# *Las* **INSTALACIONES** *en el Diseño Arquitectónico*

***Dirección General:***
***Arq. Héctor E. Cerrito***

***Coautores:***
***Ing. Héctor Mangupli***
***Arq. Héctor E. Cerrito***
***Arq. Rosana González***
***Arq. Roberto Tambussi***
***Arq. Gabriela Sánchez***
***Arq. José Ruiz***

***Producción Gráfica: Arq. Héctor E. Cerrito***

# *Las* INSTALACIONES *en el Diseño Arquitectónico*

Arquitectura y Educación
2a ed. - Córdoba, 2018
Fecha de catalogación: 06/03/2017

Las Instalaciones en el diseño arquitectónico/Héctor Mangupli… (et al.), - la edición para el alumno – Córdoba

239 pág.; 210 x 297 mm

**ISBN 978-987-1494-77-4**

1. Arquitectura. 2. Enseñanza Universitaria. 1. M
CDD 729

**Impreso en Argentina**
Esta edición consta de 600 ejemplares

La reproducción total o parcial de esta publicación, no autorizada por los editores, viola derechos reservados; cualquier utilización debe ser previamente solicitada por escrito a sus titulares

*Este libro es fruto de un arduo y apasionante trabajo que viene desarrollando un equipo de docentes, con el fin de facilitarle al alumno lector, la aprehensión de conceptos para su posterior transferencia a un proyecto de arquitectura.*

*La implementación de nuevas tecnologías, las actuales exigencias de confort, el ahorro energético, las normativas vigentes en las instalaciones, convergen en llenar nuestro hecho arquitectónico con cables, cañerías y espacios técnicos que demandan una serie de exigencias de operación y accesibilidad. Por lo cual es importante incorporar el diseño de las instalaciones, a la etapa proyectual, desde el momento inicial de la concepción de la idea, ya que a medida que se complejiza la propuesta arquitectónica, estos van tomando mayor protagonismo dentro del Edificio.*

***Los Autores***

Capítulo 1

# INSTALACIÓN DE PROVISIÓN DE AGUA

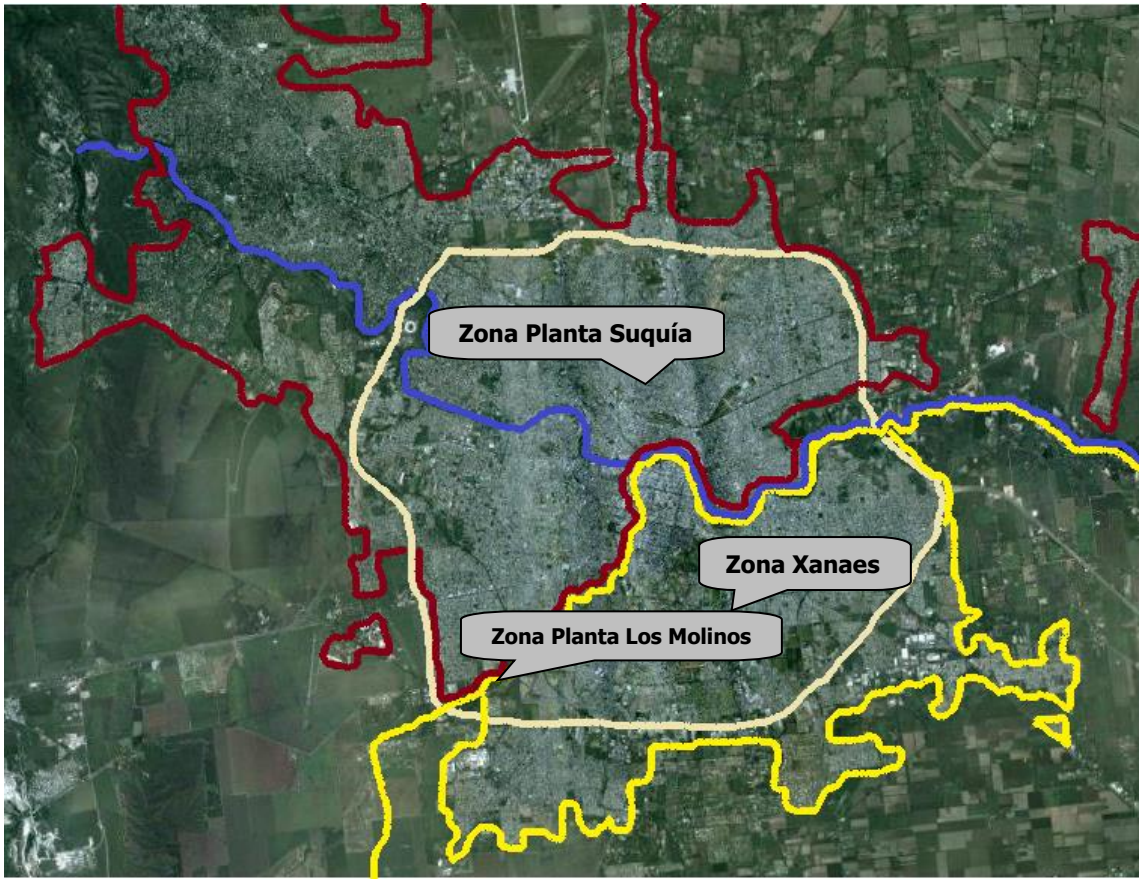
# CUENCAS HÍDRICA EN CÓRDOBA

## Cuenca Suquía:

- **Superficie de la cuenca: 1750 $Km^2$**
- **Volumen del embalse San Roque: 210 $Hm^3$**
- El embalse San Roque tiene dos tributarios principales, los ríos **Cosquín** y **San Antonio** y dos tributarios secundarios, los arroyos **Los Chorrillos y Las Mojarras.** A su vez el rio **Cosquín** tiene como afluentes a los ríos **Grande** y **Yuspe**..
- Del lago **San Roque** proviene el agua que se procesa en la Planta Potabilizadora Suquía y abastece al 70 % de la ciudad de Córdoba.

## Cuenca Xanaes:

- **Superficie de la cuenca: 894 $Km^2$**
- **Volumen del embalse Los Molinos: 307 $m^3$**
- El embalse Los Molinos se forma por la confluencia de los ríos **Los Reartes**, **del Medio**, **Los Espinillos** y **San Pedro**, dando origen al río homónimo. El rio **Los Espinillos** es el principal tributario y aporta aproximadamente el 50 % del agua que ingresa al embalse.
- Es la fuente desde donde proviene el agua a tratar.
- en la Planta Potabilizadora Los Molinos y abastece al 30 % de la ciudad de Córdoba.



## INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIÓN DE AGUA - REDES

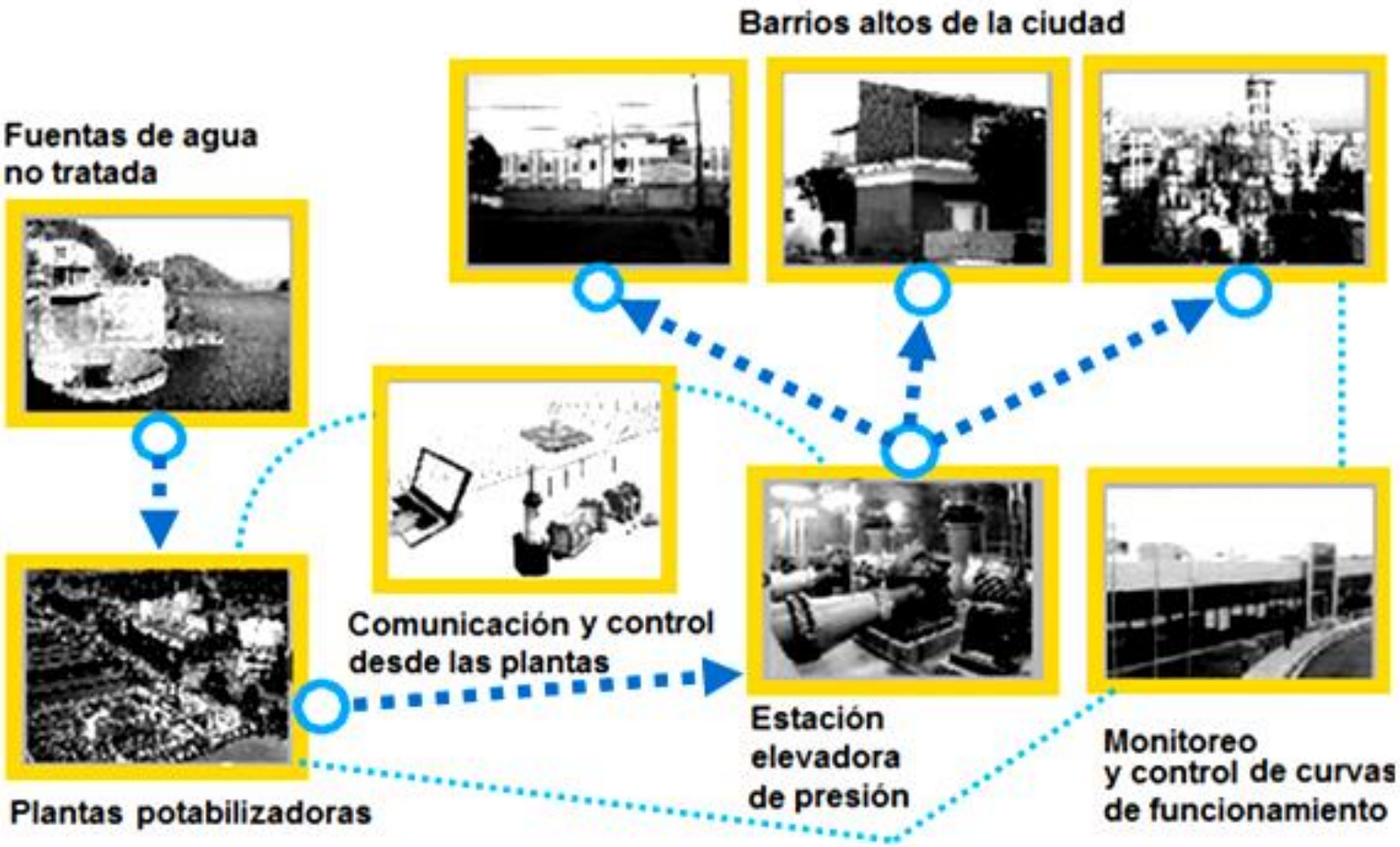
Una de las funciones principales de la arquitectura es crear espacios aptos, para que el hombre los habite y alcance en ellos el estado de bienestar físico, mental y social.

Existen varios aspectos a tener en cuenta, vinculados con el bienestar físico en los edificios:

**LAS INSTALACIONES SANITARIAS** es uno de ellos.

El análisis de estas necesidades nos conduce a fijar parámetros que pautan y acotan el diseño, y a su vez condicionan la construcción.

La arquitectura sanitaria se ocupa del estudio integrado de estos temas. Las instalaciones en los edificios contribuyen a cumplimentar esas necesidades.



## INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA

Se distinguen en instalaciones exteriores y domiciliarias.
Es el conjunto integrado por los elementos (cañería y accesorios) destinados a la conducción del Agua.

**En función de su diámetro, se las clasifica en:**

- Troncales: diámetros mayores o iguales a **250 mm**
- Distribuidoras: diámetros menores a **250 mm.**

## LAS INSTALACIONES EXTERIORES DE PROVISIÓN DE AGUA COMPRENDEN

1**)** **Obras de toma de captación:** son instalaciones necesarias para tomar el agua de las fuentes naturales.
2**)** **Establecimiento de tratamiento:** los que mediante adecuados sistemas de potabilización, se obtiene agua para el consumo.
3) **Depósito de distribución:** cuya función es el almacenamiento del volumen de agua necesario a una altura determinada para lograr el suministro a los usuario con una presión adecuada.
4) **Cañerías maestras:** son cañerías de gran diámetro, que llevan el fluido desde los tanques distribuidores a los centros de consumo formando mallas generalmente cerradas.
5) **Cañerías distribuidoras de menor diámetro**, que corren frente a las viviendas, abasteciendo mediante conexiones domiciliarias a las mismas.

## PRESIÓN EN LA RED Y BOMBEO

A lo largo y ancho de la ciudad de Córdoba, funcionan 17 estaciones elevadoras de presión cuya función principal es dar más presión al agua que llega a los barrios y puntos más alejados de la red con una presión nunca menor a los **10,oo m** de columna de agua (mca).
Se logra esto por medio de un mecanismo de BOMBEO

## CICLO DEL AGUA EN EL EDIFICIO

El agua cumple dentro de los edificios una función fundamental para la vida como elemento de consumo; en el aseo personal, de ropas y de los enseres (vajillas) y también como vehículo de desechos orgánicos.
El agua es un insumo que tiene características de potabilidad y sufre una transformación en los artefactos de uso convirtiéndose en su mayor parte en el desagüe del edificio. En síntesis el agua que se capta de Ríos, lagos, napas subterráneas, etc. es potabilizada, almacenada en depósitos, es distribuida por cañerías a los edificios, en ellos se la utiliza para distintos fines, en ellos se producen los desagües de estas aguas consumidas, las cuales son recogidas por cañerías colectoras, tratadas y filtradas, y devueltas al río.

## ABASTECIMIENTO DE AGUA

El agua destinada a bebida, preparación de alimentos e higiene personal debe ser potable, para ello debe reunir condiciones físicas, químicas y microbiológicas.

**Condiciones Físicas**: debe ser incolora, inodora, insípida y no presentar turbiedad.
**Condiciones Químicas:** no debe contener substancias tóxicas ni sales disueltas nocivas para la salud (por ejemplo: sales de magnesio o substancias como el plomo, arsénico).
**Condiciones Microbiológicas:** no debe tener microorganismos patógenos.

## AGUA DE LLUVIA

El agua de lluvia desde el punto de vista bacteriológico es apta para el consumo.
En la antigüedad toda casa romana poseía un sistema destinado a almacenar el agua de la lluvia. En la actualidad las cisternas se fabrican en mampostería u hormigón revocados con concreto impermeable y un filtro adosado con grava, carbón y arena.

## AGUA SUPERFICIAL

Son aguas estables desde el punto de vista químico, pero con turbiedad y contaminadas bacteriológicamente. Deben ser en lo posible decantadas, filtradas y cloradas. Para ello se utiliza algún desinfectante fuerte, por ejemplo para cada **1.000 litros** de agua tenemos agua lavandina de **5 litros**, hipoclorito de sodio **1 litro**, cloruro de cal **500 gramos**, hipoclorito de calcio **500 gramos**.

## AGUAS SUBTERRÁNEAS

Es la forma más común de provisión privada de agua. El agua al ingresar a un terreno se infiltra disolviendo sales y óxido del mismo, con frecuencia el agua subterránea generalmente conteniendo cantidades excesivas de sulfatos y bicarbonatos de calcio, lo que comúnmente se denomina aguas duras (característica de no hacer espuma y reduce la eficacia del jabón).

## EMPLAZAMIENTO DE LOS POZOS DE PROVISIÓN DE AGUA

Deben estar alejados de los pozos absorbentes, cámaras sépticas y lechos de infiltración, a una distancia mínima de **30,00 m** y ubicados en la parte más alta del terreno.
Si practicamos un corte en una región determinada, veremos que existen distintos extractos permeables embebidos en capas de agua llamadas napas. La napa que se encuentra por encima de la primer capa impermeable se la llama napa freática o primera napa, las demás se las designa por el orden de profundidad segunda napa, tercera, cuarta, etc.
Las aguas profundas, es decir, de las de la 2º napa, 3º y las sucesivas napas son en principio aguas bacteriológicamente puras, y por ello se usan sin ningún tipo de cuidado.
Si se practicaran pozos observaremos las distintas situaciones según la posición de las napas y las pendientes del terreno: si el agua asciende sin alcanzar la superficie se llama semi-surgente. Si sobrepasa el nivel del terreno natural se llama surgente. En ciertos casos cuando sobrepasa el nivel del terreno en un punto bajo se denomina vertiente o manantial.
Si el agua que circula desde un tanque distribuidor hacia los tanques domiciliarios no está en movimiento dentro de una tubería de alimentación, la altura que alcanzaría el agua a lo largo de su recorrido seria la misma que la del tanque de distribución; por vasos comunicantes tiende a alcanzar el nivel llamado **Nivel estático.**

## NIVEL PIEZOMÉTRICO

*Al producirse el consumo, el agua; al* circular; vence resistencias que implican perdida de carga, producidas por el rozamiento con las paredes de la tubería, cambios de dirección, estrechamientos etc. alcanzando entonces niveles más bajos, llamados **niveles piezométricos,** los que varían según el consumo.

En las zonas de mayor consumo este nivel desciende y estamos en el caso de nivel piezométrico mínimo, por debajo de este nivel habrá siempre presión para el servicio a cualquier hora del día en forma directa desde el tanque distribuidor.

En las horas donde existe un menor consumo, encontramos el nivel piezométrico máximo. Con este dato se verificará para cada zona la presión disponible sobre el nivel acera, y la necesidad de tener que utilizar un sistema de bombeo o no.

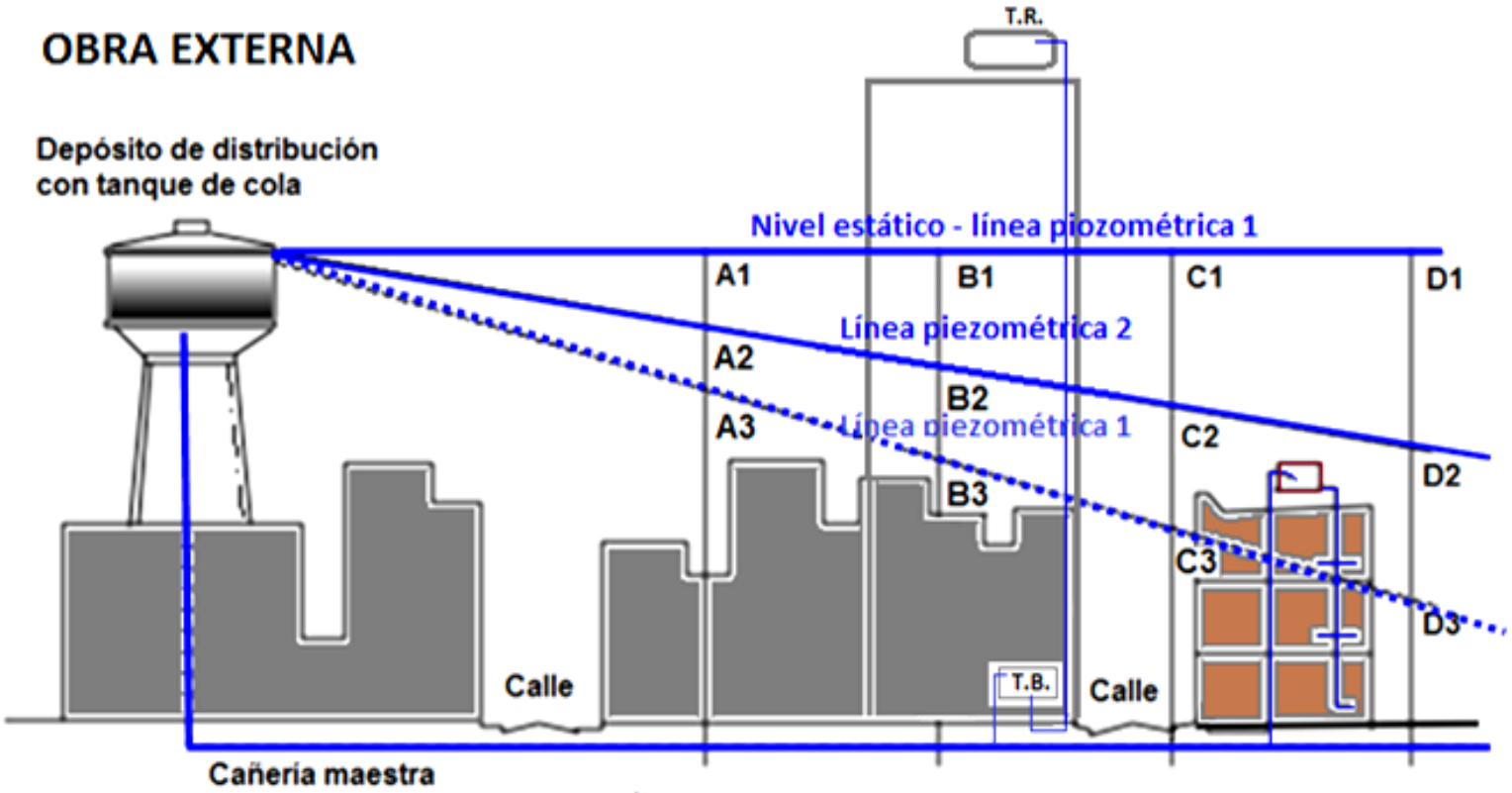
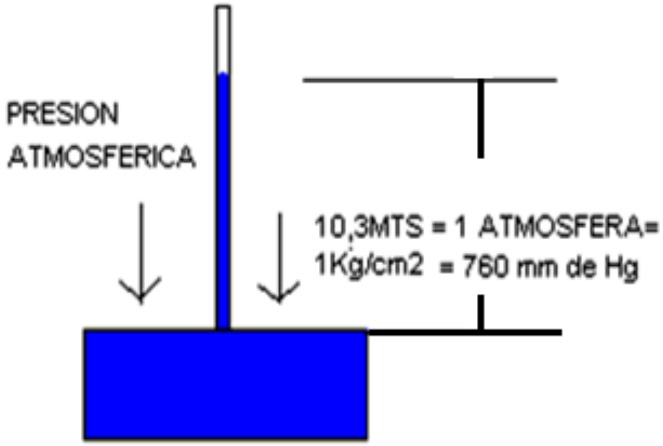


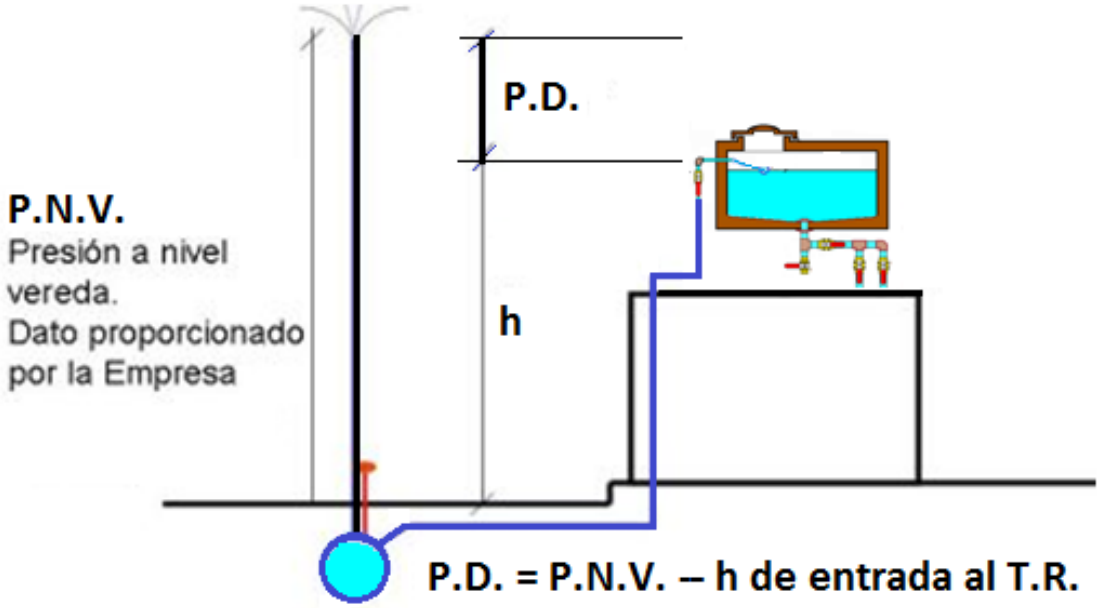

Figura: ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE TANQUE EN POBLACIONES

## PRESIÓNDISPONIBLE EN VEREDA

Según la experiencia de **Evangelista TORRICELLI** se determinó que la presión hidrostática es la que viene dada por la energía de posición del agua es decir su altura respecto al nivel de comparación.

**1 atmosfera de presión, equivale aproximadamente a 10,00 m de columna de agua y es igual también a 1 Kg/cm².**



## INSTALACIONES PROVISIÓN DE AGUA DOMICILIARIAS

Son obligatorias en todo inmueble que linde con cañería habilitada.
Se dividen en externas e internas. Las primeras sirven para conectar la cañería distribuidora con la instalación domiciliaria. Las internas comprenden un conjunto de cañerías, accesorios y artefactos que constituyen el servicio en la vivienda.

### CONEXIÓN

La conexión de agua comprende:

1) **La férula:**
   Pieza que se inserta en la cañería de distribución.
2) **Llave maestra**:
   Tiene por objeto independizar el servicio domiciliario. Se instala en una pequeña cámara de mampostería, cubierta con marco y chapa plástica. En algunos casos albergan también al medidor.
3) **La cañería:**

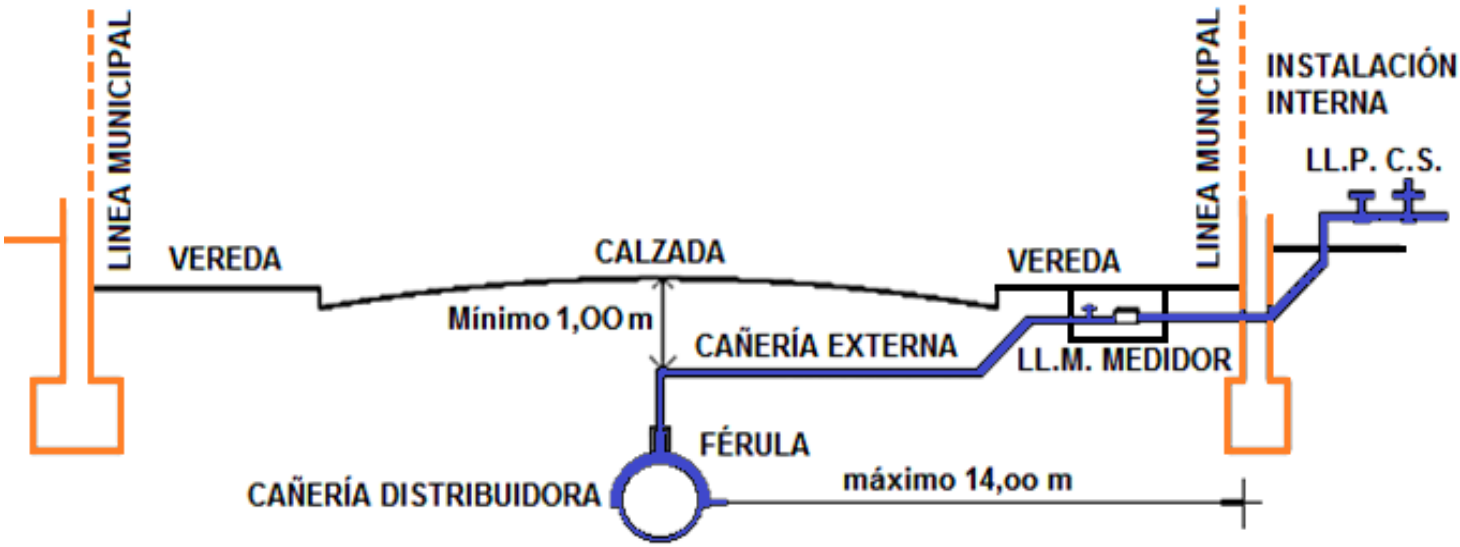
Comprendida entre la distribuidora y el punto de empalme de la cañería domiciliaria.
Las más frecuentes son las de **19mm y 25mm** de diámetro interior, que garantiza un consumo de **800 lts.** por día, valor promedio calculado para una familia de 4 integrantes.

### LARGOS DE CONEXIÓN

Hay 2 tipos

- **Conexión corta**: es cuando la cañería distribuidora se encuentra en la misma vereda del inmueble o predio.
- **Conexión larga**: cuando la cañería distribuidora se encuentra en la calzada o en la vereda opuesta.

La cual no podrá exceder en ningún caso los **14,00 m**.

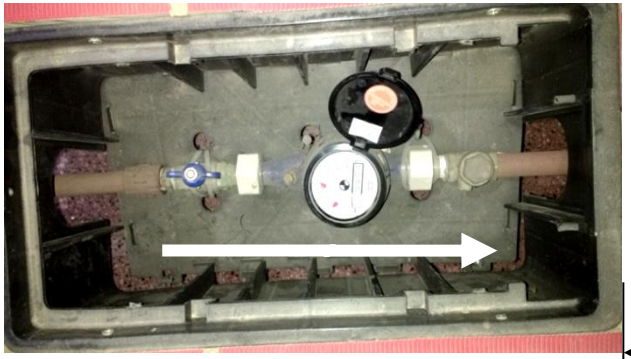


PARTES QUE COMPONEN UNA INSTALACIÓN SANITARIA PARA PROVISIÓN DE AGUA FRIA Y CALIENTE DOMICILIARIA:

## COMPONENTES CONEXIÓN SECTOR OBRA EXTERNA

### LA FÉRULA:
Pieza que se inserta en la cañería de distribución.

### CAJA DE VEREDA
Caja de materiales y medidas apropiadas, para alojar la llave maestra, el medidor (o niple de ocupación, en su caso), accesorios de unión, válvula de retención.
Debe encontrarse en la vereda correspondiente al inmueble al cual abastece la conexión domiciliaria de agua y a no menos de **50 cm** de la **línea municipal**.



### LLAVE MAESTRA
Elemento a través del cual la empresa prestataria del servicio de agua puede cortar el suministro.

### MEDIDOR
El medidor forma parte de la conexión domiciliaria y se encuentra instalado en la caja empotrada en la vereda del inmueble.
Es un instrumento que registra la cantidad de agua que se consume en cada inmueble.
Cuando el servicio a inmuebles es con destino residencial se factura bajo el régimen medido y se categorizan como pequeños consumidores.
En estos casos el régimen tarifario establece una base libre de consumo de **25,00 m$^3$**por mes**.**

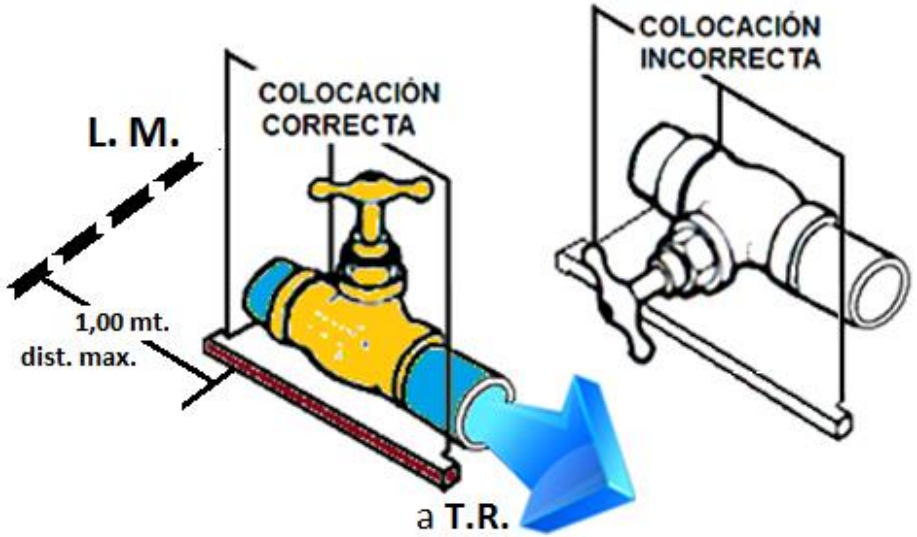
### CAÑERÍA DE ALIMENTACIÓN
Se colocan a continuación de la conexión embutida en la pared en una altura entre **20 cm y 40 cm del piso**. Su trayecto debe evitar formación de sifones y ser lo más directo posible. Se lo separa como mínimo **1,00 m** de la cañería cloacal.

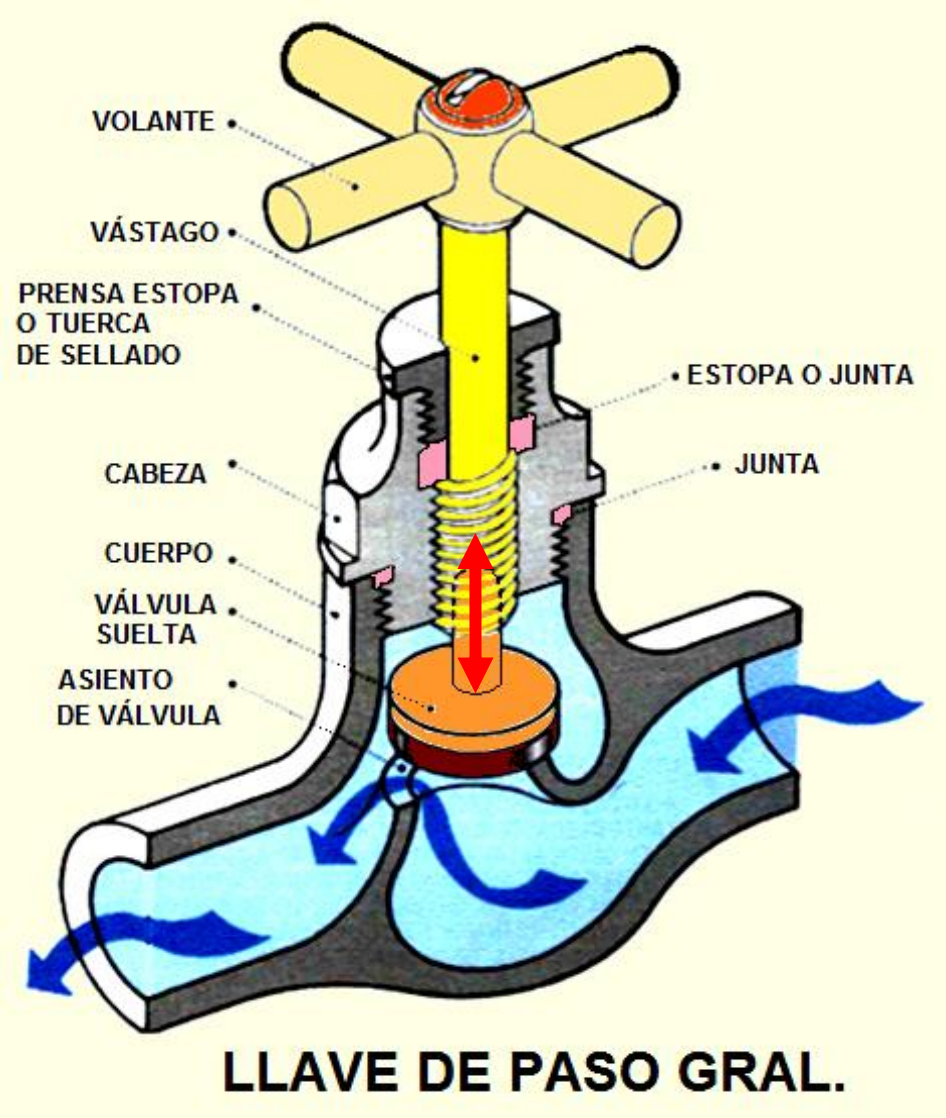
## COMPONENTES DE CONEXIÓN SECTOR OBRA INTERNA

### LLAVE DE PASO GENERAL

Para permitir la ejecución de reparaciones en las instalaciones internas se coloca una llave de paso a la entrada de la cañería de alimentación distanciada a **1,00 m** como máximo de la línea municipal.

La llave de paso con diafragma suelto actúa como válvula de retención, es decir impide el retorno del agua de la cañería del interior de la vivienda, que puede estar contaminada hacia la línea exterior, por lo que debe conservarse con el vástago siempre en forma vertical y así lograr que la presión de la calle empuje el vástago hacia arriba y permita el paso de agua, y cuando no haya presión el vástago baje y actúe como una válvula de retención e impida el retorno del agua hacia la red.



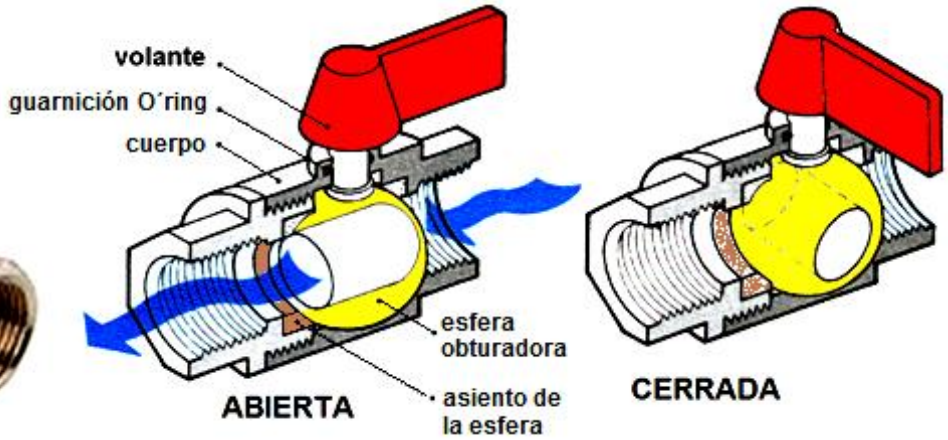



**LLAVES DE CORTE**

Hay de dos tipos:

- **VÁLVULA ESCLUSA**
- **VÁLVULA ESFÉRICA**

Se colocan en colectores y bajadas de tanque, antes de alimentar calefones o termo tanques y en c/local húmedo para agua fría y caliente.




**VÁLVULA ESFÉRICA (1/4 VUELTA)**

El vástago hace girar una esfera que tiene una perforación cilíndrica pasante.

Cuando esa perforación coincide en ambos extremos con las bocas de la cañería permite el paso total del agua.

Hay de dos tipos:

**- De paso total.**

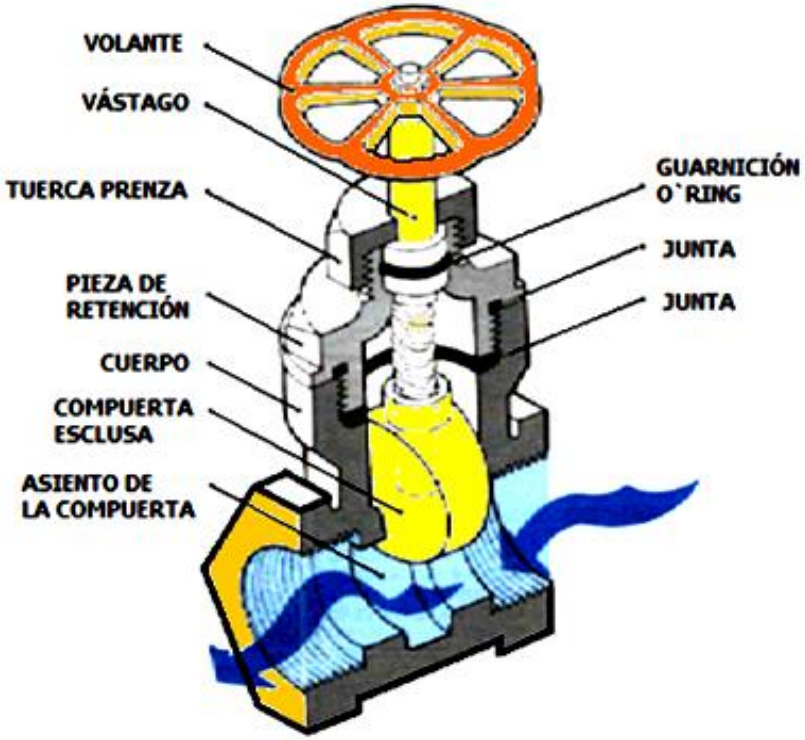
**- De paso restringido**.

Con solo girar 1/4 de vuelta el volante se abre o cierra totalmente el paso del agua.

Girando lentamente el volante, la perforación de la esfera se ubica en posiciones intermedias que permiten regular el paso parcial del agua.

Usos habituales:

- canillas de servicio. **C.S.**
- llaves de limpieza. **LL.P.**
- llaves de cierre en los colectores de los tanques. **V.E.**




**VALVULA ESCLUSA**

Un vástago roscado acciona un disco que, como una compuerta, se desplaza por una ranura, perpendicularmente a la corriente de agua, y abre o cierra el paso del agua.

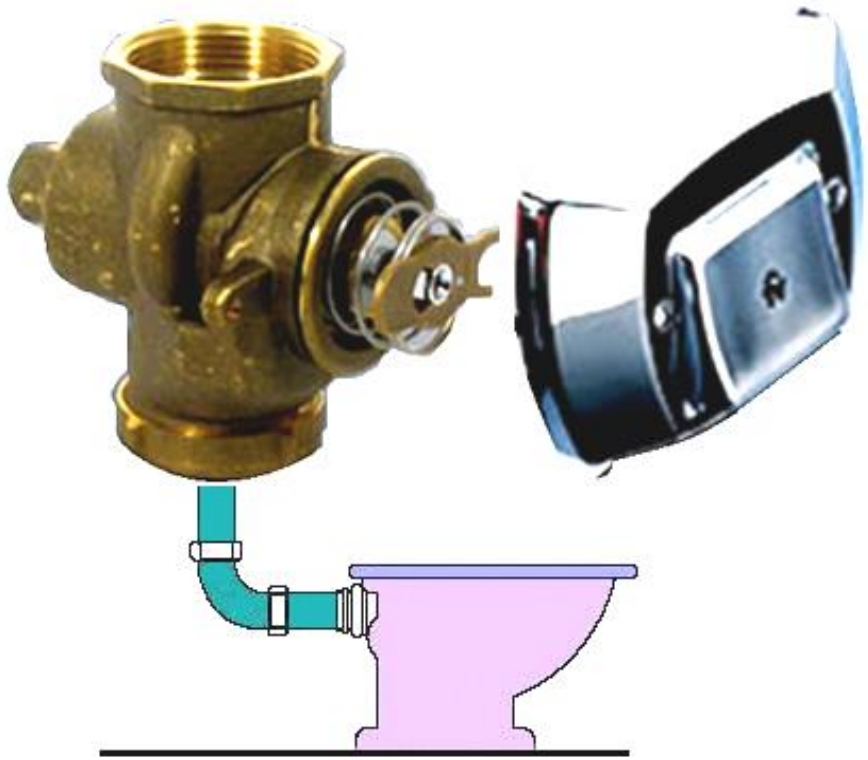
Es válvula de cierre, no de regulación.

Si no se usa con mucha frecuencia suele “clavarse”.

Se usa como válvula de limpieza, llave de cierre en las cañerías de bajada, llave de paso de agua fría a calefón, aunque actualmente se la usa poco.

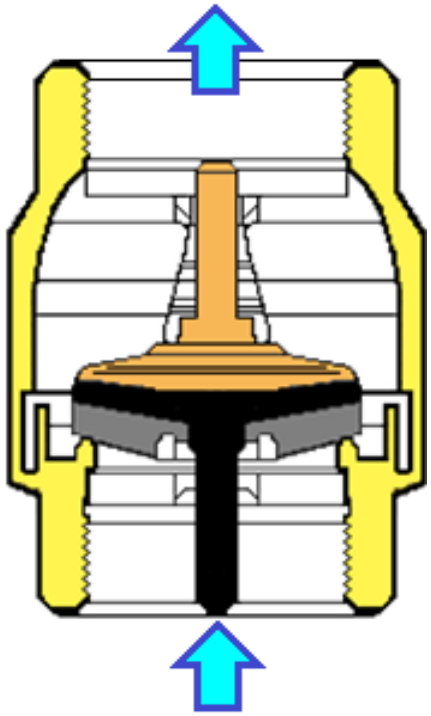
## VÁLVULA PARA DESCARGA DE INODORO

Es un dispositivo que al ser accionado mediante una tecla a palanca, ocasiona una descarga de agua en forma continua al artefacto primario INODORO y luego cuando se descomprime la tecla se cierra automáticamente



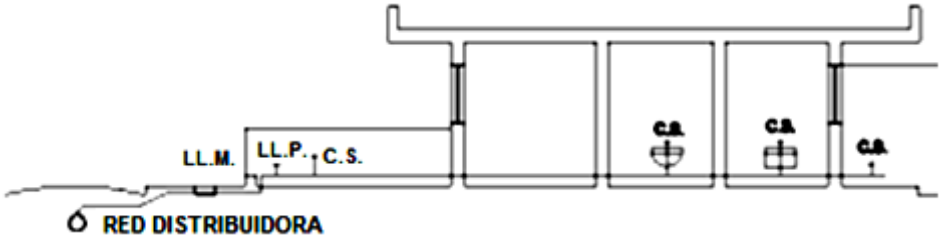
## VÁLVULAS DE RETENCIÓN

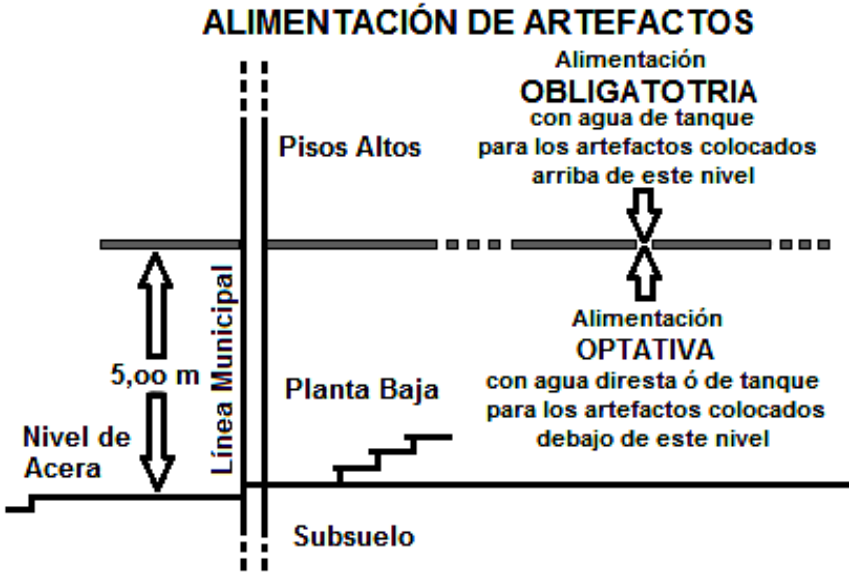
Actúan como una compuerta que permite el paso del agua sólo en un sentido, se abren o cierran por sí solas en función de la dirección y presión del fluido, empleándose en sistemas de bombeo, distribución de agua caliente, calefones, etc.



## SERVICIO DIRECTO – SIN TANQUE DE RESERVA

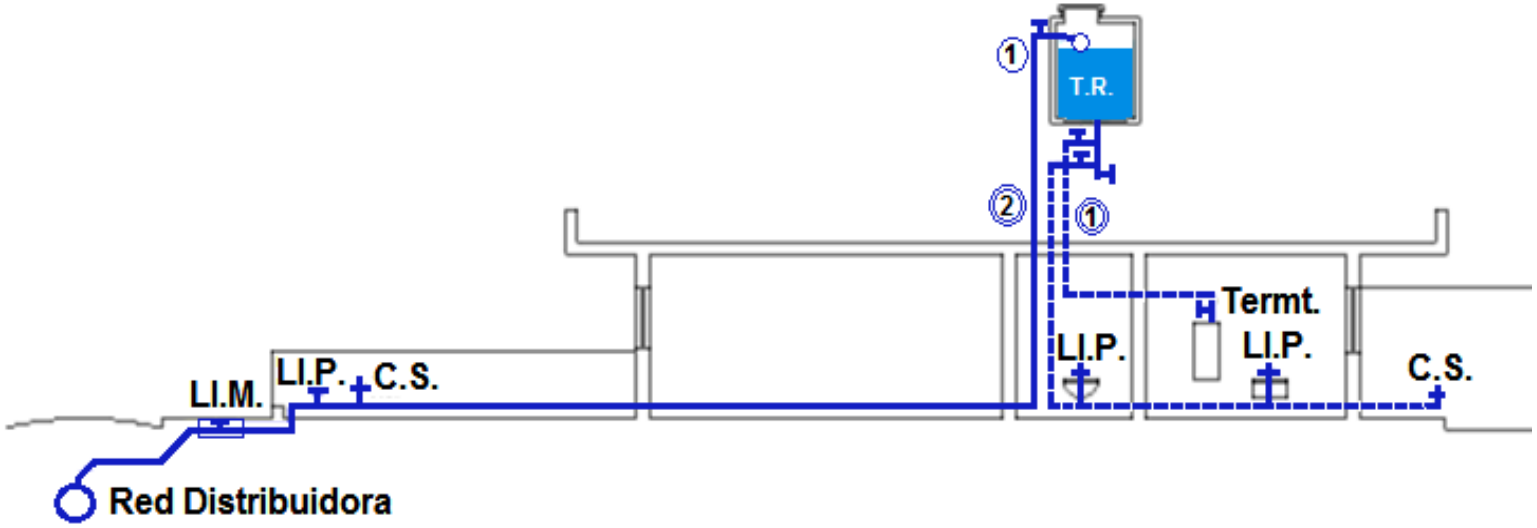
Es el que alimenta a los artefactos directamente desde la red distribuidora y hasta una altura de posición de artefactos que no supere los **5,00 m** respecto del nivel de vereda.
No hay tanque de reserva elevado.




## SERVICIO INDIRECTO - CON TANQUE DE RESERVA

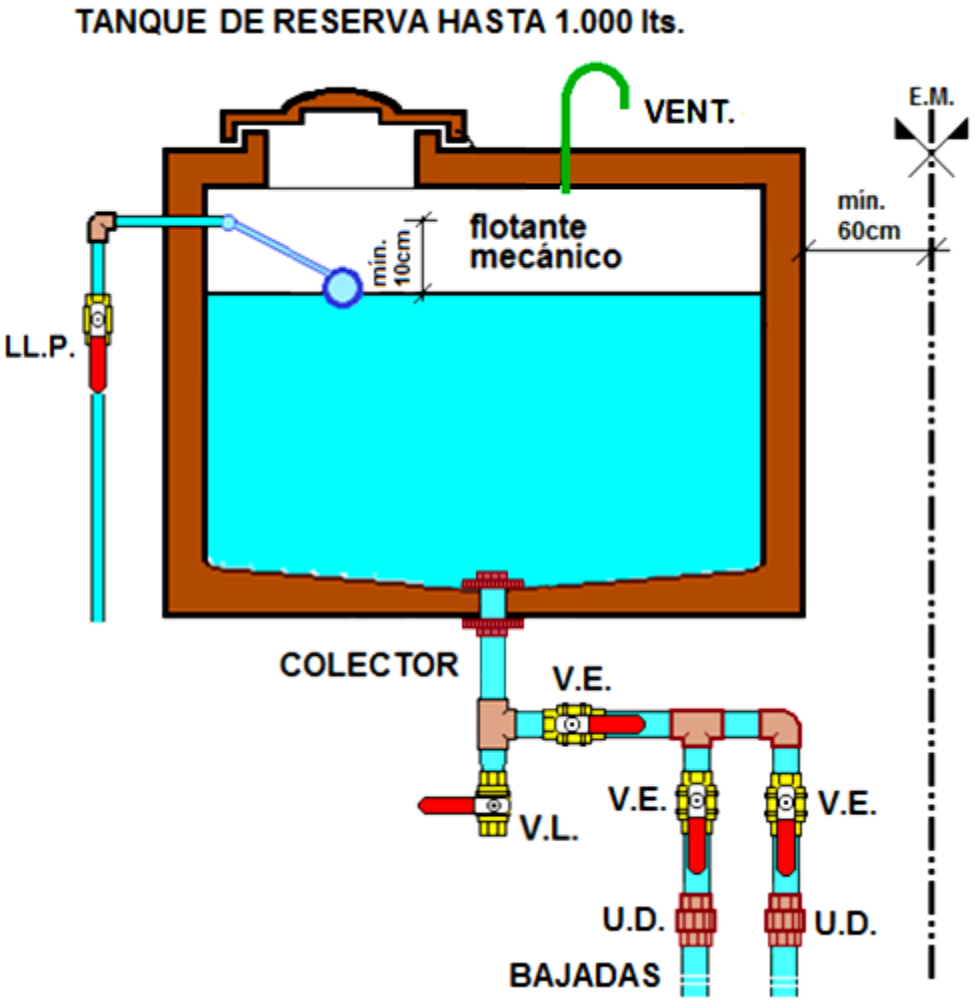
El servicio con tanque de reserva es exigible en los demás casos.
Puede ser de alimentación directa o bombeo obligatorio. Cuando la presión mínima es mayor que 8 m se autoriza la alimentación directa hasta esa altura.
Si la presión mínima es mayor que **8,00 m** puede hacerse alimentación directa hasta una altura de tanque igual a la presión mínima. Fuera de dichos límites, el bombeo es obligatorio.



## TANQUES DE RESERVA

### TANQUE DE RESERVA HASTA 1.000 lts.

Tiene por finalidad almacenar la RESERVA TOTAL DIARIA de agua. Es el más usado para viviendas.
Generalmente se lo construye de Mampostería de ladrillos, Hormigón, Plástico reforzado, Acero inoxidable, etc.
Lleva tapa precintada superior y hermética.
Lleva en su cubierta superior una ventilación a través de un caño curvado hacia abajo y protegido su orificio por una malla de bronce para evitar el ingreso de insectos.
El agua entra por la parte superior y siempre mínimo **10 cm** por encima del pelo de agua y mediante una válvula a flotante se realiza el cierre para evitar el desborde del mismo.
El tanque de reserva se ubica como mínimo a **60 cm** del eje medianero.
Se le coloca una llave de cierre **(LL.P.)** previo al ingreso del fluido al tanque, para facilitar el recambio del flotante.



**TANQUE DE RESERVA DE MÁS DE 4.000 lts.**

Se construyen generalmente de hormigón armado, se ejecuta un tabique divisorio para formar dos volúmenes de igual capacidad de agua. Interiormente se le ejecuta un revoque estucado impermeable.

La unión de las paredes y el fondo se realiza mediante chaflán a 45° de **20 cm** de longitud.

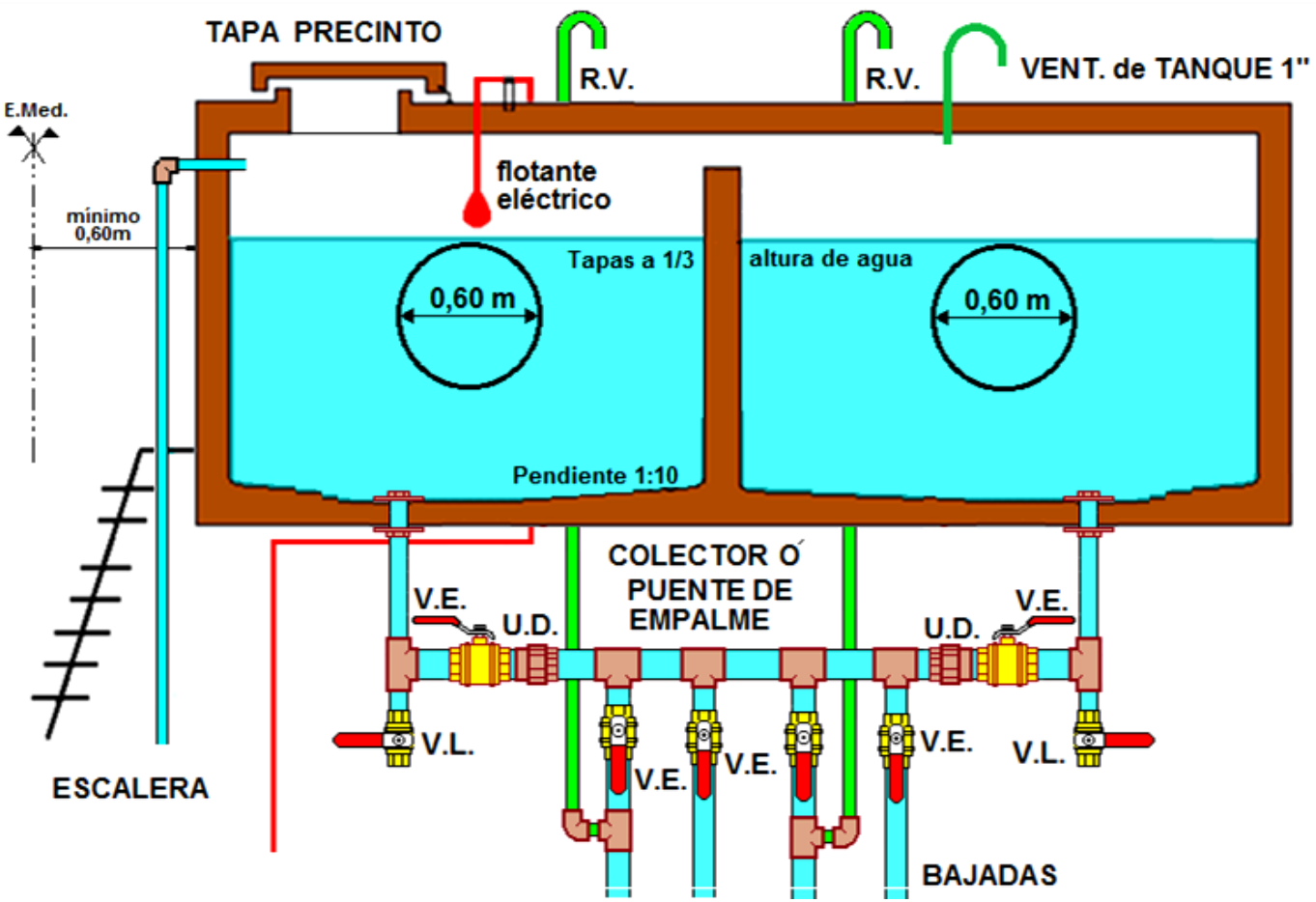
Llevan tapas laterales de inspección y acceso debe ser hermético ya que está sumergida en el tercio inferior de la que es de 1:10 hacia la salida.

**El T.R. de más de 4.000 lts. se subdivide en dos secciones, para posibilitar la limpieza sin interrumpir la provisión**

El agua entra por la parte superior y no lleva flotante. Se lo ubica como mínimo a **60 cm** del eje medianero. Cuando se excede una altura de **1,40 m** entre el eje de la tapa sumergida y el nivel de piso lleva plataforma de maniobra de un ancho igual a **70 cm** rodeada de una baranda de protección a **90 cm** de altura. A la salida del tanque de reserva comienza una cañería denominada **colector** o **puente de empalme**, de la cual se desprenden las distintas bajadas a artefactos o grupos de artefactos.

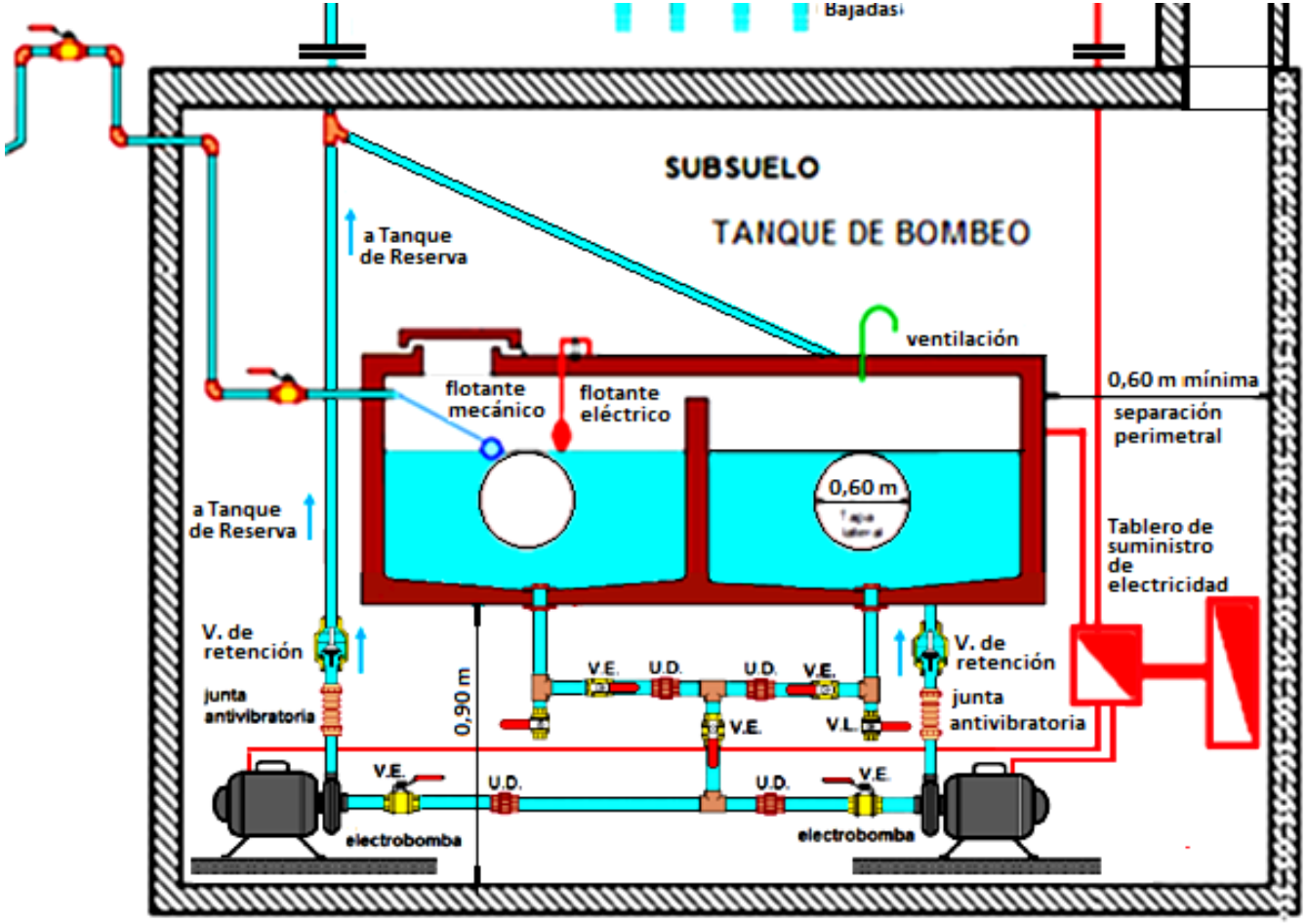
En el primer tramo de cañería en forma vertical con el desagüe se ubica la válvula de desagote o válvula de limpieza, y puede ser del tipo esclusa o por lo general de las del tipo de media vuelta.

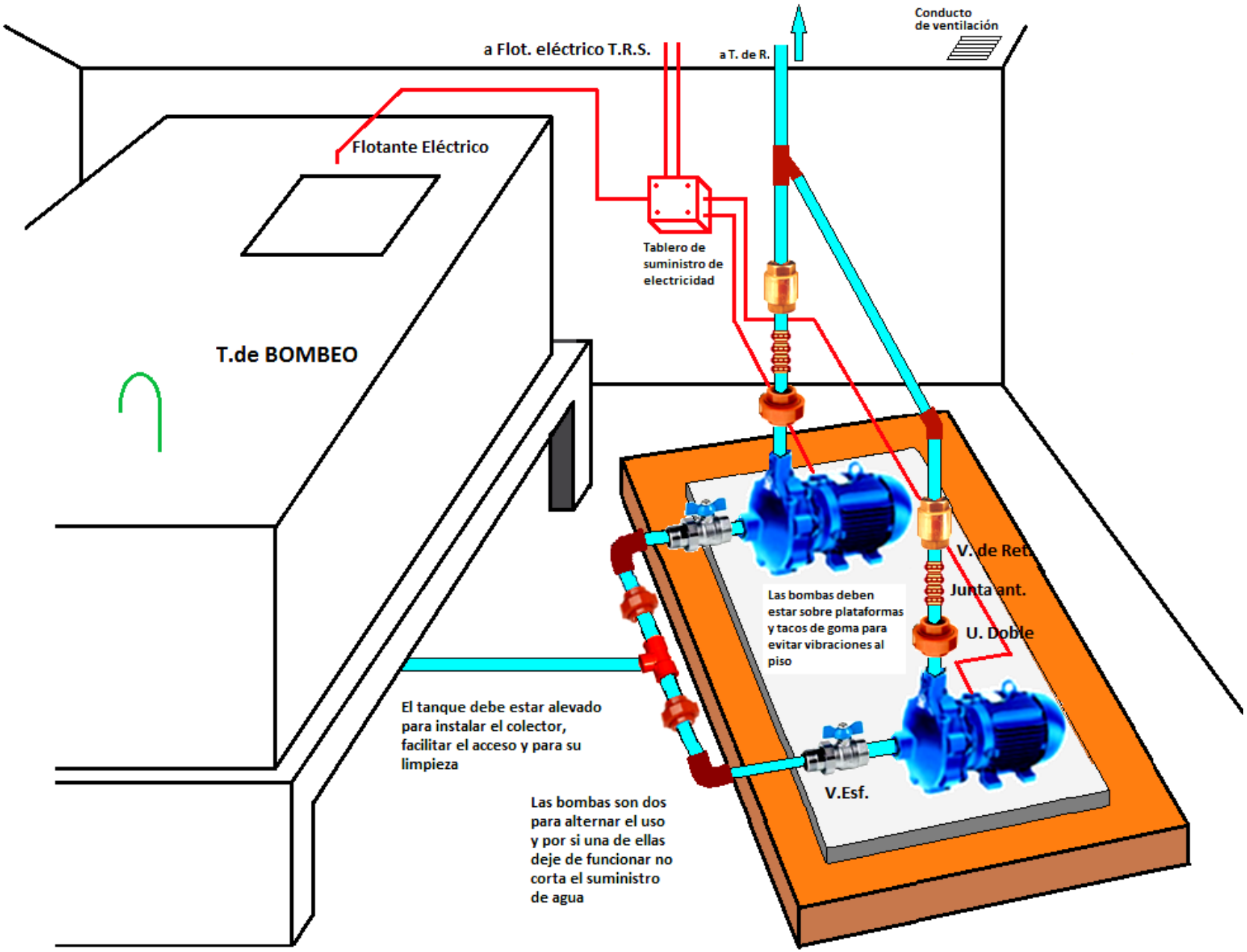
Los tanques de entre **1.000 lts.** y **4.000 lts.** son iguales a los antes mencionados pero no llevan tabique divisorio interno por lo tanto conforman un solo volumen y llevara o no flotante según se trate de alimentación directa o por bombeo.



**TANQUE DE BOMBEO**

Las características son las mismas que las de los tanques de reserva. La alimentación es una conexión exclusiva.
Cuando el diámetro de esta conexión es de **0,032 m** o mayor se instala un sifón invertido en la cañería de alimentación de **2,50 m** de altura, conductor del vacío.
El tanque de bombeo se separa **50 cm** como mínimo del filo interior del eje medianero o paredes propias que den al terraplén.
Las cañerías de aspiración y de impulsión pueden ser de acero galvanizado, caños de latón, (hidro-bronz), caños de material plástico (P.V.C.) o de polipropileno.
Lleva válvula esclusa o esférica en la aspiración e impulsión; válvula de retención en la impulsión a los efectos de evitar el retorno del agua de la cañería hacia las bombas. Estos tanques no pueden estar apoyados contra muros que del otro lado estén en contacto con tierra.
No pueden estar apoyados contra medianeras de sótanos, deben estar separados **50cm** de la pared para permitir la circulación a su alrededor, pueden si estar apoyados sobre paredes propias que puedan detectar alguna filtración.
No pueden estar enterrados y es conveniente que estén separados del nivel de piso para evitar vibraciones en la cañería, a la salida de la bomba se coloca una junta elástica que frecuentemente es un caño de goma reforzado, unido por medio dedos abrazaderas a la salida de la bomba y el primer tramo de la cañería de infusión.
El equipo de bombeo se coloca como mínimo a **80 cm** de la pared medianera y debe estar compuesto por dos bombas, una para uso y otra para reserva.



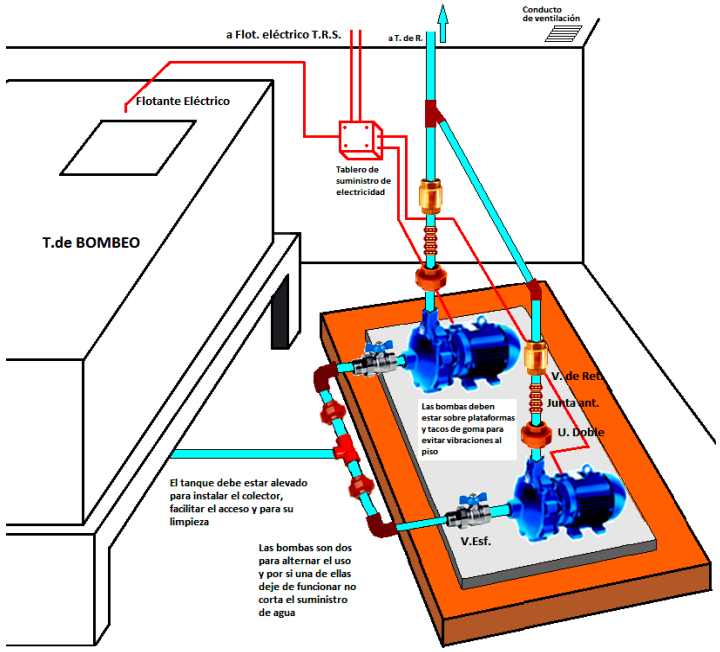

Conducto
de ventilación
a Flot. eléctrico T.R.S.
a T. de R.
Flotante Eléctrico
Tablero de
suministro de
electricidad
T.de BOMBEO
V. de Ret.
Junta ant.
U. Doble
Las bombas deben
estar sobre plataformas
y tacos de goma para
evitar vibraciones al
piso
El tanque debe estar alevado
para instalar el colector,
facilitar el acceso y para su
limpieza
V.Esf.
Las bombas son dos
para alternar el uso
y por si una de ellas
deje de funcionar no
corta el suministro
de agua

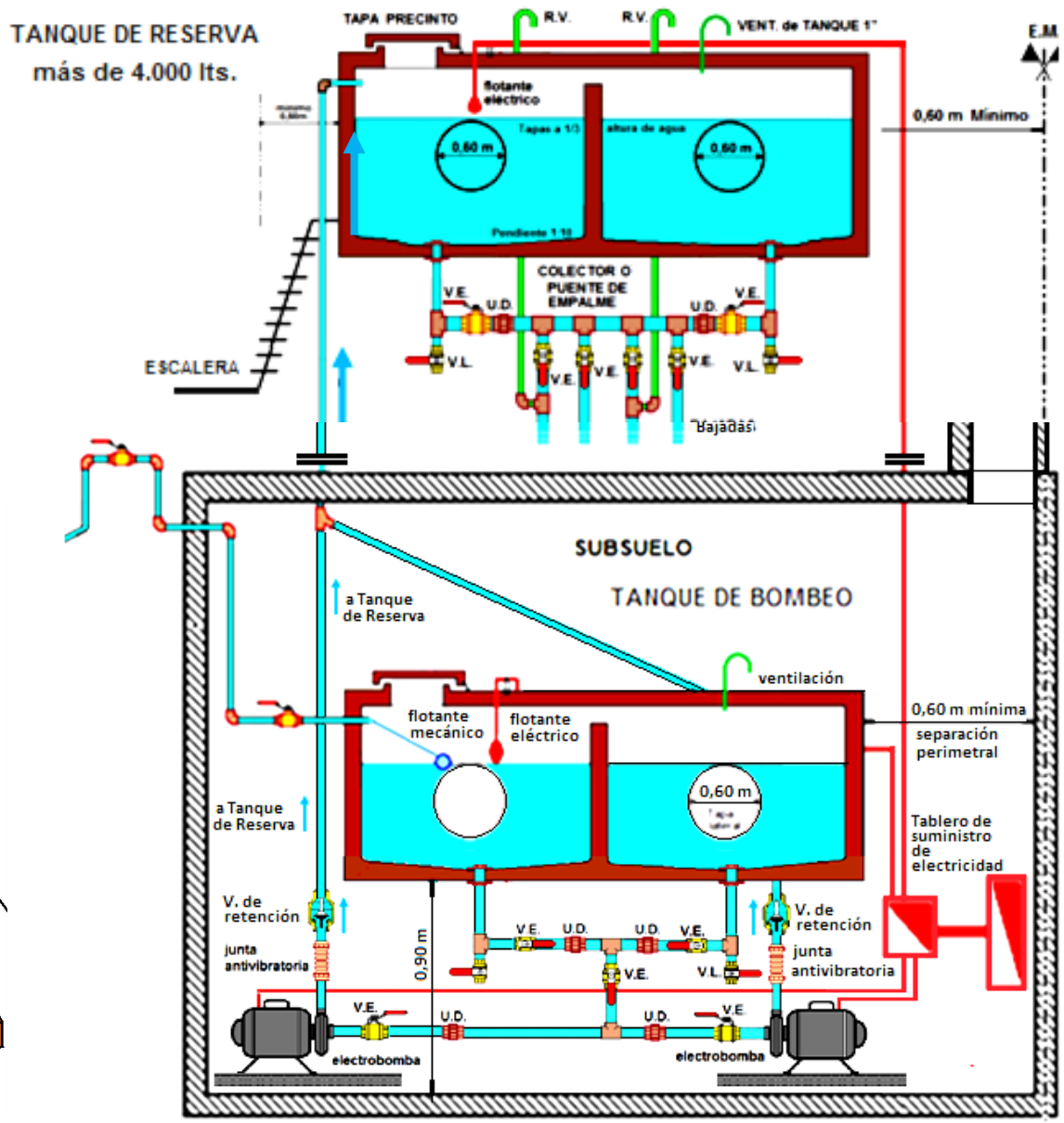
## ALIMENTACION MEDIANTE SISTEMA DE BOMBEO

El sistema de alimentación desde tanque de bombeo es el que se utiliza en la mayoría de los casos y comprende:

1) Tanque de bombeo instalado en la planta baja o subsuelo, alimentado con conexión exclusiva.
2) Juego de bombas que impulsan el agua al tanque de reserva del edificio en la parte más alta del mismo para hacer una distribución por fuerza de gravedad.
3) Cañerías de aspiración desde el tanque de bombeo hasta las bombas y cañerías de impulsión que van desde las bombas al tanque de reserva.

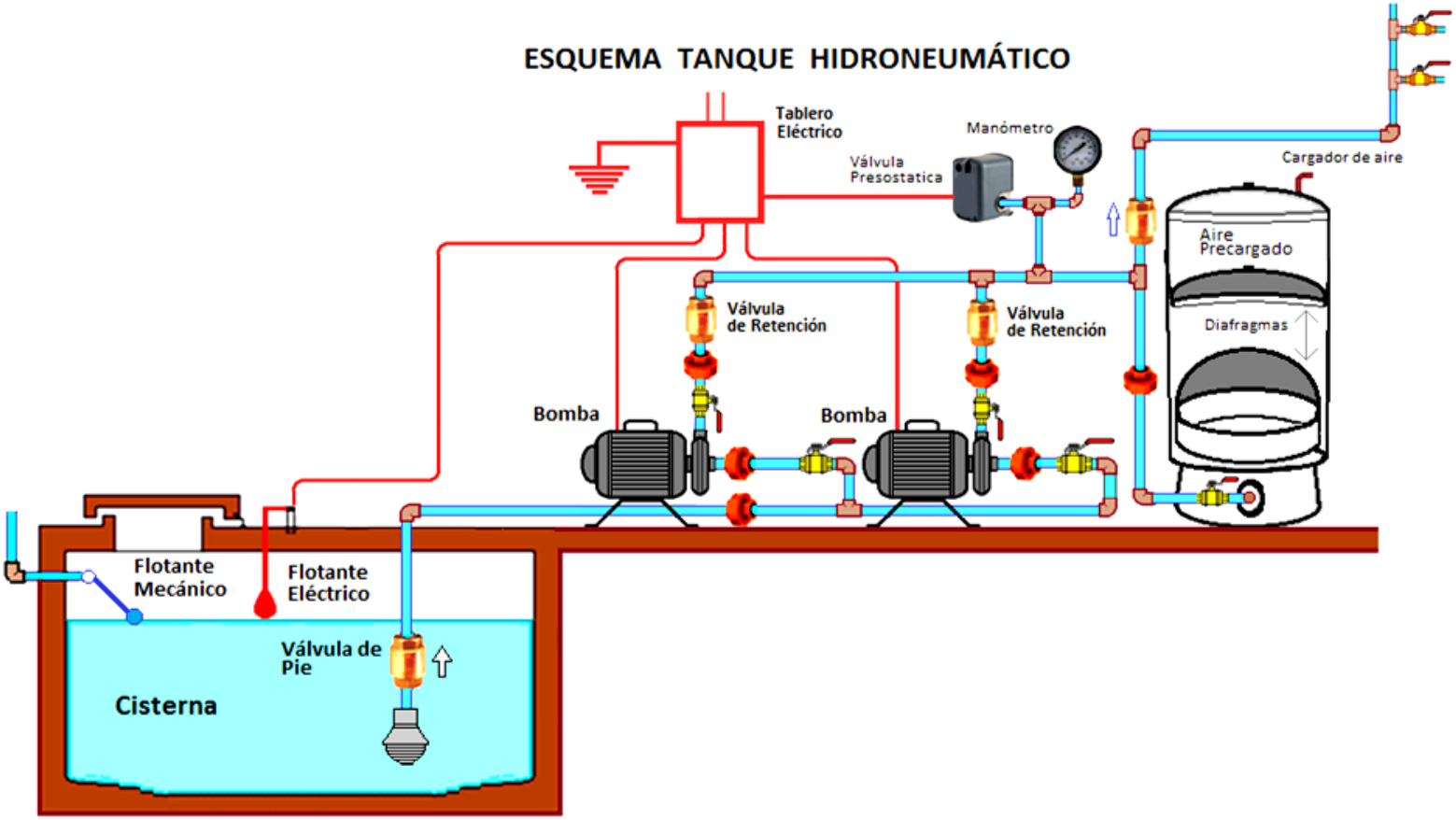
## ESQUEMATANQUE DE RESERVAY BOMBEO



## SERVICIO CON TANQUE HIDRONEUMÁTICO

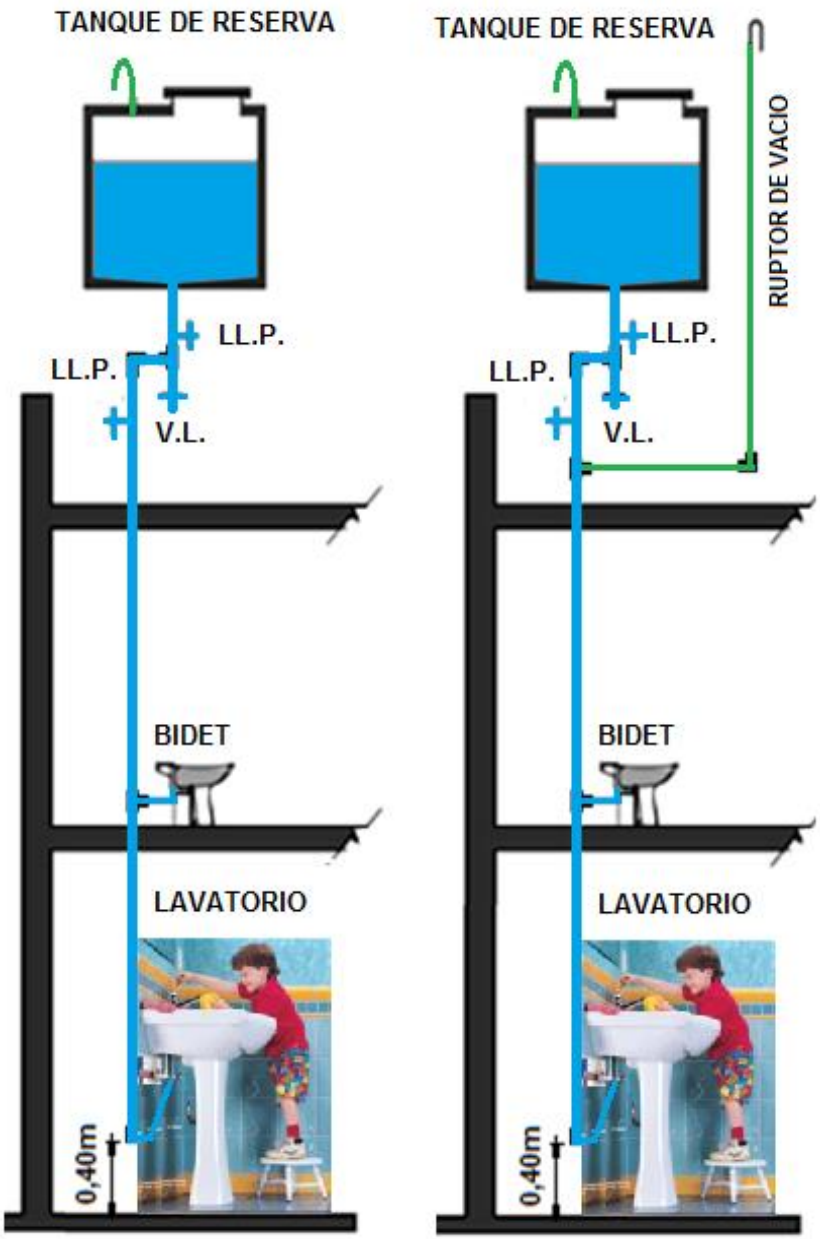
En muchas ocasiones, cuando por razones de proyecto, ya sean necesidades estructurales o de diseño, no se desea tener tanque de reserva en la parte superior del edificio, se proyecta el sistema de alimentación de agua de las edificaciones mediante un sistema presurizado localizado en la parte inferior del edificio. La acción conjunta de bombas, presostatos y tanque hidroneumático elevan el agua con presión regulada.
El tanque hidroneumático, consiste en un tanque cilíndrico metálico en cual el aire interior es comprimido por acción de las bombas hasta adquirir la presión propuesta, marcada por un censor llamado presostato quien se encarga de parar la acción de las bombas mediante contactores eléctricos.
El aire comprimido actúa como un resorte descomprimiéndose hasta llegar al valor mínimo regulado y así el presostato pone en marcha nuevamente las bombas.
La reserva de agua calculada debe estar acumulada en el tanque de bombeo o cisterna..



## RUPTOR DE VACÍO

**Llevaran ruptor de vacío aquellas cañerías que alimenten artefactos peligrosos, son artefactos considerados peligrosos, el bidet y la salivadera de los dentistas.**

El porqué de esto lo pasamos a explicar:
Si se cierra la llave de paso de una cañería de bajada al tanque, esta queda llena de agua mientras no se use ningún artefacto.
Si se abren dos canillas en diferentes pisos, entra aire por la canilla del nivel superior, y descarga el agua por la canilla del piso más bajo.
Si la canilla del piso superior estuviera sumergida se produce sifón, y el líquido absorbido saldría por la canilla más baja.
Si la del piso superior fuera la cañería del bidet por ejemplo, tendríamos un inminente de contaminación. Para evitar este problema, lo solucionamos ventilando la cañería de bajada al tanque que alimenta a artefactos peligrosos.
Por el mismo motivo es que las derivaciones de ramales horizontales desde la cañería de bajada se derivan a partir de una altura de **40 cm** del piso.



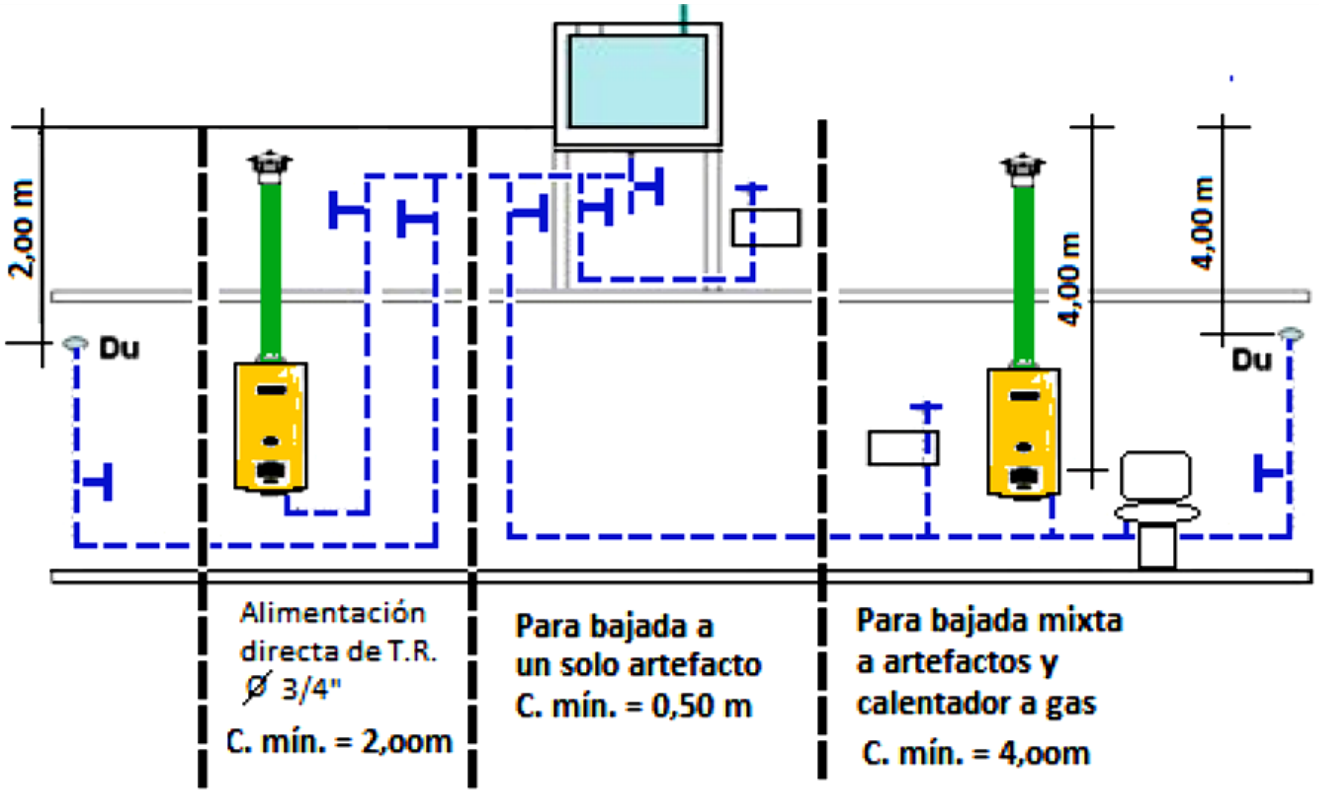
## COLECTOR Y CAÑERÍAS DE BAJADA

La cañería de salida del tanque que alimenta a dos o más bajadas se denomina "**colector"**. Cuando el tanque de reserva supera los **4.000 lts.** se encuentra dividido, y entonces a este se lo denomina "**puente de empalme"**, en sus extremos se derivan cañerías que terminan en las válvulas de limpieza, que pueden ser del tipo de media vuelta, y del puente o colector se derivan las distintas bajadas, que llevan llaves de paso o válvulas esclusas, y en los casos que fuese necesario ruptor de vacío. A nivel de cada piso desde las bajadas se derivan las cañerías de distribución que alimentan los artefactos.

## CARGA MÍNIMA SOBRE ARTEFACTOS

Para poder surtir artefactos con una presión adecuada, el nivel de fondo de tanque o el nivel del llamado comando automático, en el primer caso para servicio directo y el segundo con servicio de bombeo, deben estar a una altura superior a los **4,00 m** sobre el orificio más alto de los artefactos surtidos generalmente la flor de la ducha.
Para el caso de calentadores instantáneos deben tener bajadas independientes.
Por ejemplo: un tanque elevado a **50,00 m** de altura respecto del suelo, el fluido, agua en el interior de la cañería ejercerá una presión en la planta baja equivalente a **5Kg/cm$^2$** o **5 atmósferas.**

- Para bajadas en columnas = 4,00 m
- Para válvula de inodoro, se admite = 2,50 m a la más elevada siendo esta de un diámetro no menor a 50 mm.
- Bajadas mixtas a artefactos y calentadores a gas, o Calentadores a gas solos = 4,00 m
- Para alturas menores a 4,00 m tendrá bajada independiente a Calentador Instantáneo de 19 mm de diámetro y no menos de 2,00 m .
- Para bajada a un solo artefacto o recinto con artefacto= 0,50 m.
- Para canillas de servicio de poco uso no existen Cargas mínimas.



(a presión estática de **1 Bar**)

(a presión estática de **0,4 Bar** )

0.4 kg/cm2 corresponde a 4m de columna de agua

1 BAR : 0.98 Kg/cm$^2$ equivale a 10 metros de columna de agua

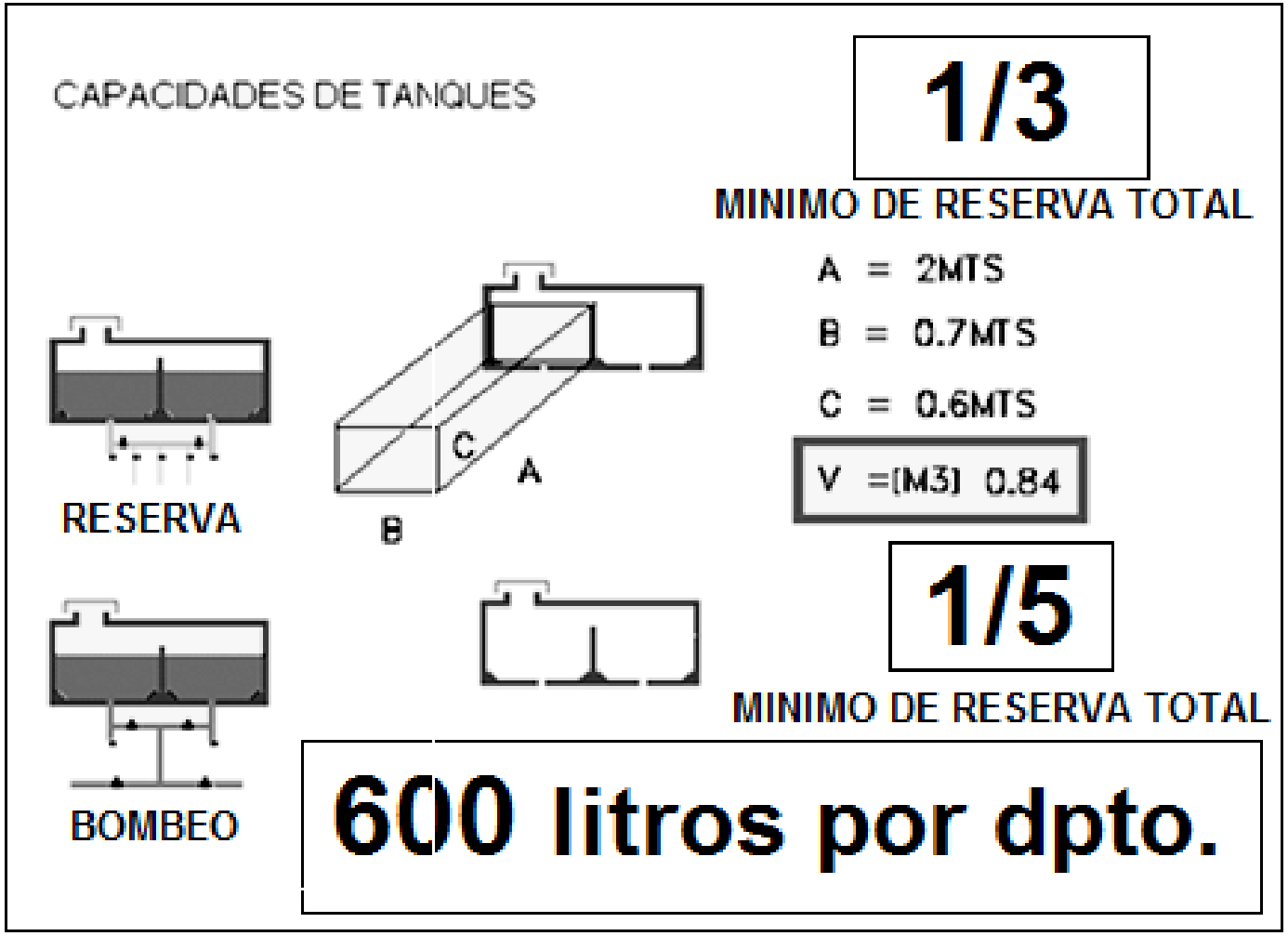
**Las nuevas tecnologías como cierres cerámicos en griferías, Duchas de gran dimensión nos obligan a tener Cargas mínimas de 6,00 mts. de altura a Calentador Instantáneo.**

## CAPACIDAD DE LA RESERVA

La Reserva total diaria está integrada por el volumen del tanque de bombeo y el tanque de reserva. Entre ambos debo completar la
**RESERVA TOTAL DIARIA.**

### VALORES A CONSIDERAR

Se toma como básico el valor de **600 lts.** por departamento y se obtiene multiplicando la cantidad de departamentos por **600 lts.** y nos da la **R.T.D.** la que deberá distribuirse entre el tanque de bombeo y el tanque de reserva.
El tanque de bombeo puede tener una capacidad mínima que equivale a
**1/5 de la Reserva Total Diaria (R.T.D.)**




**Cantidad de Departamentos X 600 lts. = Reserva total Diaria**

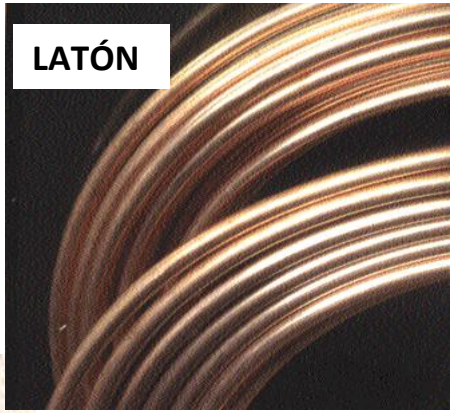
El tanque de reserva puede tener un mínimo de **1/3 de la R.T.D.** pero entre los dos siempre debo tener el total de la **Reserva Total Diaria**.
Es decir si le doy el mínimo al tanque de bombeo el resto lo deberá tener el tanque de reserva, de igual manera si le doy un mínimo al tanque de reserva el resto lo deberá tener el tanque de bombeo y así podremos ir jugando con estos pares de valores para determinar el volumen de cada uno, en función de las posibilidades de espacio y diseño de los ambientes donde estarán localizados cada uno.
Para el caso de oficinas, comercios etc. Se puede sacar la **R.T.D.** sumando el consumo por artefacto.
Cuando el volumen total de la reserva es mayor a **4.000 lts**, el **T.R.** se subdivide en dos secciones de = Volumen, posibilitando la limpieza sin interrumpir la provisión.

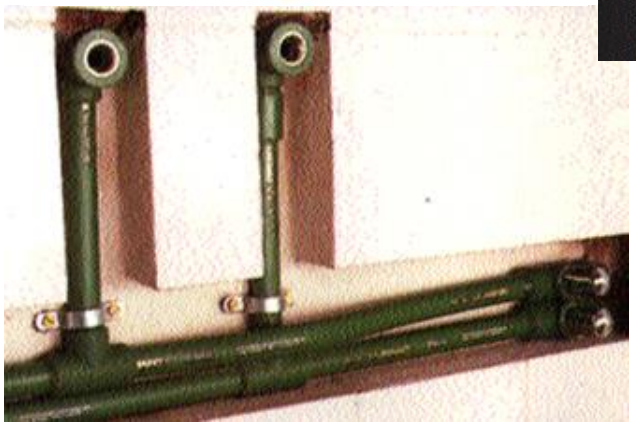
| PROVISIÓN | DIRECTA | POR BOMBEO |
|---|---|---|
| Baño (Bº) – W.C. | 350 litros | 250 litros |
| Mingitorio (Mº) | 250 litros | 150 litros |
| Lavatorio (Lº) - P.C. - P.L | 150 litros | 100 litros |

## CAÑERÍAS, MATERIALES Y DIÁMETROS MÍNIMOS

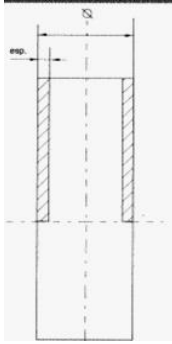
Se utilizan como cañerías:

- Las de **materiales sintético (Polipropileno** tipo **Randón 1 o 3** para fusionar o roscar, **policloruro de vinilo,, polietileno)**,presentan el inconveniente de su baja resistencia al calor.
- La cañería de **plomo** prácticamente no se utiliza más.
- La cañería de **Latón** es la más adecuada para toda la instalación. El secreto de la misma para una buena ejecución, está dado por la resolución de las uniones y/o desviaciones (accesorios).
- La cañería de **hierro galvanizado** no es aconsejable debido a que la misma presenta el riesgo de la disminución del diámetro útil debido a la corrosión interna y a las incrustaciones.
- En los últimos tiempos fueron apareciendo cañerías que fueron mejorando la calidad de los materiales tradicionales y nuevas aleaciones como ser el **Acero Inoxidable.**





**POLIPROPILENO**
**RAMDON 1**
**RAMDON 3**
**Para rosca y termofusión**




| IPS 4x4 | medidas | espesor en mm |
|---|---|---|
| | 1/2" | 3.4 |
| | 3/4" | 3.9 |
| | 1" | 4.9 |
| | 1 1/4" | 5.7 |
| | 1 1/2" | 6.3 |
| | 2" | 7.5 |
| | 2 1/2" | 9 |

## SIGNOS CONVENCIONALES Y SISTEMA DE NUMERACIÓN, PARA DIFERENCIAR LOS ARTEFACTOS, DESCARGAS Y COLUMNAS DEL MISMO TIPO, QUE SE REPITAN EN LOS PLANOS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS.

**ART. Nº 45 DEL REGLAMENTO PARA LAS INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS:**
Las instalaciones de un mismo tipo que se repitan, deberán ser individualizadas de acuerdo con las normas vigentes, de modo que puedan ser ubicadas y diferenciadas con precisión.

En cumplimiento de lo establecido precedentemente, en todo plano que se presente para su aprobación deberá figurar debidamente consignado dentro del signo convencional establecido, el **número** que corresponda a cada artefacto, tirón, descarga o columna, **del mismo tipo,** que se repitan en el plano presentado.

El número correspondiente a cada artefacto, descarga, etc., deberá consignarse en el interior en el interior del círculo comprendido por el signo convencional que corresponda a cada tipo de artefacto, descarga, etc., de acuerdo a la planilla de signos convencionales, que se insertan a continuación.

| DESIGNACIÓN | SIGNOS CONVENCIONALES | | |
|---|---|---|---|
| *CAÑERIAS y ARTEFACTOS PRIMARIOS* | PISO BAJO Y SUBSUELOS | PISOS ALTOS (C.D.V.) | C.D.V. Y bajada fria |
| *CAÑERÍAS y ARTEFACTOS SECUNDARIOS* | PISO BAJO Y SUBSUELOS | PISOS ALTOS (C.D.V.) | C.D.V. Y bajada fria |
| *CAÑERÍAS y ARTEFACTOS PLUVIALES* | BOCAS DE DESAGÜE | CAÑOS DE LLUVIA | |
| *CAÑERÍAS DE VENTILACIÓN ( EN GENERAL )* | | | |
| *AGUA FRIA* | DISTRIBUCIÓN DIRECTA - IMPULSIÓN | BAJADAS DE TANQUE | |
| *AGUA CALIENTE* | MONTANTES | RETORNOS | |
| *UNIDAD DE VIVIENDA ( PLANTA BAJA )* | | | |

## COLORES Y SIGNOS CONVENCIONALES - ABREVIATURAS -

| | SISTEMA PRIMARIO | SISTEMA SECUNDARIO | DESAGÜE PLUVIAL | VENTILACIÓN Y AIREACIÓN | AGUA FRIA | AGUA CALIENTE | INSTALACIONES EXISTENTES | INSTALACIONES A SUPRIMIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COLORES CONVENCIONALES | BERMELLÓN | SEPIA | AMARILLO | VERDE | AZUL | CARMÍN | NEGRO | AMARILLO PUNT. |

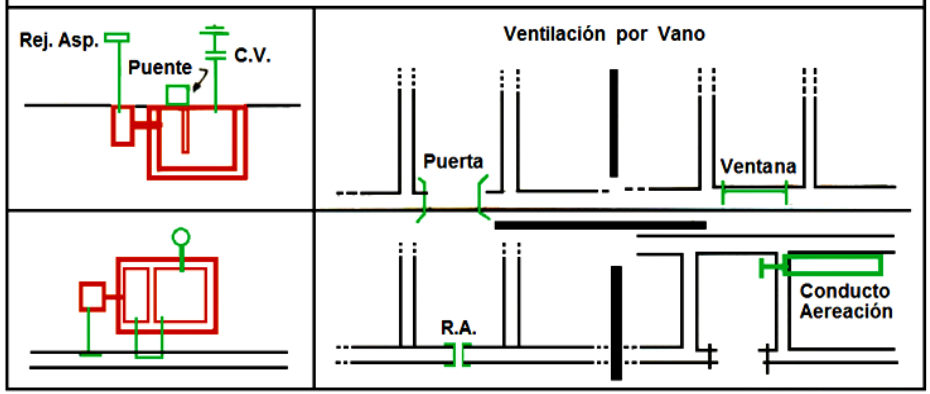
### ACCESORIOS COMUNES A VARIOS SISTEMAS

| ABREVIATURA | P.P.A. ó PPAS, PPAE. | P.P.T. ó P.P.T.S. | Rp | | B.D.A. ó B.D.A.E., B.D.A.S. | B.D.T. ó B.D.T.S. | sin Tapa Suelta B.D.T. S.T.S. | C.B. | Curv. con Base y Tapa de Inspec. C.B.T.I. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERFIL | | | Sin sifón | Con sifón | | | | | |
| PLANTA | | | | | | | | | |

### ACCESORIOS COMUNES A VARIOS SISTEMAS

| ABREVIATURA | CTI. | RED. | Bo. a mano | Po. Bom. y Bo. |
|---|---|---|---|---|
| PERFIL | | | | |
| PLANTA | | | | |

### VENTILACIONES Y AEREACIONES



| ARTEFACTOS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA Y CALIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Abreviatura | Dep. Aut. Ind. D.A.I. | Dep. Aut. Mingt. D.A.Mº | Val. Aut. I. V.I. | Val. Aut. Mingt. V.Mº | Tanque de Reserva |
| Perfil | | | | | |
| Planta | | | | | |

| ARTEFACTOS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA Y CALIENTE | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Abreviatura | C.S. | Ducha | Acc. Varios Ag. | Fria y Caliente |
| Perfil | | | Med.<br>Ll.M.<br>Ll.P. | Alimtación Directa<br>Subida a T. de R.<br>Bajada de T. de R.<br>Agua Caliente |
| Planta | | | V.R.<br>Ll.P. 3 vías | Subida a T. de R.<br>Bajada de T. de R. |

# DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE AGUA

## CALCULOS

En todo proceso de determinación de diámetros de cañería de alimentación se hace necesario conocer la **RESERVA TOTAL DIARIA** de agua.
Para el caso de una vivienda tipo de 4 personas se supone una dotación de **250 lts**. por persona por día lo que hace una **R.T.D.**de **1.000 lts.**
En ese caso para determinar el diámetro de la conexión de agua se procede de la siguiente manera.

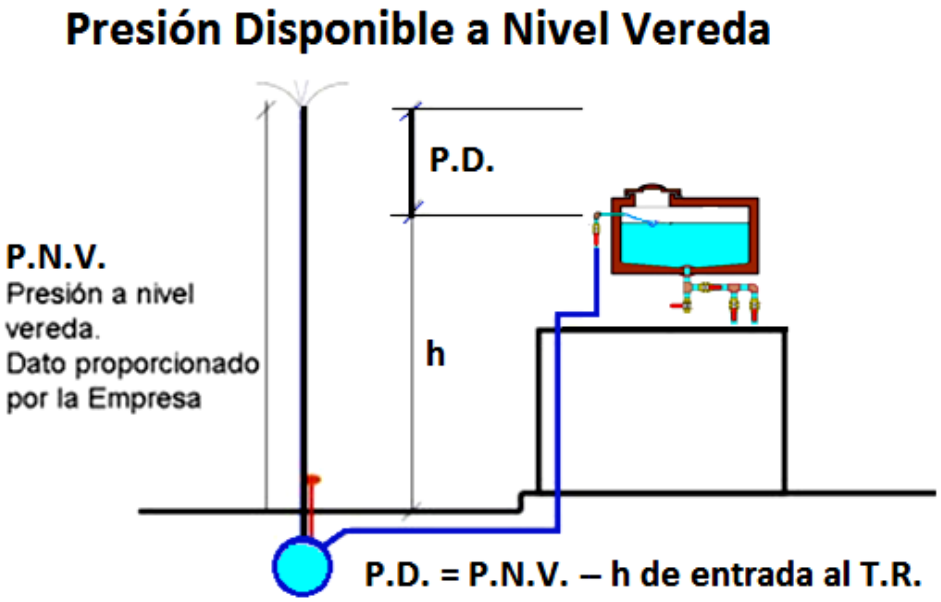
## CONEXIÓN

Las Normas nos dicen que un tanque de reserva en este caso debe llenarse en un periodo de entre **1 y 4 horas.** Lo más lógico es que siempre tomemos un término medio es decir **2 horas.**

- Primer dato: **Reserva total diaria**
- Segundo dato: **Tiempo de llenado: 2 horas**
- Tercer Dato: **Presión disponible en la vereda**

Este dato lo obtenemos, ya sea preguntando a Aguas Cordobesa mediante nota, o bien IN SITU con la ayuda de un manómetro. De esta manera obtenemos el rango de variación de la presión a lo largo de las 24 horas y de allí tomamos el valor más desfavorable.

- **A este dato le sumaremos o restaremos la posición o altura del tanque respecto de la vereda. Sumaremos si el tanque esta bajo el nivel de vereda y restaremos si el mismo se encuentra por sobre el nivel de vereda.**




- Con estos tres valores estamos en condiciones de poder determinar el diámetro de la conexión, procediendo de la siguiente manera:
  - Sabemos que en 2 horas hay **7.200 segundos**
  - Utilizamos la tabla **Nº1- VI Provisión de Agua**, cuya primera columna trae valores de presiones disponibles en la vereda.

## EJEMPLOS DE CÁLCULOS

### EJERCICIO 1: Cálculo de la Conexión Domiciliaria -Alimentación directa a vivienda.

Vivienda familiar de 4 personas, Altura del tanque de agua **6,oom**. Por encima del nivel de vereda,
Presión disponible en vereda **15,00 m**. RTD: **1.000 lts**.

- Entramos en la **tabla Nº1-VI** en la primera columna y buscamos el valor que corresponda a nuestros datos de Presión Disponible en la vereda. En este caso a los **15,00 m** de **P.D.V.** debemos restar la altura del tanque por lo que nos queda una presión **remanente disponible de 9,00 m.**
- Buscamos ese valor de **9,00 m**. y nos movemos horizontalmente en esa línea hasta encontrar un valor de litros por segundo que multiplicado por **7.200 seg.** nos dé por exceso el valor de **1.000 lts.**
- En la segunda columna y en la línea de **9,00m**encontramos,**0,40 lts.** por segundo.
- **0,40 lts. x 7.200 segundos = 2.880 lts.** que con holgura satisface nuestra necesidad.
- Nos movemos entonces verticalmente hasta encontrar en la primera línea horizontal el diámetro que corresponde: **Ø 0.013 m** ó **½".**

***Este será el diámetro de la conexión y de la cañería de alimentación al tanque.***

### EJERCICIO 2: Cálculo de la Conexión Domiciliaria - Alimentación a un tanque de bombeo de un edifico en altura.

El mismo se encuentra en un Subsuelo a **3,00 m** bajo el nivel de vereda y la presión disponible en la vereda es de **9,00 m**. Se siguen los mismos pasos dados anteriormente. Pero en este caso la altura se suma y tendremos **12,00 m** de Presión disponible.

- **Primero determinar la reserva total diaria**:

En este caso, como se trata de un edificio en altura, se supone que no todas las unidades utilizan los artefactos al mismo tiempo. Por este motivo se toma un factor de simultaneidad de uso que hace bajar el consumo por unidad de vivienda a razón de 600 litros por Unidad de Vivienda.

El edificio tiene 20 Unidades de Vivienda, lo que da una reserva total diaria de: **R.T.D: 600 lts. x 20 unidades= 12.000 lts.**

Este valor será almacenado en dos tanques uno inferior llamado **Tanque de Bombeo** y otro superior llamado **Tanque de Reserva** ubicado en lo más alto del edificio.

El tamaño y la capacidad de estos tanques pueden variar de acuerdo a las necesidades de proyecto, calculo estructural etc. Siempre y cuando se respeten los siguientes valores mínimos.

- **Tanque de bombeo:**

El que está abajo en el sub suelo o en P.B. etc. No puede tener menos **de 1/5 de** la **RESERVA TOTAL DIARIA**. Es decir en nuestro ejemplo no puede ser menor a un volumen de **2.400 lts.** o lo que es lo mismo **2,40 m³,**sale de multiplicar **12.000 lts.** por **1/5.**

- **Tanque de Reserva:**

El que está en la terraza no podrá tener o almacenar menos de **1/3** de la **RESERVA TOTAL DIARIA**. Es decir en nuestro ejemplo será **4.000 lts.** ó lo que es lo mismo **4,oo m³** que salen de multiplicar**12.000 lts. x 1/3.**Ahora bien, si le damos el valor mínimo al tanque de bombeo el resto de la **R.T.D.** deberá estar en el tanque de reserva, de igual manera si le damos el mínimo al tanque de reserva el resto de la **R.T.D** estará en el tanque de bombeo, ó bien aplicamos valores intermedios pero sin pasarnos de los valores mínimos.

Para resolver nuestro ejemplo, tomaremos un volumen para el tanque de bombeo de **½** de **R.T.D.** o sea **6.000 lts.** quiere decir que el tanque de Reserva tendrá el otro medio para completar el total de la **R.T.D**.

Procedemos ahora a efectuar el cálculo igual que antes.

Buscamos en la primer columna el valor de la presión disponible remanente que en este caso será de: **9,00 m + 3,00 m** = **12,00 m de P.DV.** Nos ubicamos en los **12,00 m** y nos movemos horizontalmente hasta encontrar un valor que sea mayor a los **6.000 lts.** necesarios.

En la segunda columna encontramos **0.46 lts./s x 7.200 seg= 3.312 lts.** (insuficiente), seguimos horizontalmente y en la 3 columna encontramos **0,87 lts./seg. X 7.200 seg = 6.267 lts. (Satisface)**. Moviéndonos por esa columna verticalmente hacia arriba vemos en la primera fila que el diámetro será de **Ø 0.019 m o 3/4".**

**TABLA Nº 1**

**Gasto lts./seg. correspondiente a las distintas conexiones y cañerías**

| Presión en m disponible | 0,013 m | 0,019 m | 0,025 m | 0,032 m | 0,038 m | 0,050 m | 0,060 m | 0,075 m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 0,24 | 0,52 | 1,06 | 1,80 | 2,84 | 5,08 | 7,85 | 10,39 |
| 5 | 0,28 | 0,60 | 1,18 | 2,02 | 3,19 | 5,70 | 8,81 | 11,65 |
| 6 | 0,33 | 0,66 | 1,30 | 2,22 | 3,51 | 6,26 | 9,68 | 12,81 |
| 7 | 0,35 | 0,72 | 1,41 | 2,40 | 3,79 | 6,77 | 10,46 | 13,85 |
| 8 | 0,37 | 0,75 | 1,48 | 2,53 | 4,00 | 7,13 | 11,03 | 14,60 |
| 9 | 0,40 | 0,78 | 1,56 | 2,67 | 4,22 | 7,46 | 11,64 | 15,41 |
| 10 | 0,42 | 0,81 | 1,63 | 2,79 | 4,41 | 7,87 | 12,15 | 16,10 |
| 11 | 0,44 | 0,84 | 1,69 | 2,91 | 4,60 | 8,21 | 12,69 | 16,79 |
| 12 | 0,46 | 0,87 | 1,75 | 3,03 | 4,79 | 8,54 | 13,21 | 17,48 |
| 13 | 0,48 | 0,90 | 1,81 | 3,15 | 4,98 | 8,88 | 13,73 | 18,17 |
| 14 | 0,49 | 0,93 | 1,87 | 3,24 | 5,12 | 9,14 | 14,13 | 18,69 |

Ejercicio Nº 1

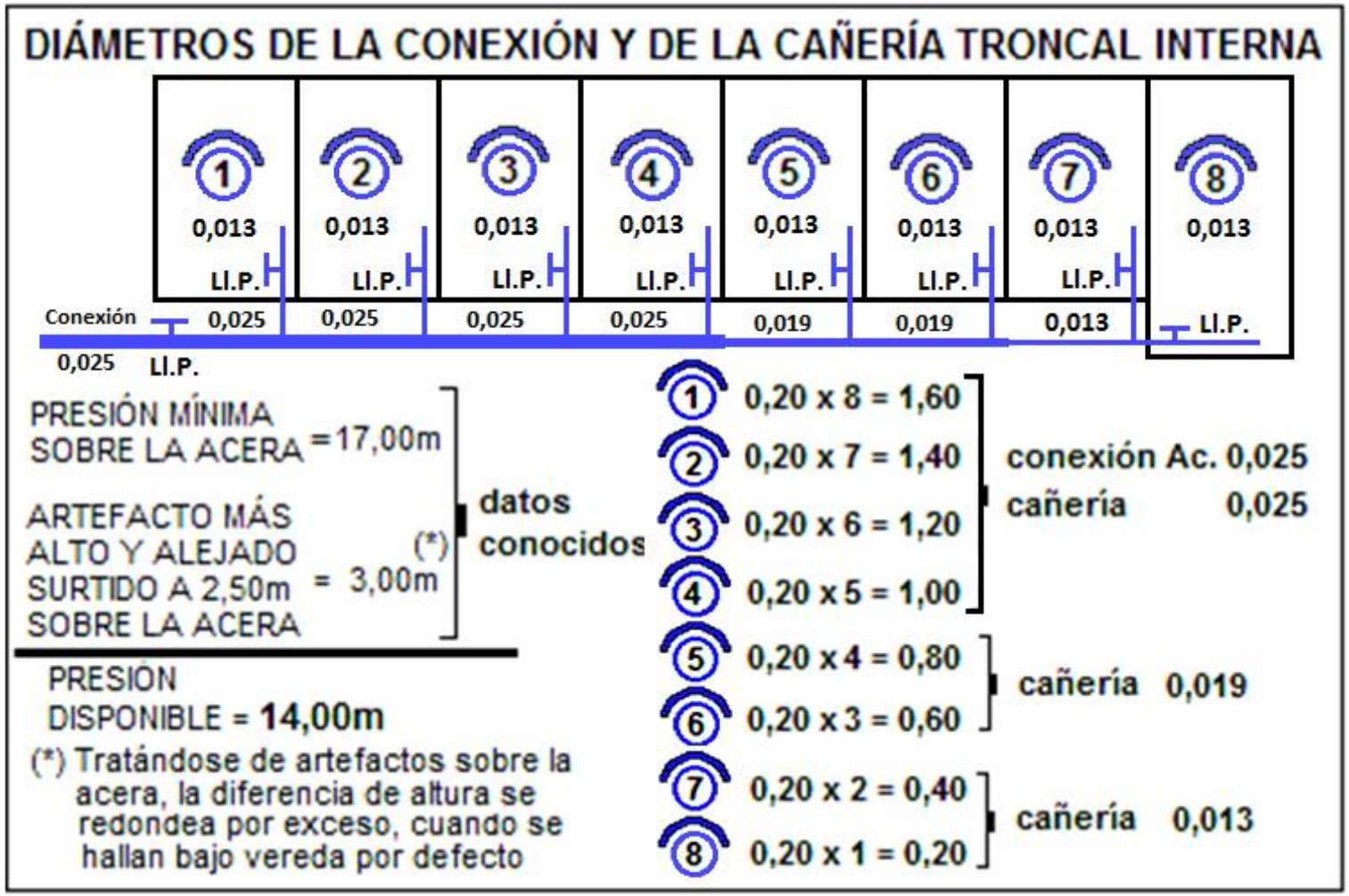
Ejercicio Nº 2

## CAÑERÍAS DE ALIMENTACIÓN PARA DISTRIBUCIÓN DIRECTA:

El diámetro es el mismo de la conexión. Cuando se surten varios departamentos, el mismo va disminuyendo a medida que se derivan los ramales de alimentación. Se utiliza la **TABLA Nº 1** anterior de presión caudales y diámetros.

### DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN:

Se determina el gasto de la instalación y la presión disponible sobre el artefacto más elevado, con estos datos se encuentra el diámetro utilizando la tabla siguiente.
El Dato de presión disponible o bien lo obtenemos de la repartición Aguas Cordobesas, o lo medimos in situ con un manómetro.



## PROVISION DE AGUA EN FORMA DIRECTA

Para servicio directo se toma un gasto de **0,20 litros/segundo** por cada unidad locativa. La presión sobre el artefacto más alto se obtiene restando a la presión disponible sobre el nivel acera (dato Aguas Cordobesas), el desnivel entre la acera y dicho artefacto. Cuando se traten artefactos bajo nivel acera, el desnivel entre este y la acera se suma al dato suministrado.
Cuando la distribución sea por tanque de reserva, el gasto se determina estimando que la reserva se complete entre 1 y 4 horas.
El diámetro mínimo de conexión es de **Ø 0,013 m**. Para conexiones mayores de **Ø 0,032 m** debe solicitarse la autorización a la empresa proveedora del servicio.

## CAÑERIAS DE BAJADAS DE TANQUE

En los edificios de varios pisos en los que las plantas se repiten, se dispone sobre una misma vertical, servicios sanitarios.
En función de la experiencia se han fijado cifras correspondientes al consumo por grupo de artefactos.
Estos consumos se expresan en **cm²** de cañería de bajada.

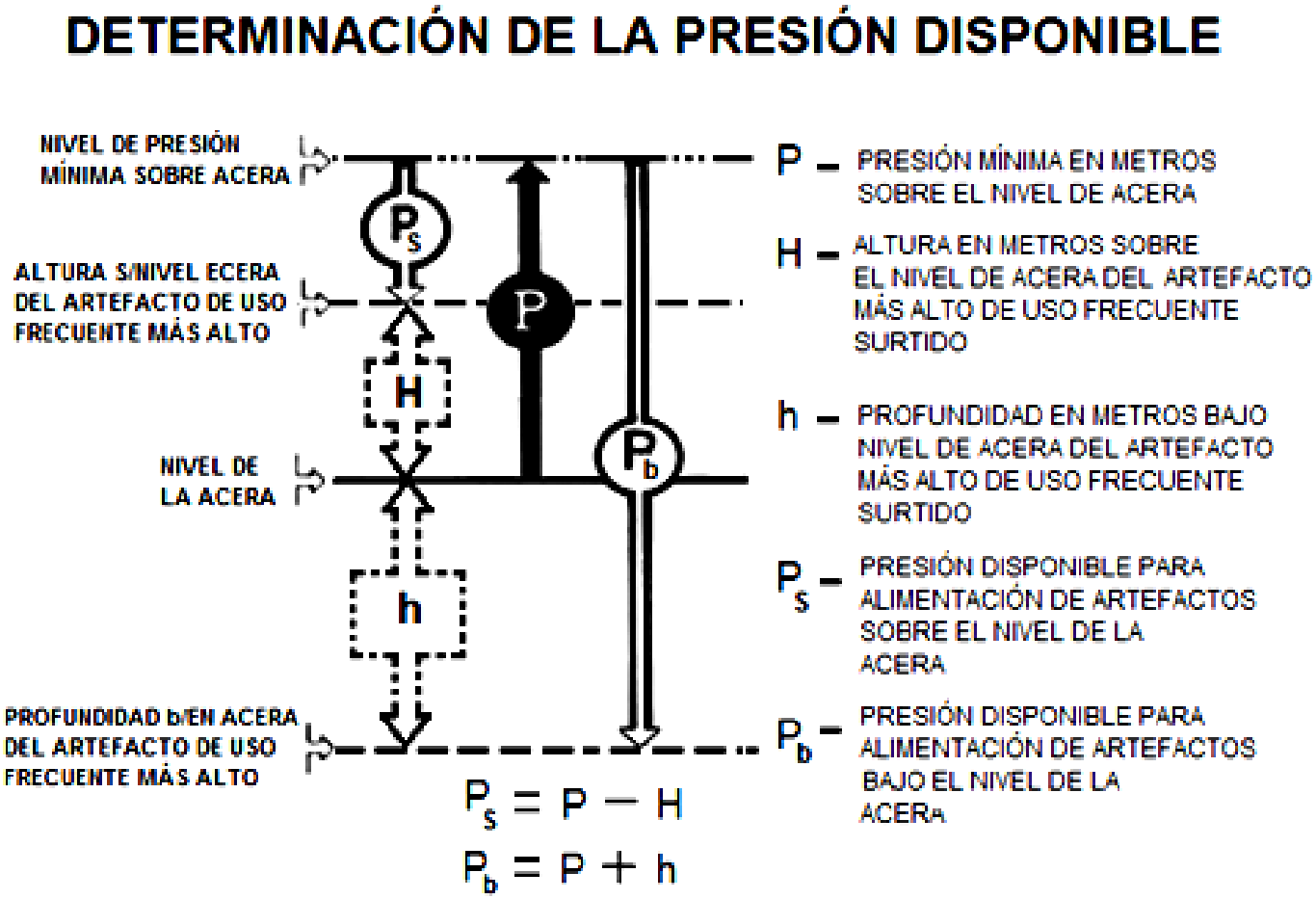


**TABLA Nº 2**

| BAJADAS DE TANQUE A ARTEFACTOS Y CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE | | |
|---|---|---|
| **BAJADAS DE TANQUE** | **Sección ($cm^2$)** | **CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE** |
| ——— – ——— | 0,18 | por cada L° ó P.L.M. (Fuera de recinto de I.) en edificios públicos |
| por cada L° ó P.L.M. (Fuera de recinto de I.) o fu. beber ó Saliv. en edificios públicos | 0,27 | por cada W.C. ó Toil. ó D.A.M. en edif. públicos |
| por cada W.C. ó Toil. ó D.A.M. en edif. públicos una Cs. ó un artefacto de uso poco frecuente | 0,36 | Un solo artefacto |
| Un solo artefacto | 0,44 | B° princ. ó de serv. ó bién P.C., P.L. y P.L.C. |
| B° princ. ó de serv. ó bién P.C., P.L., P.L.C. | 0,53 | B° princ. ó B° de serv. ó bién P.C., P.L. y P.L.C. o bien B° principal y B° de servicio |
| B° princ. ó de serv. y P.C., P.L., P.L.C. o bien B° principal y B° de servicio | 0,62 | Un Departamento completo B° princ. y B° de serv. ó bién P.C., P.L. y P.L.C. |
| Un Departamento completo B° princ., B° de serv., P.C., P.L., P.L.C. | 0,71 | ——— – ——— |
| Los valores indicados en la tabla servirán de base para el cálculo de las distintas combinaciones de servicios que pudieran presentarse | | |

| Diám. | Cantid. | 0,18 | 0,27 | 0,36 | 0,44 | 0,53 | 0,62 | 0,71 | Diám. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,013 | 1 | 0,18 | 0,27 | 0,36 | 0,44 | 0,53 | 0,62 | 0,71 | 0,013 |
| | 2 | 0,36 | 0,54 | 0,72 | 0,88 | 1,06 | 1,24 | 1,42 | |
| | 3 | 0,54 | 0,81 | 1,08 | 1,32 | 1,59 | 1,86 | 2,13 | 0,019 |
| | 4 | 0,72 | 1,08 | 1,44 | 1,76 | 2,12 | 2,48 | 2,84 | |
| | 5 | 0,90 | 1,35 | 1,80 | 2,20 | 2,65 | 3,10 | 3,55 | |
| | 6 | 1,08 | 1,62 | 2,16 | 2,64 | 3,18 | 3,72 | 4,26 | 0,025 |
| | 7 | 1,26 | 1,89 | 2,82 | 3,08 | 3,71 | 4,34 | 4,97 | |
| | 8 | 1,44 | 2,16 | 2,88 | 3,52 | 4,24 | 4,96 | 5,68 | |
| | 9 | 1,62 | 2,43 | 3,24 | 3,96 | 4,77 | 5,58 | 6,39 | 0,032 |
| | 10 | 1,80 | 2,70 | 3,60 | 4,40 | 5,30 | 6,20 | 7,10 | |
| 0,019 | 11 | 1,98 | 2,97 | 3,96 | 4,84 | 5,83 | 6,82 | 7,81 | |
| | 12 | 2,16 | 3,24 | 4,32 | 5,28 | 6,36 | 7,44 | 8,52 | |
| | 13 | 2,34 | 3,51 | 4,68 | 5,72 | 6,89 | 8,06 | 9,23 | 0,038 |
| | 14 | 2,52 | 3,78 | 5,04 | 6,16 | 7,42 | 8,68 | 9,94 | |
| | 15 | 2,70 | 4,05 | 5,40 | 6,60 | 7,95 | 9,30 | 10,65 | |
| | 16 | 2,88 | 4,32 | 5,72 | 7,04 | 8,48 | 9,92 | 11,36 | |
| | 17 | 3,06 | 4,59 | 6,12 | 7,48 | 9,01 | 10,54 | 12,07 | |
| | 18 | 3,24 | 4,86 | 6,48 | 7,92 | 9,54 | 11,16 | 12,78 | |
| | 19 | 3,42 | 5,13 | 6,84 | 8,36 | 10,07 | 11,78 | 13,49 | |
| | 20 | 3,60 | 5,40 | 7,20 | 8,80 | 10,60 | 12,40 | 14,20 | |
| 0,025 | | | | 0,032 | | | | | |

| Diám. (m) | Secc. ($cm^2$) | Secc. Límites ($cm^2$) | |
|---|---|---|---|
| | | Bajadas | Colect. |
| 0,009 | 0,71 | 0,90 | |
| 0,013 | 1,27 | 1,80 | 1,66 |
| 0,019 | 2,85 | 3,59 | 3,41 |
| 0,025 | 5,07 | 6,02 | 5,78 |
| 0,032 | 7,92 | 9,08 | 8,79 |
| 0,038 | 11,40 | 14,36 | 13,62 |
| 0,050 | 20,27 | 24,07 | 23,12 |
| 0,060 | 31,67 | 36,31 | 35,15 |
| 0,075 | 45,60 | 57,42 | 54,47 |
| 0,100 | 81,07 | 97,27 | 92,47 |
| 0,125 | 126,68 | 145,26 | 140,62 |
| 0,150 | 182,42 | 204,38 | 198,89 |

## TABLA Nº 3 BAJADAS DE TANQUE A VÁLVULA Y ARTEFACTOS

**SECCIÓN LÍMITE:**

**Se denomina Sección Límite de una determinada cañería, a la sección de dicha cañería incrementada en 1/3 la diferencia entre dicha sección y la inmediata superior.**

**Ejemplo:** 0,019m - sección 2,85 $cm^2$

$$\text{Secc. límite } \frac{5{,}07cm^2 - 2{,}85cm^2}{3} = 0{,}74\ cm^2$$

de esto surge $0{,}74cm^2 + 2{,}85cm^2 = 3{,}59cm^2 \longrightarrow$ Secc. límite del caño **0,019m**

| 0,025 | | | | 0,032 | | | 0,038 | | | | 0,050 | | | | | | | 0,060 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 1,27 | 2,53 | 3,80 | 5,07 | 6,54 | 7,60 | 8,87 | 10,14 | 11,41 | 12,67 | 13,94 | 15,21 | 16,48 | 17,74 | 19,01 | 20,28 | 21,55 | 22,81 | 24,08 | 25,35 | 36,62 | 27,88 | 29,15 | 30,42 | 31,69 | 32,95 |
| 1,56 | 3,17 | 4,75 | 6,34 | 7,98 | 9,51 | 11,09 | 12,68 | 14,26 | 15,85 | 17,43 | 19,02 | 20,60 | 22,19 | 23,77 | 25,36 | 26,94 | 28,53 | 30,11 | 31,30 | 33,28 | 34,87 | 36,45 | 38,04 | 39,62 | 41,21 |
| 1,69 | 3,38 | 5,07 | 6,76 | 8,48 | 10,14 | 11,85 | 13,53 | 15,22 | 16,91 | 18,60 | 20,29 | 21,98 | 23,61 | 25,36 | 27,05 | 28,74 | 30,43 | 32,12 | 33,82 | 35,51 | 37,20 | 38,87 | 40,58 | 42,27 | 43,96 |
| 1,90 | 3,80 | 5,71 | 7,61 | 9,51 | 11,41 | 13,32 | 15,82 | 17,12 | 18,08 | 20,93 | 22,83 | 24,73 | 26,63 | 28,54 | 30,44 | 32,34 | 34,24 | 36,15 | 38,05 | 39,98 | 41,85 | 43,76 | 45,66 | 47,56 | 49,46 |
| 0,025 | | | | 0,032 | | | 0,038 | | | | 0,050 | | | | | | | 0,060 | | | | | | | |

| 0,060 | | 0,075 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,100 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | |
| 34,22 | 35,49 | 35,76 | 38,02 | 39,29 | 40,56 | 41,83 | 43,09 | 44,36 | 45,63 | 46,90 | 48,16 | 49,45 | 50,70 | 51,97 | 53,25 | 54,50 | 55,77 | 57,04 | 38,30 | 39,57 | 60,84 | 62,11 | 63,37 | V |
| 42,79 | 44,38 | 45,96 | 47,35 | 49,15 | 50,72 | 52,30 | 53,89 | 56,47 | 57,06 | 58,64 | 60,23 | 61,87 | 63,40 | 64,98 | 66,67 | 63,15 | 69,74 | 71,32 | 72,91 | 74,49 | 76,08 | 77,06 | 79,25 | $V+\frac{127}{2}$ |
| 45,65 | 47,34 | 49,03 | 50,72 | 52,41 | 54,10 | 55,80 | 57,49 | 59,78 | 60,87 | 62,56 | 64,25 | 65,94 | 67,63 | 69,32 | 71,01 | 72,70 | 74,39 | 76,09 | 77,78 | 79,47 | 81,16 | 82,85 | 84,54 | $V+\frac{127}{3}$ |
| 51,37 | 53,27 | 55,17 | 57,07 | 58,98 | 60,88 | 62,73 | 64,68 | 66,59 | 68,49 | 70,39 | 72,29 | 74,28 | 76,10 | 78,00 | 79,90 | 81,81 | 83,71 | 83,61 | 87,51 | 89,42 | 91,32 | 93,22 | 95,12 | $V+\frac{127}{4}$ |
| 0,060 | | 0,075 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,100 | | | | | |

## EJEMPLO DE CÁLCULO

### CALCULO DE BAJADA DE ALIMENTACIÓN EN EDIFICIO

**BAJADA 1: ALIMENTA 2 BAÑOS**
**(B° principal y de servicio)**

Se comienza el cálculo de la columna sanitaria, desde el punto más alejado respeto del tanque de reserva, es decir la planta baja.

Analizo según la **TABLAº 2**, la semejanza de nuestro grupo sanitario por piso a lo que allí nos ofrece y determino la sección en **cm²** que le corresponde.

Elijo la sección de cañería de tabla según el grupo sanitario que alimenta la bajada piso x piso en tabla (en éste caso 0,62 cm² y que corresponde al grupo B° principal y de servicio, coloca éste valor en el piso 1, ya que la columna en ése piso alimenta sólo 1 conjunto de baño principal y de servicio, y va incrementándose la sección según pisos voy alimentando, el piso inmediato superior alimenta 2 grupos sanitarios, el tercer piso, tres y así sucesivamente.

| BAJADAS DE TANQUE A ARTEFACTOS Y CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE | | |
|---|---|---|
| BAJADAS DE TANQUE | Sección ($cm^2$) | CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE |
| ——— – ——— | 0,18 | por cada L° ó P.L.M. (Fuera de recinto de l.) en edificios públicos |
| por cada L° ó P.L.M. (Fuera de recinto de l.) o fu. beber ó Saliv. en edificios públicos | 0,27 | por cada W.C. ó Toil. ó D.A.M. en edif. públicos |
| por cada W.C. ó Toil. ó D.A.M. en edif. públicos una Cs. ó un artefacto de uso poco frecuente | 0.36 | Un solo artefacto |
| Un solo artefacto | 0.44 | B° princ. ó de serv. ó bién P.C., P.L. y P.L.C. |
| B° princ. ó de serv. ó bién P.C., P.L., P.L.C. | 0,53 | B° princ. ó B° de serv. ó bién P.C., P.L. y P.L.C. o bien B° principal y B° de servicio |
| B° princ. ó de serv. y P.C., P.L., P.L.C. o bien B° principal y B° de servicio | 0,62 | Un Departamento completo B° princ. y B° de serv. ó bién P.C., P.L. y P.L.C. |
| Un Departamento completo B° princ., B° de serv., P.C., P.L., P.L.C. | 0,71 | ——— – ——— |
| Los valores indicados en la tabla servirán de base para el cálculo de las distintas combinaciones de servicios que pudieran presentarse | | |

**Cálculo de colector**: suponiendo que tenemos 4 bajadas y sus diámetros son:

**1** : 0.025 m - **2**: 0.019m - **3**: 0.025m - **4**: 0.019 m

El diámetro del colector será la sección de mayor valor más el 50% de las restantes.

Secciones:

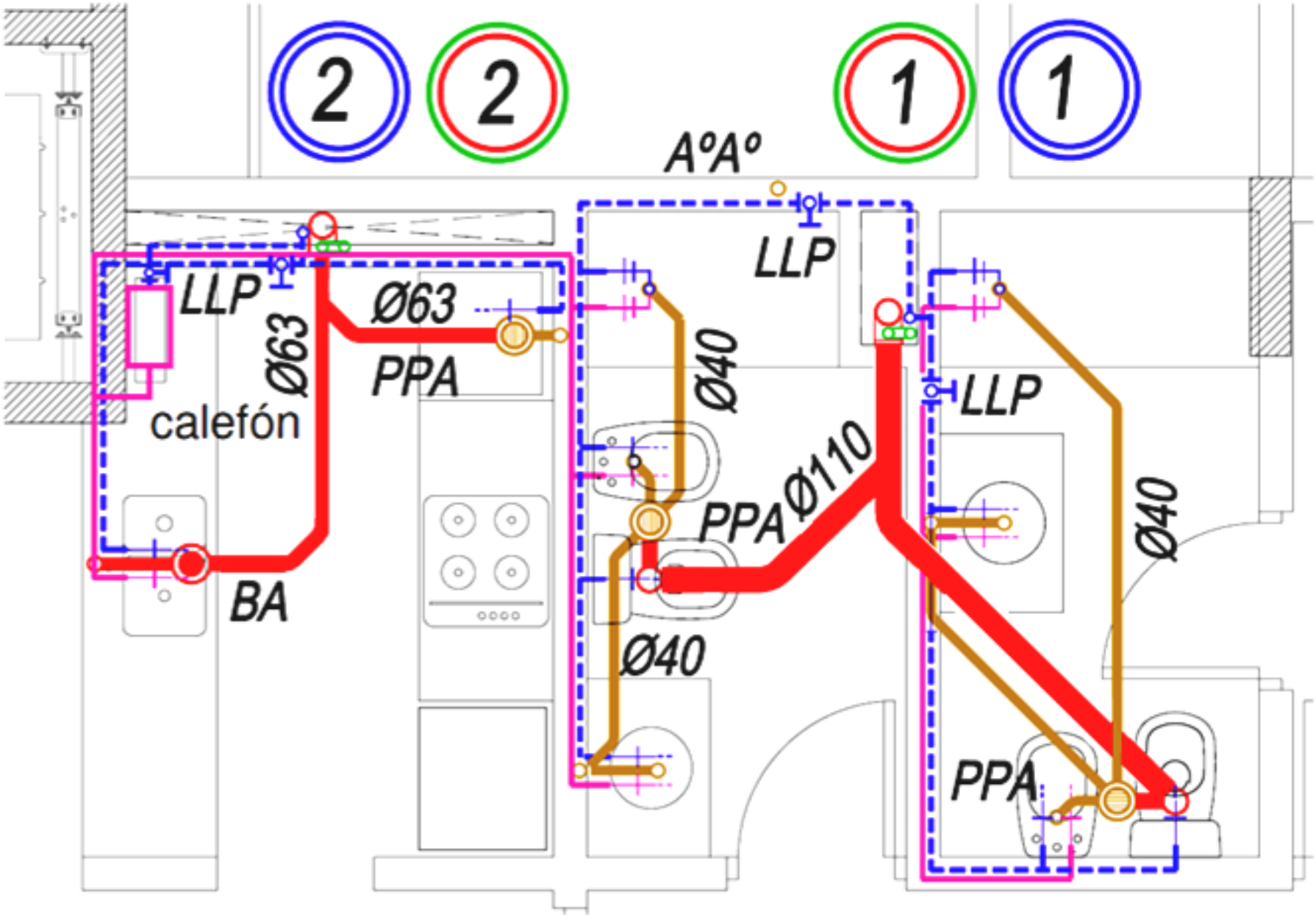
**Secc. Colector =** 5.67 cm² + 5.67 cm² + 2.85 cm² + 2.85 cm² **=11.05 cm²**

**11.05 cm²** lo que de tabla obtengo diámetro de colector de **0.038m**

| Diám. | Cantid. | 0,18 | 0,27 | 0,36 | 0,44 | 0,53 | 0,62 | 0,71 | Diám. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 0,18 | 0,27 | 0,36 | 0,44 | 0,53 | 0,62 | 0,71 | |
| | 2 | 0,36 | 0,54 | 0,72 | 0,88 | 1,06 | 1,24 | 1,42 | 0,013 |
| | 3 | 0,54 | 0,81 | 1,08 | 1,32 | 1,59 | 1,86 | 2,13 | |
| | 4 | 0,72 | 1,08 | 1,44 | 1,76 | 2,12 | 2,48 | 2,84 | 0,019 |
| | 5 | 0,90 | 1,35 | 1,80 | 2,20 | 2,65 | 3,10 | 3,55 | |
| 0,013 | 6 | 1,08 | 1,62 | 2,16 | 2,64 | 3,18 | 3,72 | 4,26 | |
| | 7 | 1,26 | 1,89 | 2,82 | 3,08 | 3,71 | 4,34 | 4,97 | 0,025 |
| | 8 | 1,44 | 2,16 | 2,88 | 3,52 | 4,24 | 4,96 | 5,68 | |
| | 9 | 1,62 | 2,43 | 3,24 | 3,96 | 4,77 | 5,58 | 6,39 | |
| | 10 | 1,80 | 2,70 | 3,60 | 4,40 | 5,30 | 6,20 | 7,10 | 0,032 |
| | 11 | 1,98 | 2,97 | 3,96 | 4,84 | 5,83 | 6,82 | 7,81 | |
| | 12 | 2,16 | 3,24 | 4,32 | 5,28 | 6,36 | 7,44 | 8,52 | |
| | 13 | 2,34 | 3,51 | 4,68 | 5,72 | 6,89 | 8,06 | 9,23 | |
| | 14 | 2,52 | 3,78 | 5,04 | 6,16 | 7,42 | 8,68 | 9,94 | |
| 0,019 | 15 | 2,70 | 4,05 | 5,40 | 6,60 | 7,95 | 9,30 | 10,65 | |
| | 16 | 2,88 | 4,32 | 5,72 | 7,04 | 8,48 | 9,92 | 11,36 | |
| | 17 | 3,06 | 4,59 | 6,12 | 7,48 | 9,01 | 10,54 | 12,07 | |
| | 18 | 3,24 | 4,86 | 6,48 | 7,92 | 9,54 | 11,16 | 12,78 | |
| | 19 | 3,42 | 5,13 | 6,84 | 8,36 | 10,07 | 11,78 | 13,49 | |
| | 20 | 3,60 | 5,40 | 7,20 | 8,80 | 10,60 | 12,40 | 14,20 | |
| 0,025 | | | | 0,032 | | | | | 0,038 |

| Nº Colum | Piso | Sección neces. $cm^2$ | Sección neces. acum. $cm^2$ | Ø Adopt. mm |
|---|---|---|---|---|
| 1 | RV | — | — | 25 |
| | PT | | | |
| | TER | | | |
| | | | | |
| | 7 | 0,62 | 0,62 x 7<br>4,34 | 0,025 m |
| | 6 | 0,62 | o,62 x 6<br>3,72 | 0,025 m |
| | 5 | 0,62 | 0,62 x 5<br>3,1 | 0,019 m |
| | 4 | 0,62 | 0,62 x 4<br>2,48 | 0,019 m |
| | 3 | 0,62 | 0,62 x 3<br>1,86 | 0,019 m |
| | 2 | 0,62 | 0,62 x 2<br>1,24 | 0,013 m |
| | 1 | 0,62 | 0,62 | 0,013 m |
| | PB | — | | |
| | SS | — | — | |

| Diám. (m) | Secc. ($cm^2$) | Secc. Límites ($cm^2$) | |
|---|---|---|---|
| | | Bajadas | Colect. |
| 0,009 | 0,71 | 0,90 | |
| 0,013 | 1,27 | 1,80 | 1,66 |
| 0,019 | 2,85 | 3,59 | 3,41 |
| 0,025 | 5,07 | 6,02 | 5,78 |
| 0,032 | 7,92 | 9,08 | 8,79 |
| 0,038 | 11,40 | 14,36 | 13,62 |
| 0,050 | 20,27 | 24,07 | 23,12 |
| 0,060 | 31,67 | 36,31 | 35,15 |
| 0,075 | 45,60 | 57,42 | 54,47 |
| 0,100 | 81,07 | 97,27 | 92,47 |
| 0,125 | 126,68 | 145,26 | 140,62 |
| 0,150 | 182,42 | 204,38 | 198,89 |


2
2
1
1
AºAº
LLP
LLP
Ø63
Ø63
PPA
calefón
BA
Ø40
PPA
Ø110
Ø40
LLP
Ø40
PPA

## COLECTOR

La sección del colector se determina sumando las secciones en la terraza de las bajadas calculadas, cuando estas no exceden de dos, si son más de dos bajadas se suma la sección mayor bajada más el 50% de la suma de las secciones de las bajadas restantes

En nuestro ejemplo seria: **4,34 cm² + 6,23 cm²= 10,57 cm²** para determinar la sección de cañería recurro a la **Tabla 3** en su parte central en la segunda columna buscamos el valor por exceso a **10,57 cm²** vemos que **11,40 cm²** satisface y el diámetro que corresponde es **Ø 0.038 m** ó **de 1 ½"**.

## RUPTOR DE VACÍO

El diámetro del ruptor de vacío es de 1,2 y hasta 3 rangos menor que la bajada **respectiva, según que corresponda a una altura entre 45,oo m ó menor de 15,oo m.**

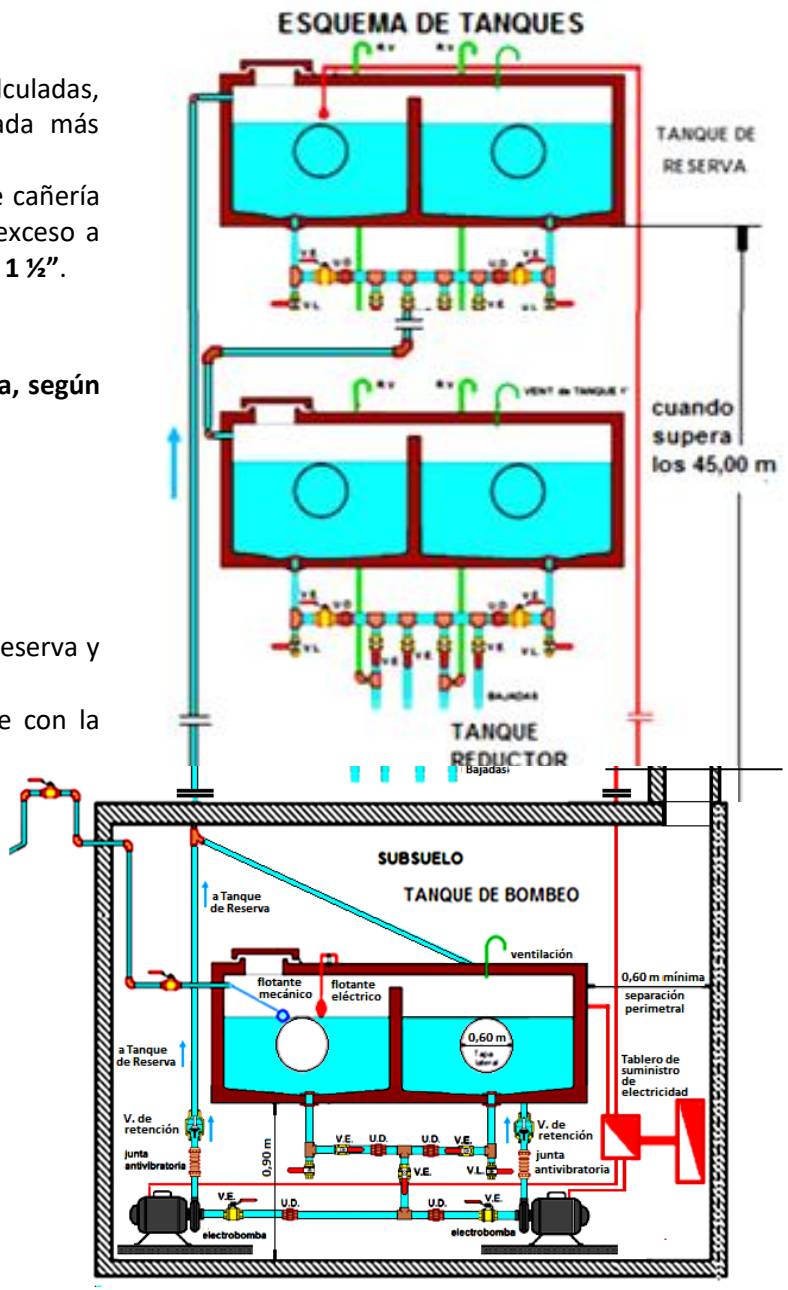
**El diámetro mínimo es de Ø 0,009 m.**

## DETERMINACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

**La elección de las bombas se hace en relación**:

- Al caudal a elevar, el caudal está dado por la relación entre el volumen del tanque de reserva y el tiempo de llenado (1 a 4 horas).
- Verificación de la presión necesaria que deben vencer las electrobombas. Se obtiene con la altura manométrica desde la salida de las bombas hasta el orificio de entrada al tanque de reserva.
- Una altura suplementaria por la pérdida de carga que equivale a la presión que se produce por la fricción por los accesorios, la posición de curvas y válvulas es de alrededor de un **30 %** más.

En función del caudal, los diámetros de la cañería de impulsión y la pérdida de carga de tablas y ábacos del fabricante se adoptan a la bomba.



## CÁLCULO Ø DE CAÑERÍA DE SUBIDA DE AGUA A TANQUE DE RESERVA Y DE LA BOMBA APROPIADA

1) Determinar el volumen de agua en el Tanque de Reserva = 45.000 lts.
2) Determinar el tiempo de llenado que va de una hora a cuatro horas.
3) Dividimos la reserva total del Tanque en las horas que queremos llenarlos, si lo quiero llenar por ejemplo en tres horas lo divido por tres 45.000 lts. / 3 = 15.000 lts. / h
4) Determino el caudal l/h y selecciono la bomba a utilizar con los siguientes valores: **caudal a elevar - altura máxima a elevar**. Para poder definir la altura, habría que determinar las pérdidas de cargas. Aplicamos el método como el de longitud equivalente y determino Ø.
5) Ejemplo. $$\frac{15.000 \text{ lts}}{3.600 \text{ seg.}} = 4{,}16 \text{ lts/seg}$$

El Ábaco se conforma de cuatro columnas de datos:

**Velocidad m/s**
**Pérdida de carga en mm de columna de agua/m longitud de tubería.**
**Diámetro interior Ø**
**Caudal en lts./seg. o en lts./mint.**

Voy al Ábaco para el cálculo de tuberías y entro con los lts./seg. y **Ø** = **11/4"** me da el valor velocidad de **3m/seg.**

Por último según los datos obtenidos en el ábaco, instalo la **BOMBA APROPIADA.**

Podemos resumirlo al cálculo en dos elementos: **altura geométrica + 30% + pérdida de carga** y el **caudal,** con esos valores, la bomba ya me entrega el **Ø** de **aspiración e impulsión.**

# INSTALACIÓN Y PROVISIÓN DE AGUA EN EDIFICIOS DE GRAN ALTURA

Según las normas de Obras Sanitarias de la Nación, Se considera edificio de gran altura a aquellos que superan los **45,00 m** de altura. Por lo tanto la presión nunca deberá superar en ningún caso más de **4,5 Kg/cm²** a causa de aumentar las perdidas en uniones e incluso las griferías podrían colapsar a mayor presión.

## LOS TIPOS DE INSTALACIONES MÁS COMUNES SON LAS SIGUIENTES: INTERMEDIOS - INTERMEDIOS CON BOMBEO - TANQUES INTERMEDIOS:

Se disponen tanques de reserva intermedios en la parte alta de cada zona en la que se ha dividido el edificio, y con la capacidad correspondiente a dichas zonas. El bombeo se realiza desde uno a otro tanque. Hay pérdida de espacio en los niveles donde se ubican los tanques y equipos de bombeo. La capacidad del tanque intermedio se incrementa con **1/5** del volumen del tanque superior que alimenta.

## TANQUES INTERMEDIOS CON BOMBEO DESDE LA SALA DE MÁQUINAS

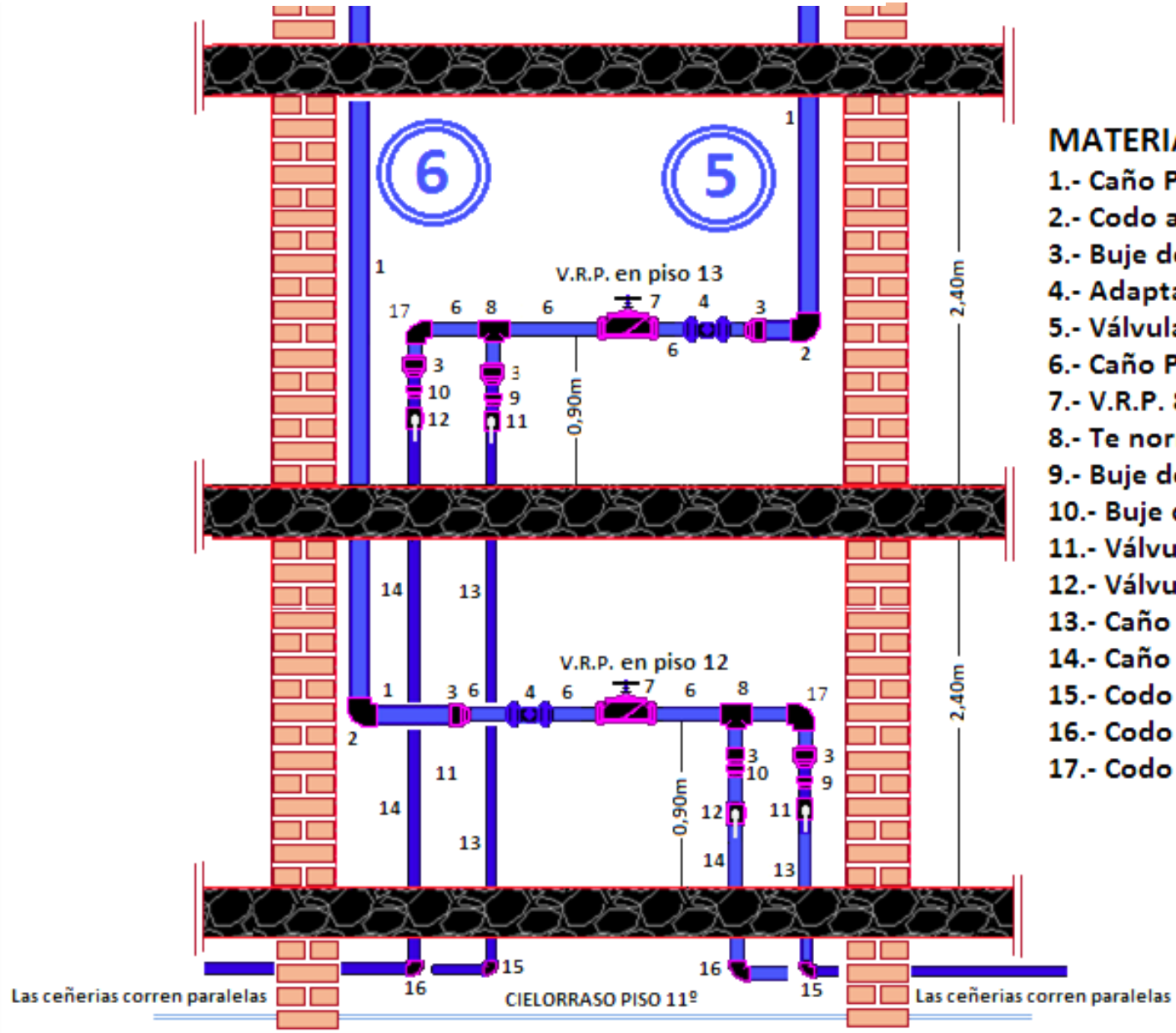
Se ubican tanques de bombeo que alimenta a cada uno de ellos, se efectúa desde la parte baja (sala de máquinas del edificio).

## REGULADORES DE PRESIÓN: Válvula Reductora de Presión (V.R.P.)

Los reductores de presión son unos dispositivos que, instalados en la red hídrica privada, disminuyen y estabilizan la presión de acometida. Por lo general, dicha presión es demasiado alta y variable para el funcionamiento correcto de los sistemas domésticos.

La función esencial de un reductor de presión es mantener constante la posterior aunque varíe la presión anterior.

## UBICACIÓN DE VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN




**MATERIALES V.R.P.**

1.- Caño Prp. de 110 mm
2.- Codo a 90º de 110 mm
3.- Buje de Reducción de 110 x 90 mm
4.- Adaptador Brida 90 mm
5.- Válvula Esclusa 80 mm
6.- Caño Ppr. 90 mm
7.- V.R.P. 80 mm
8.- Te normal 80 mm
9.- Buje de reducción 90 x 63 mm
10.- Buje de reducción 90 x 75 mm
11.- Válvula esférica 63 mm
12.- Válvula esférica 75 mm
13.- Caño Ppr. 63 mm
14.- Caño Ppr. 75 mm
15.- Codo 90º 63 mm
16.- Codo 90º 75 mm
17.- Codo 90º 90 mm

# INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIÓN DE AGUA CALIENTE

## APARATOS DE CALENTAMIENTO

El calentamiento se realiza por medio de calentadores instantáneos llamados comúnmente calefones. El agua circula por un serpentín expuesto por la llama de un combustible, comúnmente gas. Existen en plaza de **12 y 18 litros por minuto**. Para una mayor eficiencia la distancia al artefacto más alejado no debe exceder los **15,00 m**. Se regula el paso de agua por el artefacto de manera que la temperatura resultante en la grifería de uso no supere los 45ºC

## TERMO CALENTADORES

Comúnmente conocidos como termo tanques, son receptáculos en los que se calienta el agua mediante un quemador que interrumpe el calentamiento cuando la temperatura del agua alcanza el límite fijado. La capacidad de los mismos varía de **50** a **180 lts**. En estos casos se pueden fijar valores térmicos de acumulación mayores al del calentador Instantáneo.

## INTERMEDIARIOS

Son depósitos herméticos destinados a almacenar un volumen de agua caliente. Los de tipo individual sirven a una unidad locativa. Los centrales almacenan el agua caliente proveniente de una caldera, que a la vez puede ser utilizada para calefacción central del edificio.
Los intermediarios son generalmente de hierro galvanizado, de forma cilíndrica con casquetes combados para resistir la presión, llevan válvula de desagüe, son alimentados por agua de tanque y los que superan los **300 lts.** llevan boca de acceso. Los individuales tienen un volumen entre **100 lts. y 150 lts**. los centrales entre **80lts. y 100 lts.** por unidad locativa. Están revestidos por una pasta de 85 partes de magnesio y 15 partes de amianto en polvo, afirmadas como revoque sobre metal desplegado que lo envuelve.

### FUENTES DE CALOR

- **COMBUSTIBLES**
  - → **sólidos**
  - → **líquidos**
  - → **gaseosos**
  - → **electricidad**
  - → **sol**

### SISTEMAS DE CALENTAMIENTO

- **INDIVIDUALES**
  - 1)Calentador instantáneo
  - 2) de acumulación
  - 3) caldera + intermediario
- **CENTRALES**
  - 1) caldera + intermediario
  - 2) intercambiador de calor
- **SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR**

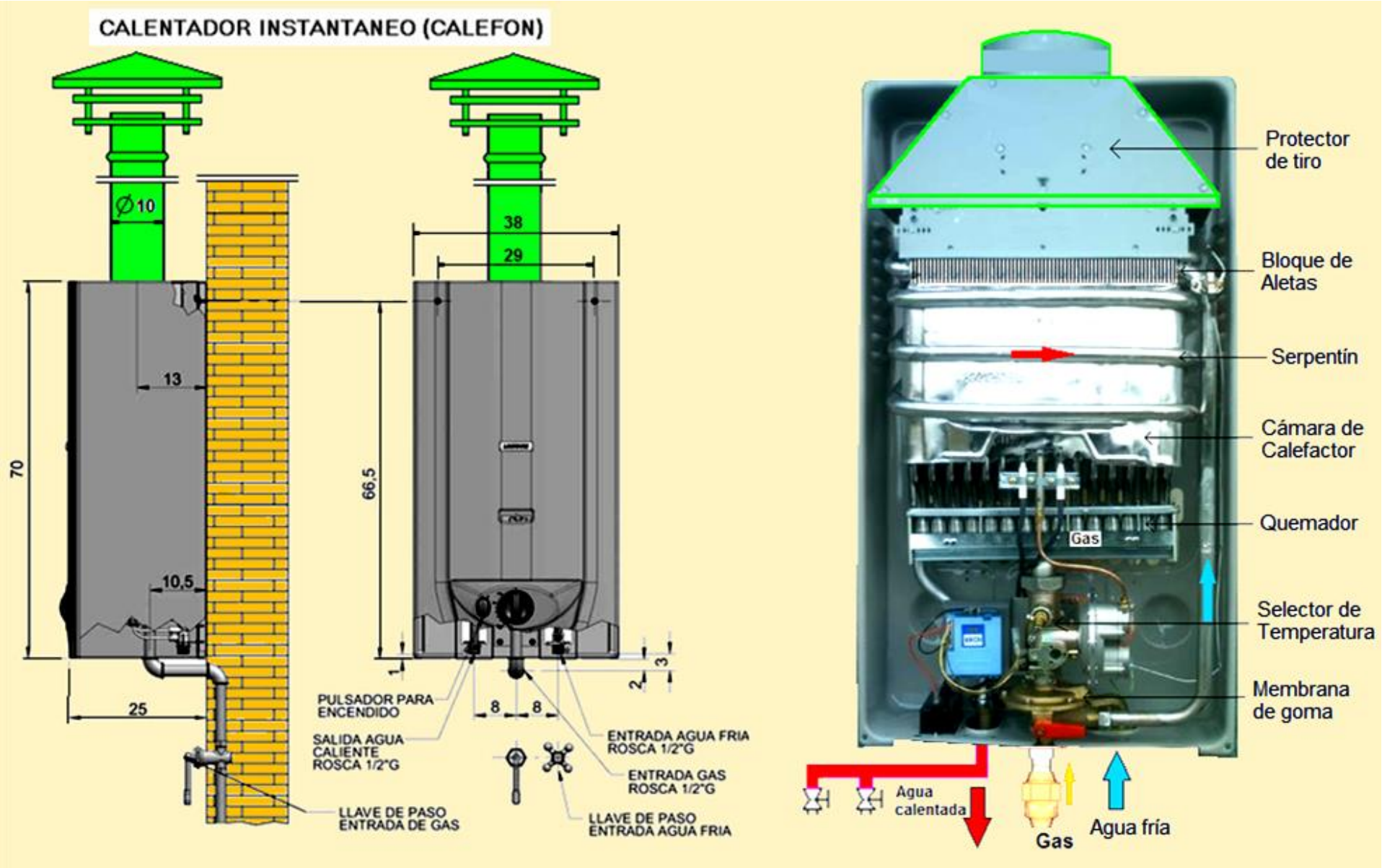
## SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA INDIVIDUAL

Estas instalaciones son adecuadas para la provisión de pequeñas instalaciones. Puede ser dada por servicio de calentadores instantáneos, Calentadores termos o calderas individuales.

### CALENTADOR INSTANTÁNEO

El agua es conducida a través de un conducto en forma de serpentina enroscada alrededor de una campana metálica., sometida a la acción de un quemador de gas. Luego, ya caliente, sale para su consumo. La fuente de calor es el quemador de gas, que por calor directo calienta la campana y la serpentina, el que a su vez, transfiere el calor al agua. Todo está encerrado por una carcasa exterior. En la actualidad todos los calefones son automáticos. Funcionan en base a la llama piloto prendida permanentemente al lado del quemador. Al abrir la canilla se produce movimiento de agua y la **presión hidrostática** actúa sobre un **diafragma**, el que permite el paso del gas al deformarse. Recién en ese momento entra el gas en el quemador, se enciende con la llama piloto y comienza a calentar. Cuando se cierra la canilla, desaparece la presión, el diafragma vuelve a su posición anterior y se interrumpe el suministro de gas. Para que funcione correctamente hay que impedir que se apague la llama piloto además hay gases producto de la combustión que deben eliminarse al exterior.-

| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ESPECIFICACIONES | | UNIDAD DE MEDIDA | Modelos 12 L | Modelos 14 L |
| Capacidad (con $\Delta t$ = 20 ºC) | | L/min | 12 | 14 |
| Consumo de gas | Gas Natural | Kw (Kcal/hora) | 20,35 (17500) | 20,35 (20000) |
| | Gas Envasado | Kw (Kcal/hora) | | |
| Presión de gas | Gas Natural | KPa (mm CA) | 1.8 (180) | |
| | Gas Envasado | KPa (mm CA) | 2,8 (280) | |
| Dimensiones | Ancho | cm | 38,0 | |
| | Alto | cm | 70,0 | |
| | Profundidad | cm | 25,0 | |
| | Peso | Kg | 11 | |
| Nº Matrícula de aprobación IGA | Gas Natural | | 01-0065-04-034 | 01-0065-04-034 |
| | Gas Envasado | | 01-0065-04-034 | 01-0065-04-034 |


CALENTADOR INSTANTANEO (CALEFON)
Ø10
38
29
13
70
66,5
10,5
25
1
2
3
8
8
PULSADOR PARA ENCENDIDO
SALIDA AGUA CALIENTE ROSCA 1/2"G
ENTRADA AGUA FRIA ROSCA 1/2"G
ENTRADA GAS ROSCA 1/2"G
LLAVE DE PASO ENTRADA DE GAS
LLAVE DE PASO ENTRADA AGUA FRIA
Protector de tiro
Bloque de Aletas
Serpentín
Cámara de Calefactor
Quemador
Gas
Selector de Temperatura
Membrana de goma
Agua calentada
Gas
Agua fría

**CALEFON TIRO BALANCEADO - 14 lts/min.**

**Para prevenir accidentes fatales, recuerde que en baños y dormitorios únicamente pueden instalarse artefactos de Tiro Balanceado.**

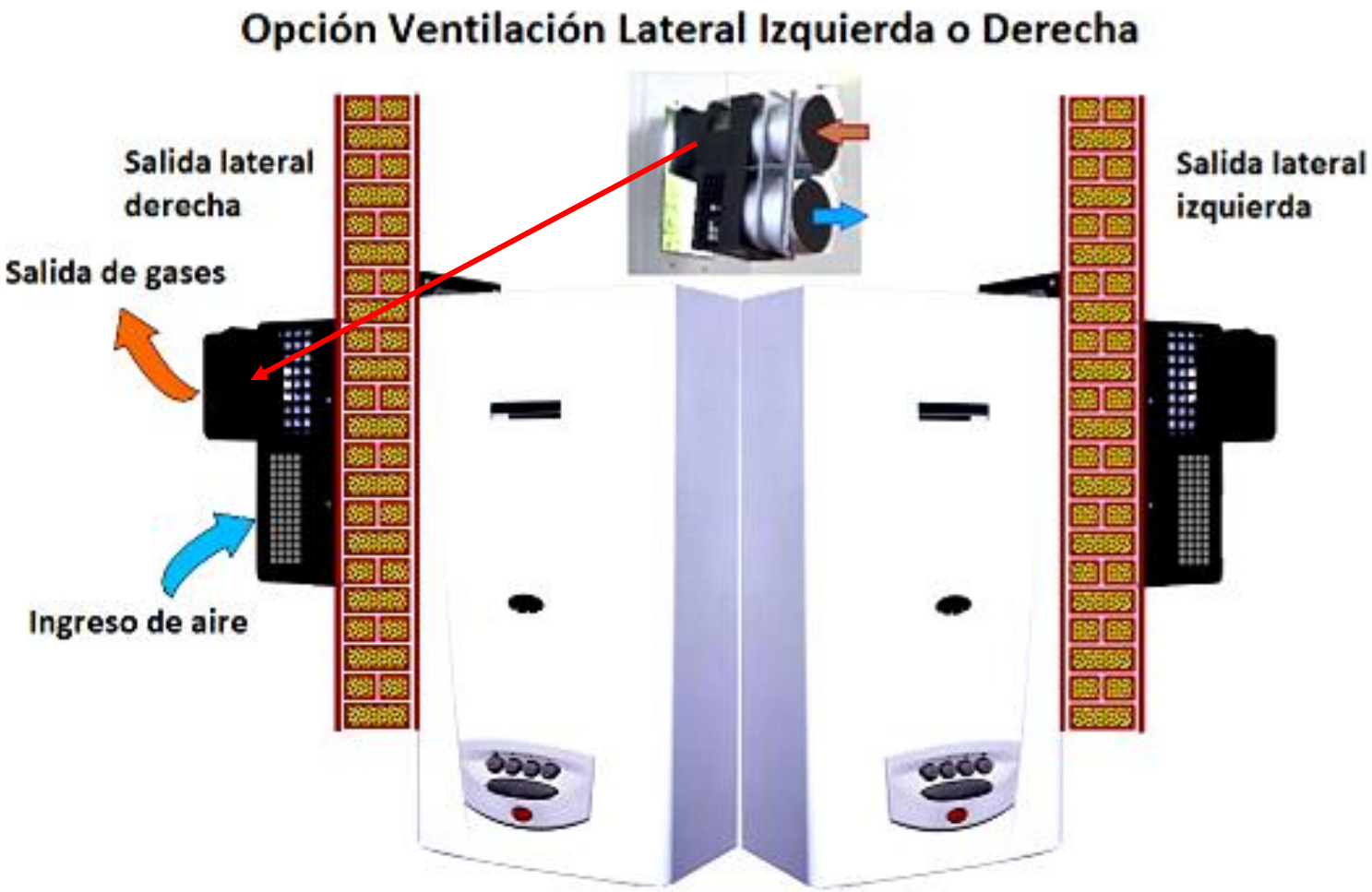
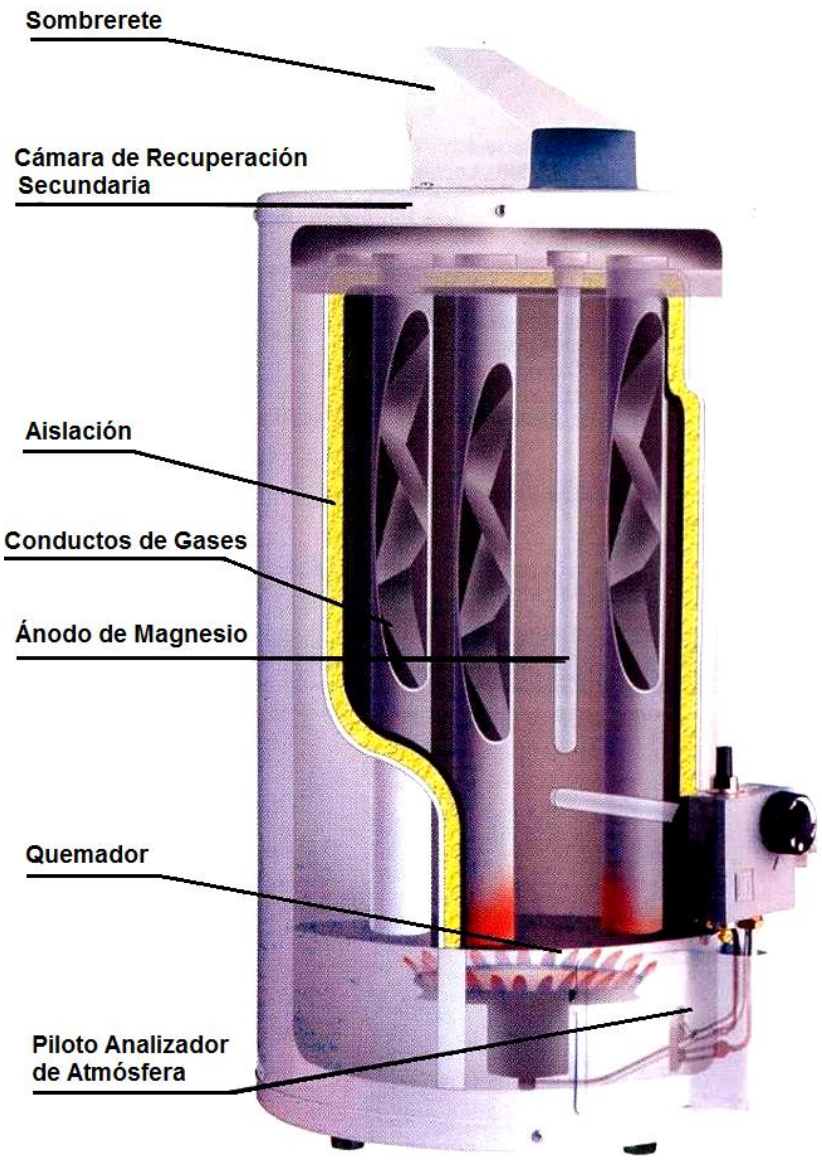



**Gráfico de calefón Tiro Balanceado (T.B.) con salida lateral izquierda o derecha**

## TANQUE ACUMULADOR: TERMOTANQUES

Es el intermedio entre el sistema individual y el central. Pueden ser eléctricos o a gas.
Su uso es muy bueno pero consume gran cantidad de corriente eléctrica.
No es un sistema instantáneo sino de acumulación. La mayoría son de sección circular. Son llamados de acumulación pues mantiene una reserva de agua caliente. Produce un servicio más efectivo ya que permite un mayor consumo simultáneo.
Es un tanque con una entrada de agua y salida en su parte superior en la parte inferior está el quemador de gas.
El tanque está permanentemente lleno de agua. La transferencia del calor al agua se produce por la combustión del gas que la calienta mediante el pasaje de los gases de combustión por un conducto central, rodeado del agua a calentar. Como el conducto no debe ser muy grande, porque si no disminuye la capacidad del depósito, se busca una serie de artificios para lograr un mayor rendimiento. Uno de los recursos es que el caño sea aleteado exteriormente para tener mayor superficie y poder difundir el calor más fácilmente. También puede tener aletas interiores. El fin de estas aletas es el de frenar el paso del calor, demorando la velocidad de escape de los gases de combustión.
El aleteado exterior puede estar o no.- A medida que hay consumo hay reposición permanente de líquido, sale agua caliente y entra agua fría. Todo esto está regulado por termostatos
Automáticos que fijan los grados de temperatura que se desea. Su capacidad oscila los **75 lts. a 150lts**. (Domésticos) hay industriales de mayor capacidad Tienen poder de recuperación entre **160 lts. y 230 lts por hora**.
El rendimiento real es: **150 + 230** = **380 lts/hora**. Para un consumo medio vemos que anda.

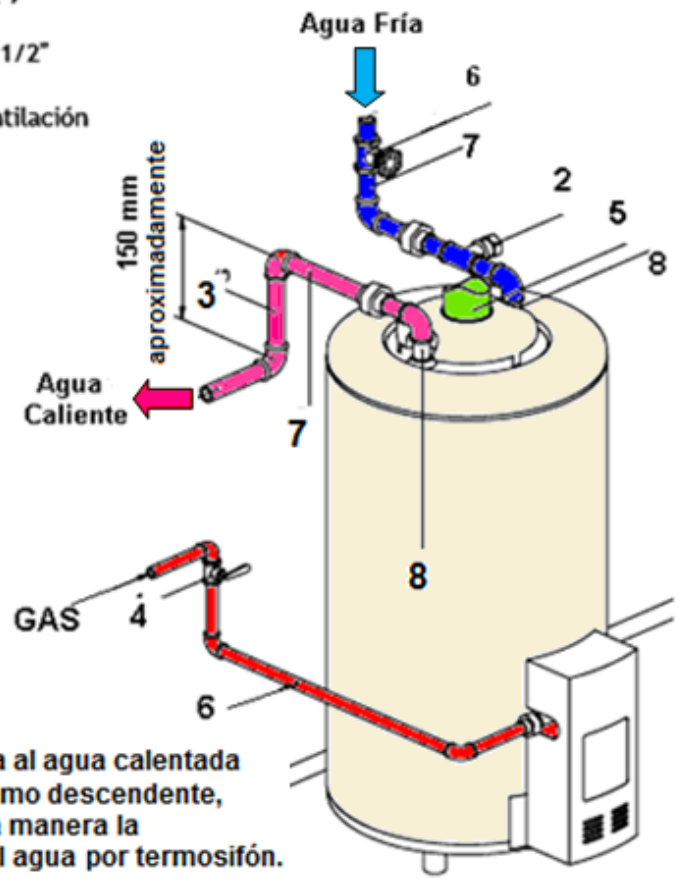
| MODELOS | | | |
|---|---|---|---|
| PRODUCTOS | CAPACIDAD (Litros) | RECUPERACION (Litros/Hora) | MODELOS |
| Termotanques Residenciales | 50 | 135 | T2050P-T2050C |
| | 75 | 235 | T2075P-T2075C |
| | 110 | 300 | T2110 |
| | 150 | 300 | T2150 |
| Termotanque de Alta Potencia | 132 | 550 | T600AP |



## ARTEFACTOS TIRO NATURAL

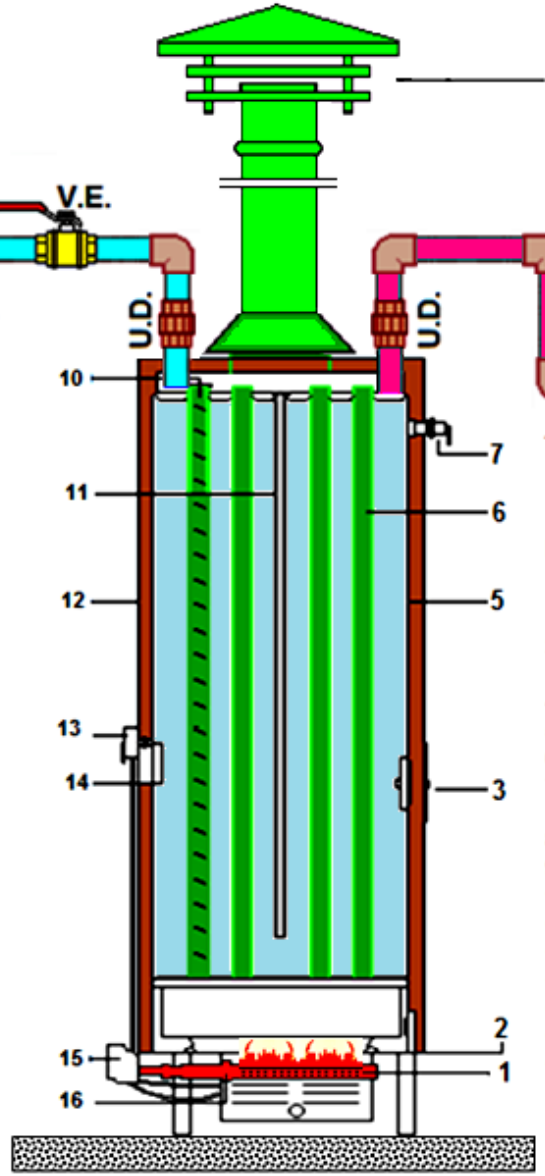
## TANQUE ACUMULADOR

1. Válvula esclusa G 3/4"
2. Válvula de alivio (provista)
3. Cañería G 3/4" (*)
4. Llave de paso G 1/2"
5. Conducto de ventilación
6. Cañería G 1/2"
7. Cañería G 3/4"
8. Cañería G 3/4"




Niple G 3/4 obliga al agua calentada a recorrer un tramo descendente, evitando de esta manera la recirculación del agua por termosifón.

## TANQUE ACUMULADOR DE ALTA RECUPERACIÓN




TERMOTANQUE A GAS DE ALTA RECUPERACIÓN

REFERENCIAS:

1- Sist. de Quemadores
2- Aislac. Térmica
3- Conjunto de Boca de Inspección
4- Niple de entrada de agua
5- Tanque Interior
6- Conjunto de Gases
7- Válvula de Seg. por Pres. y Temp.
8- Niple Salida de Agua
9- Sombrerete
10- Deflector de Gases
11- Ánodo de Magnesio
12- Envolvente Exterior
13- Termostato
14- Varilla Termotática
15- Control
16- Piloto y Termocupla

## SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE CALENTAMIENTO CENTRAL

### SERVICIO POR TANQUE INTERMEDIARIO

El sistema más común en edificios de gran volumen es un sistema central, donde la fuente productora de calor es una caldera que produce vapor, o agua caliente.

El agua caliente producida en la caldera es conducida por cañerías hasta penetrar en un depósito lleno de agua llamado **tanque intermediario**. Al tubo se lo llama serpentín.

El calor entra en contacto indirecto con el agua del tanque a través del serpentín.

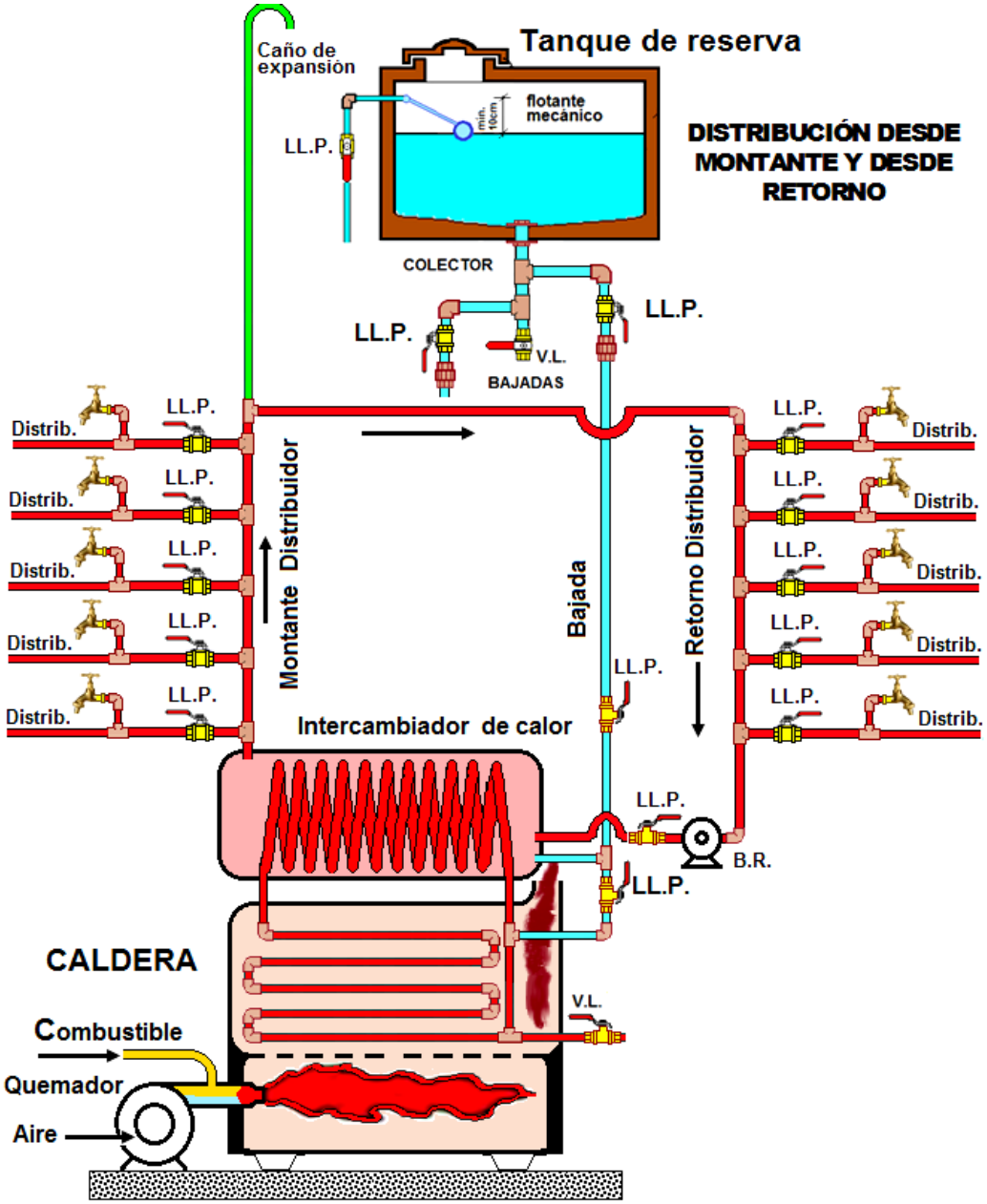
El agua caliente se distribuye desde un intermediario ubicado en la sala de máquinas en el cual se almacena el agua proveniente del tanque, calentándose dentro del mismo por un serpentín por el que circula agua caliente proveniente de la caldera.

Los dos ciclos que se tocan pero no se mezclan, el de la caldera y el del agua, tienen su punto de contacto en el **tanque intermediario**.

¿Cómo hacemos llegar el agua desde el intermediario al consumo?

Tendremos un tanque de reserva en lo alto del edificio. Desde él baja una cañería, generalmente exclusiva para servir al agua caliente e ingresa al **tanque intermediario** por la parte inferior. De allí y por la parte alta sale otra cañería para el consumo, unida a los artefactos, generalmente canillas.

La presión de salida estará dada por la diferencia de altura entre el tanque de reserva y la canilla en cuestión, por un principio de vasos comunicantes.

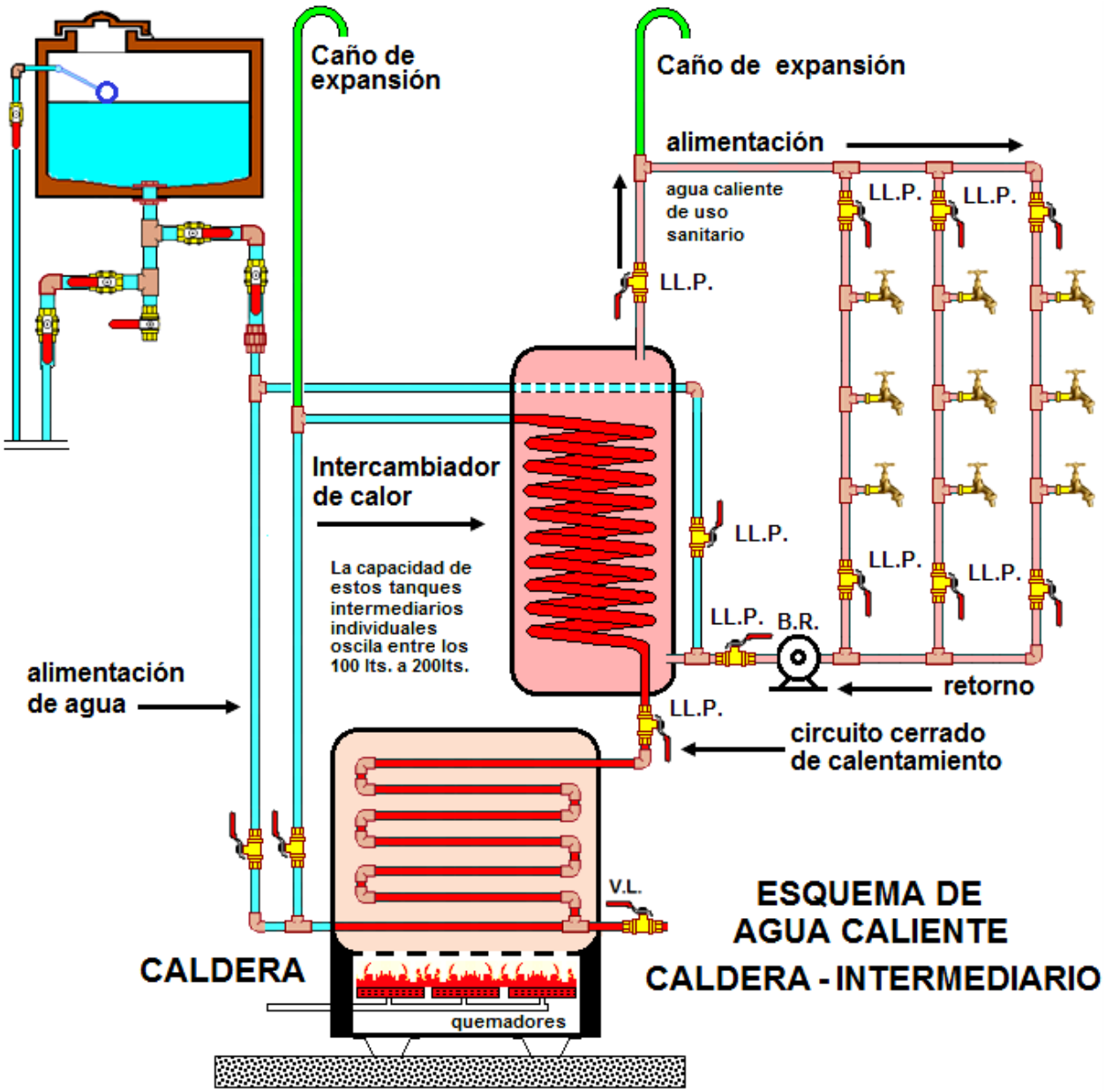


Antes, el sistema se dejaba así y existía el inconveniente que, para que salga el agua caliente, en horas de poco consumo, se debía dejar correr toda el agua de la cañería que se había enfriado, hasta que llegaba a la canilla el agua caliente del **tanque intermediario**.

Se solucionó poniendo una cañería de regreso o retorno que mediante la colocación de una bomba de recirculación garantizamos el agua caliente en cualquier punto en cualquier momento.

Entre los tanques y cañerías se produce un sistema prácticamente hermético, por lo que se coloca un ruptor de vacíos, que vaya hasta más arriba del tanque de reserva, para poner al sistema en contacto con la presión atmosférica, y facilitar la expansión

Toda instalación de agua caliente de cualquier tipo debe poner cuidado en las dilataciones de los materiales que intervienen, se deben colocar dilatadores en lugares adecuados, ya que la alta temperatura produce dilataciones lineales que según el material pueden llegar a tener varios centímetros.
Según la forma de distribución tenemos:
Distribución desde montante y desde retorno.



## CALDERAS

Una caldera es un **intercambiador de calor** en el que la energía se aporta generalmente por un **proceso de combustión**, o también por el **calor contenido en un gas** que circula a través de ella. En ambos casos, el calor aportado se transmite a un fluido, que se vaporiza o no, y se transporta a un consumidor, en el que se cede esa energía.

Hay muchos tipos.

Normalmente se usan del tipo:

**HUMO TUBULAR,** de menor uso, pueden ser de tipo horizontal o vertical. En estas el calor o fuego va por los tubos y el agua los rodea.

**ACUOTUBULARES** circula el agua por tubos y el fuego o calor los rodea,

Estructura de una caldera, podemos describir las siguientes partes:

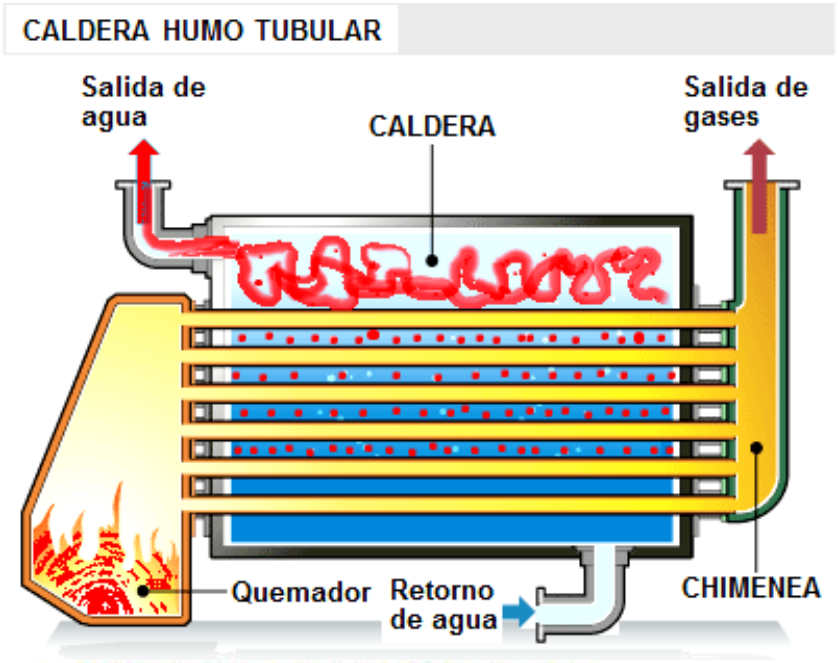
**Quemador:** sirve para quemar el combustible.

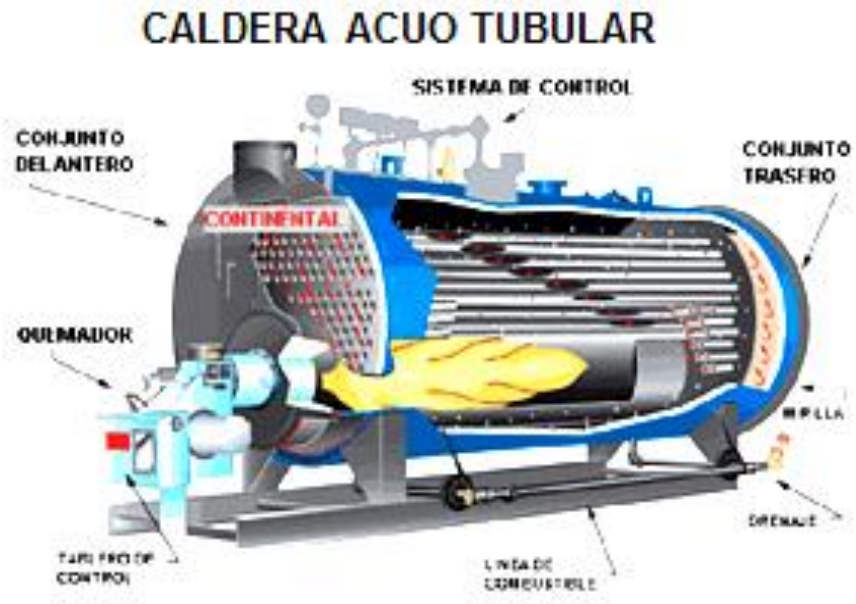
**Hogar:** alberga el quemador

**Tubos de intercambio de calor:** el flujo de calor desde los gases hasta el agua tiene lugar a través de su superficie. También en ella se generan las burbujas de vapor.

**Chimenea:** es la vía de escape de los humos y gases de combustión después de haber cedido calor al fluido.

**Carcasa:** contiene el hogar y el sistema de tubos de intercambio de calor.



## SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA POR COLECTORES SOLARES - ENERGIA SOLAR

### INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA*:*

Conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la *radiación solar* incidente mediante *captadores* solares térmicos, transformarla directamente en energía térmica útil calentando un líquido, transportar la energía térmica captada al sistema de intercambio o de acumulación a través de un circuito hidráulico mediante *circulación natural* por termosifón o circulación forzada por bomba, transferir la energía térmica captada desde el circuito de *captadores* al *circuito de consumo* mediante un intercambiador, almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo líquido de trabajo de los *captadores*, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después de forma directa en los puntos de consumo, asegurar mediante un sistema de regulación y control el correcto funcionamiento de la instalación para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y protegerla frente a sobrecalentamientos, congelaciones, etc.. El sistema se complementa con un sistema auxiliar de apoyo. Los sistemas que conforman la *instalación solar térmica* para agua caliente son los siguientes:

a) **un sistema de captación** formado por los *captadores* solares de calentamiento de fluido, encargados de transformar la *radiación solar* incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos;

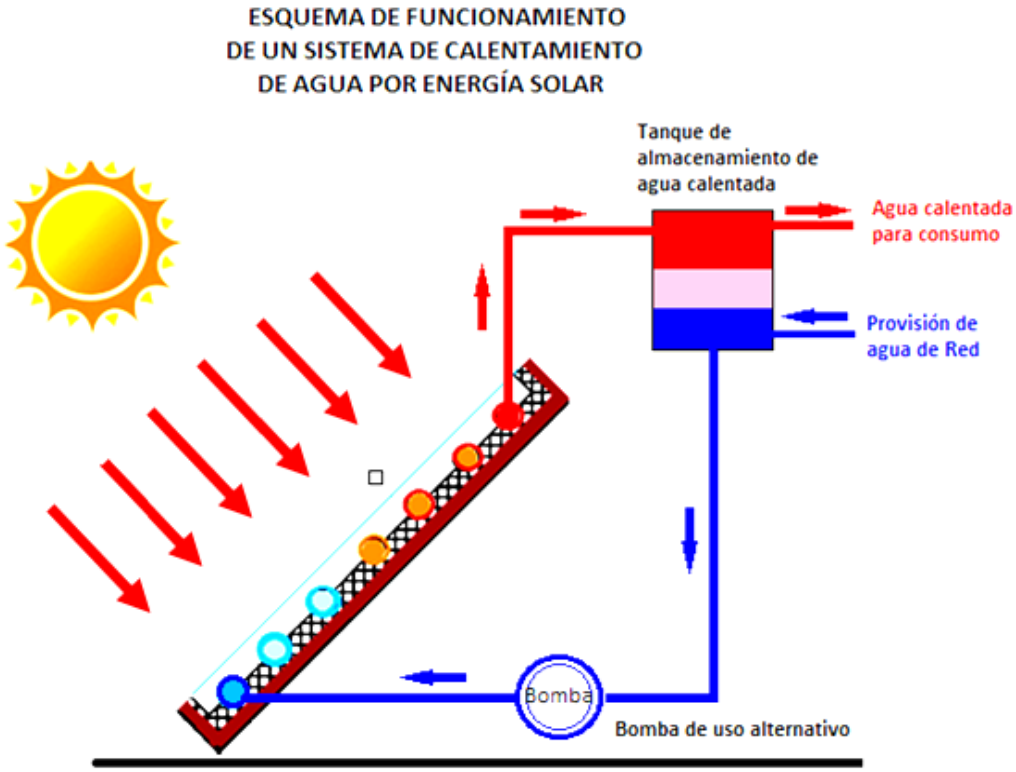
b) **un sistema de acumulación** constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso;

c) **un circuito hidráulico** constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación;

d) **un sistema de intercambio** que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de *captadores*, o *circuito primario*, al agua caliente que se consume;

e) **sistema de regulación y control** que se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.;

f) **un equipo de energía convencional auxiliar** se dispone adicionalmente, que se utiliza para cubrir la demanda que la energía solar no pueda satisfacer directamente, garantizando la continuidad del suministro de agua



## ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DE LOS CAPTADORES

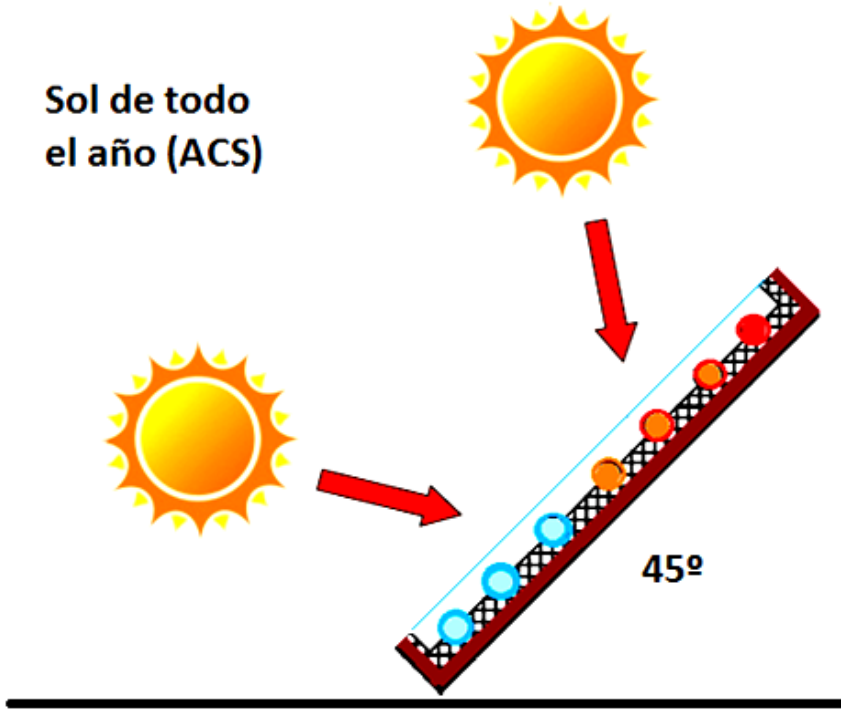
Los colectores se deben situar de tal forma que a lo largo del período de utilización el equipo solar aproveche día a día el máximo posible de la radiación incidente. Por ello, preferentemente se orientarán hacia el Norte geográfico, no hacia el Norte magnético (definido mediante una brújula). En la práctica, desviaciones de un 15% hacia el NE o NO, con respecto a la orientación Norte preferente, no afectan al rendimiento ni a la energía térmica útil aportada por el equipo solar. Además de la orientación, el ángulo de inclinación que forman los colectores con el plano horizontal es un factor importante en la eficacia del equipo solar. Los colectores deberían inclinarse de modo que los rayos del Sol incidan perpendicularmente en su superficie al mediodía solar.

**Inclinación de los Colectores**

**Latitud (+ - 15º) = Para Córdoba 31º 4" + 15º = 46º 4"**

**Adoptamos para Córdoba 45º**

**Condiciones de Uso**



## EQUIPO COMPACTO ATMOSFERICO SOLAR TERMOSIFON

Tanque exterior galvanizado, en el interior consta de una lámina de acero inoxidable, con 5 cm de espuma de poliuretano como aislante.
Los tubos al vacío son de vidrio Boro silicato, resistente al granizo.
Gasto estimado diario para vivienda: 50 lts de agua caliente x persona x día
Temperatura: entre 38 ºC y 40 °C
Los equipos son atmosféricos: se coloca venteo que supere 15 cm ó 20 cm la altura máxima del agua del tanque.

**CALCULO DE AGUA CALIENTE SANITARIA CON APORTE SOLAR**

| *Criterio de consumo* | *Litros/día* | |
|---|---|---|
| Viviendas unifamiliares | 50 | por persona |
| Viviendas multifamiliares | 30 | por persona |
| Hospitales y clínicas | 80 | por cama |
| Hoteles (4 estrellas) | 100 | por cama |
| Hoteles (3 estrellas) | 80 | por cama |
| Hoteles/Hostales (2 estrellas) | 60 | por cama |
| Campings | 60 | por emplazamiento |
| Hostales/Pensiones (1 estrella) | 50 | por cama |
| Residencias (ancianos, estudiantes, etc.) | 80 | por cama |
| Vestuarios/Duchas colectivas | 20 | por servicio |
| Escuelas | 5 | por alumno |
| Cuarteles | 30 | por persona |
| Fábricas y talleres | 20 | por persona |
| Oficinas | 5 | por persona |
| Gimnasios | 30 a 40 | por usuario |
| Lavanderías | 5 a 7 | por kilo de ropa |
| Restaurantes | 8 a 15 | por comida |
| Cafeterías | 2 | por almuerzo |

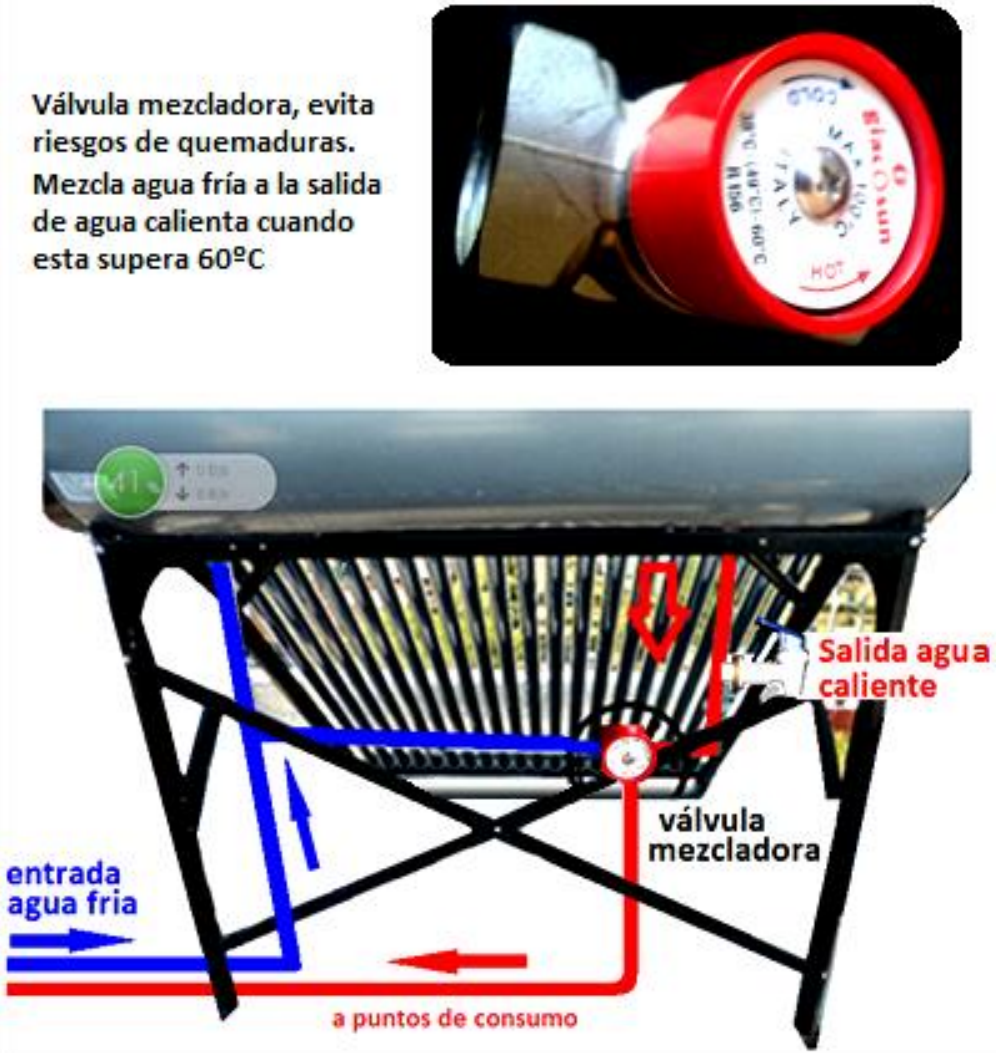
| CAPACIDAD | N° DE TUBOS | SUPERFICIE m2 | N° USUARIOS | PESO |
|---|---|---|---|---|
| 120 LTS. | 15 | 1,05 | 1 a2 | 180 KG |
| 175 LTS. | 20 | 1,41 | 2 a 3 | 250 KG |
| 250 LTS. | 30 | 1,97 | 3 a 4 | 340 KG |
| 300 LTS | 30 | 3,13 | 4 a 5 | 400 KG |

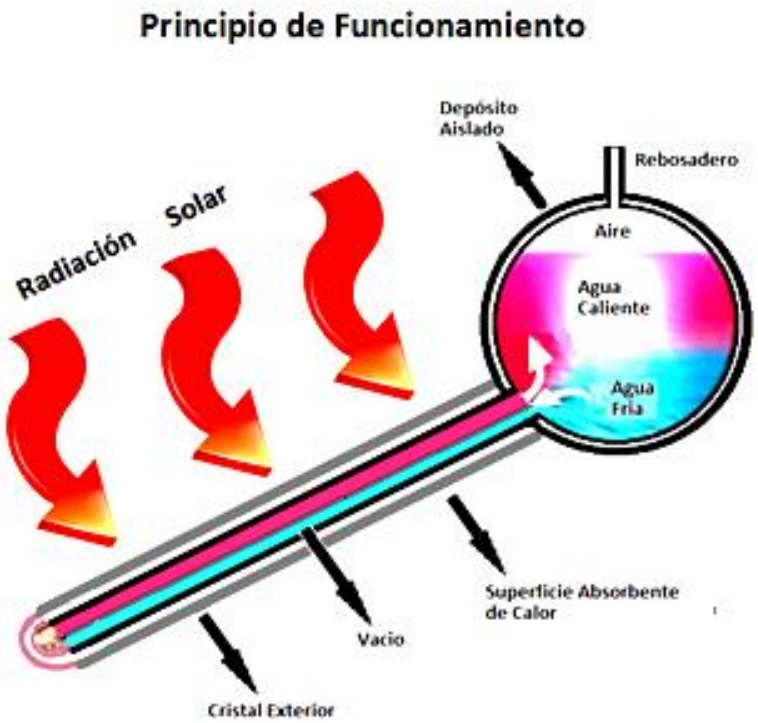
**COLECTORES DE TUBOS DE VACIO**

Donde la superficie captadora está aislada del exterior por un doble tubo de vidrio que crea una cámara al vacío.

Existen dos sistemas:

- Flujo directo: el fluido circula por los tubos, como en los captadores planos.
- Flujo indirecto o Heat



Capítulo 2

# INSTALACIONES CLOACALES

## INSTALACIÓNES SANITARIAS DE DESAGÜE CLOACAL

Instalaciones obligatorias para todo inmueble por cuyo frente pasa cañerías colectoras de desagüe cloacal habilitado o en servicio. El servicio mínimo exigido para cada vivienda consiste en un recinto sanitario compuesto por inodoro, ducha, canilla surtidora, pileta de piso y pileta de cocina.

### INSTALACIÓN SANITARIA

Partes que la componen: **A.-Ramales horizontales:** son empalmes parciales que recorren la planta alta y/o los pisos bajos. **B.-Cañería de descarga y ventilación:** son las prolongaciones verticales de la cañería principal, que reciben el desagüe de los ramales horizontales de los pisos altos, y se prolonga hasta rematar en la azotea como conducto de ventilación.

## TIPO DE INSTALACIONES CLOACALES

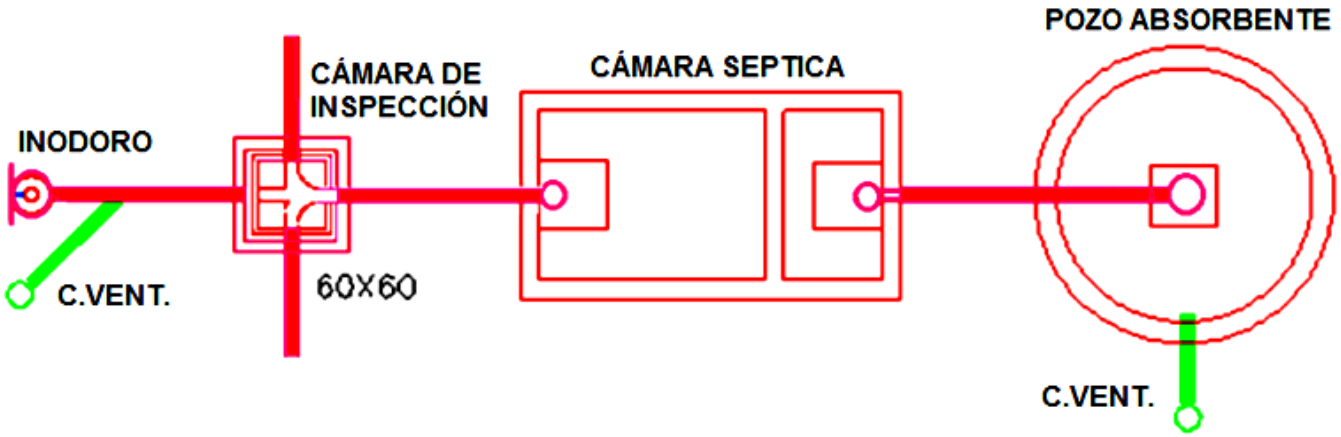
En este tipo de instalaciones se consideran las denominadas exteriores y las domiciliarias. Las exteriores son las que reciben el desagüe a la salida de los edificios. La evacuación de los efluentes cloacales pueden ser efectuadas, por dos sistemas:

**Sistema Estático:** Corresponde a las instalaciones realizadas en zonas suburbanas, en las cuales no existe red de desagüe cloacal, razón por la cual el desagüe debe resolverse dentro de los límites del predio.

**Sistema Dinámico:** es propio de las zonas urbanizadas, con redes colectoras que aleja el afluente para su tratamiento posterior, y su vertimiento final en campos, lagunas de estabilización o cursos de agua.

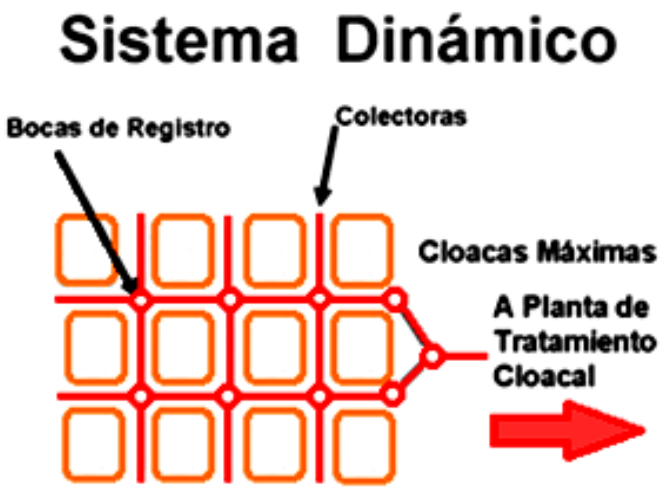
### SISTEMA ESTÁTICO

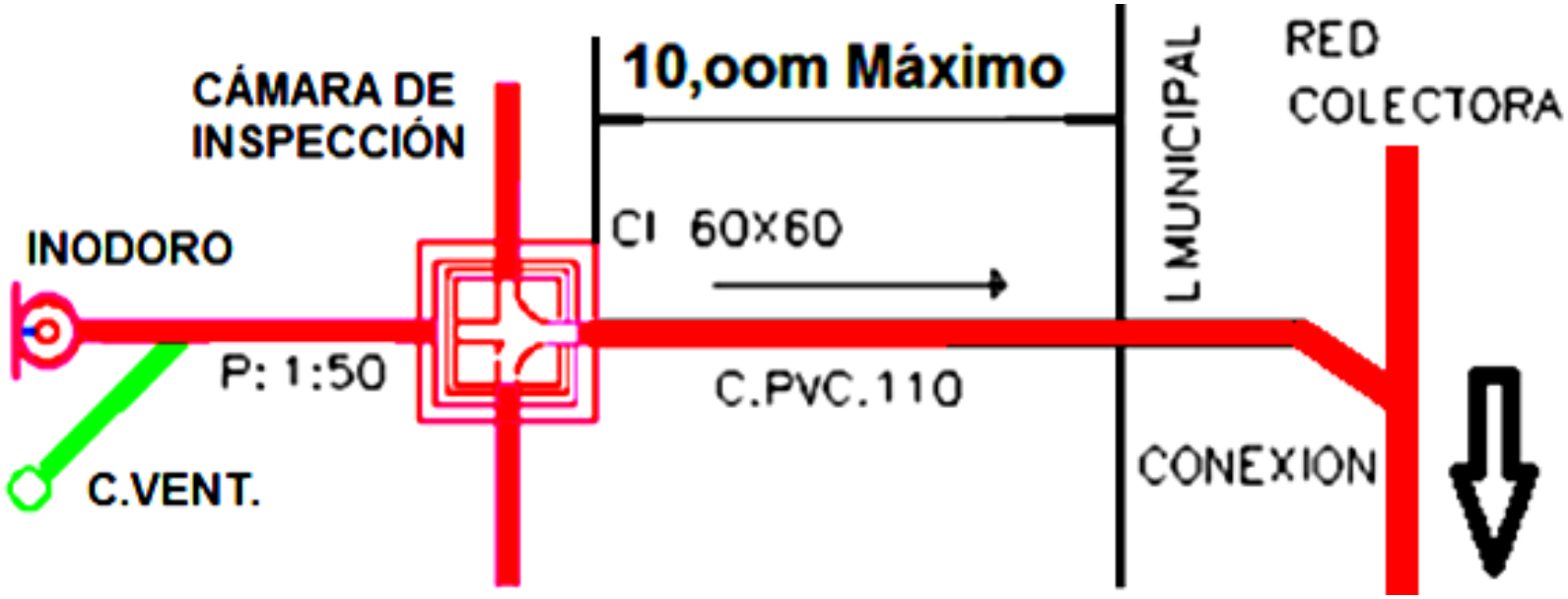
La disposición del desagüe cloacal debe ser resuelto dentro de los límites del predio, para lo cual es necesario que se cumpla el siguiente recorrido, que el desagüe vaya a una **Cámara de Inspección,** luego a una **Cámara Séptica**, donde se produce la separación de sólidos y estabilización de los mismos, se calcula para que la permanencia del mismo será de 24 a 48 horas. El líquido que sale de la cámara está en malas condiciones sépticas, por lo tanto hay que infiltrarlo, el procedimiento más simple, es enviarlo a un **Poso Absorbente** debidamente ventilado, a veces las condiciones de absorción del terreno son pocas, en este caso, la solución sería ir a un **Lecho de Infiltración** o a **Zanja Depuradora**.



**SISTEMA DINÁMICO**

Son las instalaciones de desagüe cloacal que se desarrollan en las zonas con redes cloacales. En nuestro país se adopta el sistema separado, es decir diferenciándose de las aguas pluviales. Las canalizaciones exteriores de cloacas se inician en cañerías llamadas colectoras, que corren frente a las viviendas, recogen los desagües domiciliarios por las conexiones cloacales, y los conducen hasta las cloacas máximas. La limpieza y conexión con otros ramales se realiza mediante bocas de registro separadas entre **100 m** y **120 m**. Las cañerías máximas son grandes canalizaciones que conducen los desagües de las colectoras al establecimiento de depuración. El sistema separado, que ha sido el que nuestro país a adoptado, en el cual los desagües cloacales domiciliarios vierten sus aguas en colectoras cloacales, y las aguas de lluvias de escurrimiento superficial y los desagües pluviales domiciliarios que vierten sus aguas en colectoras pluviales, separadas de las cloacales.



**SIMBOLOGÍA - COLORES REGLAMENTARIOS**

**Red Interna - trazado - pendiente**

**AGUA SERVIDA**

- DESAGÜE PRIMARIO
- DESAGUE SECUNDARIO
- VENTILACIONES

**acceso C.I. - B.I.**

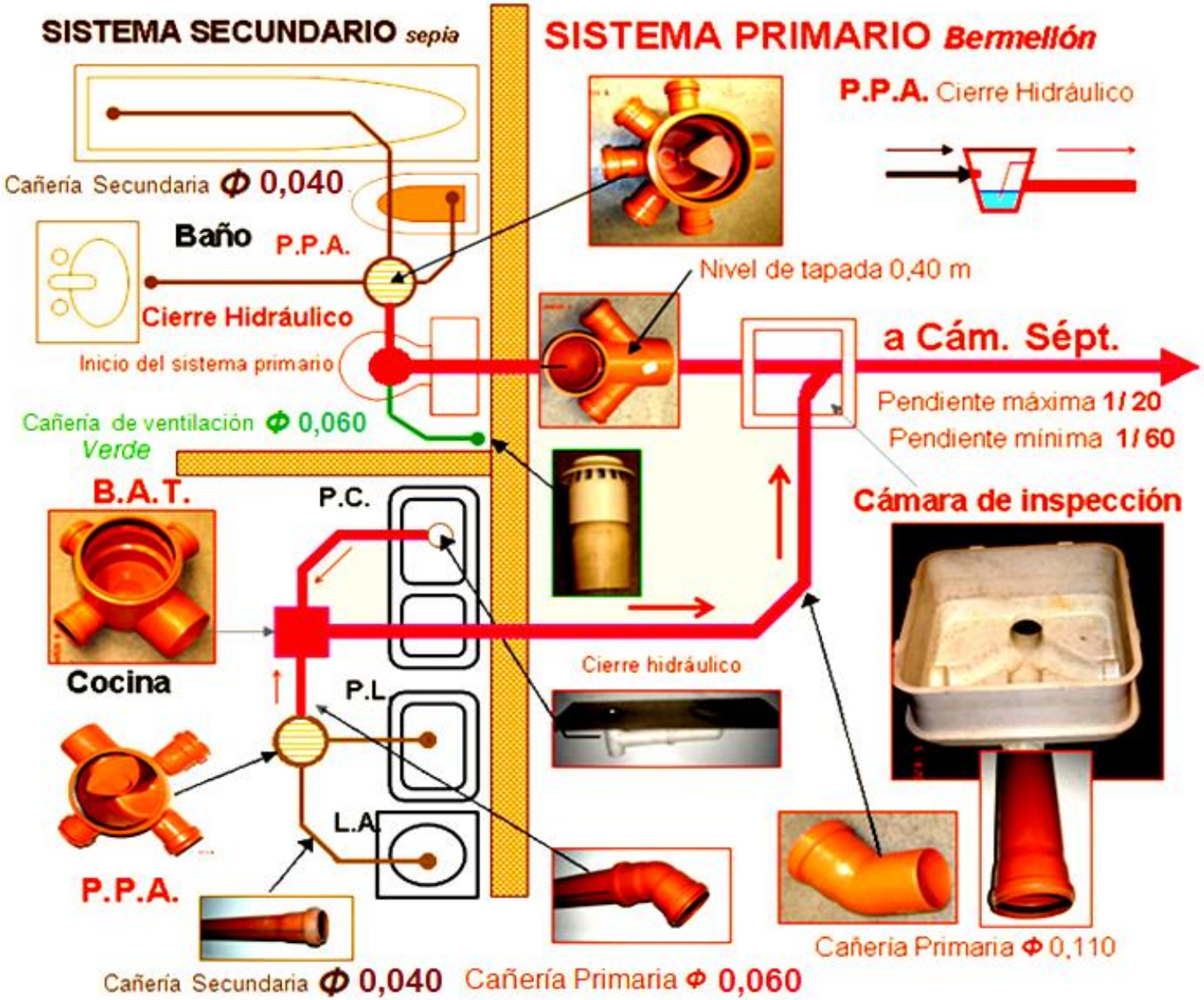
**Cámara Séptica - Pozo Absorbente - Terreno propio**

**Red colectora** | **Cloaca máxima** 3-12/000 | **Planta Depuradora** **Curso de agua** **Riego**

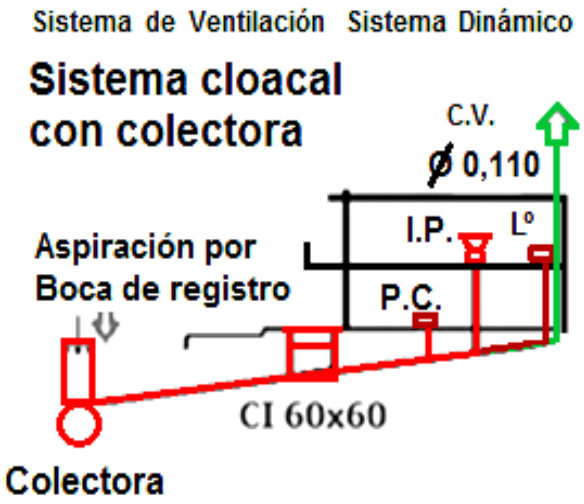
## ESQUEMA DE SISTEMA CLOACAL

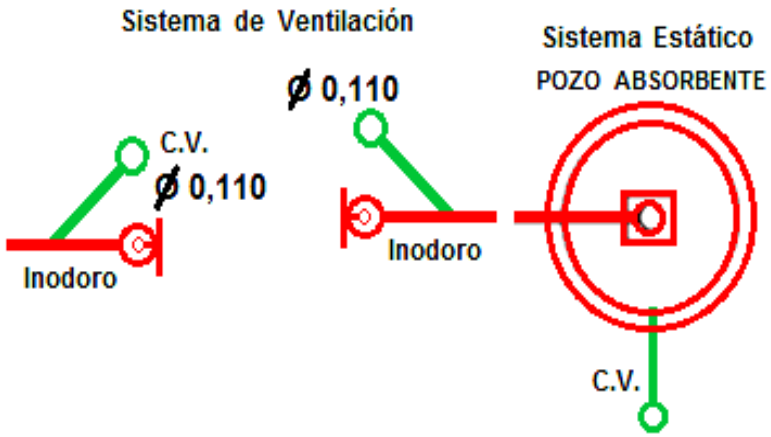
Detalle de Elementos que intervienen en una Instalación Cloacal de Baño completo, Pileta de lavar, Lavarropas y Pileta de Cocina, saliendo a Cámara de Inspección.

## REPRESENTACIÓN DE ESQUEMA CLOACAL Y COMPONENTES DEL SISTEMA



## CAÑERÍAS DE VENTILACIÓN



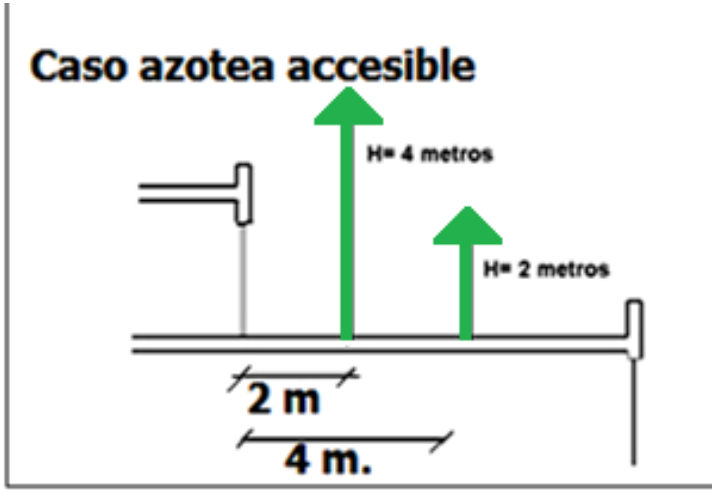




Son el conjunto de cañerías que comunican el interior de la red cloacal con la atmósfera, facilitando la ventilación y a la vez manteniendo la presión atmosférica en toda la instalación. Evita viciamientos y malos olores, conduciendo los gases para su dispersión en la atmósfera, sin generar problemas a los locales habitables. La cañería principal domiciliaria debe tener un caño de ventilación, en uno de los puntos más distantes del enlace de la conexión externa. Se busca que esté emplazado en la parte más alta de la cañería ppal. El diámetro de ventilación de la cañería principal debe ser de **Ø 0.100m** se admite reducir a **Ø0.060m**, cuando existe algún ramal de cañería principal ventilado.

### REMATE DE VENTILACIONES

Las cañerías de ventilación vertical corren sujetas a los muros, se las eleva **2,00m** sobre el techo más alto accesible a puertas y ventanas o **0,50m** sobre tapa hermética de tanque de reserva o ventilación ubicados en un diámetro de **4,00m** para ventilaciones primarias y **2,00m** para ventilaciones secundarias.

Sobre techo inaccesible se eleva 0,030m terminan separadas a **0,30m** del muro lleno y en el caso de terrazas con puertas y ventanas deben estar a más de **14,00m**.




## ACCESO PARA CAÑERÍA DE DESCARGA Y VENTILACIÓN:

Cuando las columnas de descarga y ventilación se conectan a ramal de cañería principal, lleva un **caño cámara** a no más de **0,60 m** sobre el piso de planta baja o en el caso que estuviese suspendida, curva con base con tapa de inspección, como así también llevará **curva con tapa de inspección** en todo cambio de dirección.

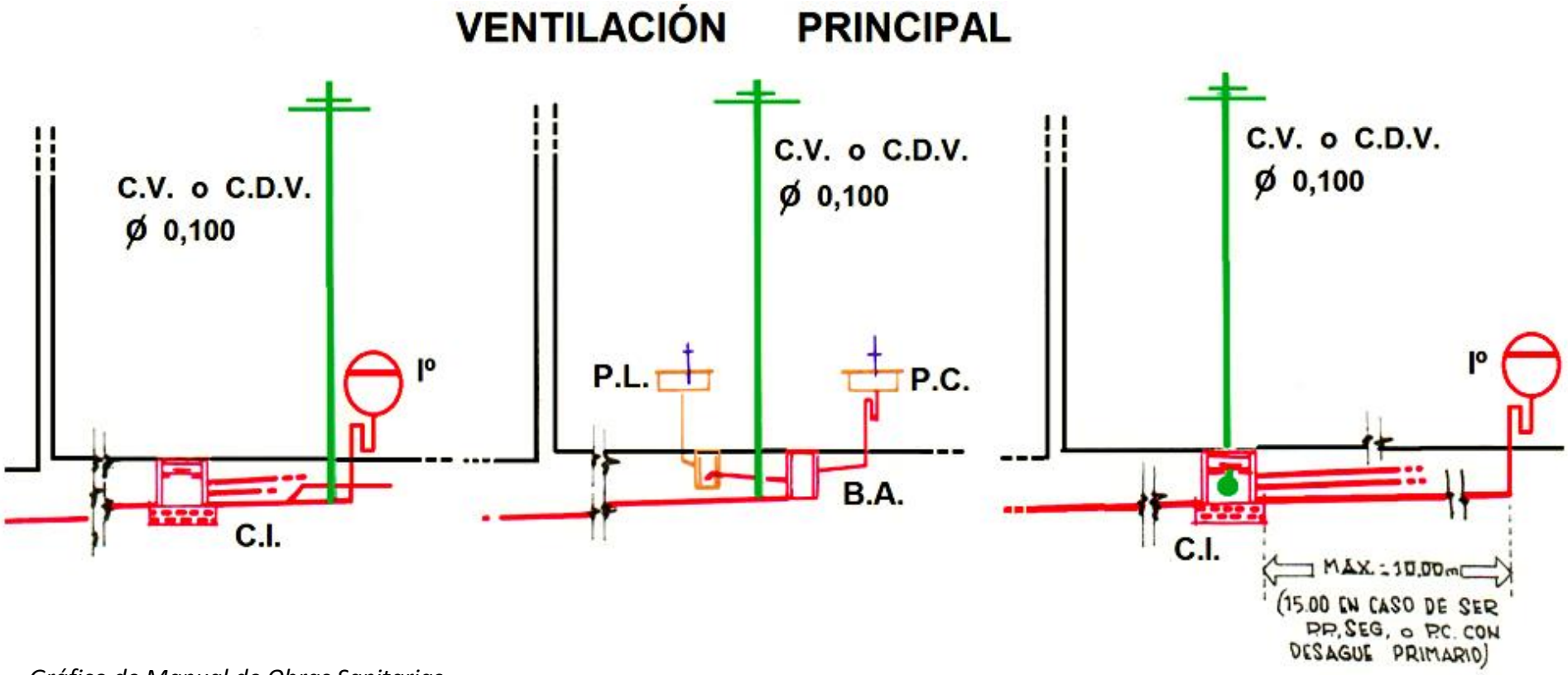



*Gráfico de Manual de Obras Sanitarias*

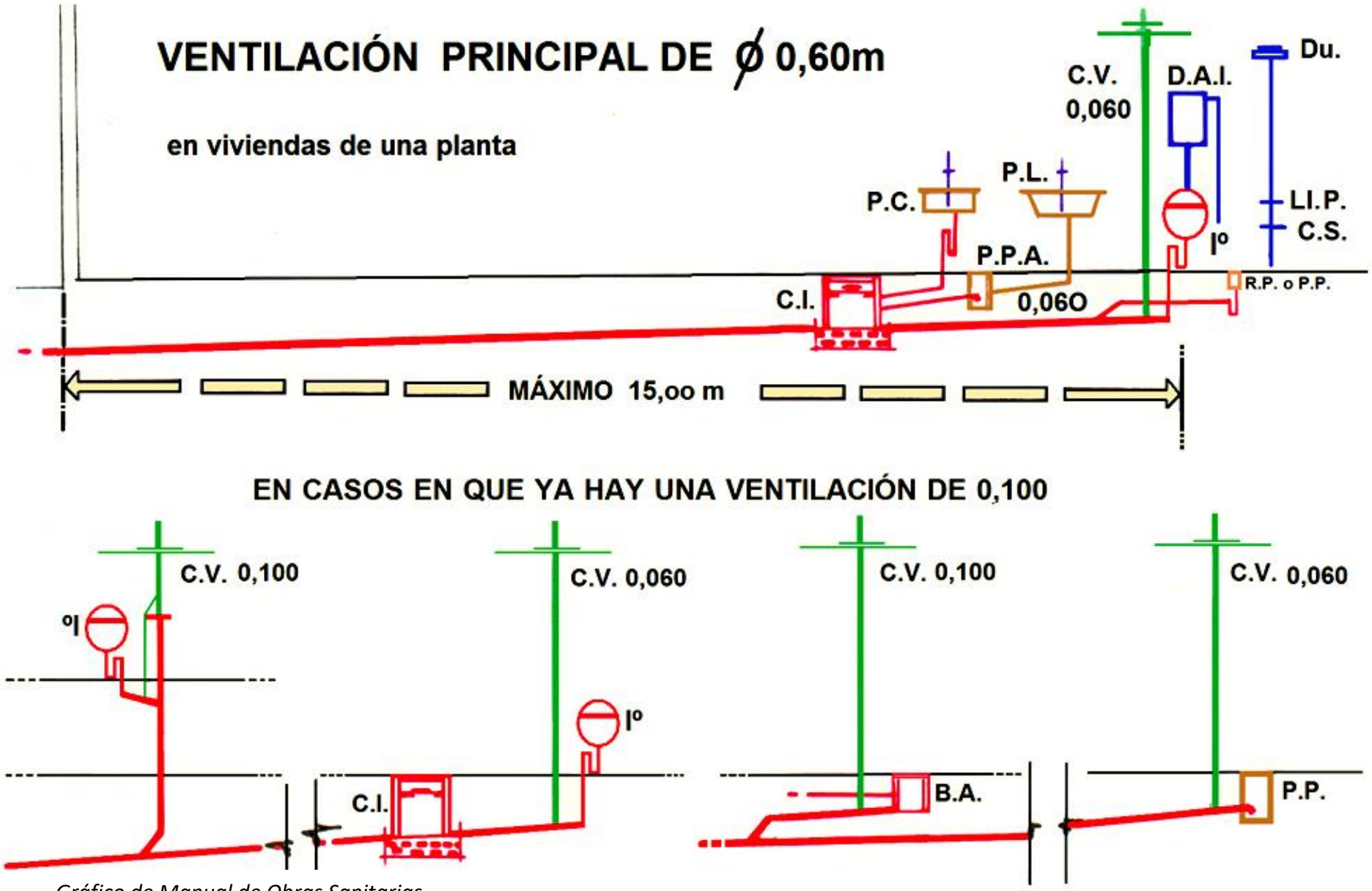
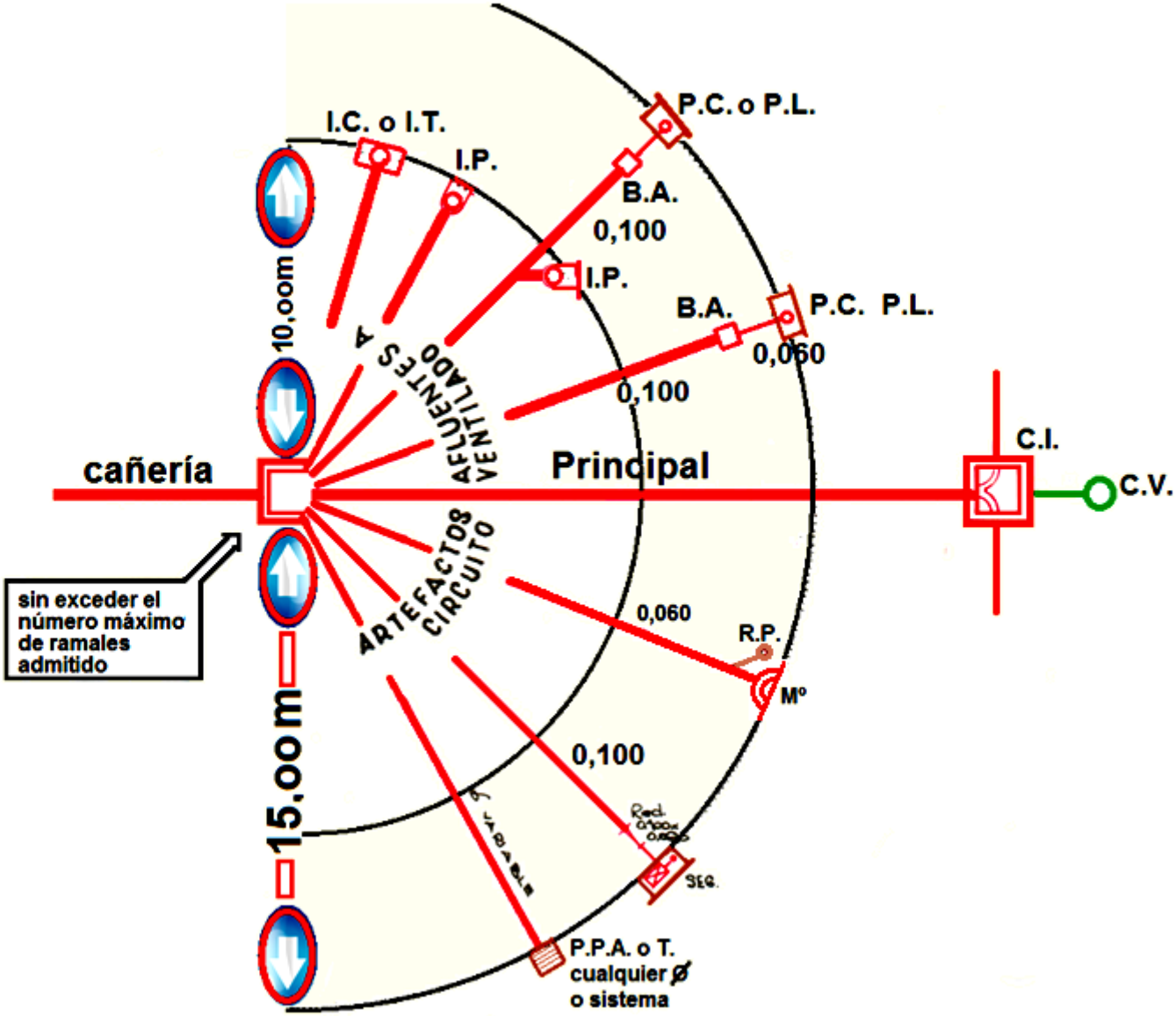



*Gráfico de Manual de Obras Sanitarias*

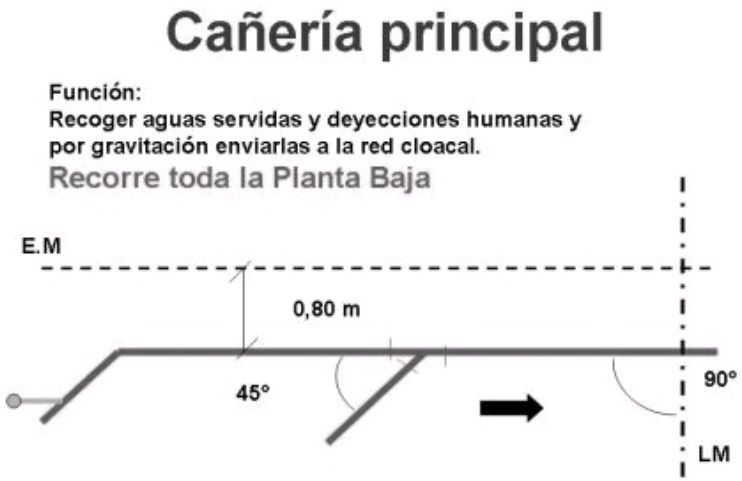
# LONGITUDES MÁXIMAS DE RAMIFICACIONES DE CAÑERÍAS NO VENTILADAS



## TRAZADO DE CAÑERÍA PRINCIPAL

### Principios que rigen el proyecto

- El trazado de la cañería debe ser lo más recto posible.
- Si existen cambios de dirección se hará con ramal a 45º si la dirección es a 90º, se anexará una curva a 45º o por medio de cámara de inspección.
- Debe evitarse el desagüe a contra pendiente.
- La salida con la conexión a la colectora se ejecuta formando 90º con la línea municipal.
- Se la ubica bajo tierra, separada como mínimo **0,80 m** del eje medianero o divisorio.
- Puede ir adosada a la medianera (en subsuelo).
- Previo a iniciar la ejecución de la instalación de desagües cloacales, se debe pedir a la municipalidad de Córdoba en este caso, el **nivel de tapada sobre la línea municipal** del predio a intervenir, lo que nos fija la profundidad máxima que debemos respetar para poder acceder a la red colectora.
- Esto implica tener en cuenta como condicionante del diseño, la topografía del terreno y distancia del artefacto más alejado a los efectos de definir la pendiente a utilizar.
- Los caños comienzan desde la parte más baja, situando el enchufe o cabeza hacia la parte más alta. El primer tramo se lo hace salir de la **L. M.** no menos de **0,60 m**. Una vez colocado el primer caño se ata un piolín alrededor del mismo, y se fija una estaca alejada al otro extremo, que determinará el nivel superior de las distintas cabezas o enchufes de los caños sucesivos.



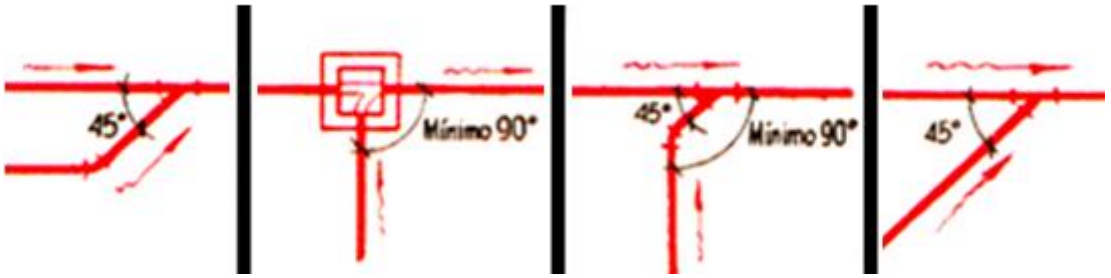
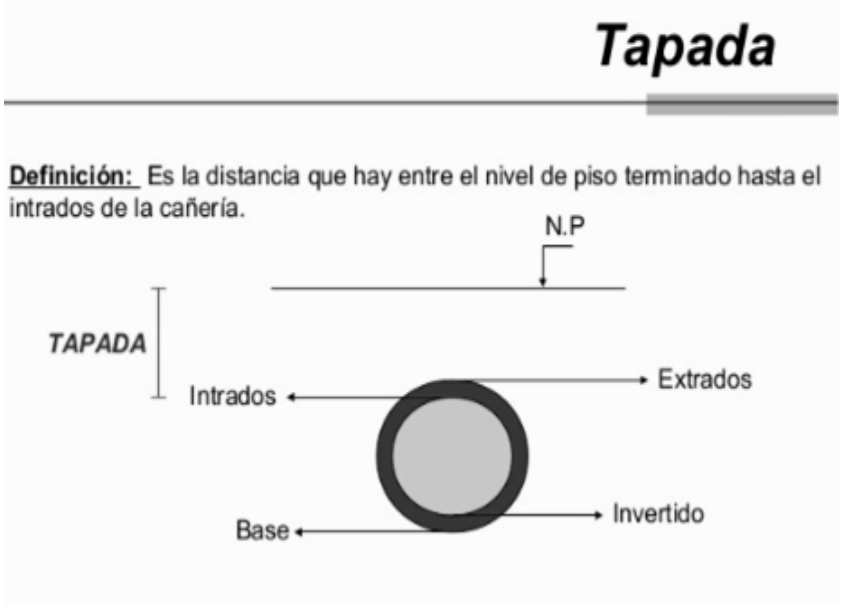




*Gráfico del Manual de Obras Sanitarias*

## DIMENSIONAMIENTO DE LA PENDIENTE DE CAÑERÍA DEL SISTEMA DE DESAGÜE CLOACAL.

Para poder dimensionar la pendiente de la cañería de desagüe cloacal, en todos los cortes de una Instalación Sanitaria debe aparecer un **PLANO DE COMPARACIÓN** situado a **- 3,00 m del 0,00** correspondiente al Nivel Cordón Vereda y un **PLANO DE REFERENCIA** situado a **+1,00m** del **0,00** correspondiente al Nivel Cordón Vereda.
La Cañería Principal debe ser acotada a estos planos para poder ser **tendida en obra**.




En el desarrollo de la Cañería Principal del Desagüe Cloacal se encuentran, una o más Cámaras de de Inspección.
Las C.I. de **60 x 60** tienen en su interior un desnivel fijo mínimo de **0,05 m.**
Las C.I. de **1,00 x 60** tienen en su interior un desnivel fijo mínimo de **0,10 m.**

Por lo que en el cálculo de la siguiente pendiente se deberá descontar **0,60 m** de la longitud de la **C.I.** y **0,05m** de su Desnivel interno.

## DIMENSIONAMIENTO DE LA PENDIENTE

**DATOS:**

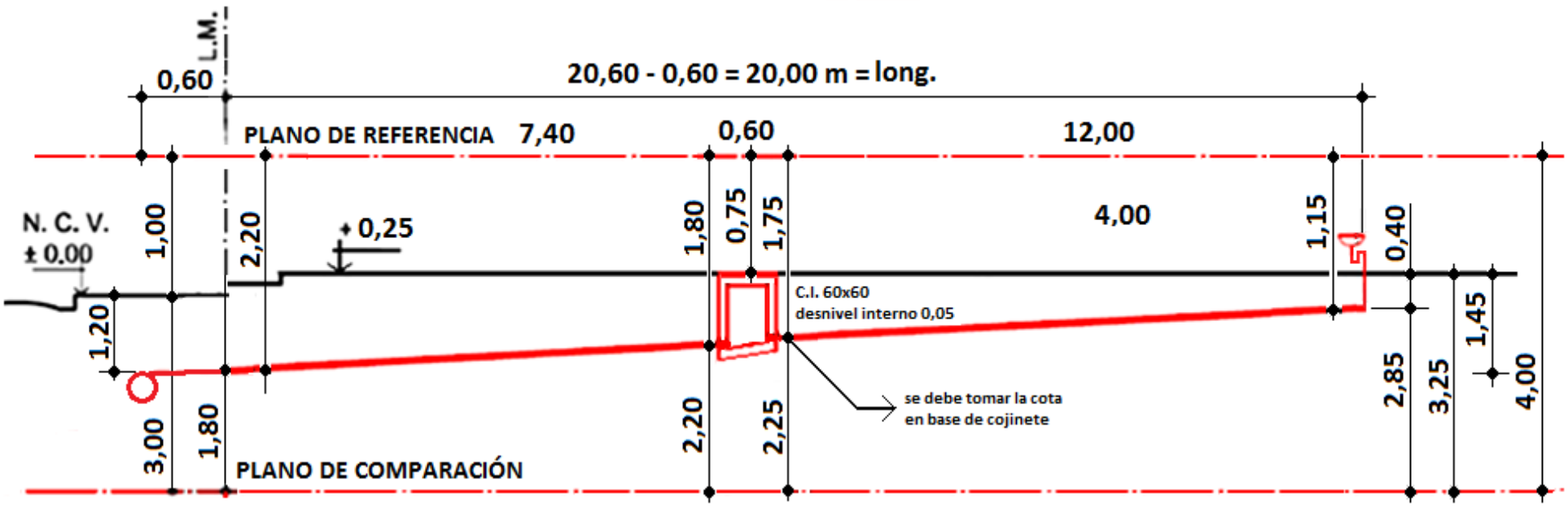
- **El nivel de tapada de la cañería colectora, sobre L.M. es: 1,20m**
- **Nivel de Piso Terminado: 0,25m**
- **Material: C.P.V.C. por lo que la Tapada Interna será de 0,40m**
- **Longitud: 20,60m**
- **Desnivel = 1,20m + 0,25m – 0,40m = 1,05m**

Esquema y Verificación del desnivel: (Se recomienda siempre realizar un esquema con los datos donde se verificará que las alturas sobre la **L.M.** y sobre el último artefacto sean iguales).

**En este caso: 1,20m + ,25m = 1,05m + 0,40m = 1,45m**

**Desnivel: 1,05m – 0,05m (del desnivel interno de la C.I.) = 1,00m**

**Longitud: 20,60m – 0,60m de la C.I. = 20,00m**




**Fórmula:**
**PENDIENTE = DESNIVEL / LONGITUD**
**P = D / L**
**P = 1,00m /20m = 0,05m/m**
**EN EL PLANO se escribe: "pend. 1: 20"** bajo la traza de la Cañería Principal (Este valor se determina dividiendo numerador y denominador por **1,00m**
**P = (1,00m / 1,00m) / (20m / 1,00m) = 1 / 20** ó lo que es lo mismo **1:20**

1,20m = Nivel Tapada de colectora
0,25 = desnivel piso interior – vereda
0,40 = Nivel de Tapada (material
0,05 = desnivel de C.I. (o 0,10 m si la cámara tiene más de 1,20 m de profundidad)
0,60 = longitud horizontal de nivel de colectora
7,40 = longitud hasta la C.I. desde la línea de edificación
12,00 = longitud entre C.I. y el inodoro

$$P = \frac{1{,}20 + 0{,}25 - (0{,}40 + 0{,}05)\text{m}}{(0{,}60 + 7{,}40 + 12{,}00)\text{m}} = \frac{1{,}00\ \text{m}}{20{,}00\ \text{m}} = 0.05\ \text{m/m} \rightarrow 1{:}20$$

## ACOTACIÓN AL PLANO DE COMPARACIÓN Y DE REFERENCIA

Acotamos el ejemplo anterior:
**Cota sobre L.M.: 3,00 m** (profundidad del Plano de Comparación) **- 1,20 m** (de Tapada S/ L.M.) **= 1,80m**

**Cota en la salida de la C.I.:** Entre **L.M.** y **C.I.** existe una Longitud de **7,40 m + 0,60m** (longitud horizontal de nivel de colectora) **= 8,00m** y la pendiente determinada en el dimensionamiento anterior fue de **0,05 m/m.**

**Si P = D/ L**

**Desnivel = Pendiente x Longitud**

**D = 0,05 m / m x (0,60 + 7,40 m) = 0,40 m.**

**Cota en la entrada de la C.I.** La cañería entre la **L.M.+ 0,60m** y la **C.I.** sube **0,40m.** por lo que la cota será de **1,80 m + 0,40 m = 2,20m**

**Cota en la salida de la C.I.:** En el interior de la **C.I. debe** haber 5 cm de diferencia de nivel, por lo tanto **2,20 m + 0,05 m = 2,25m**

**Cota en el artefacto más alejado**: Desde la **C.I.** al artefacto más alejado hay **12.00 m. x 0,05 m = 0,60 m**

Por lo que la cota será de**: 2,25 m + 0,60 m = 2,85m**

# LONGITUDES MAXIMAS DE TRAMOS DE CAÑERIA PRINCIPAL

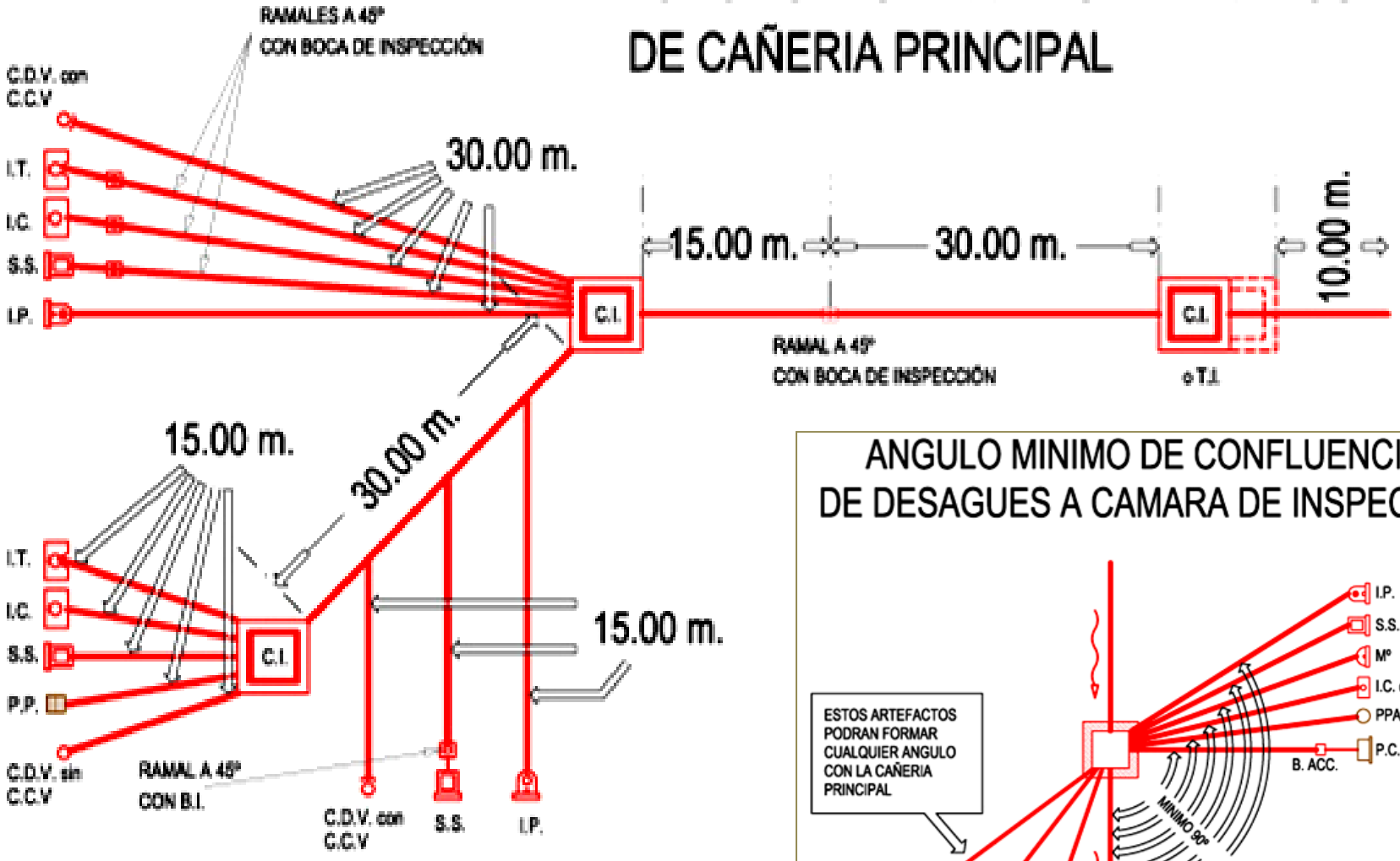
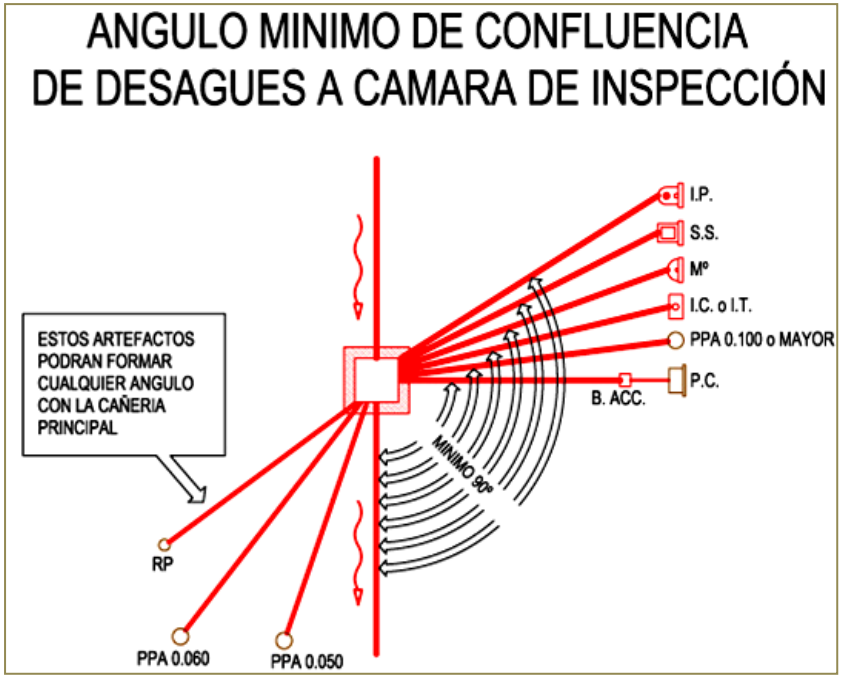
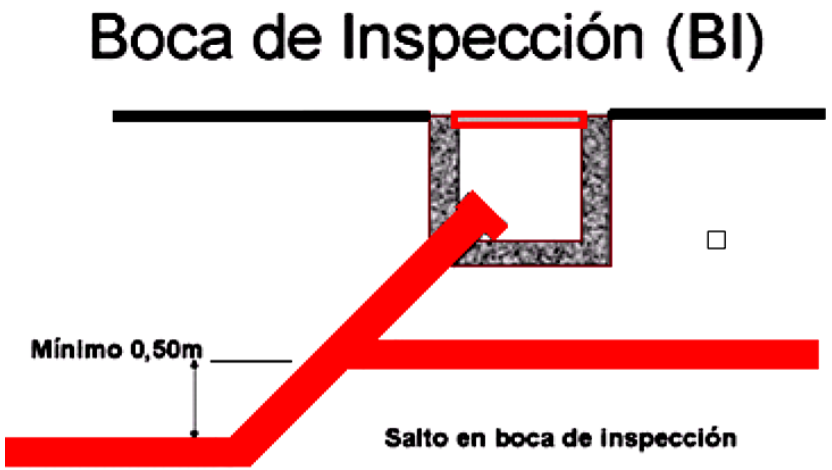



*Gráfico de Manual de Obras Sanitarias*



## DISPOSITIVO DE ACCESO A LA CAÑERÍA PRINCIPAL

Toda cañería principal debe llevar una **Cámara de Inspección** a no más de **10,00 m** de la Línea Municipal **L.M.** La cañería está dividido en tramos que no superarán los**15,00 m** desde cada punto de acceso, o sea que si el ingreso es desde dos extremos, el tramo llegará a **30,00 m**.
Cuando el extremo es un artefacto no removible, la distancia al primer dispositivo de acceso será como máximo **15,00 m.**




### Accesos a Cañerías:

- Inodoro Pedestal.
- Cámara de Inspección.
- Baco de acceso.
- Boca de Inspección.

### BOCA DE INSPECCIÓN

También puede accederse a la cañería principal a través de ramales a 45º, prolongados con una cañería que termina en una pequeña cámara de mampostería de **0,20m por 0,20m**, llamada boca de inspección. La cañería lleva en su último tramo una espiga brida con tapa de brida abulonada.
El acceso es en una sola dirección.

### CAÑOS CÁMARAS, CURVAS Y RAMALES CON TAPA

Son piezas especiales con tapa destinadas a acceder a la cañería.

## BOCAS DE ACCESO

Son pequeñas cámaras de inspección, pero que no reciben descarga de inodoros. Su profundidad es menor a **0,45 m**. Llevan siempre cierre hermético y no pueden recibir desagüe mayor de **Ø 0,060 m**.

## PENDIENTES Y TAPADAS

Se denomina pendiente de una cañería a la tangente trigonométrica de la línea de intradós de la misma. La pendiente se fija para provocar la limpieza automática para arrastre propio.

***La pendiente varía de 1:20 máximo (5 cm por metro) a 1: 60 mínimo (1,66cm por metro) para diámetros de Ø 0,110m.***

## ARTEFACTOS PRIMARIOS:

Son los que están destinados a recibir materias que deben ser rápidamente eliminadas por lo que llevan descarga automática de agua para la limpieza y cierre hidráulico (sifón) para asegurar la hermeticidad de la cañería. Suelen ser realizados con materiales vidriados, ej.; losa y tener superficies lisas y de fácil limpieza.

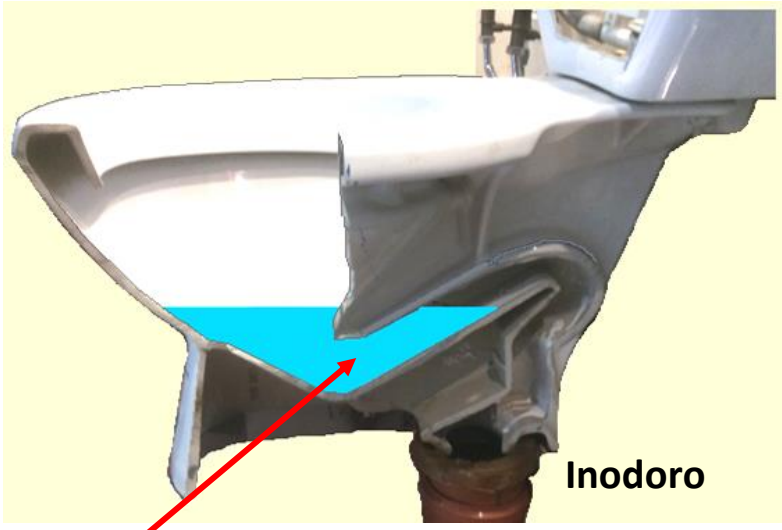
## CIERRES HIDRÁULICO O SIFÓN

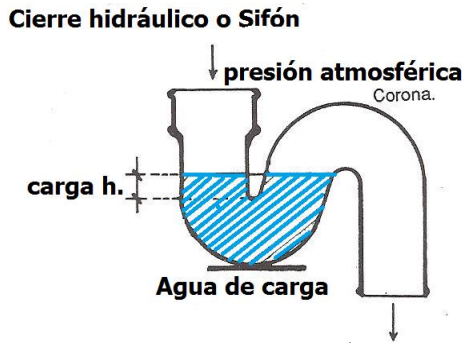
En el sistema primario, los artefactos descargan directamente a cañería principal o ramal, para evitar el paso de los gases de la misma a los locales, se interpone un dispositivo que genera un cierre hidráulico denominado sifón. Estos son generalmente de P.V.C, latón, o polipropileno, etc.

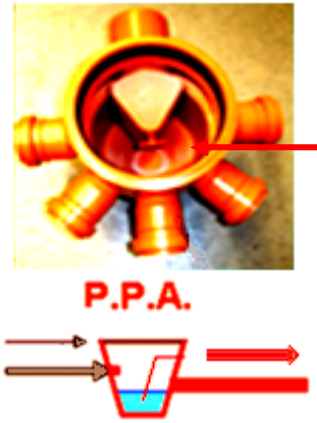
Es fundamental para asegurar el funcionamiento correcto mantener el sifón con la carga. De esta forma se impide el paso de los gases a los ambientes.

El desifonaje que es el efecto que se produce cuando desaparece la carga del sifón se debe a 2 causas:

Evaporación de la carga debido al poco uso del artefacto. Perdida por capilaridad entre la rama ascendente y descendente del sifón. Cuando se introduce entre ambas un trapo a papel.




**Cierre Hidráulico**

**Sifón en Pileta de Cocina**

## INODOROS

Se fabrican en losa o fundición esmaltada a fuego. Pueden ser de varios tipos: **inodoro pedestal (IP),** que cuenta con una base para fijarlo al suelo; inodoro ménsula que se sustenta en una pared y el inodoro común de mampostería; y el inodoro a la turca que se instala al ras del piso.

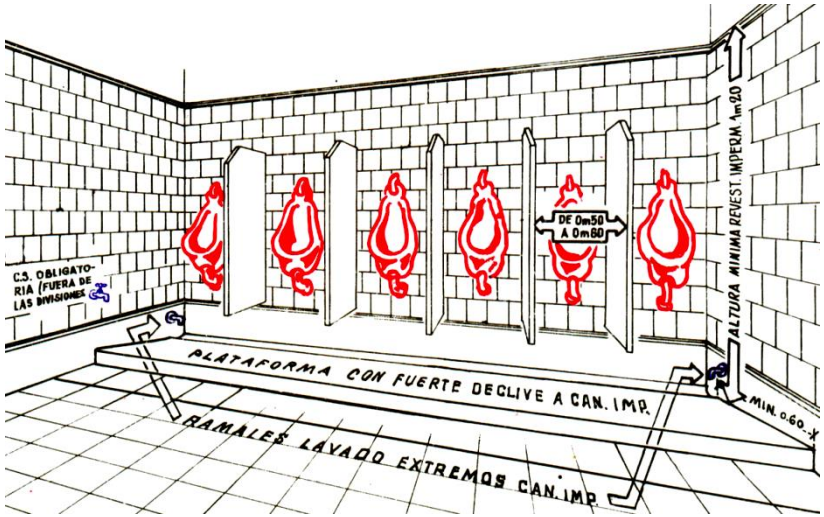
## DESAGÜE DE INODORO

En todos los casos se realiza con cañería de diámetro **0,110m** y descarga a cañería principal, en la forma más directa posible. en planta alta desaguan a ramal de cañería de descarga y ventilación.

## MINGITORIOS

Se fabrican en el mismo material que los inodoros y existen de varios tipos: pedestal, ménsula, frontal y canaleta. Están destinados a recibir orina y están provistos de limpieza periódica y automática.

**DESAGÜE DE MINGITORIO**: Los mingitorios tipos ménsula desaguan a canaleta impermeable. Lo hacen por caño de ó **Ø 0,038 m** sin sifón, si el desagüe es a pileta de piso cuando está ubicada a menos de **3,00m**el diámetro es de **Ø 0,038 m**, entre **3,00m** hasta **5,00m** el diámetro de la descarga es de **Ø 0,050 m**, si la distancia es mayor que **5,00m** el diámetro es **Ø 0,060 m** y debe llevar sifón. En el recinto de mingitorios debe instalarse canilla de servicio y rejilla de piso a una distancia no mayor que **50cm** de la pared donde se instalen a razón de 1 cada 3 mingitorios.



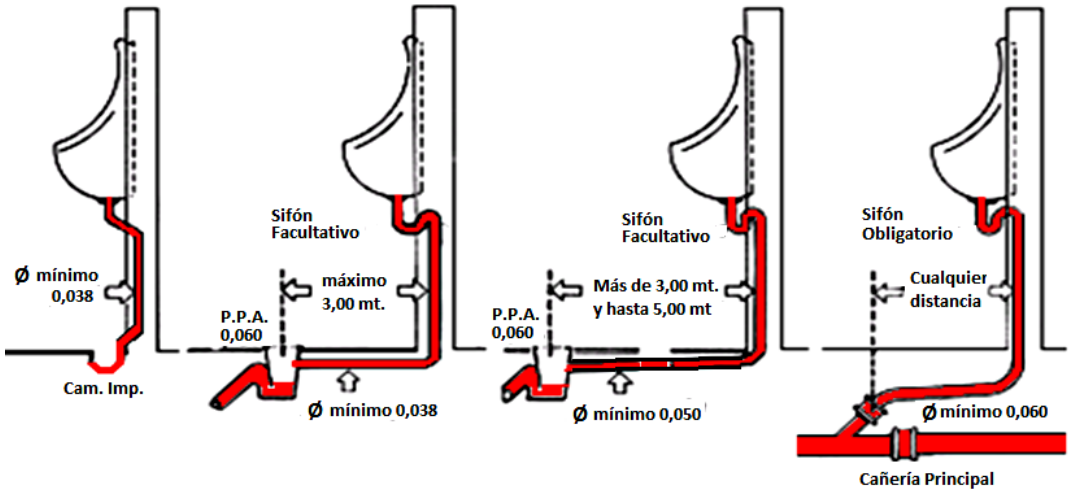
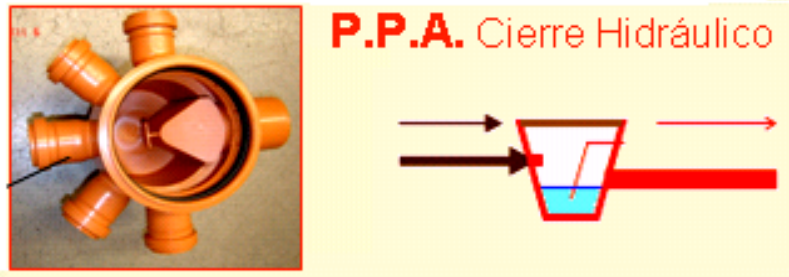




*Gráfico de Manual de Obras Sanitarias*

**PILETA DE PISO**

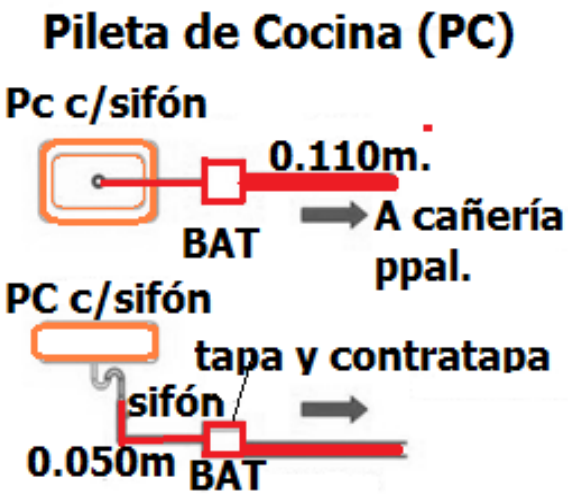
Consiste en un receptáculo provisto de sifón. Su función es vincular las cañerías primarias y las secundarias. Provee entre ambas un cierre hidráulico. Se denominan según el diámetro del caño de salida: **Ø 60**, **Ø 100**, **Ø 150**. Pueden ser abiertas (llevan marco, reja) o tapadas con tapa y contratapa sellada.




## DESAGÜE DE ARTEFACTOS SECUNDARIOS

### DESAGÜE DE PILETA DE COCINA

El artefacto de pileta de cocina es **secundario** pero su desagüe a partir de la corona del sifón es **primario.** Dicho sifón es de **Ø 0,050 m** lleva tapa de limpieza a partir de la curva de piso aumenta la cañería su diámetro teniendo como máximo permitido sin acceso **5,oo m** de longitud y dentro de ese trayecto debe ubicarse una boca de acceso tapada(BAT) con un cierre hermético, que sirve para acceder a la cañería para limpieza y desobstrucción, la diferencia con la **P.P.A.** es que la **B.A.T.** no tiene sifón y sólo recibe cañería primaria de Pileta de cocina con sifón bajo ésta .La salida de la **B.A.T.**es de **Ø 0.063 m** hasta una longitud de **5,oo m** de empalme a cañería, si no es de **Ø 0.110m**.




**PILETA DE LAVAR:** Pueden ser de losa, material plástico o armado in situ. Desaguara a pileta de patio abierta que le asegure un cierre hidráulico pudiendo desaguar a esta, otros artefactos, tal como el lavarropas.

## DESAGÜE DE ARTEFACTOS DE BAÑO

En el sistema americano los artefactos no llevan sifón individualmente. La descarga se hace a pileta de piso abierta con cierre hidráulico que recoge también el desagüe del piso del local.

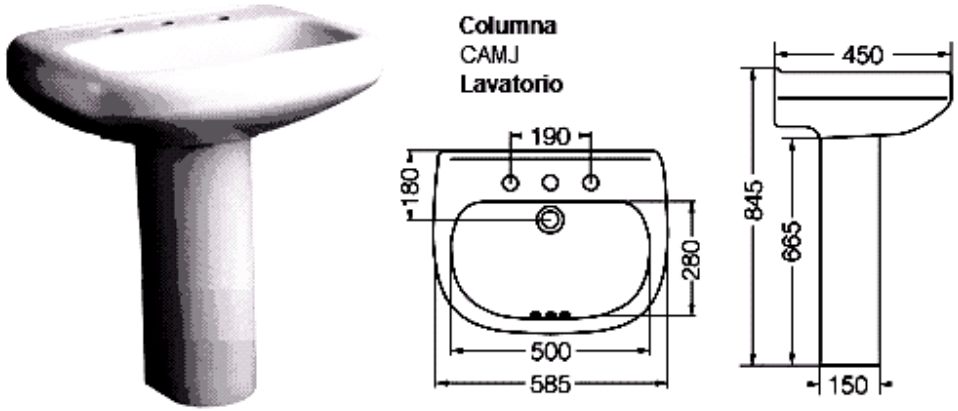
**En planta baja** la pileta de piso descarga en cañería principal, ramal de la misma o cámara de inspección.

**En planta alta** descarga a cañería de descarga y ventilación, el emplazamiento de las piletas de piso obliga a bajar la losa de hormigón **20 cm**. Permite la eliminación de las aguas servidas destinadas al lavado y a la higiene personal.

Lo constituyen artefactos, cañerías y dispositivos que desaguan en el sistema primario por interposición en forma indirecta mediante dispositivos con cierre Hidráulico. Los más comunes son lavatorio, bañera, pileta de cocina, ducha, bidet, pileta de lavar.

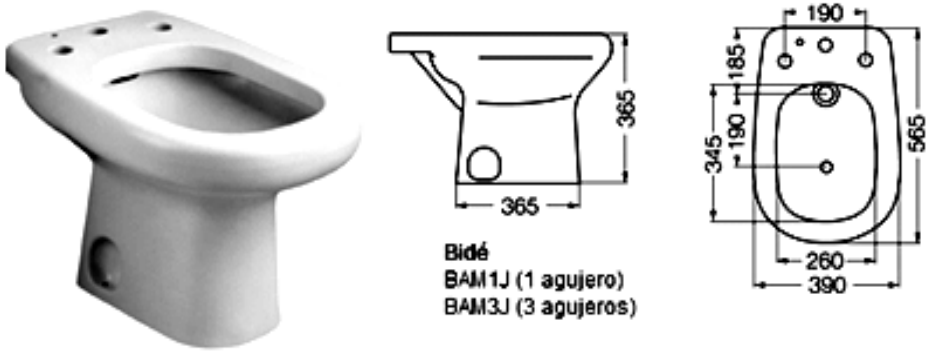
**LAVATORIOS**

Se fabrican en losa en variadas dimensiones y losa de tipo ménsula y pedestal.




**BIDET**

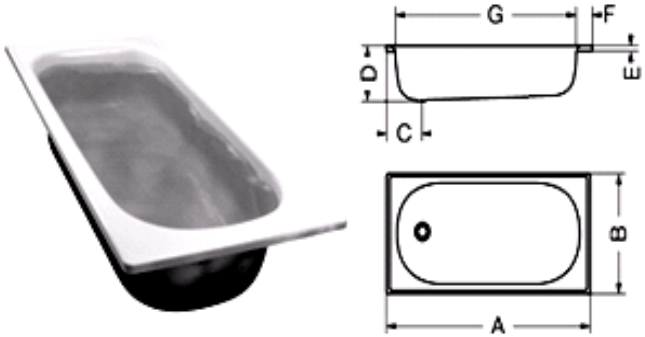
Se fabrican en losa, llevan una pequeña ducha hacia arriba y descarga de agua perimetral. Están alimentados por agua fría y caliente.



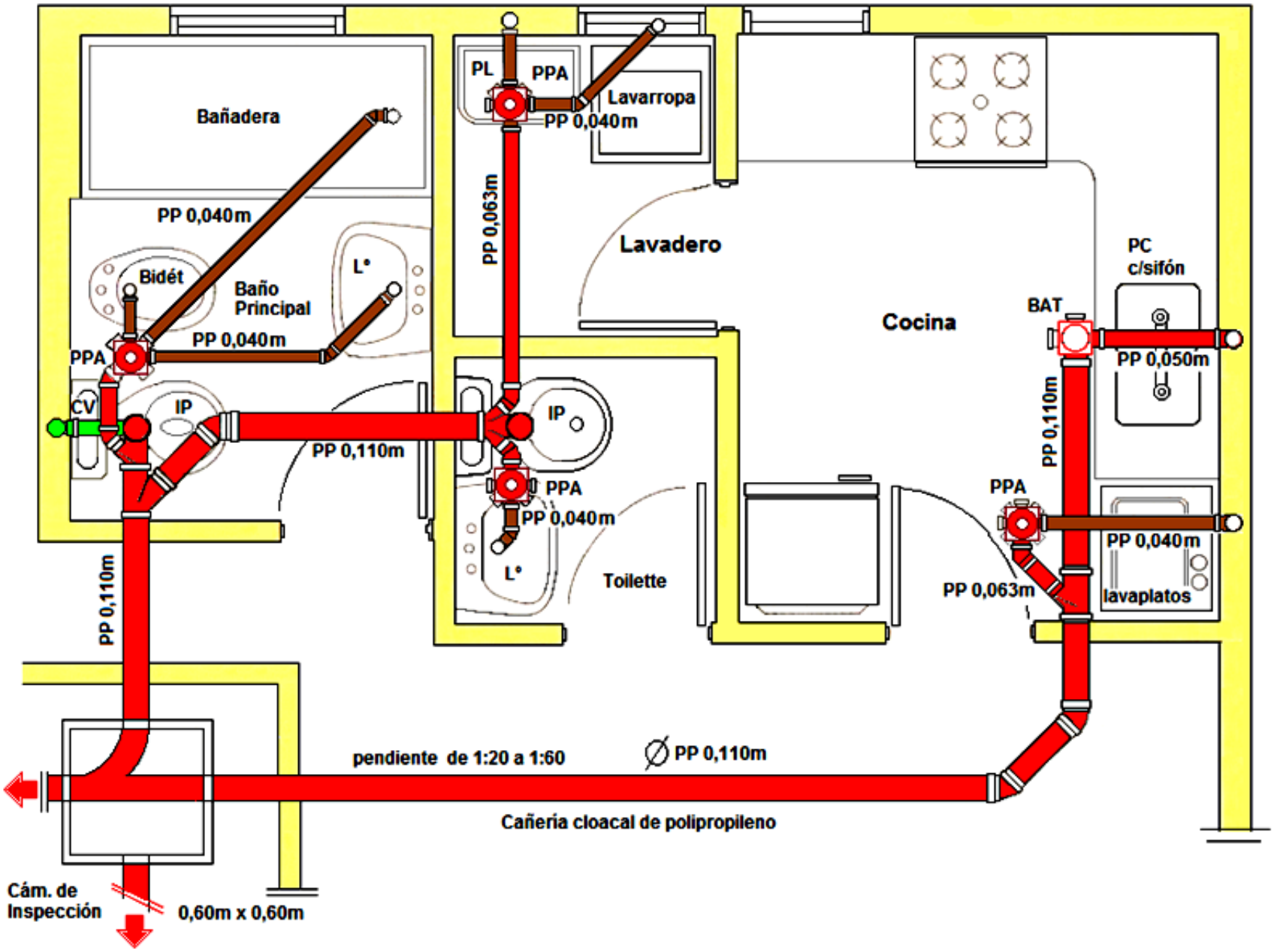

**BAÑERAS**

Se fabrican en losa, fundición y materiales plásticos. Pueden ser embutidas. El lugar donde se ubican debe llevar un revoque hidrófugo en lugar de emplazamiento. Lleva provisión de agua fría y caliente, ducha y puede llevar o no pico surtidor.

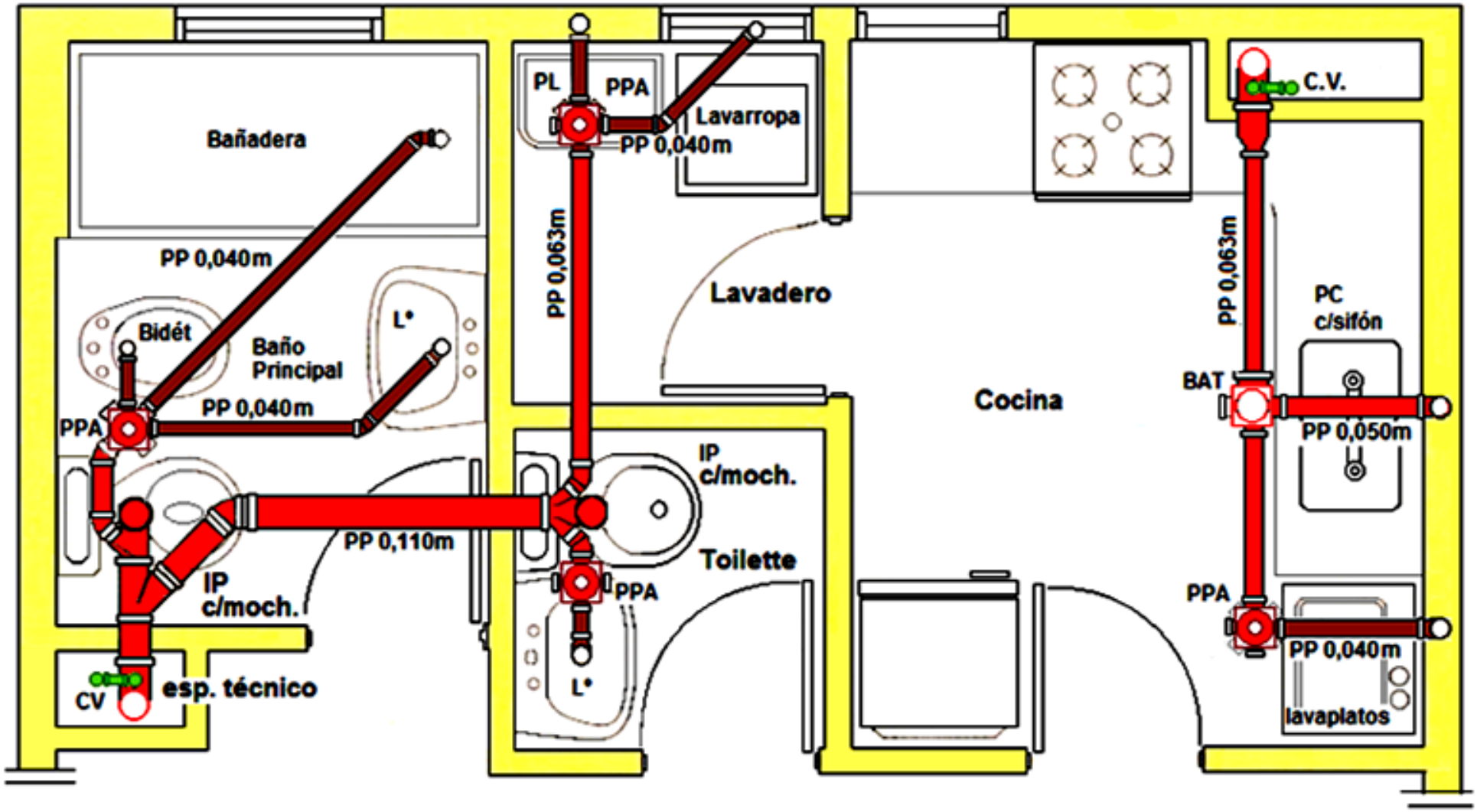
Bañera sin antideslizante y borde antiderrame



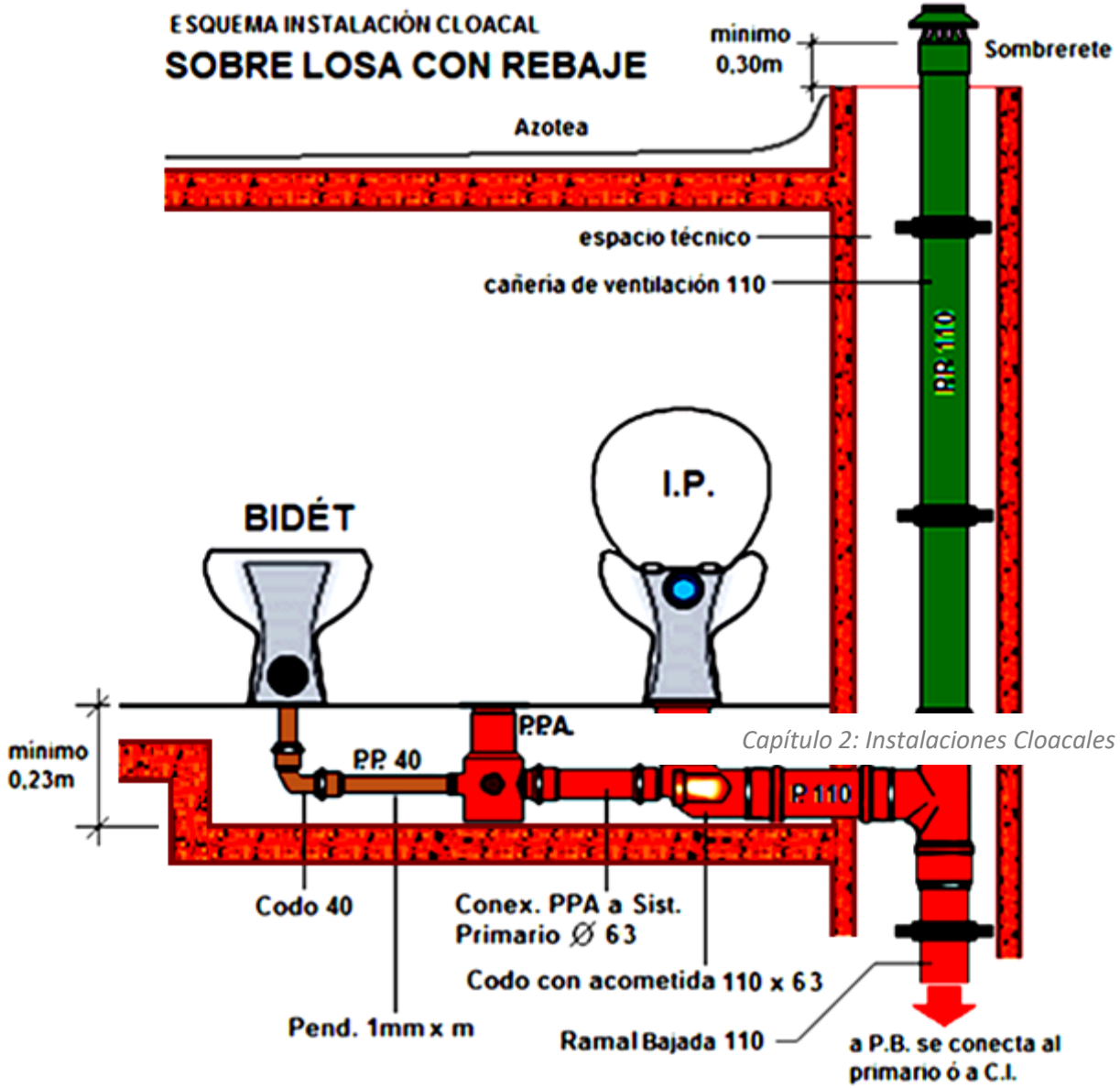

| | BI12S | BI14S | BI15S | BI16S | BI17S |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 1200 | 1400 | 1500 | 1600 | 1700 |
| B | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 |
| C | 275 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| D | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 |
| E | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| F | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 |
| G | 1140 | 1210 | 1310 | 1410 | 1500 |


Bañadera
PP 0,040m
Bidét
Baño
Principal
L°
PP 0,040m
PPA
CV
IP
PP 0,110m
PP 0,110m
PL
PPA
Lavarropa
PP 0,040m
PP 0,063m
Lavadero
IP
PPA
PP 0,040m
L°
Toilette
Cocina
PC
c/sifón
BAT
PP 0,050m
PP 0,110m
PPA
PP 0,040m
PP 0,063m
lavaplatos
pendiente de 1:20 a 1:60
Ø PP 0,110m
Cañería cloacal de polipropileno
Cám. de
Inspección
0,60m x 0,60m

**Ejemplo de desarrollo cloacal PRIMARIOS y SECUNDARIOS, de Baño, Toilette, Lavadero y Cocina, en Viviendas en Altura**



**RESOLUCIÓN DE DESAGÜE CLOACAL EN VIVIENDA DE UNA PLANTA**



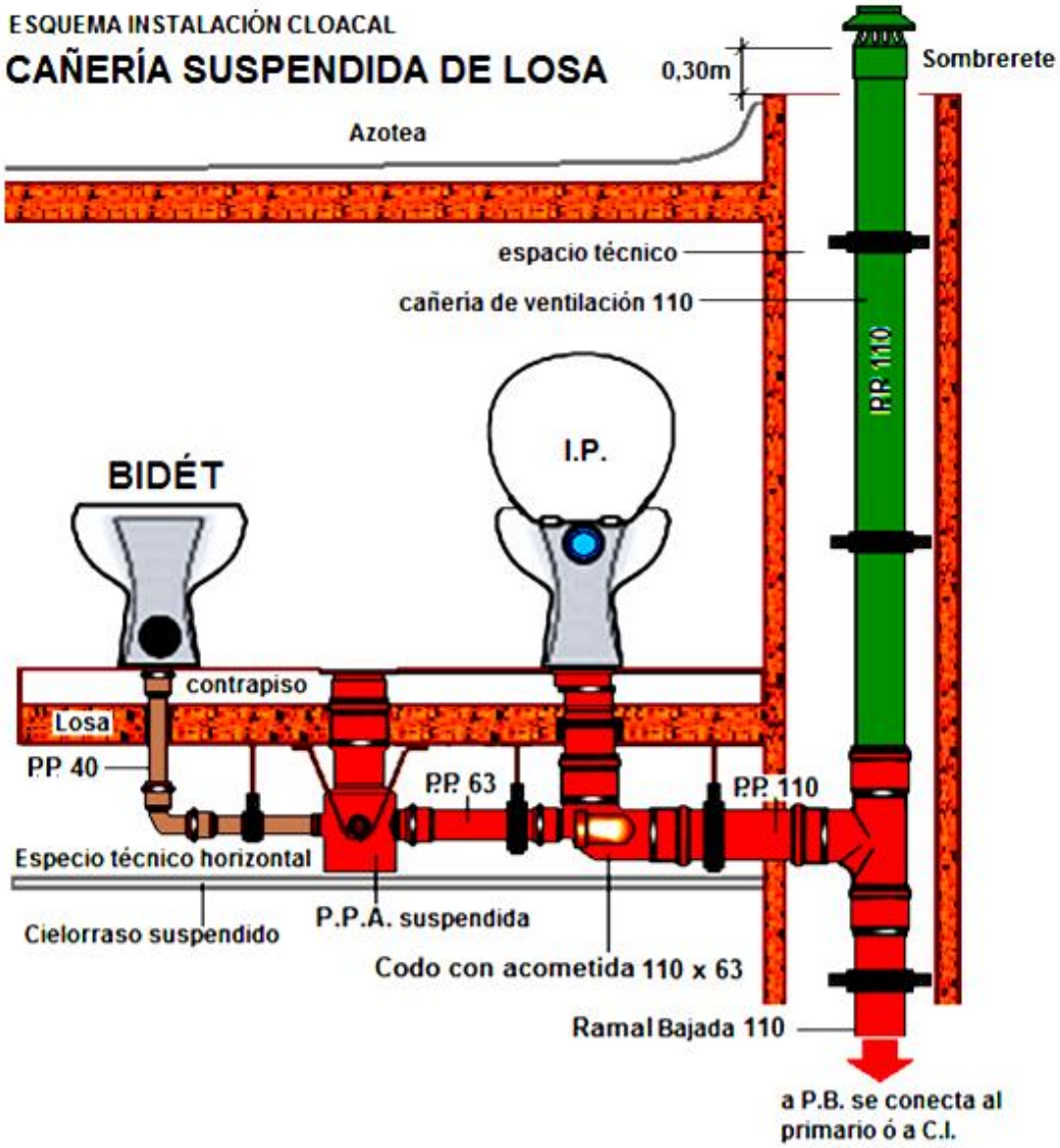
Para alojar la “araña sanitaria” que permite el desagüe de artefactos secundarios y primarios en una planta alta, necesitamos generar un espacio técnico horizontal para llagar a la bajada vertical que luego conectará a cañería primaria en **P.B.**

Hay dos opciones posibles:

**CAÑERÍA EN REBAJE DE LOSA**

Consiste en el local sanitario rebajar el espesor de la losa (cubriendo los requerimientos estructurales), tomando mayor altura el contrapiso, que tiene el mismo nivel de piso en toda la **P.A.** El espesor de contrapiso mínimo necesario es de **0.23 m**, para poder alojar la **P.P.A.** y la cañería.

ÚLTIMA PLANTA




*Capítulo 2: Instalaciones Cloacales*

**CAÑERÍA SUSPENDIDA DE LOSA**

Las cañerías y la **P.P.A.**, atraviesan la losa en forma perpendicular a la misma, y se conectan a la **P.P.A.** por debajo de ésta y se cubre con un cielorraso, la ventaja de

éste es la posibilidad de acceso a la cañería para reparaciones.

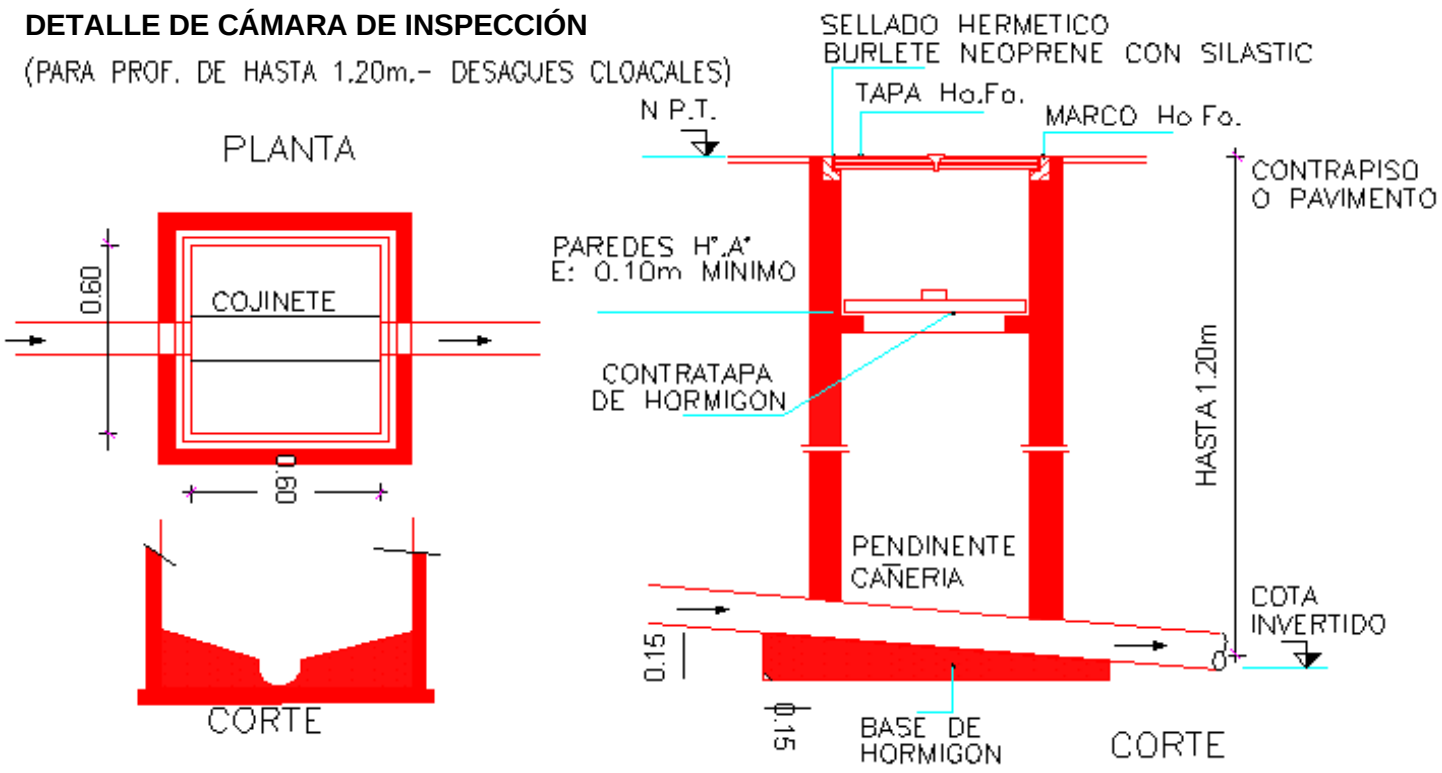


## COMPONENTES DEL SISTEMA PRIMARIO – ESPACIO EXTERIOR

### CÁMARA DE INSPECCIÓN

Se ejecutan en hormigón o en mampostería, las medidas mínimas son de **0,60 m** por **0,60 m**, se las diferencia, según su profundidad que van desde un mínimo de **0,40 m** hasta **1,20 m**, y las mayores de **1,20 m**. Todas llevan canaletas en forma de ½ caña, denominadas cojinetes.

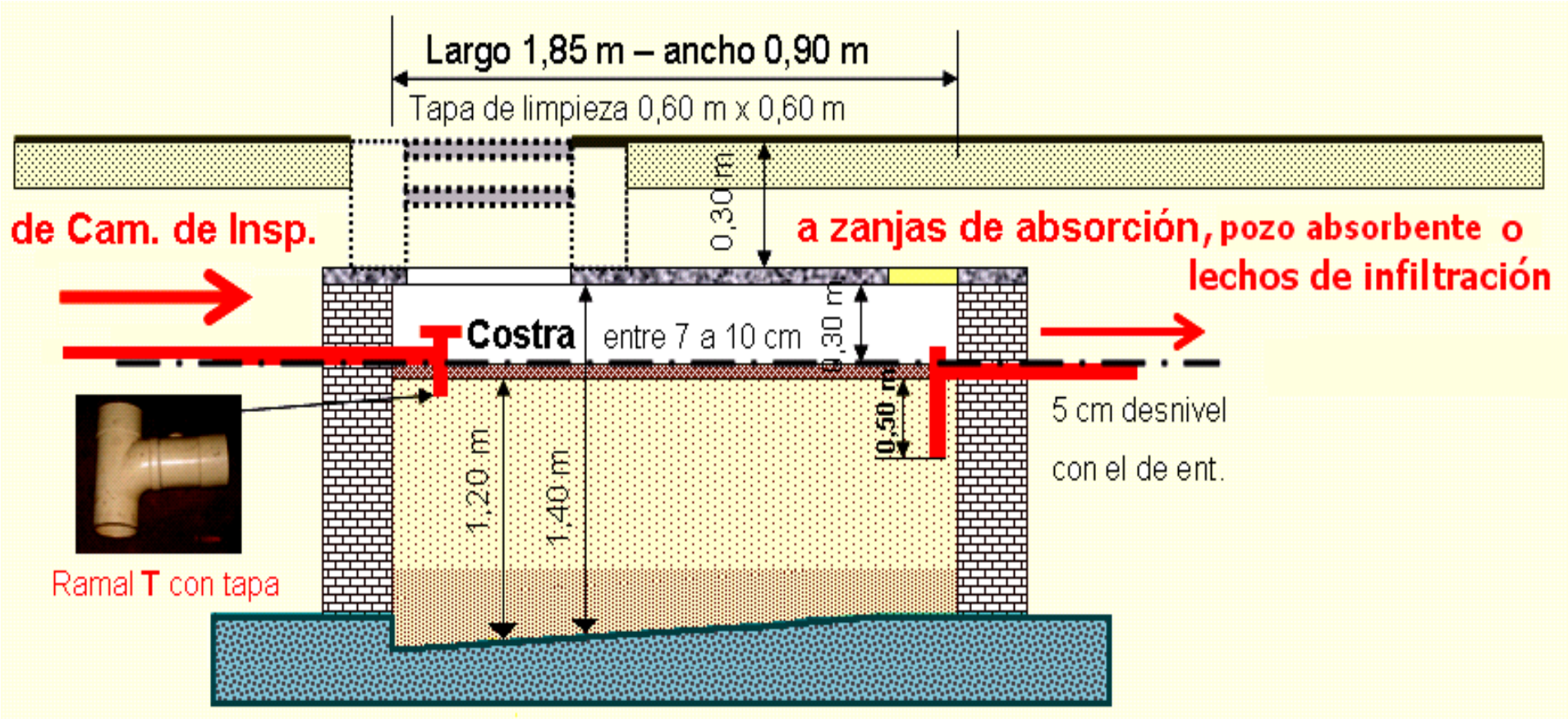
Tienen un desnivel de **5 cm** entre la entrada y la salida. La base es de **Hº** de cascotes de **0,10 m** de espesor.
Están revestidas con mortero de cemento impermeable. Llevan tapa a nivel de piso, y contratapa con cierre hermético.
Se ubican fuera de lugares habitables, por lo general en pasillos comunes y de fácil acceso para el portero.



*Capítulo 2: Instalaciones Cloacales*

## CÁMARA SÉPTICA

En ella se produce procesos de putrefacción y oxidación de las materias sólidas, las cuales decantan, ya que dentro de la misma cámara se produce el fenómeno de decantación y de digestión, depositándose de manera de humus o barros. Por acción de **bacterias anaerobias** se produce la acción estabilizadora, y por acción de **bacterias aerobias** se produce la oxidación. La permanencia de líquido debe ser de 24 a 48 horas, ya que sería muy difícil el tratamiento y degradación del líquido saliente.

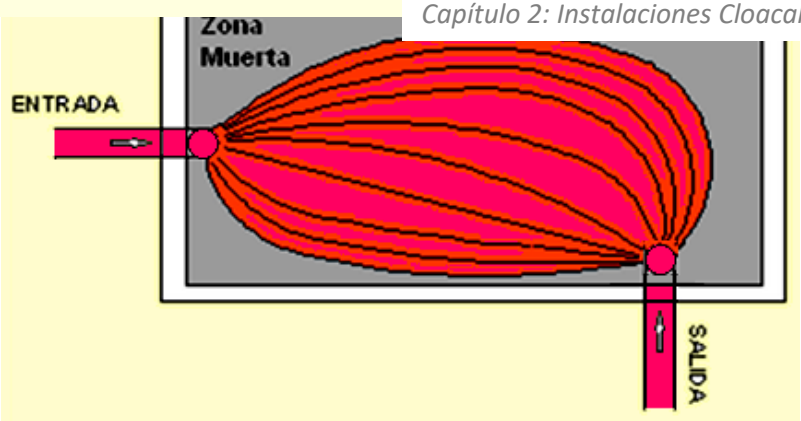




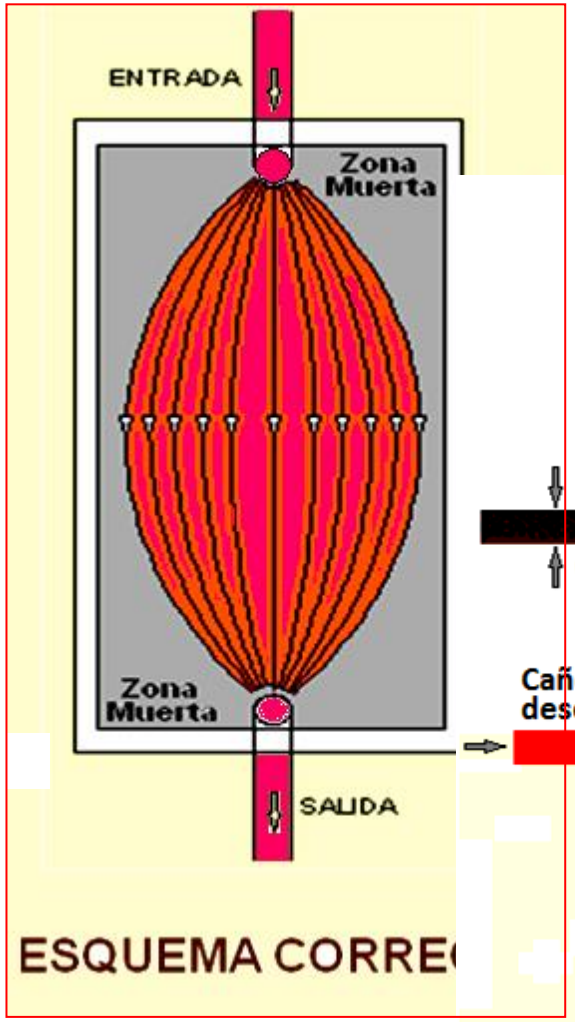



**CÁMARA SÉPTICA DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS**

La cámara se calcula en función del desagüe diario, no debe ser menor de **2 ,00 m$^3$** y se estima en **250 lts.** por persona por día, si la provisión de agua es restringida **200 litros** por persona por día.

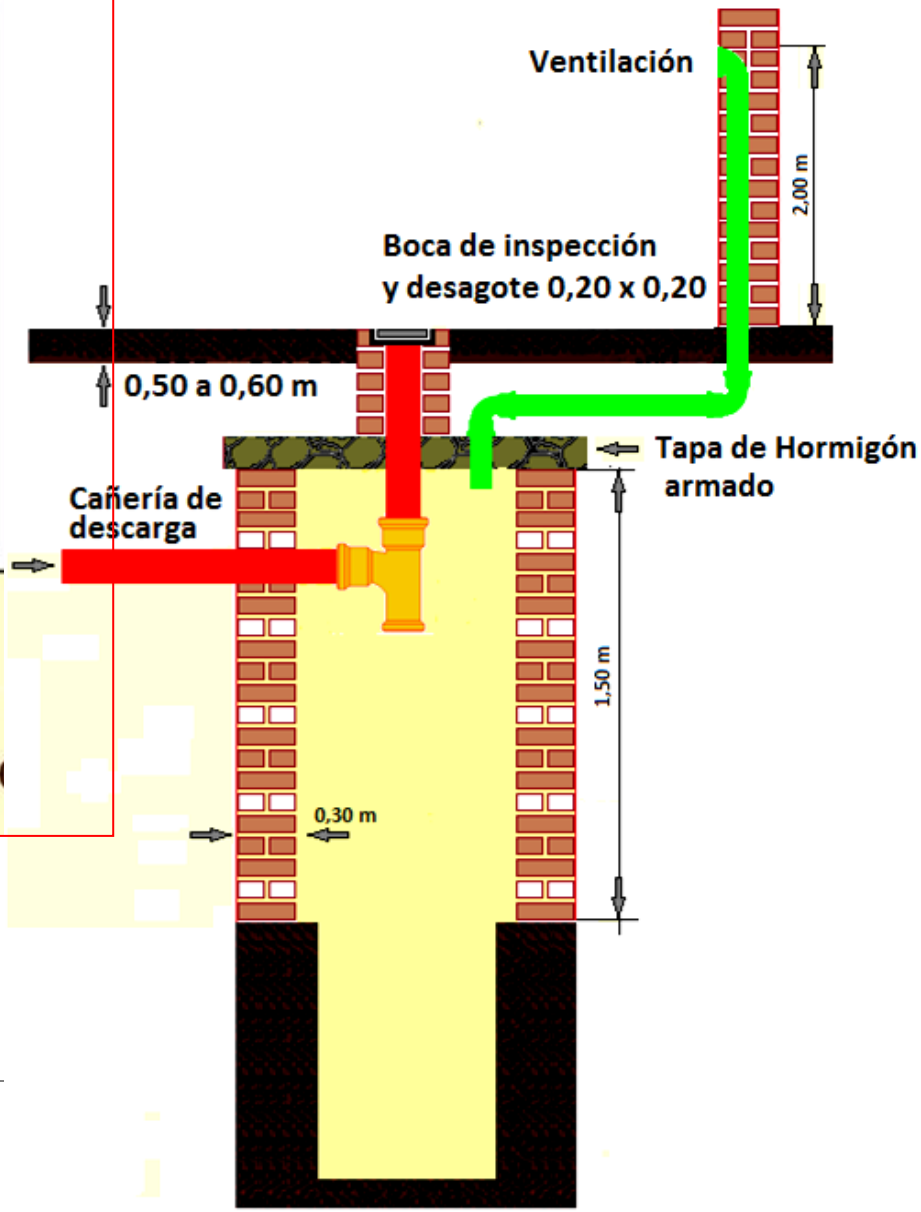


La profundidad varía entre **1,20 m** y **1,80 m**, y el fondo suele tener un declive hacia la entrada, la que se hace por un ramal a 90º. La salida se hace a nivel máximo, interponiendo uno o dos tabiques que no llegan hasta el borde superior, y están sumergidos a 1/3 de la altura de la altura del líquido, generando un circuito laberíntico.




Por encima de la superficie del líquido se deja un espacio de

**30 cm** a**50 cm** de altura.
La tapada equivale a otra medida similar que asegura una temperatura poco variable entre invierno y verano.
El sedimento engendrado en la misma se retira cada 1 o 2 años, mediante tanques atmosféricos.






**POZO ABSORBENTE**

Se aconseja ubicarlo a una distancia mínima de **30,oo m** de los pozos de captación de agua, y aguas debajo de estos, si se conoce el sentido de escurrimiento de la napa.

El pozo deberá distar no menos de **1,50 m** de la línea divisoria de predios, el diámetro usual es entre **1,00 m y 2,00 m**. El tramo superior aproximadamente **1,50 m** se calza con mampostería de **0,30 m** y se cubre con bóveda de ladrillo o losa de Hº, quedando una tapada de **30 cm** a **60 cm**, quedando en la superficie

una boca de inspección y desagote con tapa hermética de **0,20 m** por **0,20 m** como mínimo.

El o los caños de descarga terminan dentro del pozo con un codo recto mirando hacia abajo, distanciados como mínimo **0,30 m** del paramento de recalce.

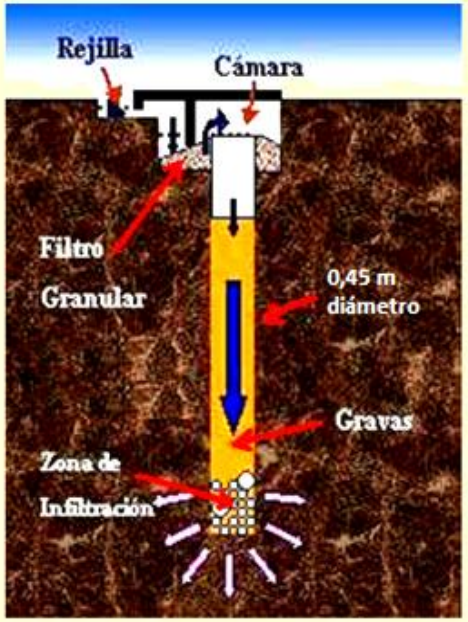
El pozo se ventila mediante caños de **Ø 0,060 m a 0,100 m**. Cuando el terreno es desmoronable se reviste el pozo con ladrillos en seco en aparejo nido de abejas.

El volumen del pozo se computa desde una profundidad de **1,50 m** hacia abajo y como mínimo tendrá el doble de volumen de la cámara séptica. La superficie filtrante computada debe ser a razón de **1,00 m$^2$** por persona.



## DIFERENTES SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE POZOS ABSORBENTES

Pozo absorbente construido con muro de ladrillos " nido de abeja"

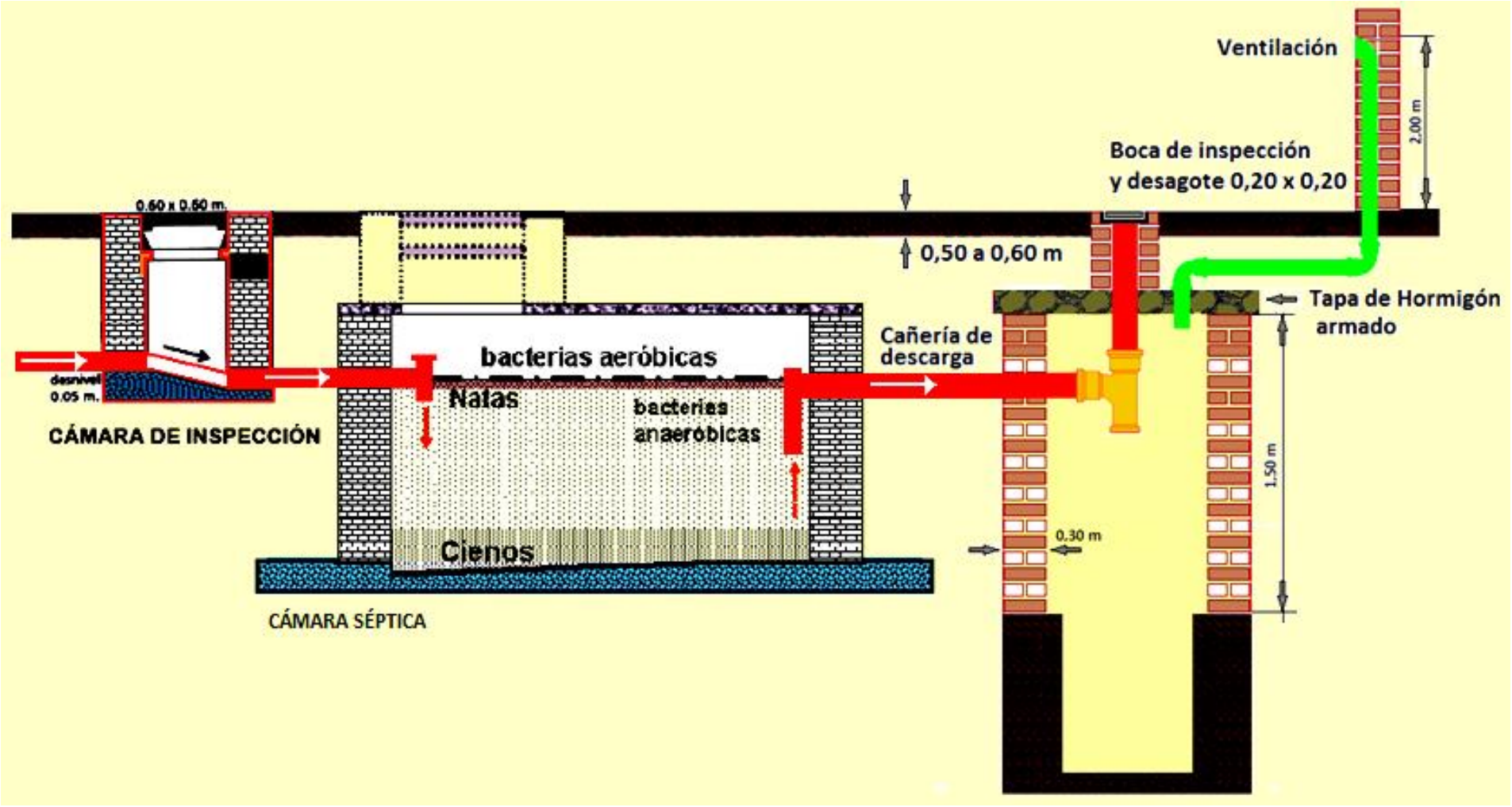



Perforación a arena muy profunda

Pozo absorbente construido con anillos de Hormigón para terrenos colapsables desmoronables.

*Capítulo 2: Instalaciones Cloacales*

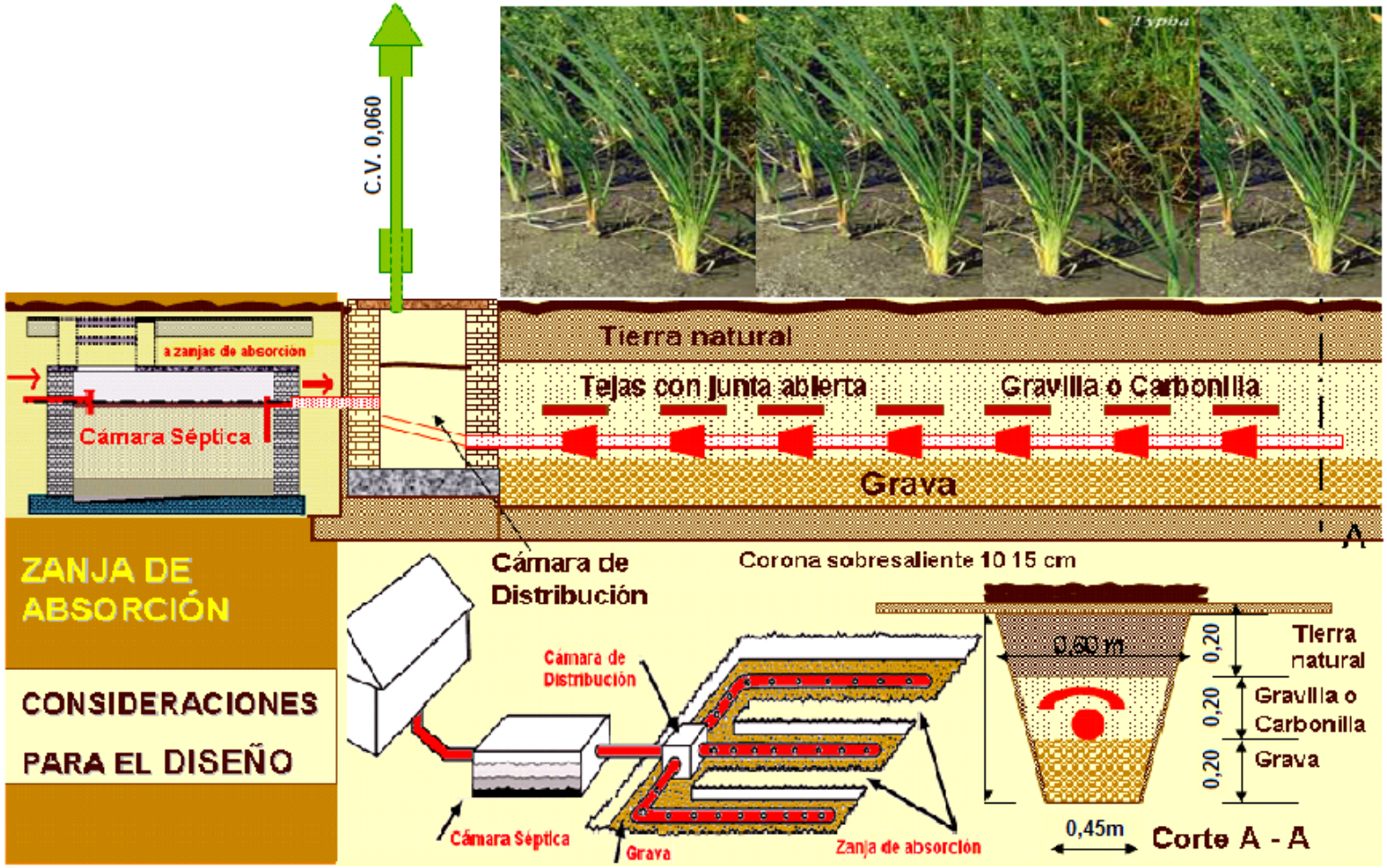
**CORTE DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA ESTÁTICO.**


Ventilación
2.00 m
Boca de inspección
y desagote 0,20 x 0,20
0,50 a 0,60 m
0.60 x 0.60 m.
Tapa de Hormigón
armado
Cañería de
descarga
bacterias aeróbicas
Natas
bacterias
anaeróbicas
desnivel
0.05 m.
CÁMARA DE INSPECCIÓN
1.50 m
0.30 m
Cienos
CÁMARA SÉPTICA

## LECHOS DE INFILTRACIÓN O ZANJA DE ABSORCIÓN

Son instalaciones destinadas a depurar el efluente líquido de las **cámaras sépticas**, por oxidación, acción microbiana aerobia, la que puede combinarse con la absorción y evaporación por cultivo de especies vegetales no aptas para el consumo El sistema consiste en disponer de una serie de conductos perforados y con sus juntas abiertas que se encuentran ubicados dentro de una zanja cuyo ancho mínimo en la parte superior es de **0,60 m** y en la parte inferior **0,45 m**, los cuales van cubiertos mediante un relleno de la canaleta con grava, piedra partida, carbonilla y arena.

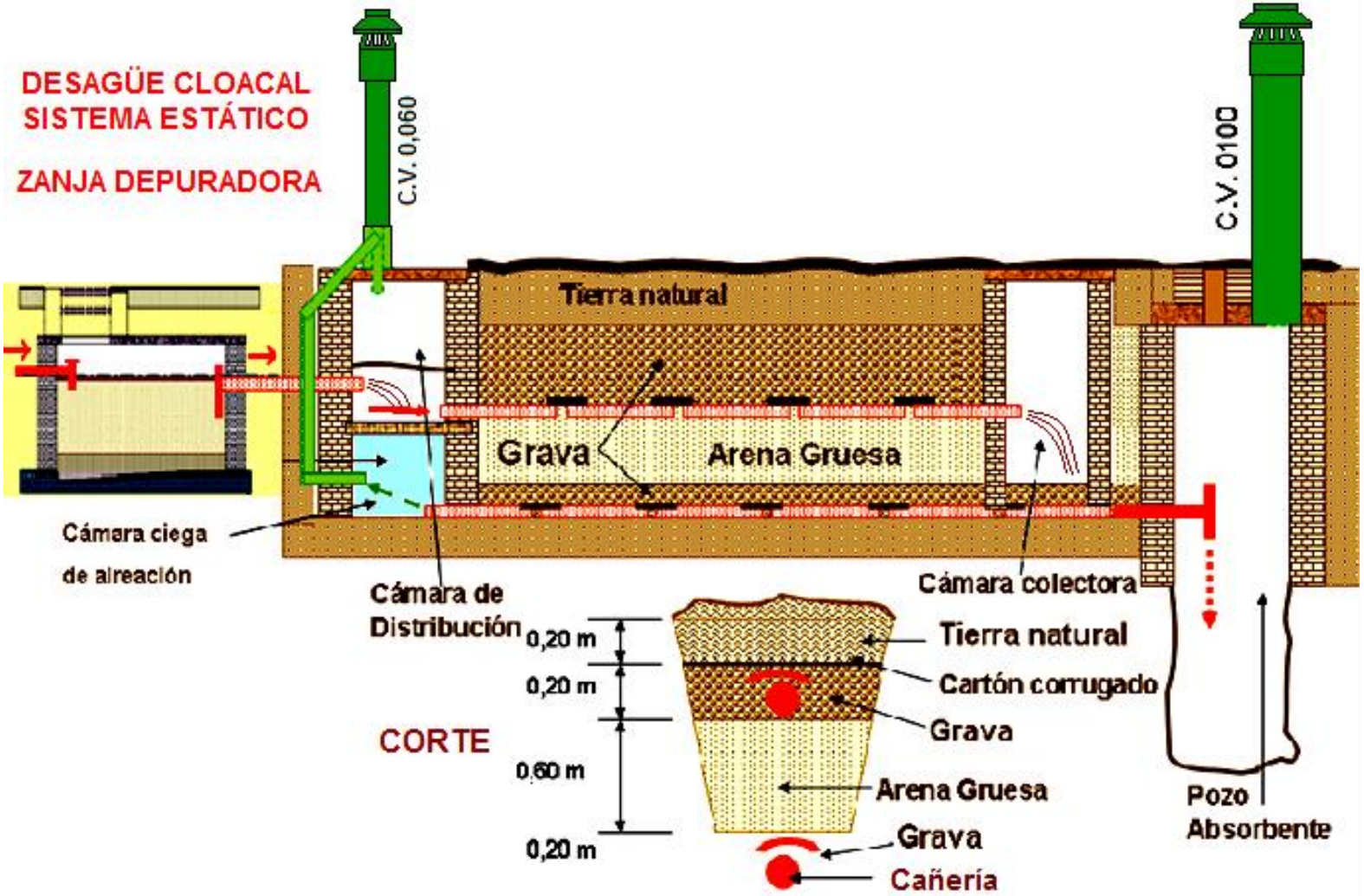
Estas canaletas también conocidas como sangrías, se ubican a continuación de las salidas de las cámaras sépticas, generándose la salida del líquido que recorre las cañerías y filtra a través de las juntas y perforaciones, infiltrándose en la parte superior del terreno, donde por acción de las bacterias nitrificantes y con la presencia del oxígeno del aire se produce la estabilización de la materia orgánica, transformándose en nitritos y nitratos, que nutre la tierra (es conveniente ubicar a poca profundidad para que posibilite la vida bacteriana aerobia).Las cañerías serán de diámetro **Ø 0,110 m** de P.V.C. ó cemento. Las juntas abiertas en la parte superior se cubren con papel alquitranado, y la pendiente aconsejable es del 1%. Cuando el suelo es poco absorbente se dispone en el extremo terminal un pozo absorbente, o bien se duplica la cañería en su recorrido, antes de su llegada al pozo.



**ZANJAS DEPURADORAS**

Las zanjas Depuradoras se diferencian por ser más profundas y algo más anchas, contienen una capa intermedia de arena con material filtrante. Producen un alto grado de purificación y el efluente de aguas negras puede ser eliminado sin mayor tratamiento.

En esta instalación el líquido efluente de la **Cámara Séptica**, recorre la cañería de distribución y se derrama sobre la arena, escurriéndose luego hacia el fondo de la zanja, donde parte se infiltra y el resto es recogido por los subdrenes desde allí por cañerías es conducido al receptor final.



## CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA:

- Determinar si el suelo es apropiado para la absorción del efluente de la Cámara Séptica
- El suelo donde la velocidad de filtración es menor de **2,5 cm** en **60 minutos** es inadecuado para cualquier tipo de sistema de absorción que aprovecha la absorción del suelo.
- Realizar pruebas de filtración y determinar las tasas de filtración.
- No debe tener interferencias del agua freática.
- No debe tener estratos impermeables bajo el nivel del sistema de absorción
- Para cada sistema es esencial tener una caja de distribución.
- La superficie total de absorción depende del Nº total de habitantes y la velocidad de infiltración del terreno.

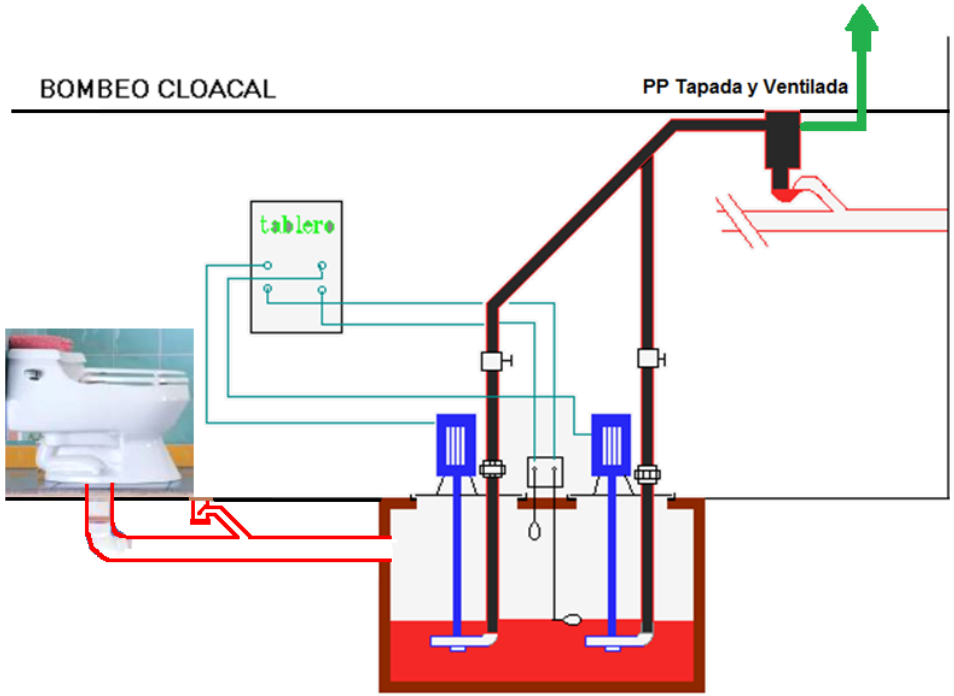
## DESAGÜE DE ARTEFACTOS SITUADOS BAJO NIVEL VEREDA

Este puede ser por gravitación o por bombeo. Cuando la profundidad lo permite puede efectuarse por gravitación debiendo quedar asegurado que por obstrucción de la colectora no se inunden los locales. El caso más común es el desagüe por bombeo. La descarga de los artefactos se hace a pozo impermeable de capacidad máxima **500 lts.** distanciado como mínimo **1,00 m** de ejes y muros divisorios provisto de cañería de ventilación de **Ø 0,060 m** y cañería de impulsión de **0,015 m**. Cuando a esta se efectúa descarga de inodoros el bombeo es a pileta de patio exclusivamente.

Cuando hay más de 1 ramal las descargas o el pozo de bombeo se realizan interponiendo cámara de inspección o boca de acceso en caso de bombeo primario y con pileta de patio abierta o cerrada en bombeo secundario.

En caso de departamentos estará ubicado en lugar accesible al encargado.

Otra alternativa posible es bombear al ramal horizontal a cañería primaria.

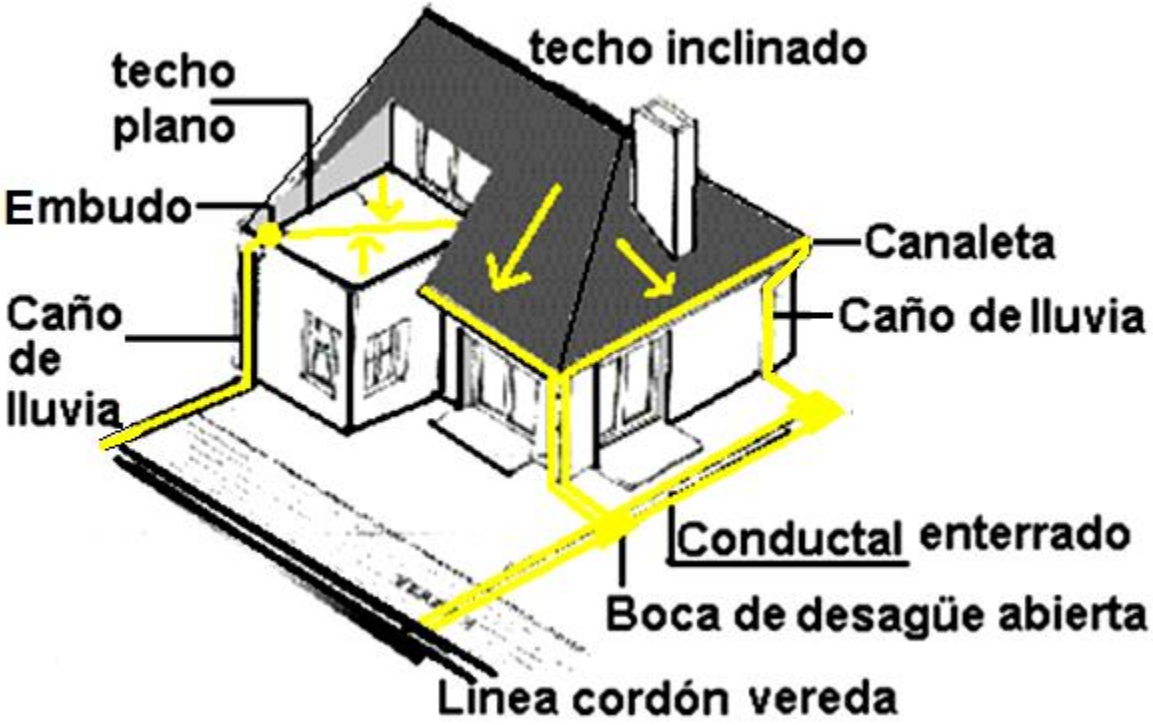


Capítulo 3

# DESAGÜES PLUVIALES

## DESAGUES PLUVIALES
## CONCEPTOS

Se designa como desagües pluviales domiciliarios, al conjunto de canalizaciones destinadas a evacuar las aguas de lluvia, que caen dentro de la propiedad.
Se denominan éstas **"aguas blancas",** por ser de características inocuas, podrán desaguar a cordón vereda.
El agua de lluvia debe ser evacuada en el menor tiempo posible, para evitar serios trastornos a las personas y a la propiedad.




### SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO

**E**s el conjunto de obras e instalaciones destinadas a encauzar las aguas provenientes de las precipitaciones pluviométricas, que fluyen a una determinada área.

### DESAGÜE PLUVIAL DOMICILIARIO

Lo designamos como, al conjunto de canalizaciones destinadas a evacuar rápidamente a la calzada el agua de lluvia que cae dentro de una propiedad.
Este sistema, al igual que los otros sistemas sanitarios debe **proyectarse y diseñarse** para su correcto funcionamiento.
Por la forma de evacuación, pueden clasificarse en dos:

- sistema unitario
- sistema separado

### SISTEMA UNITARIO

Las aguas de lluvia y los efluentes cloacales confluyen conjuntamente (no es un sistema utilizado en Córdoba).

### SISTEMA SEPARADO

Las canalizaciones pluviales son independientes a las cloacales (es el sistema permitido en córdoba).

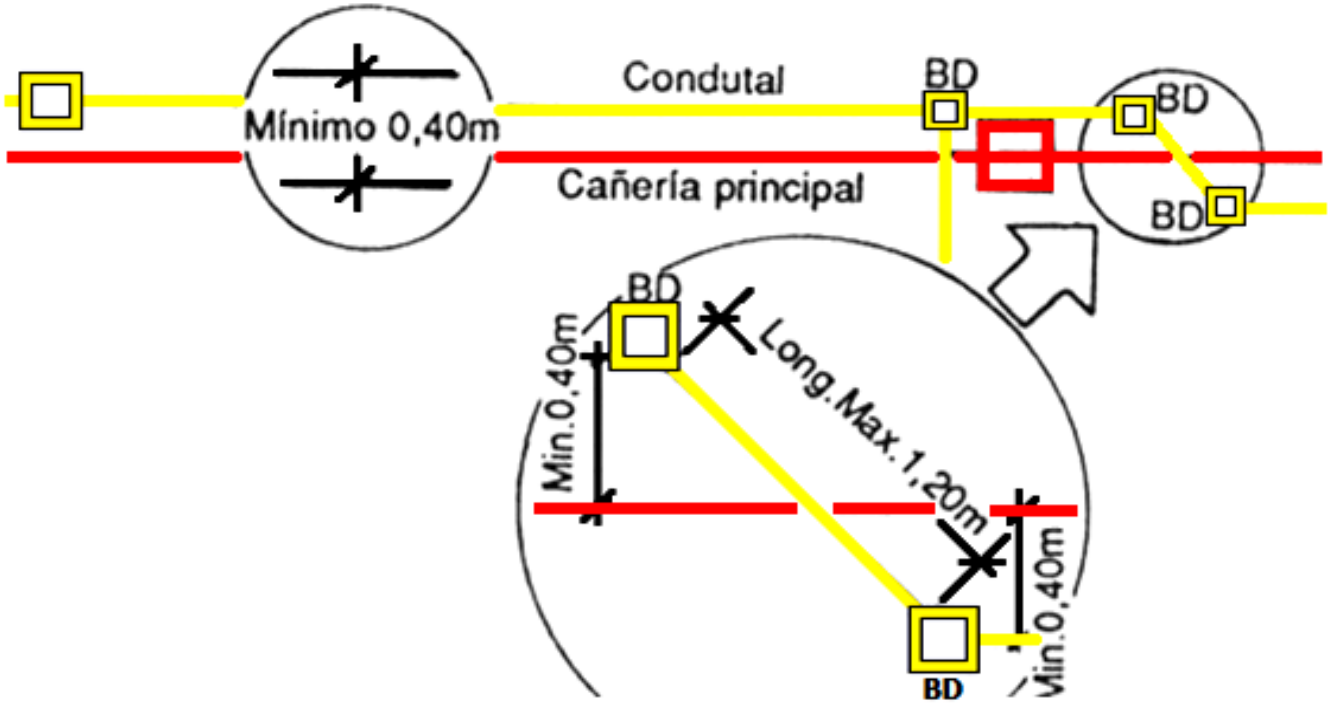
## DESARROLLO DEL SISTEMA SEPARADO

Los elementos que se utilizan para el sistema de desagües pluviales son:

- **Embudos.**
- **Caños de lluvia.**
- **Boca de Desagüe abierta o tapada.**
- **Conductales ó albañales.**
- **Canaletas**

## CONDUCTALES

**ES LA CAÑERÍA EN POSICIÓN HORIZONTAL**, conducen el agua de lluvia de patios, con una determinada generalmente el cordón de vereda.
El diámetro de las cañerías está dado en función a las superficies a desaguar, siendo el diámetro mínimo
**Ø 0.100m**. con pendiente de **1:100** (1 cm. por metro) en el sentido del avance de las aguas.
Estudiaremos aparte los casos especiales en que los niveles de recepción son más bajos que los de salida imposibilitando el escurrimiento por gravedad de las aguas.




**CRUCE DE CONDUCTAL Y CAÑERÍA PRINCIPAL CLOACAL**
Si por razones de proyecto, el conductal debe cruzar sobre la cañería principal de cloacas, se admite una longitud de cruzamiento de **1.20 m**. máximo.
Los enlaces de Conductales se efectúan mediante bocas de desagüe pluvial B.D.P. o mediante ramales a 45º.

## SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CONDUCTALES.

| Cañerias Horizontales (Conductales) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pendiente | | Diametro Nominal | Velocidad m/s | Caudal l/s | Precipitación de Diseño mm/h | | | | | | | | | |
| | | | | | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| | | | | | Superficie de desagüe, m2 | | | | | | | | | |
| 1% | 1:100 | 50 | 0,6 | 0,9 | 167 | 84 | 56 | 42 | 33 | 28 | 24 | 21 | 19 | 17 |
| | | 63 | 0,7 | 1,8 | 324 | 162 | 108 | 81 | 65 | 54 | 46 | 41 | 36 | 32 |
| | | 110 | 1 | 8,1 | 1463 | 732 | 488 | 366 | 293 | 244 | 209 | 183 | 163 | 146 |
| | | 160 | 1,2 | 22,1 | 3982 | 1991 | 1327 | 995 | 796 | 664 | 569 | 498 | 442 | 398 |
| 2% | 1:50 | 50 | 0,8 | 1,3 | 238 | 119 | 79 | 59 | 48 | 40 | 34 | 30 | 26 | 24 |
| | | 63 | 1 | 2,5 | 457 | 229 | 152 | 114 | 91 | 76 | 65 | 57 | 51 | 46 |
| | | 110 | 1,4 | 11,5 | 2070 | 1035 | 690 | 518 | 414 | 345 | 296 | 259 | 230 | 207 |
| | | 160 | 1,8 | 31,3 | 5630 | 2815 | 1877 | 1408 | 1126 | 938 | 804 | 704 | 626 | 563 |
| 2,5% | 1:40 | 50 | 0,9 | 1,5 | 265 | 132 | 88 | 66 | 53 | 44 | 38 | 33 | 29 | 26 |
| | | 63 | 1,1 | 2,8 | 511 | 256 | 170 | 128 | 102 | 85 | 73 | 64 | 57 | 51 |
| | | 110 | 1,5 | 12,9 | 2315 | 1157 | 772 | 579 | 463 | 386 | 331 | 289 | 257 | 231 |
| | | 160 | 2 | 35 | 6295 | 3147 | 2098 | 1574 | 1259 | 1049 | 899 | 787 | 699 | 629 |

## CAUDAL MAXIMO A CONSIDERAR EN LOS DESAGÛES PLUVIALES

Se considera que al cabo de un tiempo de comenzada la lluvia máxima (unos pocos minutos), el agua caída sobre la cubierta, piso o superficie alcanza los diferentes elementos de evacuación tanto lineales (canaletas) como puntuales (caños de bajada).

La ecuación que permite su determinación se la explica a continuación
El valor del caudal a evacuar es:

$$Q = \frac{S \cdot I\,max \cdot e}{3.600}$$

Siendo:

**Q =** **Caudal a desaguar en (l/s)**

**S =** **Área en proyección horizontal de la superficie de recogida en $m^2$**

**I max. =** **Intensidad máxima de precipitaciones a considerar en mm/h**

**e =** **Coeficiente de escorrentía que se puede establecer igual a 1 en cubierta impermeable.**

**e ≤ 1** **para terrenos absorbentes, lo que indica que para estos el valor final de agua a evacuar es menor que los correspondientes a superficies Impermeables.**

**A pesar que una superficie de césped puede tener un valor de escurrimiento de 0.6 a 0.8; no es conveniente para el dimensionamiento, ya con lluvia prolongada el terreno se satura y estaríamos en las mismas condiciones de un terreno impermeable.**
**Por lo tanto se recomienda adoptar el valor de (e) igual a 1.**

## RAMALES

**Los Conductales** deben unirse a favor de la corriente, formando como mínimo un ángulo de **90º**, mediante ramales a **45º**.
Como excepción puede ejecutarse un ángulo inferior a **90º**, cuando la cañería sirve de desagüe a una superficie menor a los **12,00 m²**.

## MATERIALES PARA CONDUCTALES Y CAÑOS DE LLUVIA

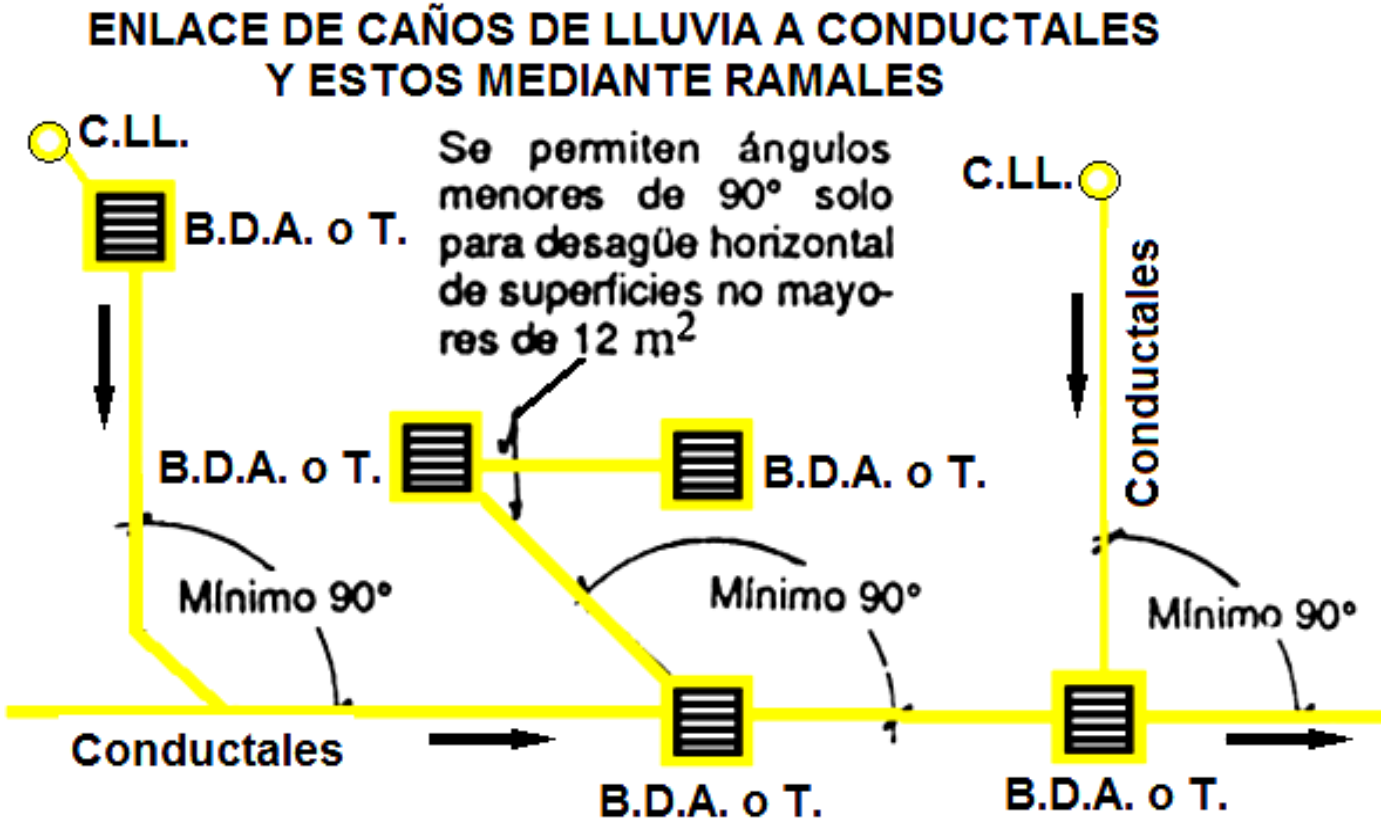
Se utilizaban caños de Fibrocemento, plomo y hierro fundido, en la actualidad se utiliza masivamente el **P.V.C.** (policloruro de vinilo) reforzado, con uniones cementadas (pegado con pegamento para P.V.C. (pegavinil), ó P.V.C. con uniones con aro de goma (O'Ring) y el de polipropileno con uniones con aro de goma. o'Ring.

## CAÑOS DE LLUVIA

Son las **cañerías en posición vertical**, reciben el agua proveniente de techos, los cuales se toman por medio de embudos si son planos ó canaletas si son inclinados y la conducen hacia los Conductales.
El dimensionamiento de los caños de lluvia como el de los embudos, se realiza de acuerdo a la superficie a desaguar.

### INSTALACIÓN

Se colocan enterrados, con una tapada mínima de **20 cm** y preferentemente sobre una cama de arena; a una distancia mínima de **0.40 m**. de la cañería cloacal principal, no admitiéndose su superposición.



**SE RECOGE EN:**

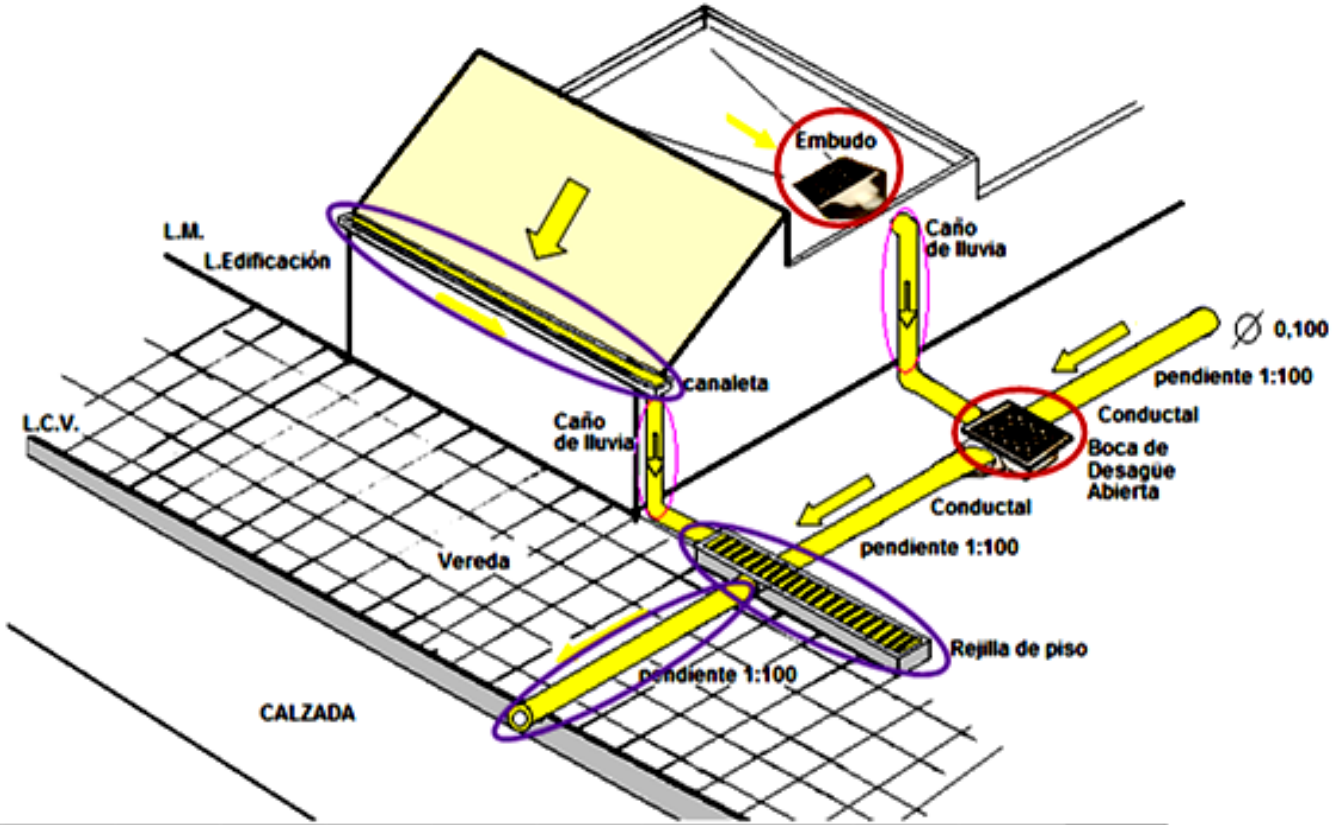
- Embudos (en techos)
- Bocas de desagüe (Abierta o tapada

**SE CONDUCE HORIZONTALMENTE:**

- Por libre escurrimiento
- Canaletas (en techos)
- Conductales o albañales

**SE CONDUCE VERTICALMENTE:**

- Por libre escurrimiento
- Por caños de lluvia (plásticos, metálicos, etc)




| Cañerias verticales (Caños de Lluvia) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diametro | Caudal | Precipitación de Diseño mm/h | | | | | | | | | |
| | | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| Nominal | l/s | Superficie de desagüe, m2 | | | | | | | | | |
| 50 | 1,5 | 268 | 134 | 89 | 67 | 54 | 45 | 38 | 34 | 30 | 27 |
| 63 | 2,9 | 518 | 259 | 173 | 129 | 104 | 86 | 74 | 65 | 58 | 52 |
| 110 | 13 | 2342 | 1171 | 781 | 586 | 468 | 390 | 335 | 293 | 260 | 234 |
| 160 | 35,4 | 6369 | 3185 | 2123 | 1592 | 1274 | 1062 | 910 | 796 | 708 | 637 |

## CAÑOS DE LLUVIA Y LAS MEDIANERAS

Pueden ir embutidos en medianeras de **0.45 m**. de espesor, y si la medianera es de **0.30 m**., sólo puede empotrarse **0.05 m**

No está permitido desaguar sobre medianeras, se debe colocar canaleta subir el muro divisorio **1,oo m** por encima de la canaleta.

### MATERIALES para caños de lluvia

Los materiales de los caños de lluvia dependen del material usado en todo el sistema de Pluvial, pueden ser de P.V.C si estamos trabajando con embudos y cañerías de P.V.C. ó chapa galvanizada, ó chapa de acero zincado circular ó rectangular, si descargan canaletas de techos inclinados, a la vista.

## Caños de Lluvia

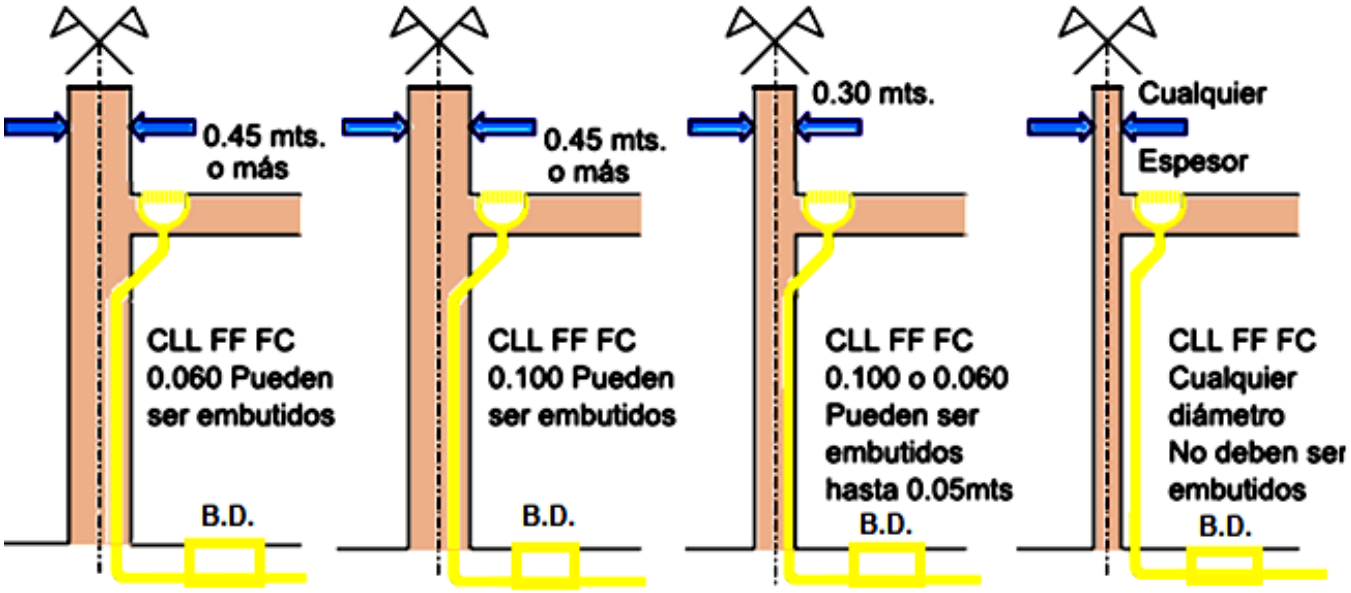
Superficie máxima de desagüe (medidas en proyección horizontal)

| Diámetro del caño de lluvia | 0.60m.(**) | 0.100m. | 0.125m. | 0.150m. | 0.175m. | 0.200m. | 0.225m. | 0.250m. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Techos planos (pendiente hasta 5%) | 90 | 300 | 450 | 750 | 900 | 1.170 | 1.480 | 1.830 |
| Techos inclinados | 65 | 220 | 320 | 550 | 620 | 820 | 1.40 | 1.290 |
| Caños de lluvia ventilados (caño de ventilación o reja de aspiración) | 180 | 600 | 900 | 1.500 | 1.800 | 2.340 | 2.960 | 3.660 |

El empleo de caño de lluvia 0,060 m. tiene carácter restrictivo, no pudiendo en una misma planta recibir una superficie que exceda los 30 m² y no debiendo cortar el caño de lluvia con desviación alguna.

## CAUDALES DE LLUVIA:

Caudal L. / seg. conpend. 1:100 (1cm por m)
Diámetro 0.100 m. ----------7,093 l/seg.
Diámetro 0.150 m ----------20,576 l/seg

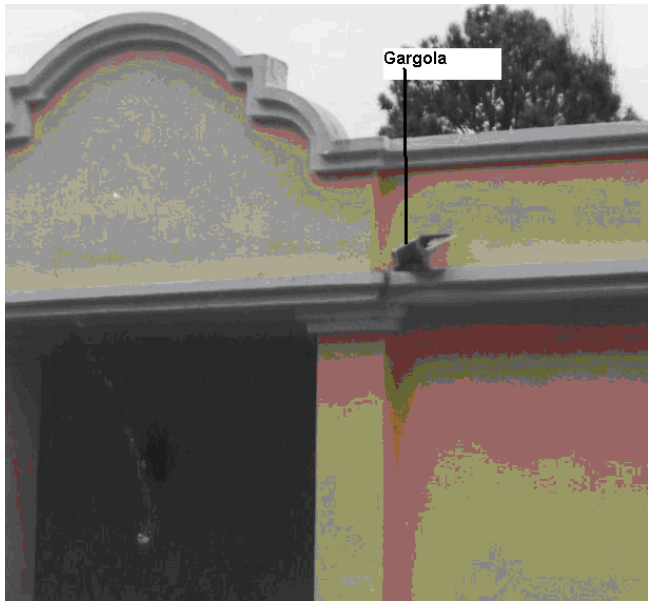


## TECHOS PLANOS

Desaguan mediante **embudos** que reciben el agua de toda la superficie de la azotea plana, que tiene una pendiente hacia los mismos, ésta pendiente es entre el **3%**.
Los embudos estarán embutidos con sus bordes perfectamente sellados.
Son de P.V.C., y consisten en una cámara con su marco y tapa rejilla.

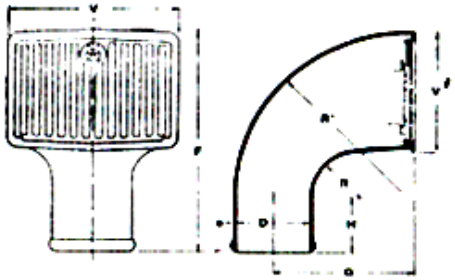
Pueden ser:
* Embudos con salida central
* Embudos con salida lateral
* Embudos cuchara

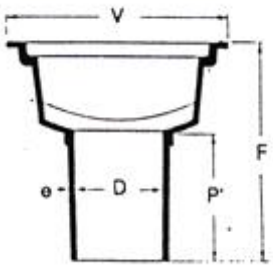
Los embudos descargan el agua proveniente de los techos hacia caños de lluvia embutidos, a la vista, o hacia gárgolas.



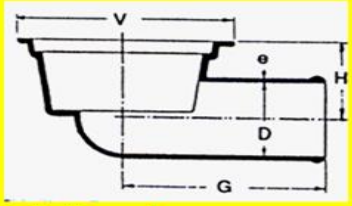

**Superficie de escurrimiento:**
**0,15 x 0,15 ……. 30,00 m²**
**0,20 x 0,20 ……. 80,00 m²**
**0,30 x 0,30 …….150,00 m²**

Embudo con salida Lateral






Embudos con salida central



Embudos cuchara

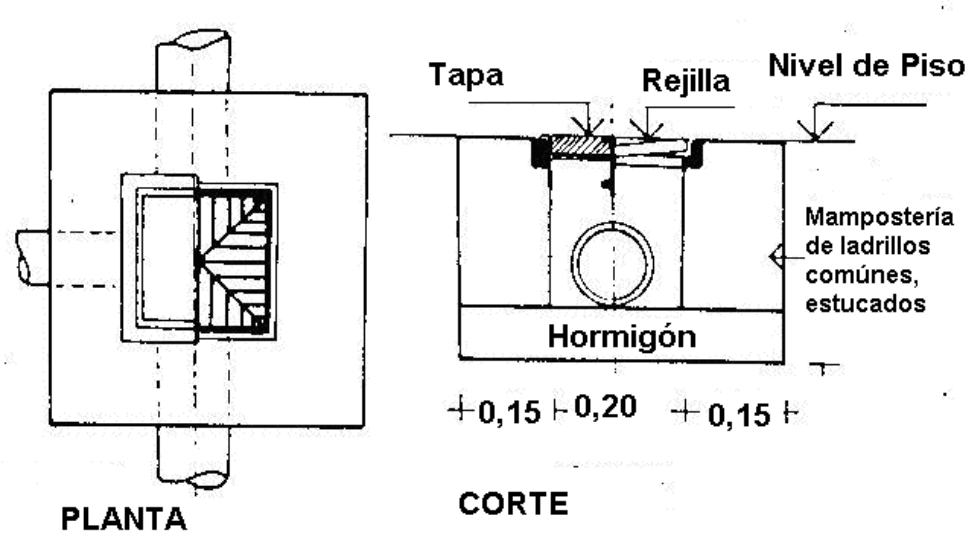
**BOCA DE DESAGÜE ABIERTA Ó TAPADA**
Generalmente construidas de mampostería, se coloca la tapa ó la rejilla a nivel de piso ó terreno a desaguar.
Pueden ser abiertas **(B.D.A.)** ó tapadas **(B.D.T.)**

**BOCAS DE DESAGÜE ABIERTA (B.D.A.)**
Sirven para desagües de patios.
Superficie máxima de desagüe de las B.D.A.

**BOCAS DE DESAGÜE TAPADA: (B.D.T.)**
Sirven para absorber cambios de dirección y como accesos de eventuales taponamientos de hojas ó papeles.

| Medidas de las Bocas de Desagüe | Superficie máxima a desaguar |
|---|---|
| De 20cm .x 20cm | 80 m2 |
| De 30cm. x 30cm | 180 m 2 |
| De 40cm. x 40cm. | 320 m2 |

**Boca de desagüe Abierta ó Tapada**




## MATERIALES
Pueden ser de mampostería estucada e impermeabilizada ó compararlas como accesorio dentro del material de la cañería utilizada, de PVC, ó Polipropileno.

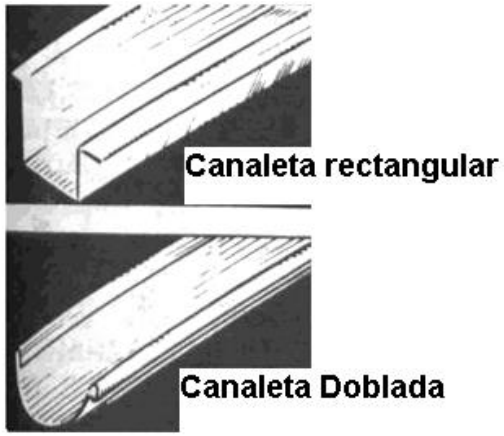
**RECORRIDOS:**
- No está permitido el escurrimiento de las aguas de lluvia, por superficies cubiertas.
- Los patios abiertos, no pueden arrojar las aguas de lluvia a través de pasillos y galerías cubiertas, para desaguarlos debe instalarse cañería.
- No se permite el escurrimiento superficial entre dependencias accesibles de unidades locativas distintas, de existir terrazas o balcones contiguos, de unidades locativas distintas, se coloca embudo, situado obligatoriamente debajo del tabique divisorio.
- En el caso de patios y entradas de vehículos con pendiente hacia la calzada, deben instalarse rejas transversales para interceptar el agua y evitar que se escurra por la vereda.

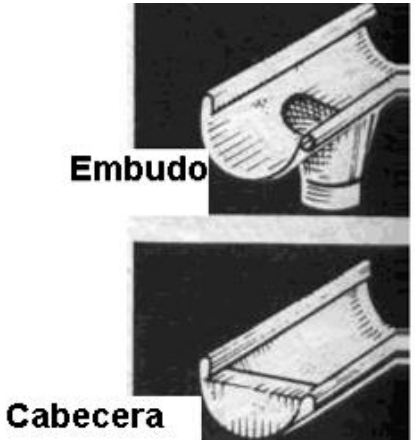
## TECHOS INCLINADOS

Los techos inclinados desaguan hacia canaletas que reciben el fluido y lo conducen mediante pendiente hacia los caños de lluvia (bajadas verticales), los que serán del mismo material que la primera.
Pueden también desaguar por libre escurrimiento y ser el plano del suelo el que reciba las aguas y las conduzca por pendiente hacia las bocas de desagüe. Esto no es muy recomendable, ya que el agua cayendo como cortina por el faldón del techo inclinado paralelo y muy cerca del muro produce manchas y deterioros de terminaciones superficiales del muro y podría causar problemas con las cimentaciones.

**MATERIALES:** Las canaletas pueden ser de P.V.C. de chapa de acero cincado doblada o curvada en forma de media caña, ó de mampostería revocada con mortero de cemento, para que sean impermeables.
SUPERFICIE DE DESAGÜE DE CANALETAS:

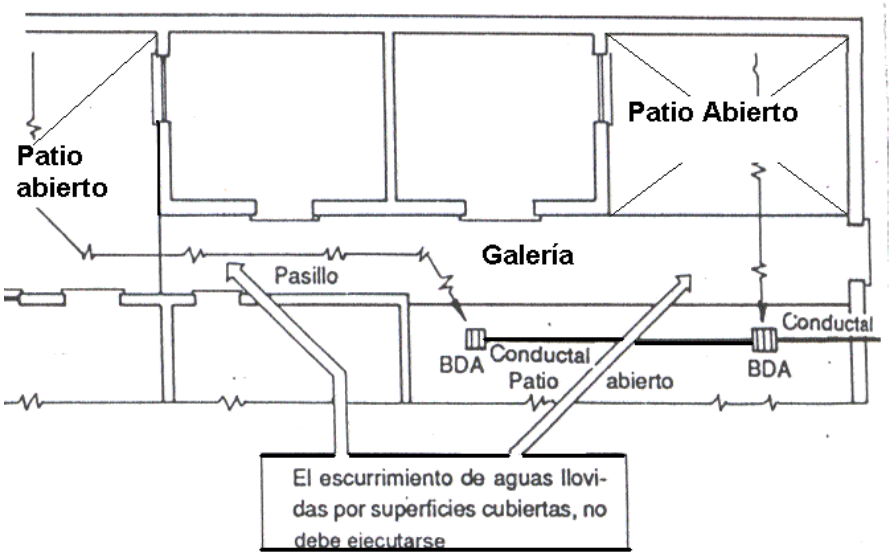
| Medidas | Superficie capaz de desaguar |
|---|---|
| 0.10 m x 0.10 m. | 300 m2 |
| 0.15 m x 0.15 m. | 600 m2 |
| 0.15 m x 0.25 m. | 1200 m2 |
| 0.15 m x 0.30 m. | 1800 m2 |

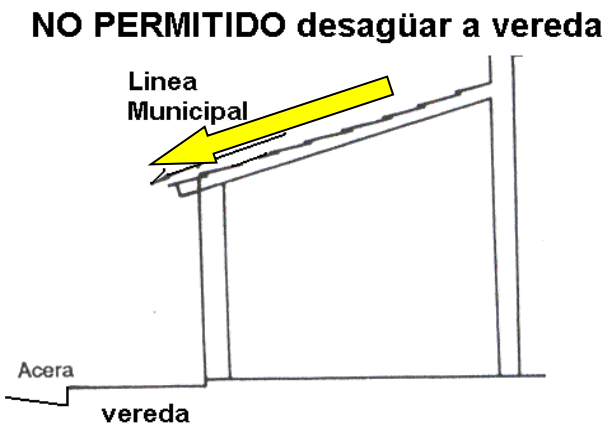


## DESAGÜES DEALEROS

Desde estas rejas hacia el cordón vereda, debe colocarse cañería.
Prohibido el desagüe de los mismos a vereda, si éstos terminan justo sobre la L.M. (línea municipal).
Las aguas deben ser conducidas mediante canaleta y cañería, a fin de evitar molestias y suciedades a las personas que circulan.

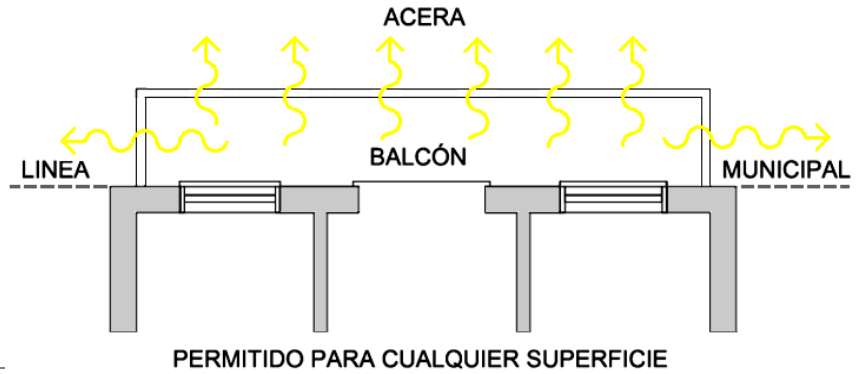



## SALIENTES

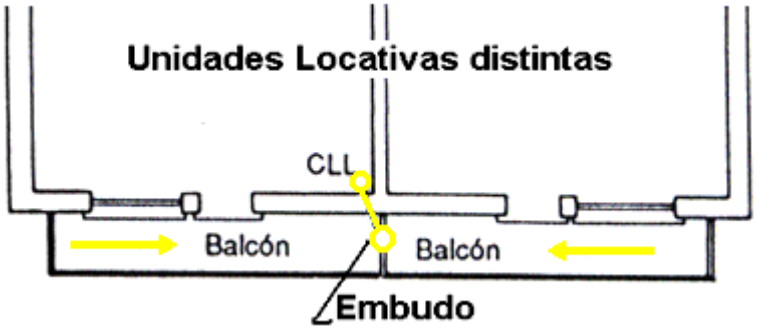
Podrán estar desprovistas de desagüe cualquiera sea su ancho y superficie, cuando toda su superficie esté fuera de la línea municipal.

BALCON DE LIBRE ESCURRIMIENTO A LA ACERA

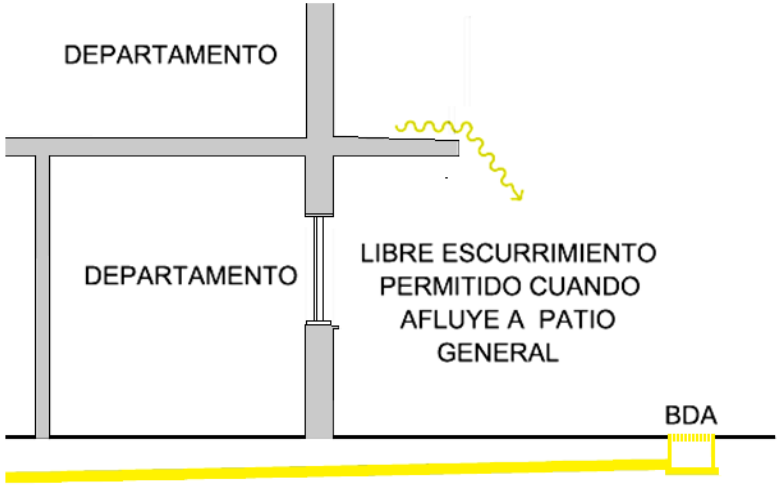


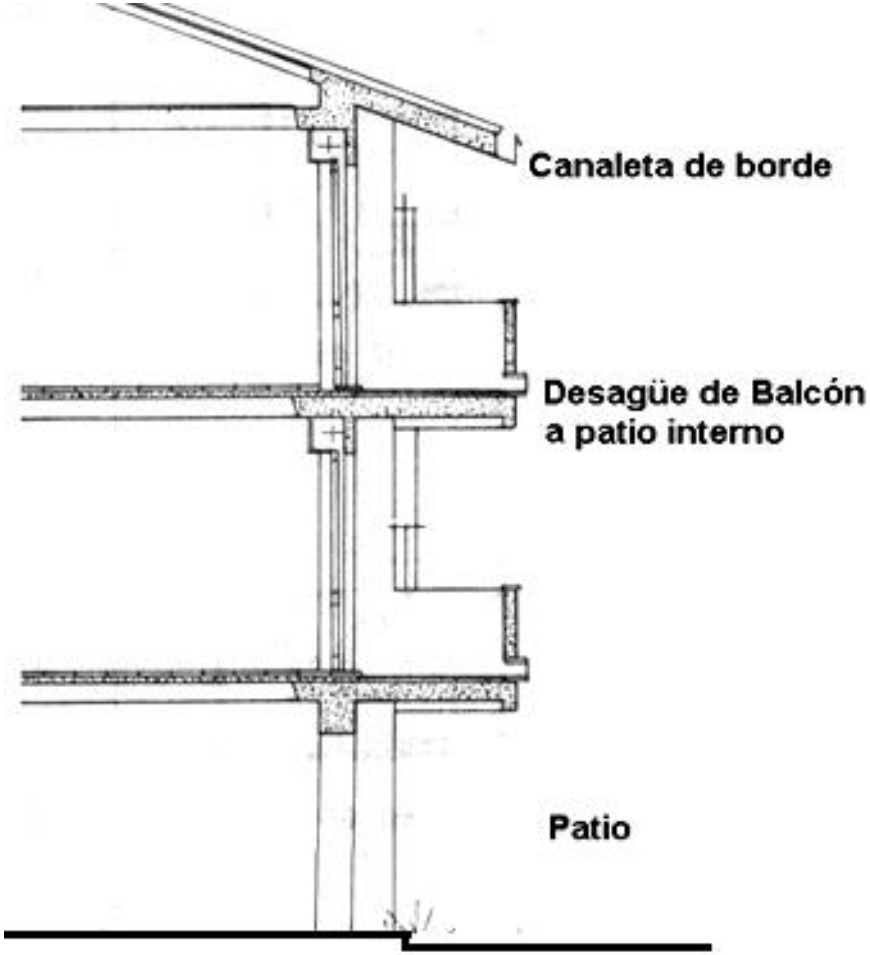
## BALCONES

Podrán estar desprovistos de desagüe cualquiera sea su ancho y superficie, cuando toda su superficie esté fuera de la Línea Municipal, ó cuando toda su superficie dé a patios internos o a jardines.
Está permitido el desagüe vertical en común en balcones contiguos de unidades locativas distintas, ubicando el embudo captador del agua, debajo del tabique divisorio.



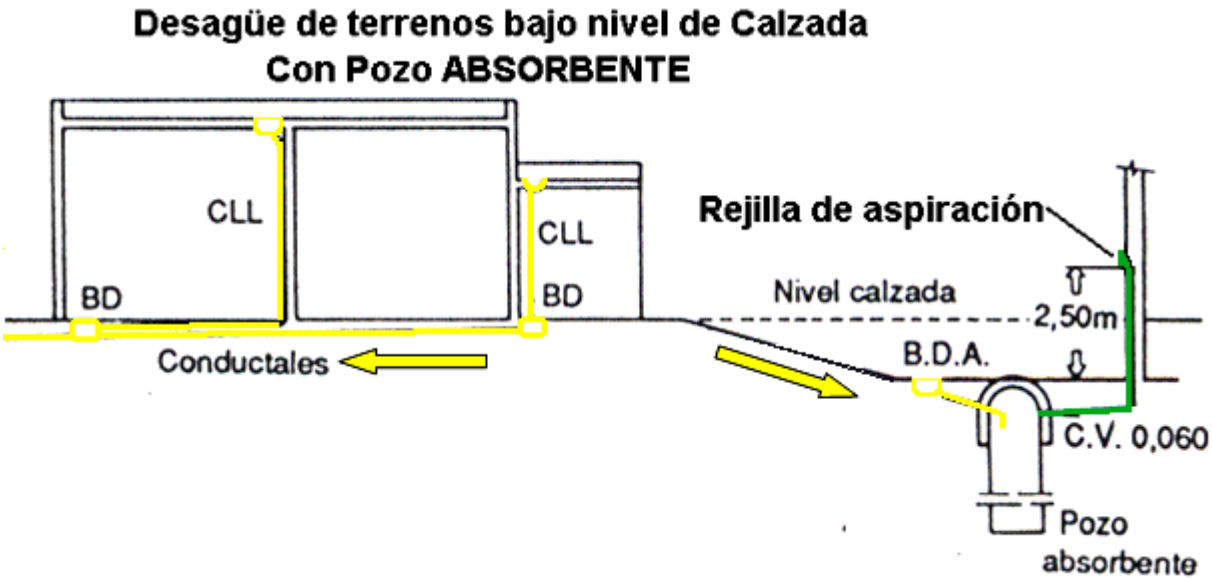

BALCON DE LIBRE ESCURRIMIENTO A PATIO GENERAL



## TERRENOS BAJO NIVEL DE CALZADA.

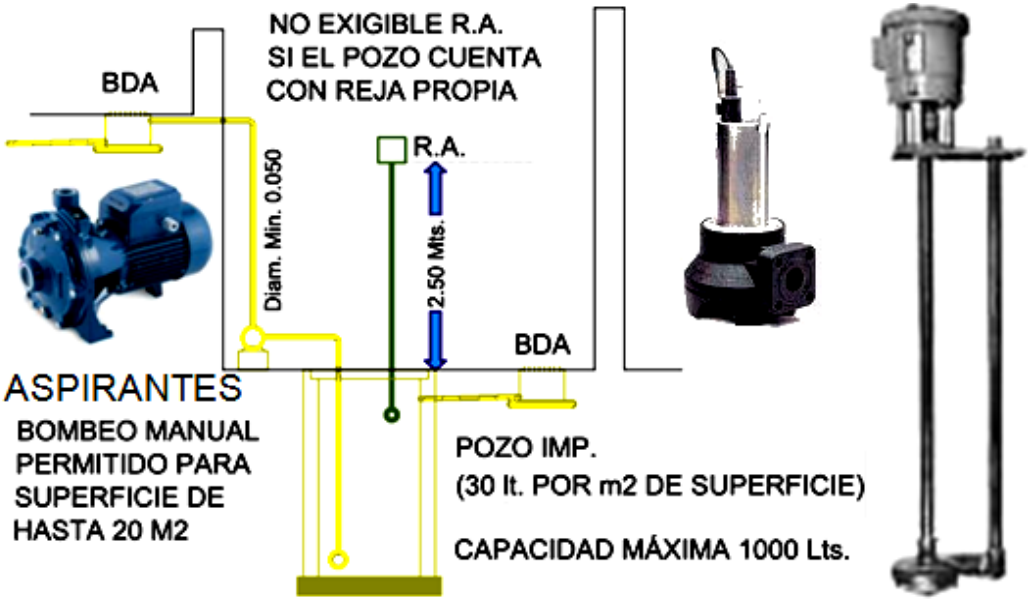
Obligatoriamente hay que terraplenarlos, o bien dotarlos de instalación mecánica de elevación para desaguar a calzada.
Si estos trabajos superan el valor del 10% del inmueble se admite la construcción de **pozo absorbente**, con boca de desagüe abierta y una rejilla de aspiración a **2,50 m**sobre el nivel de piso.

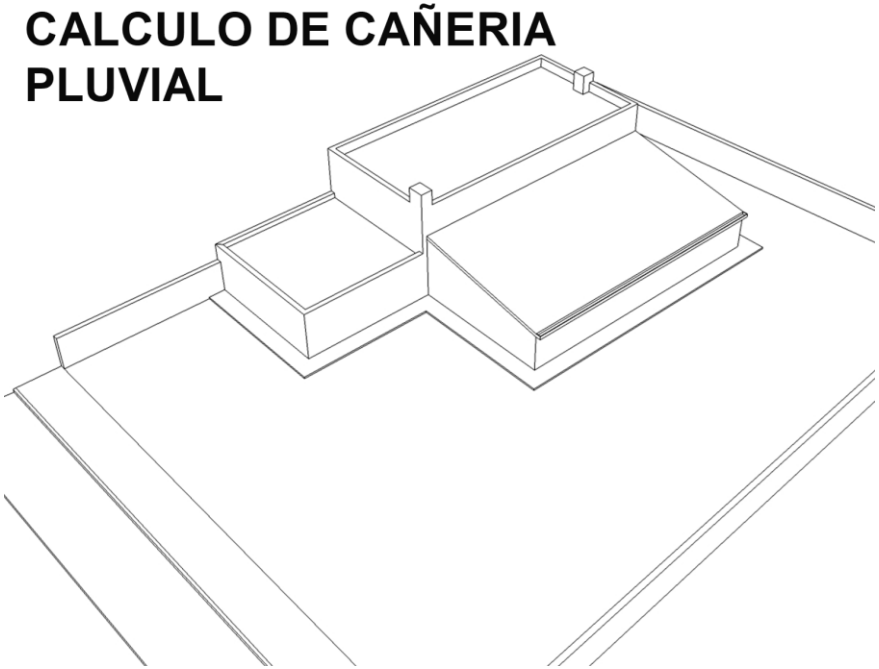


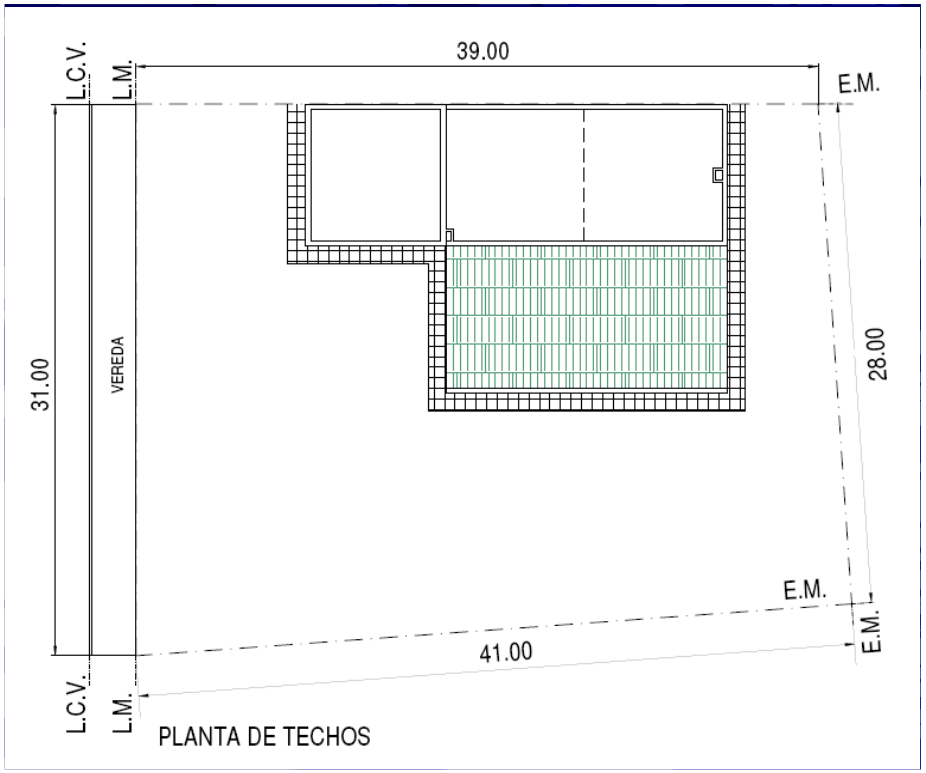

## SISTEMA DE BOMBEO PLUVIAL

Los edificios que requieran de un desagüe mecánico, deben contar con pozo impermeable, determinándose su volumen a razón de **30 lts**. por **m²** de superficie a desaguar, con una cap. máx. de **1.000 lts.**

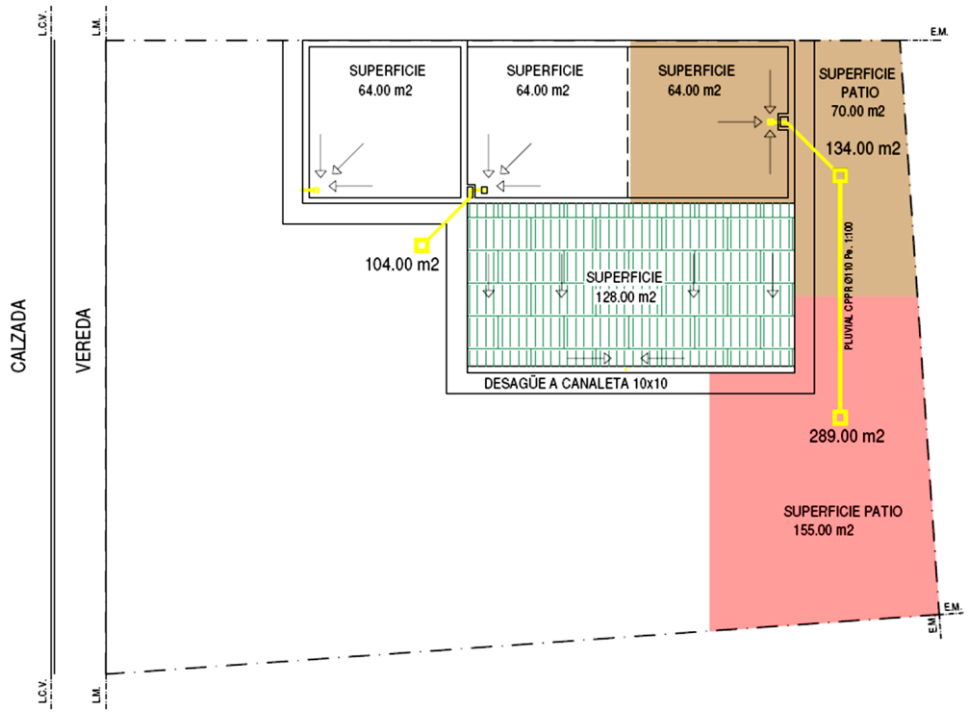
## BOMBAS PARA DESAGÛE PLUVIAL



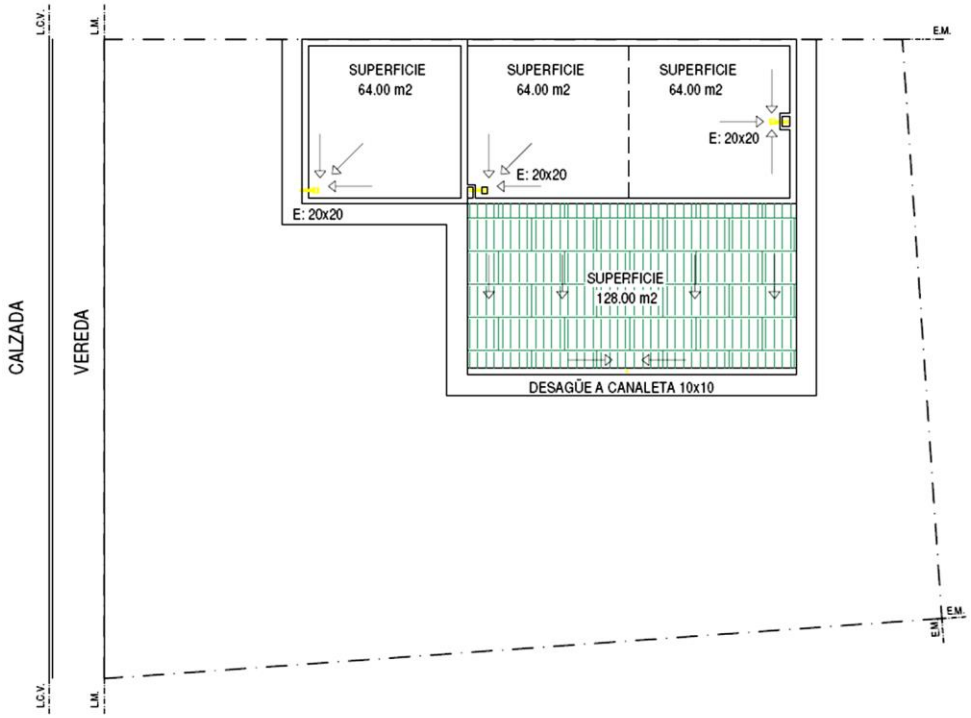



Se determinan las superficies generales y se localizan los embudos y canaletas en la planta de techos

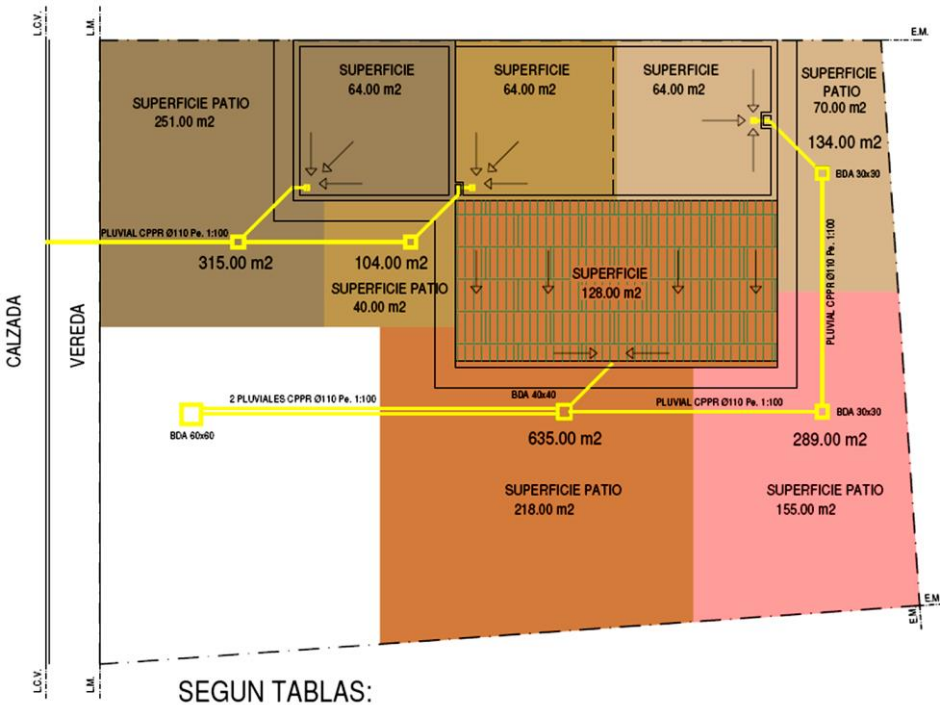



SEGUN TABLAS:
CONDUCTAL Ø 110 - PEND. 1:100 - SUP.: 426.00m2

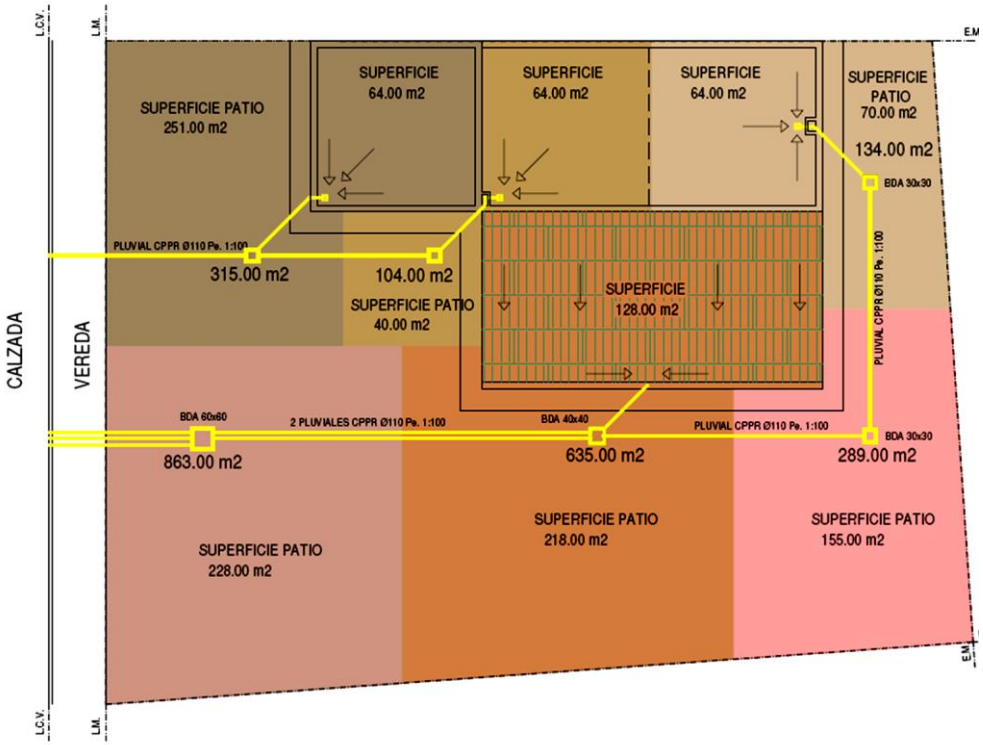



Se proyecta el trazado de las cañerías verticales y horizontales y se localizan las bocas de desagüe abiertas (BDA), y se analiza la superficie de influencia de los embudos y las BDA.
Y de acuerdo a las tablas asignamos tamaños de embudos y **B.D.A.**

Se proyectaran tantos Conductales como sean necesarios de acuerdo a la superficie de cada **B.D.A.**




SEGUN TABLAS:
CONDUCTAL Ø 110 - PEND. 1:100 - SUP.: 426.00m2



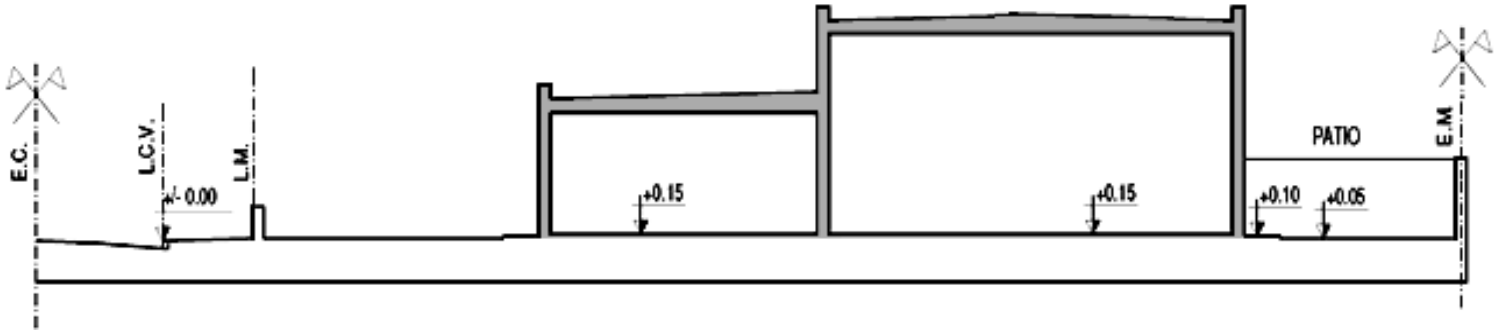

SEGUN TABLAS:
CONDUCTAL Ø 110 - PEND. 1:100 - SUP.: 426.00m2

## CALCULO DE LOS NIVELES DE PISO

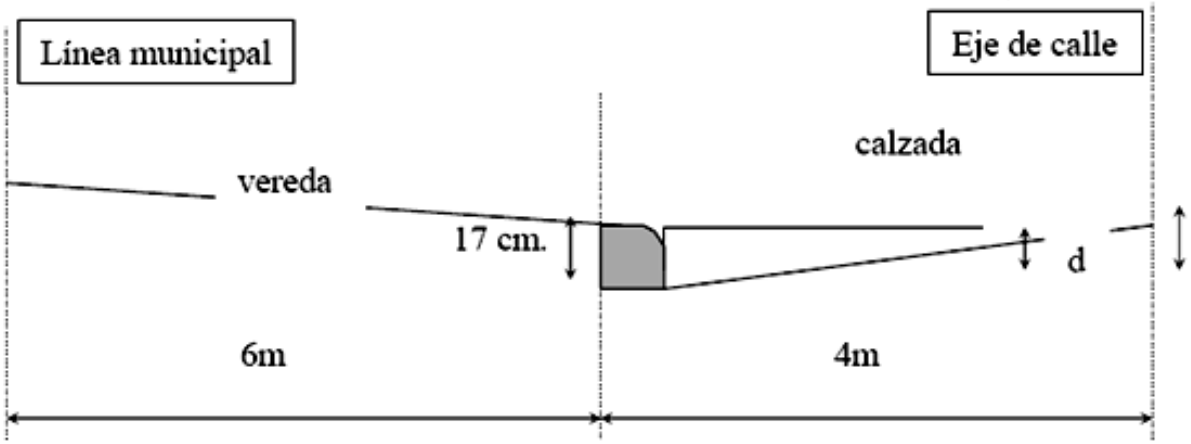
Partiendo desde la situación en la que se encuentra naturalmente el terreno comenzamos a hacer un relevamiento de los niveles existentes, tomando siempre como cota **0.00m** la nariz superior del cordón de vereda, esto nos da que la sección del caño esta ya estimada por debajo del nivel de la vereda en los **17 cm**. desde la nariz del cordón.

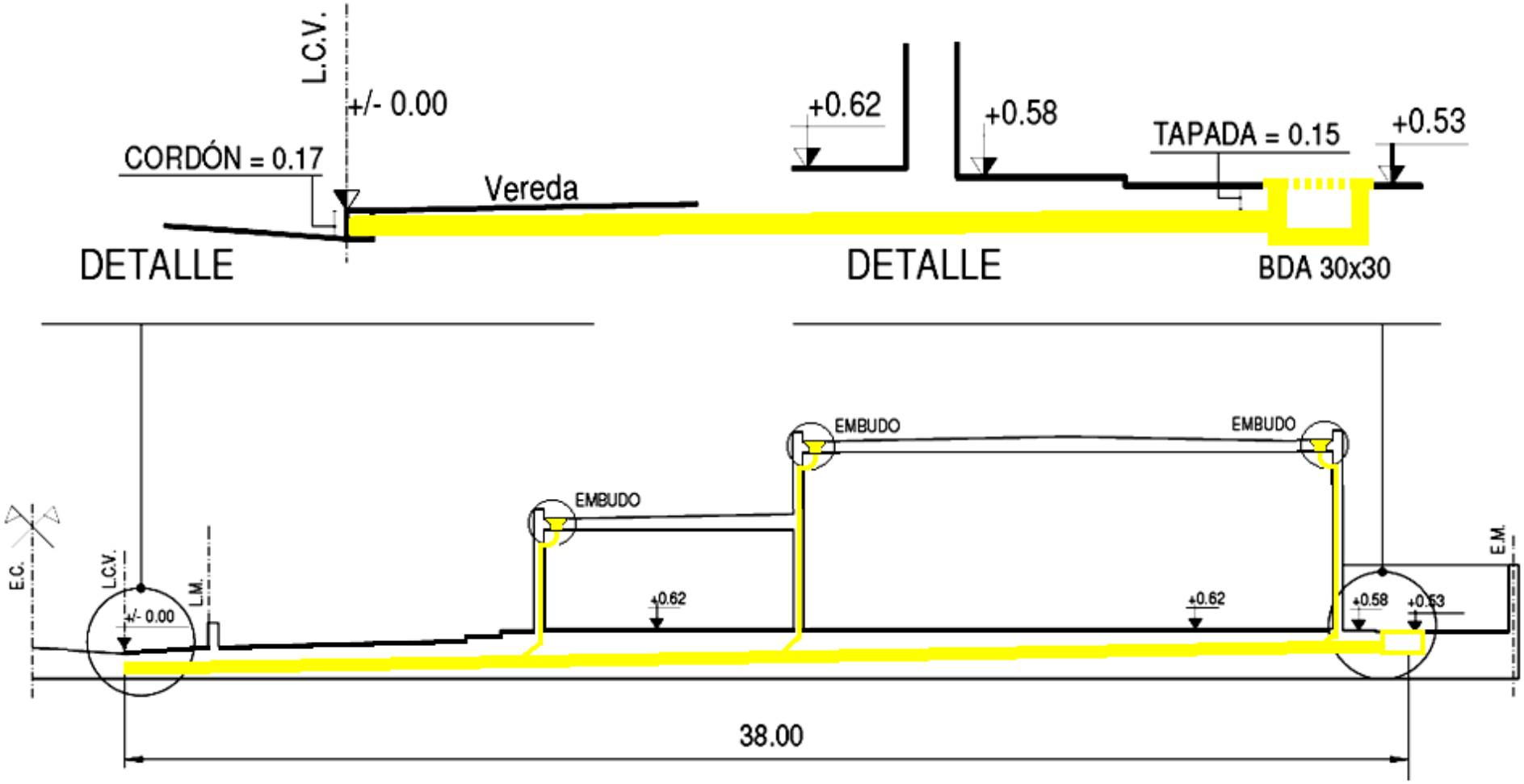
Partiendo entonces nuevamente desde la nariz superior del cordón de la vereda es decir sobre el lomo superior de la cañería, medimos el largo del conductal a colocar, en este caso son **38,00 m**

Para una pendiente 1:100 corresponde **1 cm/m** entonces serian **38 cm**. de desnivel. además agregamos **0.15 m** de tapada de la cañería. Estaríamos en una cota final de **53 cm**. Esto nos da la cota que tendría que tener el terreno en su parte posterior como mínimo para que el agua de lluvia pueda evacuarse hacia la calzad con normalidad.




A partir de estas cotas obtenidas replanteamos las cotas de las galerías, medianeras y las cotas interiores que tendrán que tener por lo menos **5 cm**. de desnivel entre nivel de galería y nivel interior para evitar posibles inundaciones ante una lluvia de gran pluviometría.






Long. Caño = 38.00mts - Pend. 1:100 = 0.38 mts + tapada de 0.15 = 0.53 mts

# Capítulo 4
# INSTALACIONES DE GAS

## DEFINICIÓN DE GAS

El gas natural es un recurso **energético** y forma parte del conjunto de medios con los que los países del mundo intentan cubrir sus necesidades de energía. La energía es la base de la civilización industrial; sin ella, la vida moderna dejaría de existir.
A lo largo del siglo XX, la mayor comodidad y menores costos del petróleo y el gas hicieron que desplazaran al carbón en la calefacción de viviendas y oficinas y en la propulsión de locomotoras, y en el mercado industrial.

## PETRÓLEO Y GAS NATURAL

Los yacimientos de petróleo casi siempre llevan asociados una cierta cantidad de gas natural, que sale a la superficie junto con él cuando se perfora un pozo. Sin embargo, hay pozos que proporcionan solamente gas natural.
El petróleo y el gas natural se forman bajo la superficie terrestre por la descomposición de organismos marinos. Los restos de animales minúsculos que viven en el mar (y, en menor medida, los de organismos terrestres arrastrados al mar por los ríos o los de plantas que crecen en los fondos marinos) se mezclan con las finas arenas y limos que caen al fondo en las cuencas marinas tranquilas.
Estos depósitos, ricos en materiales orgánicos, se convierten en rocas generadoras de crudo. El proceso comenzó hace muchos millones de años, cuando surgieron los organismos vivos en grandes cantidades, y continúa hasta el presente. Los sedimentos se van haciendo más espesos y se hunden en el suelo marino bajo su propio peso, transformándose en petróleo y gas natural.

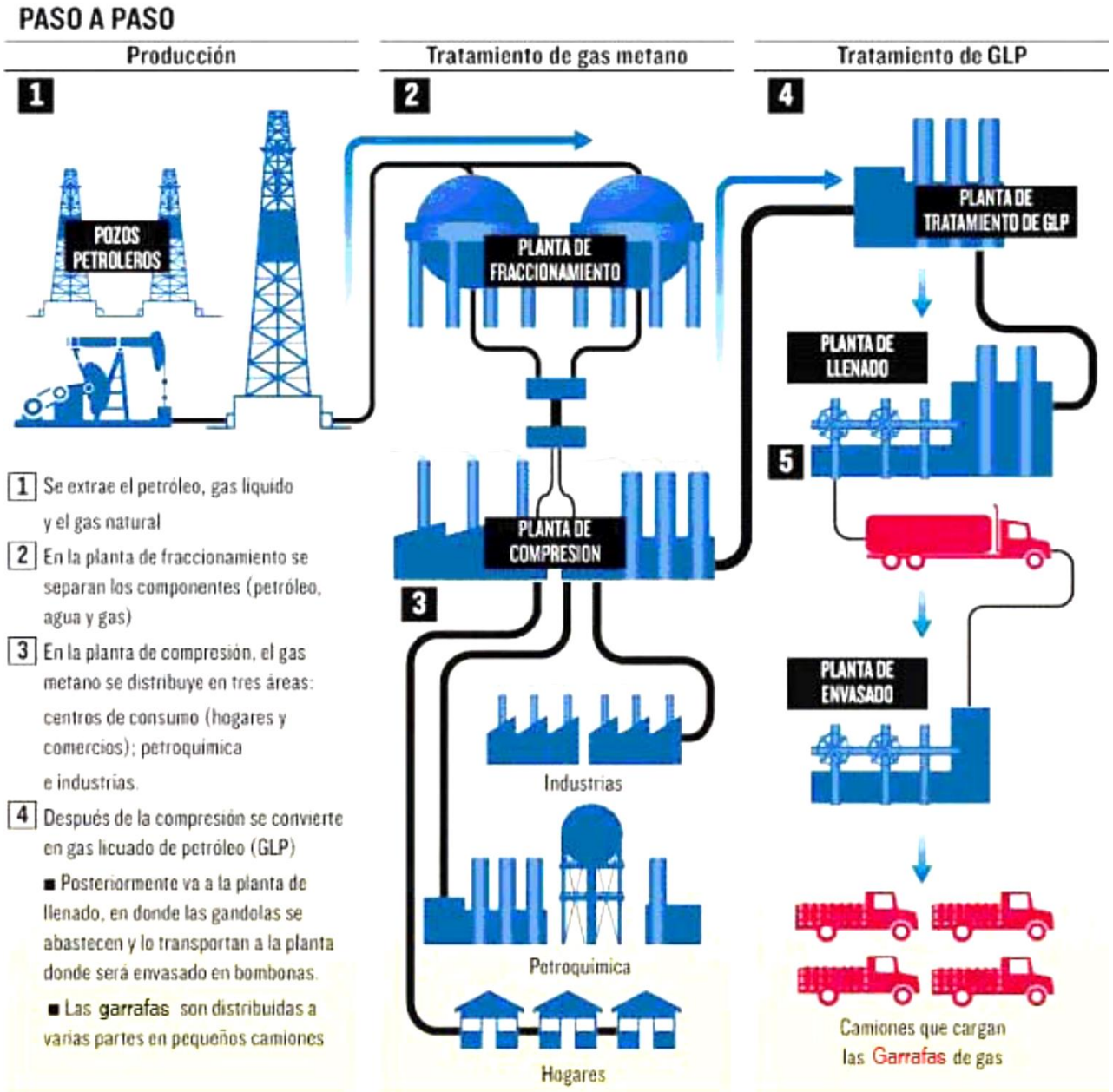
Infografía no propia

## CADENA DE VALOR

El concepto de cadena de Valor del Gas Natural se basa en la identificación de grupos de procesos (eslabones) que por su naturaleza generan cambios físicos sobre dicho recurso o permiten su disposición para el consumidor final, razón por la cual constituyen en sí mismos una actividad productiva.
Los eslabones de la cadena de Valor del Gas Natural son: Exploración, Producción, Tratamiento, Extracción.
Fraccionamiento, Transporte y Distribución.

## REGLAMENTO, DISPOSICIONES Y NORMAS PARA INSTALACIONES DE GAS

Esta reglamentación prescribe los requerimientos mínimos para la:
**Instalación de medidores.**
**Equipos individuales o colectivos de gas envasado.**
**Prolongaciones domiciliarias.**
**Cañerías internas.**
**Instalaciones de artefactos.**
**Evacuación de productos de combustión en instalaciones domiciliarias**.




Infografía no propia

## VOCABLOS O TÉRMINOS MÁS COMÚNMENTE UTILIZADOS

**DEFINICIONES GENERALES:** En esta Sección se definen los vocablos o términos más comúnmente utilizados.

## INSTALADORES

Toda instalación domiciliaria para el consumo de gas natural o licuado deberá ser ejecutada, reparada o modificada por instalador matriculado por GAS DEL ESTADO.

**AIRE PRIMARIO PARA LA COMBUSTION DE UN GAS:** Es el aire introducido en el quemador que se mezcla con el gas antes que salga por el o los orificios de la cabeza de aquel.

**AIRE SECUNDARIO PARA LA COMBUSTION DE UN GAS:** Es el aire exterior que toma directamente la llama en la zona en que se produce la combustión.

**ARTEFACTOS PARA GAS:** Son aquellos que utilizando combustibles gaseosos en el proceso de combustión aprovechan la energía generada como calor, luz u otra forma.

**ARTEFACTOS APROBADOS POR GAS DEL ESTADO**: Son los que ofrecen garantías de ajustarse a las normas técnicas en vigencia. Se los individualiza por llevar adherido un sello de aprobación y la chapa de marcado.

**ARTEFACTOS CLANDESTINOS:** Son aquellos construidos por fabricantes no inscriptos y por lo tanto no aprobados por GAS DEL ESTADO. No ofrecen garantías de que se ajusten a las normas técnicas en vigencia. Su uso representa SERIOS RIESGOS.

**ARTEFACTOS CON CÁMARA DE COMBUSTION ABIERTA AL AMBIENTE EN QUE ESTAN INSTALADOS**: a) Son aquellos que toman el aire para el proceso de combustión desde el mismo ambiente y expelen al exterior los productos generados en la misma. b) Son aquellos que toman el aire para la combustión desde el ambiente en que están instalados y expelen los productos de combustión al mismo ambiente (artefactos sin conducto de ventilación, comúnmente denominados "tipo infrarrojo").

**ARTEFACTOS CON CÁMARA DE COMBUSTION ESTANCA CON RESPECTO AL AMBIENTE DONDE ESTAN INSTALADOS**: Son aquellos que toman el aire para combustión y expelen los productos de la misma desde y hacia el exterior del ambiente, respectivamente.

**ARTEFACTOS DISEÑADOS PARA OPERAR CON AIRE VICIADO**: Son aquellos con cámara de combustión estanca y conductos balanceados, que se instalan a sistemas de ventilación especial, colectivos, por los que circulan el aire para combustión y los productos de la misma, generados en los artefactos conectados al sistema.

**BRIDA AISLANTE:** Dispositivo mecánico que se utiliza para aislar eléctricamente dos tramos continuos de cañerías.
**CALORÍA:** Denominada también kilocaloría. Es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura del kilogramo-masa de agua desde 14,5°C hasta 15,5°C.

**CÁMARA DE COMBUSTIÓN DE UN ARTEFACTO**: Parte del artefacto donde se efectúa la combustión del gas.

**CÁMARA DE MEZCLA**: Parte del quemador aireado entre el inyector y la cabeza del mismo; en esa zona se produce la mezcla del aire con el gas.

**CAMPANA PARA VENTILACIÓN DE ARTEFACTOS**: Dispositivo con que se provee a ciertos artefactos, ubicados a continuación de la cámara de combustión, en el que suele colocarse el interceptor y empalma el conducto de ventilación.

**CAÑERÍA INTERNA**: Se define como instalación interna al (los) tramo(s) de cañería comprendido(s) entre **0,20 m** fuera de la línea municipal (**L.M.)** ,o después de las válvulas de los cilindros de gas envasado hasta los artefactos.

**CAÑERÍA MAYOR**: Cañería ubicada en la vía pública destinada a la distribución del gas y a la cual se conectan los servicios domiciliarios.

**CAUDAL O GASTO DE GAS**: Es el volumen de gas que pasa por una sección en la unidad de tiempo.

**COLECTOR (BARRAL**): Ramal de la prolongación que abastece un número determinado de medidores.

**COMBUSTIÓN**: Es una combinación con desprendimiento sensible de calor y luz, del oxígeno del aire comburente con el hidrógeno y con el carbono que constituyen los elementos activos de los combustibles gaseosos y líquidos.

**CONDENSACIÓN**: Formación de líquido que se separa de un gas o de un vapor que está a temperatura constante al aumentar la presión. Ídem, de un gas o vapor que está a presión constante y disminuye la temperatura.

**CONDUCTO DE EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN**: Es la canalización destinada a la evacuación hacia el exterior de los productos originados en el proceso de combustión del gas.

**CONO DE UNA LLAMA**:
a) Cono interior: Incoloro, está formado por una mezcla de gas y aire que no ha alcanzado la temperatura de inflamación.
b) Cono intermedio: Envuelve al cono interior y arden el hidrogeno y el monóxido de carbono (luz verde azulada).

carbono, proveniente del cono intermedio se calientan a tan alta temperatura que se ponen incandescentes y se queman. La periferia de este cono luminoso es el lugar de la combustión completa.

**CONSUMO**: Es el caudal de gas utilizado por el quemador o quemadores de un artefacto en la unidad de tiempo. Generalmente se lo expresa en **Calorías/hora(joule/hora)** o en **$m^3$ /hora**.

**CUPLA AISLANTE**: Es la pieza de material dieléctrico en forma de manguito con rosca interior en ambos extremos, que asila eléctricamente dos tramos continuos de cañería.

**CHAPA DE MARCADO**: Elemento de identificación de los artefactos y en el cual se encuentran inscriptas sus características:
-Nombre del fabricante. -Matricula de inscripción. -Matricula de aprobación. -Artefacto que representa. -Consumo de quemadores. -Tipo de gas combustible.

**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.

**GAS A BAJA PRESIÓN**: Es el gas que se distribuye con una presión manométrica **0,020 kg. /$cm^2$** Si el gas que se distribuye es gas natural la presión manométrica debería estar comprendida entre los 160 mm de columna de agua **(1,6 kPa ) y 200 mm** de columna de agua **(2,0 kPa).**

**GAS A MEDIA PRESIÓN**: Es el gas que se distribuye con una presión manométrica comprendida entre **0,5 y 4 kg. /$cm^2$.**

**GAS A ALTA PRESIÓN**: Es el gas natural que se distribuye con una presión manométrica de más de **4 kg. /$cm^2$.**

**GASES COMBUSTIBLES**: Se interpretara como tales al gas natural y a los gases licuados del petróleo.

**GASES DE COMBUSTION**: Son los que se originan por la combustión de los componentes del gas y del aire. La combustión del carbono da como producto anhídrido carbónico. Si es incompleta da monóxido de carbono. La combustión del hidrogeno da agua. Se excluye el exceso de aire.

**GAS LICUADO**: Con esta denominación se incluye a los siguientes hidrocarburos o sus mezclas: propano, propileno, butano, isobutano y butileno.

**GAS NATURAL**: Mezcla de hidrocarburos con predominio de metano y contenidos menores de etano, propano, butano y otros.
**GAS TÓXICO VENENOSO**: Está constituido por el monóxido de carbono, cuya presencia indica combustión incompleta.

## EL MONÓXIDO DE CARBONO MATA

**No tiene olor, ni color, ni sabor y es difícil detectarlo**

**Si detecta cualquiera de los síntomas indicados abajo, mantenga la calma, pero actúe con rapidez. Es importante buscar atención médica inmediatamente**.

LLeve a la víctima a un área no contaminada para que inhale aire fresco; manténgala caliente y en reposo. Si la persona está inconsciente, asegúrese de que tenga pulso y respire; si no lo hace, proceda a realizar respiración artificial y masajes cardíacos externos.

Los síntomas iniciales de la intoxicación con monóxido de carbono son similares a los de la gripe o a una indigestión, pero sin fiebre.
Una intoxicación leve puede manifestarse con síntomas de debilidad, cansancio y tendencia al sueño. Asimismo, puede producir dolor de cabeza, náuseas, vómitos, dolor en el pecho y pulso acelerado.
Si la intoxicación es grave se puede detectar por una temperatura corporal baja, respiración irregular y superficial, convulsiones, pulso lento, tensión arterial baja y hasta paro respiratorio.

### LAS INTOXICACIONES Y MUERTES POR INHALACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO PUEDEN EVITARSE

Los accidentes por inhalación de monóxido de carbono son frecuentes y pueden producir severos daños al organismo y hasta causar la muerte.

Generalmente se producen en invierno, aunque ocurren en otras épocas del año también. En la mayoría de los casos están vinculados con el uso de braseros o de artefactos a gas instalados en forma incorrecta o deficiente, o ubicados en ambientes carentes de la ventilación adecuada.

Todo material combustible necesita oxígeno para quemarse. Cuando la cantidad de oxígeno es insuficiente, la combustión es incompleta, se forma monóxido de carbono.

Los indicios de la presencia de este gas en el ambiente son:
- Coloración amarilla o naranja de la llama, en lugar de azul.
- Aparición de manchas, tiznado o decoloración de los artefactos, sus conductos de evacuación o alrededor de ellos.

### LA PREVENCIÓN ES LA MEJOR FORMA DE REDUCIR ACCIDENTES

- Realice anualmente la revisión de los artefactos de su vivienda por un gasista matriculado.
- Conserve la instalación de gas en condiciones reglamentarias.
- Permita siempre el ingreso de aire al ambiente desde el exterior. A veces una rendija puede salvarnos la vida.
- Verifique que la llama sea azul. Si es amarilla, anaranjada o roja, el artefacto está funcionando mal; en ese caso, llame enseguida a un gasista matriculado para que revise el artefacto y la ventilación.
- No instale en baños ni en dormitorios artefactos que no sean de tiro balanceado. El 72% de los accidentes fatales son por calefones ubicados donde no corresponde.
- Controle que las salidas de los gases al exterior estén colocadas en forma reglamentaria y libres de obstrucciones: la mayoría de los casos fatales tiene su origen en conductos defectuosos.
- Reinstale correctamente las chimeneas o salidas al exterior que hayan sido retiradas por limpieza o pintura. No hacerlo puede resultar fatal.
- No utilice hornallas ni hornos para calefaccionar el ambiente. Es muy peligroso.
- Verifique, al comprar artefactos, que posean el logotipo de modelo aprobado.
- Lea el dorso de su factura de gas: encontrará teléfonos útiles para consultas, urgencias o reclamos.

ENARGAS

0800-333-4444
www.enargas.gov.ar

**INTERCEPTOR**: Es una pieza que forma parte del artefacto y se instala en la zona de evacuación de los productos de combustión de los mismos. En otro tipo de artefactos puede estar ubicado en el conducto de ventilación. Su finalidad consiste en desviar eventuales corrientes descendentes de aire que podrían afectar el funcionamiento del artefacto, incluso apagar la llama del quemador piloto (cuando el artefacto no está en operación).

**INYECTOR:** Pieza con orificio calibrado que forma parte del equipo de combustión. En los artefactos domésticos generalmente no es parte del quemador, pero está vinculado en forma especial al mismo, y a través del orificio fluye gas a la cámara de mezcla del quemador.

**LOCAL PARA MEDIDORES**: Lugar destinado exclusivamente para instalar el o los medidores.

**MATRICULA DEL ARTEFACTO**: Número de orden de aprobación otorgado por GAS DEL ESTADO a los artefactos presentados por los fabricantes inscriptos y que cumplen con las normas vigentes.

**MEDIDOR DE GAS**: Aparato destinado a medir el volumen de gas que pasa a través suyo.

**PERDIDA DE CARGA**: Caída de presión del gas entre la entrada y la salida de un tramo de cañería, de accesorios, de válvulas, etc., cuando hay circulación del fluido a través de ellos.

**PODER CALORÍFICO**: Se adopta como poder calorífico a los fines de la facturación al poder calorífico superior del gas, o sea el número total de calorías que se produzcan por la combustión a presión constante de una cantidad de gas saturado con vapor de agua que ocupe un metro cúbico a una temperatura de 15°C y a una presión absoluta de **1,033 kg. /cm (0,101 MPa)** con condensación del vapor de agua de combustión.

**PRESIÓN**: Fuerza que se ejerce por unidad de superficie expresada en **kg. /cm² (MPa),** milímetros de columna de agua, milímetros de columna de mercurio.

**PRESIÓN MANOMÉTRICA**: Es la que acusa el instrumento medidor (manómetro). La presión absoluta es igual a la presión MANOMÉTRICA más la presión atmosférica.

**PRESION DEL GAS PARA OPERACION DE ARTEFACTOS**: Según la clase de gas los artefactos están diseñados para operar correcta, segura y eficientemente a una presión normal; tienen flexibilidad para operar correcta y seguramente con un rango que va desde una presión menor a la normal a otra superior a esta.

**Para gas natural**: Presión normal =180 mm columna de agua ( 1 ,8 kPa)
Presión menor a la normal= 90 mm columna de agua (O,9 kPa)
Presión mayor a la normal=270 mm columna de agua (2,7 kPa)

**Para gas envasado:** Presión normal =280 mm columna de agua (2,8 kPa)
Presión menor a la normal=210 mm columna de agua (2,1 kPa)
Presión mayor a la normal=330 mm columna de agua (3,3 kPa)

**PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN DE GASES COMBUSTIBLES**: Son los que se originan en el proceso de combustión entre los componentes del gas combustible y el oxígeno del aire.

**PROLONGACIÓN DOMICILIARIA:** Parte de la cañería interna comprendida desde los **0,20 m** fuera de la línea municipal y el o los medidores.

**QUEMADOR:** Dispositivo mediante el cual un combustible es puesto en contacto con el comburente a fin de provocar la combustión del primero y así permitir el efecto térmico buscado. Un quemador debe permitir por lo tanto: 1) Adaptar la llama al uso particular al cual se aplica confiriéndole las dimensiones (longitud, volumen), temperatura y luminosidad convenientes. 2) Modificar eventualmente la potencia calórica desarrollada y la calidad de la combustión (neutra, con exceso o defecto de aire).

**QUEMADOR PILOTO:** Quemador de muy bajo consumo, cuya función es producir el encendido del quemador principal en el momento que sea necesario. Los pilotos de los quemadores de los artefactos domésticos son atmosféricos a baja presión. Su encendido y funcionamiento es independiente del quemador principal.

**REGULADOR DE PRESIÓN DE GAS**: Dispositivo para controlar y mantener uniforme el suministro de presión de gas a un artefacto o instalación.

**ROBINETE:** Accesorio de regulación y obturación regulable manualmente, determina el flujo del combustible gaseoso hacia el quemador.
**SELLO DE APROBACIÓN:** Sello autoadhesivo provisto por GAS DEL ESTADO a los fabricantes de artefactos a gas inscriptos. Dicho elemento debe ser colocado en un lugar visible del artefacto, de esa forma el público usuario y los instaladores pueden individualizar los modelos cuyos prototipos han sido aprobados oficialmente.

**SERVICIO DOMICILIARIO**: Conexión entre la prolongación domiciliaria (a 0,20 m de la línea municipal) y la cañería principal o mayor.
**SIFÓN:** Elemento integrante de la instalación destinado a recoger el agua de condensación y es por donde se efectúa la purga de dicho líquido.

**SOMBRERETE DE VENTILACIÓN**: Pieza de diseño adecuado que se coloca en el remate de los conductos de evacuación de los productos de combustión.

**TIRO:** Es el efecto producido por la diferencia de densidades entre los gases calientes del hogar y el aire atmosférico.

**VÁLVULA ESFÉRICA TIPO CANDADO**: Accesorio constituido por un cuerpo y un obturador esférico. Permite el bloqueo total del paso del fluido mediante un giro de 90° del obturador. El cuerpo dispone de los medios de conexión a las cañerías y sistema de precintado de la palanca en la posición de válvula cerrada.

**VÁLVULA TAPÓN TIPO CANDADO**: Ídem válvula esférica tipo candado, el obturador es tronco cónico o cilíndrico.

**VENTILACIÓN**: Conducto para evacuar los productos de combustión. Puede ser ventilación individual (para un artefacto) o colectiva.

## CLASES DE GAS

Tipos, poder calorífico y densidad de Gases Combustibles de Uso Doméstico

**Gases Envasados o G.L.P.** (Gas Licuado de Petróleo)**:**
**Grado 1 Propano:** Poder calorífico **23.000 k.cal/m$^3$**. Se transporta envasado. Su estado es siempre líquido. Densidad 1.52*
**Grado 3 Butano:** Poder calorífico **27.000 k.cal/m$^3$**. Se transporta envasado. Su estado es siempre líquido. Densidad 1.91*
*Densidad Aire=1

## GAS NATURAL

### CARACTERÍSTICAS

El gas natural extraído de los yacimientos, es un producto incoloro e inodoro, inflamable, no tóxico, más ligero que el aire, tiene riesgo de inhalación, este gas puede producir asfixia por disminución de contenido de oxígeno en el aire.
El gas natural es una mezcla de hidrocarburos livianos, donde el principal componente es el metano (CH4) en un porcentaje del orden del 80%.
El porcentaje restante está constituido por etano, propano, butano, y otros hidrocarburos más pesados tales como pentanos, hexanos, y heptanos.

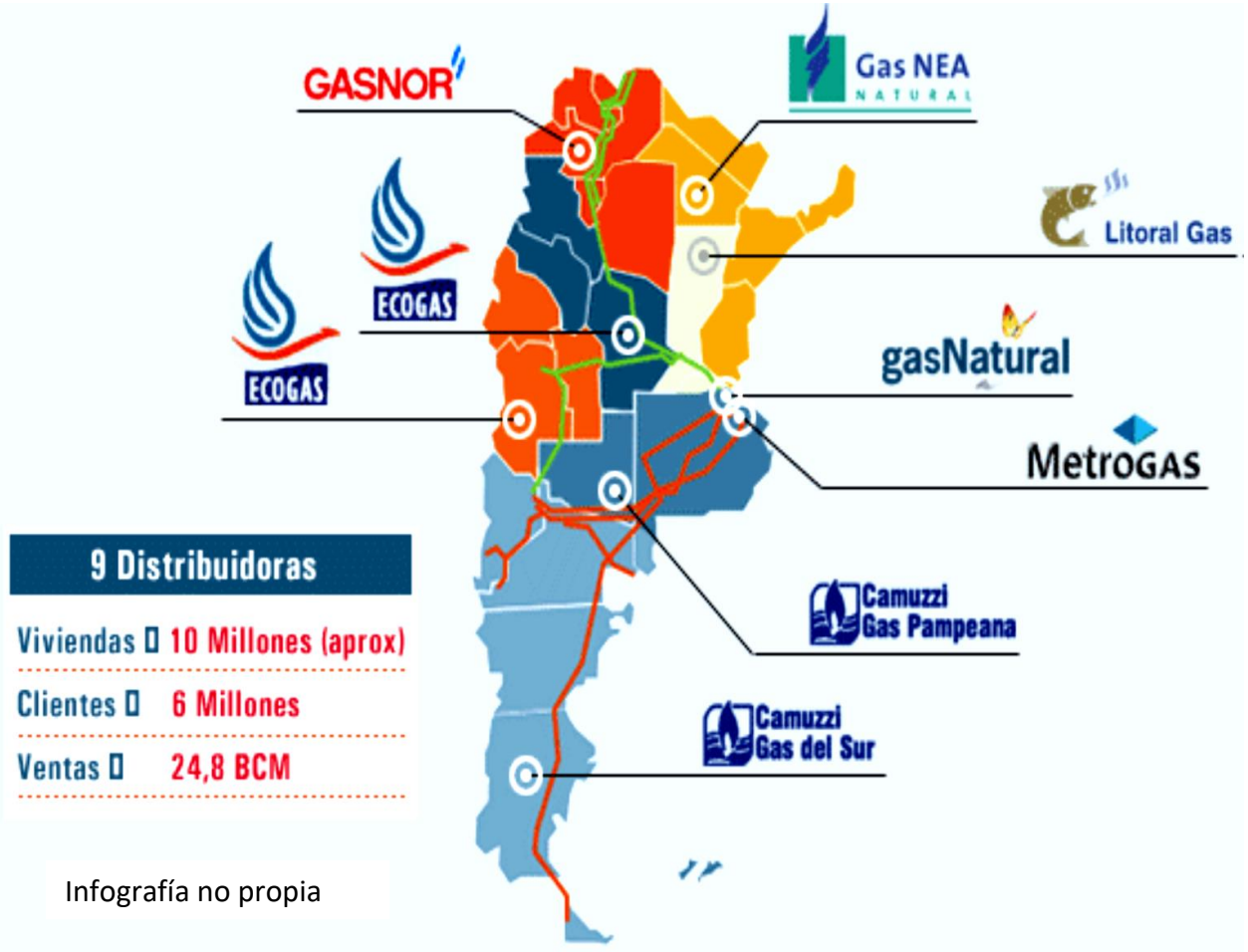
## Gas Natural:

**Metano;** Poder calorífico **9.300 kcal/m$^3$** Se transporta por redes.
Su estado es siempre gaseoso;
**Densidad 0.60**.

**DISTRIBUCIÓN**

Existen en la actualidad nueve licenciatarias del servicio de distribución de gas natural por redes en Argentina. Desde el año 1993 han aumentado sistemáticamente los volúmenes de gas despachados, y extendido las redes, garantizando mayor confiabilidad en el servicio.

El Gas Natural por Red es el proveniente de un gasoducto troncal existente o que está prevista su construcción y al que se conectan redes de distribución para suministrar el servicio en las localidades a ser atendidas llegando a los usuarios residenciales, comerciales e industriales. Estos sistemas de provisión transportan este insumo a presión de gasoducto **(40-70Kg/cm²)**. Esta presión es mantenida por medio de centros generadores de presión, que permiten distribuir el fluido pasando de alta a media presión; de **4Kg/cm²**, punto donde finalmente se efectúa la conexión para el consumo vivienda, comercio, etc.




Infografía no propia

## GAS LICUADO DE PETRÓLEO (G.L.P.)

La denominación de Gases Licuados del Petróleo, se aplica a un pequeño número de hidrocarburos derivados del petróleo, que a temperatura ambiente y a la presión atmosférica se encuentran en estado gaseoso y tienen la propiedad de pasar al estado líquido al someterlos a una presión relativamente baja.

**CARACTERÍSTICAS DE (G.L.P.)**

### Toxicidad:

Los G.L.P. no son tóxicos. El butano-propano desplaza el oxígeno, por lo tanto, la muerte se presenta, no por envenenamiento, sino por asfixia porque la sangre por falta de aire no se oxigena en los pulmones.

### Odorización:

Los G.L.P. en su estado natural, son inodoros e incoloros, por ello como en una eventual fuga no podría ser detectada, se les agregan unas sales de azufre, que les confieren ese olor característico.

### Tensión de vapor:

El butano y el propano contenidos en un envase se encuentran a temperatura ambiente, a una cierta presión que hace que se mantenga el equilibrio entre el estado líquido y el gaseoso. El gas butano a 0° no vaporiza, por lo tanto se usa en interiores.

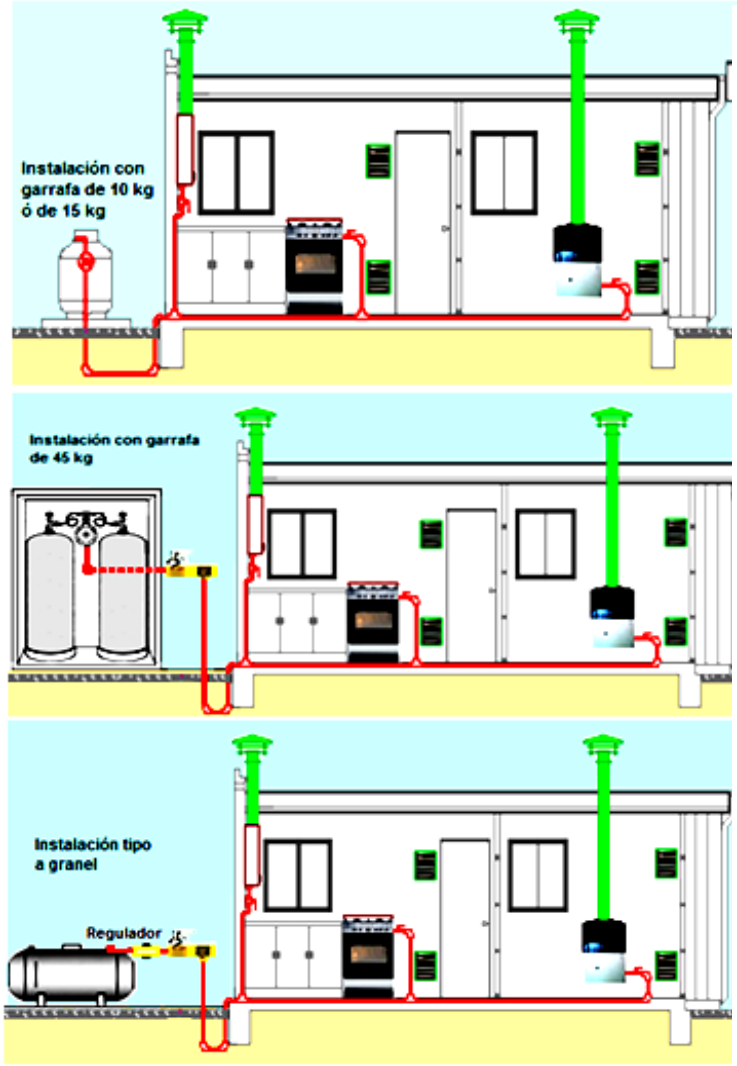
### Límites de inflamabilidad:

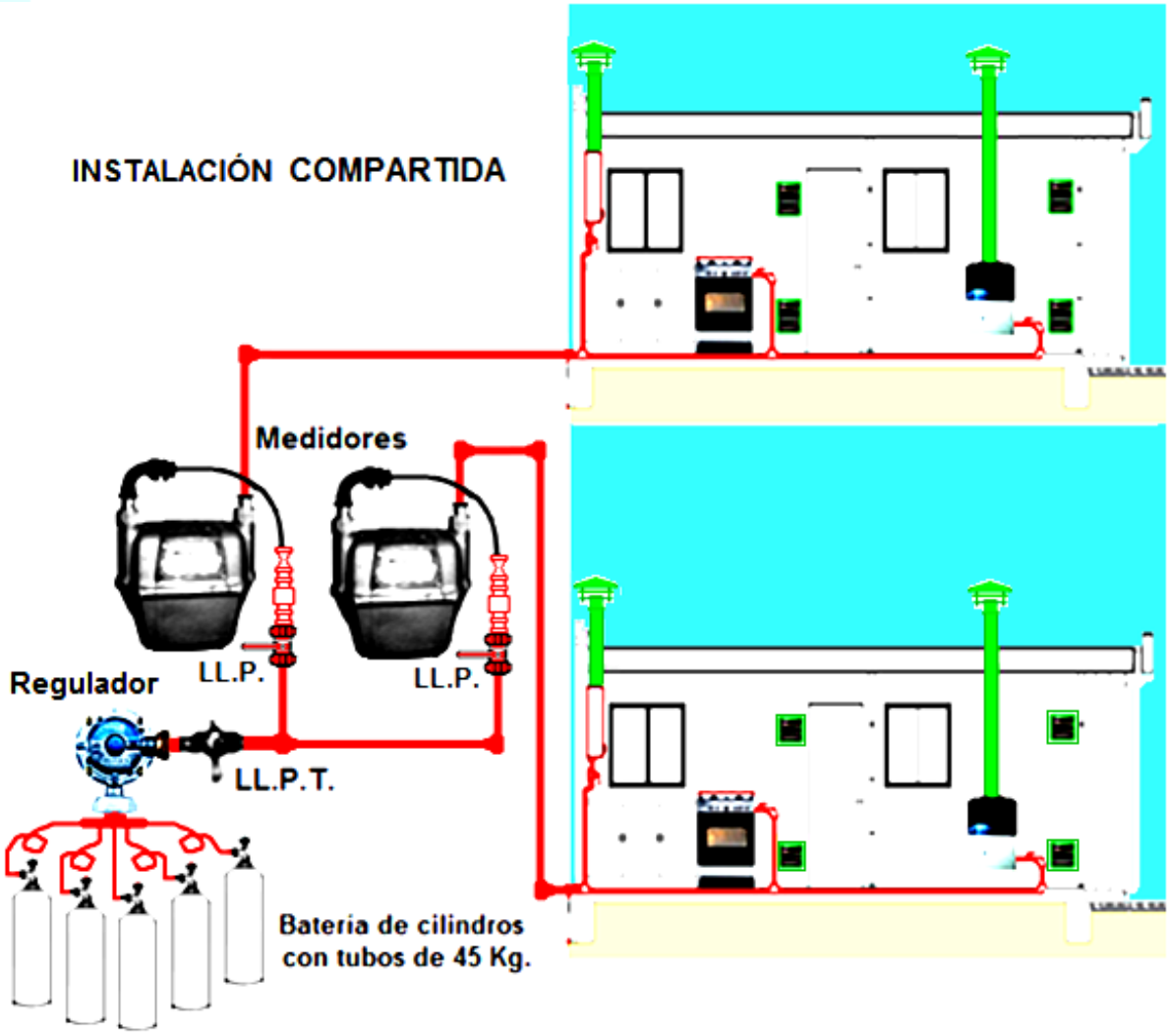
Los gases butano y propano son inflamables porque si se mezclan en una proporción adecuada con el aire y se les aplica un punto de ignición arden. Por esta misma razón, el gas contenido en un recipiente, por carecer de aire, no puede inflamarse.

### Riesgos del producto:

Las características físico-químicas de los G.L.P. los convierten en productos que generan riesgos.
Un escape de G.L.P. líquido es considerado mucho más peligroso en cuanto a que al convertirse en fase gaseosa (vapor), su volumen se multiplica por un factor superior a 200. Siendo más pesado que el aire, el vapor tenderá a posarse próximo al suelo con el riesgo de que pueda encontrar una fuente de ignición mientras se mantiene dentro de sus límites de inflamabilidad.

## PRESENTACIÓN DEL G.L.P.



## Garrafas/Tubos:

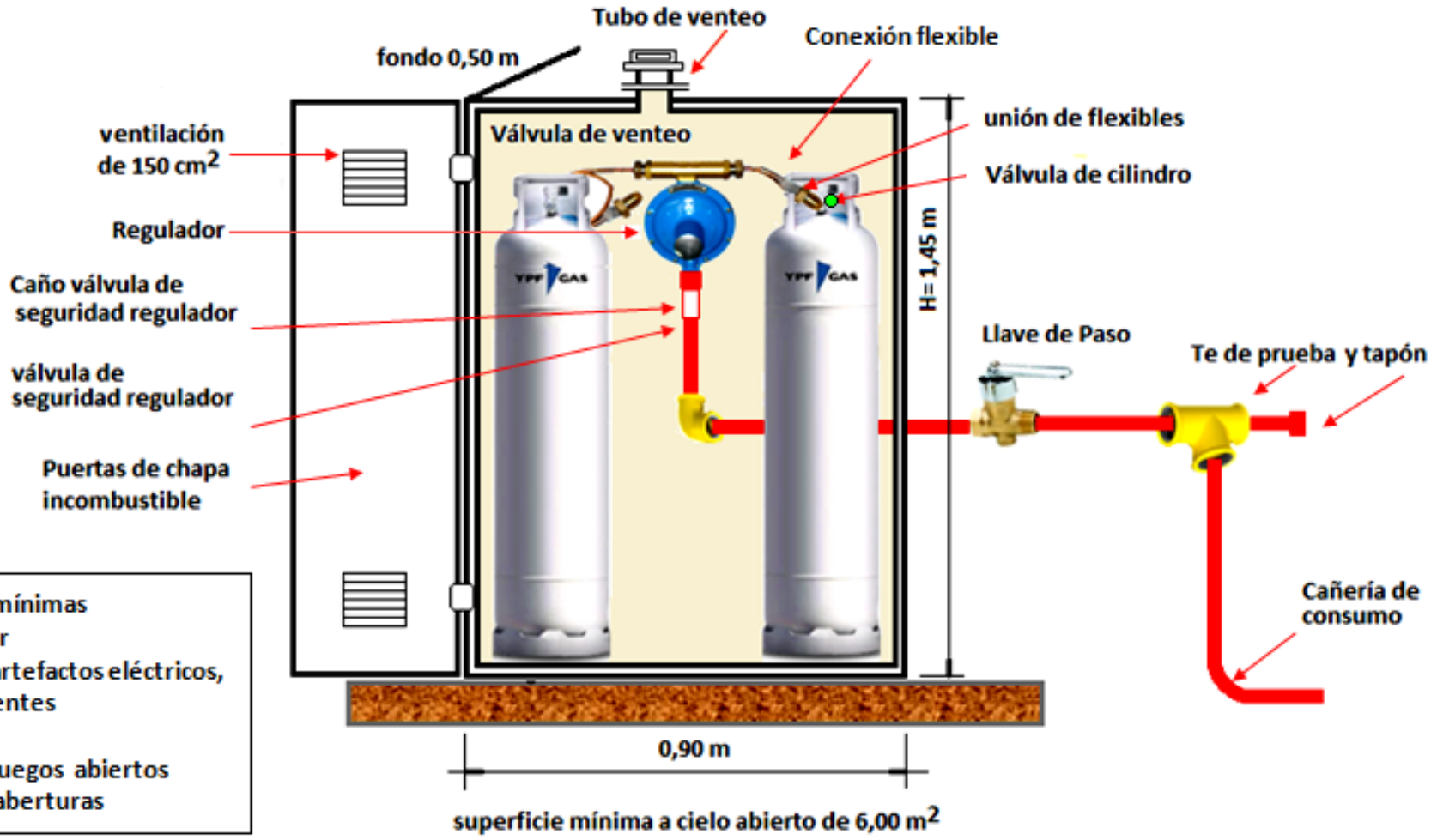
Garrafas de gás butano **15 kg. ó 10 kg.**
Se utilizan para consumos domésticos
(La cocina, la calefacción, el agua caliente)
Se ubican en interiores.

Cilindro de gas propano de **45kg.**
Se utiliza para las empresas, los comercios y hogares de alto consumo.
Alimenta calefactores, cocinas y termotanques, previéndole una mayor autonomía.
Se ubica en exteriores únicamente. (Equipo Individual y/o Batería de Cilindros)

## EQUIPO INDIVIDUAL Y BATERÍA DE CILINDROS PARA GAS ENVASADO

**Equipo Individual**
Consta de:
Dos (2) Cilindros (uno en uso y uno en reserva)
Un (1) Regulador de presión con sus accesorios.
Para la protección exclusiva de los cilindros y el regulador se los ubicara en el interior de un gabinete, incombustible, cuyo diseño y dimensiones se indican en la siguiente figura.

**Las medidas interiores mínimas son: Ancho**: **0.90 m** Fondo**: 0.50 m** Alto: **1.45 m**
Los cilindros se deberán instalar sobre una base firme, debidamente nivelada, sobre elevada **5 a10 cm** del nivel de piso.
Las puertas de este gabinete son de cierre rápido y de fácil manejo, tendrán una ventilación superior e inferior, con una superficie mínima de **150 cm$^2$ c/u** El gabinete y sus puertas deberán ser construidas mecánicamente resistentes para el servicio al cual están destinados.

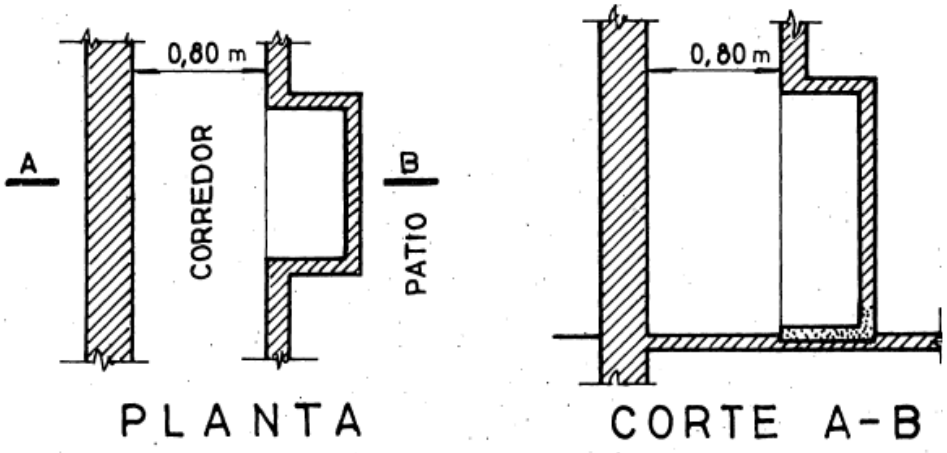


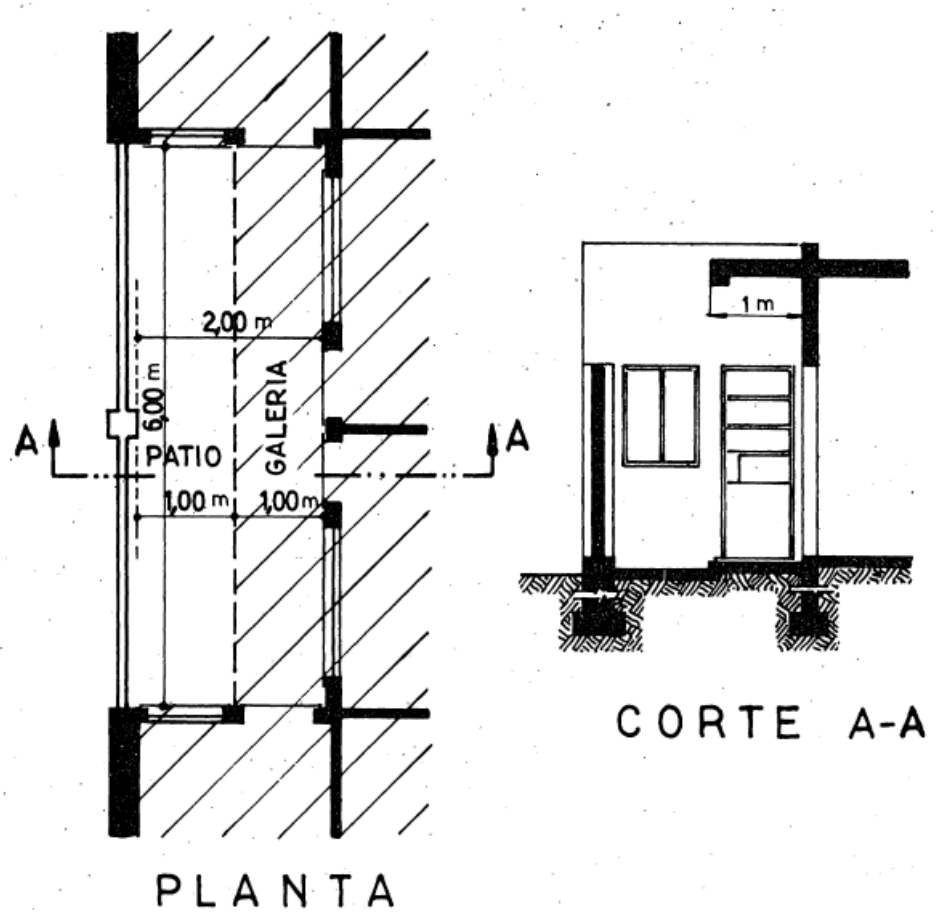

Distancias mínimas
a considerar
2,00 m de artefactos eléctricos,
toma corrientes
motores
2,00 m de fuegos abiertos
1,00 m de aberturas

## UBICACIÓN DEL EQUIPO

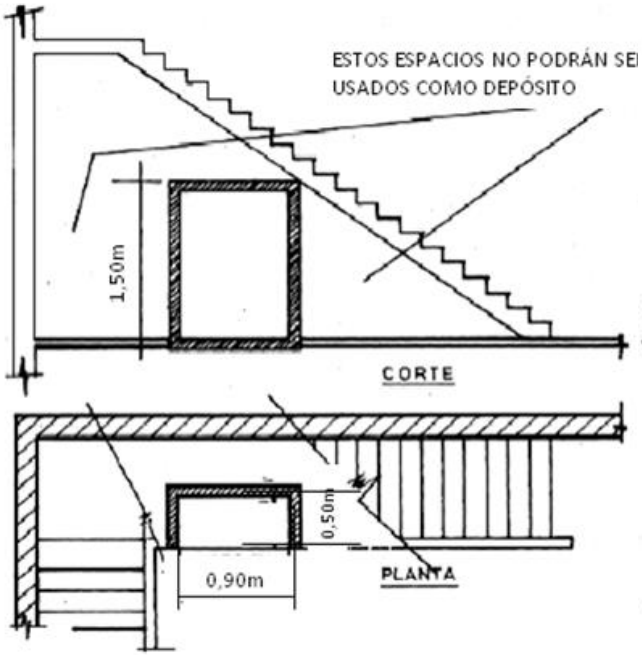
El equipo deberá estar ubicado en lugares descubiertos, patios, jardines, etc.
La superficie mínima a cielo abierto para un equipo individual será de **6,00 m²** debiendo quedar frente al equipo un espacio mínimo de **0.80 m.**Es decir que el equipo normal de 2 cilindros se considerara que se halla al aire libre cuando cuente al menos con un espacio a cielo abierto de **6,00 m²** y el lado menor de esa superficie será como mínimo **1.30 m**.
En caso de ubicarse varios equipos en un mismo espacio, el cielo abierto se establecerá a razón de **6,00m²**para el primero, adicionándose **4,00 m²** para cada equipo que se agregue.

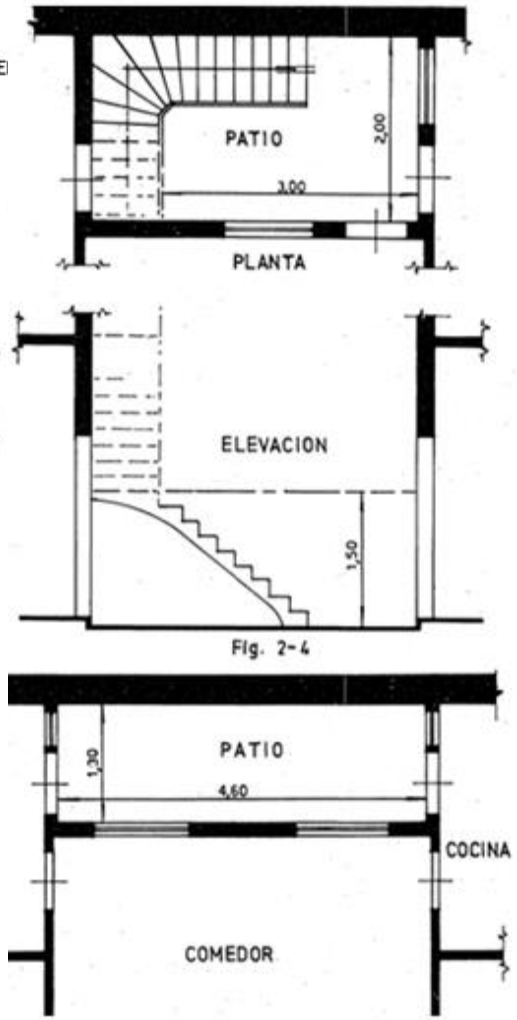
Cuando se trate de patios con galería o aleros, donde la proyección de su ancho sobre los mismos supere los **0.60 m**, la parte que abarque dicha galería no se computara para el cálculo de la superficie del cielo abierto. El equipo podrá instalarse debajo de escalera, debiendo contar en este caso con gabinete cuyo frente se encuentre coincidente con la proyección del borde externo de la escalera. El espacio ocupado por la escalera no se computara como cielo abierto. El acceso al equipo de Gas Envasado desde la calle hasta el espacio en que se ubicara se hará evitando atravesar ambientes amueblados tales como: dormitorios, comedores, etc.

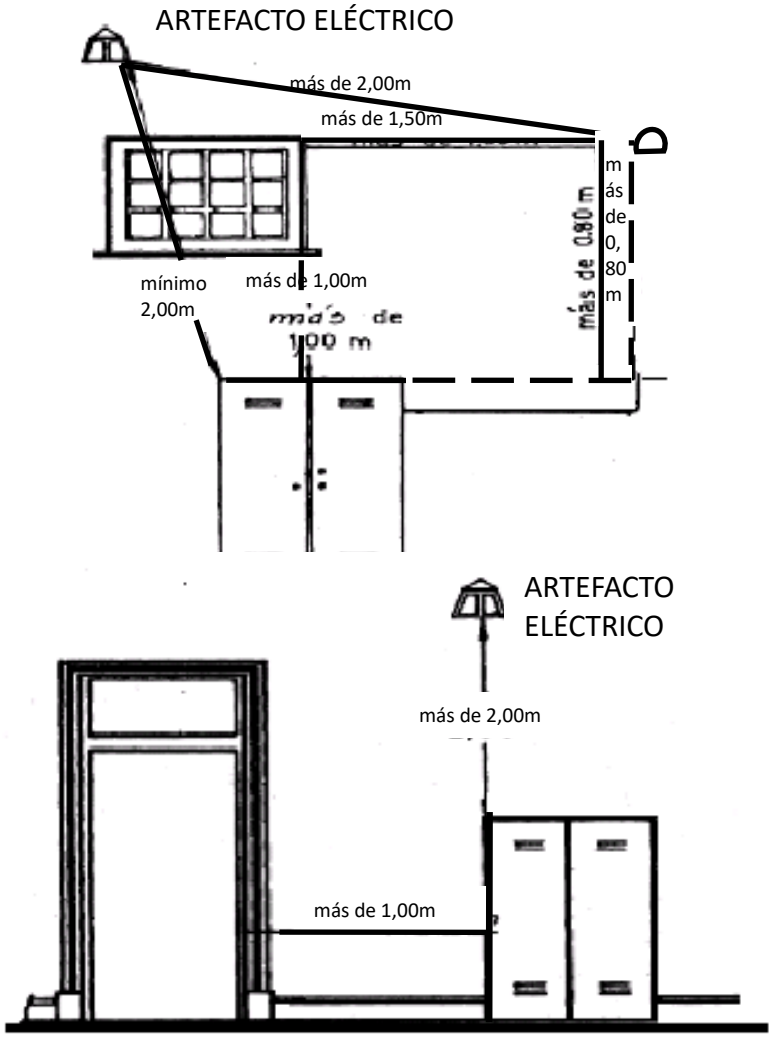



*Gráficos pertenecientes al reglamento de gas del estado*




*Gráficos pertenecientes al reglamento de gas del estado*

# BATERÍA DE CILINDROS

## UBICACIÓN

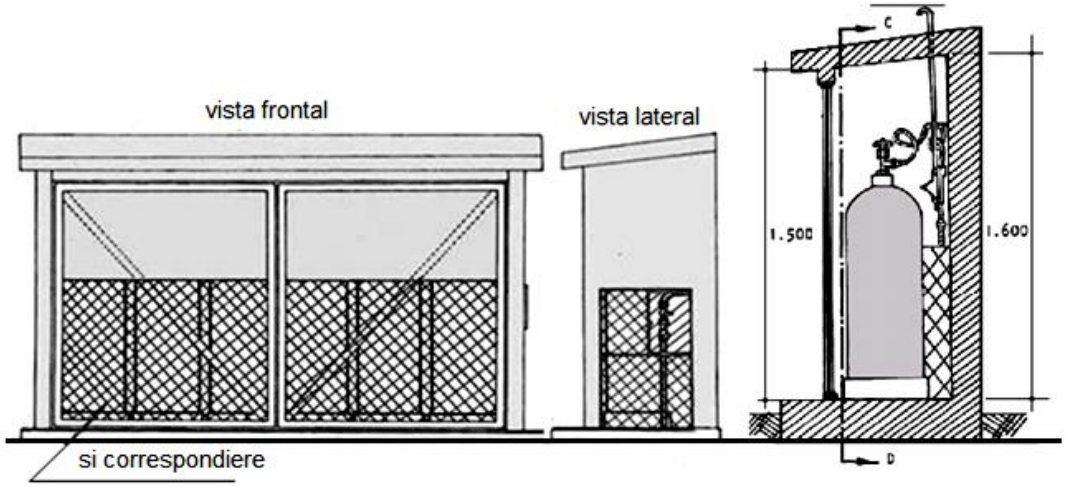
Por cada Cilindro a instalar se preverán **3,00 m²** a cielo abierto.

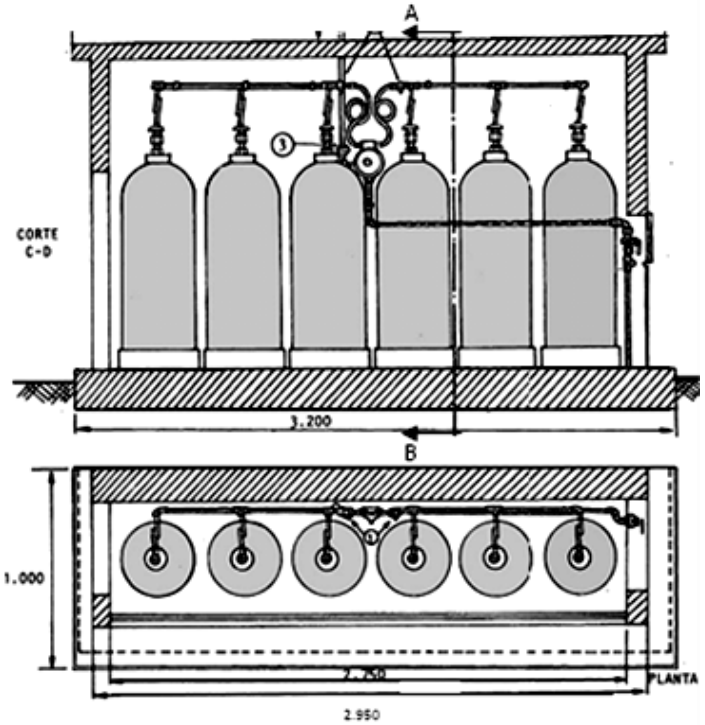
## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Toda batería deberá dividirse en dos grupos de cilindros iguales, distanciados entre sí **0.60 m**.
Los cilindros sobre un contrapiso o base de hormigón de dimensiones necesarias.
La distribución de los cilindros es variable y se disponen en una o más filas de acuerdo al lugar disponible, la distancia entre los mismos será de **5cm** como mínimo.
La batería deberá estar bien protegida de la intemperie, por un tinglado de material incombustible techado y cerrado en todo su perímetro. Como mínimo en dos lados se colocara alambre tejido (altura: 0.90 m; longitud: la longitud del lado). Este alambre se colocará siempre en la parte inferior.

## CONEXIONES

Las conexiones a cada departamento (para el caso de vivienda colectiva) pueden optar por la colocación de medidores de Gas, alojados en un gabinete dispuesto reglamentariamente, a fin de conocer el consumo de cada unidad.



**BATERÍA SIMPLIFICADA**

Se denomina así a la batería de cilindros dispuestas según siguiente figura, donde el caño colector Alta Presión ha sido remplazado por flexibles, en este caso se podrá llegar a un máximo de 6 cilindros por batería.
En el gráfico anterior se puede ver en Vista y detalle de Batería Simplificada de 6 Cilindros.

## GAS A GRANEL

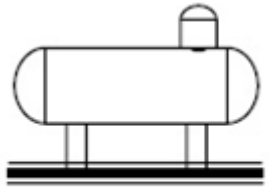
En la industria del G.L.P., la distribución a granel se refiere al suministro desde un camión cisterna o un depósito fijo o depósitos.
La distribución a granel puede ser de "carga completa", cuando el consumidor tiene un almacenamiento suficiente para aceptar el contenido completo del camión cisterna, en estos casos el sistema de trasvase está ubicado en la instalación; o de "carga parcial" cuando la carga del camión cisterna de G.L.P. se distribuye entre varios consumidores, en este caso el equipo de trasvase va adaptado en el camión cisterna, concretamente una bomba que funciona con el motor del camión y su contador de caudal son partes esenciales de este equipo.
El momento de la entrega, por ejemplo conexión, bombeo y desconexión, es normalmente el de mayor riesgo y requiere la entera atención del conductor operario.
La carga/descarga se puede efectuar con bomba, aspirando fase líquida; o con compresor presionando la fase gas que en consecuencia empuja a la fase líquida. Al igual que lo comentado en los envases, en los depósitos de las cisternas hay que controlar el grado de llenado para impedir situaciones peligrosas de sobrellenado; por ello es obligatorio el pesaje de los vehículos.

**RESIDENCIALES AÉREOS O ENTERRADOS**

Tanque de 0,5 $m^3$
Capacidad: 0,5 $m^3$

Tanque de 1 $m^3$
Capacidad: 1 $m^3$

Tanque de 2 $m^3$
Capacidad: 2 $m^3$



Depósito aéreo

Depósito enterrado

Infografía no propia

**INDUSTRIALES**
**Distancias Mínimas de Seguridad para ubicar recipientes de G.L.P. a Granel**

**Tanque de 2 m³**
**Capacidad: 2 m³**
**Diámetro: Ø 1,2 m**
**Longitud: 2,2 m**

**Tanque de 4,00 m³**
**Capacidad: 4,00 m³**
**Diámetro: 1,2 m**
**Longitud: 3,7 m**

**Tanque de 7,00 m³**
**Capacidad: 7,00 m³**
**Diámetro: 1,2 m**
**Longitud: 6,6 m**

Tabla 1

| Zona para Almacenamiento | CATEGORIA I | II | III | IV | V | VI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| De envases a: | >1 a 3 ton | > 3 a 10 ton | > 10 a 50 ton | > 50 a 100 ton | > 100 a 500 ton | > 500 ton |
| Límite de franja de seguridad de vías ferroviarias. | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 25 |
| Edificios industriales de terceros. Depósitos de combustibles | 3 | 5 | 7,50 | 10 | 15 | 50 |
| Edificios públicos, escuelas, iglesias, hospitales, clubes, otros lugares que congreguen público. | 10 | 15 | 20 | 25 | 50 | 75 |

Tabla 2

| Zona para Almacenamiento | CATEGORIA I | II | III | IV | V | VI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| De envases a: | >1 a 3 ton | > 3 a 10 ton | > 10 a 50 ton | > 50 a 100 ton | > 100 a 500 ton | > 500 ton |
| Local propio con instalaciones APE. | 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Cerramientos perimetrales con alambrado. Talleres | 3 | 5 | 10 | 15 | 25 | 30 |
| Límite de propiedad con medianera de mampostería. | 2 | 4 | 7,5 | 10 | 15 | 30 |
| Vía Pública. | 3 | 5 | 7,5 | 10 | 15 | 30 |
| Fuego abierto | 4,5 | 6 | 10 | 15 | 25 | 30 |
| Pastos secos, materiales varios o elementos combustibles | 3 | 3 | 5 | 7,50 | 10 | 10 |
| Arboles y arbustos no resinosos (altura máxima 10 metros) | 3 (#) | 5 (#) | 10 | 15 | 15 | 15 |

(#) Para almacenamiento inferior a 10 toneladas, la altura de los árboles o arbustos no superará los 2,5 metros. **APE: a prueba de explosion.**

## MEDIDAS Y NORMAS DE SEGURIDAD.

No se deben acopiar materiales combustibles (madera, aceite, etc.) ni realizar fuegos abiertos (cigarrillos, asadores, etc.).

No se debe estacionar cualquier tipo de vehículo con motor de combustión a menos de **3,00 m** de su instalación. En ningún caso podrá desplazar el garrafón de su ubicación original sin la intervención **autorizada.**

Todas las instalaciones de gas a granel con recipientes de **0,5 m³** a **7,60 m³** de capacidad deben proveerse obligatoriamente de matafuegos.

Los cilindros deben instalarse en exteriores únicamente, ya que poseen una válvula de seguridad de sobrepresión. Como estos envases contienen propano, no presentan el mismo problema que las garrafas.

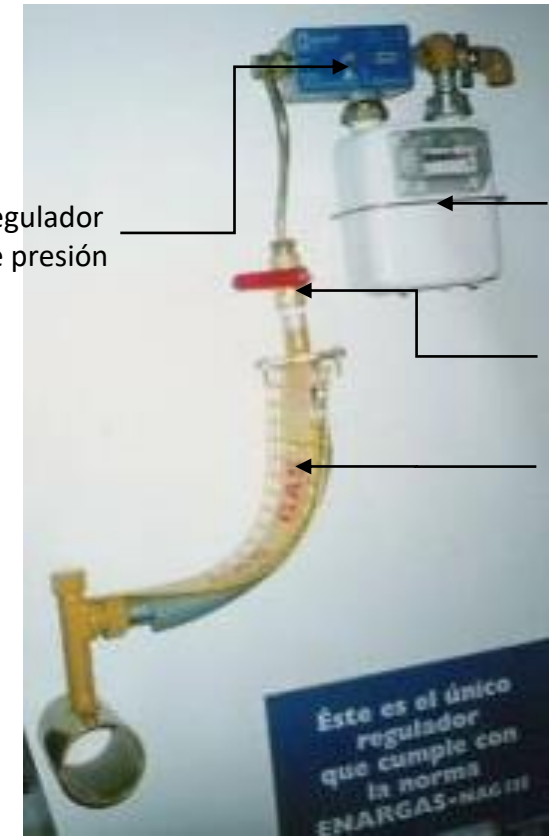
No se debe ubicar o almacenar garrafas o cilindros en sótanos, ya que el gas licuado tiende a acumularse en lugares bajos, por ser más pesado que el aire. Es aconsejable elegir lugares permanentemente ventilados.

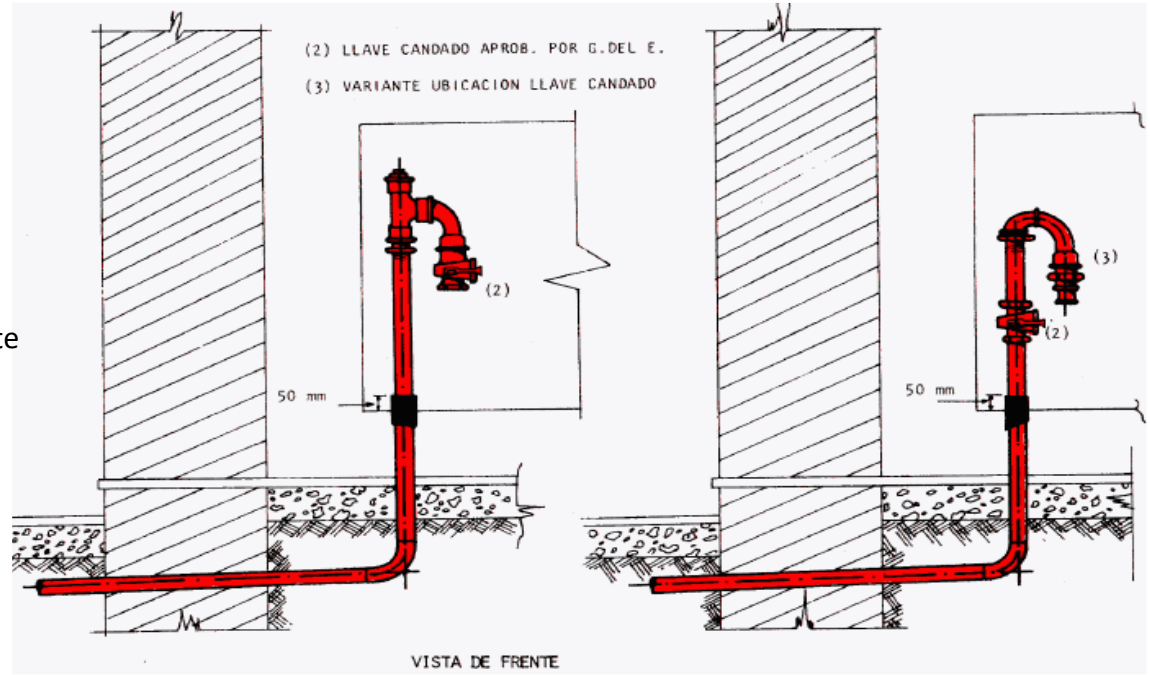
## INSTALACIÓN DE GAS DOMICILIARIO - PROLONGACIÓN DOMICILIARIA

Se trata sobre la parte de la instalación interna definida en las presentes normas, que se encuentra ubicada entre **0,20 m** fuera de la línea municipal, es decir en la unión con la cañería del servicio domiciliario de GAS DEL ESTADO, y el o los medidores de fluido: Cuando se distribuye gas a media presión, en la prolongación domiciliaria ira intercalado un regulador de presión aguas arriba del medidor.

### MATERIALES A EMPLEAR PARA GAS A BAJA PRESIÓN

Los caños responderán íntegramente a la norma IRAM 2502 y ampliatorias o modificatorias, no admitiéndose doblados o curvados, debiendo absorberse cualquier cambio de dirección, mediante accesorios. Las roscas a utilizar son las indicadas de la Norma IRAM 2548. En las uniones roscadas se utilizaran únicamente pastas sellantes permitidas por GAS DEL ESTADO, quedando prohibido el uso de cáñamo y pintura. La curva de prolongación domiciliaria (dobla) en todos los casos deberá ser aprobada por GAS DEL ESTADO, debiendo Llevar en lugar bien visible el sello "aprobado" y número de matrícula para su identificación**.**




*Gráficos pertenecientes al reglamento de gas del estado*

## GAS A MEDIA PRESIÓN

Todas las uniones que se efectúen serán soldadas eléctricamente. Los electrodos, máquinas y soldadores que intervienen en las soldaduras deberán: ser aprobados por GAS DEL ESTADO.
Las curvas de prolongación domiciliarias (doblas) en todos los casos se ajustaran a las especificaciones técnicas de GAS DEL ESTADO.

## RECORRIDO

Se prohíbe la inclusión de cañerías dentro de losas, vigas o estructuras. Sólo se permite su cruce, la prolongación deberá tener el menor recorrido posible, pasará siempre bajo tierra o embutida en paredes, por pasillos de entrada, circulaciones, etc., estando prohibido su paso por dormitorios o ambientes habitables.
Solamente con previa autorización se permitirá cruzar locales de negocios, cocinas, etc.
En aquellos casos que resulten inevitables hacerlo por insalvables razones constructivas; en dicho caso la prolongación irá encamisada o se alojará en una cámara de ladrillos revocada interiormente.
Cuando la prolongación corra por sótanos y locales sin acceso directo desde el exterior o que no permita la visualización directa, deberá ir revestida o embutida, en todos los casos.
Cuando la prolongación alimente medidores distribuidos en varias plantas, en su tramo vertical, la misma se alojará en un conducto exclusivo ventilado en la parte superior, al exterior. Cuándo la prolongación atraviese en todo su recorrido los gabinetes de medición se prescindirá del encamisado.
Cuando atraviesen jardines, parques, etc., deberán instalarse a una profundidad mínima de 0,30 m respecto al nivel del terreno natural. La prolongación domiciliaria deberá quedar aislada de todo contacto metálico ajeno a la instalación en sí, quedando terminantemente prohibido vincularlo a cañerías de agua, servicios eléctricos, hierros de construcción, etc.

## EJECUCIÓN - GAS A BAJA PRESION

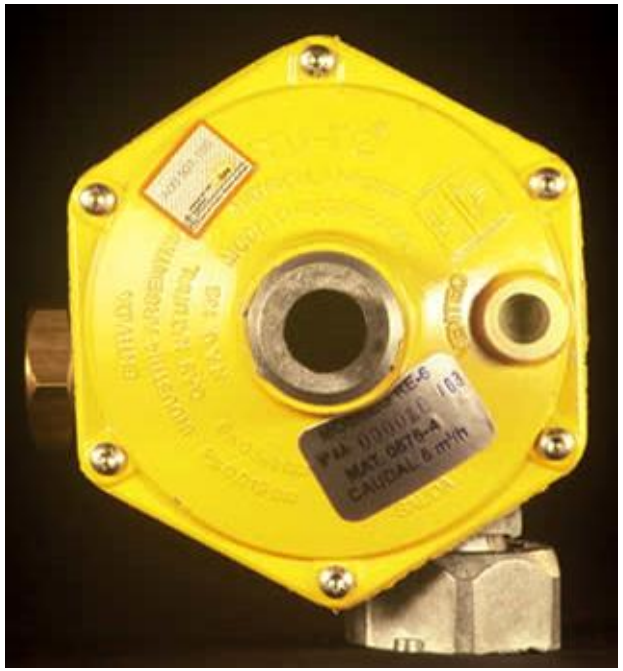
a) La cañería tendrá una pendiente mínima del 1 % hacia la calle, la punta terminará en rosca macho y deberá sobresalir de la Línea Municipal **0,20 m**.

b) La profundidad a que debe quedar la prolongación, respecto al nivel definitivo de cordón de vereda, de acuerdo al cuadro indicativo:

| Diámetro de la prolongación | Profundidad en m | |
|---|---|---|
| En mm | Mínimo | Máximo |
| Hasta 38 | 0,20 | 0,30 |
| Desde 51 a 75 | 0,30 | 0,40 |
| Desde 100 a 151 | 0,50 | 0,60 |

## REGULADOR

El regulador es un dispositivo para controlar y mantener uniforme el suministro de presión de gas a un artefacto o instalación.
Además es el elemento encargado de reducir la presión media de red (presión **4 kg/cm$^2$**) a baja presión **(0.02 kg/cm2),** presión de trabajo de los artefactos.
Deberán estar ubicados sobre la línea municipal para los casos de distribución de gas domiciliaria.
Capacidad: deberá ser la correspondiente al caudal de gas a suministrar.
La puerta del nicho del regulador dispondrá de llave de cuadro de **6,35 mm** con orificio que permita la fácil introducción de la misma y contará con abertura inferior y superior de cada 10 cm2 de sección cada una como mínimo. Estará construida con chapa de hierro de espesor no menor dé **1,27 mm** (B.W.G. No 18).
Otras características de los recintos: los nichos donde se alojen en forma independiente los reguladores deberán cumplimentar los mismos requisitos que los exigidos para medidores.
Los Reguladores para vivienda unifamiliar pueden ser de: 4,00 m$^3$ , 6,00 m$^3$ y 8,00 m$^3$ dependiendo del consumo total.



Infografía no propia

## MEDIDORES

Instrumento destinado a registrar el volumen de gas que consumen los artefactos de una instalación.

Se ubicarán en la línea municipal salvo excepciones debidamente justificadas (baterías de medidores en edificios, etc.).
El medidor se alojará en un compartimiento exclusivo de material incombustible, provisto de puerta reglamentaria con llave de cuadro y debidamente ventilado y aislado de instalaciones eléctricas e inflamables.
Los nichos deberán estar alejados **0,50 m** como mínimo de toda instalación eléctrica que entrañe riesgo de chispas (tablero, llave, de medidor, etc.).
Esta distancia podrá reducirse a **0,30 m** en el caso que el nicho disponga de ventilación al exterior o esté ubicado en espacio abierto.
Los nichos que alojan los medidores miden **0.45 m x 0.65 m x 0.30 m**. de profundidad.

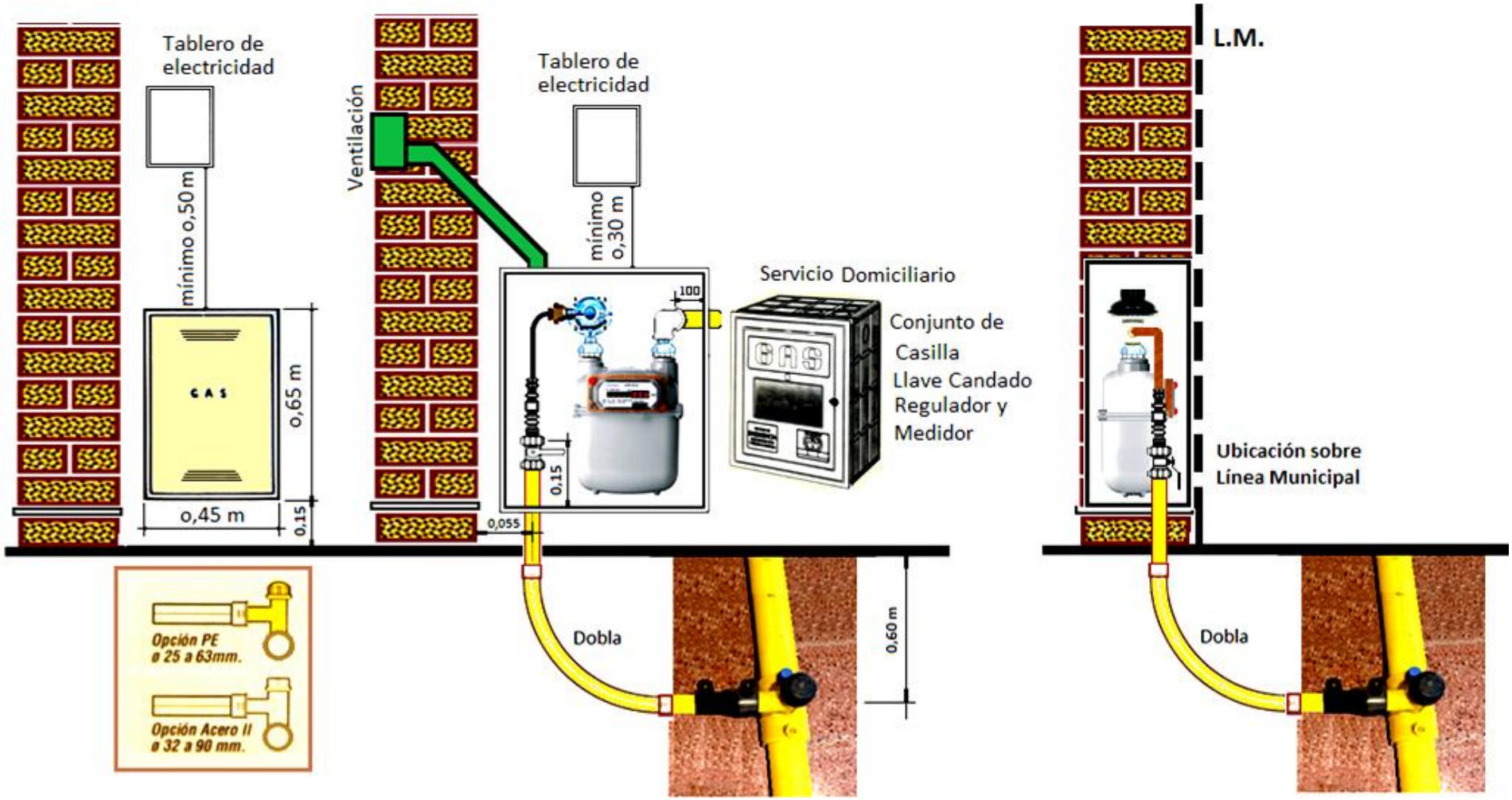
### DIMENSIONES DE LOS NICHOS

Para gas a media y baja, presión y medidores de hasta **10,00 m$^3$ /h**. Las dimensiones de los nichos serán las indicadas en el cuadro "**A".**

PARA CONSUMOS SUPERIORES A **10,00 m$^3$ /h.**
Se deberá colocar entre la llave de paso y el medidor una brida aislante (de no existir cupla aislante aprobada por GAS DEL ESTADO) del mismo diámetro de la prolongación domiciliaria.

### VENTILACIÓN DE LOS NICHOS

La ventilación de los nichos para medidores individuales de hasta **10,00 m$^3$ /h** de capacidad se hará de la siguiente manera:
Para medidor ubicado en espacios abiertos (jardín, pasaje o corredor abierto, frente de edificio, zaguán que dé a patio abierto), por medio de orificios o aberturas practicadas en la parte superior e inferior de las puertas con una sección mínima de **10 cm$^2$ c/u.**
**b)** Cuando el medidor quede ubicado en un lugar cerrado, el nicho deberá ventilar al exterior, mediante un conducto cuya sección sea igual a 1,5 veces el diámetro de la prolongación domiciliaria, siendo el diámetro mínimo de **0,038 m** dicho conducto deberá ejecutarse desde la parte superior del recinto. La puerta del mismo debe tener aberturas en su parte inferior únicamente. En el caso de instalaciones abastecidas por gas propano indiluido deberá ventilarse hacia el exterior mediante un conducto conectado a la parte inferior del nicho. En este caso la puerta del mismo tendrá una abertura en la parte superior únicament**e)** Para medidores individuales de capacidades mayores de **10,00 m$^3$ /h** (o con reguladores) la puerta del nicho correspondiente deberá tener aberturas con una sección mínima de **150 cm$^2$** cada una**.**


Tablero de electricidad
mínimo o,50 m
GAS
o,65 m
o,45 m
0,15
Ventilación
Tablero de electricidad
mínimo o,30 m
100
0,15
0,055
Servicio Domiciliario
Conjunto de
Casilla
Llave Candado
Regulador y
Medidor
L.M.
Ubicación sobre
Línea Municipal
Opción PE
ø 25 a 63mm.
Opción Acero II
ø 32 a 90 mm.
Dobla
0,60 m
Dobla

## BATERIAS PARA MEDIDORES DE HASTA 10 m³ /hora

**UBICACIÓN:**

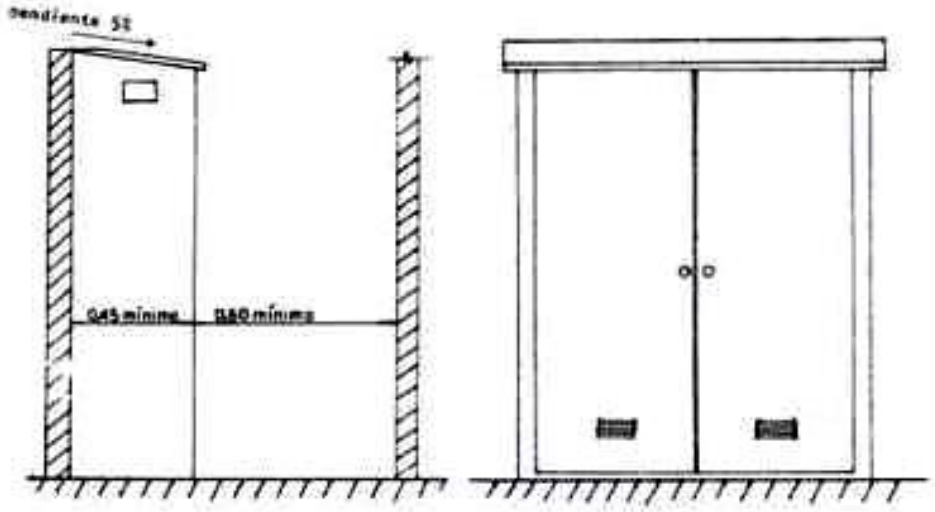
Cuando se instalen medidores en baterías se dispondrá de un local o compartimento exclusivo para los mismos, perfectamente terminado (revoque, pintura, etc.). Dicho compartimento podrá ubicarse en patios de aire y luz, bajo escaleras y sótanos, directamente accesibles desde el exterior y en todo momento.

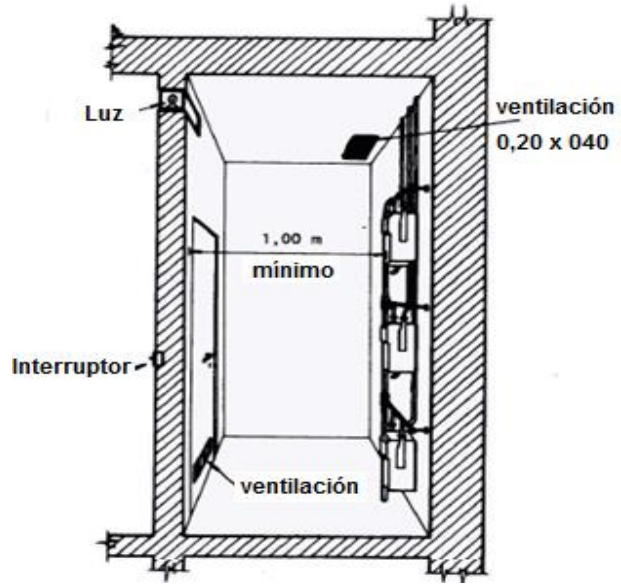
Cuando dicho compartimento comunique en forma directa con locales donde funcionen calderas, motores o haya instalados tableros eléctricos, se deberá interponer entre los mismos una antecámara con una superficie mínima de **1,00 m²** que contará con puerta de acceso de material incombustible, con ventilación en la parte inferior (de sección igual a la puerta del compartimento de medidores). Para gas con densidad superior a 1 se prohíbe terminantemente su ubicación en sótanos. Las puertas de del compartimento y de la antecámara se abrirán hacia el exterior de los mismos para facilitar la salida en casos de incendio.

**CUADRO "A"**

Dimensiones de nichos para medidores hasta 10 m³ /h

| Presión de la red | Alto m | Ancho m | Profund. m | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 1) BAJA | 0,60 | 0,40 | 0,30 | |
| 2) BAJA<br>En zonas previstas para futura conexión a media presión | 0,65 | 0,45 | 0,30 | |
| 3) MEDIA | 0,65 | 0,45 | 0,30 | |
| 4) MEDIA<br>Vivienda unifamiliar sin posibilidad de adicionar otro medidor, regulador conectado c/ flexible | 0,50 | 0,40 | 0,30 | Llave de paso aprobada por G. del E. |
| | 0,50 | 0,40 | 0,25 | Unicamente llave de paso esférica aprobada por G. del E. |

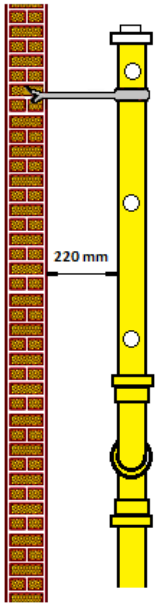


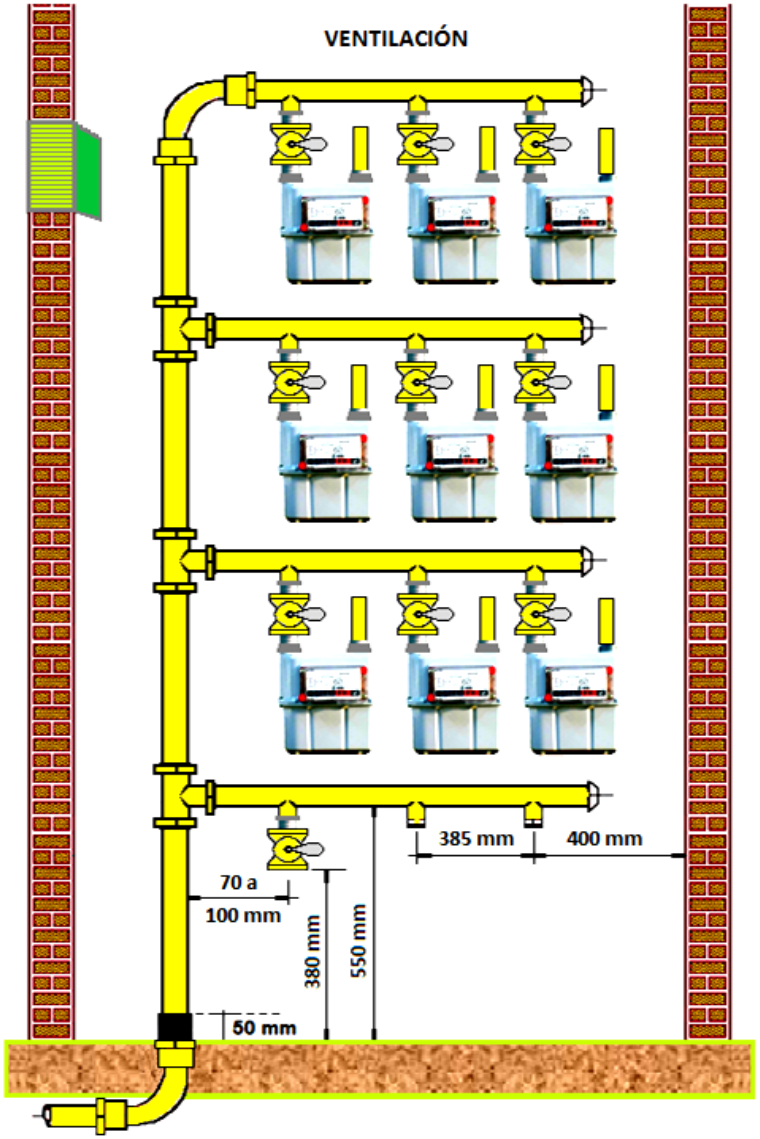




*Gráficos pertenecientes al reglamento de gas del estado*

## BATERÍA DE MEDIDORES

En los edificios, los medidores se ubican en columnas y se llaman baterías de medidores. Las baterías de medidores se ejecutan con cañerías verticales llamadas montantes, y horizontales llamadas barrales. La separación entre barrales es de **55 cm**. como mínimo, no debiendo colocarse más de 4 por barral, con una separación no mayor de **22 cm** de la pared.



## INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS

### APROBACIÓN

Todo artefacto a gas que se instale, deberá contar con la correspondiente aprobación de GAS DEL ESTADO de acuerdo a las normas que para cada tipo de artefacto se dicten.

### IDENTIFICACIÓN

El artefacto aprobado, una vez instalado, permitirá visualizar la chapa de identificación que obligatoriamente debe colocar el fabricante en forma soldada o remachada, que contenga todas sus características de fabricación (modelo, serie, matrícula, tipo de gas que se utiliza, consumo, etc.).

### FORMA DE CONECTARLOS

a) Cuando la misma se efectúa en forma rígida, se hará mediante unión doble, la que deberá quedar en lugar accesible.
b) Cuando se efectúe por medio de conexiones flexibles de cobre (IRAM 2568), la longitud de las mismas no excederá de **0,50 m** y los artefactos serán fijados en forma rígida para evitar desplazamientos.

### CONEXIÓN OBLIGATORIA DE ARTEFACTOS

En el momento de efectuarse la supervisión de las instalaciones será obligatorio tener instalados los artefactos en los siguientes casos:
a) Todos los artefactos de tipo balanceado, a excepción de las estufas que no estén ubicadas en dormitorios o ambientes únicos.
b) Todos los artefactos conectados a conductos colectivos.
c) Los artefactos que por su sistema de ventilación y el ambiente donde se instalen requieran dispositivo de seguridad.

## UBICACIÓN DE ARTEFACTOS

Deberá hacerse teniendo en cuenta los siguientes requisitos:
a) Que no ofrezcan peligro alguno a personas o a la propiedad.
b) Que no estén expuestos a corrientes de aire.
c) Que el local posea las aberturas necesarias comunicadas con el exterior, como se indica más adelante, para reponer el aire consumido por la combustión.
d) Cuando se trate de artefactos diseñados para funcionar con gas de densidad superior a 1 no podrán instalarse en subsuelos.
e) Los artefactos pueden instalarse dentro de garajes, siempre que los quemadores y pilotos estén a una altura de **0,15 m** sobre el nivel de cordón vereda, debiendo el local poseer ventilación permanente.
f) Los artefactos de cámara estanca son aptos para ser ubicados en cualquier ambiente.
g) Los artefactos de cámara abierta no podrán ubicarse en dormitorios ni baños.
h) En pasos comunicados con dormitorios no pueden ubicarse calentadores de ambientes a rayos infrarrojos pero sí con cámara abierta con ventilación a los cuatro vientos por conducto individual, limitándose su potencia calórica a las condiciones que más adelante se indican siempre que entre el paso y el ambiente contiguo (no se considerará cómo ambiente contiguo a dormitorios, baños o cocinas) quede una comunicación permanente (rejilla) cuya superficie libre mínima

tercio inferior de la altura. El ambiente contiguo deberá tener obligatoriamente una o dos aberturas comunicadas con el exterior según los casos:

## SISTEMA ABIERTO - COCINAS

Clasificación del artefacto: Artefacto de hogar abierto.

Son aquellos artefactos que toman el aire del ambiente para realizar la combustión, donde arden, despiden gases y calor al mismo. Por ejemplo: cocinas, estufas sin tiraje (pantallas y calefactores infrarrojos)

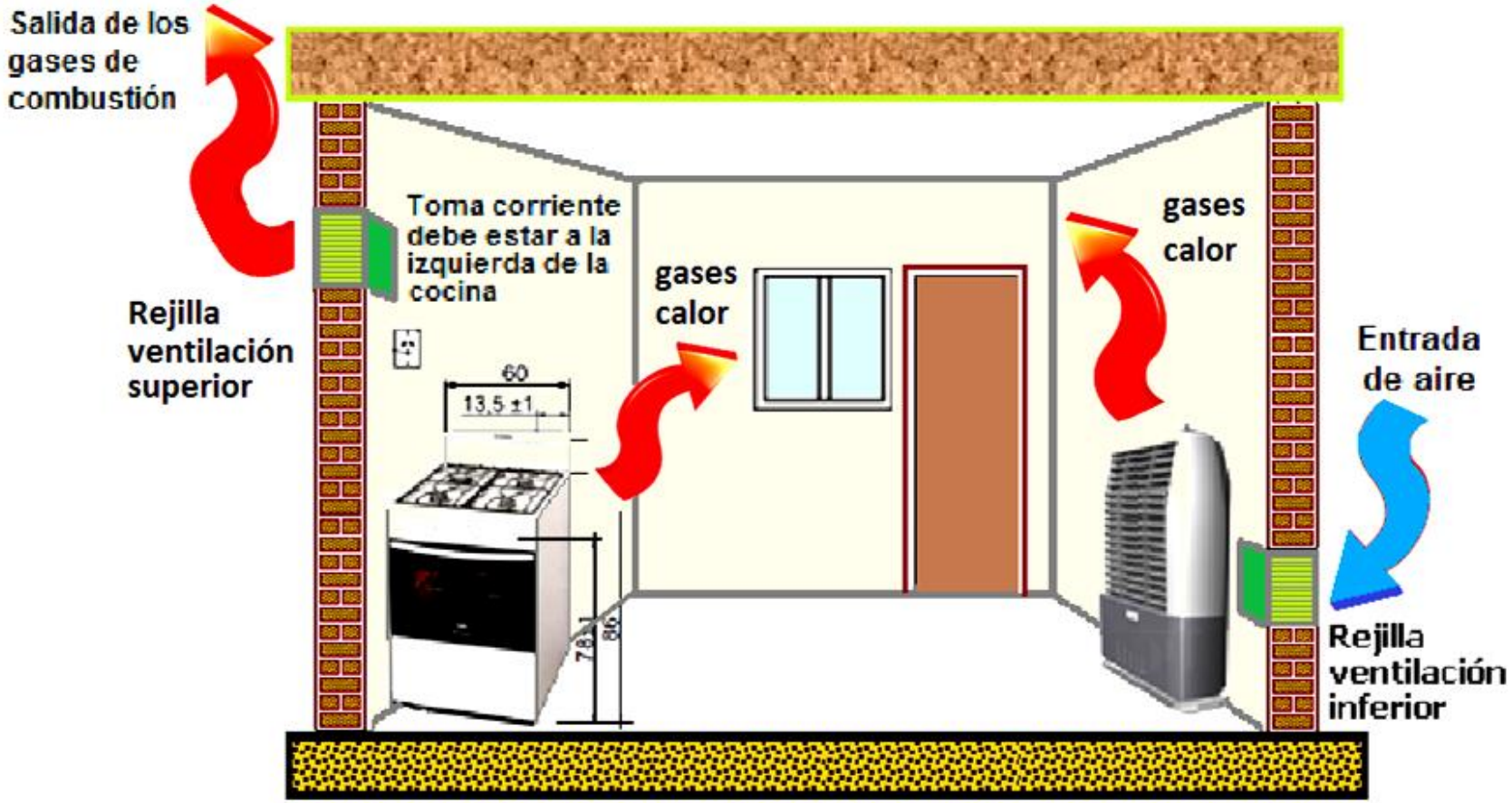
a) Se colocarán en lugares en que los quemadores no queden sometidos a corrientes de aire.

b) No podrán ir embutidas, con excepción de los modelos aprobados para tal fin.

c) Deberán quedar perfectamente nivelados la plancha y rejillas soportes.

d) La llave de paso debe quedar a la vista, a un lado de la plancha.

e) Las paredes próximas a la cocina deben ser de material incombustible como así también la parte de piso en que se apoya.



## SISTEMA SEMIHERMÉTICO- CALENTADORES DE AGUA INSTANTANEOS (CALEFONES), DE ACUMULACION (TERMOTANOUES)

### CLASIFICACIÓN DEL ARTEFACTO:

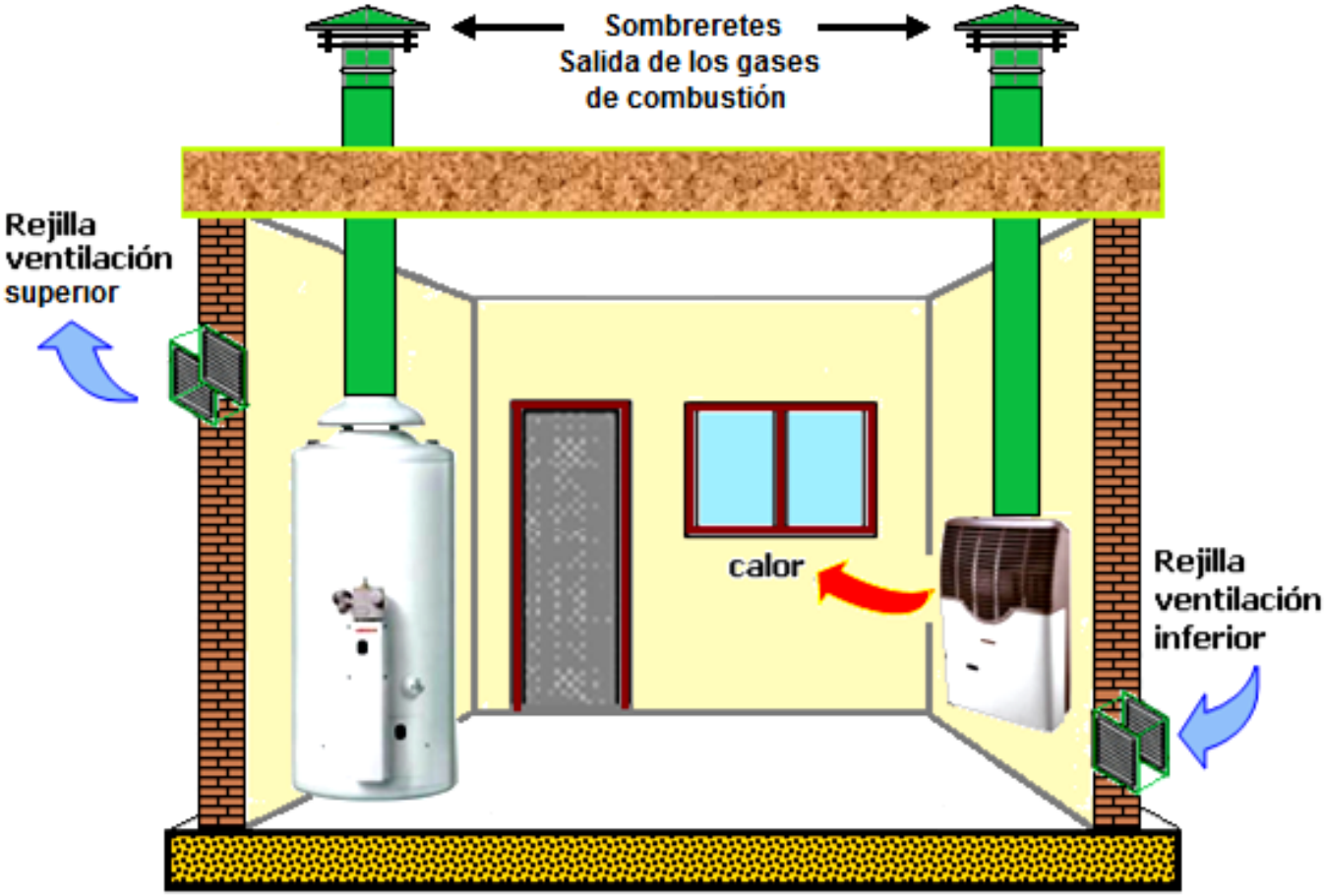
### ARTEFACTO SEMIHERMÉTICO

Son los artefactos que toman el aire del ambiente para realizar la combustión, arden y arrojan calor directamente al mismo, pero despiden los gases al exterior. Se debe tomar precauciones para la renovación del aire evitando que se agote el oxígeno. Ejemplo: calefones, termotanques, calefactores.
Podrán instalarse los artefactos a que se refiere este artículo en los siguientes ambientes siempre que cumplan los requisitos indicados en cada caso:
En cocinas: que tengan como mínimo un volumen de **7,00 m³**. Los calentadores de agua de cámara abierta que evacuen los gases de combustión a través de conductos colectivos que se instalen en cocinas, llevarán en su frente una chapa soldada o fijada con remaches que contenga la siguiente inscripción:

### EXIGENCIAS DE INSTALACIÓN

No se podrá instalar en nichos ningún calentador que no esté especialmente diseñado para este fin, debiendo dichos nichos ser siempre abiertos, es decir sin tapa. Cuando se trate de calentadores de agua de acumulación podrán instalarse en armarios, debiéndose cumplir los siguientes requisitos:

1) Tener la llave de paso del quemador accesible desde el exterior.
2) El armario será de material incombustible.
3) Dispondrá de una ventilación (independiente de la del propio artefacto) inferior y otra superior de más de **100 cm²** de área libre cada una.



**"Graves riesgos para la seguridad de las personas e inconvenientes en el conducto de evacuación de gases pueden ocurrir si se instalan en el mismo ambiente campanas o extractores de aires.**

b) En el caso del calentador instantáneo se instalará en forma tal que el quemador no quede a una altura superior a **1,80 m** del piso ni inferior a **1,50 m**.

c) Las conexiones a las cañerías de agua fría y caliente se harán mediante uniones dobles.

d) Se colocará siempre una llave de bloqueo en la cañería dé alimentación de agua fría antes de la unión doble.

e) La presión mínima de alimentación del agua para calentadores instantáneos debe ser la equivalente a una columna de agua de **2.5 m** por encima de la salida más alta (generalmente la ducha). Cuando el agua provenga de un tanque se considerará la diferencia de altura entre el fondo del tanque y la salida más alta. En calentadores aprobados por GAS DEL ESTADO para funcionar con alturas menores deberá respetarse la altura autorizada como mínima.

f) Para calentadores instantáneos alimentados por depósito de reserva, la conexión de agua debe efectuarse de la siguiente manera:

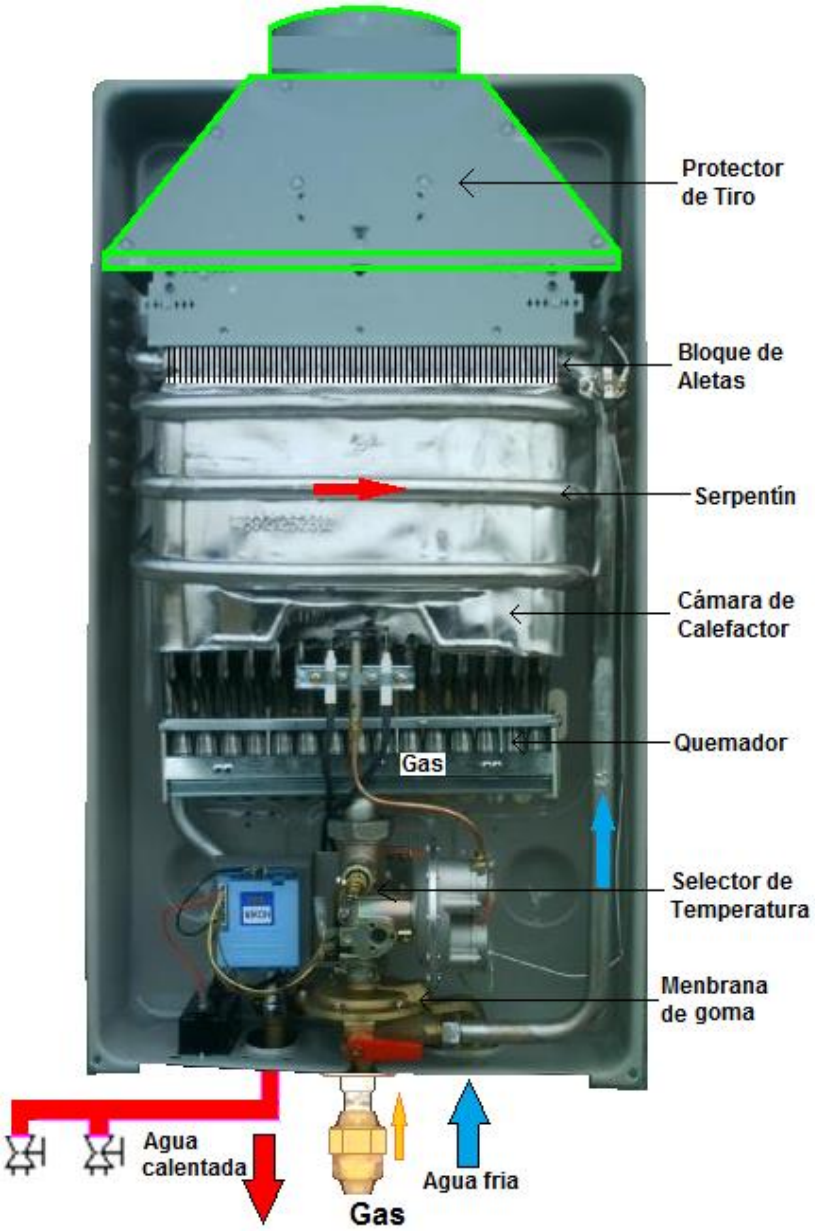
1) Cuando la diferencia de nivel sea menor de **4,00 m**, la alimentación del calentador se hará en forma independiente, es decir, con bajada del tanque exclusiva para el artefacto y con cañería de **19 mm** de diámetro o mayor; se colocará además llave esclusa a la entrada de agua fría al calentador.

2) Cuando esa diferencia de nivel sea mayor de **4,00 m** podrán admitirse otras derivaciones de la bajada que alimenta al calentador. Se instalará llave de paso común o llave esclusa a la entrada de agua fría.

g) Los calentadores de cámara abierta no se instalarán en ningún caso sobre piletas, cocinas, lavabos o cualquier otro artefacto sanitario. Esta prohibición no rige para calentadores de tiro balanceado.

**Calentador Instantáneo. Calefón**

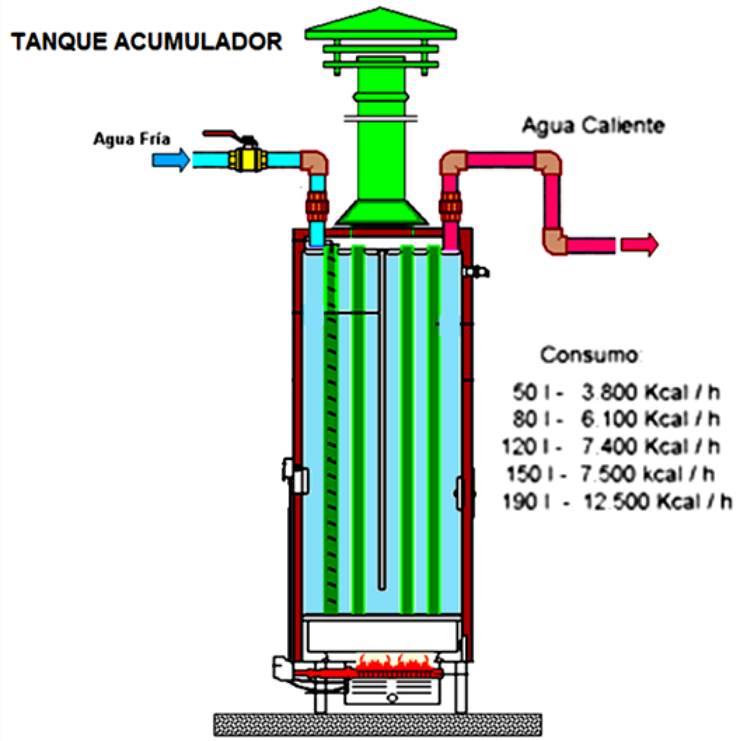
**El calefón "NUNCA" se instala sobre la bacha de cocina o pileta de lavar.**
**La altura del eje de la llama piloto es entre 1.5 m y 1.8 m del N.P.I.**



## CALENTADOR POR ACUMULACIÓN –TERMOTANQUES

Para prevenir accidentes fatales, recuerde que en locales con artefactos de **Hogar semihermético**, se deben colocar rejillas de **ventilación inferior.**

| MODELOS | | | |
|---|---|---|---|
| PRODUCTOS | CAPACIDAD (Litros) | RECUPERACION (Litros/Hora) | MODELOS |
| Termotanques Residenciales | 50 | 135 | T2050P-T2050C |
| | 75 | 235 | T2075P-T2075C |
| | 110 | 300 | T2110 |
| | 150 | 300 | T2150 |
| Termotanque de Alta Potencia | 132 | 550 | T600AP |




### RECOMENDACIONES:

**a)** En lo posible debe tratarse de colocar los tanques de alimentación a alturas mayores que las mínimas indicadas a fin de asegurar que el caudal de agua que circule por el calefón coincida con su caudal nominal.
La altura mínima del tanque si bien provoca la completa apertura de la válvula de gas, no asegura en cambio la circulación del caudal nominal de agua provocando su calentamiento excesivo, favoreciendo en la zona de agua dura la formación de incrustaciones en los serpentines, disminuyendo su duración.

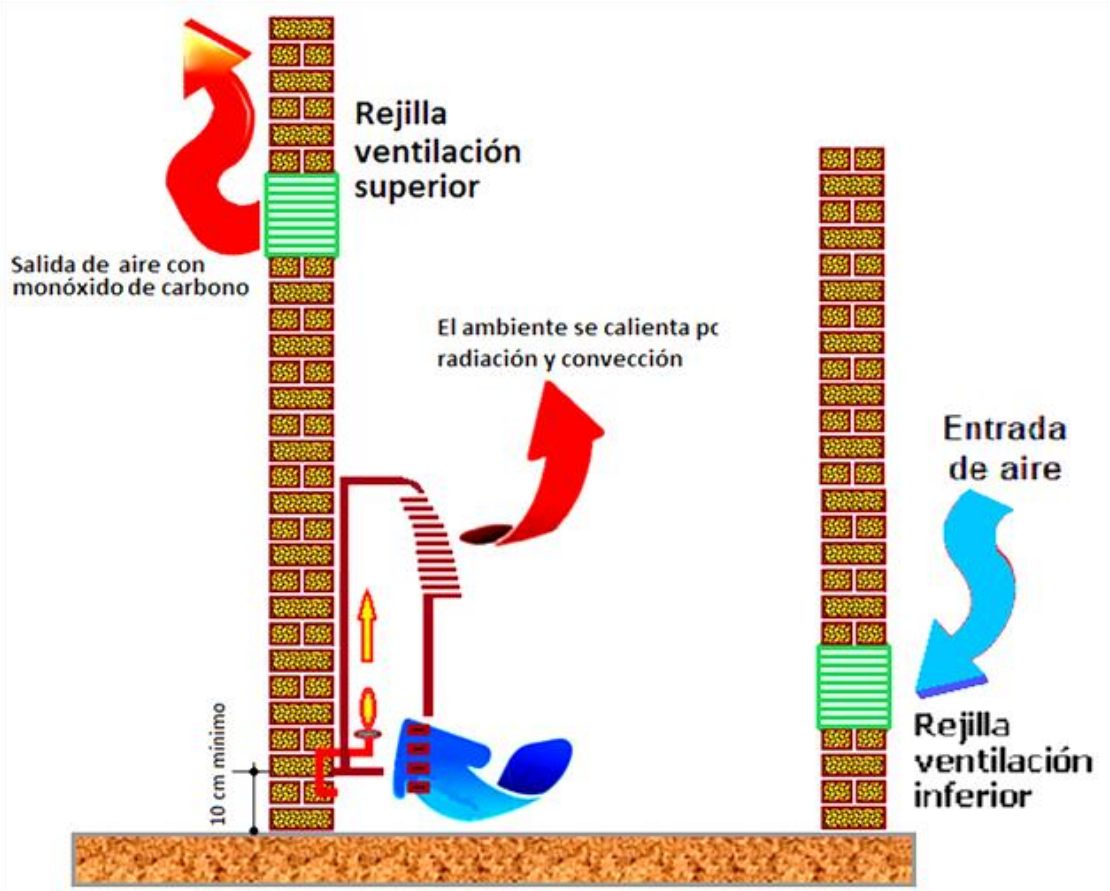
**b)** Es conveniente evitar la conexión directa de calentadores instantáneos a las redes de distribución de agua debido a que la presión de éstas suele variar fuertemente según la época del año.

## CALENTADORES DE AMBIENTE

**a)** Todas las estufas de gas ventilarán al exterior.
**b)** Queda terminantemente prohibida la instalación de calentadores de ambiente que no tengan cámara de combustión estanca en: dormitorios y baños. Estos artefactos contarán con dispositivo de seguridad por corte total (quemador y piloto) de llama y deberán estar colocados en oportunidad de efectuarse la supervisión correspondiente.
**c)** Los calentadores de cámara abierta instalados en paso se ajustarán a lo indicado.

## CALENTADORES DE AMBIENTE A RAYOS INFRARROJOS y SIN SALIDA

Clasificación del artefacto: Artefacto a hogar abierto.
Son calefactores de cámara abierta, no aptos para dormitorios, baños ni pasos entre dormitorios. Requieren rejillas de ventilación de ambiente inferior y superior permanentes.
Estos artefactos podrán instalarse en los ambientes no exclusivamente prohibidos de estas reglamentaciones.
Es conveniente instalarlos en lugares abiertos, bien ventilados, como ser galerías comerciales, grandes talleres, hangares, garajes colectivos, etc. En todos los casos, dichos ambientes limitarán directamente con el exterior y tendrán un volumen no menor de **15m³**. La potencia térmica a instalar será no mayor de **50 Kcal/h(210 kJ/h)** por metro cúbico de ambiente a calefaccionar.
Los ambientes contarán con aberturas para acceso de aire y salida de los productos de combustión practicadas sobre los muros que lindan con el exterior. Todos estos calentadores a rayos infrarrojos deberán contar obligatoriamente con dispositivo de seguridad por falta de llama.

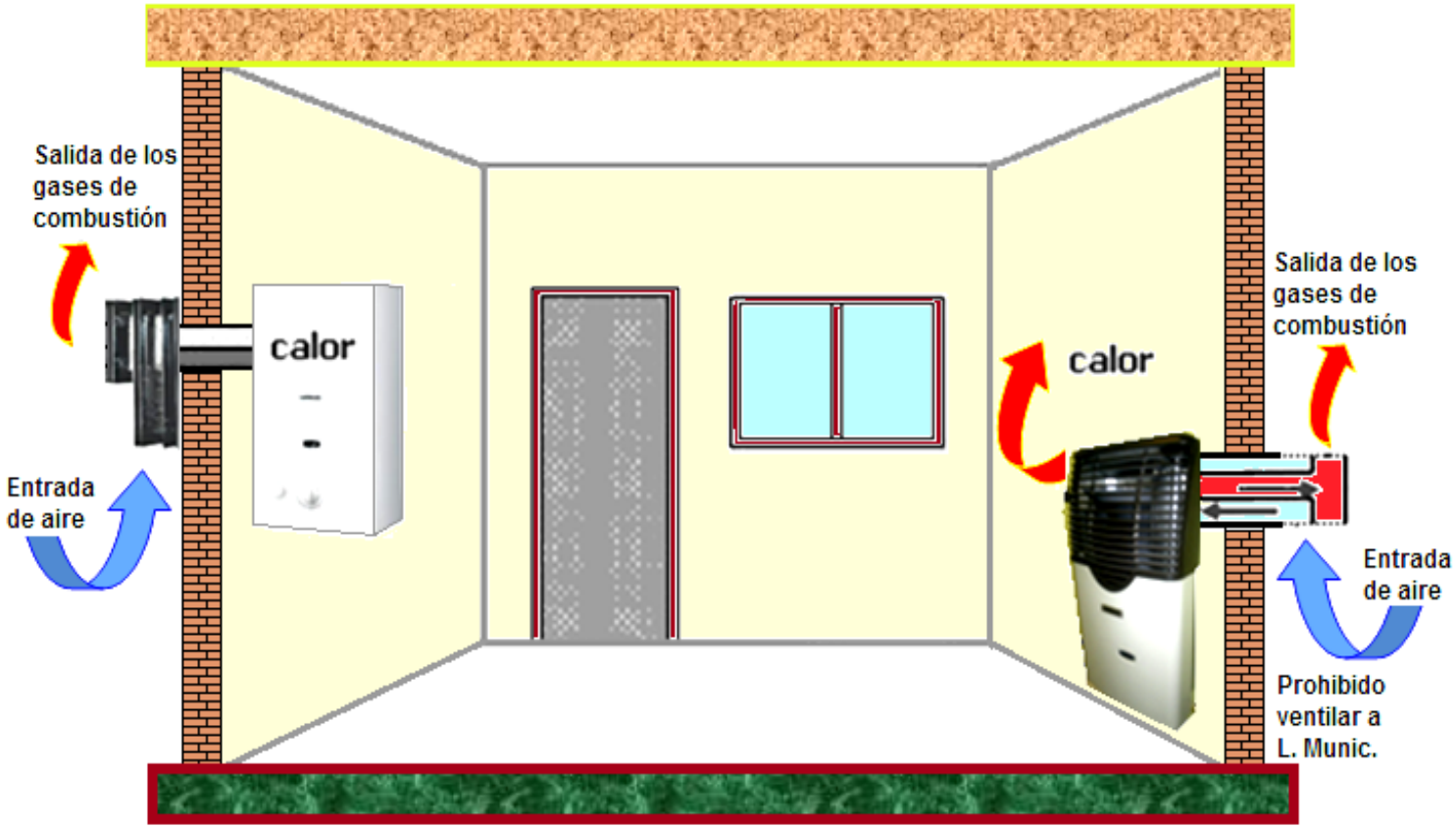


## CALENTADORES DE AMBIENTE TIRO BALANCEADO

### CLASIFICACIÓN DEL ARTEFACTO: ARTEFACTOS HERMÉTICOS.

Se refiere a artefactos que toman el aire necesario para realizar la combustión del exterior y descargan los gases al mismo, entregando el aire directamente al ambiente. No tiene peligro alguno. Ejemplos: calefactores y calefones a tiro balanceado

| MODELOS | 2200 Kcal/h | 3200 Kcal/h | 5200 Kcal/h |
|---|---|---|---|
| DIMENSIONES DEL ARTEFACTO | | | |
| ANCHO | 30,0 | 38,0 | 66,0 |
| ALTO | 57,5 | 57,5 | 57,5 |
| PROFUNDIDAD | 18,0 | 18,0 | 21,0 |
| PESO (Kg) | 8,0 | 10,0 | 13,0 |



## CLASIFICACIÓN: ARTEFACTO HERMÉTICO
## SISTEMAS CON CONDUCTO INDIVIDUAL PARA ARTEFACTOS DE CÁMARA ESTANCA (TIRO BALANCEADO T.B.U.).

Las características de estos artefactos son la de tomar aire del exterior y expulsarlos productos de combustión a la atmósfera a través de dos (2) conductos distintos, que pueden ser concéntricos. Los detalles particulares son características de cada fabricante o de cada marca, debiendo los artefactos ser aprobados por GAS DEL ESTADO y ajustarse a las siguientes disposiciones generales:

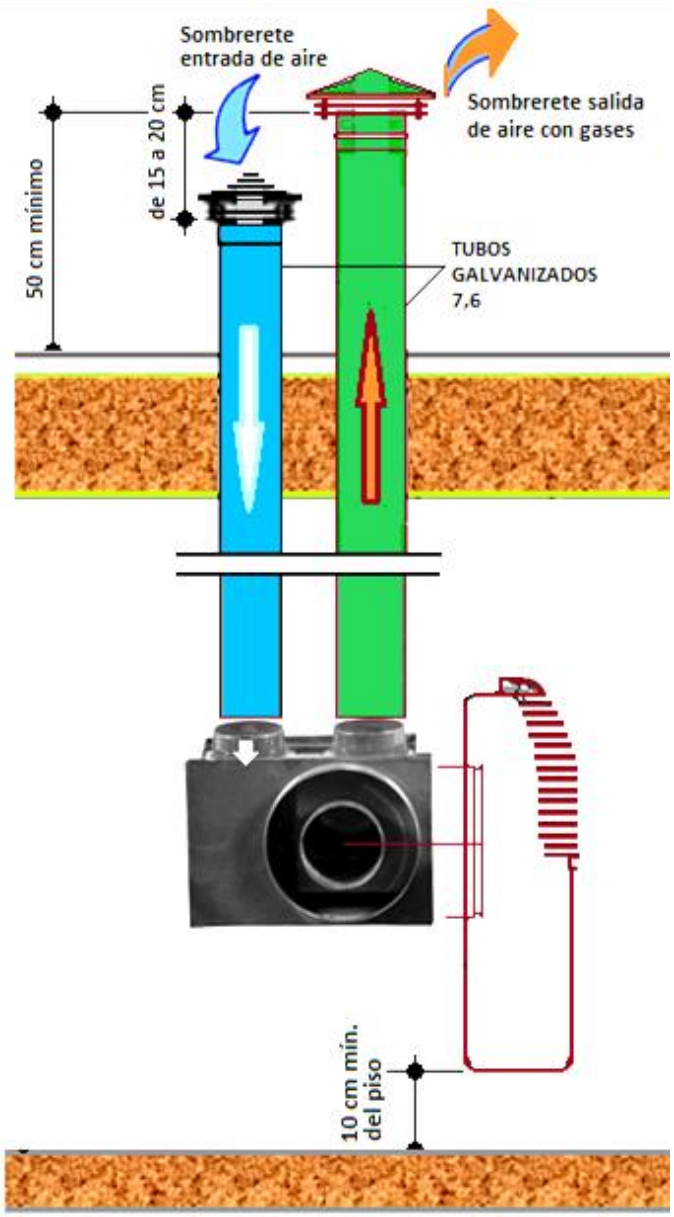
### ARTEFACTOS DE CÁMARA ESTANCA CON CONDUCTOS VERTICAL EN "U"

Este sistema se aplica en casas de Planta Baja o en el último piso de un edificio y tiene como finalidad independizar la ubicación del artefacto de las paredes externas. La instalación se deberá ajustar a las indicaciones del fabricante en particular y a las siguientes disposiciones vigentes:

**a)** Los diámetros de los conductos de entrada de aire y salida de gases quemados serán iguales a los que tiene el artefacto, no debiendo en ningún punto (acoples, curvas, etc.) sufrir ninguna clase de angostamiento ni desviaciones de la vertical.

**b)** Exceptuando los tramos de entrada y salida del artefacto, los conductos serán perfectamente verticales. Los tramos horizontales (de entrada y salida del artefacto) serán lo más cortos posibles.

**c)** Tanto la entrada cómo la salida (sombrerete) estarán ubicadas lo más próximas posibles entre sí, a un mismo nivel, rematarán a los cuatro vientos, sobrepasarán en 0,30 m todo parapeto circundante en un radio de un (1) metro.



**ARTEFACTOS DE CÁMARA ESTANCA CON CONDUCTOS HORIZONTALES EN "H'"**

a) El artefacto será instalado sobre una pared exterior de la vivienda donde no sea previsible otra futura construcción que tape el sombrerete (pared Med.).
b) Deberá ser instalado con el correspondiente sombrerete aprobado por GAS DEL ESTÁDO para ese mismo artefacto (forma parte integrante del artefacto).
c) El artefacto no se alejará de su sombrerete más que lo necesario para atravesar la pared sobre la cual esté instalado.
d) Los conductos no podrán tener desviaciones que impliquen la necesidad de utilizar curvas o codos.
e) El acople del sombrerete y los conductos será perfectamente hermético, debiéndose en caso necesario aplicar sellantes para temp. superiores a los 200 ° C.
f) Para determinar la ubicación del artefacto se tendrá en cuenta que el sombrerete debe quedar lo más alejado posible de las aristas y/o ángulos de las edificaciones, no quedando a menos de 0,5 m de puertas, ventanas u orificios de ventilación si el artefacto es un calentador de agua instantáneo. Esa distancia podrá reducirse a 0,20 m cuando se trate de calentador de ambiente.
g) Si el conducto de salida de gases de combustión debe atravesar paredes construidas con materiales combustibles, deberá interponerse material aislante e incombustible entre el conducto y la pared.
**d)** Los conductos de salidas de gases deberán ser totalmente herméticos, o hermetizados con sellantes (pastas) resistentes a temperaturas de 200 ° C para evitar que filtren condensaciones.
**e)** En caso de colocarse los conductos en el exterior, éstos deberán engramparse cada **1,5 m** como máxima separación y las grapas serán perfectamente amura.

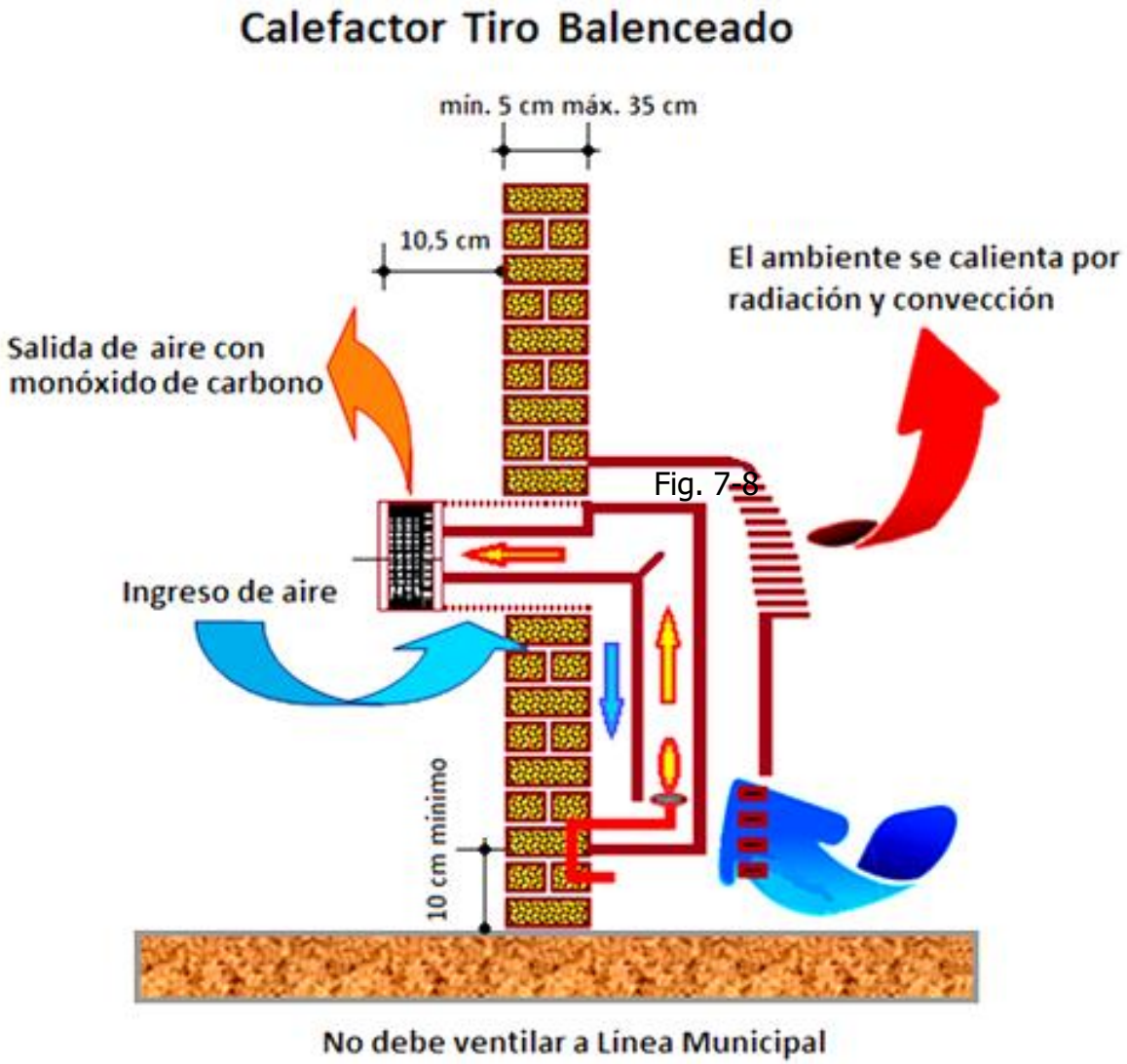



Fig. 7-8

| Características Calefactores Tiro Balanceado | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modelos color tiza/gris<br>Modelos color grafito** | **EB5000TE** | **EB5000V<br>EB5000KV** | **EB5000** | **EB3000TE** | **EB3000V<br>EB3000KV** | **EB3000** | **EB2000TE** | **EB2000** |
| **Potencia (Kcal/h)** | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 2.000 | 2.000 |
| **Salida posterior** | Horizontal o en "U" | | | | | | | |
| **Multigas** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| **Encendido piezoeléctrico** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| **Regulador de presión multigas** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| **Válvula de seguridad** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| **Visor vitrocerámico** | | Sí | | | Sí | | | |
| **Termostato de ambiente** | Sí | | | Sí | | | Sí | |
| **Sup.calefaccionada aprox. (m2) (*)** | 44 | 44 | 44 | 26 | 26 | 26 | 18 | 18 |
| **Diámetro conducto vent. (cm)** | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| **Medidas — Ancho (cm)** | 66,0 | 66,0 | 66,0 | 38,0 | 38,0 | 38,0 | 30,0 | 30,0 |
| **Medidas — Alto (cm)** | 57,5 | 57,5 | 57,5 | 57,5 | 57,5 | 57,5 | 57,5 | 57,5 |
| **Medidas — Profundidad (cm)** | 21,0 | 21,0 | 21,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 |

(*) En base a vivienda de construcción tradicional ubicada en zona fría (0 a 15 ºC), con cielo raso horizontal a 2,6 m de altura.

| Características Calefactores por Convección | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Modelos color tiza/gris<br>Modelos color grafito** | **EC5200V<br>EC5200KV** | **EC5200** | **EC3200V<br>EC3200KV** | **EC3200** | **EC2200** |
| **Potencia (Kcal/h)** | 5.200 | 5.200 | 3.200 | 3.200 | 2.200 |
| **Multigas** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| **Encendido piezoeléctrico** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| **Regulador de presión multigas** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| **Piloto analizador de oxígeno** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| **Válvula de seguridad** | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| **Visor vitrocerámico** | Sí | | Sí | | |
| **Sup.calefaccionada aprox. (m2) (*)** | 57 | 57 | 35 | 35 | 24 |
| **Medidas — Ancho (cm)** | 66,0 | 66,0 | 38,0 | 38,0 | 30,0 |
| **Medidas — Alto (cm)** | 57,5 | 57,5 | 57,5 | 57,5 | 57,5 |
| **Medidas — Profundidad (cm)** | 21,0 | 21,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 |

(*) En base a vivienda de construcción tradicional ubicada en zona fría (0 a 15 ºC), con cielo raso horizontal a 2,6 m de altura.

# CAÑERIA INTERNA

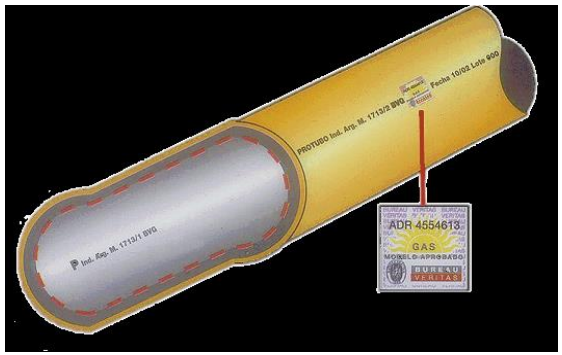
## DEFINICIÓN

Se define como instalación interna al(los) tramo(s) de cañería comprendido(s) entre **0,20m** fuera de la línea municipal o después de las válvulas de los cilindros de gas envasado hasta los artefactos, según corresponda a gas natural o licuado respectivamente, cuya propiedad será del usuario, el que tendrá a su cargo la ejecución de los trabajos, el control y mantenimiento. En consecuencia, la masa de gas que atraviesa la sección de la cañería aguas abajo del origen de la instalación interna o el que pasó la válvula de cierre de los tubos de gas licuado según corresponda, quedan bajo la exclusiva responsabilidad del usuario.

## CAÑERIA

Existen en el mercado varias opciones de materiales para ejecución de cañerías de gas domiciliaria:

**Cañerías y Accesorios Metálicos:** Son de Hierro Negro, con un revestimiento anticorrosivo epoxi. Conexiones: Las mismas, entre los caños y sus accesorios. Se harán por roscado cónicos con filetes bien tallados. El número de filetes se indica en la tabla siguiente:



| Diametro nominal del caño | | | |
|---|---|---|---|
| DESIGNACIÓN | | Longitud útil de rosca maxima en mm. | Nro de filetes a tallar. |
| IRAM | Comercial | | |
| 10 | 3/8 | 11.4 | 9 |
| 15 | ½ | 15 | 8 |
| 20 | ¾ | 16,3 | 9 |
| 25 | 1 | 19,1 | 8 |
| 31 | 1.1/4 | 21,4 | 9 |
| 40 | 1.1/2 | 21,4 | 9 |
| 50 | 2 | 25,7 | 11 |

## PASTA PARA CONEXIONES

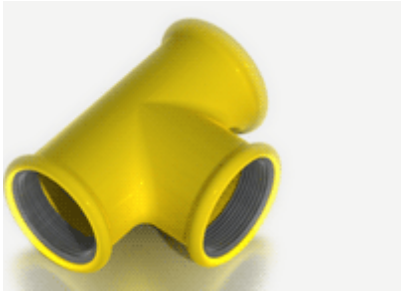
En las conexiones se usará únicamente pastas sellantes u otros elementos autorizados por GAS DEL ESTADO, quedando prohibido el uso de cáñamo y/o pintura. Se aconseja la utilización de litargirio y glicerina, pasta que deberá prepararse en el momento de su empleo y en pequeñas cantidades por ser de fragüe rápido. Se aplicará solamente sobre la rosca macho a fin de evitar que penetre en la cañería de consumo reduciendo la sección de pasaje de gas. Se ajustarán con cinta teflón o pasta no fraguante aprobada por GAS DEL ESTADO, los tapones, cañería interna que vincule a artefactos, o en las conexiones para medidores sujetas a movimientos, etc.

## CAÑERÍA Y ACCESORIOS TERMOFUSIÓN

Es un sistema de conducción interna de gas, producido en acero y polietileno, con unión por termo fusión.
La estructura interna de los caños es de acero de **0.8mm** de espesor. Le otorga resistencia mecánica frente a posibles aplastamientos o perforaciones. La estructura externa de los caños es de polietileno de **2.3mm** de espesor. Le otorga resistencia a la corrosión.

### CURVAS Y CODOS

Para efectuar los distintos cambios de dirección de la instalación se podrán utilizar, en forma indistinta, curvas y/o codos.



### LLAVES DE PASO Y ROBINETES

Deberán ser aprobados por GAS DEL ESTADO. Tendrán cierre a 1/4 de vuelta con tope. Se lubricarán con grasa adecuada, resistente al gas natural o a los gases licuados de petróleo.
Ubicación: En cada artefacto de consumo, sin excepción, se deberá colocar una llave de paso de igual diámetro que la cañería que lo alimenta, en el mismo local, en forma accesible, a la vista y de fácil manejo.

### UNIONES DOBLES

Para la conexión del artefacto a la cañería interna aguas abajo de la llave de paso, se colocará una unión doble de asiento cónico que permita su desvinculación, salvo en los artefactos con conexión rígida o flexible que forma parte del artefacto aprobado.
El asiento de las uniones dobles, deberá hallarse limpio al efectuar su ajuste estando prohibido allí el empleo de pastas fraguantes, queda asimismo prohibido el uso de uniones dobles en el recorrido de la cañería. En casos excepcionales, cuando deba ampliarse una instalación existente con la previa autorización de GAS DEL ESTADO se podrá intercalar una conexión.

## DIÁMETRO DE LA CAÑERÍA

El diámetro de cañería necesaria para suministrar el máximo caudal de gas correspondiente a una instalación, depende de:
**a)** Caudal máximo de gas a utilizar o consumir.
**b)** Longitud de la cañería y número y tipo de accesorios (longitud equivalente). Longitud equivalente de un accesorio determinado es la longitud de caño recto, del mismo diámetro de éste, que ofrece igual resistencia al paso de gas, es decir que provoca igual caída de presión.
**c)** Pérdida de carga admitida a lo largo de la cañería.
**d)** Densidad del gas.
**e)** Factor de simultaneidad.
**a)** Caudal máximo de gas a suministrar.

## UBICACIÓN DE LA CAÑERÍA

**a)** Cuando las cañerías vayan bajo tierra se colocarán como mínimo a una profundidad de **0,30m** y podrán descansar sobre el terreno cuando la consistencia de el mismo lo permita; en caso contrario, deberán apoyarse sobre un lecho de ladrillos comunes bien asentados en todo su recorrido, o en su defecto sobre pilares a una distancia no mayor de **1,50m** entre sí. Asimismo, dichas cañerías y sus accesorios deberán ser de hierro negro, con la protección indicada en esta reglamentación.
**b)** Cuando se coloquen bajo piso de mosaicos, cemento, etc., los caños podrán disponerse en el contrapiso de los mismos.
**c)** En el caso de edificios de varios pisos, los caños que no pertenezcan a una vivienda deben recorrer preferentemente lugares de uso común a todas las viviendas (palier, paredes, etc.).
**d)** Las cañerías no podrán cruzar próximas a canillas, de tal manera que no estén constantemente sujetas a la acción de la humedad, salvo que posean adecuada protección para soportar dicha circunstancia; asimismo estarán alejadas de todo conductor eléctrico.
**e)** No podrán cruzar o pasar dentro de chimeneas. Cuando corran adosadas exteriormente a una chimenea o cañería de calefacción deberán tener aislación térmica. Cuando corran adosadas a tabiques de madera, irán sólidamente engrapadas al mismo.

## SOPORTES DE CAÑERÍAS

Las cañerías no estarán sujetas a tensiones innecesarias provocadas por una instalación inadecuada o gravitar sobre ellas fuerzas ajenas a las mismas. Se hallarán firmemente aseguradas, libres de todo movimiento. Con este fin irán soportadas a partes estables rígidas y seguras del edificio.

## RELACION DE LA CAÑERÍA CON RESPECTO A CABLES, ARTEFACTOS ELECTRICOS, ESTUFAS, ETC.

**a)** La cañería de gas no podrá estar en contacto con ningún conductor o artefacto eléctrico.
**b)** En los cruces de cañerías embutidas de gas con conductores o caños de electricidad, se deberá interponer entre ellas un material aislante perfectamente asegurado (amianto, porcelana, cerámica, etc.).

## PRUEBAS DE SEGURIDAD

### HERMETICIDAD

Los tramos correspondientes a media presión al realizar la prueba de hermeticidad soportarán sin pérdidas una presión neumática manométrica de **4 kg/cm$^2$** durante **15 minutos** como mínimo.
Los de baja presión soportarán en iguales condiciones y tiempo una presión neumática de **0.2 kg/cm$^2$**.
Para realizar esta prueba deberá utilizarse un manómetro de diámetro de cuadrante igual a **100 mm**., con vidrio irrompible, hermético al agua y al polvo, de rango **0 a 1 kg/cm$^2$**. para ensayos de baja presión y con rangos de **0 a 5 kg/cm$^2$** en media presión.

### OBSTRUCCIÓN

Se realiza luego de la prueba anterior, sacando los tapones y abriendo los robinetes de cada artefacto, comprobándose por la falta de salida de aire, las posibles obstrucciones.
Se tomarán los recaudos necesarios para asegurar que dentro de la prolongación no quede ningún tipo de obstrucción tanto para instalaciones nuevas como para aquellas que hayan quedado temporalmente interrumpidas.

### LOCALIZACIÓN DE PÉRDIDAS

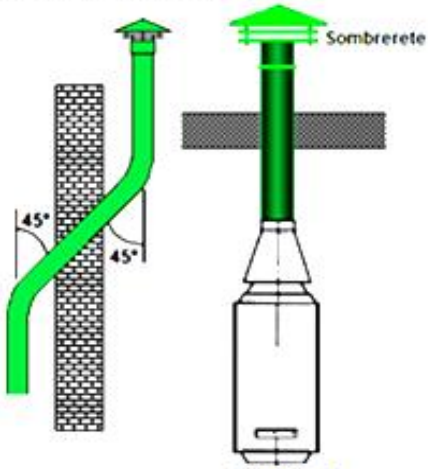
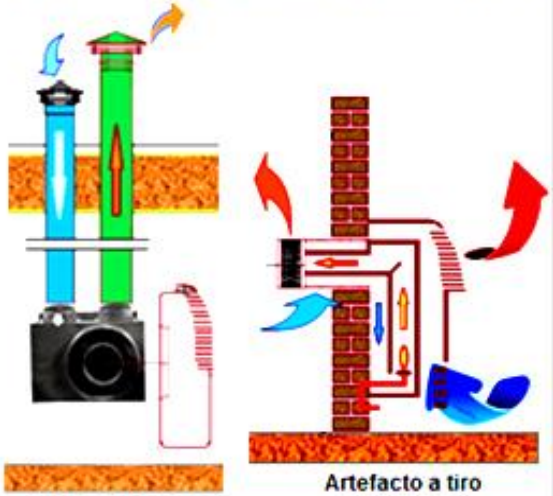
Se realiza utilizando agua jabonosa aplicándola sobre la superficie exterior de los caños, accesorios, llaves y juntas.
No se debe utilizar llama o el llenado de la cañería con agua u otro fluido.

**Queda prohibido efectuar cualquier clase de prueba con oxígeno en las cañerías vinculadas a la red.**

## EVACUACIÓN DE PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN – VENTILACIONES

**OBJETO:** Dar salida al exterior a los productos de combustión generados por los artefactos a gas y evitar el efecto nocivo de los mismos.
**ALCANCE:** Estas especificaciones tratan los distintos sistemas de evacuación en lo referente a sus dimensiones y detalles constructivos.

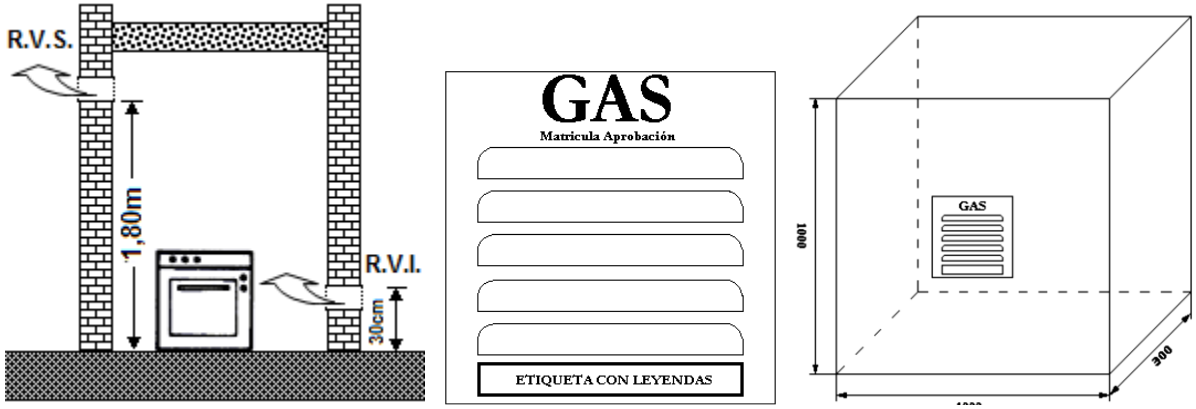
**CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN:** Los sistemas de evacuación pueden ser agrupados en forma simplificada de la siguiente manera.

| ARTEFACTOS | HOGAR ABIERTO | ARTEFACTO SEMIHERMÉTICO Ó TIRO NATURAL | ARTEFACTO HERMÉTICO Ó DE TIRO BALANCEADO |
|---|---|---|---|
| CARACTERÍSTICAS | Toma aire del ambiente para la combustión, irradiando calor al interior y gases al exterior.<br>Deben tomarse precauciones. | Toma aire del ambiente para la combustión, irradiando calor al interior y gases al exterior.<br>- Evitar que se agote el oxígeno del ambiente. | Toma aire del exterior, se produce la combustión, se eliminan los gases, irradiando calor al ambiente. - No genera peligro - |
| VENTILACIONES | Es obligatorio el uso de rejilla de ventilación inferior y superior, permitiendo el ingreso de aire y la salida de los gases.<br>Deben colocarse a 1,80m de altura la salida y a 0,30m el ingreso. | Rejilla de ventilación inferior es obligatoria.<br>Conducto de ventilación rematado a los 4 vientos.<br>Todo cambio de dirección debe realizarlo con curvas a 45°, máxima dos. | Por conducto con escape horizontal ó vertical en U.<br>- Horizontal: mediante muro al exterior, no medianera.<br>- Vertical en U: tanto la entrado como la salida lleva sombrerete. rematando a los 4 vientos. sobrepasando 30cm por encima del parapeto, en un radio de 100cm |
| EJEMPLOS | |  <br>Calefón de tiro natural |  |

## SISTEMAS PARA ARTEFACTOS NO CONECTADOS A CONDUCTOS

Estos sistemas son de aplicación para aquellos artefactos que no tienen conductos de alimentación de aire, ni de salida de productos de combustión como las cocinas por ejemplo. Como los orificios (REJILLAS DE VENTILACION) de entrada y salida no son necesariamente iguales se indican las tablas de cálculos, esto ocurre porque el orificio (rejilla de ventilación) de alimentación de aire puede servir para más de un artefacto y el de salida, solamente para uno de ellos (el caso de una cocina y un calefón de cámara abierta en un mismo local).
Cuando se utilicen conductos, en sus extremos contarán con rejillas fijas que impidan la obstrucción con residuos. Se ubicarán de manera tal que no puedan ser obstruidos con muebles, hojas de puertas, futuras construcciones, etc.

**REJILLAS DE VENTILACION PARA ALIMENTACIÓN DE AIRE PARA COMBUSTION Y EVACUACION DE GASES**




Estas aberturas se utilizan para proveer aire para la combustión tanto a artefactos no conectados a conductos de evacuación como a artefactos de cámara abierta conectados a conductos de evacuación y para evacuar los gases de combustión de artefactos a hogar abierto ej.: cocina. Esta entrada de aire puede ser directa desde el exterior o indirecta a través de otros locales. La ubicación de estos orificios no superará los 0,30 m del nivel del piso, para RVI (rejilla de ventilación inferior) y **1.80 m** mínimo sobre el nivel de piso para R.V.S. (rejilla de ventilación superior) y se tratará que por su ubicación no constituyan una molestia para los ocupantes de la habitación.

**Superficie de ventilaciones permanentes**

| Artefactos | ambiente | Rejilla ventilación inferior (cm2) | Rejilla ventilación superior (cm2) |
|---|---|---|---|
| cocina | cocina | 100 | 100 |
| cocina + calefón/termotanque | cocina | 100 | 100 |
| cocina + caldera (menor a 26667 kcal/h) | cocina | 100 | 100 |
| cocina + caldera (mayor a 26668 kcal/h) | cocina | 100 + 3 cm2 por cada 1000 kcal/h que supere los 26668 | 100 |
| cocina + calefactor IR (hasta 3000 Kcal/k) | cocina | 150 | 175 |
| cocina + calefactor IR (de 3001 a 6000 kcal/h) | cocina | 175 | 200 |
| cocina + calefactor IR (de 6001 a 10000 kcal/h) | cocina | 200 | 250 |
| cocina + calefón/termotanque + calefactor IR (hasta 3000 kcal/h) | cocina | 150 | 175 |
| cocina + calefón/termotanque + calefactor IR (de 3001 a 6000 kcal/h) | cocina | 175 | 200 |
| cocina + calefón/termotanque + calefactor IR (de 6001 a 10000 kcal/h) | cocina | 200 | 250 |

La sección libre del pasaje de aire exterior está en función de las características de los artefactos y del modo de evacuación de los productos de combustión como se indica en la tabla: superficie de ventilaciones permanentes.
Las medidas más utilizadas que se sugieren son: 150 mm x 150 mm / 200 mm x 200 mm / 250 mm x 250 mm y 150 mm x 300 mm.

## SISTEMAS CON CONDUCTO INDIVÍDUAL PARA ARTEFACTOS CON CÁMARA ABIERTA

**CLAUSULAS GENERALES PARA TODOS LOS TIPOS DE CONDUCTOS**
Para la ejecución de un conducto, sea éste individual o colectivo, se tendrá en cuenta que:
**a)** El interior de los conductos debe ser liso, sin rebabas, escalones, que perjudiquen la libre circulación de los gases.
**b)** Deben ser estancos y no permitir la fuga de gases quemados.
**c)** No podrán tener desviaciones de la vertical, salvo los casos indicados.
C-1 Conductos individuales con las desviaciones especificadas.
C-2 Conductos horizontales de entrada de aire y salida de productos de combustión en los artefactos de cámara estanca.
**d)** En los conductos colectivos se instalarán únicamente artefactos que dispongan de válvula de seguridad por corte total de llama.

Los conductos se efectuarán dé chapa galvanizada, material cerámico y/o cualquier otro material incombustible, apto para temperaturas mínimas de 200°C perfectamente liso, estanco, y resistente a la oxidación y corrosión.

Deberán observarse las disposiciones generales que se detallan a continuación:
**a)** El diámetro del conducto deberá ser siempre igual al diámetro de salida de gases quemados que tiene el artefacto a instalar, no debiendo en ningún punto (acoples. curvas, etc.) experimentar ninguna clase de angostamiento o escalonamiento.
**b)** Cuando sea indispensable disponer tramos horizontales, se colocará en vertical una longitud por lo menos igual a 1 ,5 veces la horizontal.
**c)** Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del 4% siendo ascendente desde el artefacto hacia la salida de gases.
**d)** Cuando se deban efectuar cambios de dirección del conducto se utilizará en lo posible curvas de 45° o menores (fig. 7.11)
**e)** El enchufe de los caños de chapa se efectuará en la forma indicada en la fig. 7.2
**f)** La terminación del conducto (sombrerete) se llevará a la parte superior del edificio y a los cuatro vientos cuando se trate de artefactos cuyo consumo supere las **10.000 Kcal/h (42.000 kJ/h)**, debiendo sobrepasar en **0,30 m** todo parapeto circundante en un radio de **1,00 m** y con una altura de **1,80 m** como mínimo sobre el nivel del techo o terraza, cuando ésta es accesible a personas. Podrá admitirse ventilación no elevada a los cuatro vientos, para artefactos de potencia menor a **10.000 Kcal/h (42.000 kJ/h)** según fig. 7.4 únicamente cuando la descarga se hallare enlugares protegidos de los vientos incidentes, como por ejemplo: aire luz, patios interiores, viviendas ubicadas en calles angostas, protegidas por edificios suficientemente altos, y casos análogos. El conducto deberá

quedar separado de la pared **0,30 m** la fig. 7.4 Los calentadores de agua instalados en espacios para cocinar correspondientes a departamentos de ambiente único u oficinas ventilarán indefectiblemente a los cuatro vientos cualquiera sea su consumo.

**g)** En la terminación del conducto se colocará un sombrerete. El indicado en la fig. 7.3 es un ejemplo de sombrerete individual.

**h)** La terminación de varios conductos juntos se efectuará mediante sombrerete múltiple aprobado por GAS DEL ESTADO (Fig. 7.5). En caso de efectuarse con sombreretes individuales se ejecutará observando las medidas que se indican en la fig. 7.5.4. El o los sombreretes de terminación de conductos deberán quedar alejados por lo menos **0,5 m** de las puertas y ventanas, como se indica en la fig. 7.4 y 7.5.

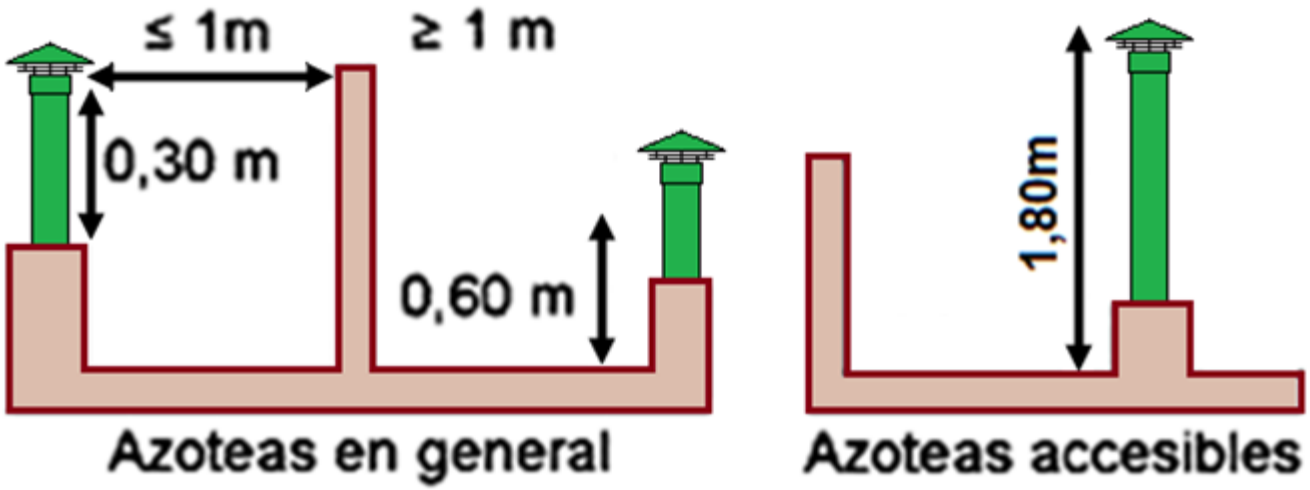
**i)** El conducto deberá estar a más de 0,15 m de material combustible (marcos, contramarcos, etc.). Cuando sea necesario atravesar un tabique o piso construido en material combustible debe hacerse un agujero de diámetro por lo menos 5 cm mayor que el conducto, a fin de interponer un material aislante e incombustible.

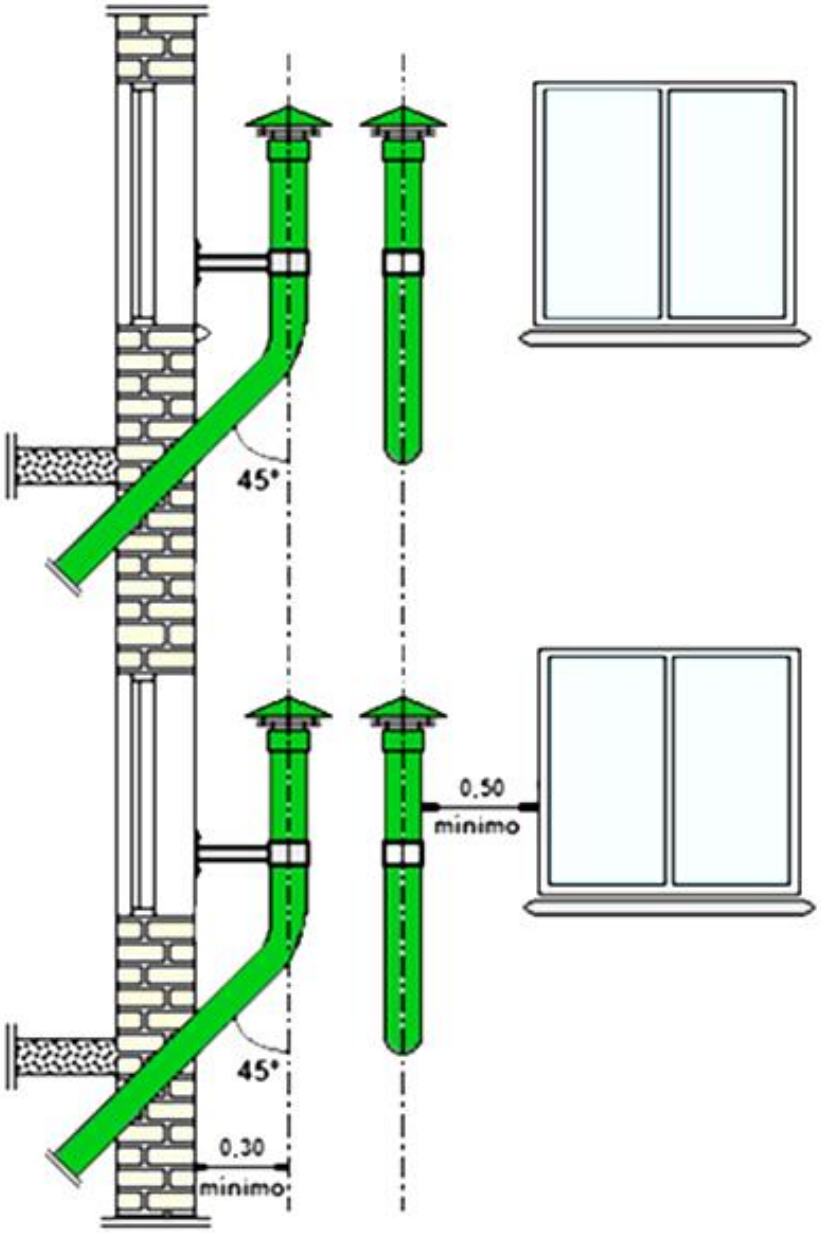
**j)** Para estufas cuyo consumo sea inferior a **10.000 kcal/h (42.000 kJ/h),** el remate del conducto podrá efectuarse, además de lo indicado en el apartado (f) con una rejilla de **0,15 m x 0,15 m** protegida con una chapa galvanizada N° 20 sostenida en cuatro puntos y separada 0,05 m de la pared .

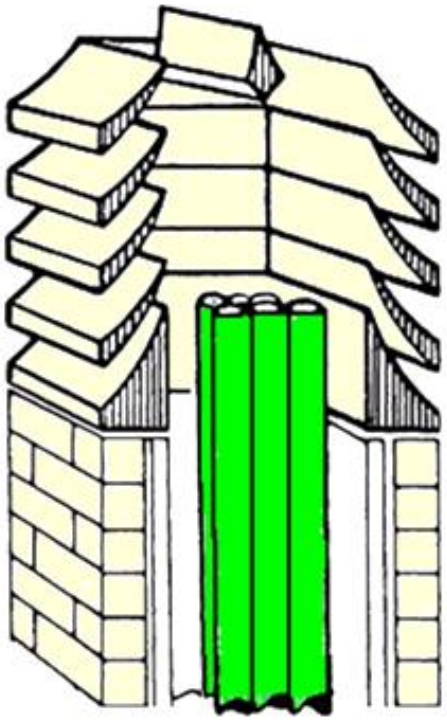
Las dimensiones de dicha chapa de protección serán de **0,25 m x 0,25 m.**

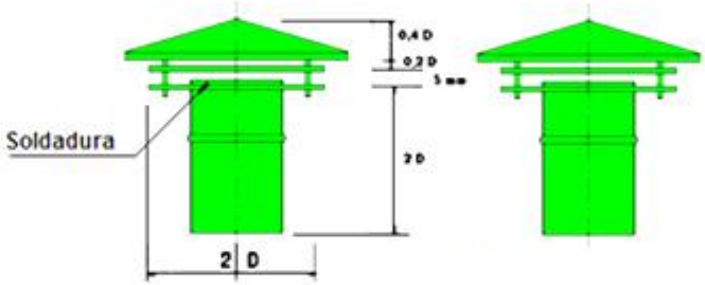
**k)** En todos los casos que se instalen calentadores (de acumulación) de agua, sus conductos de ventilación deberán terminar con su respectivo sombrerete (no con rejilla).

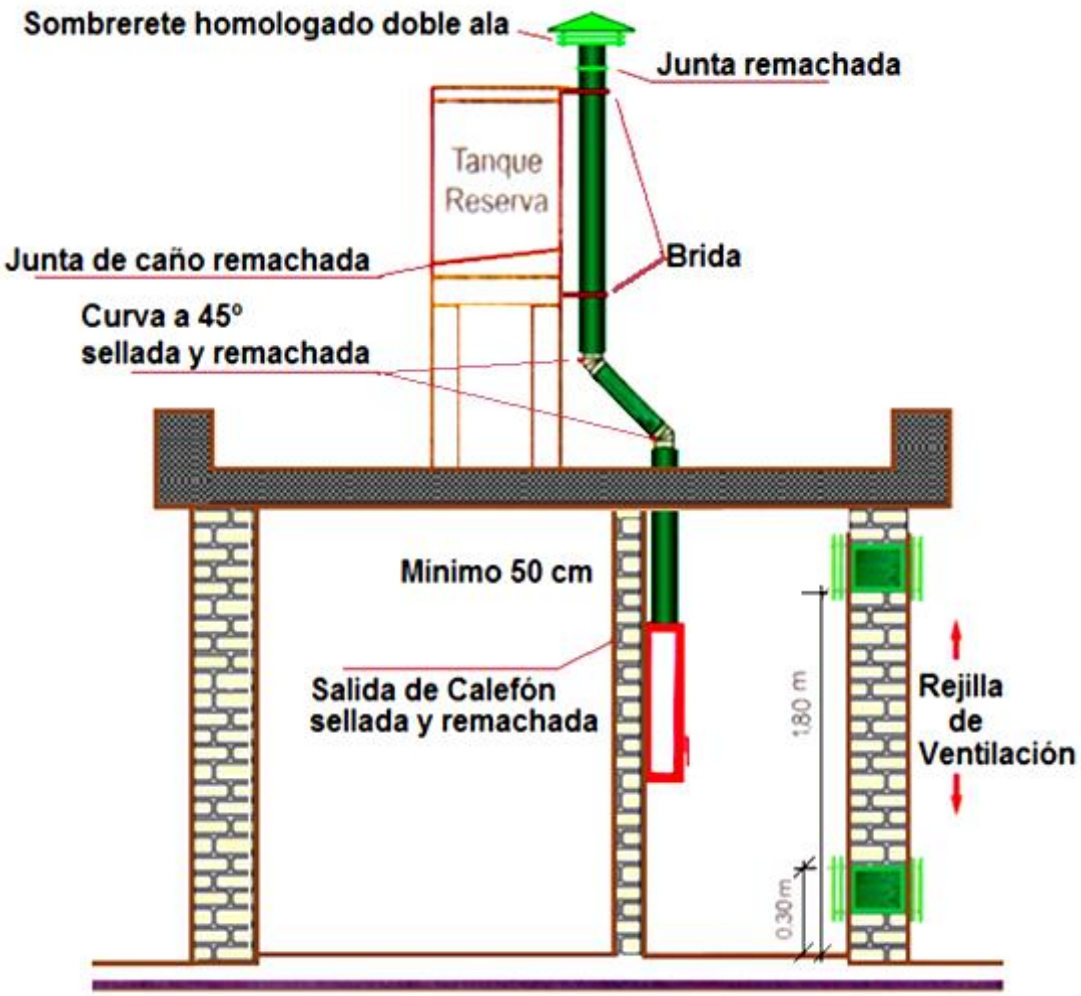
**l)** Los remates individuales de los conductos de los distintos artefactos, como así también aquellos que rematan con sombreretes múltiples, deberán ser identificados, a los efectos de distinguirlos ante la virtual presencia de otros conductos circundantes ajenos a la instalación de gas.

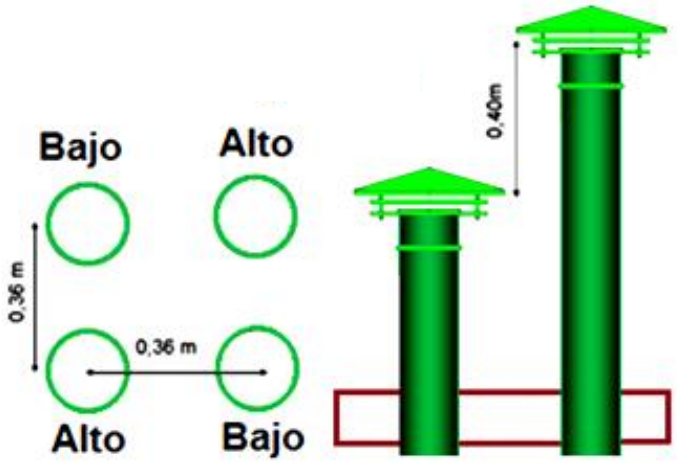


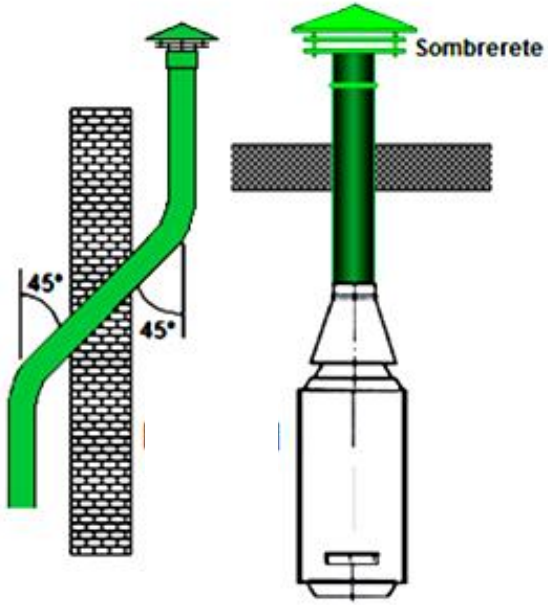

45°
0.50
minimo
45°
0.30
minimo




Soldadura
2 D


Sombrerete homologado doble ala
Junta remachada
Tanque Reserva
Junta de caño remachada
Brida
Curva a 45º sellada y remachada
Mínimo 50 cm
Salida de Calefón sellada y remachada
1,80 m
0,30 m
Rejilla de Ventilación


Bajo
Alto
0,36 m
0,36 m
Alto
Bajo
0,40m


45°
45°
Sombrerete

# SISTEMA CON CONDUCTO COLECTIVO PARA ARTEFACTOS

## DEFINICIÓN DE CONDUCTO UNICO EN DERIVACION

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, por piso, y eventualmente de dos, a través de ramales secundarios. Este conducto rematará a los cuatro vientos por medio de un sombrerete, según se muestra en esquema.

## DISPOSICIONES GENERALES

**a)** Se aplicará 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.

**b)** Los gases quemados de los distintos pisos desembocarán en el conducto único o principal, por medio de conductos secundarios de una altura igual a un piso

**c)** El sistema se aplicará para un máximo de 8 pisos consecutivos. Para el caso de conectar calentadores de ambiente la altura máxima será de 5 pisos y sólo podrá elevarse a 6 pisos si la distancia entre el último calentador y el remate no es inferior a **12,00 m**.

d) el conducto principal deberá continuarse hasta el remate (sombrerete sin admitir nuevas conexiones de artefactos, provenientes de niveles superiores a los indicados.

**e)** El sombrerete será aprobado por GAS DEL ESTADO, del tipo aspirador estático (Figs. 7.13 y 7.14), se ubicará a los cuatro vientos, con una altura de **1,80 m** (base del sombrerete) sobre el nivel del techo o terraza accesibles. En caso de existir paramentos circundantes, se conservará la altura mínima de **1,80 m**; asimismo se recomienda sobrepasar en **0,40 m** la intersección del eje del conducto y los planos imaginarios trazados a 45° hacia y desde la parte más alta de. esos paramentos (Fig. 7.15).

**f)** A un metro de la base del sombrerete el conducto contará con una abertura de **0,10 m x 0,15 m** que permita acceder al conducto principal. Estará 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 (Fig. 7.9).

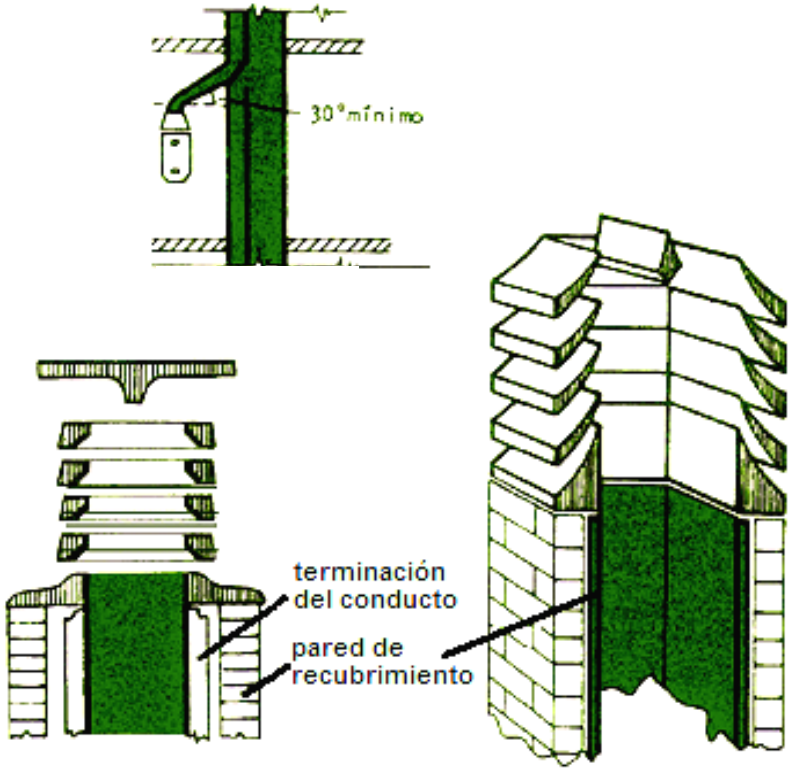
**g)** El conducto principal comenzará por debajo del nivel del piso del ambiente donde está instalado el artefacto más bajo que descarga en el mismo. En su parte inferior tendrá una abertura mínima de **100 cm²** de área libre.

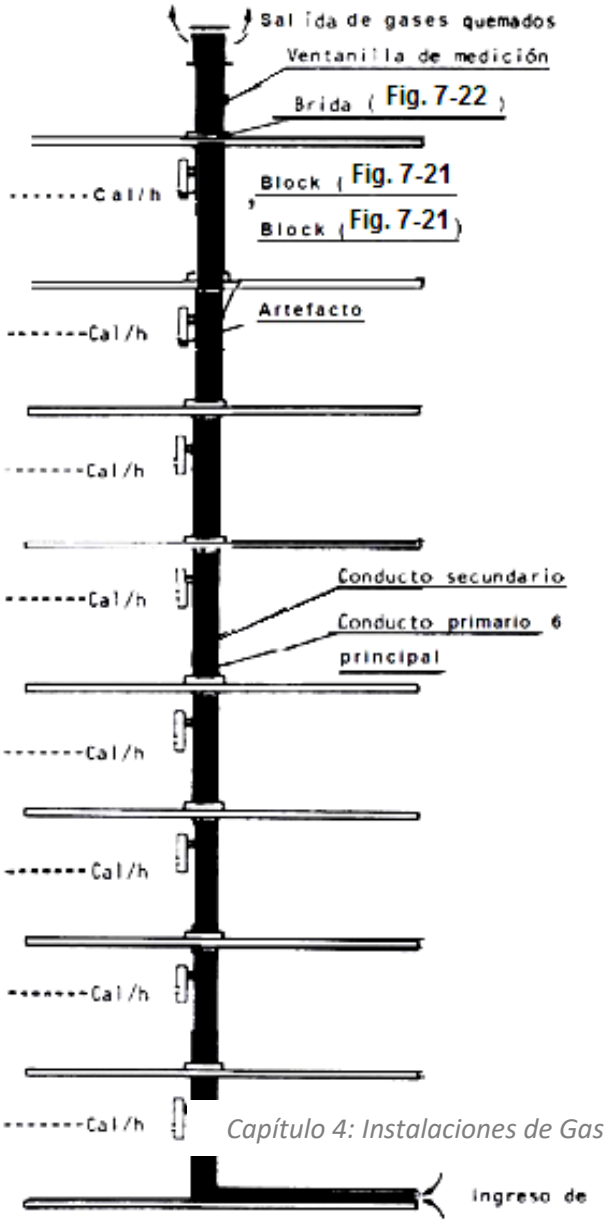
**h)**Para el buen funcionamiento del sistema es aconsejable que los artefactos estén instalados en ambientes cuyas aberturas al exterior tengan la misma orientación geográfica en los distintos niveles. La ventilación de artefactos instalados en ambientes, cuyas aberturas al exterior tengan distinta orientación geográfica puede provocar serios inconvenientes, como consecuencia de los diferentes valores de presión que genera la acción del viento en los distintos frentes del edificio.

**i)** La conexión de un artefacto a conducto secundario deberá realizarse con una inclinación, con respecto a la horizontal no menor de 30° (Fig. 7.12).

## CONSTRUCCION 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 dichas viviendas. Por tal motivo y por corresponder la construcción de los mismos al proyecto original de los edificios, la responsabilidad del cumplimiento de las disposiciones establecidas en esta norma y de las reglas de artesanía que ello implica corresponderá a la dirección de la obra que reconozcan las ordenanzas Municipales, Provinciales o Nacionales en cada caso.




Capítulo 4: Instalaciones de Gas

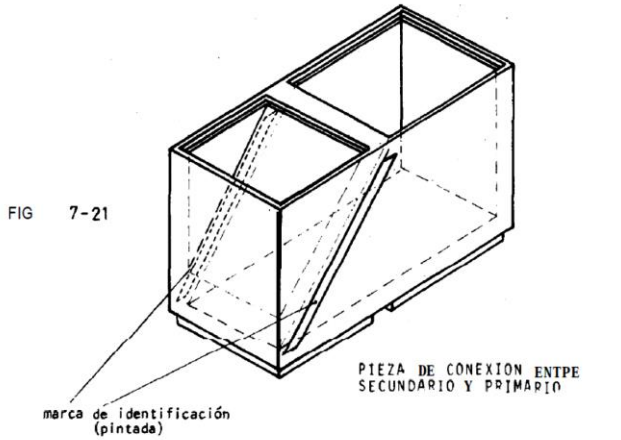
## ELEMENTOS Y MATERIALES A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCION DE CONDUCTOS EN

## DERIVACION

Todos los elementos y materiales a utilizar en la construcción de conductos en derivación responderán a la "Norma sobre materiales y elementos a utilizar en la construcción del sistema de conducto colectivo para artefactos de cámara abierta", y por lo tanto deberán contar con la marca de aprobación de GAS DEL ESTADO.

A título ilustrativo se enumeran los distintos componentes del conducto.
a) Módulo con sección principal y una sección secundaria (Fig. 7.19).
b) Ídem con dos secciones secundarias.
c) Módulo con sección principal y una sección secundaria con plano inclinado (Fig. 7.21).
d) Ídem con dos secciones secundarias y dos planos inclinados.
e) Módulo con sección principal.
f) Brida de apoyo para los distintos casos
(Ejemplo Fig. 7.22).
g) Rejilla entrada de aire.
h) Sombreretes.
i) Cintas de amianto para juntas y sellantes.

Los materiales y elementos constitutivos tendrán características tales que confieran al conducto colectivo las siguientes cualidades:
1) Resistencia mecánica suficiente.
2) Sistema de acople de los módulos que asegure estanqueidad de juntas y continuidad interna de superficies.
3) Rugosidad interior pequeña.
4) Resistencia a la temperatura de los gases de combustión (en general inferior a 250° C).
5) Impermeabilidad.
6) Baja conductividad térmica.



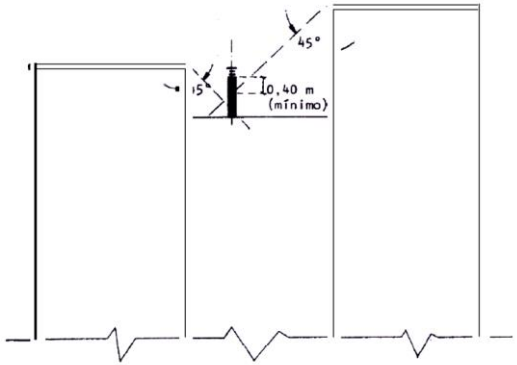



FIG. 7 - 15

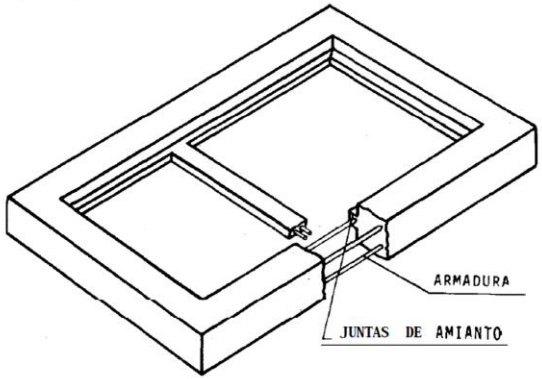


FIG. 7-22

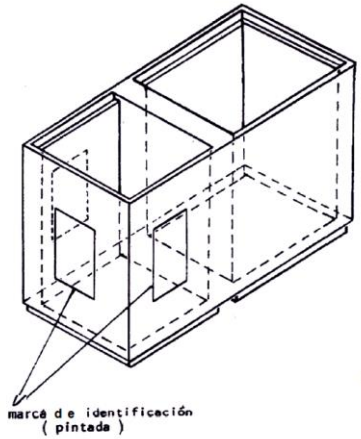


FIG. 7 - 19

## TABLA Nº 1

### CONSUMO MEDIO EN CALORIAS POR HORA, DE ARTEFACTOS DOMESTICOS

Cocinas

| | | |
|---|---|---|
| Quemadores de hornalla chicos | 800-1000 kcal/h | ( 3360- 4200 kJ/h) |
| Quemadores de hornalla medianos | 1200-1400 kcal/h | ( 5040- 5880 kJ/h) |
| Quemadores de hornalla grandes | 2000 kcal/h | ( 8400 kJ/h) |
| Quemadores horno | 2500-4000 kcal/h | (10500-16800 kJ/h) |

Calentadores de agua instantáneos (calefones)

| | | |
|---|---|---|
| De 3 litros/min | 4700- 5000 kcal/h | ( 19740- 21000 kJ/h) |
| De 8 litros/min | 11500-12500 kcal/h | ( 48300- 52500 kJ/h) |
| De 10 litros/min | 15000-16000 kcal/h | ( 63000- 67200 kJ/h) |
| De 12 litros/min | 18000-19000 kcal/h | ( 75600- 79800 kJ/h) |
| De 14 litros/min | 21000-22400 kcal/h | ( 88200- 94080 kJ/h) |
| De 16 litros/min | 24000-25500 kcal/h | (100800-107100 kJ/h) |

Calentadores de agua de acumulación de rápida recuperación (termotanques)

| | | |
|---|---|---|
| De 50 l de capacidad | 4000-5000 kcal/h | (16800-21000 kJ/h) |
| De 75 l de capacidad | 5000-6500 kcal/h | (21000-27300 kJ/h) |
| De 110 l de capacidad | 6500-8000 kcal/h | (27300-33600 kJ/h) |
| De 150 l de capacidad | 8000-9500 kcal/h | (33600-39900 kJ/h) |

Calentadores de ambiente (estufas) de cámara de combustión abierta y con ventilación al exterior

Consumos promedio de artefactos para:

Calefacción doméstica: 2500 kcal/h (10500 kJ/h); 3000 kcal/h (12600 kJ/h); 4500 kcal/h (18900 kJ/h); 6000 kcal/h (25200 kJ/h); 9000 kcal/h (37800 kJ/h); 10000 kcal/h (42000 kJ/h).

Calentadores de ambiente de cámara de combustión estanca (balanceados)

Idem anterior.

Aparatos de calefacción central por aire caliente a circulación forzada

Ambito doméstico, consumos: 12000-60000 kcal/h (50400-252.000 kJ/h)
Ambito comercial, consumos: 60000-600.000 kcal/h (252000-2.520.000 kJ/h)

## TABLA Nº 2

## DIAMETRO DE PROLONGACIONES PARA MEDIDORES DOMESTICOS EN MILIMETROS

### (Gas natural)

| Cantidad de medidores | LONGITUD DE LA PROLONGACION EN METROS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 1 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 32 |
| 2 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| 3 | 19 | 19 | 19 | 19 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| 4 | 19 | 19 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| 5 | 19 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| 6 a 8 | 25 | 25 | 25 | 32 | 32 | 32 | 32 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 |
| 9 a 11 | 25 | 25 | 32 | 32 | 32 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 |
| 12 a 14 | 25 | 32 | 32 | 32 | 32 | 38 | 38 | 38 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 |
| 15 a 17 | 25 | 32 | 32 | 32 | 38 | 38 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 |
| 18 a 20 | 32 | 38 | 38 | 38 | 38 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 |
| 21 a 25 | 32 | 38 | 38 | 38 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 |
| 26 a 30 | 38 | 38 | 38 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 |
| 31 a 35 | 38 | 38 | 51 | 51 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 |
| 36 a 40 | 38 | 51 | 51 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 |
| 41 a 45 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 101 |
| 46 a 50 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 101 | 101 |
| 51 a 60 | 51 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 63 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 |
| 61 a 70 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 |
| 71 a 80 | 51 | 51 | 63 | 63 | 63 | 76 | 76 | 76 | 76 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 |
| 81 a 90 | 51 | 63 | 63 | 63 | 76 | 76 | 76 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 126 |
| 91 a 100 | 51 | 63 | 63 | 76 | 76 | 76 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 101 | 126 | 126 | 126 |

**Tabla Nº 18**

| | |
|---|---|
| Codo 90º | 30 d. |
| te flujo a traves | 20 d |
| te flujo a 90º | 60 d. |
| Valvula macho | 100 d. |

**CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA PARA CAÑERÍAS DE DIFERENTES DIÁMETROS Y LONGITUDES**

**(Gas Natural)**

Densidad 0,65Para caída de presión h = 10mm

DIÁMETROS DE LA CAÑERÍA EN MILÍMETROS

| Longitud de cañería en metros | 13 (1/2") | 19 (3/4") | 25 (1") | 32 (11/4") | 38 (11/2") | 51 (2") |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3.580 | 9.895 | 20.260 | 35.695 | 55.835 | 114.615 |
| 3 | 2.925 | 8.065 | 16.540 | 28.900 | 45.585 | 93.580 |
| 4 | 2.535 | 6.985 | 14.325 | 25.080 | 39.480 | 81.050 |
| 5 | 2.265 | 6.250 | 12.810 | 22.685 | 35.310 | 72.490 |
| 6 | 2.070 | 5.705 | 11.695 | 20.435 | 32.230 | 66.165 |
| 7 | 1.915 | 5.280 | 10.835 | 18.920 | 29.845 | 61.265 |
| 8 | 1.790 | 4.940 | 10.130 | 17.695 | 27.910 | 57.295 |
| 9 | 1.690 | 4.655 | 9.550 | 16.685 | 26.320 | 54.025 |
| 10 | 1.600 | 4.420 | 9.060 | 15.825 | 24.965 | 51.245 |
| 12 | 1.460 | 4.035 | 8.270 | 14.450 | 22.790 | 46.790 |
| 14 | 1.355 | 3.735 | 7.655 | 13.375 | 21.100 | 43.315 |
| 16 | 1.265 | 3.495 | 7.160 | 12.510 | 19.595 | 40.515 |
| 18 | 1.195 | 3.290 | 6.750 | 11.795 | 18.605 | 38.190 |
| 20 | 1.130 | 3.125 | 6.405 | 11.190 | 17.655 | 36.240 |
| 22 | 1.080 | 2.980 | 6.105 | 10.670 | 16.830 | 34.550 |
| 24 | 1.035 | 2.850 | 5.845 | 10.215 | 16.110 | 33.060 |
| 26 | 990 | 2.740 | 5.620 | 9.815 | 15.485 | 31.785 |
| 28 | 960 | 2.640 | 5.415 | 9.460 | 14.920 | 30.630 |
| 30 | 925 | 2.550 | 5.230 | 9.135 | 14.100 | 29.580 |
| 32 | 895 | 2.470 | 5.065 | 8.850 | 13.955 | 29.580 |
| 34 | 870 | 2.395 | 4.910 | 8.580 | 13.535 | 27.785 |
| 36 | 845 | 2.330 | 4.775 | 8.340 | 13.155 | 27.005 |
| 38 | 820 | 2.265 | 4.650 | 8.120 | 12.805 | 26.295 |
| 40 | 800 | 2.210 | 4.525 | 7.910 | 12.480 | 25.615 |

| Longitud de cañería en metros | 13 (1/2") | 19 (3/4") | 25 (1") | 32 (11/4") | 38 (11/2") | 51 (2") |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 42 | 780 | 2.155 | 4.420 | 7.720 | 12.180 | 25.005 |
| 44 | 765 | 2.105 | 4.320 | 7.545 | 11.900 | 24.430 |
| 46 | 745 | 2.060 | 4.220 | 7.375 | 11.635 | 23.885 |
| 48 | 730 | 2.015 | 4.135 | 7.225 | 11.395 | 23.395 |
| 50 | 715 | 1.975 | 4.035 | 7.075 | 11.165 | 22.920 |
| 55 | 685 | 1.885 | 3.860 | 6.750 | 10.845 | 21.850 |
| 60 | 655 | 1.805 | 3.695 | 6.460 | 10.190 | 20.920 |
| 65 | 630 | 1.730 | 3.550 | 6.210 | 9.695 | 20.105 |
| 70 | 605 | 1.670 | 3.420 | 5.980 | 9.430 | 19.360 |
| 75 | 585 | 1.615 | 3.310 | 5.780 | 9.115 | 18.715 |
| 80 | 565 | 1.565 | 3.200 | 5.595 | 8.830 | 18.120 |
| 85 | 550 | 1.515 | 3.105 | 5.425 | 8.555 | 17.565 |
| 90 | 535 | 1.470 | 3.015 | 5.270 | 8.315 | 17.070 |
| 95 | 520 | 1.435 | 2.940 | 5.135 | 8.100 | 16.630 |
| 100 | 505 | 1.400 | 2.865 | 5.005 | 7.895 | 16.205 |
| 110 | 485 | 1.330 | 2.730 | 4.770 | 7.530 | 15.460 |
| 120 | 460 | 1.275 | 2.615 | 4.570 | 7.210 | 14.800 |
| 130 | 445 | 1.225 | 2.515 | 4.390 | 6.930 | 14.225 |
| 140 | 430 | 1.180 | 2.420 | 4.230 | 6.670 | 13.695 |
| 150 | 415 | 1.140 | 2.340 | 4.090 | 6.450 | 13.340 |
| 160 | 400 | 1.105 | 2.265 | 3.955 | 6.240 | 12.815 |
| 170 | 390 | 1.070 | 2.195 | 3.835 | 6.050 | 12.425 |
| 180 | 380 | 1.045 | 2.135 | 3.730 | 5.890 | 12.085 |
| 190 | 370 | 1.015 | 2.070 | 3.625 | 5.730 | 11.765 |
| 200 | 360 | 990 | 2.025 | 3.540 | 5.580 | 11.460 |

**TABLA Nº 4**

## CAUDAL EN LITROS DE GAS POR HORA PARA CAÑERÍAS DE DIFERENTES DIÁMETROS Y LONGITUDES

## (Gas Envasado)

Densidad 1,52Para caída de presión h = 10mm

DIÁMETROS DE LA CAÑERÍA EN MILÍMETROS

| Longitud de cañería en metros | 13 (1/2") | 19 (3/4") | 25 (1") | 32 (11/4") | 38 (11/2") | 51 (2") |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2.120 | 5.895 | 12.075 | 20.920 | 33.025 | 77.925 |
| 3 | 1.895 | 5.045 | 10.780 | 18.770 | 29.485 | 60.650 |
| 4 | 1.600 | 4.455 | 9.125 | 15.795 | 24.920 | 51.290 |
| 5 | 1.420 | 3.930 | 8.060 | 13.950 | 22.015 | 45.235 |
| 6 | 1.340 | 3.735 | 7.650 | 13.255 | 20.905 | 42.975 |
| 7 | 1.230 | 3.410 | 6.975 | 12.110 | 19.085 | 39.285 |
| 8 | 1.130 | 3.160 | 6.470 | 11.200 | 17.660 | 36.305 |
| 9 | 1.095 | 3.045 | 6.245 | 10.840 | 17.060 | 35.100 |
| 10 | 1.030 | 2.880 | 5.870 | 10.530 | 16.035 | 32.950 |
| 12 | 950 | 2.640 | 5.420 | 9.380 | 14.770 | 30.370 |
| 14 | 865 | 2.455 | 4.940 | 8.565 | 13.480 | 27.730 |
| 16 | 815 | 2.385 | 4.655 | 8.060 | 12.690 | 26.115 |
| 18 | 770 | 2.155 | 4.415 | 7.650 | 12.060 | 24.780 |
| 20 | 725 | 2.020 | 4.150 | 7.190 | 11.330 | 23.305 |
| 22 | 695 | 1.940 | 3.980 | 6.895 | 10.865 | 22.325 |
| 24 | 665 | 1.865 | 3.830 | 6.625 | 10.445 | 21.480 |
| 26 | 640 | 1.785 | 3.650 | 6.320 | 9.970 | 20.500 |
| 28 | 620 | 1.720 | 3.595 | 6.105 | 9.615 | 19.795 |
| 30 | 595 | 1.670 | 3.425 | 5.925 | 9.335 | 19.205 |
| 32 | 575 | 1.605 | 3.290 | 5.700 | 8.985 | 18.476 |
| 34 | 560 | 1.565 | 3.210 | 5.560 | 8.745 | 17.845 |
| 36 | 545 | 1.525 | 3.125 | 5.405 | 8.520 | 17.535 |
| 38 | 535 | 1.475 | 3.025 | 5.245 | 8.270 | 16.990 |
| 40 | 520 | 1.445 | 2.955 | 5.095 | 8.075 | 16.580 |

| Longitud de cañería en metros | 13 (1/2") | 19 (3/4") | 25 (1") | 32 (11/4") | 38 (11/2") | 51 (2") |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 42 | 505 | 1.405 | 2.890 | 5.005 | 7.895 | 16.230 |
| 44 | 490 | 1.375 | 2.815 | 4.870 | 7.695 | 15.795 |
| 46 | 484 | 1.350 | 2.750 | 4.775 | 7.540 | 15.470 |
| 48 | 475 | 1.290 | 2.710 | 4.690 | 7.385 | 15.190 |
| 50 | 463 | 1.265 | 2.640 | 4.565 | 7.215 | 14.800 |
| 55 | 440 | 1.230 | 2.520 | 4.350 | 6.880 | 14.180 |
| 60 | 421 | 1.180 | 2.415 | 4.185 | 6.600 | 13.580 |
| 65 | 404 | 1.130 | 2.300 | 4.010 | 6.320 | 13.085 |
| 70 | 393 | 1.090 | 2.230 | 3.875 | 6.105 | 12.580 |
| 75 | 376 | 1.055 | 2.140 | 3.740 | 5.940 | 12.115 |
| 80 | 365 | 1.020 | 2.090 | 3.620 | 5.700 | 11.725 |
| 85 | 355 | 990 | 2.015 | 3.510 | 5.585 | 11.430 |
| 90 | 347 | 964 | 1.970 | 3.425 | 5.390 | 11.090 |
| 95 | 337 | 938 | 1.910 | 3.325 | 5.280 | 10.810 |
| 100 | 328 | 912 | 1.865 | 3.245 | 5.110 | 10.530 |
| 110 | 313 | 870 | 1.785 | 3.090 | 4.870 | 10.040 |
| 120 | 300 | 821 | 1.705 | 2.960 | 4.660 | 9.590 |
| 130 | 296 | 800 | 1.635 | 2.835 | 4.480 | 9.210 |
| 140 | 278 | 772 | 1.580 | 2.735 | 4.325 | 8.885 |
| 150 | 267 | 744 | 1.525 | 2.640 | 4.170 | 8.580 |
| 160 | 258 | 720 | 1.475 | 2.560 | 4.045 | 8.310 |
| 170 | 250 | 702 | 1.430 | 2.480 | 3.915 | 8.060 |
| 180 | 244 | 680 | 1.395 | 2.415 | 3.805 | 7.975 |
| 190 | 237 | 660 | 1.355 | 2.350 | 3.705 | 7.635 |
| 200 | 232 | 646 | 1.320 | 2.290 | 3.610 | 7.470 |

**PLANILLA "a"** **Para cálculo del diámetro de cañería interna de Gas Natural**

| Tramo | Longitud real | Consumo | Diámetro provisorio | Long. real + Long. equiv. | Diámetro definitivo |
|---|---|---|---|---|---|
| Se forma entre el artefacto más alejado, y la 1° teé que aparezca en viaje desde el artefacto al medidor, directo, sin desvíos | Medida en metros lineales, desde el artefacto del tramo analizado, directamente hasta el medidor, sin desvíos. | Del tramo analizado, en metros cúbicos,se obtiene dividiendo las calorías que consume el artefacto, por 9,300 Kcal/m3, poder calorífico (GN) | Del tramo analizado en mm. | La obtengo en planilla "b", la sumo a la long. Real | Verificación en cada tramo, tomando la long. Equivalente |
| | | | | | |

**PLANILLA "b"** **PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE**

| Tramo | Accesorios | Cantidad | Diámetro | Valor | Long equivalente | Long equivalente total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Seguir la misma secuencia de planilla "a" | Por su nombre hasta medidor, desde el artefacto más alejado, directo sin desvíos, para las teé, adoptamos el diám. Del tramo que la precede | De accesorios de igual diámetro tramo por tramo, en viaje desde el artefacto más alejado, al medidor, directo, sin desvíos. | Provisorio del tramo analizado y los otros hasta el medidor | Del accesorio según tabla 18. | De cada accesorio | Sumo tramo por tramo las longitudes equivalentes de todos los accesorios, hasta el medidor, ( en mts. Lineales) |
| | | | | | | |

Capítulo 5

# ESPACIOS TÉCNICOS

# ESPACIOS TECNICOS

## DEFINICIÓN

Es el **espacio** configurado para contener los distintos sistemas de instalaciones para el óptimo funcionamiento de una obra de arquitectura.

En arquitectura, un **espacio** es un vacío interior contenido entre volúmenes. Por lo tanto es un elemento a diseñar desde el momento de la concepción de la idea de partido, sus características corresponderán al grado de complejidad de la obra a conferir.

Demandan un protagonismo tal que debemos aplicar criterios claros de diseños, o dejamos que se manifiesten tal cual son, aprovechando su naturaleza, su interpretación espacial y sus formas puras o tamizamos su presencia hasta pasar inadvertida dentro de un elenco de recursos que respeten su funcionalidad.

Pueden desarrollarse en forma horizontal o vertical, deben poder accederse para su mantenimiento, contar con las medidas mínimas, a veces sujetas a reglamentaciones y otras en base a experiencias de uso.

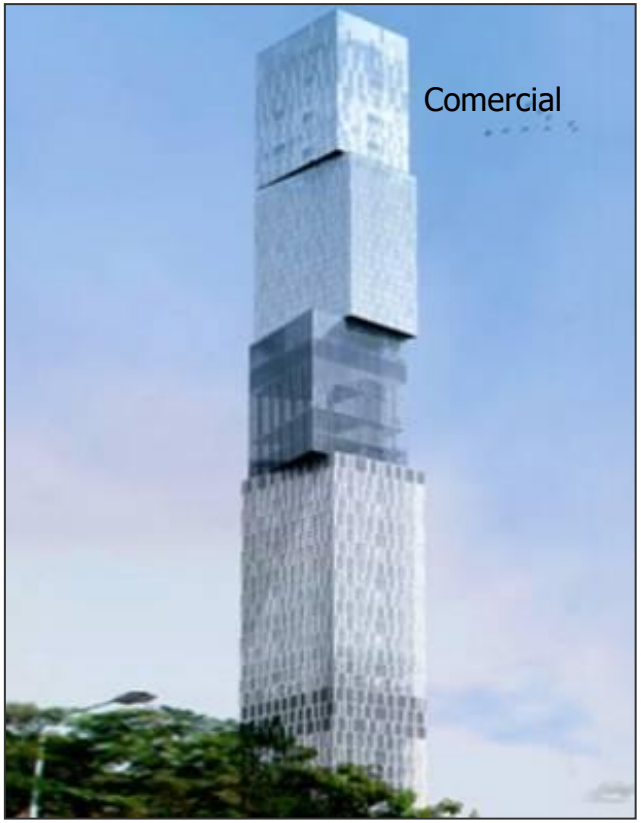
Para poderlos conocer nos vamos a introducir en una tipología, donde prevalecen los espacios técnicos verticales, pero que también son utilizados como vínculos, los horizontales.

El **Edificio en altura**, nos permite recorrer unos elencos muy diversos de estos espacios que demandan nuestro estudio, esta tipología generalmente repite en altura una misma planta generando un desarrollo en vertical.

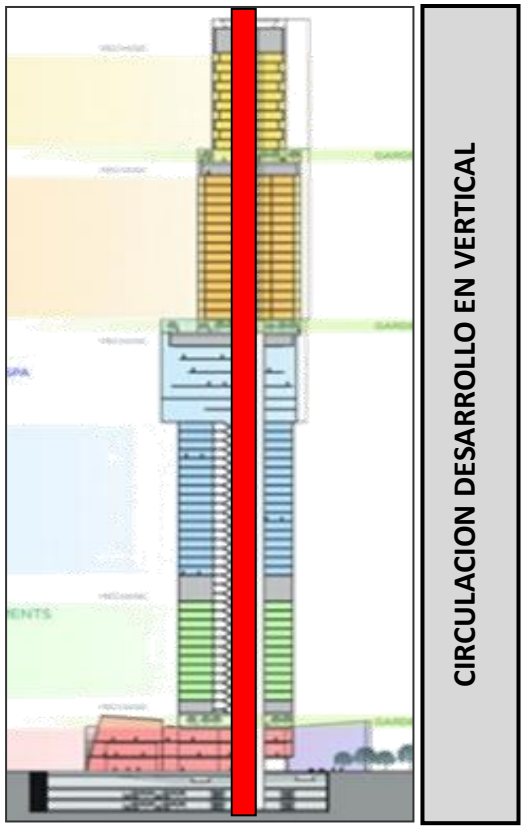
Espacios que no se ven

Espacios a DISEÑAR

## EDIFICIO EN ALTURA




Recreación




Vivienda

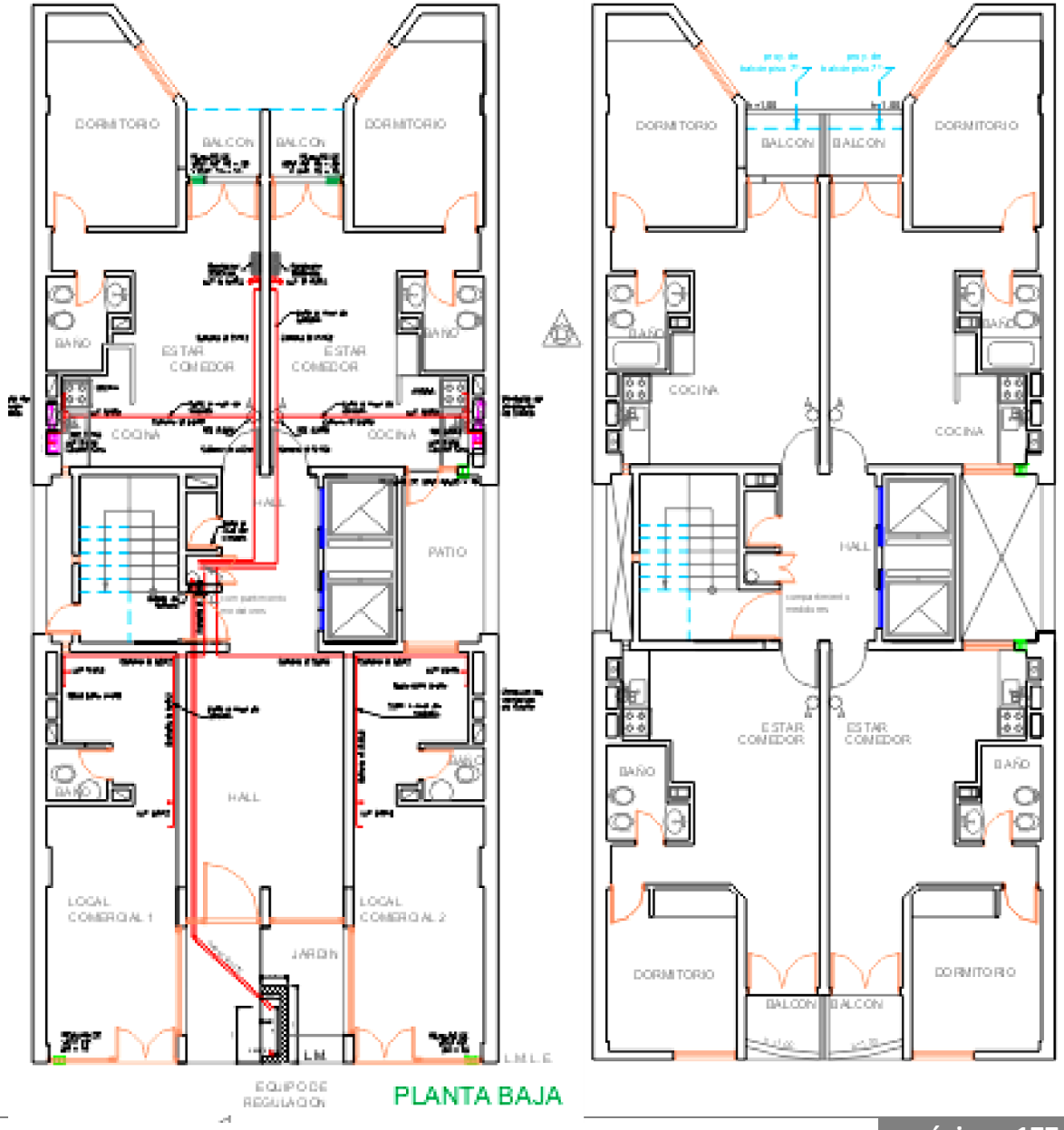
Pueden tener distintas configuraciones, actividades superpuestas según la demanda, al crecer en sentido vertical pueden repetir plantas, pero para comunicar cada una de ellas existen elementos que son usados por todas, denominados **espacio de uso común.**

En estos lugares que son propiedad del edificio es donde se intenta generar el **control de los espacios técnicos**, donde se pueda tomar lecturas de los consumos, donde se pueda acceder en caso de reparaciones y mantenimiento, incluso son lugares donde están los elementos de seguridad y emergencia y por supuesto donde está el movimiento de las personas, o sea las circulaciones, que pueden ser las escaleras o en forma mecánica como los ascensores.

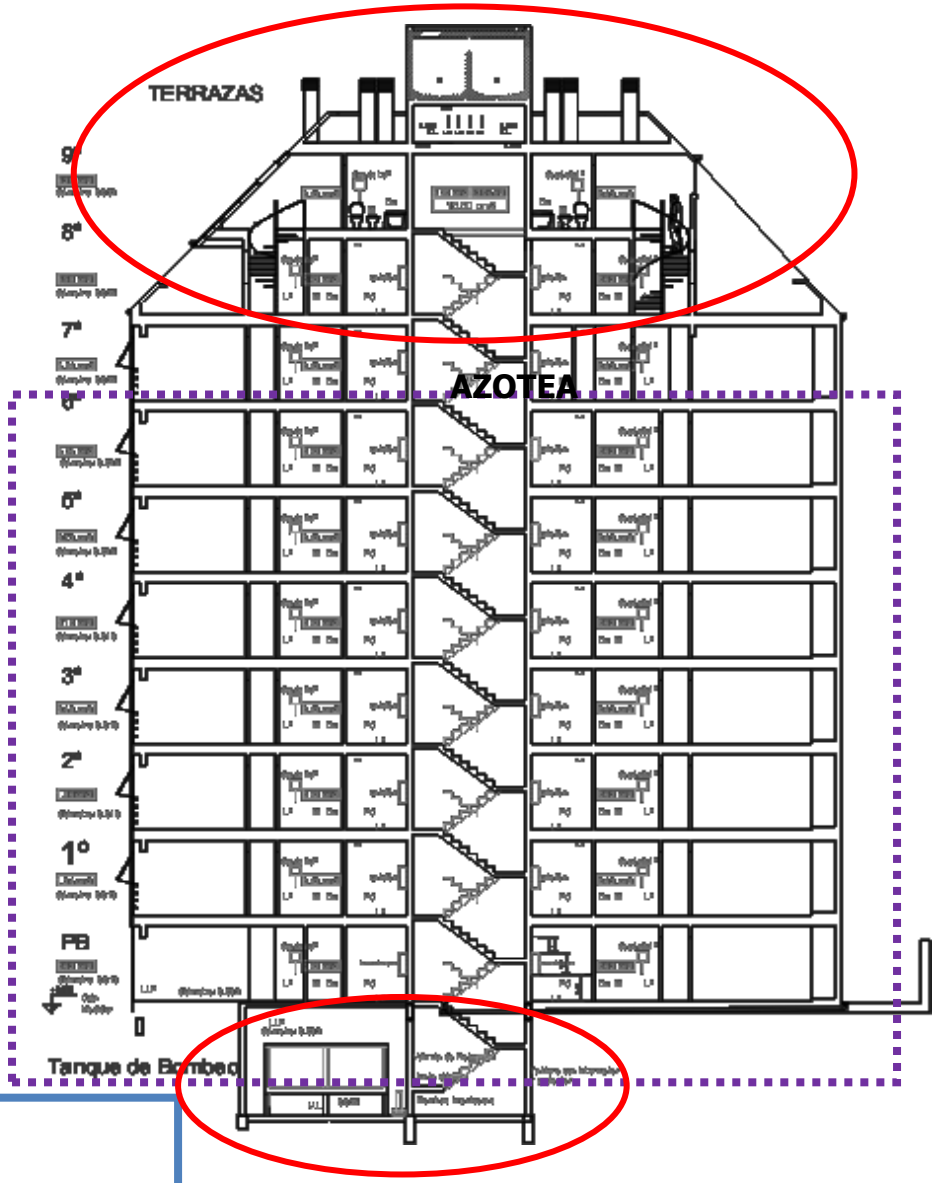
## INSTALACIONES EN EDIFICIO EN ALTURA

Ubicaremos los Espacios Técnicos en un edificio de viviendas para realizar el trabajo síntesis de la materia, donde se localizarán cada uno de éstos según el tipo de instalación que hemos visto a lo largo del año.

Para esto es importante reconocer las partes que componen esta tipología.



**PLANTA TIPO**



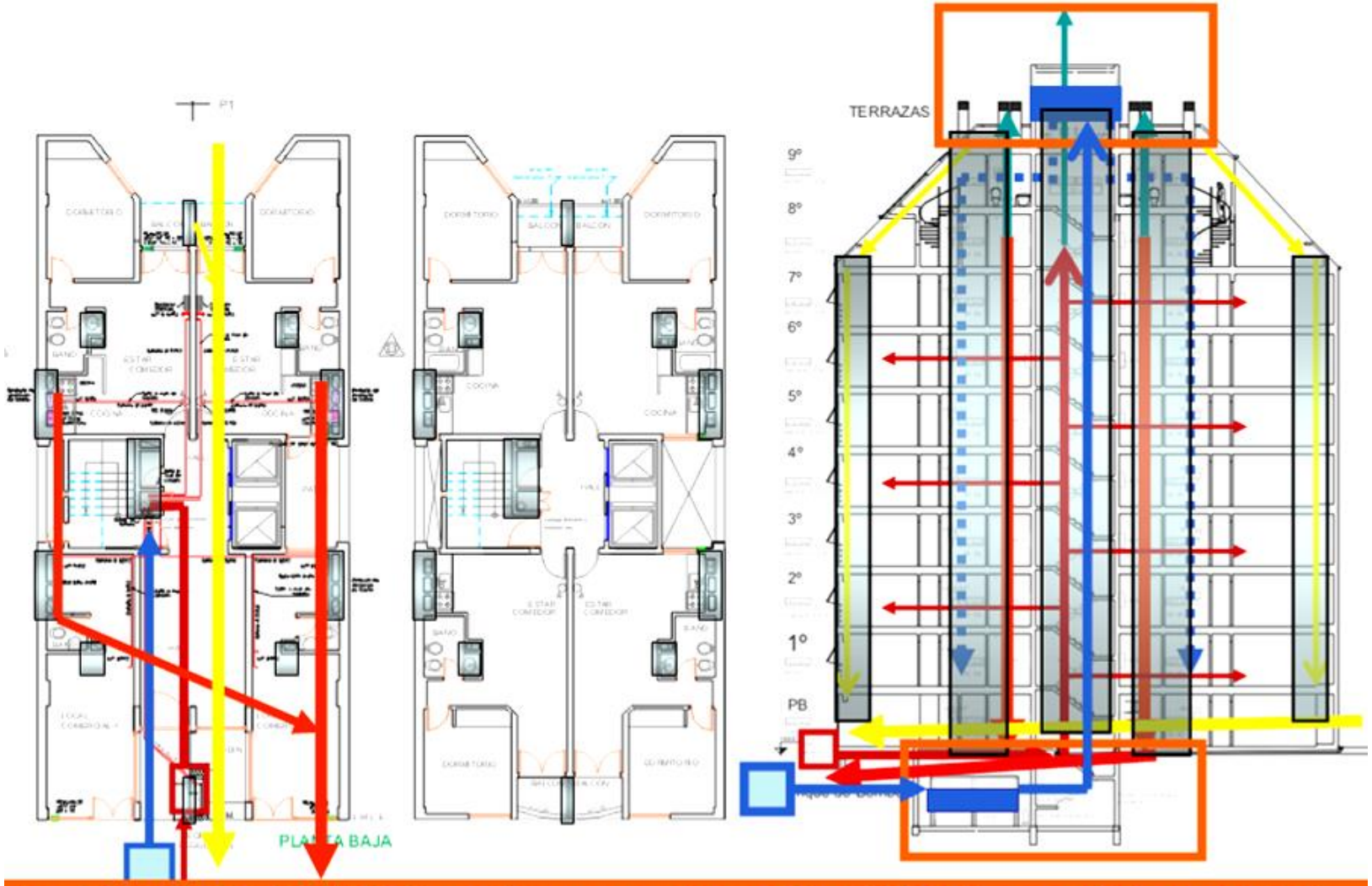

**SUBSUELO**

En **P.B.**, conviven generalmente dos actividades, una comercial y otra de vivienda; luego una Planta Tipo contiene la repetición de departamentos; y puede contar con un espacio en subsuelo para espacios técnicos y una azotea que corona el edificio donde también se pueden destinar locales de uso común.

Las Instalaciones que hemos estudiado:
- De **PROVISION: AGUA Y GAS**

- De **DESCARGA: CLOACAS Y PLUVIALES**

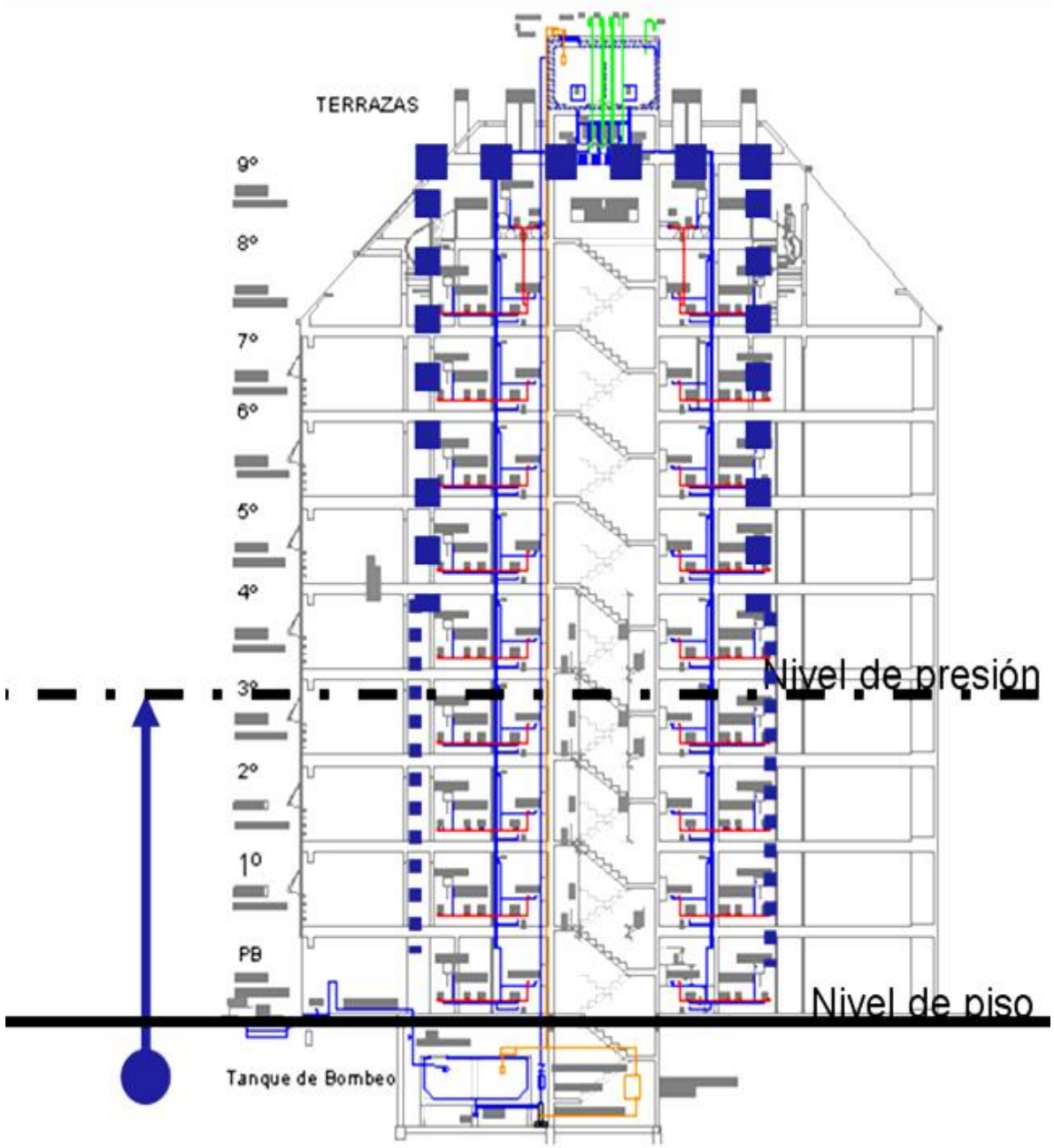
- De **PREVENCION y SEGURIDAD: INCENDIO**




**Los ESPACIOS TECNICOS nos insumen entre un 12 y 20% de la superficie proyectada**

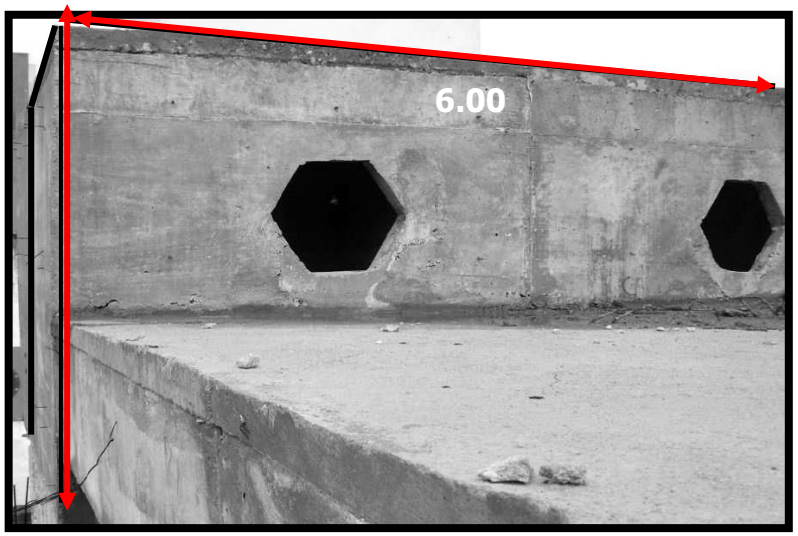
Cuando ubicamos todas las instalaciones podemos apreciar que en PB se da un desarrollo de tipo horizontal y en el resto de las plantas tipo, se observa el trazado vertical, esta necesidad de lugar son los **ESPACIOS TECNICOS.**

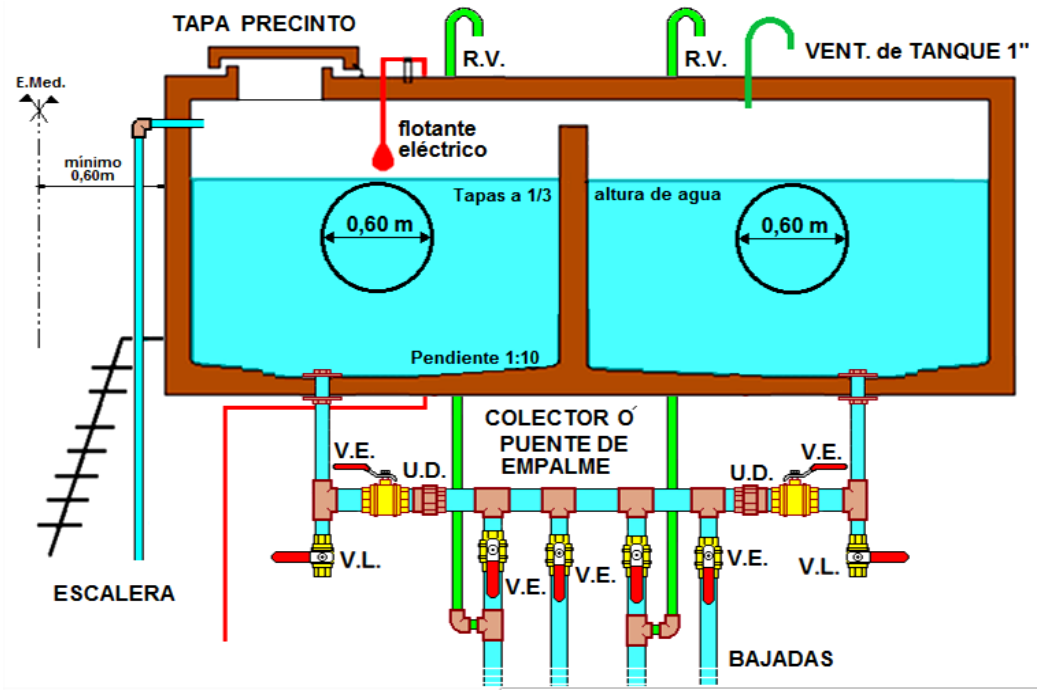
Podemos analizar cada demanda según el tipo de Instalación.



Al tener una presión limitada por la altura que nos asegura la empresa prestataria, debemos recurrir a dos elementos para asegurarnos el aprovisionamiento y almacenamiento del agua para un edificio, en primera instancia acumularla en un **TANQUE DE BOMBEO** para luego impulsarla hasta la azotea donde se almacena en el **TANQUE DE RESERVA** que la distribuirá por gravedad a los departamentos.

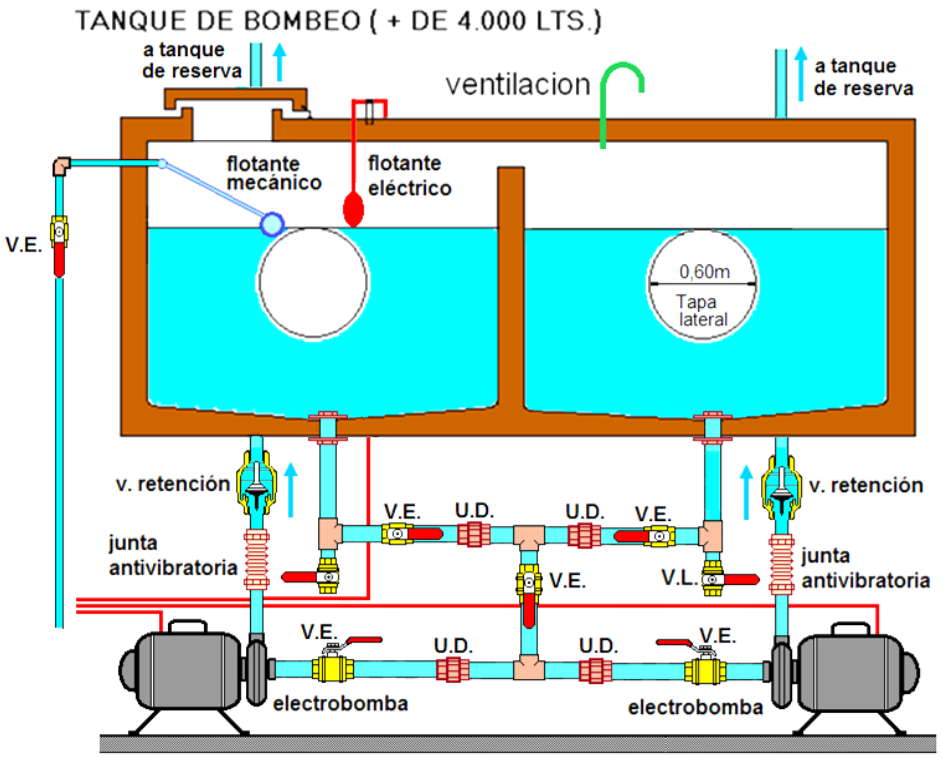
**ESPACIOS** que demandan la Instalación de Agua, Ubicación de los tanques, previo cálculo de reserva total y determinando la capacidad de cada uno.
Tanque de reserva separado **0.60 m** de eje medianero, tendrán válvulas de Limpieza y en cada bajada, válvulas esclusa. Reserva mínima 1/3 de la reserva total diaria.



**Cañería de vinculación** entre Tanque de Bombeo y Tanque de Reserva, se debe calcular, con su diámetro se define el espacio que necesita, es necesario que pueda accederse en algún punto, debe ubicarse en espacios de uso común

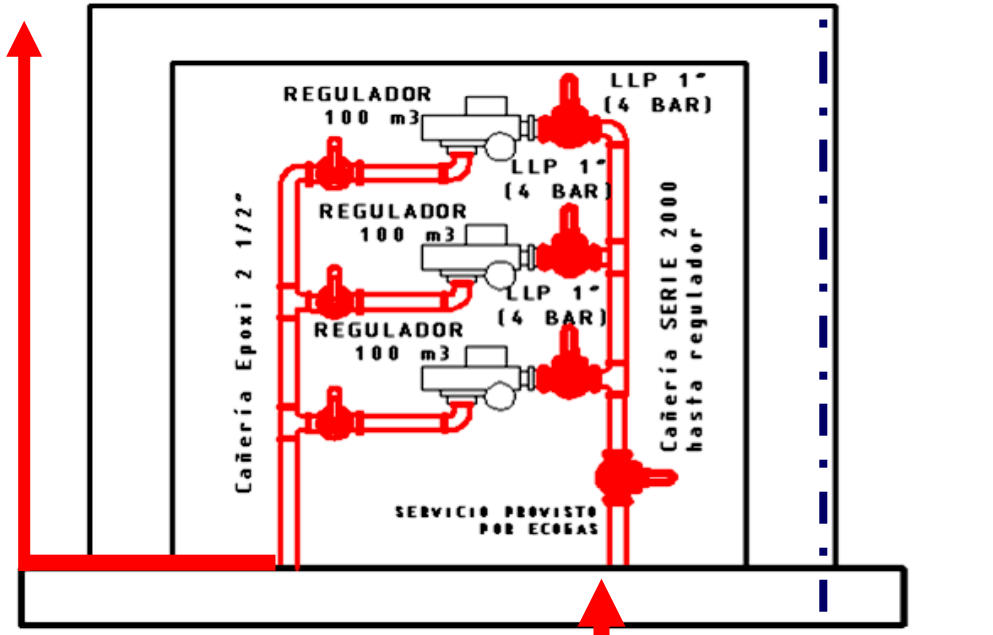
Las características son las mismas que las de los tanques de reserva. La alimentación es una conexión exclusiva. Cuando el diámetro de esta conexión es de **Ø 0,032 m** o mayor se instala un sifón invertido en la cañería de alimentación de **2,50 m** de altura, conductor del vacío.
El tanque de bombeo se separa **50 cm** como mínimo del filo interior del eje medianero o paredes propias que den al terraplén.
Las cañerías de aspiración y de impulsión pueden ser de acero galvanizado, caños de latón, (hidro-bronz), caños de material plástico (P.V.C.) o de polipropileno.
Lleva válvula esclusa o esférica en la aspiración e impulsión válvula de retención en la impulsión a los efectos de evitar el retorno del agua de la cañería hacia las bombas. Reserva mínima **1/5** de la reserva total diaria.
Las bombas deben alejarse como mínimo **0.80 m** del eje medianero.



**GAS**
Se toma de una red externa.
Empresa prestataria privada.
Red a media presión

**Interna** baja presión **0,020 Kg./cm2**

VINCULACION VERTICAL
Genera un
**ESPACIO TECNICO**

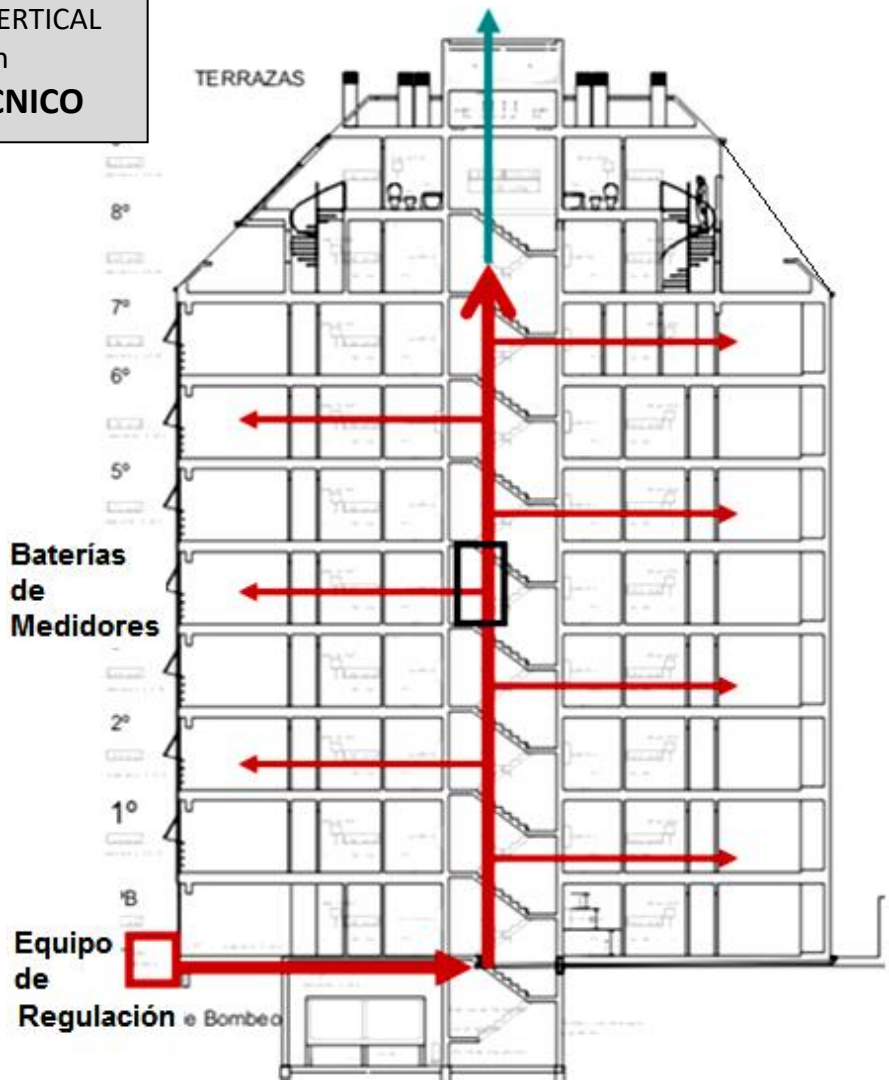



L.M.

**Equipo de Regulación en L.M.**

**RED** media presión **1,5 a4 Kg./cm2**

Demanda un espacio propio con acceso restringido por personal de la empresa prestataria.



**En EDIFICIOS** se exige doble regulación **La capacidad** se calcula: **3,oo m³** por departamento, más el 100%.
En conjunto de viviendas se tiene en cuenta el consumo de las unidades a abastecer; Se emplea un regulador hasta 5 medidores, cuando estas superen ésa cantidad, se coloca un regulador que contenga dicho consumo y uno más de igual tamaño en estado de reserva.

Distribución del fluido a través de cañería denominada **montante**, que abastece a los **medidores** individuales de cada unidad; esta montante se calcula para que contenga el caudal necesario que asegure el aprovisionamiento de cada medidor.

El conjunto de medidores se denomina **batería** y es hasta aquí donde llega la montante, estas baterías pueden ubicarse en distintos lugares dentro del edificio; siendo la menos recomendable en subsuelos, ya que demanda una serie de requisitos reglamentarios incrementando los costos de ejecución. Los **criterios de ubicación** van acompañados por la **reglamentación vigente**, que es saludable consultar antes de realizar el diseño de los espacios técnicos.

La distribuidora de Gas cuenta con un **manual de normativas** y un anexo con las modificaciones a lo largo de los años y sus actualizaciones.

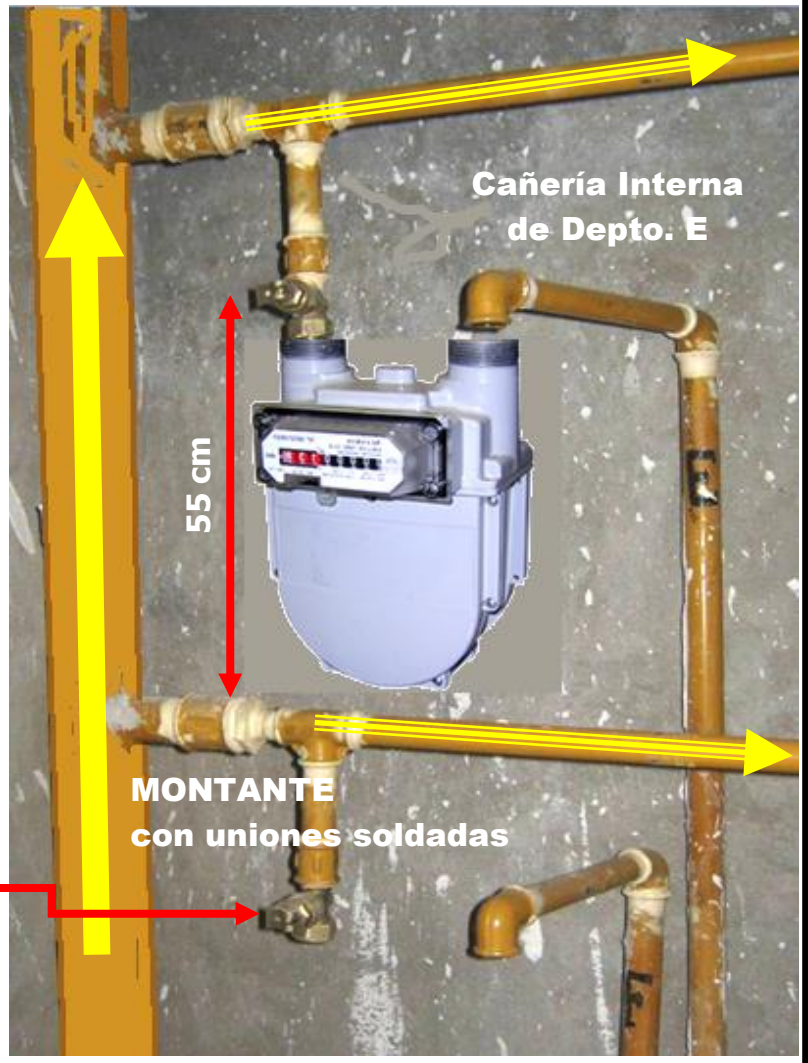
Podemos suponer entonces que nos quedan dos posibles alternativas, estas son: **ubicar la batería de medidores en la azotea**, que va a contar con ventilación directa del exterior y espacio suficiente para recorrer las instalaciones, pero que para distribuir a cada departamento necesitará de mayor cantidad de caños para llegar a los más alejados, incluso aumentando el diámetro.

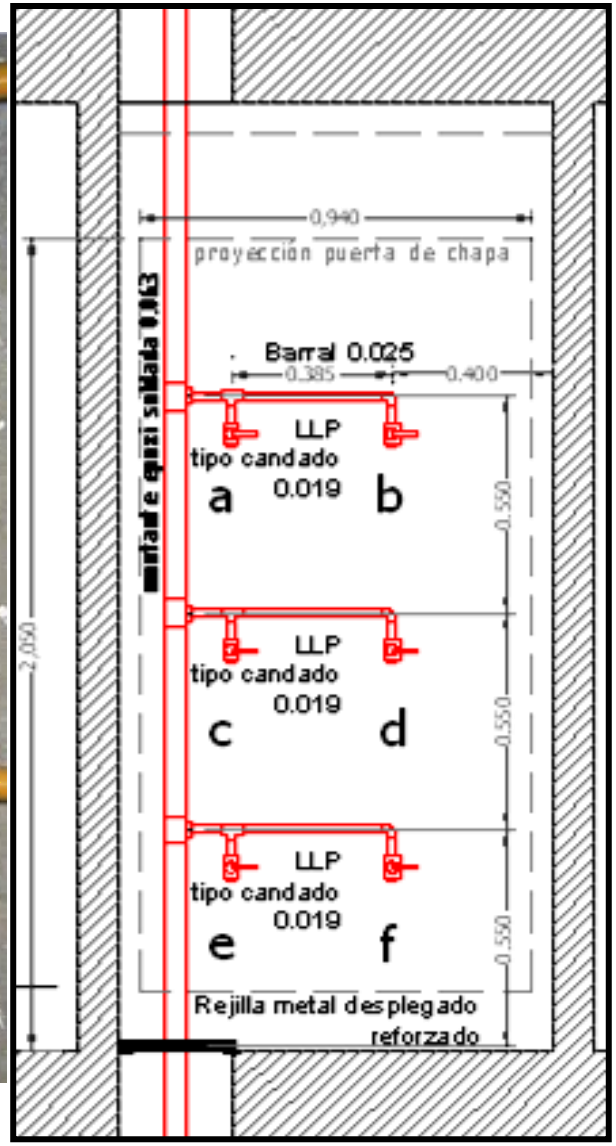
Otra alternativa es **ubicarlos en el palier de cada piso** a alimentar, asegurándonos que el recorrido desde el medidor a cada departamento es más corta y nos demandará menor cantidad y diámetro de cañerías, solo que deberemos cumplimentar como corresponde las reglamentaciones de ventilación del espacio donde se ubiquen y las puertas que lo contengan.

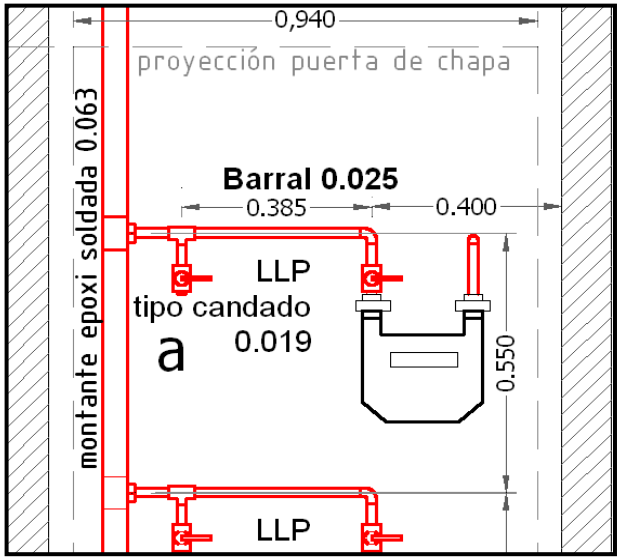
# GAS

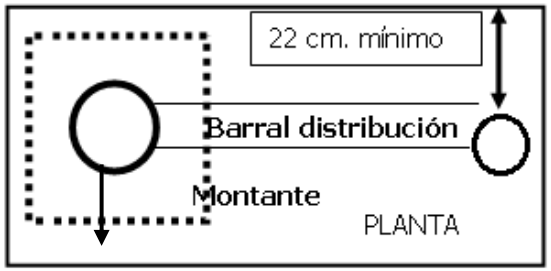
**Ubicación: Palier Concentra medidores del mismo piso**

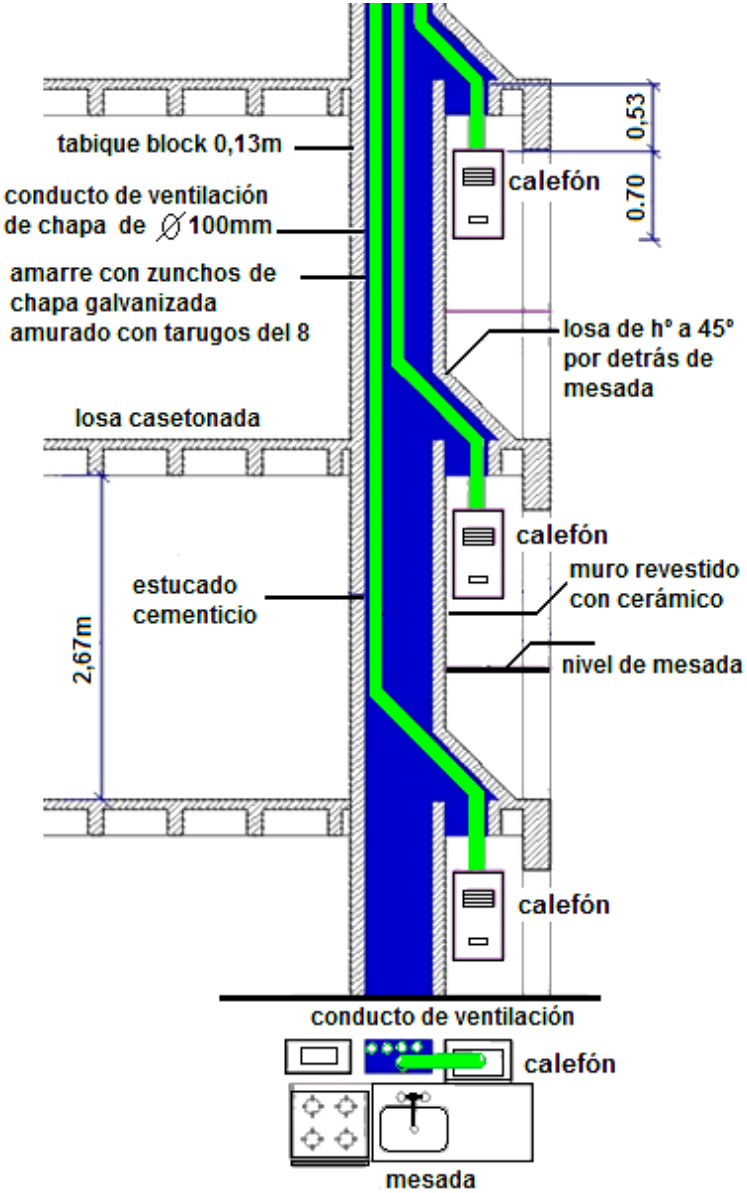
**Llave de paso, tipo candado, permite colocar precinto de corte**





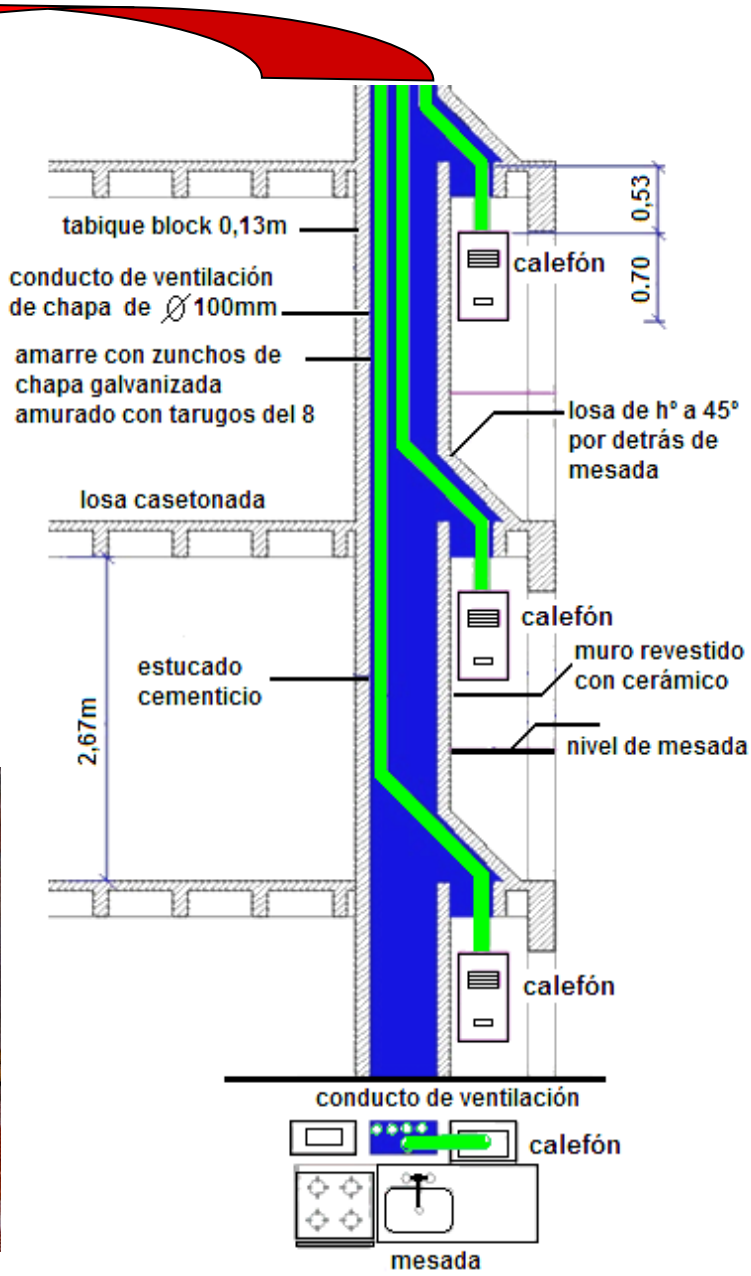



Espacio de Ventilación, **abertura en losa** que comunica en vertical cada nicho con baterías de medidores, rematando al exterior con un sombrerete aprobado

## VENTILACIÓN DE ARTEFACTOS

# GAS

**Ventilación de artefactos**
**Remate en la azotea**

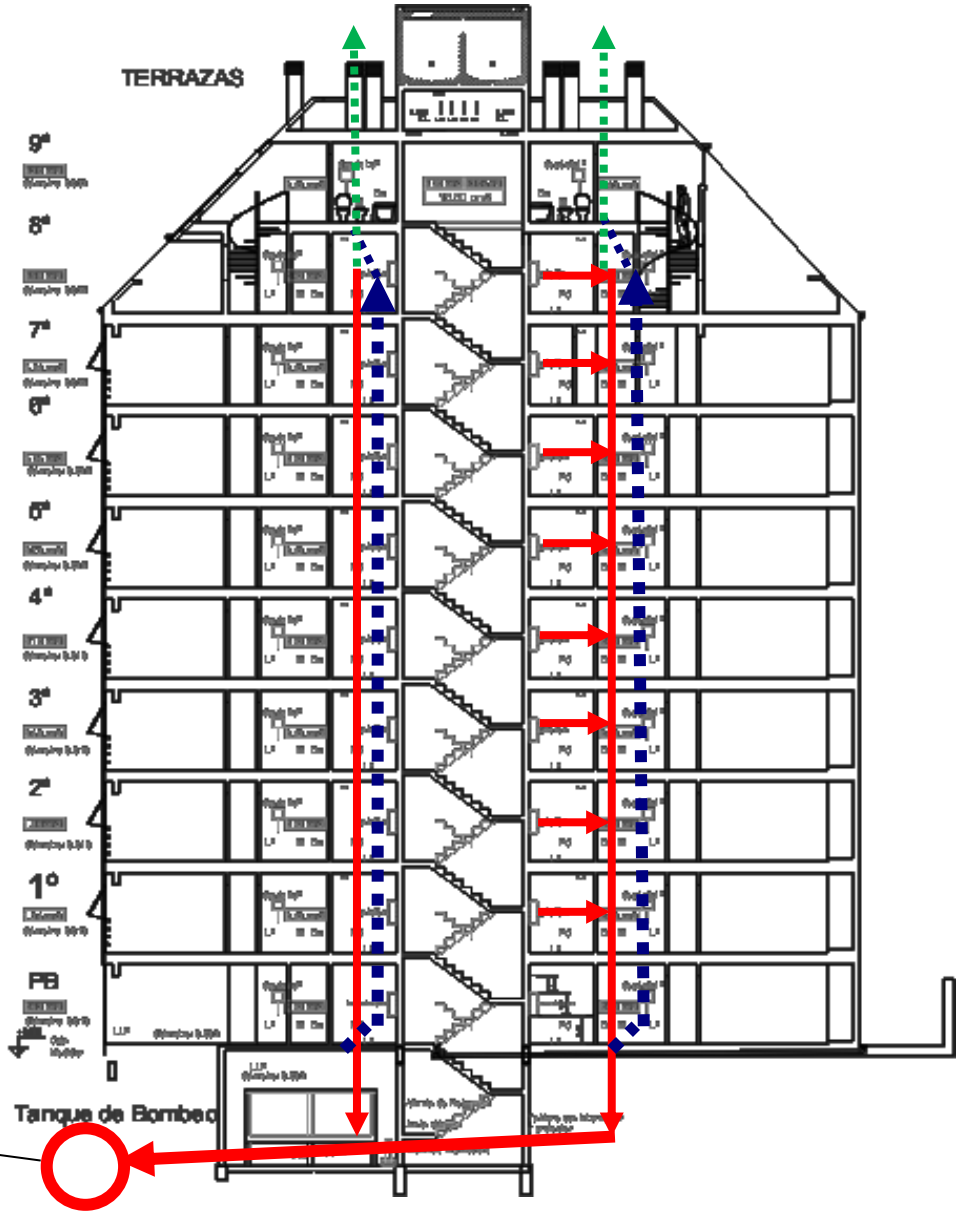


**Ventilación:**
A los 4 vientos por encima de azotea, no menor de 1,80 m si es accesible

**CAÑERIA PRINCIPAL y VENTILACION**
En vertical recibe la carga de cada departamento, y ventila a través de una cañería paralela de menor diámetro

**Departamento:**
Resuelve en horizontal su descarga a colectora vertical

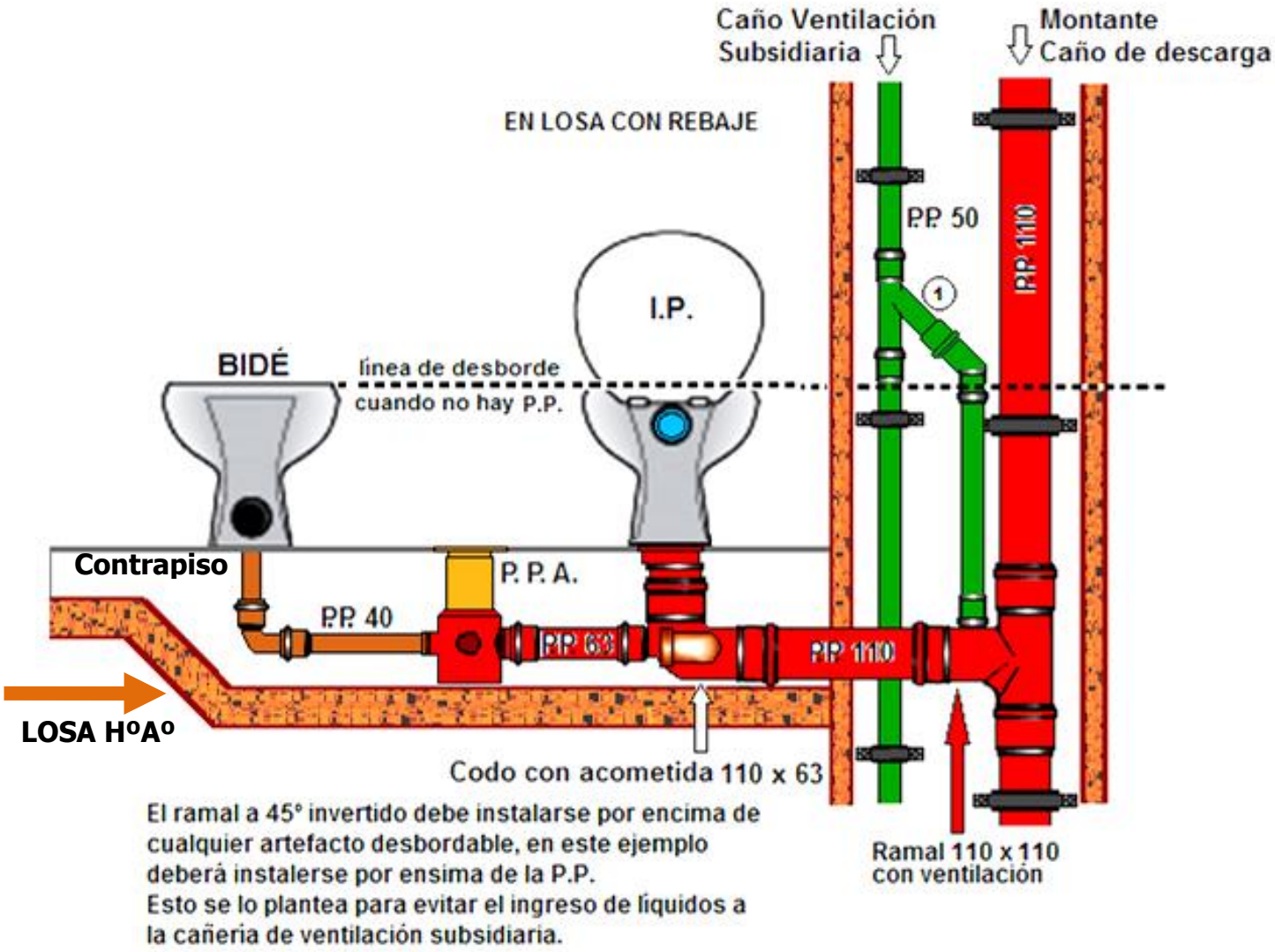
**RED COLECTORA**
Consultar nivel para conectar con edificio



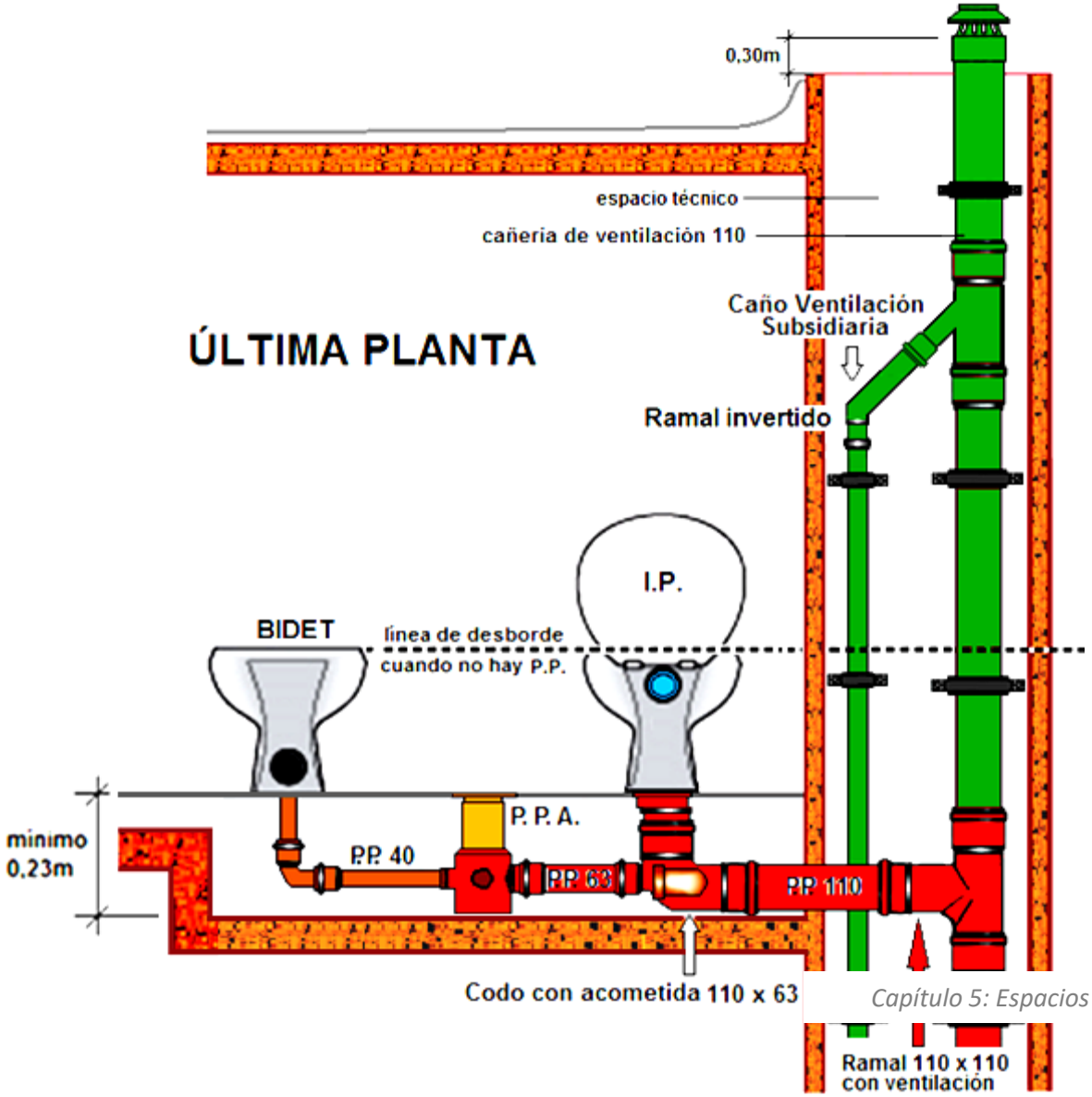
RESOLUCION DE DEPARTAMENTOS: **ESPACIO TECNICO HORIZONTAL**

**Pueden resolverse de dos maneras**

1. **REBAJE DE LOSAS**



## ÚLTIMA PLANTA



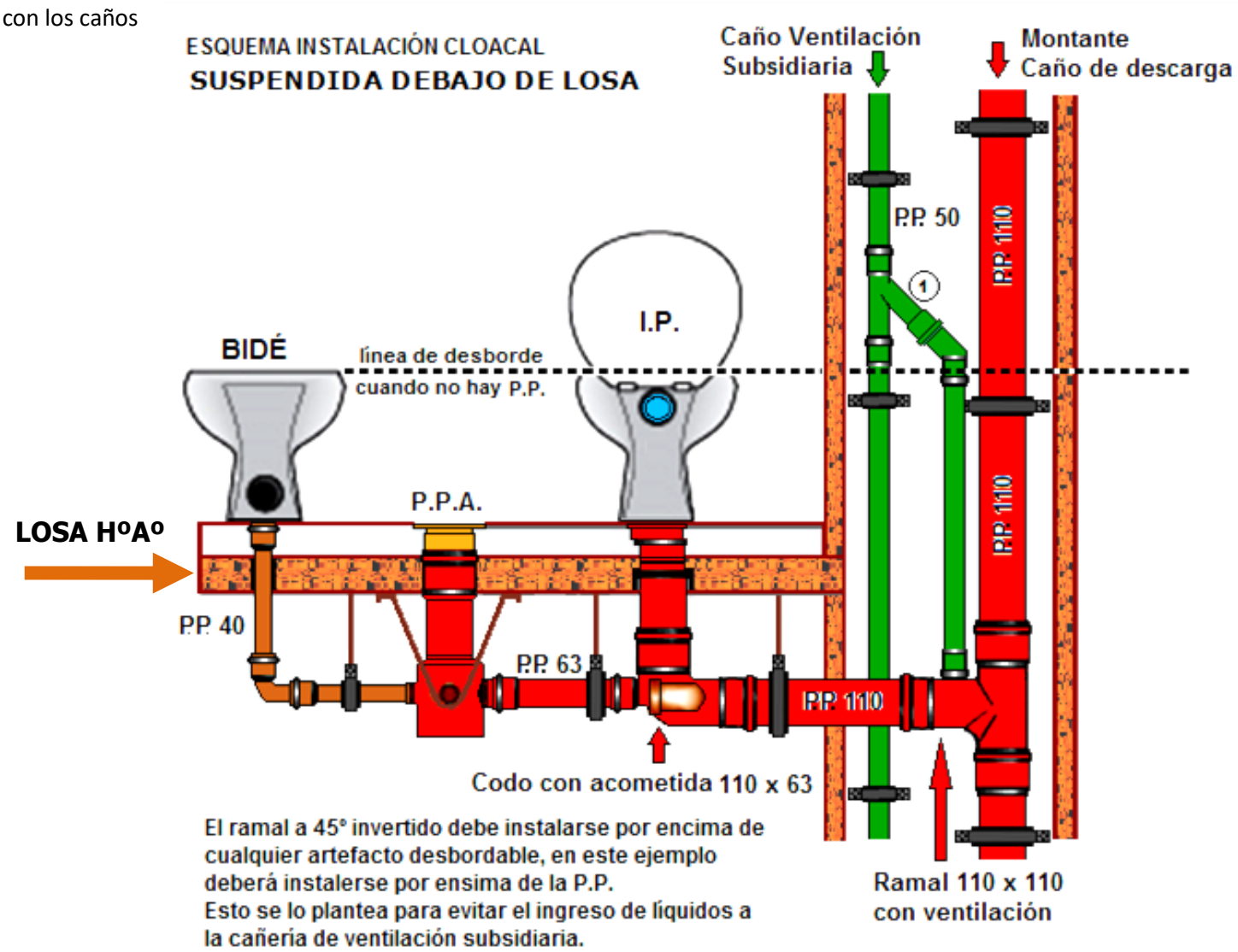

Capítulo 5: Espacios técnicos

## 2. SUSPENDIDA DEBAJO DE LOSA

Se prevé orificios en la losa para pasar con los caños y armar el sistema desde abajo.

# DESCARGA

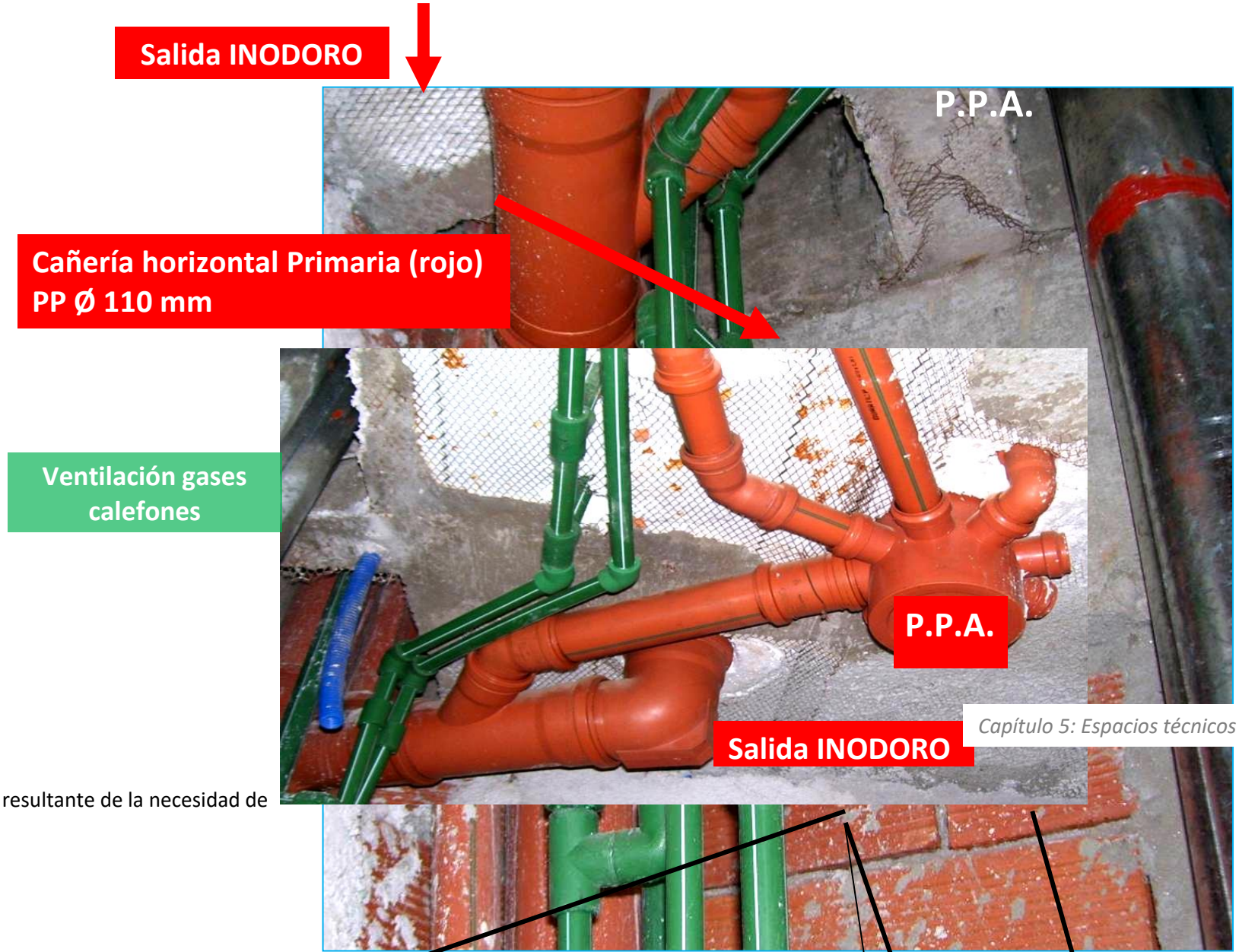
## CLOACAS






## EJEMPLOS DE CAÑERIA SUSPENDIDAS -

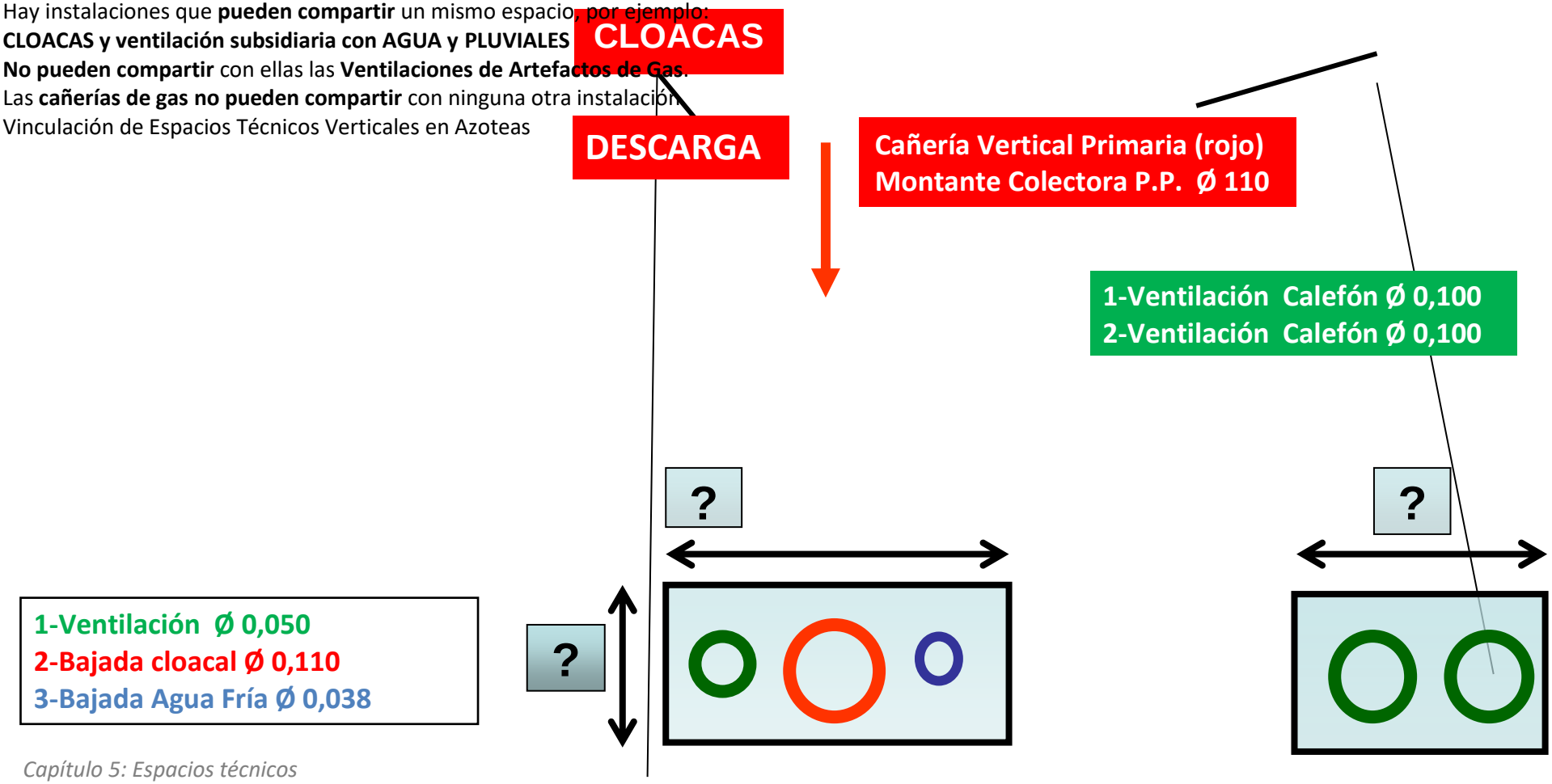
## ESPACIOS TECNICOS HORIZONTALES



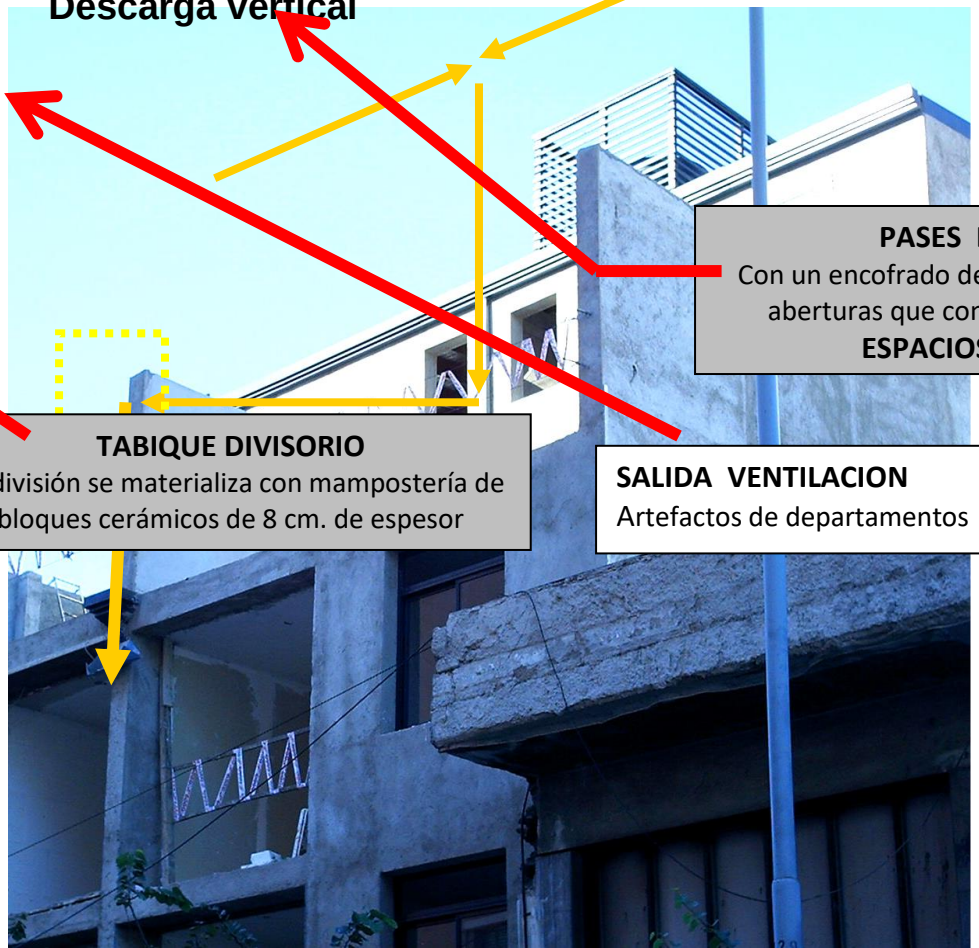



Cada **espacio técnico** es resultante de la necesidad de cada instalación.

Hay instalaciones que **pueden compartir** un mismo espacio, por ejemplo:
**CLOACAS y ventilación subsidiaria con AGUA y PLUVIALES**
**No pueden compartir** con ellas las **Ventilaciones de Artefactos de Gas**.
Las **cañerías de gas no pueden compartir** con ninguna otra instalación.
Vinculación de Espacios Técnicos Verticales en Azoteas



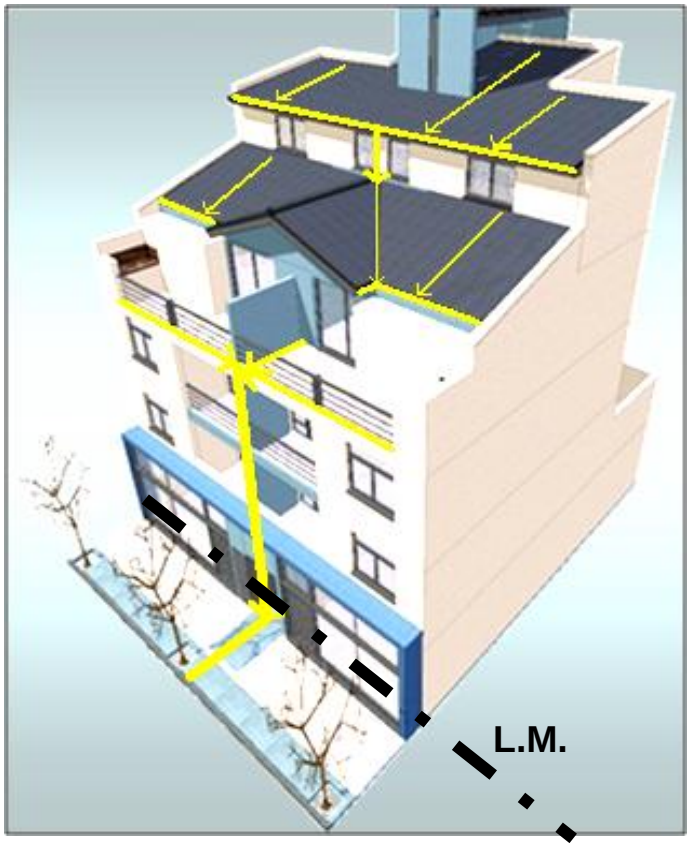

*Capítulo 5: Espacios técnicos*


Descarga vertical
PASES EN LOSAS
Con un encofrado de madera se logra dejar aberturas que contengan a los futuros
ESPACIOS TECNICOS
PROVISION de AGUA
Bajadas a departamentos
TABIQUE DIVISORIO
La división se materializa con mampostería de bloques cerámicos de 8 cm. de espesor
SALIDA VENTILACION
Artefactos de departamentos
SISTEMA DE PLUVIALES EN
DESCARGA DE LÍQUIDOS EDIFICIO
DESCARGA PLUVIALES

**Ubicar puntos de captación**

**Calcular los diámetros en base a la superficie**

**Desaguar a cordón**

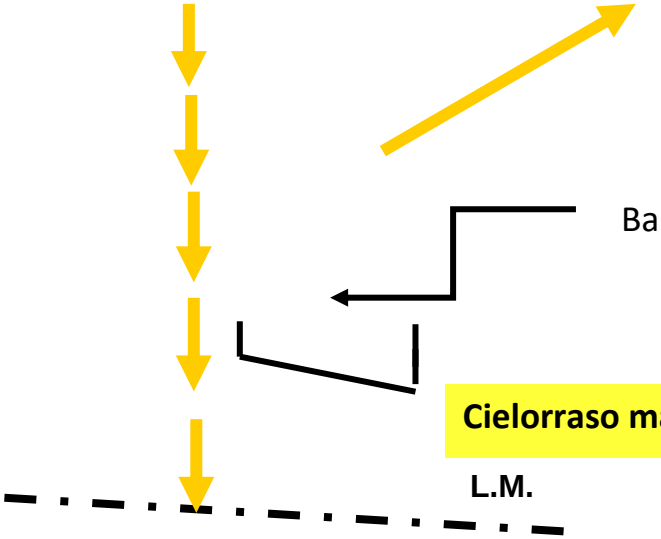


Espacio para descarga sobre LM, resolución sobre fachada para contener **ESPACIO TECNICO VERTICAL** de cañería pluvial a vereda

**Desagüe de Balcones**

**Se resuelven con captación y montante de descarga**

**Fuera de LM libre escurrimiento a la acera**



Balcón fuera de L.M.

**Cielorraso madera**

**L.M.**

**Balcón dentro de la L.M.**

**L.M**

*Capítulo 6: Instalaciones contra incendio*

**La protección contra incendio comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar para:**

- Dificultar la iniciación del incendio.
- Evitar que se propague y los efectos de gases tóxicos.
- Asegurar la evacuación de las personas.
- Facilitar el acceso y las tareas de Bomberos.
- Proveer de INSTALACIONES de detección y de extinción.



**PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

Aspectos a considerar

Protección **PREVENTIVA**

***Evitar el origen del fuego***

Protección **PASIVA**

***Impedir la propagación del fuego***
***Protección de ocupantes hasta su evacuación***

Protección **ACTIVA**

***Extinguir el fuego***

*Capítulo 6: Instalaciones contra incendio*

El fuego es un proceso de oxidación rápida que generalmente produce calor y luz, para que se pueda producir fuego debemos tener 3 condiciones fundamentales.

1- Que exista **oxígeno** en el ambiente. Agente oxidante. (Comburente)
2- Que exista algo que se queme como **combustible**. Agente reductor (Combustible)

3- Que exista **calor**. Es decir la energía suficiente para que el combustible desprenda vapores que faciliten la ignición

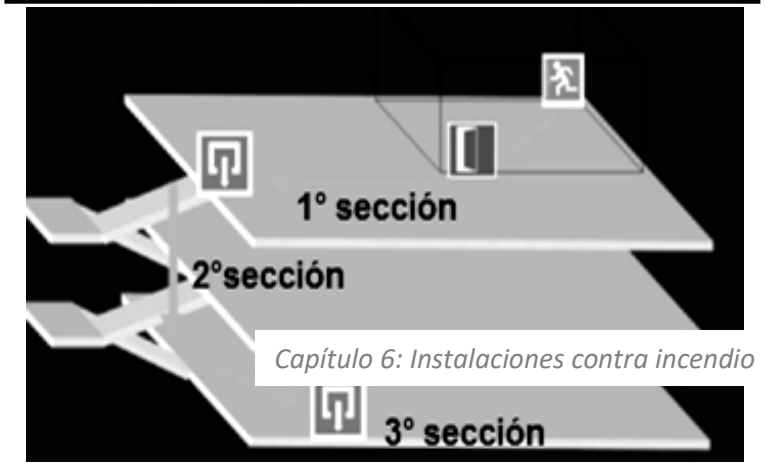
Si falta alguno de ellos o las proporciones no son las adecuadas no habrá existencia de fuego.
Los incendios pueden ser: **PREVISIBLES O IMPREVISIBLES.**

## DENOMINAMOS INCENDIOS PREVISIBLES

Aquellos cuya forma, clase y magnitud, pueden ser determinadas de antemano con cierta facilidad y bastante aproximación, y en los que además hace que se **JUSTIFIQUE ECONOMICAMENTE** la previsión de elementos especiales in-situ para combatirlos y extinguirlos totalmente. Serían los incendios domésticos en los que todavía nosotros estando a corta distancia del foco podemos utilizar elementos de extinción para apagar la fuente.

## DENOMINAMOS INCENDIOS IMPREVISIBLES

Aquellos cuya forma clase y magnitud de desarrollarse no pueden ser determinadas de antemano y hacen que resulte antieconómica la previsión de equipamiento específico para cubrir el riego. Para que se entienda si se cae un avión en la montaña y origina un incendio no podríamos nosotros tener una instalación preparada para su extinción.
La mayoría de los incendios son atribuidos a causas humanas: la principal es la imprudencia, la ignorancia, los malos proyectos, conductores eléctricos débiles que se los somete a una carga no apta y por lo tanto aumento de temperatura que deviene en un colapso de la instalación por medio de un corto circuito quien es en definitiva el que genera el incendio.




*Capítulo 6: Instalaciones contra incendio*

## MEDIOS DE ESCAPE

**Medio de salida** exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura.
Cuando la edificación se desarrolla en uno o más niveles, el medio de escape estará constituido por:

- **primera sección:** ruta horizontal desde cualquier punto de un nivel hasta una salida.
- **segunda sección:** ruta vertical, escaleras abajo hasta el pie de las mismas.
- **tercera sección:** ruta horizontal, desde el pie de la escalera hasta el exterior de la edificación.

**DEBERÁN CUMPLIMENTAR LO SIGUIENTE**

El trayecto a través de los mismos deberá realizarse por pasos comunes libres de obstrucciones y no estará entorpecido por locales o lugares de uso o destino diferenciado, donde los medios de escape puedan ser confundidos, se colocarán señales que indiquen la salida.

Ninguna puerta, vestíbulo, corredor, pasaje, escalera u otro escape será obstruido o reducido de su ancho reglamentario.
La amplitud se calculará de modo que permita evacuar simultáneamente los distintos locales que desembocan en él.
En caso de superponerse un medio de escape con el de entrada o salida de vehículos, se acumularán los anchos exigidos.
En este caso habrá una vereda de **0,60 m. de ancho mínimo y de 0,12 m.a 0,18 m. de alto**, que podrá ser reemplazada por una baranda.
Cuando el edificio o parte de él incluya usos diferentes, cada uso tendrá medios independientes de escape, siempre que no haya incompatibilidad a juicio de la autoridad competente, para admitir un medio único de escape calculado en forma acumulativa. No se considerará incompatible el uso de viviendas con el de oficinas o escritorios.

## Unidad de ancho de salida o evacuación

Espacio necesario para que las personas puedan evacuar en una sola fila.

## Coeficiente de salida o evacuación

Número de personas que pueden pasar por una salida o bajar una escalera por minuto. Se toma como promedio a 40 personas por minuto por cada unidad de ancho de salida.
El ancho mínimo permitido es de **2 unidades de ancho de salida.**

## Tiempo de escape

Tiempo máximo de lograr la evacuación al exterior se considera **2,5 minutos**.
Teniendo en cuenta una velocidad de circulación de 16 metros/minuto.

## Factor de ocupación

Número teórico de personas que pueden ser acomodadas por superficie neta de piso. Y es función del destino del edificio.
Las puertas que comuniquen con un medio de escape abrirán de forma tal que no reduzcan el ancho del mismo y serán de doble contacto y cierre automático.

**Art. 172 LEY 19.587**

**Mínimos Anchos de Evacuación "n" = N / 100**

(N) = Personas a Evacuar, por el Factor de Ocupación.

**"anchos mínimos"**

Primeras 2 unidades 1.10m = 2 x 0.55 m
Siguientes unidades = 0.45 m c/u
(* Unidades de cálculo)

**Ejemplos:**

2 unid (0.55 x 2) _____1.10 m ____0.95 m
3 unid 1.10 + (1* x 0.45) ___1.50 m ____1.45 m
4 unid 1.10 + (2*x 0.45) ___ 2.00 m ____1.85 m
5 unid 1.10 + (3* x 0.45) ___2.45 m ____ 2.30 m
6 unid 1.10 + (4* x 0.45) ___ 2.90 m ____2.80 m

Su resistencia al fuego será del mismo rango que la del sector más comprometido, con un mínimo de F30.

En lo referente a medios de egreso en espectáculos públicos, se adoptará lo establecido en el código de Edificación de la Municipalidad de la ciudad de Buenos Aires.

**Calculo de Unidades de ancho de salida:**

UNIDAD DE ANCHO DE SALIDA 0.55 m.

"n"= N/100

n= Unidad de ancho de salida
N= Total de personas a evacuar

Por ejemplo un edificio de 1.600 $m^2$

En 1600$m^2$ habrá 1600 $m^2$/12 personas=133.3 personas

(**N**: total de personas a evacuar)

**n**= 133/100=1.33 anchos de salida →2 unidades de ancho de salida→1.10 m.

**TABLA DE FACTOR DE OCUPACIÓN**

| USO | X en m2 |
|---|---|
| a) Sitios de Asambleas, Auditorios, Salas de Concierto Salas de Baile | 1 |
| b) Edificios Educacionales, Templos | 2 |
| c) Lugares de Trabajo, Locales, Patios y Terrazas destinados a Comercio, Mercados, Ferias, Exposiciones, Restaurantes | 3 |
| d) Salones de Billares, Canchas de Bolos y Bochas, Gimnasios, Pistas de Patinaje, Refugios Nocturnos de Caridad | 5 |
| e) Edificios de Escritorios, Oficinas, Bancos, Bibliotecas, Clínicas, Internados, Casas de Baile | 8 |
| f) Viviendas Privadas y Colectivas | 12 |
| g) Edificios Industriales, el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será | 16 |
| h) Salas de Juego | 2 |
| i) Grandes Tiendas, Supermercados, (Planta Baja y 1er Sub Suelo) | 3 |

Capítulo 6: Instalaciones contra incendio

## SITUACIÓN DE LOS MEDIOS DE ESCAPE

- Edificios de más de 2.500 $m^2$ por piso, dos medios de escape
- Edificios comerciales o industria superficie de piso mayor a 600 $m^2$ dos medios de escape.
- Todo local o conjunto que constituyen una unidad de piso bajo, con comunicación directa a la vía pública, que tenga una ocupación mayor a **300 personas** y algún punto del local diste más de **40,00 m** de la salida (esta medida surge de considerar la velocidad promedio de circulación en **16 m/min**. y el tiempo de evacuación de**2,5 min**.), tendrá por lo menos dos medios de escape.

Para el segundo medio, puede usarse la salida general o pública que sirve a pisos. Siempre que el acceso a esta salida se haga por el hall principal del edificio. Locales interiores de piso bajo, que tengan una ocupación mayor de **200 personas**, contarán por lo menos con dos puertas lo más alejadas posibles una de la otra, que conduzcan a un lugar seguro. La distancia Máxima desde un punto dentro de un local a una puerta o abertura exigida sobre un medio de escape, que conduzca a la vía pública, será de **40,oo m**., medidos a través de la línea de libre trayectoria.

## ESCALERAS

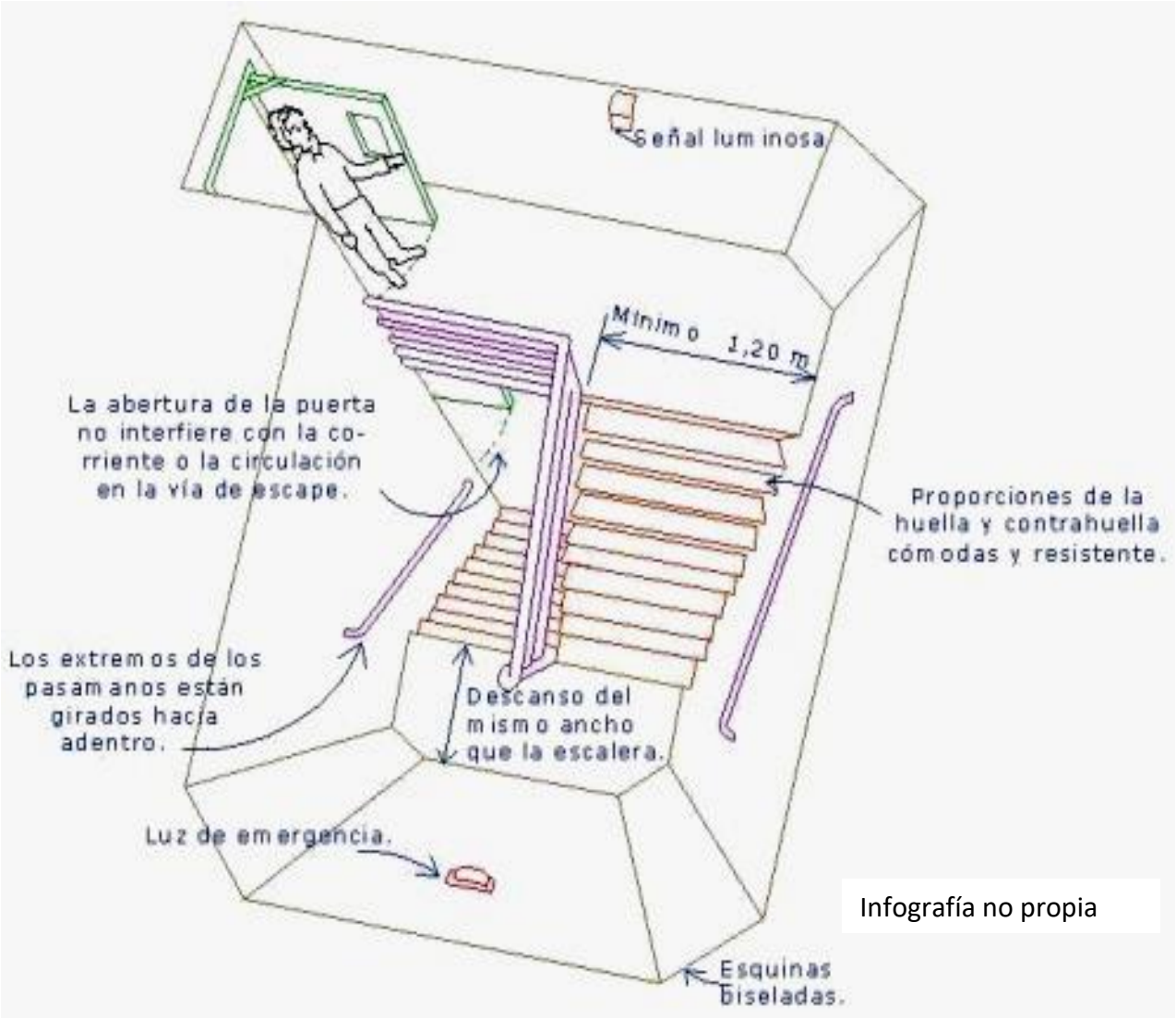
Las escaleras deberán ubicarse en forma tal que permitan ser alcanzadas desde cualquier punto de una planta, sin atravesar un eventual frente de fuego. Deberán contar con los siguientes requisitos:

- Serán construidas en materiales incombustibles y contenidas entre muros de resistencia al fuego acorde con el mayor riesgo existente.
- Su acceso tendrá lugar a través de puerta de doble contacto, con resistencia al fuego de igual rango que el de los muros de la caja.
- La puerta abrirá hacia adentro sin invadir el ancho de paso.
- Tendrán acceso a través de una antecámara con puerta resistente al fuego y de cierre automático en todos los niveles.
- Se exceptúan de la obligación las cajas de escaleras de edificios de oficinas o bancos cuya altura sea menor a 20 m.
- Deberán estar claramente señalizada e iluminada permanentemente.
- Deberán estar libre de obstáculos no permitiéndose a través de ellas el acceso a ningún tipo de servicios, tales como armarios, aberturas para conductos de incinerados y/o compactados, puertas de ascensor, etc.
- Sus puertas se mantendrán permanentemente cerradas, contando con cierre automático.
- Cuando tenga una de sus caras sobre una fachada, la iluminación podrá ser natural usando materiales transparentes resistentes al fuego.
- se construirán en tramos rectos que no podrán exceder las 21 alzadas c/u. Las medidas de todos los escalones de un mismo tramo serán iguales entre sí y responderán a la siguiente fórmula:

$$2a + p = 0{,}60 \text{ a } 0{,}63 \text{ m.}$$

***a=*** *alzada, no será mayor de 0,18 m.* ***p=*** *pedada, no será mayor de 0,26 m.*

- Los descansos tendrán el mismo ancho que el de la escalera, cuando por alguna circunstancia se aceptaran escaleras circulares o compensadas, el ancho mínimo de los escalones será de **0,18 m**. y el máximo de **0,38m.**
- Los pasamanos se instalarán para escaleras de 3 o más unidades de ancho de salida, en ambos lados.
- Los pasamanos laterales o centrales cuya proyección total no exceda los **0,20 m**. pueden no tenerse en cuenta en la medición del ancho.
- Ninguna escalera podrá en forma continua seguir hacia niveles inferiores al del nivel principal de salida.
- Las cajas de escalera que sirvan 6 o más niveles deberán ser presurizadas, con capacidad suficiente para garantizar la estanqueidad al humo. Las tomas de aire se ubicarán de tal forma que durante un incendio el aire inyectado no contamine con humo los medios de escape.
- En edificaciones donde sea posible la ventilación cruzada podrá no exigirse la presurización.
- Los solados deben ser sin desniveles y construidos con materiales no combustibles. Los revestimientos tampoco pueden ser combustibles.
- Las puertas abrirán en el sentido del escape, serán resistentes a **2 hs**. de fuego y no invadirán el ancho de la circulación.
- El ancho de la hoja estará entre los **71 y 122 cm**, siendo su superficie máxima de **5,00 m²** y ciega.




Infografía no propia

## ESCALERAS PRINCIPALES

Son aquellas que tienen la función del tránsito peatonal vertical. A la vez constituyen los caminos principales de comunicación entre plantas.

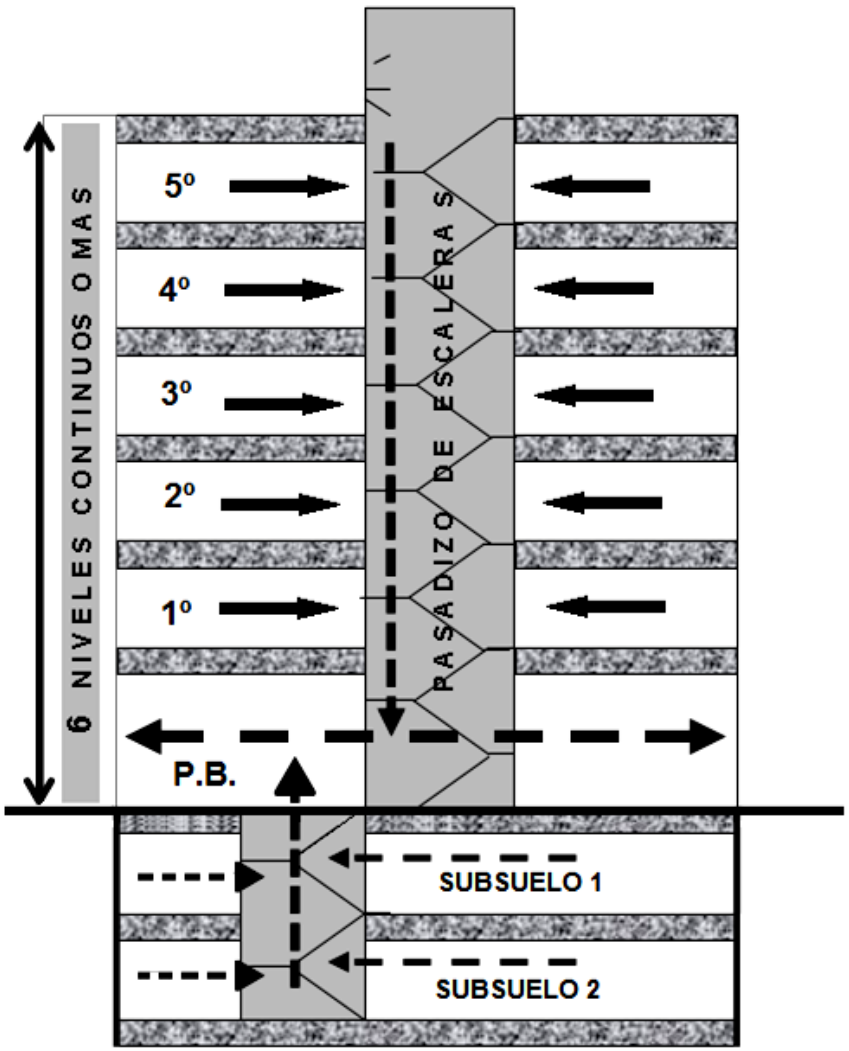
- Su diseño deberá obedecer a la mejor técnica para el logro de la mayor comodidad y seguridad en su tránsito por ella.se proyectará con superposiciones de tramos, iguales o semejantes en cada piso, de modo de obtener una caja regular extendida verticalmente a través de todos los pisos.
- su acceso será fácil y franco a través de lugares comunes de paso.
- Serán preferentemente accesibles desde el vestíbulo central de cada piso.
- Los lugares de trabajo comunicarán en forma directa con los lugares comunes de paso y vestíbulos centrales del piso.
- No se admitirá la instalación de montacargas en la caja de escalera.

## ESCALERAS DE ESCAPE

### ILUMINACIÓN DE LOS MEDIOS DE ESCAPE

Se logra a través de luz de emergencia. Las luminarias se ubican cerca de cada puerta de salida o salida de emergencia, intersección de pasillos, escaleras, etc. El nivel mínimo de iluminación debe ser de **20 lux medidos a 0,80 m**. del solado.

Pueden ser del tipo fluorescente o incandescente, no admitiéndose el uso de luces puntuales que produzcan deslumbramientos. Normalmente se disponen tubos fluorescentes de **15 watts cada 5,00 m o 6,00 m**. En general se colocan señaladores luminosos para identificar los medios de salida y la dirección de las rutas de escape. Las luces direccionales sólo deben encenderse cuando deba evacuarse el establecimiento en caso de riesgo de incendio. Se ubican a una altura de **2,00 m a 2,50 m**. sobre el nivel del piso.



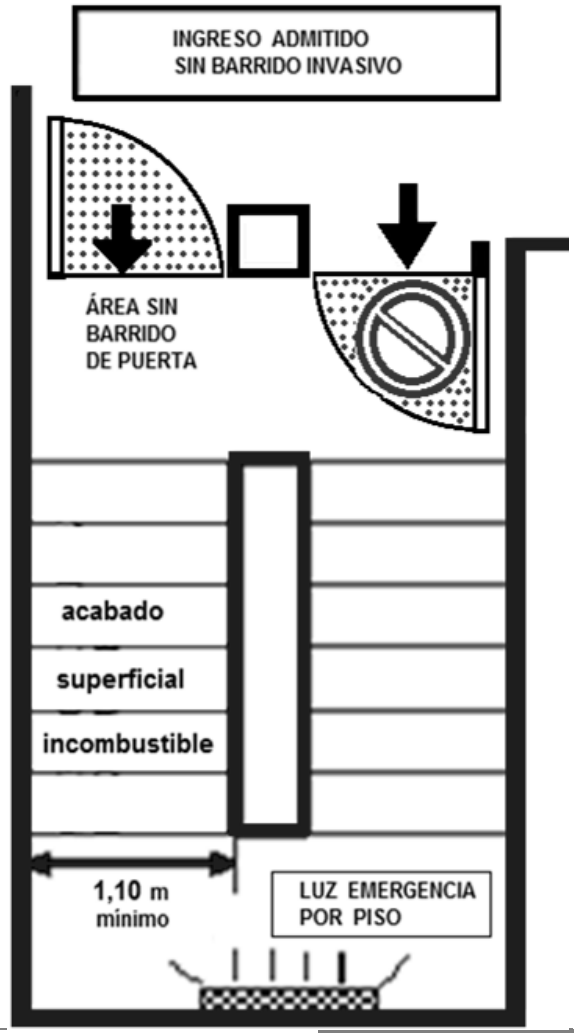

Infografía no propia

**Caracteristicas de las Escaleras de Escape**

- **Estructura independiente**
- **Material incombustible**
- **Uso externo**
- **Adosada al edificio**

Carteles luminosos

alarma de incendio con luz **estroboscopica** para adevertir a personas con discapacidad auditiva




## EL EQUIPO DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA SE COMPONE DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS

- Cargador.
- Batería (de acumuladores recargables automáticamente).
- Sistema de conmutación.
- Iluminarias.

En caso de falla de alguna fase actúa un contactor, cerrando el relé de los mismos, el circuito de las luces de emergencia, de esa manera, las luminarias se encienden automáticamente y permanecen en esa posición todo el período de emergencia o falta de energía eléctrica. Al retornar la tensión a la red de suministro, el contactor abre el circuito de luces de emergencia, apagándose las mismas. Al mismo tiempo la red de suministro alimenta automáticamente a la batería por medio de un cargador, a fin de reponer la energía consumida durante la emergencia. Se establece que los circuitos de luz de emergencia deben ser alimentados por una fuente o fuentes independientes de la red de suministro de la energía eléctrica, con una tensión no mayor de **48 volts.** En todos los casos la iluminación proporcionada por las luces de emergencia, debe prolongarse por un período adecuado para la total evacuación de los lugares en que se hallan instaladas, no debiendo dicho período inferior a **1 1/2 hora.**

## SISTEMA DE DETECCIÓN Y PRESURIZACIÓN

## "Toda escalera que supere los 6 niveles debe ser presurizada"

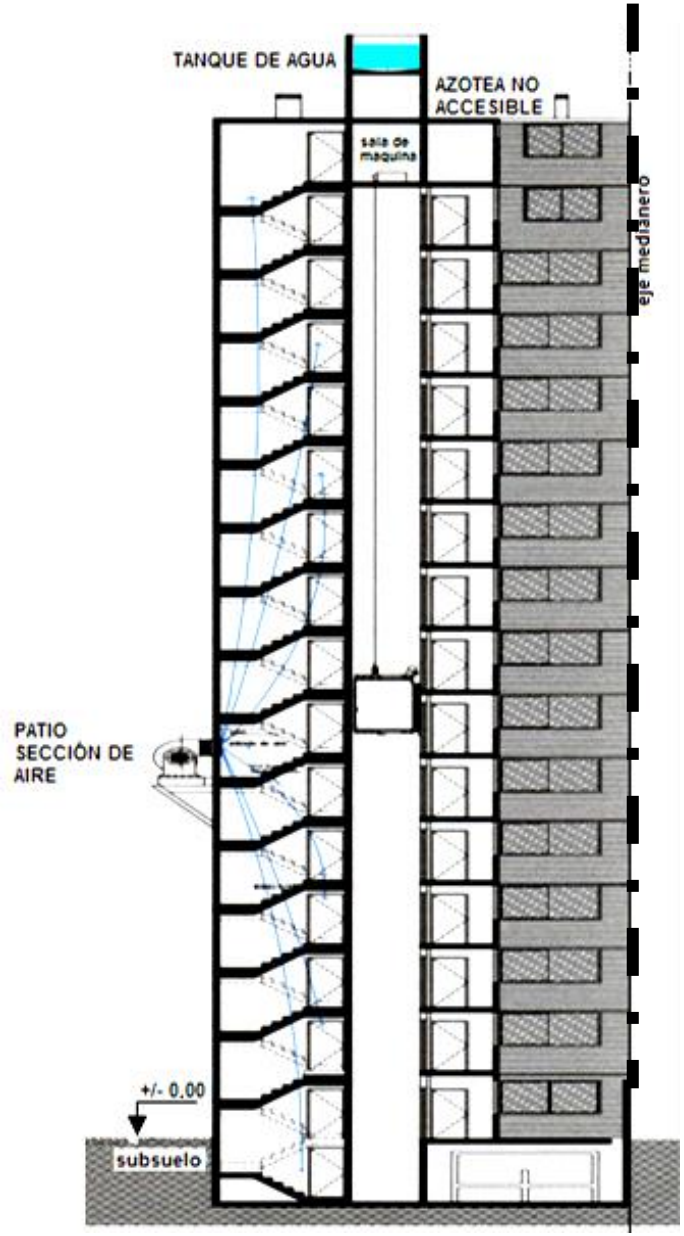
Tiene como finalidad la supervivencia de los ocupantes garantizando que las vías de evacuación verticales se encuentren libres de humo.

## EQUIPO PRESURIZADOR: PRESURIZACIÓN DE ESCALERAS

El **sistema de presurización de caja de escalera**, es un sistema que consta esencialmente de un motor turbina; que utiliza el principio de la centrifugación tiene por **objeto inyectar aire puro del exterior** que en la capacidad adecuada logra provocar una presión positiva: Dicha capacidad se obtiene mediante cálculo, que dependerá del volumen total de la caja de escalera y las fugas de aire que existan de las mismas. Dicho caudal de aire necesario y comparando con las tablas adecuadas se obtiene el potencial necesario del motor de la caja con la finalidad de **lograr una presión positiva en la parte interna**, de manera tal que ante la ocurrencia de un siniestro, con personas que abren las puertas de los distintos niveles con el fin de alcanzar el medio de circulación vertical para poder evacuar, **el humo, las Llamas y los gases calientes de la combustión no ingresen al interior del Pasadizo de evacuación** y de esta manera no se afecta el normal desplazamiento de los auto evacuados. Tendrá una alimentación eléctrica independiente desde la calle.

**IMPORTANTE:**

**Las tomas de Aire del Presurizador,** deberán *Ubicarse* en un lugar tal que al funcionar, se absorba aire del exterior, sin contaminación de Gases del propio incendio y lo ingrese forzadamente a la caja de la Escalera.

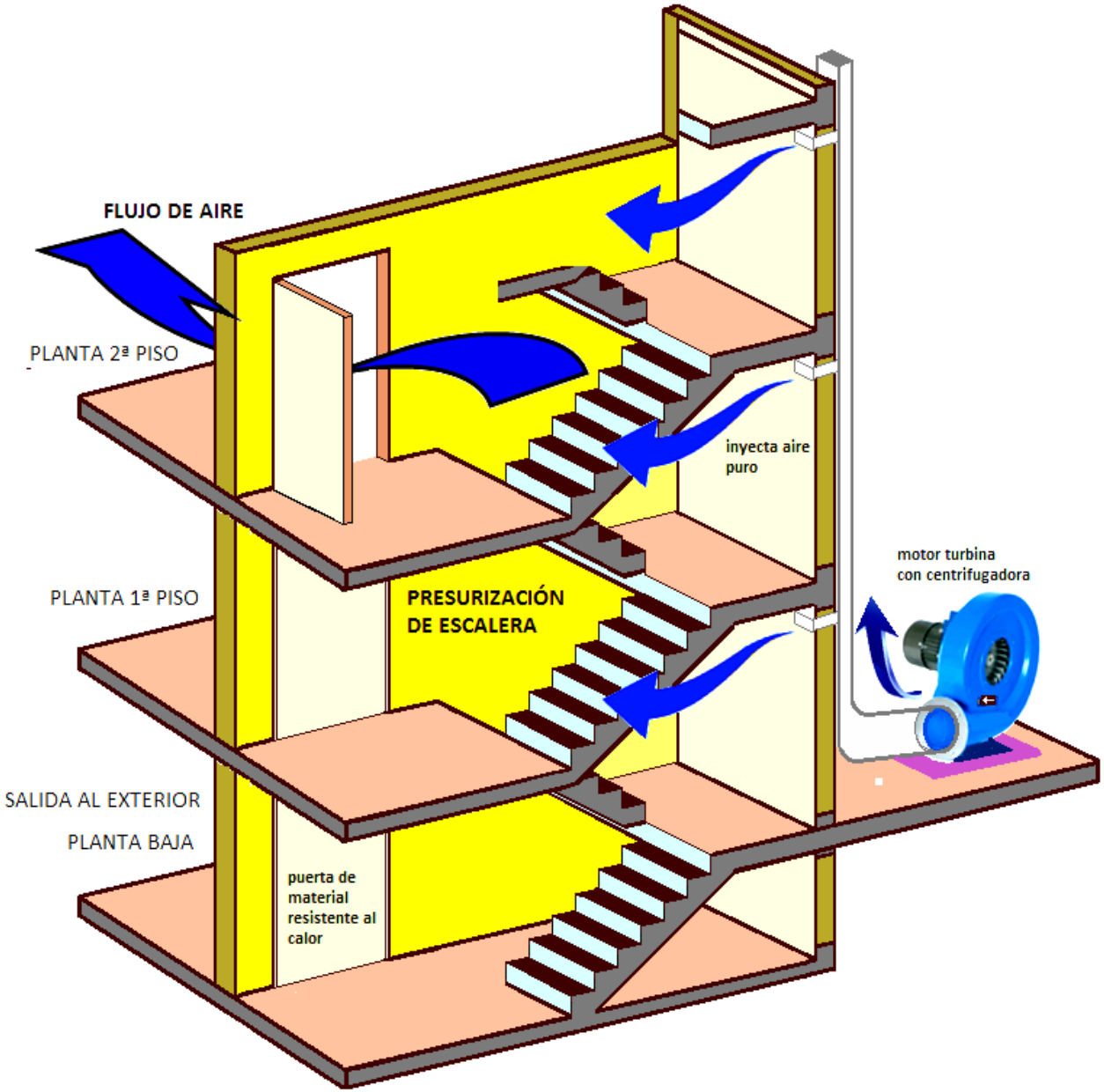



Infografía no propia

**Sobrepresión a verificar: 1.2 mm a 5 mm en columna de agua**
Se debe montar sobre una base anti vibratoria y resolver la unión de la boca del motor con la mampostería con una unión flexible.
.

## SISTEMA DE DETECCIÓN

Éste sistema presurizado, entra en **funcionamiento automático** ante el aviso de un detector de incendios a una central de alarma, la cual electrónicamente ordena la puesta en marcha del sistema.
Dicha activación obedece a normas, y el detector a instalar dependerá de las características físicas de la zona a censar (altura del techo, combustibles almacenados, velocidad del aire, etc). Se colocaran, detectores de humo fotoeléctrico direccionales, en el palier de cada piso de los niveles superiores. En la Planta Baja también se instalarán detectores de humo fotoeléctrico en la zona de circulación y escape. En el palier que une todos los niveles desde P.B. se colocaran avisadores manuales.
Todos los Detectores estarán conectados a una central de alarmas de tal manera que ante cualquier aviso, se activa el sistema de detección, de sirenas y de presurización.



## SISTEMA DE DETECCION

El objetivo de los Sistemas de Detección y alarma de Incendios es descubrir y señalar inmediatamente, sin intervención humana, los incendios en su etapa inicial. Comúnmente se componen de los siguientes elementos:

**A) Detectores Automáticos:** "Cuanto antes se dé la alarma, tanto más reducidos son los daños.

**Tipo de Detectores**:

***De Calor**, reacciona a un aumento de la temperatura. Mediante un bimetálico, **entre 68º y 79º.**

***De Humo,** constan de 2 cámaras una abierta y otra cerrada, se acciona por desequilibrio iónico Ante la presencia de humo

***De Llama** capta la radiación no visible, infrarroja y ultravioleta de las llamas

**B) Central de Control y Aviso:** Panel de control con capacidad de notificación remota y registro de alarmas

**C) Dispositivo de Alarma:** • Elementos de notificación sonora y/o aviso visual: sirenas, parlantes y luces estroboscópicas.

Al iniciarse una combustión ya hay producción de partículas invisibles, inclusive antes de que se presente el humo; estas partículas son captadas por los detectores situados generalmente en el techo, los cuales emiten una señal eléctrica a un panel de control, el cual a su vez acciona las sirenas con luz estroboscópica.

**Fuentes de alimentación motriz** Los motores eléctricos tendrán como mínimo una fuente de alimentación eléctrica SEGURA (directa de red pública de suministro confiable).

**PROTECCION ACTIVA**

## SISTEMAS PORTATILESDE EXTINCION

**EXTINTORES PORTATILES:** son aparatos autónomos que consisten en un recipiente metálico que contiene un agente extintor y que al abrir una válvula sale proyectado.
**La extinción consiste en eliminar uno de los tres factores que generan el fuego, como el combustible es muy difícil**
**De eliminar, entonces se trabaja sobre el comburente y la energía, enfriando o reduciendo la cantidad de oxígeno.**

AGUA a PRESION
**TIPO A**

Fuego clase **A, materiales sólidos comunes,**
Madera, cartones, gomas, plásticos.
Se combate con **enfriamiento. EXTINCION POR AGUA**

ESPUMAS
**TIPO B**

Fuego clase **C, materiales eléctricos,** se interrumpe la corriente eléctrica.
Se combate con **enfriamiento** o **sofocación**

## CLASES DE FUEGO

Fuego clase **B, líquidos inflamables,** naftas, aceites, grasas, pinturas, solventes.
Se combate por **sofocación- ESPUMAS POLVOS QUIMICOS SECOS**

Fuego clase **D, metales combustibles,** magnesio, titanio, litio, sodio.
Se combate por **asfixia – POLVO ESPECIALES para cada metal –ARENA.**

**Potencial extintor:** Los extintores portátiles se clasifican e identifican asignándole una notación consistente en un número seguido de una letra, el número indica la capacidad relativa de extinción para la clase de fuego.

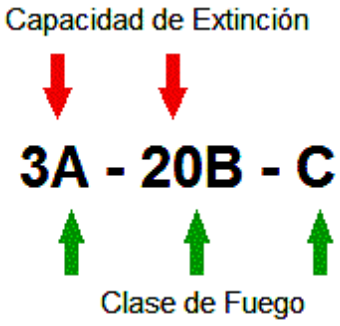
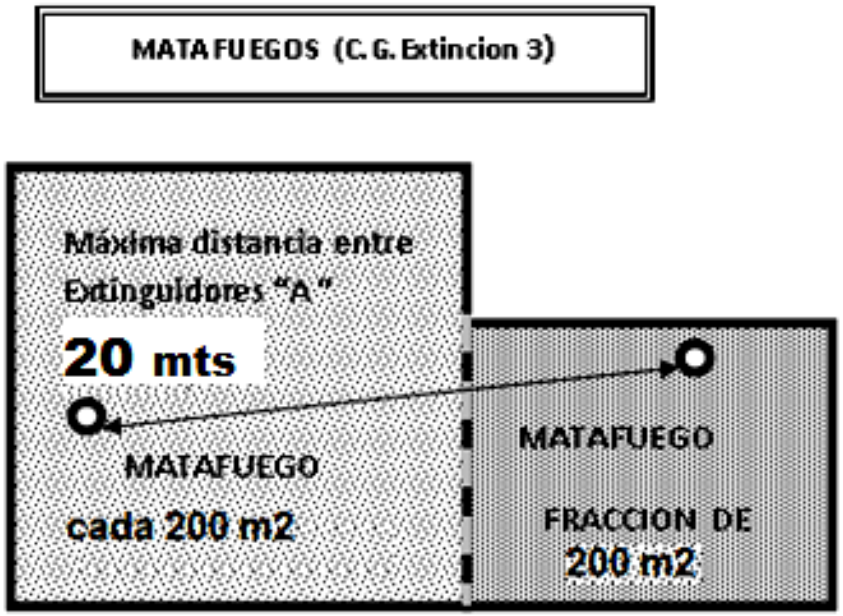



**Tabla de ejemplos de extintores disponibles en el mercado y su potencial extintor**

**Decreto 351/79 art. 176.** "...En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada **200 m2** de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de **20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B...**"

**Decreto 351/79 Anexo VII inciso 7.1.1.** Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a **1A y 5BC**, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m2 de superficie




| Tipo | Peso | Valor |
|---|---|---|
| Polvo quimico ABC | 10 KG | 6A - 60B - C |
| Polvo quimico ABC | 5 KG | 6A - 40B - C |
| Polvo quimico ABC | 2,5 KG | 3A - 20B - C |
| Polvo quimico ABC | 1 KG | 1A - 3B - C |
| Anhidrido Carbónico | 2 KG | 2 BC |
| Anhidrido Carbónico | 3,5 KG | 3 BC |
| Anhidrido Carbónico | 5 KG | 5 BC |
| Anhidrido Carbónico | 7 KG | 5 BC |
| Anhidrido Carbónico | 10 KG | 10 BC |
| Acetato de potasio - Clase K | 6 y 10 L | 2A - K |
| HCFC | 5 KG | 1A - 10B - C |
| Espuma AB | 10 L | 2A - 20B |

## PROVISION DE AGUA - COLUMNA "SECA

### Edificios de 25,00 m y hasta 38,00 m

Llevarán una cañería de **Ø 63,5mm** de diámetro interior, mínimo, con llave de incendio de **45mm** por piso, conectado su extremo superior con tanque sanitario interponiendo Válvula de Retención y su extremo inferior con 1 boca de impulsión en entrada del edificio.

Se pide que ésta, denominada "cañería seca" (en la realidad con agua), conecte a tanque para que se mantenga purgada, y con reacción inmediata para su uso.

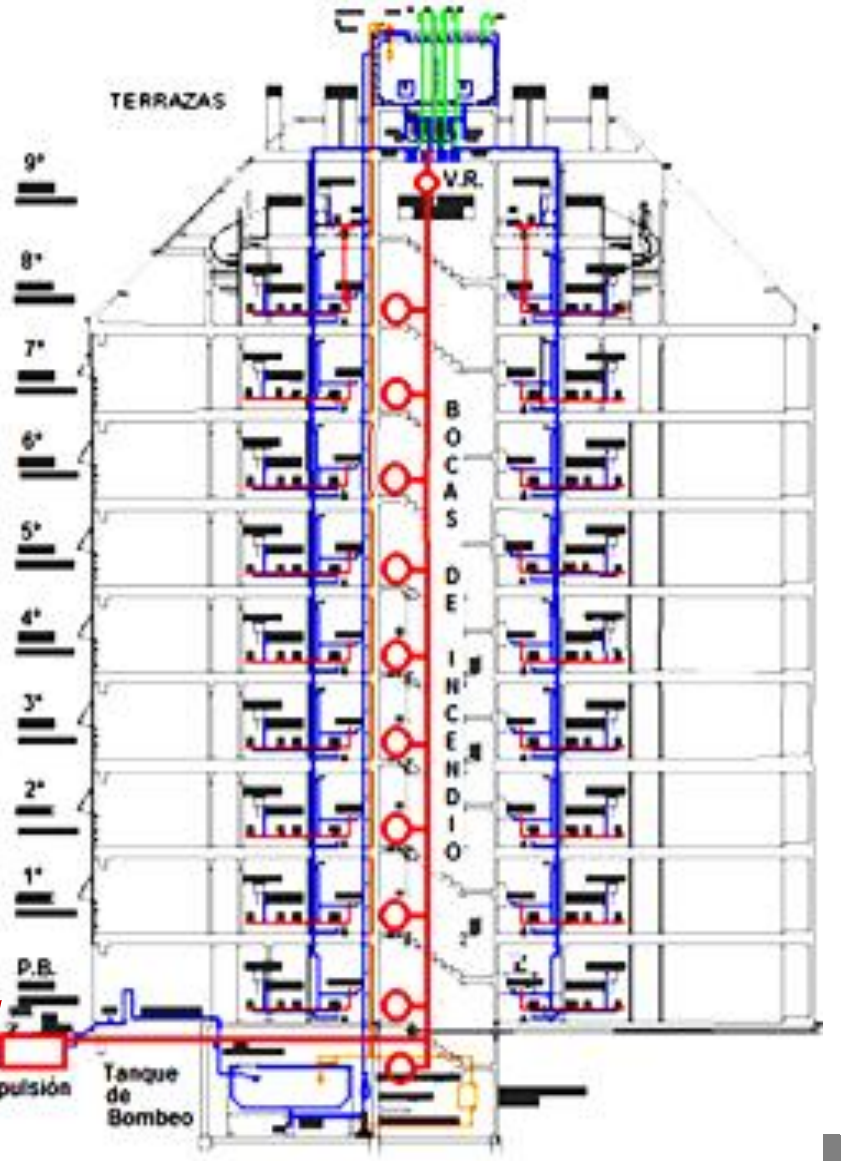
Alimentada por "boca de impulsión", y uso exclusivo de bomberos. Ubicada en Fachada sobre LM; cuenta con válvula esclusa y canilla giratoria de rosca hembra.

Si es en vereda, tener precaución que no se inunde y que la válvula esclusa esté inclinada a 45º hacia arriba.

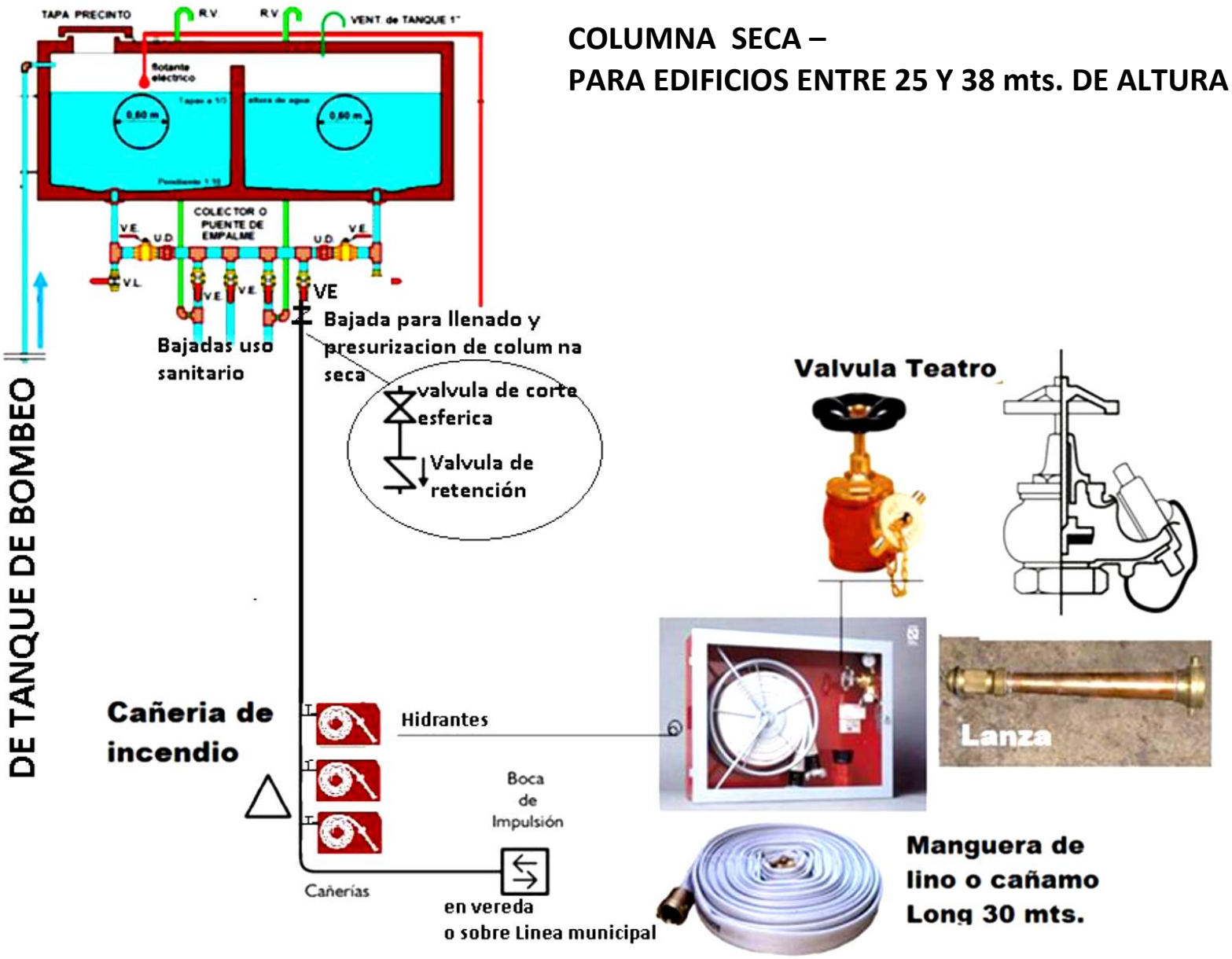
La Boca de Incendio (Hidrante) estará piso a piso dentro de gabinete metálico a **1.20 m** de pisos.**(0.65 x 075 x 0.25).**

Lleva Válvula de Bronce y anillo Macho, Manguera textil de lino(exudable para evitar su ignición); Lanza, Boquilla regulable y Soporte.

**Boca de Impulsión: Nicho de 0.40 x 0.60 m con tapa de hierro fundido identificada con la palabra BOMBEROS**



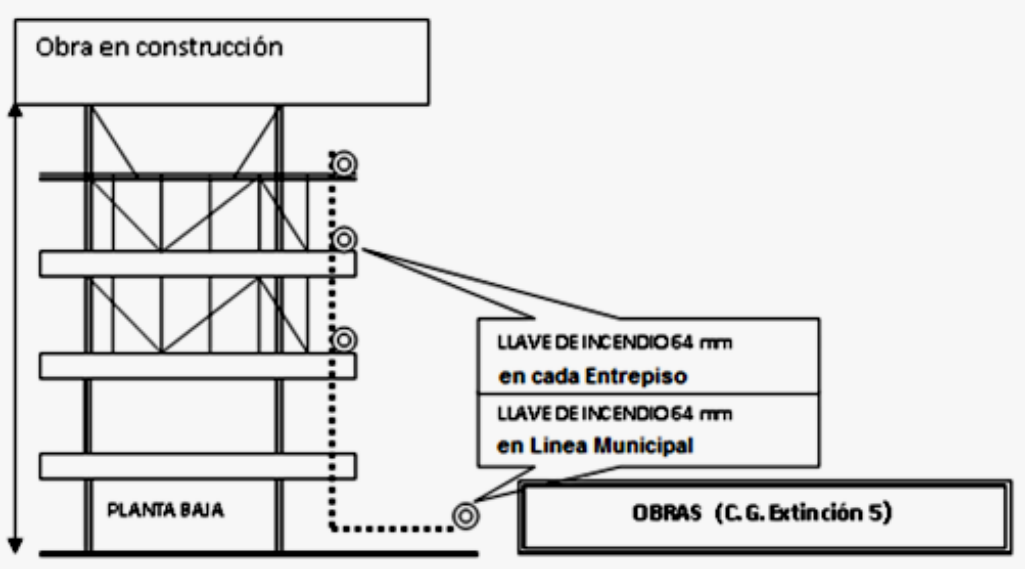
## COLUMNA SECA –
## PARA EDIFICIOS ENTRE 25 Y 38 mts. DE ALTURA



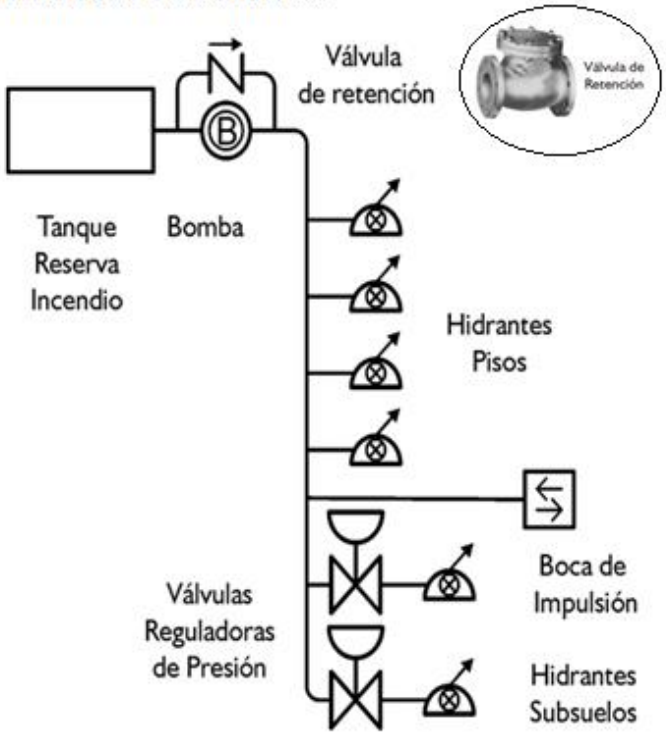
## OBRAS EN CONSTRUCCIÓN

## de + 25,oo mts de altura.

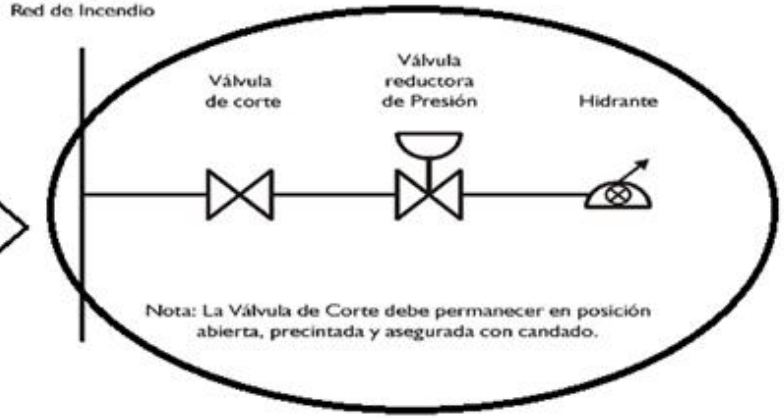
Se deberá instalar cañería provisoria de Ø 64 mm interior, que rematará en una boca de impulsión situada en la Línea Municipal.
Además tendrá mínimo, una llave de 64 mm por planta, en donde se realicen tareas de armado del encofrado.



**ESQUEMA DE ALIMENTACIÓN A HIDRANTE CON VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN PARA LOS PISOS BAJOS.**



ESQUEMA DE ALIMENTACIÓN A HIDRANTE CON VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN PARA LOS PISOS BAJOS.



**SISTEMA FIJO:** Para edificios de altura **MAYOR a 38** mts, se exige reserva permanente de agua para incendio.

## SISTEMAS FIJOS DE EXTINCION

La Cañería de Incendio nace en la Boca de Impulsión colocada en vereda o en línea Municipal, y alimenta piso a piso a los Hidrantes, continua y conecta al Tanque de Reserva Superior (con solo reserva sanitaria), con Válvula de retención vertical que posibilita el paso del agua en sentido descendente, para que la cañería de incendio se mantenga purgada, es decir llena de agua y con reacción inmediata para su uso.

**COLUMNA HUMEDA**

**opciones**
- **A)Tanque de reserva exclusivo para incendio**
- **B) Tanque MIXTO**

## A)-TANQUE PARA INCENDIO EXCLUSIVO

Son tanques específicos para almacenamiento de éste servicio "Tanques para INCENDIOS" no es lo más conveniente, por las probables contaminaciones que podrían producirse en aguas estáticas, y/o acumuladas en compartimientos ó recipiente estancos.

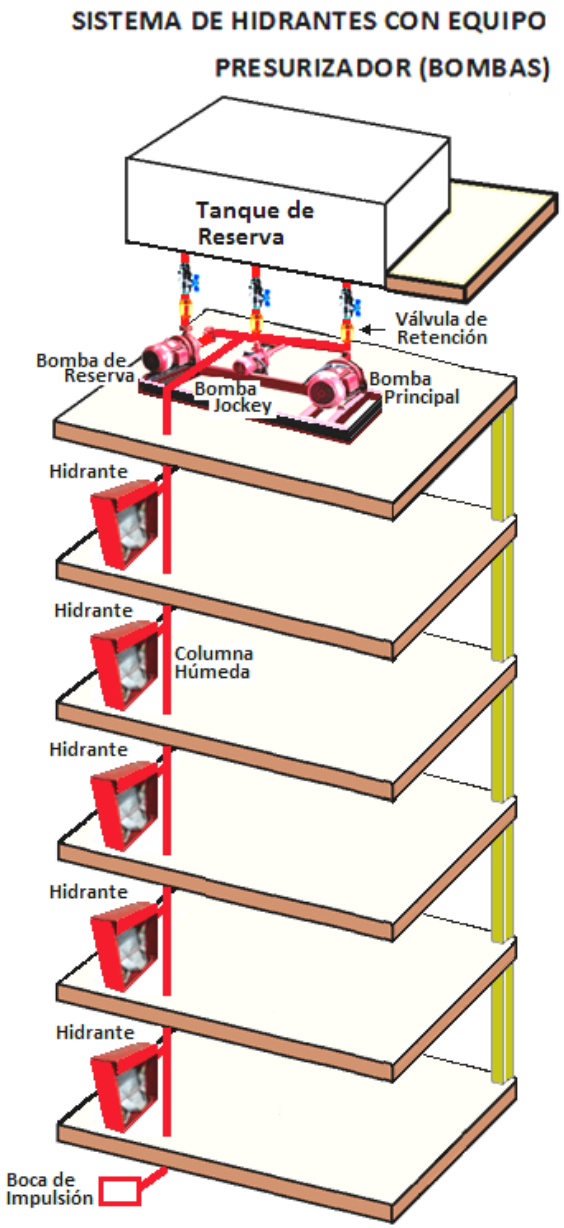
**OPCIONES DE RESERVA:**

***Tanque elevado**: limita su factibilidad, el volumen y el costo además de la presión, que puede ser salvada mediante bombas presurizadoras de red.

* **Tanque a nivel:** permite resolver la limitación por volumen, requiere de bombas para satisfacer la presión necesaria del sistema.

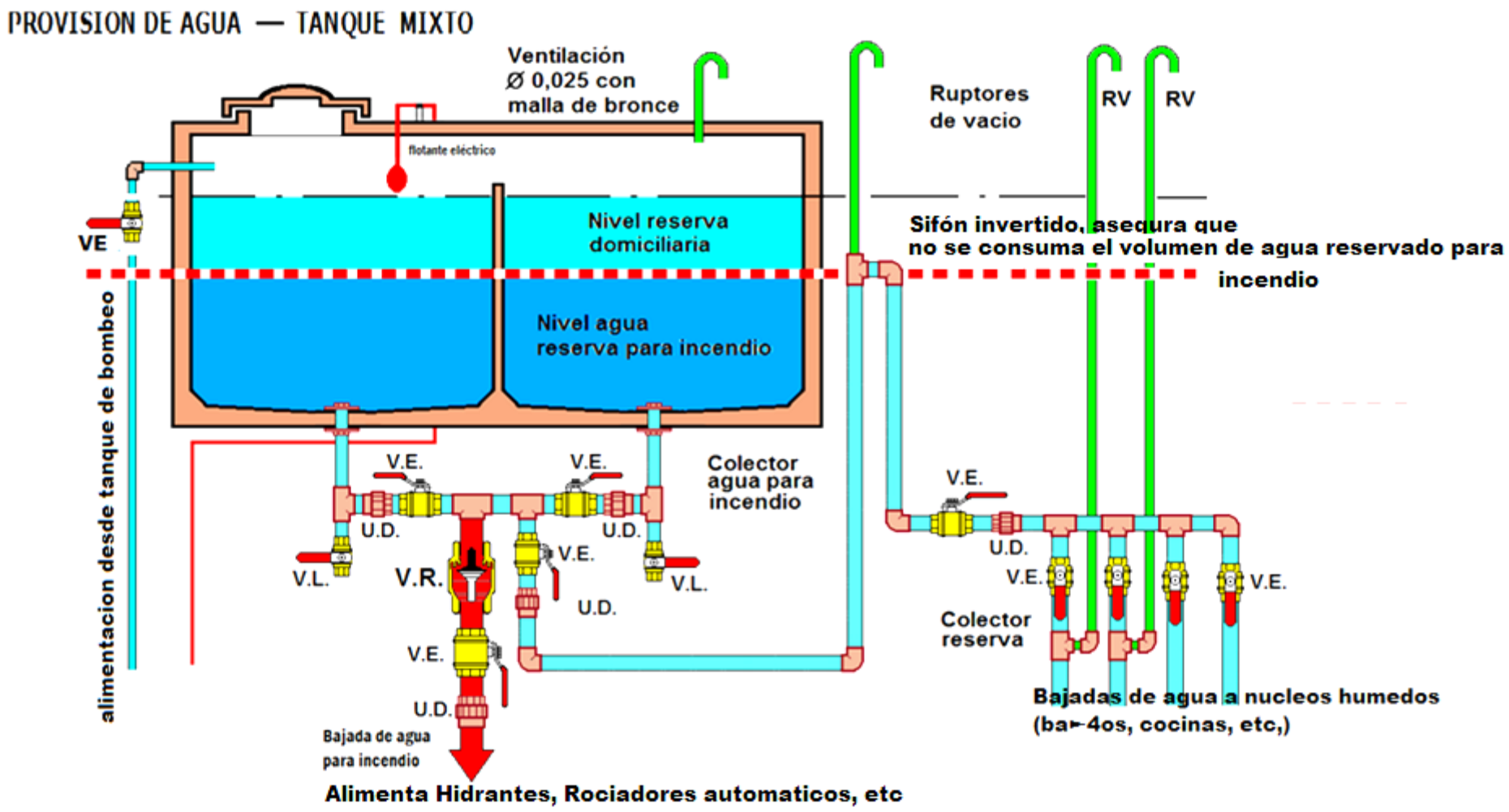
***cisterna enterrada**: desde el aspecto constructivo es la mejor solución, también requiere de bombas que a su vez implican desventajas respecto al tanque a nivel Presurizado

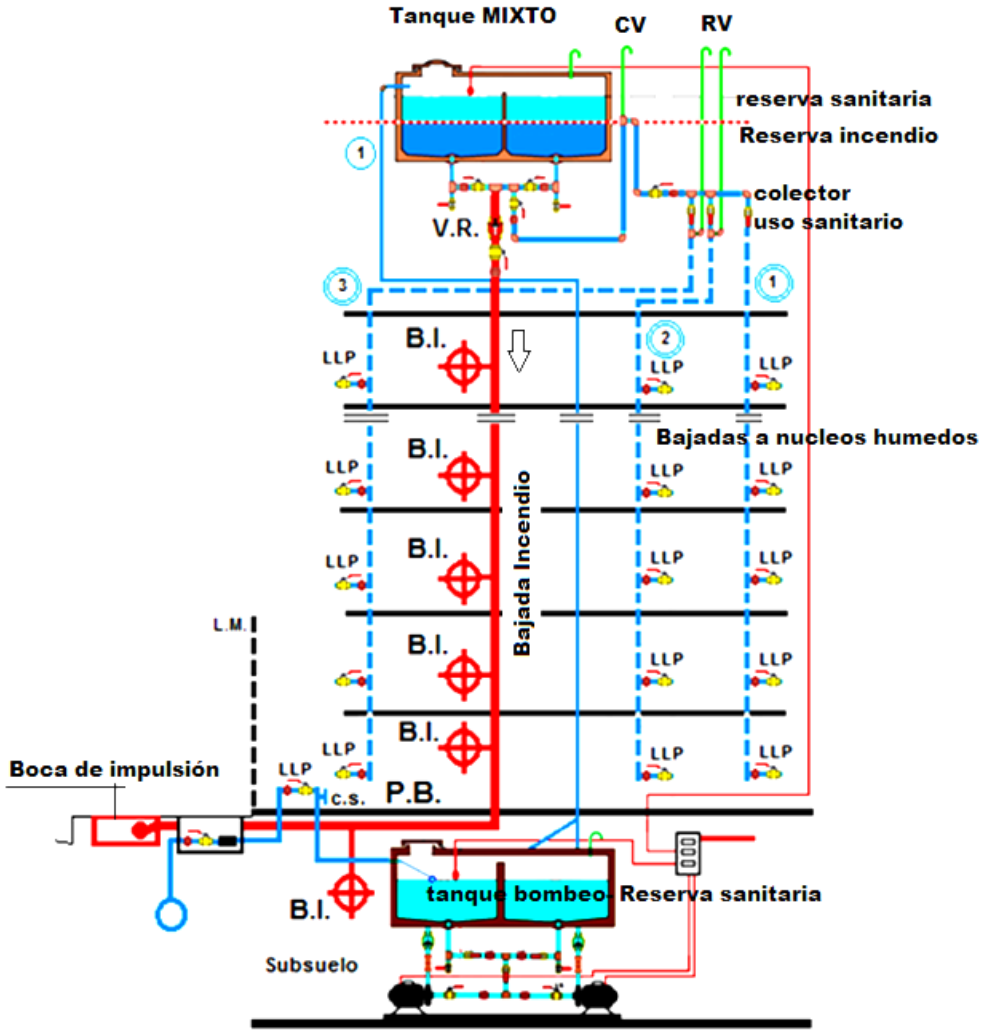
En **riesgos leves se exige una presión a 3,5 bares** en la boca de posición más desfavorable.



## B-TANQUE MIXTO

Es un tanque único para Reserva domiciliaria (uso sanitario), y Reserva para incendio. Este Tanque es exigido para el uso Residencial y de superar el edificio los**38,OO m** de altura.En éste caso la capacidad debe ser la suficiente para almacenar el volumen de agua para ambos servicios.
En la parte inferior se ubica un colector, del que derivan las bajadas para alimentarlos servicios sanitarios, también una única bajada que alimentará las bocas de incendio.






**En el caso de Tanque Mixto la Boca de impulsion conectada a la cañeria sirve para posibilitar la conexion suplementaria de bomberos una vez acabada la reserva prevista**

## 1) BAJADA INCENDIO:
## Ø cañerías de acuerdo a número de HIDRANTES

| N° Hidrantes | Diámetro |
|---|---|
| 2 a 3 hidrantes | 0.063 m |
| 4 a 10 hidrantes | 0.076 m |
| 11 o más | 0.100 m |

## 2) BAJADA USO SANITARIO

Esta única bajada responderá a las características siguientes:

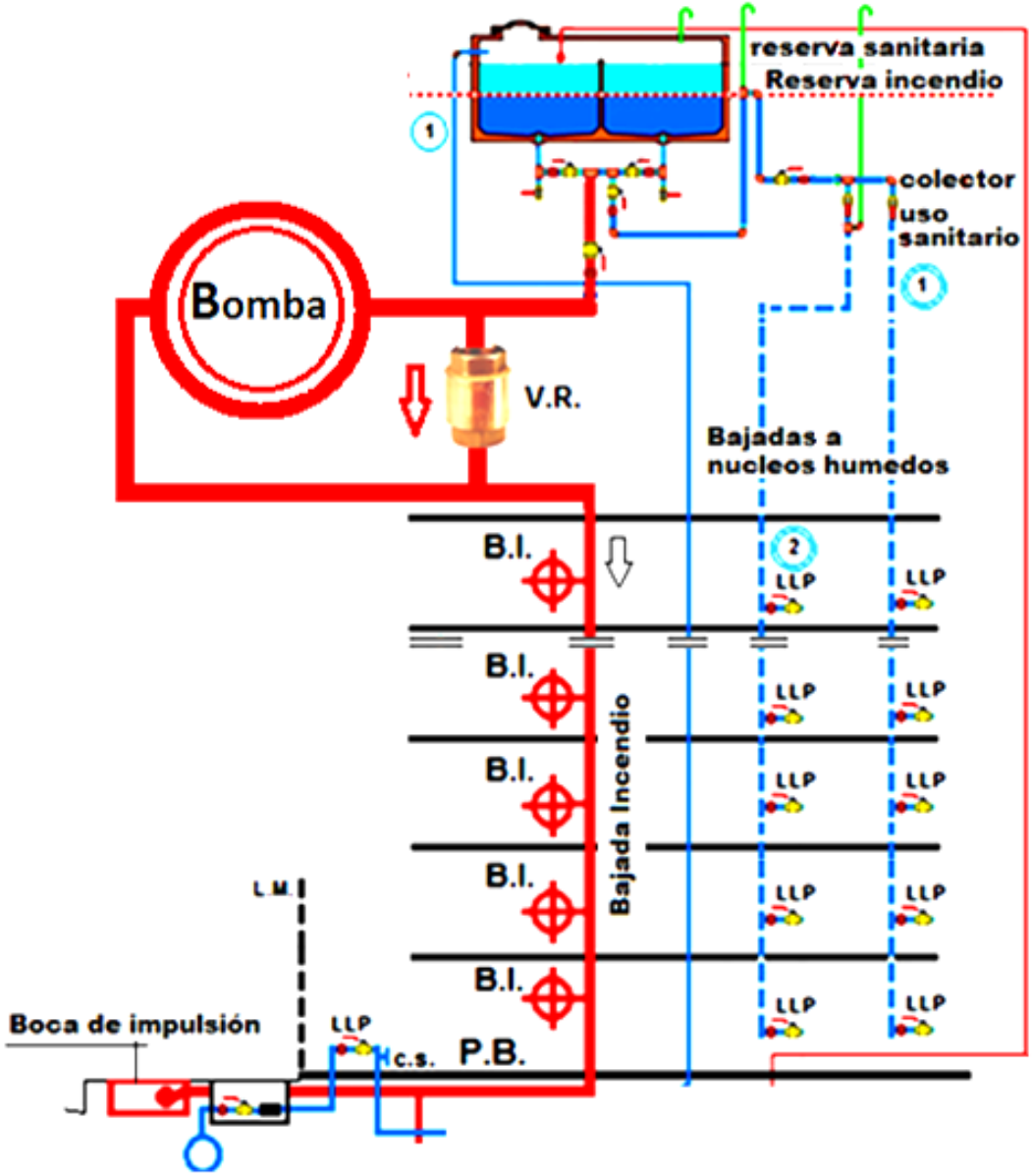
**a)** Diámetro, calculado según el correspondiente a Colectores para servicios sanitarios.

**b)** Se derivará a **"Sifón Invertido",** hasta alcanzar su Rama ascendente, la altura requerida de la reserva para sanitarios.
Disposición superior en el tanque y con separación virtual del resto inferior, en acuerdo a lo mencionado más arriba.
A partir de este sifón, se prolonga la misma rama ascendente (hasta superar la altura del tanque), a modo de Ruptor de Vacío, de modo tal que, agotada la reserva sanitaria y en el supuesto de interrumpirse el llenado desde tanque de Bombeo, el aire del ruptor del sifón, interrumpirá la salida de agua, al cortar su efecto físico.

**c)** De la Rama descendente y ya a una altura que permita operar en él con comodidad, nace un nuevo c olector, con tantas bajadas como sectores sanitarios deban alimentarse por proyecto.

## TANQUE MIXTO CON BOMBAS

En los edificios de varias plantas, cuando la presión del tanque elevado sea insuficiente, se podrá colocar una bomba automática conectada en derivación con la bajada del tanque elevado, para la última ó 2 últimas plantas con un caudal de 150 L/min y por cada hidrante necesario para cubrirlas,**la presión no será menor que (2 bar – 2 kg/cm²)**



## CÁLCULO DE LA CAPACIDAD TANQUE MIXTO

### A) Reserva uso sanitario:

Disposiciones a considerar

- Se considera un consumo de 600 lts. por departamento con bombeo.
- Para Edificios de +25,00 m a 38,00 m altura.
- Esta capacidad de reserva sanitaria se divide entre tanque de bombeo y de reserva superior en las siguientes opciones:

**1/3** y **2/3** - **1/2** y **1/2** - **2/3** y **1/3** - **4/5** y **1/5** de la capacidad total.

**Nº de Departamentos x 600 lts.**

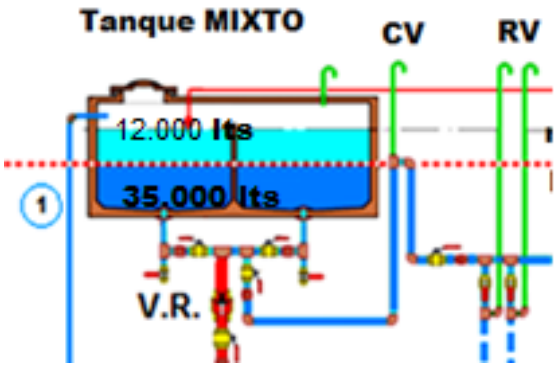
**Por ejemplo**
Edificio de 40 dptos. x 600 lts/Dpto: **24.000 lts**.
En este caso optaremos por 1/2 y 1/2, es decir igual tanque superior uso Sanitario (**12.000 lts)**, y tanque bombeo (**12.000 lts).**

### B) Reserva para incendio:

Será de **10 lts /m$^2$** de superficie de Piso, con un **mínimo de 10 m$^3$ y un máximo de 40 m$^3$ por cada 10.000 m$^2$**de **Superficie Cubierta. Excedida** ésta superficie, se debe considerar **4lts. / m$^2$** hasta totalizar un **tope de 80 m$^3$**, contenida en Tanques No inferiores a **20,00 m$^3$** de capacidad cada uno.

## Ejemplo:

**RESERVA DE AGUA PARA SERVICIO *CONTRA INCENDIO* DE EDIFICIO CON UNA SUPERFICIE MENOR A 10.000 M$^2$**
Superficie total edificio: **3.500 m$^2$**
**Reserva para incendio**: 10 Litros x m$^2$ de superficie cubierta.




**Reserva para incendio: 10 lts/m$^2$x 3.500 m$^2$: 35.000 lts. que equivale a un volumen de 35 m$^3$**

Los litros de reserva de incendio se suman a la reserva de uso Sanitario superior, calculados en el apartado anterior.
**12.000 lts + 35.000 lts: 47.000 lts. = 47,oo m$^3$**

## RESERVA DE AGUA PARA SERVICIO *CONTRA INCENDIO* DE EDIFICIO CON MÁS DE 10.000 M2

SUPERFICIE TOTAL CUBIERTA _____**14.742,00 m$^2$**

### Primer Cálculo:

**10 lts /m$^2$ de superficie de Piso x 14.742,00 m$^2$ = 147.420 lts.** Capacidad **R**eserva **T**eórica **D**iaria **R.T.D de incendio**

**1er Ajuste de Cálculo**
Mínimo de **10 m$^3$<147.4 m$^3$**> Máximo de **40 m$^3$** cada **10.000 m$^2$** de Sup. Cubierta para éstos **10.000 m$^2$** iniciales. = **40.000 lts.**

**2º Ajuste de Cálculo**
Excedidos los **10.000 m$^2$** en **4.742,00 m$^2$**, considerar**: 4lts. / m$^2$** hasta **los 80,00 m$^3$** como tope.

De acuerdo a lo anterior: **4lts /m$^2$ x 4.742 m$^2$** = **18.968 lts.**
Valor este que se suma a la reservas de uso sanitario del tanque de reserva.

## Cierre de Calculo 40.000 lts. + 18.968 lts. =58.968 lts.ó 60.000 lts.

**USO** de **ROCIADORES AUTOMATICOS o SPRINKLERS**

**SISTEMAS DE EXTINCION**

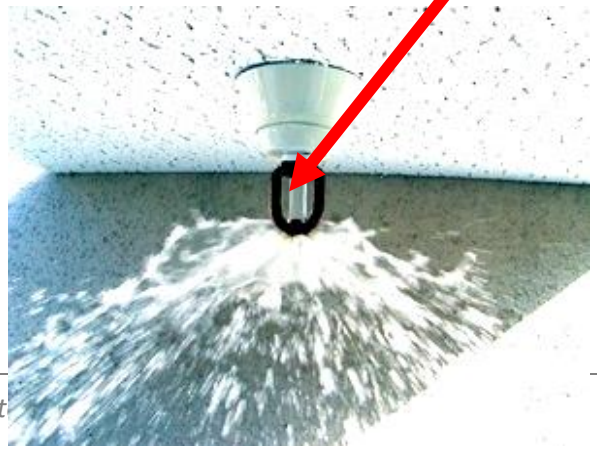
**PROTECCION ACTIVA**

Puede cubrir una superficie de 9,00 m$^2$
Distancia entre rociadores 3,60 m
A muro 1,80 m

**Agua**

Fusible metálico o ampolleta de cuarzo (rompe a 68º C)

**Acción de calor**

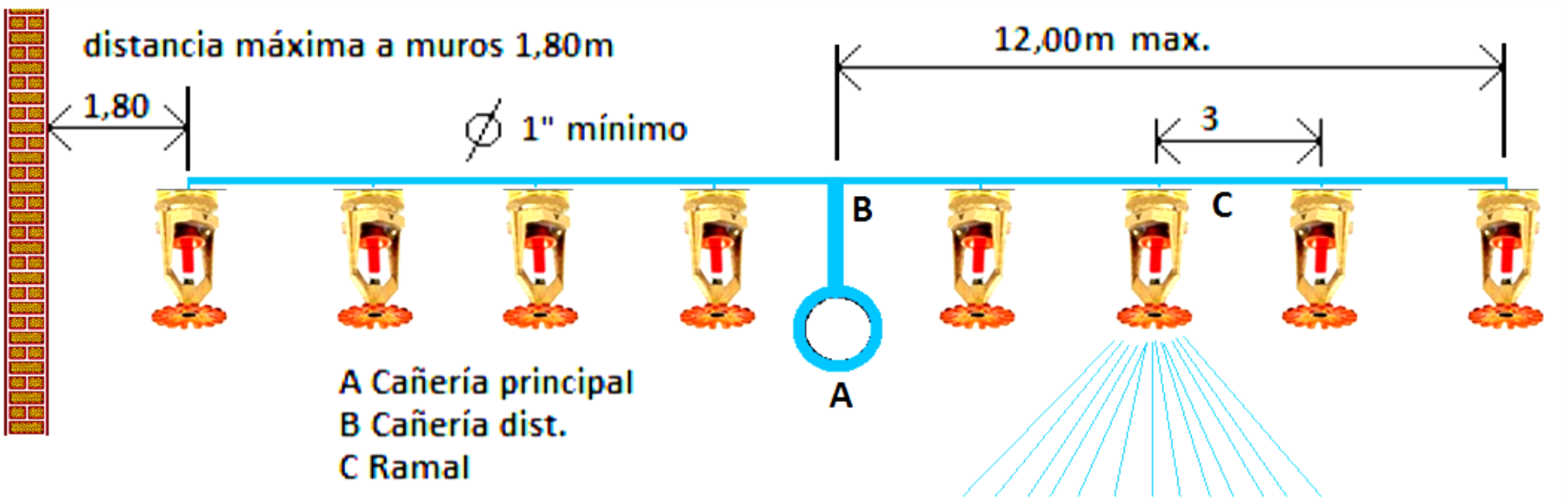


**INSTALACIONES FIJAS ROCIADORES AUTOMATICOS o SPRINKLERS**
**PROTECCION ACTIVA**

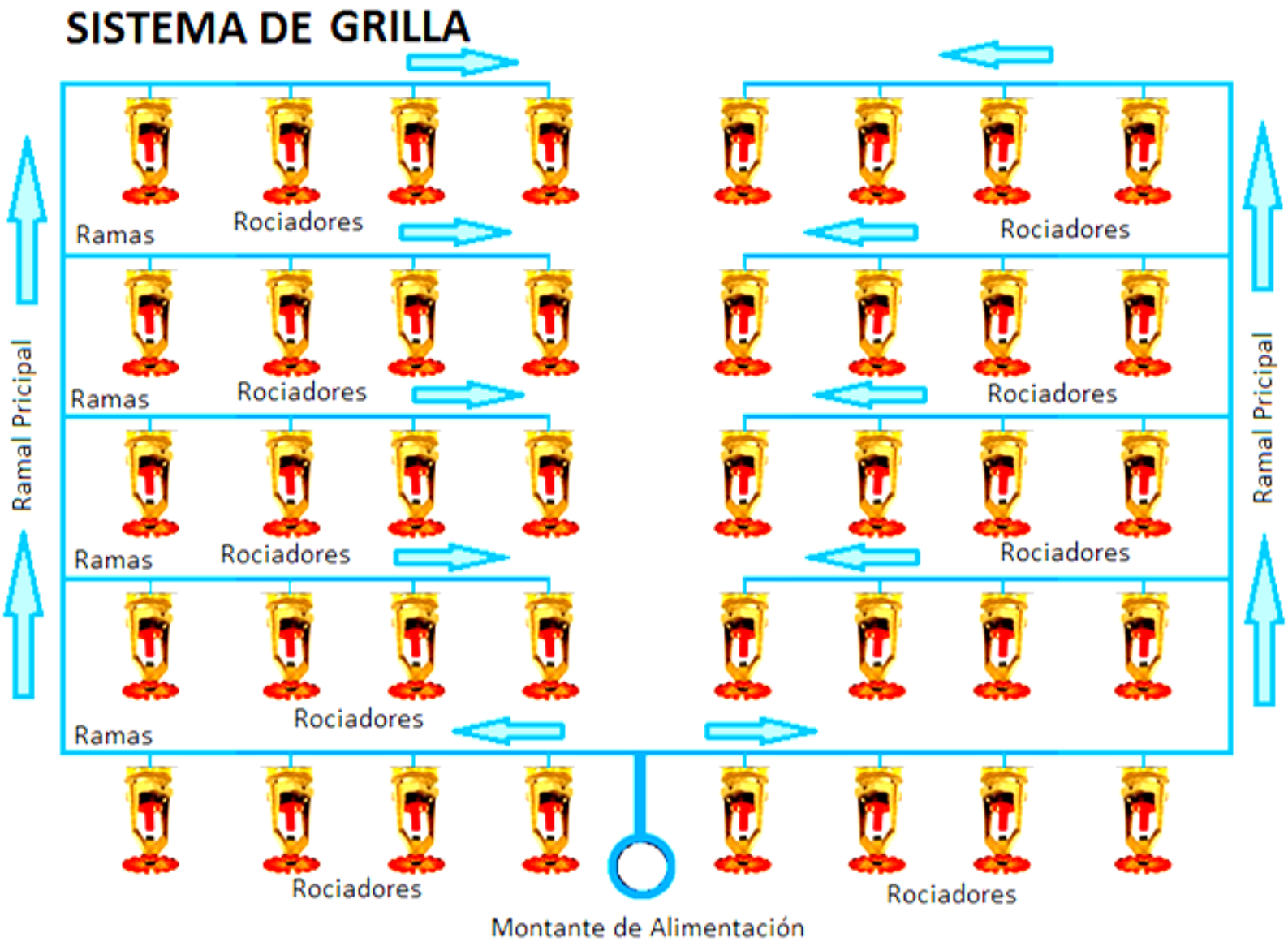
## Elemento Termo sensible

En este tipo de rociador, el chorro tiene un tapón que impide la salida de agua y un dispositivo de liberación del tapón. El mecanismo de activación es un dispositivo **termosensible** que a determinada temperatura se autodestruye liberando el tapón posibilitando la salida de agua pulverizada.

**ROCIADORES AUTOMATICOS o SPRINKLERS**
**Esquema de colocación:**



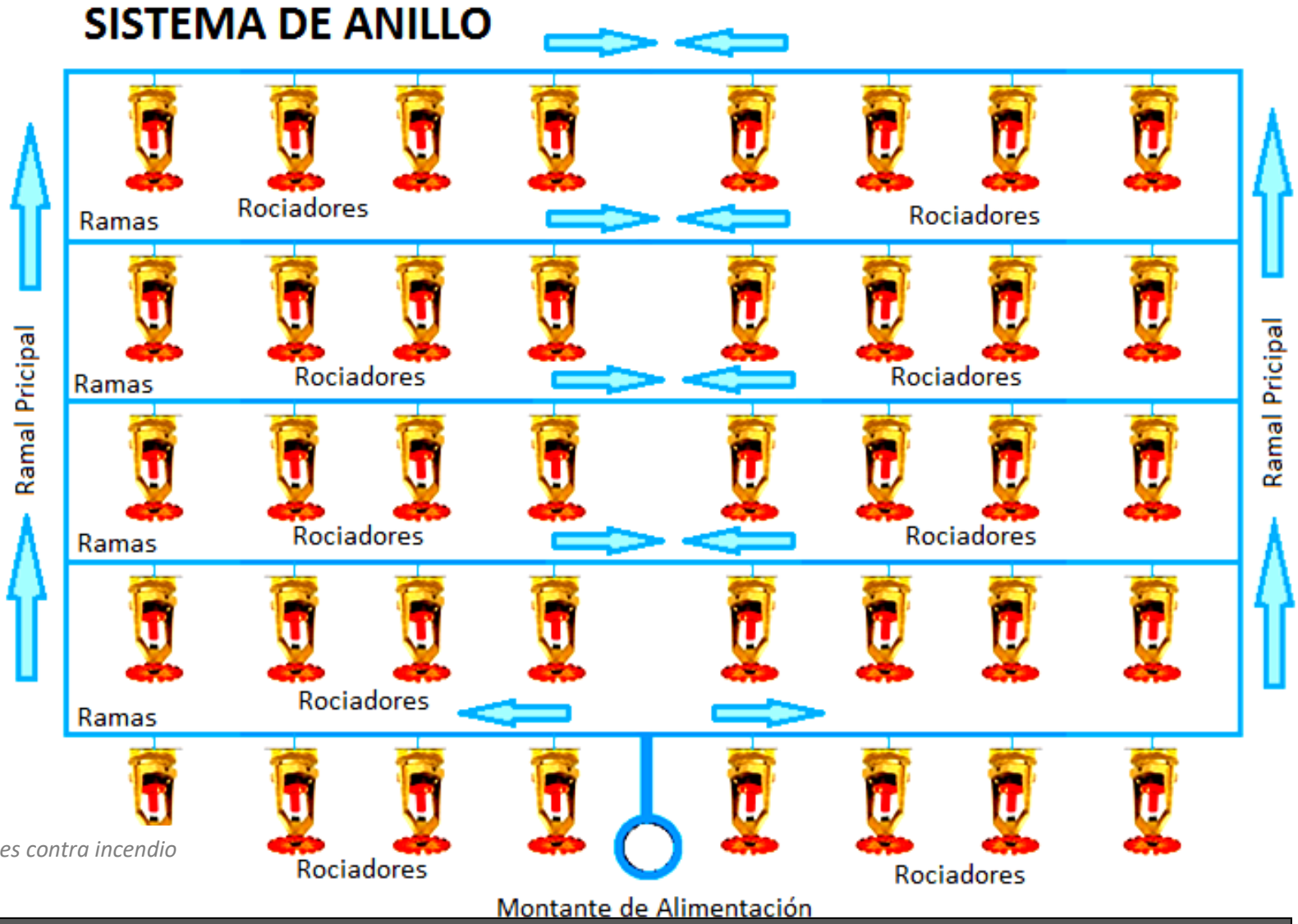
## DIAGRAMA DE SISTEMA DE GRILLA PARA DISTRIBUCION DE ROCIADORES



**SISTEMA DE ANILLO:** Sistema de Rociadores en el que múltiples Ramales Principales, están vinculados de manera “anular”, se proveen recíprocamente y alimentan en un solo sentido a las Ramas de Rociadores de extremidades cerradas e internas al anillo.

**SISTEMAS DE EXTINCION**

**PROTECCION ACTIVA**




Pendiente 5mm por metro lineal; extremos purgas para vaciado.
Un rociador puede dirigir agua de ambos extremos de su tramo.



## C A R G A D E F U E G O (art. 171- Ley 19587)

**CARGA DE FUEGO» DE UN SECTOR DE INCENDIO,ES:**

**Peso en madera, por unidad de Superficie (Kg / m2), necesario para desarrollar una cantidad de calor equivalente a la que produciría el peso en ignición, de materiales contenidos en dicho sector de incendio.**

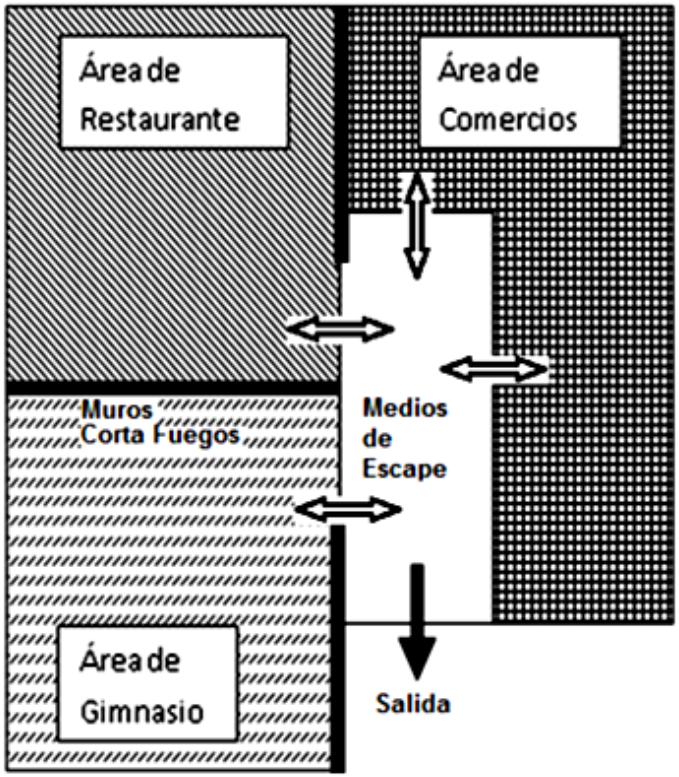
## PATRÓN DE CARGA DE FUEGO:

Se toma a la Madera; desarrolla **4.400 Kcal / Kg**

**Cada Sector de Incendio en edificios, deberán tener salidas de Emergencia propias conectadas a Vías de Escape.**

**NO ESTA PERMITIDA la Evacuación a través de Salidas de Emergencia de Sectores Contiguos**

***"SECTOR DE INCENDIO":***




Área Funcional cubierta ó descubierta (aire libre) y Local o conjunto de ellos, ubicados en una o más Plantas edilicias, delimitados por Muros, Entrepisos, ó cualquier "Barrera cortafuegos", que comprendido en una edificación, posee una Resiste
Fuego que contiene, y comunic



**Velocidad de Combustión:** Es **La Pérdida de Peso de un material en la Unidad de Tiempo**, Para determinar «Velocidad de Combustión», se la compara con la del combustible Standard (Madera Apilada) que es Tomada como Unidad Referencial de Combustión.

**EJEMPLO DE APLICACIÓN DECÁLCULO DE CARGA DE FUEGO**

Determinaremos la Resistencia al Fuego exigible, en los distintos elementos estructurales y constructivos de un Local ventilado en forma natural.

## Datos para el Cálculo:

- Local destinado a _____DEPÓSITO
- Material Almacenado_____ LANA
- Comportamiento al Calor del Material___ MUY COMBUSTIBLE
- Cantidad de Material Almacenado_____ 5.000 kg
- Capacidad Calórica de la LANA _____ 4.940 cal / Kg (De Tabla F
- Superficie considerada_____ 200 $m^2$

Calidad de Riesgo para Lana, _____ R4 (tabla B)

## Calcular la CARGA DE FUEGO DEL SECTOR DE INCENDIO CON LA FORMULA:

**Calculo de Carga de Fuego:**

$$Q = \frac{m1 * C1 + m2 * C2 + \ldots + mi * Ci}{4400 \frac{Kcal}{Kg} * S} \left[ \frac{Kg_de_madera}{m^2} \right] (1)$$

**Q** = carga de fuego del sector de incendio

**Mi =** cantidad de Kg. del material i contenido en el sector de incendio

**Ci =** Poder calorífico del material i contenido en el sector de incendio (tabla 1.4)

**S** = superficie del sector de incendio



$$Q = \frac{0 \text{ Kg lana x } 4940 \text{ cal/Kg de lana}}{4.400 \text{ cal/Kg de madera x } 200 \text{ m2}} = 28.07 \text{ Kg/m2}$$

**Determinación de la Resistencia al Fuego:** de acuerdo a Tabla C, para la Carga al Fuego de **28.07 Kg/$m^2$**, y un Riesgo 4; corresponde a una Resistencia **F30, que nos indica el tiempo en minutos durante el cual el elemento estructural y/o el constructivo deberá resistir al fuego que lo exija, conservando sus cualidades.**

En las Tablas que siguen se indican:

**Tabla Poder calorífico de distintos Materiales y carga de fuego estimada en locales.*

**Los Riesgos de Incendio*, en función de la Actividad predominante.

**La Resistencia al Fuego*, en función de la Carga de Fuego y el riesgo en Locales ventilados Natural y Mecánicamente.

*La Resistencia al Fuego, de Paredes, de acuerdo al Manual de Protección contra Incendios de Dirección de Bomberos de la Policía Federal

**TABLA 1** **Poder calorífico (q) de diversas sustancia**

| Producto | Kcal/Kg | Producto | Kcal/Kg |
|---|---|---|---|
| ACRILICO | 6375 | NYLON | 7390 |
| ALGODÓN | 3980 | PAPEL/CARTON CELULOSICO | 4000 |
| ARPILLERA | 3960 | PAJA DE TRIGO COMUN SECO | 3494 |
| CARBON VEGETAL | 6920-7178 | POLICARBONATO | 7400 |
| GOMA/CAUCHO | 7480 | POLIESTER | 4985 |
| GOMA VULCANIZADA | 10600 | POLIESTIRENO/ TELGOPOR | 9193-10560 |
| GOMA EVONITA | 7900 | POLIETILENO | 11880 |
| HUYA | 7200-7600 | POLIPROPILENO | 7450 |
| LANAS | 4940 | POLITETRA FLUORETANO (TEFLON) | 1000 |
| MADERAS | 4000 | POLIULETANO (BASE ESTER) | 5660 |
| MADERA DE PINO | 4489-4678 | TEJIDO SINTETICO | 10000 |
| PAPEL | 4000 | TURBA SECA | 3500 |

| *TABLA B* **CLASIFICACION DE MATERIALES SEGÚN SU COMBUSTIÓN** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACTIVIDAD **PREDOMINANTE** | Riesgo 1 Explosivo | Riesgo 2 Inflamable | Riesgo 3 Muy Combust. | Riesgo 4 Combust. | Riesgo 5 Poco Comb. | Riesgo 6 Incomb. | Riesgo 7 Refract. |
| Residencial Administrativo | **NP** | **NP** | **R3** | **R4** | – | – | – |
| Comercial Industrial | **R1** | **R2** | **R3** | **R4** | **R5** | **R6** | **R7** |
| Depósito Espectáculos Cultura | **NP** | **NP** | **R3** | **R4** | – | – | – |
| **NP : NO PERMITIDO** | | | | | | | |

| *TABLA C* **RESISTENCIA AL FUEGO (Locales VENTILADOS NATURALMENTE )** *ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CARGA de FUEGO** | **CALIDAD DE RIESGO** | | | | |
| MENOR Ó IGUAL | **RIESGO 1** | **RIESGO 2** | **RIESGO 3** | **RIESGO 4** | **RIESGO 5** |
| **A 15 Kg/m2** | **NP** | **F 60** | **F 30** | **F 30** | - |
| **15 a 30 Kg/m2** | **NP** | **F 90** | **F 60** | **F 30** | **F 30** |
| **30 a 60 Kg/m2** | **NP** | **F 120** | **F 90** | **F 60** | **F 30** |
| **60 a 100 Kg/m2** | **F 180** | **F 120** | **F 90** | **F 60** | - |
| **Mayor a 100 Kg/m2** | **NP** | **F 180** | **F 180** | **F 120** | **F 90** |

| *TABLA D* **RESISTENCIA AL FUEGO (Locales VENTILADOS MECANICAMENTE)** *ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CARGA de FUEGO | CALIDAD DE RIESGO | | | | |
| MENOR Ó IGUAL | RIESGO 1 | RIESGO 2 | RIESGO 3 | RIESGO 4 | RIESGO 5 |
| A 15 Kg/m2 | NP | NP | F 60 | F 60 | F 30 |
| 15 a 30 Kg/m2 | NP | NP | F 90 | F 60 | F 60 |
| 30 a 60 Kg/m2 | NP | NP | F 120 | F 90 | F 60 |
| 60 a100 Kg/m2 | NP | NP | F 180 | F 120 | F 90 |
| Mayor a100Kg/m2 | NP | NP | NP | F 180 | F 120 |

**Carga de fuego que se estima en base a estadísticas de locales semejantes con el mismo destino.**

| Riesgo | Carga de Fuego (Kg de madera/m2) |
|---|---|
| Dormitorio (placard incluido) | 24,4 |
| Comedor | 16,6 |
| Pasillos | 4,9 |
| Cocina | 5,9 |
| Sala de estar | 19,0 |
| Garaje | 31,2 |
| Guardarropa (2,7 m² promedio) | 24,9 |
| Ropero (1,5 m² promedio) | 57,1 |
| Placard cocina (1,5 m²) | 19,5 |
| Oficina | 21,8 |
| Oficina de recepción | 12,2 |
| Oficina de ficheros | 35,9 |
| Clasificación de documentos | 202,6 |
| Oficina jurídica | 82,5 |
| Centro de documentación | 122,6 |

Se define como **resistencia al fuego** a la aptitud de un elemento constructivo a conservar determinadas propiedades cuando es sometido a la acción del fuego durante un tiempo.

Las propiedades que deben conservar son:

- Capacidad portante o estabilidad: el muro no debe derrumbarse
- Ausencia de emisión de gases: el muro no debe producir gases ni humos.
- Estanqueidad: el muro no debe dejar pasar llamas ni vapores ni gases.

Aislación térmica: El muro no debe dejar pasar el calor por encima de ciertos límites.

| *TABLA E* RESISTENCIA AL FUEGO, DE PAREDES | | | |
|---|---|---|---|
| LADRILLOS | HORMIGON ARMADO | BLOQUES DE HORMIGON (huecos) | TIEMPO |
| Espesor (cm) | Espesor (cm) | Espesor (cm) | Horas |
| 30 | 15 | 45 | 4 |
| 15 | 10 | 30 | 2 |
| 10 | 7 | 15 | 1 |

## Tabla F RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES DE LADRILLO Y LADRILLO CERAMICO:

| Muestra Nº: | CONSTITUCIÓN MURO | Revoque cara expuesta al Fuego | Revoque cara no expuesta al Fuego | RESISTENCIA AL FUEGO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ladrillo común | grueso + fino | grueso + fino | FR 180 |
| 2 | ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor | sin revocar | sin revocar | FR 60 |
| 3 | ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor | grueso + fino | grueso + fino | FR 120 |
| 4 | ladrillo cerámico no portante 12 cm espesor | engrosado de yeso + enlucido de yeso | engrosado de yeso + enlucido de yeso | FR 120 |
| 5 | ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor | sin revocar | sin revocar | FR 180 |
| 6 | ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor | grueso + fino | grueso + fino | FR 180 |
| 7 | ladrillo cerámico no portante 18 cm espesor | engrosado de yeso + enlucido de yeso | engrosado de yeso + enlucido de yeso | FR 240 |
| 8 | ladrillo cerámico portante 12 cm espesor | sin revocar | sin revocar | FR 120 |
| 9 | ladrillo cerámico portante 12 cm espesor | engrosado de yeso + enlucido de yeso | grueso + fino | FR 180 |
| 10 | ladrillo cerámico portante 18 cm espesor | sin revocar | sin revocar | FR 180 |
| 11 | ladrillo cerámico portante 18 cm espesor | engrosado de yeso + enlucido de yeso | grueso + fino | FR 240 |
| 12 | ladrillo cerámico portante 27 cm espesor | grueso + fino | grueso + fino | > FR 240 |

| *TABLA A* | | CONDICIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| USOS | | | CONDICIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Riesgos | Situacion | | CONSTRUCCION | | | | | | | | | | | EXTINCION | | | | | | | | | |
| | | | S1 | S2 | C 1 | C 2 | C 3 | C 4 | C 5 | C 6 | C 7 | C 8 | C 9 | C10 | C11 | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E11 | E12 |
| VIVIENDA RESIDENCIA COLECTIVA | | 3 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| COMERCIO | Banco Hotel Alojamientos | 3 | | ■ | ■ | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | ■ | | | |
| | Actividad Administrativa | 3 | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | ■ | ■ |
| | LOCALES COMERCIALES | 2 | | ■ | ■ | | | | | | | ■ | | | | Satisfará lo Indicado en Depósito de Inflamables | | | | | | | | | | |
| | | 3 | | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| | | 4 | | ■ | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | ■ | ■ |
| | GALERIA COMERCIAL | 3 | | ■ | | ■ | | | | | | | | | ■ | | | | ■ | | | | | | | |
| | SANIDAD SALUBRIDAD | 4 | | ■ | ■ | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | ■ | | | |
| INDUSTRIA | | 2 | | ■ | ■ | | | | | ■ | | ■ | | | | Satisfará lo Indicado en Depósito de Inflamables | | | | | | | | | | |
| | | 3 | | ■ | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| | | 4 | | ■ | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | ■ | ■ |
| DEPOSITO DE GARRAFAS | | 1 | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| DEPOSITOS | | 2 | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| | | 3 | | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | | ■ | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| EDUCACION | | 4 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | |
| ESPECT. Y DIVERS. | Cine Teatro + 200 Localidades | 3 | | | ■ | | | | ■ | | | | | ■ | ■ | | ■ | | | | | | | | | |
| | | 3 | | ■ | ■ | | ■ | | | ■ | | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| | OTROS RUBROS | 4 | | ■ | ■ | | | | | | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | | |
| | | 4 | | ■ | ■ | | | | | | | | | | ■ | | | | ■ | | | | | | | |
| ACTIVIDADES RELIGIOSAS | | 4 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES CULTURALES | | 4 | | | ■ | | | | | | | ▨ | | | ■ | | | | | | | | ■ | | | |
| AUTO MOTOR | Estacion Servicio Garaje | 3 | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | |
| | Indust / Taller Mec.Pint | 3 | | ■ | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | |
| | COMERCIO DEPOSITO | 4 | | ■ | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| | GUARDA MECANIZADA | 3 | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | |
| AIRE LIBRE DEPOSITOS INDUSTRIAS (Exclusivo Playas Estacionamient) | | 2 | | ■ | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| | | 3 | | ■ | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| | | 4 | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | |

▨ GARAJE: NO CUMPLE LA CONDICION C8 CUANDO NO TIENE EXPENDIO DE COMBUSTIBLES

# CONDICIONES DE INCENDIO

## CONDICIONES DE SITUACIÓN

Constituyen requerimientos específicos de emplazamientos y accesos a edificios, conforme a su característica de riesgo de incendio. En todo edificio que se desarrolle en un predio de más de **8.000,00m²** se deben disponer facilidades para el acceso y circulación de los vehículos del servicio de los bomberos. En las cabeceras de los cuerpos de edificios que poseen solamente una circulación fija, vertical, deben proyectarse plataformas pavimentadas a nivel de P.B. que permitan el acceso y posean resistencia para el emplazamiento de escaleras mecánicas.
Las condiciones específicas de situación están caracterizadas con la letra **S,** seguida de un número de orden, según se indica en el.

## CUADRO DE CONDICIONES

**S1**: el edificio debe separarse de la vía pública de acuerdo a los casos que se indicaron en depósitos inflamables.
**S2**: cualquiera sea la ubicación del edificio en el predio, debe cerrarse, excepto las aberturas exteriores de comunicación, con un muro de**3,00 m** de altura mínima y **0,30 m**de espesor de albañilería de ladrillos macizos o **0,07m** de hormigón.

# CONDICIONES DE CONSTRUCCIÓN

Son caracterizadas por la letra **C** seguida de un número de orden, indicadas en el cuadro de condiciones, en donde se establecen los requisitos a cumplir por los edificios según sus usos. Constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

**C1**:lascajas de ascensores y montacargas deben estar limitadas por muros de resistencia al fuego correspondientes al sector de incendio. Las puertas deben tener una resistencia al fuego no menor al exigido para los muros y estar provistas de cierre de doble contacto y cierra puertas.

**C2:**las ventanas y puertas de acceso a los locales que componen el uso, desde un medio interno de circulación de ancho no menor de 3 m., no deben cumplir ninguna resistencia al fuego en particular.

**C3**: los sectores de incendio deben tener una superficie cubierta no mayor de **1.000 m²**, debiéndose tener en cuenta para el cómputo de la superficie, los locales destinados a actividades complementarias del sector, excepto que se encuentren separados por muros de resistencia al fuego correspondientes al riesgo mayor. Si la superficie es superior a **1.000 m²** deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuegos, de modo que los ambientes no excedan el área antedicha.

**C4**: los sectores de incendio deben tener una superficie de incendio no mayor de **1.500 m²** En caso contrario debe colocarse muro Corta fuego. En lugar de interposición de muros cortafuegos, puede instalarse rociadores automáticos para sup. cubiertas que no superen los **3.000 m².**

**C5**: las cabinas de proyección deben ser construidas de material incombustible y no tener más abertura que la que corresponda a las de ventilación, la visual del operador, la salida del haz de proyección y la puerta de entrada que debe abrir de adentro hacia afuera, a un medio de salida. La entrada a la cabina debe tener puerta incombustible y estar aislada del público, fuera de su vista y de los pasajes generales. Las dimensiones de la cabina no deben ser inferiores a **2,50 m**. por lado y deben tener suficiente ventilación mediante vanos o conductos al aire libre. La resistencia al fuego debe ser mínima de F 60, al igual que la puerta.

de los depósitos, locales de revisión y dependencias. Cuando se usen equipos blindados puede construirse un piso alto. El local debe tener dos puertas que abran hacia el exterior, alejadas entre sí, para facilitarla evacuación. Deben ser construidas de material incombustible y dar a un pasillo, antecámara o patio, que comunique directamente a los medios de salida. Sólo pueden funcionar con una puerta de las características especificadas las siguientes secciones: -depósitos cuyas estanterías estén alejadas no menos de **1,00 m** del eje dela puerta, que entre ellas exista una distancia no menor de **1,50 m** y que el punto más alejado del local diste no más

de **3,oo m** del eje. - Talleres de revelación, cuando sólo se usen equipos blindados.

Los depósitos de películas inflamables deben ser compartimentados individualmente con un volumen máximo de **30,00 m$^3$** Deben estar independizados de todo otro local y sus estanterías ser incombustibles. La iluminación debe ser eléctrica con lámparas protegidas e interruptores fuera del local o blindados.

**C7**: en los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a los **3.000lts.** se deben adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene.

**C8**: sólo puede existir un piso alto destinado a oficina o trabajo como dependencia de piso inferior, constituyendo una misma unidad de uso, siempre que posean salida independiente. Se exceptúa estaciones de servicio donde se pueden construir pisos elevados destinados a cochera. En ningún caso se admiten los subsuelos.

**C9:**en edificios de sanidad y salubridad se debe colocar un grupo electrógeno de arranque automático, con capacidad adecuada para cubrir las necesidades de quirófanos y artefactos de vital funcionamiento.

**C10**: en edificios de espectáculos y diversiones los muros deben ser de **0,30 m** de espesor de ladrillos macizos o **0,07 m** de hormigón. Las aberturas que tengan estos muros deben ser cubiertas con puertas metálicas. Entre el escenario y la sala, el muro del proscenio no debe tener otra abertura que la correspondiente a la boca del escenario y la entrada a esa sección, desde pasillo de la sala. Su coronamiento debe estar a no menos de **1,00 m** del techo dela sala. Para cerrar la boca de la escena se coloca entre el escenario y la sala, un telón de seguridad levadizo, excepto en los escenarios destinados exclusivamente a proyecciones luminosas. El telón de seguridad se debe ejecutar con una armadura de hierro formando paños no mayores de **2,00 m$^2$**, cubierto con una lámina del mismo material, de espesor mínimo de **1,5 mm** Se debe producir un cierre perfecto en sus costados, piso y parte superior, contado con contrapesos para facilitar su accionamiento, los que se sujetan al telón con sogas. Su movimiento debe ser manual o combinado con electromagnético. En su parte central inferior se debe colocar una puerta de 1,80x0,60m. con cierre doble contacto y abertura hacia adentro en relación al escenario, con cerramiento automático a resorte.

El mecanismo de accionamiento de este telón se debe ubicar en la oficina de seguridad. En la parte culminante del escenario debe haber una claraboya de abertura, computada a razón de **1,00 m²** por cada **500,00 m³** de capacidad del escenario, dispuesta de modo que, por movimiento bascular, pueda ser abierta rápidamente al librar la cuerda sujeta dentro de la oficina de seguridad. Los depósitos de decorados, ropas y adornos no deben emplazarse en la parte baja del escenario. En el escenario y en la parte baja del proscenio y en comunicación con los medios de salida y con otras secciones del mismo edificio, debe haber solidario con la estructura un local para oficina de seguridad, de lado no inferior a **1,50 m** y **2,50 m** de altura con puerta incombustible. Los cines no cumplen esta condición y cine-teatro debe contar con lluvia sobre el escenario y telón de seguridad, para más de 1.000 localidades y hasta10 artistas.

**C11**: los medios de salida del edificio con sus cambios de dirección como corredores, escaleras y rampas, deben ser señalizados en cada piso mediante flechas indicadoras de dirección, de metal o espejo. Deben ser colocadas a **2,00 m** sobre el piso e iluminadas en las horas de funcionamiento de los locales, con lámparas compuestas por soportes y globos de vidrios o sistemas de luces. Pueden ser alimentados por energía eléctrica, mediante pilas, acumuladores o desde una derivación independiente del tablero general del edificio, con transformador que reduzca el voltaje. De esa manera la tensión e intensidad suministrada no constituye un peligro en caso de incendio.

## CONDICIONES DE EXTINCIÓN

Constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas. Son caracterizadas con la letra E seguida de un número de orden, como se indica en el cuadro de condiciones.

## CONDICIONES GENERALES

Cuando un nivel donde se desarrolla actividad se encuentra a más de **10,00 m** sobre el nivel oficial del predio, debe dotarse de boca de impulsión. **Todo edificio con más de 25,00 m de altura y hasta 38,00 m lleva una cañería de Ø 64 mm de diámetro con llave de incendio en cada piso, rematado con una boca de impulsión en la entrada del edificio y conectada en el otro extremo con el tanque sanitario.**
Si el edificio tiene más de **38,00 m**, medidos desde el nivel oficial del predio, debe cumplir con el servicio E1, y además contará con boca de impulsión. Los medios de escape deberán protegerse con un sistema de rociadores automáticos, completados con avisadores y/o detectores de incendio.
Independientemente de lo establecido en las condiciones específicas de extinción, todo edificio debe poseer mata fuegos en cada piso, en lugares accesibles y prácticos que se indican en el proyecto respectivo, distribuidos a razón de uno por cada **200,00 m²** o fracción de la superficie del piso. La autoridad competente podrá exigir, cuando a su juicio la naturaleza del riesgo de fuego lo justifique, una mayor cantidad de matafuegos, así como también la ejecución de instalaciones automáticas fijas de extinción.
Salvo para los riesgos 5 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive, hacia abajo, se debe colocar un sistema de rociadores automáticos de modo que cubran toda la superficie del respectivo piso.

Toda pileta de natación, o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel oficial del predio, de capacidad no menor a **20,00 m³**, debe equiparse con una cañería de **Ø 76 mm** de diámetro, que permita tomar su caudal desde el frente del edificio, mediante una llave doble de incendio de **63,50 mm** de diámetro.
Toda obra en construcción que supere los **25,00 m** de altura, debe poseer una cañería provisoria de **Ø 64 mm** de diámetro interior, que remate en una boca de impulsión situada en la línea municipal. Además debe tener como mínimo una llave de **45 mm** en cada planta, en donde se realicen tareas de armado de encofrado.

## CONDICIONES ESPECÍFICAS:

**E1:**debe haber un servicio de agua contra incendio, el número de bocas en cada piso debe ser el cociente de la longitud de los muros perimetrales de cada cuerpo del edificio expresados en metros dividido por 45. Se consideran enteras las fracciones mayores que 0.5.Nº de bocas = perímetro / 45.
La distancia de/ bocas no debe ser mayor a **25,00 m** en planta baja y subsuelos y de **15,00 m** en pisos superiores. Cuando la presión de la red general de la ciudad no sea suficiente, el agua debe provenir de cualquiera de estas fuentes: de **tanque elevado de reserva**, cuyo fondo debe estar situado con respecto al nivel del último piso, a una altura tal que asegure la suficiente presión hidráulica para que el chorro de agua de una manguera de la instalación de incendio en esa planta, pueda batir el techo de la misma y cuya capacidad es de **10lts.por cada m²** de superficie de piso, con un mínimo de **10 m³**y un máximo de **40,00 m³**por cada **10.000,00 m²** de sup. cubierta. Cuando se excede esta superficie, se debe aumentar la reserva en la proporción de **4 litros** por **m²** hasta totalizar una capacidad tope de **80,00 m³** contenida en tanques no inferiores a **20,00 m³** de capacidad cada uno.
Un sistema hidroneumático que asegure una presión mínima de **1 Kg/cm²** descargada por boquillas de **13 mm** de diámetro interior en las bocas de incendio del piso más alto del edificio, cuando exista causa debidamente justificada para que el tanque elevado pueda ser reemplazado por este sistema.
En actividades predominantes o secundarias cuando se demuestre la inconveniencia de este medio de extinción, se puede autorizar su sustitución por otro distinto de igual o mayor eficacia.

**E2:**se colocará sobre el escenario, cubriendo toda su superficie, un sistema de lluvia, de accionamiento automático y manual, este último con palanca de apertura rápida.

**E3:**cada sector de incendio o conjunto de sectores de incendio comunicados entre sí con sup. cub. mayor que **600,00m²** debe cumplir la condición E1, la sup. citada se reduce a **300,00 m²** en subsuelos.

**E4:**cada sector de incendio o conjunto de sectores de incendio comunicados entre sí con sup. cub. mayor que **1.000,00 m²** debe cumplir la condición E1, la sup. citada se reduce a **500,00 m²** en subsuelos.

**E5:**en los estadios abiertos o cerrados con más de 10.000 localidades se coloca un servicio de agua a presión, satisfaciendo la condición E1.

**E6:** contará con cañería vertical de diámetro no inferior a **Ø63,5 mm** con boca de incendio en cada piso de **Ø45 mm** de diámetro, terminando en válvula esclusa para boca de impulsión, con anilla giratoria de rosca hembra, inclinada a 45º hacia arriba si se la coloca en la acera, que permita conectar mangueras de bomberos.

**E7:**debe cumplir con E1 si el uso posee más de **500,00 m²** de superficie cubierta sobre el nivel oficial o más de **150,00m²**si está bajo nivel de aquél y constituyendo sótano.

**E8:**si el uso tiene más de **1.500,00 m²** de sup. cubierta, debe cumplir con E1. En subsuelos la sup. se reduce a **800,00 m²**Debe haber una boca de impulsión.

**E9:**los depósitos e industrias de riesgo 2, 3 y 4 que se desarrollan al aire libre, deben cumplir con E1, cuando posean más de 600, **1.000,00 m² y 1.500,00 m²** de sup. de predio sobre los cuales funcionan, respectivamente.

**E10:**un garaje o parte de él que se desarrolle bajo nivel contará a partir del 2º subsuelo inclusive con un sistema de rociadores automáticos.

**E11:**cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900,00 m² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.

**E12:**en los locales que requieren esta condición, con superficie mayor de **100,00 m²**, la estiba distará **1,00 m** de ejes divisorios.
Cuando la sup. exceda los **250,oo m²** habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas.

# ÍNDICE

**EDITORIAL**……..pág. 2

**PRÓLOGO**……pág. 3

## CAPÍTULO 1 – INST. PROVISIÓN DE AGUA.

**Cuencas hídrica en Córdoba**…… pág.6
*Cuenca Hídrica en Córdoba - Cuenca Suquía - Cuenca Xanaes*
**Instalaciones Sanitarias**…… pág.7-9*Redes de agua en Córdoba - Presión en la red de bombeo- Provisión de agua - Ciclo del Agua en el Edificio - Abastecimiento de agua - Agua de Lluvia - Agua Superficial - Aguas Subterráneas - Emplazamiento de los Pozos de Provisión de Agua - Instalaciones de suministro de Agua.*
**Nivel piezométrico**…… pág. 10**Presión disponible en Vereda**……pág. 11**Instalaciones domiciliarias de provisión de agua**……pág. 11-12*Conexión - Largos de Conexión*
**Partes que Componen una Instalación Sanitaria**…….. pág. 13
**Componentes sector obra externa**…….. pág. 14
*Cañería de alimentación - Llave maestro – Medidor - Caja de vereda*
**Componentes obra interna**…….. pág. 15-18
*Llave de paso general - Llaves de corte - Válvula esférica - válvula esclusa - Válvula para descarga de inodoro – válvula de retención - Servicio directo - Servicio indirecto con tanque de reserva.*
**Tanques de reserva**……pág. 19-23
*Tanque de reserva. Hasta 1000 lts.- Tanque de reserva de más de 4.000 lts.-Tanque de bombeo - Alimentación mediante sistema de bombeo.*
**Servicio con tanque hidroneumático**……pág. 24
**Ruptor de vacío**…… pág. 25
**Colector y cañerías de bajada**…… pág. 26
**Carga mínima sobre artefactos**…… pág. 26-27
**Capacidad de la reserva**…… pág. 28
**Cañerías, materiales y diámetros mínimos**…… pág. 29-30
**Signos convencionales y sistema de numeración, para diferenciar los artefactos, descargas y columnas del mismo tipo, que se repitan en los planos de las instalaciones sanitarias domiciliarias**…… pág. 31-33
**Dimensionado de la instalación de agua**…… pág. 34
*Cálculos - Conexión*
**Ejemplos de cálculos**…… pág. 35-36
*Ejercicio 1: cálculo de la conexión domiciliaria - alimentación directa a vivienda - Ejercicio 2: Cálculo de la Conexión Domiciliaria - Alimentación a un tanque de bombeo de un edifico en altura.*
**Cañerías de alimentación para distribución directa**…… pág. 37
*Dimensionado de la instalación conexión*
**Provisión de agua en forma directa**…… pág. 38
**Cañerías de bajadas de tanque**……pág. 38
**Tablas**…… pág. 39-41
**Ejemplos de cálculo**…… pág. 42-47
*Calculo de bajada de alimentación en edificio – Colector - Determinación del equipo de bombeo - Cálculo ø cañería de subida de agua – colector* - Ruptor de vacío - Determinación del equipo de bombeo - *Cálculo ø cañería de subida de agua*
**Instalación y provisión de agua en edificios de gran altura**…… pág. 47
*Los tipos de instalaciones más comunes son las siguientes: intermedios - intermedios con bombeo - tanques intermedios*
**Ubicación de válvulas reductoras de presión**…… pág. 48
**Instalaciones de provisión de agua caliente**…… pág. 49
*Aparatos de calentamiento - Termo calentadores – Intermediarios*
**Sistema de calentamiento de agua individual**…….. pág. 50-54
*Calentador instantáneo - Calefón tiro balanceado - Tanque acumulador: termotanques*
**Sistema de calentamiento de agua con central**…… pág. 55-57
*Servicio por intermediario - calderas*
**Sistema de calentamiento de agua por energía solar**…….. pág. 58-61
*Colectores solares - Tipos de colectores solares para el calentamiento de agua - Colectores de placa plana con cubierta - Colectores cpc estacionarios - Lectores de placa plana sin cubierta - Colectores de tubos de vacío Separado*
**Desarrollo del sistema separado**……pág. 97
*Conductales - Cruce de conductal y cañería principal cloacal*

## CAPÍTULO 2 – INSTALACIONES CLOACALES.

**Tipo de instalaciones cloacales**..... pág. 64-65
*Sistema estático -Sistema dinámico*
**Simbología - colores reglamentarios**..... pág. 66
**Esquema cloacal**..... pág. 67-68
**Ventilaciones**.....pág. 69-71
**Longitudes máximas de ramificaciones de cañerías** ..... pág. 72
**Trazado de cañería principal**..... pág. 73-76
*Principios que rigen el proyecto - Cálculo de la pendiente – longitudes máximas de tramos*
**Dispositivo de acceso a la cañería principal**..... pág. 77
*Accesos a cañerías - Boca de inspección - Caños cámaras, curvas y ramales con tapa Bocas de acceso*
**Pendientes y tapadas**..... pág. 78
**Artefactos primarios**..... pág. 78-80
*Cierre hidráulico o sifón - Inodoros - Desagüe de inodoro – Mingitorios - desagüe de mingitorio - pileta de piso*
**Desagüe de artefactos secundarios** ..... pág. 80
*Desagüe de pileta de cocina - Pileta de lavar*
**Desagüe de artefactos de baño**..... pág. 80-81
*Lavatorios – Bañeras - Bidet*
**Ejemplos**..... pág. 82-83
**Resolución de desagüe cloacal en vivienda de 2 plantas.**..... pág. 84-85
*Cañería en rebaje de losa - Cañería suspendida de losa.*
**Componentes del Sistema primario exterior**..... pág. 86-93
*Cámara de inspección - Cámara séptica - Pozo absorbente - Lechos de infiltración o zanja de absorción - Zanjas depuradoras*
**Consideraciones a tener en cuenta**..... pág. 94
**Desagüe de artefactos situados bajo el nivel vereda**..... pág. 94

## CAPÍTULO 3 – DESAGÜES PLUVIALES

**Conceptos**.....pág. 96
*Sist. drenaje pluvial urbano - Desagüe pluvial domiciliario - Sist.unitario–Sist.*
**Superficie máxima de desagüe para Conductales**.....pág. 98
**Caudal máximo a considerar en los desagües pluviales**.....pág. 98
**Materiales para Conductales y caños de lluvia**.....pág. 100-102
*Caños de lluvia- caños de lluvia y las medianeras - Caudal máximo a considerar en los desagües pluviales*
**Techos planos**.....pág. 103-104
**Techos inclinados**.....pág. 105
**Desagües de aleros**.....pág. 106
**Balcones**.....pág. 107
**Terrenos bajo nivel de calzada**.....pág. 108
**Calculo** .....pág.109-111
**Calculo de los niveles de piso**.....pág. 112-113

## CAPÍTULO 4 – INSTALACIONES DE GAS.

**Definición de gas**..... pág. 116
*Petróleo y gas natural - Cadena de valor.*
**Reglamento, disposiciones y normas para instalaciones de gas**.....pág. 117
**Definiciones: en esta sección se definen los vocablos o términos más comúnmente utilizados**..... pág. 118-123
**Clases de gas**..... pág. 123
**Gas natural**.....pág.124
*Características – distribución*
**G.L.P. (gas licuado de petróleo)**..... pág.125-127
*Presentación de losG.L.P.*
**Equipo individual y batería de cilindros para gas envasado**.....pág.127-131
*Batería de cilindros – Ubicación de equipo - Características generales - Conexiones*
**Gas a granel**..... pág.132-133
*Normas y medidas de seguridad*
**Instalaciones en edificio en altura**.....pág.174-176

**Instalación de gas domiciliario**……..pág. 134-140
*Prolongación domiciliaria - Ejecución - Reguladores - Medidores - Dimensiones de los nichos - Baterías para medidores de hasta 10 m$^3$ /hora*
**Artefactos: instalación de artefactos**…… pág. 141-150
*Sistema abierto (cocinas) - Sistema semihermético- calentadores de agua instantáneos (calefones), de acumulación (termotanques) - Artefactos herméticos.*
**Cañería interna**……pág. 151-153
*Definición - Cañería - Pasta para conexiones-Cañería y accesorios termofusión - Curvas y codos - Llaves de paso y robinetes- Uniones dobles- diámetro de la cañería - Ubicación de la cañería - Soportes de cañerías*
**Pruebas de seguridad**……pág.154
*Hermeticidad – Obstrucción - Localización de pérdidas*
**Ventilaciones**……pág.154-164
*Evacuación de productos de combustión – ventilaciones - Sistema con conducto colectivo para artefactos - Construcción de conductos colectivos - Elementos y materiales a utilizar en la construcción de conductos en derivación.*
**TABLA Nº 1 - Consumo medio en caloría/hora de artefactos**…pág.165
**TABLA Nº 2 - Diámetro de prolongaciones para medidores domésticos en mm** (gas natural)…….pág. 166
**TABLA Nº 3 - Caudal en litros de gas por hora para cañerías de diferentes diámetros y longitudes** (gas natural)……pág. 167
**TABLA Nº 4 - Caudal en litros de gas por hora para cañerías de diferentes diámetros y longitudes**(gas envasado)……pág.168
**Planilla A y B – Cálculo de diámetros**……pág.169

## CAPÍTULO 5 – ESPACIOS TÉCNICOS.

**Definición**…….pág.172
**Edificio en altura**……pág.173

**Provisión de agua - columna húmeda**……pág.215-219
**Provisión a agua**……pág.177-179
*Subsuelo.*
**Provisión de gas**……..pág.180- 185
*Vinculación vertical – Medición individual - Ventilación de artefactos - Conducto de ventilación de calentadores instantáneos.*
**Desagües cloacales**……..pág. 186
*Descarga del conjunto*
**Resolución de dptos: espacio técnico horizontal**……pág. 187-189
*Rebaje de losas - Suspendida debajo de losa*
**Ejemplos de cañería suspendidas -espacios técnicos horizontales**……pág. 190
**Espacio técnico vertical**……..pág. 192
**Sistema de descarga de líquidos pluviales en edificio**……..pág. 193-194

## CAPÍTULO 6 – SISTEMAS CONTRAINCENDIOS.

**Protección pasiva o estructural**…….pág.196-199
*Sistema de detección y presurización - Medios de escapes - las cajas de escalera.*
**Calculo de Unidades de ancho de salida**……pág.200
**Situación de los medios de escape**……pág.201
**Escaleras**……pág.201-205
*Escaleras principales – Escaleras de escape – Características de las escaleras de escape - El equipo de iluminación de emergencia se compone de los siguientes elementos*
**Sistema de detección y presurización**……..pág. 205-207
*Sistema de detección*
**Sistemas portátiles de extinción**……..pág. 208-209
*Clases de fuego – potencial del extintor*
**Protección activa**……..pág.210-212
*Detectores automáticos – Extintor - Provisión de agua - columna "seca"*

*Sistemas fijos de extinción-Tanque para incendio exclusivo - Tanque mixto – Cálculo de capacidad de tanque mixto*
**Sistemas de extinción – protección activa - uso de rociadores automáticos o sprinklers**……..…pág.220-223
*Diagrama de sistema de grilla para distribución de rociadores - sistema de anillo*
**Carga de Fuego**……..…pág.224
**Ejemplo de aplicación de cálculo de carga de fuego**……. pág.224-227
**Tabla F - Resistencia al fuego de paredes de ladrillo y ladrillo cerámico**……..…pág.228
**Tabla A - Condiciones de protección contra incendios**…… pág.229
**Condiciones de incendio**…….. pág.230
*Condiciones de situación - Cuadro de condiciones*
**Condiciones de construcción**……..… pág.230-234