,366	90,259	178,403	271,771	545,779
5	1,679	3,556	7,674	14,049	28,812	42,789	79,852	157,833	240,436	482,851
6	1,519	3,217	6,943	12,711	26,068	38,714	72,246	142,800	217,535	436,861
7	1,395	2,956	6,380	11,680	23,953	35,572	66,384	131,212	199,883	401,411
8	1,297	2,747	5,929	10,854	22,259	33,058	61,691	121,937	185,754	373,037
9	1,216	2,575	5,557	10,174	20,866	30,988	57,828	114,302	174,122	349,678
10	1,147	2,430	5,245	9,603	19,693	29,246	54,578	107,878	164,336	330,026
11	1,089	2,307	4,978	9,113	18,689	27,755	51,796	102,379	155,959	313,201
12	1,038	2,199	4,745	8,688	17,817	26,460	49,380	97,603	148,684	298,591
13	0,993	2,104	4,541	8,314	17,051	25,323	47,257	93,407	142,292	285,754

Para el tramo AB se utiliza la distancia al artefacto más alejado, es decir en este ejemplo, al calefón, y el consumo de los artefactos que debe alimentar, por lo tanto, la longitud total equivalente es de 36 m y un consumo total de 3,2 m<sup>3</sup>/h (que resulta de sumar los consumos del calefón y cocina). Se entra en la tabla con una longitud equivalente de 36 m y se observa que un diámetro de 25 mm (1") permite pasar un caudal de 4,753 m<sup>3</sup>/h, que es el que se adopta.

**Tabla E.4.- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renouard lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
29	0,639	1,355	2,923	5,352	10,976	16,301	30,420	60,128	91,596	183,946
30	0,628	1,330	2,870	5,253	10,774	16,000	29,859	59,019	89,907	180,554
31	0,616	1,306	2,818	5,160	10,582	15,715	29,327	57,966	88,303	177,333
32	0,606	1,283	2,770	5,071	10,399	15,443	28,820	56,965	86,777	174,269
33	0,596	1,262	2,723	4,986	10,225	15,185	28,337	56,010	85,324	171,350
34	0,586	1,241	2,679	4,905	10,058	14,938	27,876	55,100	83,937	168,564
35	0,577	1,222	2,637	4,827	9,900	14,702	27,436	54,230	82,612	165,903
36	0,568	1,203	2,596	4,753	9,748	14,476	27,015	53,398	81,344	163,357
37	0,559	1,185	2,557	4,682	9,602	14,260	26,612	52,601	80,129	160,918

Resumiendo:

Tramo	Q (m <sup>3</sup> /h)	Diámetro nominal adoptado mm (pulg.)
Calefón - B	2,1	19 (3/4")
Cocina - B	1,1	13 (1/2")
B -medidor	3,2	25 (1")

No obstante haber adoptado los diámetros nominales a través de las tablas de caudales, se debe realizar la verificación de la velocidad del gas conforme a lo indicado en el apartado 4.6.7.

## D.2 EJEMPLO N.º 2

### D.2.1 Utilizando las fórmulas

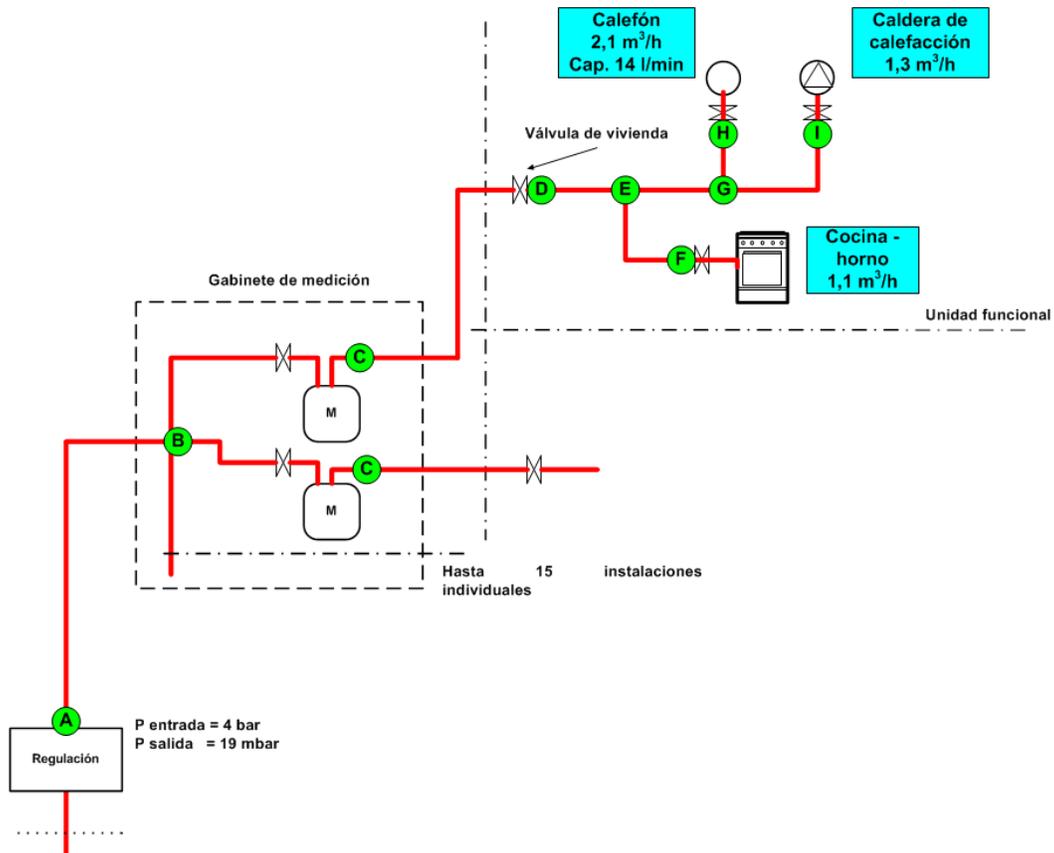
Cálculo de una instalación interna de GN conectada a una red de distribución de media presión para un edificio de 15 unidades funcionales de cinco pisos con tres departamentos por piso.

Cada unidad funcional está equipada con una cocina-horno, calentador instantáneo de agua (calefón) de 14 l/min y caldera de calefacción pequeña, cuyos consumos son:

- Cocina-horno: 1,1 m<sup>3</sup>/h

- Calefón: 2,1 m<sup>3</sup>/h
- Caldera: 1,3 m<sup>3</sup>/h

La instalación interna esquemáticamente responde según la siguiente figura:



La longitud del tramo C-D es variable ya que depende del piso en que se encuentre cada una de las instalaciones interiores.

Se supone para el cálculo que la longitud del tubo entre pisos del edificio es de 3 m, por lo que, al tener 5 pisos, la longitud del tramo CD en el caso más desfavorable es de 15 m (5° piso) y el caso más favorable es de 3 m (1° piso).

El material de las cañerías será de acero de acuerdo con la NAG-250.

### c) Determinación del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales

El cálculo del caudal de simultaneidad se realiza según lo indicado en el apartado 2.5.1.

A = calefón 2,1 m<sup>3</sup>/h

B = caldera 1,3 m<sup>3</sup>/h

C = cocina-horno 1,1 m<sup>3</sup>/h

$$Q_{si} = \left( A + B + \frac{C}{2} \right)$$

$$Q_{si} = \left( 2,1 + 1,3 + \frac{1,1}{2} \right) = 3,95 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{si} = 3,95 \text{ m}^3/\text{h}$$

**d) Determinación del caudal máximo de simultaneidad de la instalación común**

El cálculo del caudal de simultaneidad de la instalación común se realiza de acuerdo con los criterios indicados en el apartado 2.5.2, teniendo en cuenta que todas las unidades funcionales tienen el mismo caudal máximo de simultaneidad.

Por lo tanto, se tiene:

$$Q_{sc} = n \cdot Q_{si} \cdot S_n$$

Donde:

- $Q_{sc}$  Caudal de simultaneidad común en  $\text{m}^3/\text{h}$
- $n$  Número de unidades funcionales o viviendas
- $Q_{si}$  Caudal de simultaneidad de cada vivienda en  $\text{m}^3/\text{h}$
- $S_n$  Factor de simultaneidad, función del número de viviendas que alimenta la instalación común y de que estén instaladas o no, calderas de calefacción

Para nuestro ejemplo se toma  $S_2$  (caldera de calefacción instalada).

Por lo tanto, se tiene:

$$Q_{sc} = 15 \cdot 3,95 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 0,45 = 26,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{sc} = 26,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tramo	L m	L <sub>e</sub> m	Q m <sup>3</sup> /h	Observación
A-B	5	6	26,66	Caudal de simultaneidad común
C-D	3	3,6	3,95	Caudal de simultaneidad de la instalación individual (para un piso 3 m, para los 5 pisos 15 m)
	15	18	3,95	
D-E	2	2,4	3,95	Caudal de simultaneidad de la instalación individual
E-G	2	2,4	3,4	Caudal del calefón más la caldera de calefacción
G-I	2	2,4	1,3	Caudal de la caldera de calefacción
E-F	4	4,8	1,1	Caudal de la cocina-horno
G-H	1	1,2	2,1	Caudal del calefón

A los efectos de determinar la pérdida de carga en los tramos, se busca el tramo de mayor longitud desde el gabinete de regulación al artefacto más alejado, para el ejemplo será el tramo A-B-C-D-E-G-I, cuya longitud es:

$$L_{e_{Total}} = L_{e_{AB}} + L_{e_{CD}} + L_{e_{DE}} + L_{e_{EG}} + L_{e_{GI}}$$

$$L_{e_{Total}} = 6 \text{ m} + 18 \text{ m} + 2,4 \text{ m} + 2,4 \text{ m} + 2,4 \text{ m} = 31,2 \text{ m}$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 \text{ mbar}$

### Tramo A-B

El tramo A-B es el tramo comprendido entre la salida de la regulación y la entrada del recinto de medidores.

La pérdida de carga del tramo A-B será:

$$\Delta P_{AB} = \Delta P_{m\acute{a}x.} \cdot \frac{L_{eAB}}{L_{eTotal}} = 1 \text{ mbar} \cdot \frac{6 \text{ m}}{31,2 \text{ m}} = 0,192 \text{ mbar}$$

El diámetro de cálculo será:

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eAB} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{AB}} \right)^{0,207}$$

$$d_{AB} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 26,66^{1,82}}{0,192} \right)^{0,207} = 51,47 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 51 mm (2") cuyo diámetro interior es de 53,8 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{ABreal} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 6 \cdot 26,66^{1,82} \cdot 53,8^{-4,82} = 0,162 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{AB}^2 \cdot P_{aAB}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aAB} = \frac{P_{AB}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,84}{1000} + 1,01325 = 1,032 \text{ bar}$$

$$V_{AB} = \frac{358,36 \cdot 26,66}{53,8^2 \cdot 1,032} = 3,20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo C-D

El tramo C-D pertenece a la instalación individual del tramo principal, y es el tramo que va desde la batería de medidores hasta la entrada de la vivienda o unidad funcional.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se calculará el tramo C-D para el caso más desfavorable, es decir, con una longitud equivalente de 18 m.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{CD} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{eCD}}{L_{eTotal} - L_{eAB}}$$

$$\Delta P_{CD} = (1 - 0,162) \cdot \frac{18}{31,2 - 6} = 0,598 \text{ mbar}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eCD} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{CD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 18 \cdot 3,95^{1,82}}{0,598} \right)^{0,207} = 24,87 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{CD_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 18 \cdot 3,95^{1,82} \cdot 27,9^{-4,82} = 0,356 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{CD}^2 \cdot P_{aCD}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aCD} = \frac{P_{CD}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,48}{1000} + 1,01325 = 1,031 \text{ bar}$$

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot 3,95}{27,9^2 \cdot 1,031} = 1,76 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo D-E

Este tramo es el comprendido entre la válvula de la vivienda y la ramificación de la instalación que va a la cocina.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{DE} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD})] \cdot \frac{L_{eDE}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD})}$$

$$\Delta P_{DE} = [1 - (0,162 + 0,356)] \cdot \frac{2,4}{31,2 - (6 + 18)} = 0,160 \text{ mbar}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eDE} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{DE}} \right)^{0,207}$$

$$d_{DE} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 3,95^{1,82}}{0,160} \right)^{0,207} = 20,57 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 25 mm (1") cuyo diámetro interior es de 27,9 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{DE_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 3,95^{1,82} \cdot 27,9^{-4,82} = 0,047 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{DE}^2 \cdot P_{aDE}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{DE}} = \frac{P_{DE}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,43}{1000} + 1,01325 = 1,0317 \text{ bar}$$

$$V_{DE} = \frac{358,36 \cdot 3,95}{27,9^2 \cdot 1,0317} = 1,76 \frac{m}{s}$$

### Tramo E-G

El tramo E-G es el comprendido entre la ramificación de la cocina y la del calefón.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{EG} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE})] \cdot \frac{L_{eEG}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE})}$$

$$\Delta P_{EG} = [1 - (0,162 + 0,356 + 0,047)] \cdot \frac{2,4}{31,2 - (6 + 18 + 2,4)} = 0,217 \text{ mbar}$$

$$d_{EG} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eEG} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{EG}} \right)^{0,207}$$

$$d_{EG} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 3,4^{1,82}}{0,217} \right)^{0,207} = 19,11 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 19 mm ( $\frac{3}{4}$ " ) cuyo diámetro interior es de 22,2 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{EG_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 3,4^{1,82} \cdot 22,2^{-4,82} = 0,111 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{EG} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{EG}^2 \cdot P_{aEG}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{a_{EG}} = \frac{P_{EG}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,32}{1000} + 1,01325 = 1,096 \text{ bar}$$

$$V_{EG} = \frac{358,36 \cdot 3,4}{22,2^2 \cdot 1,096} = 2,25 \frac{m}{s}$$

### Tramo G-I

Este tramo es el que alimenta a la caldera de calefacción.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{GI} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE} + \Delta P_{EG})] \cdot \frac{L_{eGI}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEG})}$$

$$\Delta P_{GI} = [1 - (0,162 + 0,356 + 0,047 + 0,111)] \cdot \frac{2,4}{31,2 - (6 + 18 + 2,4 + 2,4)}$$

$$\Delta P_{GI} = 0,324 \text{ mbar}$$

$$d_{GI} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eGI} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{GI}} \right)^{0,207}$$

$$d_{GI} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 1,3^{1,82}}{0,324} \right)^{0,207} = 11,24 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 13 mm (½") cuyo diámetro interior es de 16,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{GI_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 2,4 \cdot 1,3^{1,82} \cdot 16,6^{-4,82} = 0,077 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{GI} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{GI}^2 \cdot P_{aGI}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aGI} = \frac{P_{GI}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,24}{1000} + 1,01325 = 1,0314 \text{ bar}$$

$$V_{GI} = \frac{358,36 \cdot 1,3}{16,6^2 \cdot 1,0314} = 1,64 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Tramo E-F

Este tramo es la ramificación de la instalación que alimenta a la cocina.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{EF} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE})] \cdot \frac{L_{eEF}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE})}$$

$$\Delta P_{EF} = [1 - (0,162 + 0,356 + 0,047)] \cdot \frac{4,8}{31,2 - (6 + 18 + 2,4)} = 0,435 \text{ mbar}$$

$$d_{EF} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eEF} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{EF}} \right)^{0,207}$$

$$d_{EF} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 4,8 \cdot 1,1^{1,82}}{0,435} \right)^{0,207} = 12,48 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 13 mm (½") cuyo diámetro interior es de 16,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{EF_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 4,8 \cdot 1,1^{1,82} \cdot 16,6^{-4,82} = 0,113 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{EF} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{EF}^2 \cdot P_{aEF}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aEF} = \frac{P_{EF}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,32}{1000} + 1,01325 = 1,0315 \text{ bar}$$

$$V_{EF} = \frac{358,36 \cdot 1,1}{16,6^2 \cdot 1,0315} = 1,39 \frac{m}{s}$$

### Tramo G-H

Este tramo alimenta al calefón.

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{GH} = [\Delta P_{m\acute{a}x.} - (\Delta P_{AB} + \Delta P_{CD} + \Delta P_{DE} + \Delta P_{EG})] \cdot \frac{L_{eGH}}{L_{eTotal} - (L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEG})}$$

$$\Delta P_{GH} = [1 - (0,162 + 0,356 + 0,047 + 0,111)] \cdot \frac{1,2}{31,2 - (6 + 18 + 2,4 + 2,4)} = 0,162 \text{ mbar}$$

$$d_{GH} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eGH} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{GH}} \right)^{0,207}$$

$$d_{GH} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 1,2 \cdot 2,1^{1,82}}{0,162} \right)^{0,207} = 14,67 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 13 mm (½") cuyo diámetro interior es de 16,6 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{GH_{real}} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 1,2 \cdot 2,1^{1,82} \cdot 16,6^{-4,82} = 0,091 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{GH} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{GH}^2 \cdot P_{aGH}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_{aGH} = \frac{P_{GH}}{1000} + 1,01325 = \frac{18,23}{1000} + 1,01325 = 1,0314 \text{ bar}$$

$$V_{GH} = \frac{358,36 \cdot 2,1}{16,6^2 \cdot 1,0314} = 2,65 \frac{m}{s}$$

### Tabla resumen (caso más desfavorable)

Tramo	L m	L <sub>e</sub> m	Q m³/h	P <sub>i</sub> mbar	P <sub>f</sub> mbar	ΔP mbar	Diámetro			V m/s
							Cálculo mm	Adop. mm	Nominal	
A-B	5	6	26,66	19	18,34	0,162	51,47	53,80	51 (2")	3,20
C-D	15	18	3,95	18,84	18,48	0,356	24,87	27,90	25 (1")	1,76
D-E	2	2,4	3,95	18,48	18,43	0,047	20,57	27,90	25 (1")	1,76
E-G	2	2,4	3,4	18,43	18,32	0,111	19,11	22,20	19 (¾")	2,25
G-I	2	2,4	1,3	18,32	18,24	0,077	11,24	16,60	13 (½")	1,64

Tramo	L m	Le m	Q m³/h	Pi mbar	Pf mbar	ΔP mbar	Diámetro			V m/s
							Cálculo mm	Adop. mm	Nominal	
E-F	4	4,8	1,1	18,43	18,32	0,113	12,40	16,60	13 (½")	1,39
G-H	1	1,2	2,1	18,32	18,23	0,091	14,67	16,60	13 (½")	2,65

### Tramo C-D (caso más favorable)

El tramo C-D pertenece a la instalación individual del tramo principal, y es el tramo que va desde la batería de medidores hasta la entrada de la vivienda o unidad funcional en el 1° piso.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se calculará el tramo C-D para el caso más favorable, es decir, con una longitud equivalente de 3,6 m.

$$L_{eTotal} = L_{eAB} + L_{eCD} + L_{eDE} + L_{eEG} + L_{eGI}$$

$$L_{eTotal} = 6 \text{ m} + 3,6 \text{ m} + 2,4 \text{ m} + 2,4 \text{ m} + 2,4 \text{ m} = 16,8 \text{ m}$$

La pérdida de carga máxima es:  $\Delta P_{m\acute{a}x.} = 1 \text{ mbar}$

La pérdida de carga del tramo será:

$$\Delta P_{CD} = (\Delta P_{m\acute{a}x.} - \Delta P_{AB}) \cdot \frac{L_{eCD}}{L_{eTotal} - L_{eAB}}$$

$$\Delta P_{CD} = (1 - 0,162) \cdot \frac{3,6}{16,8 - 6} = 0,280 \text{ mbar}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot \delta \cdot L_{eCD} \cdot Q^{1,82}}{\Delta P_{CD}} \right)^{0,207}$$

$$d_{CD} = \left( \frac{23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 3,95^{1,82}}{0,280} \right)^{0,207} = 20,85 \text{ mm}$$

Se adopta un diámetro nominal de 19 mm (¾") cuyo diámetro interior es de 22,2 mm.

La pérdida de carga real será:

$$\Delta P_{CDreal} = 23200 \cdot 0,65 \cdot 3,6 \cdot 3,95^{1,82} \cdot 22,2^{-4,82} = 0,172 \text{ mbar}$$

La velocidad del tramo:

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot Q}{d_{CD}^2 \cdot P_{aCD}} \leq 7 \text{ m/s}$$

$$P_C = 18,84 \text{ mbar}$$

$$P_D = P_C - \Delta P_{CDreal} = 18,84 - 0,172 = 18,67 \text{ mbar}$$

$$P_D = 18,67 \text{ mbar}$$

$$P_{acd} = \frac{P_D}{1000} + 1,01325 = \frac{18,67}{1000} + 1,01325 = 1,0319 \text{ bar}$$

$$V_{CD} = \frac{358,36 \cdot 3,95}{22,2^2 \cdot 1,0319} = 2,78 \frac{m}{s}$$

A los efectos del dimensionamiento de la instalación, se adoptan los diámetros nominales determinados para el caso más desfavorable.

### D.2.2 Utilizando las tablas

Este ejemplo también se puede resolver utilizando la tabla E.4 para baja presión, de la siguiente manera, conforme al siguiente detalle de los tramos:

Tramo	Q m <sup>3</sup> /h	L <sub>e</sub> m
A-B	26,6	31,2
C-D	3,95	18
D-E	3,95	20,4
E-G	3,4	22,8
G-I	1,3	25,2
E-F	1,1	25,2
G-H	1,2	24

#### Tramo A-B:

Entrando en la tabla con la longitud equivalente total de 31 m y un caudal de 26,66 m<sup>3</sup>/h, se tiene:

Tabla E.4.- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
29	0,639	1,355	2,923	5,352	10,976	16,301	30,420	60,128	91,596	183,946
30	0,628	1,330	2,870	5,253	10,774	16,000	29,859	59,019	89,907	180,554
31	0,616	1,306	2,818	5,160	10,582	15,715	29,327	57,966	88,303	177,333
32	0,606	1,283	2,770	5,071	10,399	15,443	28,820	56,965	86,777	174,269
33	0,596	1,262	2,723	4,986	10,225	15,185	28,337	56,010	85,324	171,350
34	0,586	1,241	2,679	4,905	10,058	14,938	27,876	55,100	83,937	168,564
35	0,577	1,222	2,637	4,827	9,900	14,702	27,436	54,230	82,612	165,903
36	0,568	1,203	2,596	4,753	9,748	14,476	27,015	53,398	81,344	163,357
37	0,559	1,185	2,557	4,682	9,602	14,260	26,612	52,601	80,129	160,918

en este caso se observa que un diámetro nominal de 51 mm (2") permite pasar un caudal de 29,327 m<sup>3</sup>/h.

#### Tramo C-D:

Entrando en la tabla con la longitud equivalente total de 18 m y un caudal de 3,95 m<sup>3</sup>/h, se tiene:

Tabla E.4.- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
3	2,222	4,707	10,158	18,597	38,139	56,641	105,701	208,927	318,269	639,158
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
17	0,857	1,816	3,920	7,176	14,716	21,855	40,785	80,615	122,805	246,622
18	0,831	1,760	3,798	6,954	14,262	21,180	39,525	78,125	119,012	239,003
19	0,807	1,709	3,687	6,751	13,844	20,560	38,369	75,840	115,531	232,013

en este caso se observa que un diámetro nominal de 25 mm (1") permite pasar un caudal de 6,954 m<sup>3</sup>/h.

### Tramo D-E:

Entrando en la tabla con la longitud equivalente total de 20 m y un caudal de 3,95 m<sup>3</sup>/h, se tiene:

Tabla E.4.- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renouard-lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
20	0,784	1,661	3,585	6,563	13,460	19,990	37,304	73,734	112,323	225,571
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085
25	0,694	1,470	3,172	5,807	11,908	17,685	33,003	65,233	99,372	199,562

en este caso se observa que un diámetro nominal de 25 mm (1") permite pasar un caudal de 6,563 m<sup>3</sup>/h.

### Tramo E-G:

Entrando en la tabla con la longitud equivalente total de 23 m y un caudal de 3,4 m<sup>3</sup>/h, se tiene:

**Tabla E.4.- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
20	0,784	1,661	3,585	6,563	13,460	19,990	37,304	73,734	112,323	225,571
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085
25	0,694	1,470	3,172	5,807	11,908	17,685	33,003	65,233	99,372	199,562

en este caso se observa que un diámetro nominal de 19 mm (3/4") permite pasar un caudal de 3,320 m<sup>3</sup>/h que resulta ligeramente inferior al requerido.

#### Tramo G-I:

Entrando en la tabla con la longitud equivalente total de 25 m y un caudal de 1,3 m<sup>3</sup>/h, se tiene:

**Tabla E.4.- Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
20	0,784	1,661	3,585	6,563	13,460	19,990	37,304	73,734	112,323	225,571
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085
25	0,694	1,470	3,172	5,807	11,908	17,685	33,003	65,233	99,372	199,562

en este caso se observa que un diámetro nominal de 13 mm (1/2") permite pasar un caudal de 1,470 m<sup>3</sup>/h.

#### Tramo E-F:

Entrando en la tabla con la longitud equivalente total de 25 m y un caudal de 1,1 m<sup>3</sup>/h, se tiene:

Tabla E.4 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
20	0,784	1,661	3,585	6,563	13,460	19,990	37,304	73,734	112,323	225,571
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085
25	0,694	1,470	3,172	5,807	11,908	17,685	33,003	65,233	99,372	199,562

en este caso se observa que un diámetro nominal de 13 mm (1/2") permite pasar un caudal de 1,470 m<sup>3</sup>/h.

#### Tramo G-H:

Entrando en la tabla con la longitud equivalente total de 24 m y un caudal de 2,1 m<sup>3</sup>/h, se tiene:

Tabla E.4 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085
25	0,694	1,470	3,172	5,807	11,908	17,685	33,003	65,233	99,372	199,562

en este caso se observa que un diámetro nominal de 19 mm (3/4") permite pasar un caudal de 3,244 m<sup>3</sup>/h muy superior a los 2,1 m<sup>3</sup>/h, no obstante, debido a que el cálculo analítico

determinó que para este tramo el diámetro sea de 13 mm ( $\frac{1}{2}$ "), este es el diámetro que resulta suficiente para transportar el caudal, dado que ese tramo tiene una pérdida de carga muy inferior a 1 mbar.

Resumiendo, tenemos:

Tramo	Q m <sup>3</sup> /h	Diámetro nominal adoptado
A-B	26,66	51 mm (2")
C-D	3,95	25 mm (1")
D-E	3,95	25 mm (1")
E-G	3,4	19 mm ( $\frac{3}{4}$ ")
G-I	1,3	13 mm ( $\frac{1}{2}$ ")
E-F	1,1	13 mm ( $\frac{1}{2}$ ")
G-H	2,1	13 mm ( $\frac{1}{2}$ ")

No obstante haber adoptado los diámetros nominales a través de las tablas de caudales, se debe realizar la verificación de la velocidad del gas conforme a lo indicado en el apartado 4.6.7.

## ANEXO E (Informativo) TABLAS

### E.1 Consumo medio de artefactos domésticos (tabla E.1)

 Tabla E.1 - Consumo medio de artefactos domésticos ( $C_m$ ) y caudal nominal ( $Q$ )

Artefacto	$\frac{C_m}{h}$ kcal	$\frac{Q}{h}$ $\frac{m^3}{h}$
<b>Cocinas</b>		
Quemadores de hornalla chicos	800-1 000	0,086 – 0,11
Quemadores de hornalla medianos	1 200-1 400	0,13 – 0,15
Quemadores de hornalla grandes	2 000	0,22
Quemadores horno	2 500-4 000	0,27 – 0,43
<b>Calentadores de agua instantáneo (calefones)</b>		
de 10 l/min	15 000-16 000	1,61 – 1,72
de 12 l/min	18 000-19 000	1,94 – 2,04
de 14 l/min	21 000-22 400	2,26 – 2,41
de 16 l/min	24 000-25 500	2,58 – 2,74
<b>Calentadores de agua de acumulación de rápida recuperación (termotanques)</b>		
de 50 l	4 000-5 000	0,43 – 0,54
de 75 l	5 000-6 500	0,54 – 0,70
de 110 l	6 500-8 000	0,70 – 0,86
de 150 l	8 000-9 500	0,86 – 1,02
<b>Calentadores de ambientes (calefactores) de cámara de combustión abierta y con ventilación al exterior.</b>		
<b>Consumos promedio de artefactos para:</b>		
<b>calefacción doméstica</b>	2 500	0,27
	3 000	0,32
	4 500	0,48
	6 000	0,65
	9 000	0,97
	10 000	1,08
<b>Calentadores de ambientes (calefactores) de cámara de combustión estanca (balanceados)</b>		
<b>calefacción doméstica</b>	2 500	0,27
	3 000	0,32
	4 500	0,48
	6 000	0,65

Artefacto	$\frac{C_m}{h}$ kcal	$\frac{Q}{h}$ $\frac{m^3}{h}$
	9 000	0,97
	10 000	1,08
<b>Artefactos de calefacción central por aire caliente a circulación forzada</b>		
ámbito doméstico	12 000-60 000	1,29 – 6,45
ámbito comercial	60 000-600 000	6,45 – 64,52
<b>Heladeras (capacidad):</b>		
0,070 dm <sup>3</sup> – 0,090 dm <sup>3</sup>	200	0,02
0,090 dm <sup>3</sup> – 0,120 dm <sup>3</sup>	340	0,04
0,225 dm <sup>3</sup> – 0,300 dm <sup>3</sup>	650	0,07
<b>Secadores de ropa</b>		
Consumo aproximado por kg de ropa húmeda centrifugada	1 000	0,11
Equipos con consumo de	2 000 – 4 000	0,22 – 0,43
<b>Calderas individuales</b>		
1	20 000	2,15
2	30 000	3,23
3	40 000	4,30
4	50 000	5,40

NOTA: En la tabla E.1 se indican los valores de consumo medio promedio en kcal/h de los artefactos del tipo doméstico más comúnmente utilizados, para otros artefactos, los valores deben extraerse de la información técnica proporcionada por su fabricante.

**E.2 Dimensiones de caños de acero (tabla E.2)**
**Tabla E.2 – Dimensiones de caños de acero según la NAG-250**

Diámetro nominal (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)
9,5	3/8"	17,20	12,5	2,35
13	1/2"	21,30	16,60	2,35
19	3/4"	26,90	22,2	2,35
25	1"	33,70	27,9	2,90
32	1 1/4"	42,40	36,6	2,90
38	1 1/2"	48,30	42,5	2,90
51	2"	60,30	53,8	3,25
63	2 1/2"	76,10	69,6	3,25
76	3"	88,90	81,6	3,65
102	4"	114,30	106,2	4,05
127	5"	139,70	130,2	4,75
152	6"	165,10	155,6	4,75

**E.3 Cálculo de caudales para media presión (Tabla E.3)**
**Media presión para dimensionamiento de prolongaciones internas**

Según apartado 2.5.3 b)

<b>Tabla E.3 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión del 10% para prolongaciones internas, de acuerdo con la fórmula de Renoaurd cuadrática con presión mínima garantizada de 0,5 bar</b>									
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm								
	13 (½")	19 (¾")	25 (1")	32 (1¼")	38 (1½")	51 (2")	63 (2½")	76 (3")	102 (4")
1	89,73	193,78	354,97	728,46	1.082,22	2.020,76	3.996,68	6.090,69	12.239,28
1,1	85,15	183,90	336,86	691,29	1.027,00	1.917,65	3.792,75	5.779,91	11.614,77
1,2	81,18	175,31	321,13	659,01	979,06	1.828,12	3.615,67	5.510,06	11.072,51
1,3	77,68	167,77	307,32	630,65	936,93	1.749,46	3.460,09	5.272,96	10.596,05
1,4	74,59	161,07	295,05	605,49	899,54	1.679,65	3.322,02	5.062,55	10.173,23
1,5	71,81	155,08	284,08	582,96	866,07	1.617,16	3.198,43	4.874,21	9.794,76
1,6	69,31	149,68	274,18	562,65	835,90	1.560,82	3.086,99	4.704,38	9.453,49
1,7	67,04	144,77	265,19	544,22	808,51	1.509,68	2.985,85	4.550,24	9.143,75
1,8	64,96	140,30	256,99	527,39	783,51	1.463,00	2.893,52	4.409,55	8.861,02
1,9	63,06	136,19	249,47	511,95	760,58	1.420,17	2.808,82	4.280,47	8.601,63
2	61,31	132,40	242,54	497,72	739,44	1.380,70	2.730,76	4.161,50	8.362,58
2,1	59,69	128,90	236,12	484,56	719,88	1.344,18	2.658,52	4.051,42	8.141,35
2,2	58,18	125,65	230,16	472,33	701,71	1.310,25	2.591,42	3.949,16	7.935,87
2,3	56,78	122,62	224,61	460,93	684,78	1.278,63	2.528,89	3.853,87	7.744,38
2,4	55,47	119,78	219,42	450,27	668,95	1.249,08	2.470,43	3.764,79	7.565,37
2,5	54,24	117,13	214,55	440,29	654,11	1.221,37	2.415,63	3.681,28	7.397,55
2,6	53,08	114,63	209,98	430,90	640,16	1.195,33	2.364,13	3.602,79	7.239,83
2,7	51,99	112,28	205,67	422,05	627,02	1.170,80	2.315,61	3.528,84	7.091,23
2,8	50,96	110,05	201,60	413,70	614,62	1.147,63	2.269,79	3.459,02	6.950,93
2,9	49,99	107,95	197,75	405,80	602,88	1.125,71	2.226,44	3.392,96	6.818,18
3	49,06	105,96	194,10	398,31	591,75	1.104,94	2.185,35	3.330,34	6.692,34
3,5	45,08	97,35	178,33	365,96	543,69	1.015,20	2.007,86	3.059,86	6.148,80
4	41,89	90,47	165,72	340,07	505,23	943,37	1.865,81	2.843,38	5.713,79

**Tabla E.3 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión del 10% para prolongaciones internas, de acuerdo con la fórmula de Renoard cuadrática con presión mínima garantizada de 0,5 bar**

Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm								
	13 (½")	19 (¾")	25 (1")	32 (1¼")	38 (1½")	51 (2")	63 (2½")	76 (3")	102 (4")
4,5	39,27	84,80	155,33	318,76	473,56	884,25	1.748,88	2.665,18	5.355,69
5	37,06	80,03	146,59	300,83	446,92	834,51	1.650,50	2.515,26	5.054,43
5,5	35,17	75,94	139,11	285,48	424,12	791,93	1.566,28	2.386,92	4.796,53
6	33,52	72,40	132,62	272,15	404,32	754,96	1.493,16	2.275,48	4.572,59
6,5	32,08	69,28	126,91	260,44	386,92	722,47	1.428,91	2.177,56	4.375,83
7	30,80	66,52	121,85	250,05	371,48	693,64	1.371,89	2.090,67	4.201,21
7,5	29,66	64,04	117,31	240,74	357,66	667,84	1.320,85	2.012,89	4.044,92
8	28,62	61,81	113,23	232,36	345,20	644,57	1.274,83	1.942,76	3.903,98
8,5	27,68	59,79	109,52	224,74	333,89	623,45	1.233,06	1.879,10	3.776,07
9	26,83	57,94	106,13	217,79	323,56	604,17	1.194,93	1.821,00	3.659,31
9,5	26,04	56,24	103,02	211,42	314,09	586,48	1.159,95	1.767,69	3.552,20
10	25,32	54,68	100,16	205,54	305,36	570,18	1.127,71	1.718,57	3.453,47
11	24,03	51,89	95,05	195,06	289,78	541,09	1.070,17	1.630,88	3.277,26
12	22,91	49,47	90,61	185,95	276,25	515,83	1.020,21	1.554,73	3.124,25
13	21,92	47,34	86,71	177,95	264,37	493,63	976,31	1.487,83	2.989,81
14	21,05	45,45	83,25	170,85	253,82	473,93	937,35	1.428,46	2.870,51
15	20,26	43,76	80,16	164,49	244,37	456,30	902,48	1.375,32	2.763,72
16	19,56	42,23	77,36	158,76	235,86	440,40	871,03	1.327,40	2.667,42
17	18,92	40,85	74,83	153,56	228,13	425,97	842,50	1.283,91	2.580,03
18	18,33	39,59	72,51	148,81	221,08	412,80	816,45	1.244,21	2.500,25
19	17,79	38,43	70,39	144,45	214,61	400,72	792,55	1.207,79	2.427,06
20	17,30	37,36	68,44	140,44	208,64	389,58	770,52	1.174,22	2.359,61
21	16,84	36,37	66,62	136,72	203,12	379,28	750,14	1.143,16	2.297,19
22	16,42	35,45	64,94	133,27	198,00	369,70	731,20	1.114,31	2.239,21
23	16,02	34,60	63,38	130,06	193,22	360,78	713,56	1.087,42	2.185,18
24	15,65	33,80	61,91	127,05	188,75	352,44	697,06	1.062,28	2.134,67

<b>Tabla E.3 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m<sup>3</sup>/h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión del 10% para prolongaciones internas, de acuerdo con la fórmula de Renoaurd cuadrática con presión mínima garantizada de 0,5 bar</b>									
<b>Long. equivalente de cañería (m)</b>	<b>Diámetro nominal de la cañería en mm</b>								
	<b>13 (½")</b>	<b>19 (¾")</b>	<b>25 (1")</b>	<b>32 (1¼")</b>	<b>38 (1½")</b>	<b>51 (2")</b>	<b>63 (2½")</b>	<b>76 (3")</b>	<b>102 (4")</b>
<b>25</b>	15,30	33,05	60,54	124,23	184,57	344,63	681,60	1.038,72	2.087,31

## E.4 Cálculo de caudales para baja presión para dimensionamiento de la cañería interna gas natural (Tabla E.4)

Según apartado 4.6.7

Tabla E.4 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	4,061	8,604	18,567	33,993	69,712	103,530	193,205	381,886	581,747	1168,282
2	2,776	5,881	12,691	23,234	47,648	70,762	132,055	261,016	397,620	798,514
3	2,222	4,707	10,158	18,597	38,139	56,641	105,701	208,927	318,269	639,158
4	1,897	4,019	8,674	15,880	32,567	48,366	90,259	178,403	271,771	545,779
5	1,679	3,556	7,674	14,049	28,812	42,789	79,852	157,833	240,436	482,851
6	1,519	3,217	6,943	12,711	26,068	38,714	72,246	142,800	217,535	436,861
7	1,395	2,956	6,380	11,680	23,953	35,572	66,384	131,212	199,883	401,411
8	1,297	2,747	5,929	10,854	22,259	33,058	61,691	121,937	185,754	373,037
9	1,216	2,575	5,557	10,174	20,866	30,988	57,828	114,302	174,122	349,678
10	1,147	2,430	5,245	9,603	19,693	29,246	54,578	107,878	164,336	330,026
11	1,089	2,307	4,978	9,113	18,689	27,755	51,796	102,379	155,959	313,201
12	1,038	2,199	4,745	8,688	17,817	26,460	49,380	97,603	148,684	298,591
13	0,993	2,104	4,541	8,314	17,051	25,323	47,257	93,407	142,292	285,754
14	0,954	2,021	4,360	7,983	16,371	24,313	45,373	89,683	136,619	274,362
15	0,918	1,945	4,198	7,686	15,763	23,410	43,686	86,349	131,541	264,164
16	0,886	1,878	4,052	7,419	15,214	22,595	42,165	83,343	126,962	254,968
17	0,857	1,816	3,920	7,176	14,716	21,855	40,785	80,615	122,805	246,622
18	0,831	1,760	3,798	6,954	14,262	21,180	39,525	78,125	119,012	239,003
19	0,807	1,709	3,687	6,751	13,844	20,560	38,369	75,840	115,531	232,013
20	0,784	1,661	3,585	6,563	13,460	19,990	37,304	73,734	112,323	225,571
21	0,763	1,617	3,490	6,390	13,104	19,461	36,318	71,785	109,354	219,609
22	0,744	1,576	3,402	6,229	12,774	18,970	35,402	69,975	106,597	214,071

Tabla E.4 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
23	0,726	1,538	3,320	6,079	12,466	18,513	34,549	68,288	104,027	208,910
24	0,709	1,503	3,244	5,938	12,178	18,086	33,751	66,711	101,624	204,085
25	0,694	1,470	3,172	5,807	11,908	17,685	33,003	65,233	99,372	199,562
26	0,679	1,438	3,104	5,683	11,654	17,308	32,300	63,843	97,255	195,311
27	0,665	1,409	3,040	5,566	11,415	16,953	31,637	62,534	95,261	191,306
28	0,652	1,381	2,980	5,456	11,190	16,618	31,012	61,298	93,378	187,525
29	0,639	1,355	2,923	5,352	10,976	16,301	30,420	60,128	91,596	183,946
30	0,628	1,330	2,870	5,253	10,774	16,000	29,859	59,019	89,907	180,554
31	0,616	1,306	2,818	5,160	10,582	15,715	29,327	57,966	88,303	177,333
32	0,606	1,283	2,770	5,071	10,399	15,443	28,820	56,965	86,777	174,269
33	0,596	1,262	2,723	4,986	10,225	15,185	28,337	56,010	85,324	171,350
34	0,586	1,241	2,679	4,905	10,058	14,938	27,876	55,100	83,937	168,564
35	0,577	1,222	2,637	4,827	9,900	14,702	27,436	54,230	82,612	165,903
36	0,568	1,203	2,596	4,753	9,748	14,476	27,015	53,398	81,344	163,357
37	0,559	1,185	2,557	4,682	9,602	14,260	26,612	52,601	80,129	160,918
38	0,551	1,168	2,520	4,614	9,463	14,053	26,225	51,836	78,965	158,579
39	0,543	1,151	2,485	4,549	9,329	13,854	25,854	51,102	77,847	156,334
40	0,536	1,135	2,450	4,486	9,200	13,663	25,497	50,397	76,772	154,176
41	0,529	1,120	2,417	4,426	9,076	13,479	25,154	49,718	75,738	152,100
42	0,522	1,105	2,386	4,367	8,957	13,302	24,823	49,065	74,743	150,101
43	0,515	1,091	2,355	4,311	8,842	13,131	24,504	48,435	73,784	148,175
44	0,509	1,078	2,325	4,257	8,731	12,966	24,197	47,828	72,858	146,316
45	0,502	1,064	2,297	4,205	8,624	12,807	23,900	47,241	71,965	144,522
46	0,496	1,052	2,269	4,155	8,520	12,654	23,614	46,674	71,102	142,789
47	0,491	1,039	2,243	4,106	8,420	12,505	23,337	46,127	70,267	141,113

Tabla E.4 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
48	0,485	1,027	2,217	4,059	8,324	12,361	23,068	45,597	69,460	139,491
49	0,479	1,016	2,192	4,013	8,230	12,222	22,809	45,083	68,678	137,921
50	0,474	1,004	2,168	3,969	8,139	12,087	22,557	44,586	67,920	136,400
51	0,469	0,994	2,144	3,926	8,051	11,957	22,313	44,104	67,186	134,925
52	0,464	0,983	2,122	3,884	7,966	11,830	22,077	43,636	66,473	133,494
53	0,459	0,973	2,100	3,844	7,883	11,707	21,847	43,182	65,782	132,105
54	0,455	0,963	2,078	3,805	7,802	11,587	21,624	42,741	65,110	130,757
55	0,450	0,953	2,057	3,766	7,724	11,471	21,407	42,313	64,458	129,446
56	0,446	0,944	2,037	3,729	7,648	11,358	21,196	41,897	63,823	128,172
57	0,441	0,935	2,017	3,693	7,574	11,248	20,992	41,491	63,206	126,932
58	0,437	0,926	1,998	3,658	7,502	11,142	20,792	41,097	62,605	125,726
59	0,433	0,917	1,979	3,624	7,432	11,037	20,598	40,713	62,021	124,552
60	0,429	0,909	1,961	3,591	7,364	10,936	20,409	40,339	61,451	123,408
61	0,425	0,901	1,944	3,558	7,297	10,837	20,224	39,975	60,896	122,293
62	0,421	0,893	1,926	3,527	7,232	10,741	20,045	39,620	60,355	121,206
63	0,418	0,885	1,909	3,496	7,169	10,647	19,869	39,273	59,827	120,146
64	0,414	0,877	1,893	3,466	7,108	10,555	19,698	38,935	59,312	119,112
65	0,411	0,870	1,877	3,436	7,047	10,466	19,531	38,605	58,809	118,102
66	0,407	0,862	1,861	3,408	6,988	10,379	19,368	38,283	58,318	117,117
67	0,404	0,855	1,846	3,380	6,931	10,293	19,209	37,968	57,839	116,154
68	0,401	0,848	1,831	3,352	6,875	10,210	19,053	37,660	57,370	115,213
69	0,397	0,842	1,816	3,326	6,820	10,128	18,901	37,360	56,912	114,293
70	0,394	0,835	1,802	3,299	6,766	10,049	18,753	37,066	56,464	113,394
71	0,391	0,829	1,788	3,274	6,714	9,971	18,607	36,778	56,026	112,514
72	0,388	0,822	1,774	3,249	6,662	9,894	18,465	36,497	55,598	111,653

Tabla E.4 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
73	0,385	0,816	1,761	3,224	6,612	9,820	18,325	36,222	55,178	110,811
74	0,382	0,810	1,748	3,200	6,563	9,747	18,189	35,952	54,768	109,987
75	0,380	0,804	1,735	3,177	6,515	9,675	18,056	35,688	54,366	109,179
76	0,377	0,798	1,723	3,154	6,468	9,605	17,925	35,430	53,972	108,388
77	0,374	0,793	1,710	3,131	6,421	9,536	17,797	35,176	53,586	107,613
78	0,371	0,787	1,698	3,109	6,376	9,469	17,671	34,928	53,208	106,853
79	0,369	0,781	1,686	3,087	6,332	9,403	17,548	34,685	52,837	106,109
80	0,366	0,776	1,675	3,066	6,288	9,338	17,427	34,446	52,473	105,378
81	0,364	0,771	1,663	3,045	6,245	9,275	17,309	34,212	52,117	104,662
82	0,361	0,766	1,652	3,025	6,203	9,213	17,192	33,982	51,767	103,959
83	0,359	0,761	1,641	3,005	6,162	9,152	17,078	33,757	51,423	103,270
84	0,357	0,756	1,630	2,985	6,122	9,092	16,966	33,535	51,086	102,593
85	0,354	0,751	1,620	2,966	6,082	9,033	16,857	33,318	50,755	101,929
86	0,352	0,746	1,610	2,947	6,043	8,975	16,749	33,105	50,431	101,276
87	0,350	0,741	1,599	2,928	6,005	8,918	16,643	32,896	50,112	100,636
88	0,348	0,736	1,589	2,910	5,967	8,862	16,539	32,690	49,798	100,006
89	0,346	0,732	1,580	2,892	5,931	8,808	16,436	32,488	49,490	99,388
90	0,343	0,727	1,570	2,874	5,894	8,754	16,336	32,289	49,188	98,780
91	0,341	0,723	1,560	2,857	5,859	8,701	16,237	32,094	48,890	98,183
92	0,339	0,719	1,551	2,840	5,824	8,649	16,140	31,902	48,598	97,595
93	0,337	0,714	1,542	2,823	5,789	8,597	16,044	31,713	48,310	97,018
94	0,335	0,710	1,533	2,806	5,755	8,547	15,950	31,527	48,027	96,450
95	0,333	0,706	1,524	2,790	5,722	8,498	15,858	31,345	47,749	95,891
96	0,331	0,702	1,515	2,774	5,689	8,449	15,767	31,165	47,475	95,341
97	0,330	0,698	1,507	2,758	5,657	8,401	15,678	30,988	47,206	94,800

Tabla E.4 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para Gas Natural con densidad 0,65 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
98	0,328	0,694	1,498	2,743	5,625	8,354	15,590	30,814	46,941	94,268
99	0,326	0,690	1,490	2,728	5,594	8,307	15,503	30,643	46,680	93,744
100	0,324	0,687	1,482	2,713	5,563	8,262	15,418	30,474	46,423	93,228
105	0,316	0,668	1,443	2,641	5,416	8,043	15,010	29,669	45,196	90,764
110	0,308	0,652	1,406	2,574	5,279	7,840	14,632	28,921	44,056	88,476
115	0,300	0,636	1,372	2,512	5,152	7,651	14,279	28,223	42,994	86,343
120	0,293	0,621	1,341	2,454	5,033	7,475	13,949	27,572	42,001	84,348
125	0,287	0,607	1,311	2,400	4,922	7,309	13,640	26,961	41,071	82,479
130	0,281	0,594	1,283	2,349	4,817	7,153	13,349	26,386	40,196	80,722
135	0,275	0,582	1,257	2,301	4,718	7,007	13,076	25,845	39,371	79,067
140	0,269	0,571	1,232	2,255	4,625	6,868	12,817	25,334	38,593	77,504
145	0,264	0,560	1,208	2,212	4,536	6,737	12,573	24,851	37,857	76,025
150	0,259	0,550	1,186	2,171	4,453	6,613	12,341	24,393	37,159	74,623
155	0,255	0,540	1,165	2,133	4,373	6,495	12,121	23,957	36,496	73,292
160	0,250	0,530	1,145	2,096	4,298	6,383	11,911	23,544	35,865	72,025
165	0,246	0,522	1,126	2,061	4,226	6,276	11,712	23,149	35,264	70,819
170	0,242	0,513	1,107	2,027	4,157	6,174	11,521	22,773	34,691	69,668
175	0,238	0,505	1,090	1,995	4,091	6,076	11,339	22,413	34,143	68,568
180	0,235	0,497	1,073	1,964	4,029	5,983	11,165	22,069	33,619	67,515
185	0,231	0,490	1,057	1,935	3,969	5,894	10,999	21,740	33,117	66,507
190	0,228	0,483	1,042	1,907	3,911	5,808	10,839	21,424	32,636	65,541
195	0,225	0,476	1,027	1,880	3,856	5,726	10,685	21,121	32,174	64,613
200	0,222	0,469	1,013	1,854	3,802	5,647	10,538	20,829	31,730	63,721

**E.5 Cálculo de caudales para baja presión para dimensionamiento de la cañería interna GLP (Tabla E.5)**

Tabla E.5 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para GLP con densidad 1,52 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
1	2,548	5,397	11,647	21,323	43,729	64,942	121,193	239,547	364,915	732,833
2	1,741	3,689	7,961	14,574	29,888	44,387	82,834	163,729	249,417	500,887
3	1,394	2,953	6,372	11,666	23,924	35,529	66,304	131,054	199,642	400,927
4	1,190	2,521	5,441	9,961	20,428	30,339	56,617	111,908	170,475	342,353
5	1,053	2,231	4,814	8,813	18,073	26,841	50,089	99,005	150,819	302,880
6	0,953	2,018	4,355	7,973	16,352	24,284	45,318	89,575	136,454	274,031
7	0,875	1,854	4,002	7,326	15,025	22,313	41,641	82,306	125,381	251,795
8	0,813	1,723	3,719	6,808	13,963	20,736	38,697	76,488	116,518	233,996
9	0,763	1,615	3,486	6,382	13,088	19,438	36,274	71,699	109,222	219,344
10	0,720	1,525	3,290	6,023	12,353	18,345	34,235	67,669	103,084	207,017
11	0,683	1,447	3,122	5,716	11,723	17,410	32,490	64,219	97,829	196,463
12	0,651	1,379	2,977	5,450	11,176	16,598	30,975	61,224	93,265	187,299
13	0,623	1,320	2,849	5,215	10,696	15,884	29,643	58,592	89,256	179,246
14	0,598	1,267	2,735	5,007	10,269	15,251	28,461	56,256	85,697	172,100
15	0,576	1,220	2,633	4,821	9,888	14,684	27,403	54,165	82,512	165,703
16	0,556	1,178	2,542	4,654	9,543	14,173	26,449	52,279	79,640	159,935
17	0,538	1,139	2,459	4,501	9,231	13,709	25,583	50,568	77,033	154,699
18	0,521	1,104	2,383	4,362	8,946	13,286	24,793	49,006	74,653	149,920
19	0,506	1,072	2,313	4,235	8,684	12,897	24,068	47,572	72,470	145,536
20	0,492	1,042	2,249	4,117	8,443	12,539	23,400	46,251	70,457	141,495
21	0,479	1,014	2,189	4,008	8,220	12,208	22,781	45,029	68,595	137,755
22	0,467	0,989	2,134	3,907	8,013	11,900	22,207	43,894	66,865	134,281
23	0,456	0,965	2,083	3,813	7,819	11,613	21,671	42,835	65,253	131,044

Tabla E.5 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para GLP con densidad 1,52 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
24	0,445	0,943	2,035	3,725	7,639	11,345	21,171	41,846	63,746	128,017
25	0,435	0,922	1,989	3,642	7,470	11,093	20,702	40,919	62,334	125,180
26	0,426	0,902	1,947	3,565	7,310	10,857	20,261	40,047	61,006	122,514
27	0,417	0,884	1,907	3,492	7,161	10,634	19,845	39,226	59,755	120,001
28	0,409	0,866	1,869	3,423	7,019	10,424	19,453	38,450	58,574	117,629
29	0,401	0,850	1,834	3,357	6,885	10,225	19,082	37,717	57,456	115,385
30	0,394	0,834	1,800	3,295	6,758	10,037	18,730	37,021	56,396	113,257
31	0,387	0,819	1,768	3,237	6,638	9,858	18,396	36,361	55,390	111,237
32	0,380	0,805	1,737	3,181	6,523	9,687	18,078	35,732	54,433	109,315
33	0,374	0,792	1,708	3,127	6,414	9,525	17,775	35,134	53,521	107,483
34	0,368	0,779	1,680	3,077	6,309	9,370	17,486	34,563	52,651	105,736
35	0,362	0,766	1,654	3,028	6,210	9,222	17,210	34,017	51,820	104,067
36	0,356	0,755	1,629	2,981	6,114	9,081	16,946	33,495	51,025	102,470
37	0,351	0,743	1,604	2,937	6,023	8,945	16,693	32,995	50,263	100,940
38	0,346	0,733	1,581	2,894	5,936	8,815	16,450	32,515	49,532	99,473
39	0,341	0,722	1,559	2,853	5,852	8,690	16,217	32,055	48,831	98,064
40	0,336	0,712	1,537	2,814	5,771	8,570	15,994	31,613	48,157	96,711
41	0,332	0,703	1,516	2,776	5,693	8,455	15,778	31,187	47,509	95,408
42	0,327	0,693	1,496	2,740	5,618	8,344	15,571	30,777	46,884	94,155
43	0,323	0,684	1,477	2,704	5,546	8,237	15,371	30,382	46,283	92,946
44	0,319	0,676	1,459	2,670	5,477	8,133	15,178	30,001	45,702	91,780
45	0,315	0,668	1,441	2,638	5,409	8,034	14,992	29,633	45,142	90,655
46	0,311	0,660	1,423	2,606	5,345	7,937	14,812	29,278	44,600	89,568
47	0,308	0,652	1,407	2,576	5,282	7,844	14,638	28,934	44,077	88,516
48	0,304	0,644	1,391	2,546	5,221	7,754	14,470	28,602	43,570	87,499

Tabla E.5 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para GLP con densidad 1,52 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
49	0,301	0,637	1,375	2,517	5,162	7,667	14,307	28,280	43,080	86,514
50	0,297	0,630	1,360	2,489	5,105	7,582	14,150	27,968	42,605	85,560
51	0,294	0,623	1,345	2,463	5,050	7,500	13,997	27,665	42,144	84,635
52	0,291	0,617	1,331	2,436	4,997	7,421	13,848	27,372	41,697	83,737
53	0,288	0,610	1,317	2,411	4,945	7,343	13,704	27,087	41,263	82,866
54	0,285	0,604	1,304	2,386	4,894	7,268	13,564	26,811	40,842	82,020
55	0,282	0,598	1,290	2,363	4,845	7,196	13,428	26,542	40,433	81,198
56	0,279	0,592	1,278	2,339	4,797	7,125	13,296	26,281	40,035	80,399
57	0,277	0,586	1,265	2,317	4,751	7,056	13,167	26,026	39,648	79,621
58	0,274	0,581	1,253	2,295	4,706	6,989	13,042	25,779	39,271	78,865
59	0,272	0,575	1,242	2,273	4,662	6,924	12,920	25,538	38,904	78,128
60	0,269	0,570	1,230	2,252	4,619	6,860	12,802	25,304	38,547	77,411
61	0,267	0,565	1,219	2,232	4,577	6,798	12,686	25,075	38,198	76,711
62	0,264	0,560	1,208	2,212	4,537	6,738	12,573	24,852	37,859	76,029
63	0,262	0,555	1,198	2,193	4,497	6,679	12,463	24,635	37,528	75,365
64	0,260	0,550	1,187	2,174	4,458	6,621	12,356	24,423	37,205	74,716
65	0,258	0,546	1,177	2,156	4,421	6,565	12,251	24,216	36,889	74,083
66	0,255	0,541	1,168	2,138	4,384	6,510	12,149	24,014	36,582	73,464
67	0,253	0,537	1,158	2,120	4,348	6,457	12,049	23,816	36,281	72,860
68	0,251	0,532	1,149	2,103	4,312	6,404	11,952	23,623	35,987	72,270
69	0,249	0,528	1,139	2,086	4,278	6,353	11,856	23,435	35,700	71,693
70	0,247	0,524	1,130	2,070	4,244	6,303	11,763	23,250	35,419	71,129
71	0,245	0,520	1,122	2,054	4,211	6,254	11,672	23,070	35,144	70,577
72	0,243	0,516	1,113	2,038	4,179	6,207	11,582	22,894	34,875	70,037
73	0,242	0,512	1,105	2,022	4,148	6,160	11,495	22,721	34,612	69,509

Tabla E.5 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para GLP con densidad 1,52 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoard lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
74	0,240	0,508	1,096	2,007	4,117	6,114	11,410	22,552	34,354	68,992
75	0,238	0,504	1,088	1,993	4,087	6,069	11,326	22,386	34,102	68,485
76	0,236	0,501	1,081	1,978	4,057	6,025	11,244	22,224	33,855	67,989
77	0,235	0,497	1,073	1,964	4,028	5,982	11,163	22,065	33,613	67,503
78	0,233	0,494	1,065	1,950	4,000	5,940	11,085	21,909	33,376	67,026
79	0,231	0,490	1,058	1,937	3,972	5,898	11,007	21,757	33,143	66,559
80	0,230	0,487	1,051	1,923	3,944	5,858	10,932	21,607	32,915	66,101
81	0,228	0,483	1,043	1,910	3,918	5,818	10,857	21,460	32,691	65,652
82	0,227	0,480	1,036	1,897	3,891	5,779	10,784	21,316	32,472	65,211
83	0,225	0,477	1,030	1,885	3,865	5,741	10,713	21,175	32,257	64,779
84	0,224	0,474	1,023	1,872	3,840	5,703	10,643	21,036	32,045	64,354
85	0,222	0,471	1,016	1,860	3,815	5,666	10,574	20,900	31,838	63,937
86	0,221	0,468	1,010	1,848	3,791	5,630	10,506	20,766	31,634	63,528
87	0,219	0,465	1,003	1,837	3,767	5,594	10,440	20,635	31,434	63,126
88	0,218	0,462	0,997	1,825	3,743	5,559	10,374	20,505	31,237	62,731
89	0,217	0,459	0,991	1,814	3,720	5,525	10,310	20,379	31,044	62,343
90	0,215	0,456	0,985	1,803	3,697	5,491	10,247	20,254	30,854	61,962
91	0,214	0,454	0,979	1,792	3,675	5,458	10,185	20,132	30,667	61,587
92	0,213	0,451	0,973	1,781	3,653	5,425	10,124	20,011	30,484	61,219
93	0,212	0,448	0,967	1,771	3,631	5,393	10,064	19,893	30,304	60,857
94	0,210	0,446	0,962	1,760	3,610	5,361	10,005	19,776	30,126	60,500
95	0,209	0,443	0,956	1,750	3,589	5,330	9,947	19,662	29,952	60,150
96	0,208	0,440	0,950	1,740	3,569	5,300	9,890	19,549	29,780	59,805
97	0,207	0,438	0,945	1,730	3,548	5,270	9,834	19,438	29,611	59,466
98	0,206	0,435	0,940	1,721	3,528	5,240	9,779	19,329	29,445	59,132

Tabla E.5 - Tabla para cálculo de caudales de cañería de acero según la NAG-250 en m <sup>3</sup> /h para GLP con densidad 1,52 y caída de presión de 1 mbar (10 mmca), de acuerdo con la fórmula de Renoaurd lineal										
Long. equivalente de cañería (m)	Diámetro nominal de la cañería en mm									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	102 (4")
99	0,204	0,433	0,935	1,711	3,509	5,211	9,725	19,221	29,281	58,803
100	0,203	0,431	0,929	1,702	3,490	5,182	9,671	19,116	29,120	58,480
105	0,198	0,419	0,905	1,657	3,397	5,045	9,416	18,610	28,350	56,934
110	0,193	0,409	0,882	1,615	3,312	4,918	9,178	18,141	27,635	55,498
115	0,188	0,399	0,861	1,576	3,232	4,800	8,957	17,704	26,969	54,160
120	0,184	0,390	0,841	1,539	3,157	4,689	8,750	17,295	26,346	52,910
125	0,180	0,381	0,822	1,505	3,087	4,585	8,556	16,912	25,762	51,737
130	0,176	0,373	0,805	1,473	3,021	4,487	8,374	16,551	25,214	50,635
135	0,172	0,365	0,788	1,443	2,959	4,395	8,202	16,212	24,697	49,597
140	0,169	0,358	0,773	1,415	2,901	4,308	8,040	15,892	24,208	48,616
145	0,166	0,351	0,758	1,388	2,846	4,226	7,887	15,588	23,747	47,689
150	0,163	0,345	0,744	1,362	2,793	4,148	7,741	15,301	23,309	46,809
155	0,160	0,339	0,731	1,338	2,743	4,074	7,603	15,028	22,893	45,974
160	0,157	0,333	0,718	1,315	2,696	4,004	7,472	14,768	22,497	45,180
165	0,154	0,327	0,706	1,293	2,651	3,937	7,346	14,521	22,120	44,423
170	0,152	0,322	0,695	1,272	2,608	3,873	7,227	14,285	21,761	43,701
175	0,150	0,317	0,684	1,251	2,566	3,812	7,113	14,059	21,417	43,011
180	0,147	0,312	0,673	1,232	2,527	3,753	7,004	13,844	21,089	42,351
185	0,145	0,307	0,663	1,214	2,489	3,697	6,899	13,637	20,774	41,718
190	0,143	0,303	0,653	1,196	2,453	3,643	6,799	13,439	20,472	41,112
195	0,141	0,298	0,644	1,179	2,418	3,592	6,703	13,248	20,182	40,530
200	0,139	0,294	0,635	1,163	2,385	3,542	6,610	13,065	19,903	39,971

NOTA: Las tablas están realizadas con el diámetro interno que corresponde a cañerías de acero según la NAG-250. Para otros materiales, se puede utilizar las tablas del catálogo del fabricante o bien mediante la fórmula de RENOAUDR correspondiente.

## **ANEXO F (Informativo)**

### **EXTRACCIÓN DE HUMOS Y VENTILACIÓN DE COCINAS**

#### **F.1 OBJETO**

Este anexo tiene por objeto fijar los criterios para el cálculo y diseño de los sistemas de ventilación mecánica de cocinas comercial/industriales (comúnmente denominadas gastronómicas).

Este anexo no pretende dictar criterios de diseño de los diferentes tipos de campanas, con el fin de optimizar su eficiencia de captación.

El anexo es aplicable a las cocinas de tipo gastronómica, alimentadas por combustible gaseoso.

#### **F.2 GENERALIDADES**

La función más importante de una campana de extracción para una batería de artefactos de cocina es la de eliminar calor, vahos (vapores de grasas, aceites y agua) y humos producidos durante el proceso de cocción de los alimentos, así como los eventuales productos de la combustión, con el fin de evitar el ensuciamiento de cerramientos y enseres, la condensación del vapor de agua sobre superficies frías y la formación de niveles elevados de olores.

El caudal de aire de extracción de una campana es la parte más significativa de la ventilación de las cocinas gastronómicas.

Es importante que el caudal de aire extraído sea el mínimo, ya que debe ser sustituido por aire exterior que, naturalmente, debe ser calentado y/o refrigerado.

Es importante también estudiar el equilibrio entre los caudales de aire extraídos de la cocina, a través de las campanas y otros puntos, y los locales adyacentes (comedores), con el fin de que la cocina quede en ligera depresión con respecto a éstos.

El conducto de extracción de aire de las campanas de humos no puede ser utilizado para fines diferentes al indicado, ni puede ser atravesado por elementos ajenos a la evacuación de dicho aire.

#### **F.3 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL PROVOCADO POR UN FOCO CALIENTE**

Las superficies calientes de los artefactos de cocción generan corrientes ascendentes de aire caliente y contaminado.

La temperatura y superficie de los artefactos de cocción son los factores más importantes para tener en consideración para la determinación del caudal de esas corrientes.

Para campanas de humos cuyo borde inferior está a menos de 1,2 m del plano de cocción, el caudal de aire generado y arrastrado por cada artefacto, asimilado a una fuente puntual, se halla mediante la siguiente expresión:

$$Q_1 = \sum_1^{n1} 1368. \sqrt[3]{P_c \cdot V_{ch}} \quad (1)$$

donde:

- Q<sub>1</sub>** Caudal volumétrico generado por un artefacto de cocción, en [m<sup>3</sup>/h].
- P<sub>c</sub>** Potencia térmica de un artefacto de cocción para componente convectiva, en [kW].
- V<sub>ch</sub>** Volumen de la columna de humo de la parte superior del equipo, en [m<sup>3</sup>].
- n<sub>1</sub>** Cantidad de artefactos de equipos calientes del bloque de cocción.

El valor de P<sub>c</sub> se determina por la siguiente fórmula:

$$P_c = \frac{C_T \cdot P_A}{1000} \quad (2)$$

Donde:

- C<sub>T</sub>** Calor total según la Tabla F.1 en [W/kW]
- P<sub>A</sub>** Potencia del artefacto en [kW]

Para las otras superficies situadas debajo de la campana (mesas de trabajo, planos de apoyo, etc.) se puede considerar un caudal Q<sub>2</sub> en m<sup>3</sup>/h de:

$$Q_2 = \sum_1^{n2} 90. \text{superficie de la mesa de trabajo} \quad (3)$$

Donde n<sub>2</sub> es la cantidad de mesas de trabajo o planos de apoyo.

Para la superficie del saliente de la campana sobre la superficie de cocción, se toma el caudal Q<sub>3</sub> en m<sup>3</sup>/h de:

$$Q_3 = 1800. \text{superficie del saliente} \quad (4)$$

El caudal que se extrae por la campana es la suma de los tres caudales anteriores:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (5)$$

Se hace hincapié en que la potencia a introducir en la ecuación (1) es solamente la componente convectiva de la potencia total del artefacto, según datos de la tabla F.1.

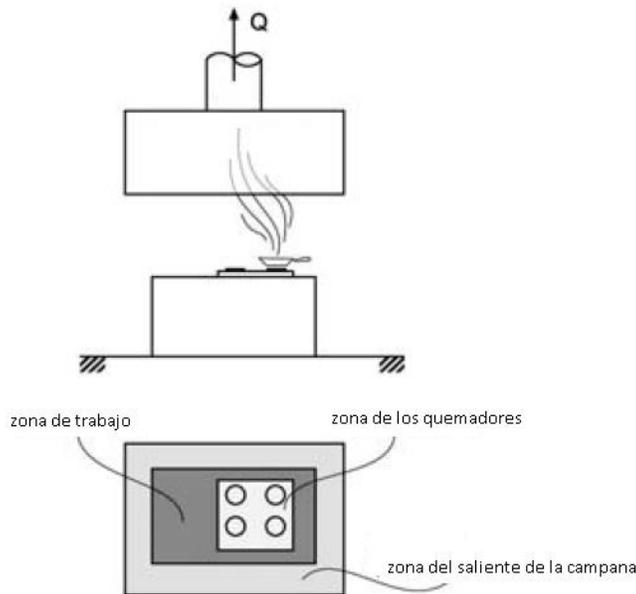
**Tabla F.1 – Emisión de calor de diferentes artefactos de cocción**

La emisión de calor de los diferentes artefactos de cocción se expresa en W y la de vapor de agua en g/h, en ambos casos por kW de potencia total del artefacto.

Tipo de artefacto	Calor total W/kW	Calor sensible W/kW	Calor latente W/kW	Vapor de agua g/(h.kW)
Marmitas no herméticas	111	41	70	102
Marmitas herméticas	87	58	29	43
Hervidoras automáticas	81	29	52	77
Artefactos de vapor de varios usos	116	46	70	102
Armarios de cocción:				
• con aire caliente	325	58	267	395
• con vapor	407	105	302	446
Sartenes	714	377	337	497
Parrillas y asadores	488	256	232	343
Hornos	540	383	157	231
Freidoras	808	93	715	1054
Baño-maría	419	105	314	463

(Fuente: UNE 100165:2004)

Para otro tipo de artefacto no incluido en la tabla, consultar con la norma UNE 100165:2004.

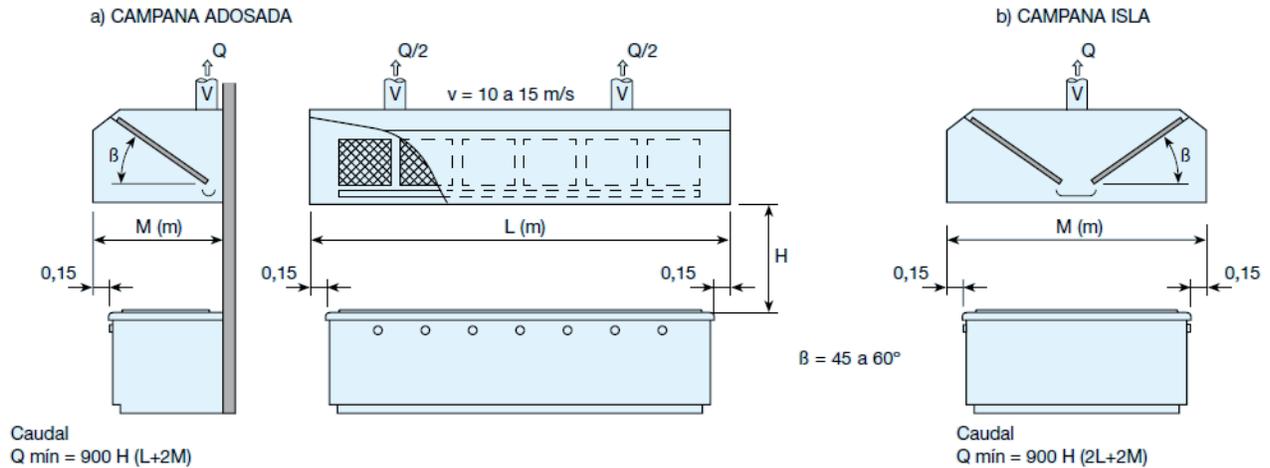

**Figura F.1 – Identificación de las zonas bajo la campana**

En caso de falta de datos sobre la transferencia de calor de los artefactos, el caudal de extracción  $Q_1$  en  $m^3/h$ , puede calcularse como producto de la superficie en planta de la batería de artefactos, igual a la superficie de captación de la campana, por el siguiente caudal unitario:

$$Q_1 = 2700 \cdot L \cdot M$$

Donde:

- L** Longitud de la campana en [m]
- M** Profundidad de la campana en [m]


**Figura F.2 – Tipos de campanas**

En cualquier caso, el caudal de aire no debe ser inferior al correspondiente a una velocidad de 0,25 m/s, el cual queda reflejado en la figura F.2.

El caudal mínimo de extracción en m<sup>3</sup>/h, se determina por:

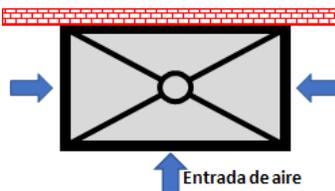
**a) Campana en isla:**

$$Q_{\text{mín.}} = 900 \cdot H \cdot (2L + 2M)$$

**b) Campana adosada:**

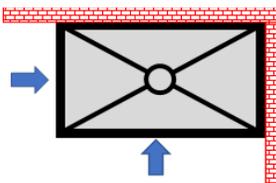
**b.1) A una pared:**

$$Q_{\text{mín.}} = 900 \cdot H \cdot (L + 2M)$$



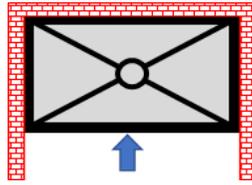
**b.2) A dos paredes:**

$$Q_{\text{mín.}} = 900 \cdot H \cdot (L + M)$$



**b.3) A tres paredes:**

$$Q_{\min.} = 900 \cdot H \cdot (L)$$



Hay que tener en cuenta que a mayor cerramiento menor caudal de extracción.

Dónde el término entre paréntesis representa el perímetro libre de la campana, para el caso genérico de una campana tipo “isla”, tiene los cuatro lados abiertos.

En caso de conjuntos de superficie de cocción con campanas bajas, usualmente de tipo adosado a pared, el caudal de aire es normalmente indicado por el fabricante. A falta de datos, se puede emplear un valor mínimo de  $5,4 \text{ m}^3/\text{h}$  por metro de longitud de campana.

**F.4 LA CAMPANA**

El borde inferior de la campana debe instalarse a una altura máxima de 2 m del suelo terminado.

La campana debe dimensionarse de manera que tenga un saliente sobre la proyección en planta de los artefactos de cocción de unos 0,15 m, como mínimo, por sus lados accesibles (es decir, por los lados no adosados a paredes o paneles de cerramiento).

La campana puede ser del tipo autocompensado, parcial o totalmente, con el fin de reducir o anular el caudal de aire exterior a suministrar al ambiente.

La campana debe estar dotada de filtros metálicos para la retención de grasas y aceites, con eficacia de captación no inferior al 90% en peso.

La velocidad media de paso a través de los elementos filtrantes debe estar comprendida entre 0,8 m/s y 1,2 m/s, con pérdidas de presión entre 10 Pa y 40 Pa, a filtro limpio y sucio respectivamente.

Los filtros normalmente se los instalan dentro de la campana con una inclinación entre  $45^\circ$  y  $60^\circ$  sobre la horizontal, para facilitar el corrimiento de la materia grasa hacia la bandeja de recogida.

Los filtros pueden estar separados más de 1,2 m de fuegos abiertos y más de 0,5 m de focos de calor de otro tipo.

La bandeja de recogida de grasas debe estar conectada a un recipiente cerrado de capacidad menor que 3 l, por razones de seguridad.

Para más información debe consultarse con el fabricante de la campana.

## F.5 VENTILACIÓN DE LA COCINA

Para diluir los olores producidos en la zona de preparación, la cocina necesita un caudal mínimo de aire de renovación igual a  $10 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ .

La cocina debe mantenerse en depresión con respecto a los locales adyacentes (el comedor) para evitar el paso de olores.

De otra parte, la depresión no debe ser demasiado elevada, con el fin de no perturbar el funcionamiento de la(s) campana(s) y reducir la posibilidad de entrada de insectos y polvo.

Para cumplir con las dos condiciones es necesario que el balance entre aire extraído y aire impulsado sea tal que se cree en la cocina una presión negativa no mayor que 5 Pa.

Los difusores para la impulsión de aire no deben situarse demasiado cerca de la campana, con el fin de evitar la formación de una cortina de aire que pueda inducir la salida de humos y vapores de la campana. La distancia mínima del borde del difusor al borde de la campana debe ser de 0,60 m.

El difusor debe crear una velocidad residual, a 1,8 m del suelo, no mayor que 0,25 m/s. El tipo de difusor más adecuado para cumplir con esta condición es el de placa perforada.

Las rejillas de retorno deben situarse lo más lejos posible de la campana y entre las rejillas de retorno y la campana deben situarse los difusores de impulsión.

## F.6 CLIMATIZACIÓN

En una cocina se produce una gran cantidad de calor, que procede, esencialmente, de las siguientes fuentes:

- a) Calor radiante generado en la zona de cocción (del 10% al 15% de la potencia instalada, teniendo en cuenta un coeficiente de simultaneidad del 50%).
- b) Calor emitido por diferentes equipos y artefactos.
- c) Calor emitido por las personas.
- d) Calor emitido por los aparatos de alumbrado.

Durante la estación invernal es necesario introducir aire exterior a una temperatura no menor que unos  $14 \text{ }^\circ\text{C}$ , para evitar corrientes de aire molestas.

Para temperar el aire exterior a la temperatura arriba indicada, debe utilizarse un recuperador de calor aire-aire, o un sistema de recuperación de calor de otro tipo, con una eficiencia sensible de, al menos, el 50%.

Durante la estación de verano, considerando la elevada carga térmica de la cocina, es recomendable mantener en su interior una temperatura no mayor que  $28 \text{ }^\circ\text{C}$ .

En cualquier caso, las condiciones de trabajo para las personas, particularmente alrededor de la zona de cocción, son muy duras, debido a la gran cantidad de calor radiante que reciben y que hace que la temperatura equivalente sea muy superior a la temperatura seca del local.

## F.7 MATERIALES

El sistema de evacuación de humos debe ser independiente de cualquier extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. La campana, los conductos y los filtros deben estar fabricados con materiales no combustibles, y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Los conductos de expulsión deben dimensionarse con una velocidad mínima de 8 m/s, para reducir el riesgo de acumulación de grasas, y una velocidad máxima de 12 m/s, para no crear un ruido excesivo.

A lo largo de los recorridos de los conductos habrá que disponer compuertas de registros de inspección con cierre hermético. Se distribuirán cada 3 m, en los cambios de dirección de más de 30°, en las derivaciones y en la conexión con el ventilador.

Los tramos horizontales deben ser los más cortos posibles y con una inclinación de, como mínimo, el 4%.

La unión entre ventilador y conductos debe ser estanca y efectuarse con materiales no combustibles.

## F.8 DESCARGA

La descarga del aire procedente de una campana debe ser conducida a la cubierta del edificio, en una zona distante 10 m, por lo menos, de cualquier lugar ocupado por personas o de la situación de ventanas o tomas de aire exterior.

La descarga debe hacerse en sentido vertical.

Antes de la boca de descarga se puede instalar un separador de las grasas y aceites arrastrados por los humos.

La velocidad de paso del aire por los conductos para no tener problemas de ruidos y vibraciones es de 10 a 15 m/s.

El diámetro del conducto se determina por la siguiente ecuación:

$$D = \frac{200}{6} \sqrt{\frac{Q}{\pi \cdot v}}$$

Donde:

- D** Diámetro interior del conducto en [mm]
- Q** Caudal a extraer en [m<sup>3</sup>/h]
- v** Velocidad de paso de aire en [m/s]

NOTA: De surgir problemas para cumplir con las secciones recomendadas, y convenga realizar la extracción en conducto rectangular, tener en cuenta que toda transformación a conducto rectangular implica respetar la sección de conducto circular. Toda reducción de la sección implicará un aumento de

velocidad y pérdida de carga en el conducto (importante en la selección de tipo de conducto y la caja de extracción).

## ANEXO G (Informativo)

### PAUTAS PARA EL DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

En todo proyecto para determinar el diámetro de las cañerías se deben considerar y seguir los siguientes pasos:

- a) Realizar el trazado de la instalación interna según las características de la edificación, determinando la longitud de cada tramo de la instalación y seleccionar el tramo principal.
- b) Elegir el material de la cañería (de acuerdo con el apartado 4.2).
- c) Determinar los caudales nominales de cada artefacto instalado o previsto en cada instalación (según se indica en el apartado 4.6.3).
- d) Determinar la longitud equivalente de cada tramo de la instalación interna.
- e) Establecer la distribución de la pérdida de carga y el diámetro mínimo en cada tramo de la instalación.

Inicialmente se determina la pérdida de carga según se indica en el apartado 4.6.6.

- f) Iniciar el proceso de cálculo determinando el diámetro teórico mínimo del primer tramo, utilizando para ello la fórmula de Renouard lineal, en la que:

$L_e$  es la longitud equivalente del tramo estudiado;

$\Delta P$  la pérdida de carga determinada según el apartado 4.6.6;

$Q$  el caudal máximo de simultaneidad que circulará por el tramo en condiciones de referencia; y

$\delta$  la densidad relativa del gas respecto del aire.

- g) Elegir el diámetro nominal del caño igual o superior respecto al teórico obtenido mediante el cálculo anterior, teniendo en cuenta el diámetro nominal mínimo establecido en el apartado 4.6.7.2.
- h) Determinar la pérdida de carga real del tramo mediante la fórmula de Renouard lineal, tomando ahora como diámetro el correspondiente al interior del caño nominal elegido en el paso i), la longitud equivalente del tramo, el caudal de circulación y la densidad relativa del gas.
- i) Determinar la nueva pérdida de carga a utilizar en el tramo siguiente (i+1) utilizando para ello la siguiente fórmula:

$$\Delta P_{i+1} = \left( \Delta P_{Total} - \sum \Delta P_i^{(*)} \right) \cdot \frac{L_{e_{i+1}}}{L_{e_{Total}} - \sum L_{e_i}}$$

(\*) Debe utilizarse la pérdida de carga real calculada en el inciso j).

NOTA: Ver un ejemplo de aplicación en el inciso m) de este apartado.

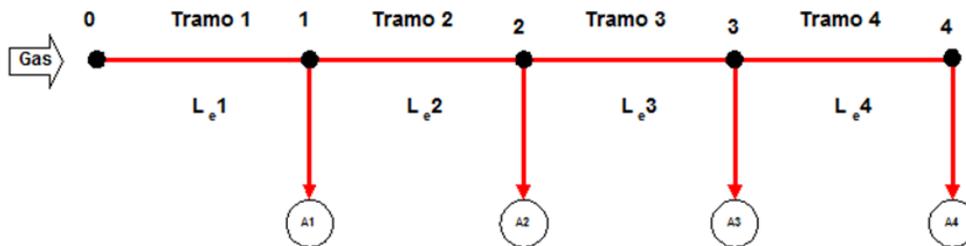
- j) Se debe verificar que la presión a la entrada de los artefactos sea compatible con su operación segura y efectiva.

La presión mínima en la válvula de corte de cada artefacto no debe ser inferior a 18 mbar.

- k) Repetir el proceso descrito entre los puntos h) al j) hasta llegar al extremo final del tramo principal.
- l) Una vez que se han determinado los diámetros nominales de todos los tramos de la instalación interna, se realiza un cuadro resumen del diseño de la instalación por tramos, en los que se incluirá, como mínimo, lo siguiente:
- 1) longitud real del tramo;
  - 2) material de la conducción del tramo;
  - 3) diámetro nominal del tramo;
  - 4) pérdida de carga real del tramo;
  - 5) caudal máximo del tramo;
  - 6) presión inicial y final del tramo; y
  - 7) velocidad del gas en el tramo.

### Ejemplo

Supongamos una instalación de 4 tramos al cual se conectan 4 artefactos.



Para determinar la pérdida de carga real de cada tramo se procede de la siguiente manera:

- Se toma el recorrido más largo como el crítico y se determina la pérdida de carga de cada tramo, empezando por el primero.

$$\Delta P_{Total} = P_4 - P_0 = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \Delta P_4$$

- 1) **Tramo 1**  
Pérdida de carga

$$\Delta P_1 = \Delta P_{Total} \cdot \frac{L_{e1}}{L_{eTotal}}$$

Con este dato se calcula el diámetro de la cañería por la fórmula de Renouard lineal y se halla la caída de presión real del tramo:

$$\Delta P_{1_{real}} = \Delta P_{1_r}$$

**2) Tramo 2**

Luego se determina la caída de presión en el tramo 2.

$$\Delta P_2 = (\Delta P_{Total} - \Delta P_{1_r}) \cdot \left( \frac{L_{e_2}}{L_{e_{Total}} - L_{e_1}} \right)$$

con este dato análogamente se determina el diámetro nominal del tramo, para luego calcular la caída de presión real  $\Delta P_{2_r}$

**3) Tramo 3**

Análogamente al tramo anterior, se determina la caída de presión en el tramo 3.

$$\Delta P_3 = [\Delta P_{Total} - (\Delta P_{1_r} + \Delta P_{2_r})] \cdot \left[ \frac{L_{e_3}}{L_{e_{Total}} - (L_{e_1} + L_{e_2})} \right]$$

con este dato se determina el diámetro nominal del tramo, para luego calcular la caída de presión real  $\Delta P_{3_r}$

**4) Tramo 4**

Igual al tramo anterior, se determina la caída de presión en el tramo 4.

$$\Delta P_4 = [\Delta P_{Total} - (\Delta P_{1_r} + \Delta P_{2_r} + \Delta P_{3_r})] \cdot \left[ \frac{L_{e_4}}{L_{e_{Total}} - (L_{e_1} + L_{e_2} + L_{e_3})} \right]$$

con este dato se determina el diámetro nominal del tramo, para luego calcular la caída de presión real  $\Delta P_{4_r}$

Véase el instructivo en la página siguiente.

**Formulario para observaciones**

<b>Observaciones propuestas a la NAG-200 Año 2025 Reglamento Técnico para la ejecución de instalaciones internas domiciliarias de gas</b> Ref.: Expediente EX-2025-68237727- -APN-GIYN#ENARGAS		
---	--	--

Empresa:	Rep. Técnico:
----------	---------------

Dirección:	C.P.:	TEL.:
------------	-------	-------

Página:	Apartado:	Párrafo:
---------	-----------	----------

<b>Donde dice:</b>
--------------------

<b>Se propone:</b>
--------------------

<b>Fundamento de la propuesta:</b>
------------------------------------

<b>Firma</b>	<b>Aclaración</b>	<b>Cargo</b>
--------------	-------------------	--------------

**Instrucciones para completar el formulario de observaciones propuestas (uno por cada apartado observado)**

1. En el espacio identificado “**Donde dice**”, transcribir textualmente el párrafo correspondiente del documento puesto en consulta.
2. En el espacio identificado “**Se propone**”, indicar el texto exacto que se sugiere.
3. En el espacio identificado “**Fundamento de la propuesta**”, se debe completar la argumentación que motiva la propuesta de modificación, mencionando en su caso la bibliografía técnica en que se sustente, que debe presentarse en copia, o bien, detallando la experiencia en la que se basa.
4. Dirigir las observaciones al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS), Suipacha 636, (C1008AAN) Ciudad Autónoma de Buenos Aires o bien por la Mesa de entradas de manera virtual a través de la página [www.enargas.gov.ar](http://www.enargas.gov.ar).
5. Las observaciones relacionadas con el asunto normativo especificado en el formulario deben ser remitidas al ENARGAS por medio de **una nota dedicada exclusivamente a tal fin**, ya sea de manera física o virtual, adjuntando una impresión del formulario, firmada en original y la versión en soporte digital con formato editable (Word).

**Tabla integrada de observaciones**
**Observaciones al proyecto “NAG-200 Año 2025- Reglamento Técnico para la ejecución de instalaciones internas domiciliarias de gas”**

Ref.: Expediente EX-2025-68237727- -APN-GIYN#ENARGAS

ENTIDAD	Capítulo N.º, Apartado N.º./ Anexo/Tabla (ej. 2.1, Tabla 1)	Párrafo/ Ítem/ Nota (ej. Nota 1)	Donde dice	Se propone	Fundamento de la propuesta

**Instrucciones para completar la Tabla Integrada de Observaciones (Consulta Pública de proyectos)**

1. Como complemento al envío del formulario individual de observaciones, que antecede, el participante de la consulta pública debe completar la presente Tabla, utilizando una fila del cuadro para cada una de las observaciones.
2. En el espacio identificado "**Donde dice**", transcribir textualmente el párrafo correspondiente del documento puesto en consulta.
3. En el espacio identificado "**Se propone**", indicar el texto exacto que se sugiere aplicar.
4. En el espacio identificado "**Fundamento de la propuesta**", se debe completar la argumentación que motiva la propuesta de modificación, mencionando en su caso la bibliografía técnica en que se sustente, que debe ser presentada en copia, o bien, detallando la experiencia en la que se basa.
5. Dirigir las observaciones al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS), Suipacha 636, (C1008AAN) Ciudad Autónoma de Buenos Aires o bien por la Mesa de entradas de manera virtual a través de la página [www.enargas.gob.ar](http://www.enargas.gob.ar).
6. Las observaciones relacionadas con el asunto normativo especificado en el formulario deben ser remitidas al ENARGAS por medio de una nota dedicada exclusivamente a tal fin, ya sea de manera física o virtual, adjuntando una impresión del formulario, firmada en original y la versión en soporte digital **con formato editable (Word)**.
7. Las observaciones/sugerencias relacionadas con otras consultas deben ser remitidas por separado al ENARGAS por medio de notas creadas específicamente para tal fin, haciendo referencia al nombre del documento en consulta, expediente y resolución del ENARGAS en cada caso.





República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** NAG-200 — Reglamento técnico para la ejecución de instalaciones internas domiciliarias de gas.

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 263 pagina/s.