



Formación basada en Competencias

# Instalador sanitaria domiciliario

Basado en Norma de Competencia Laboral N° de registro: 21794104

**Material didáctico**



Cámara Argentina de la  
Construcción



Unión Obrera de la Construcción  
de la República Argentina



Instituto de Estadísticas y Registro de  
la Industria de la Construcción



Ministerio de  
Trabajo, Empleo  
y Seguridad Social

**Formación  
Continua**

Formación basada en Competencias

# Instalador sanitarista domiciliario

Basado en Norma de Competencia Laboral N° de registro: 21794104

**Material didáctico**

Construcción.



Ministerio de  
Trabajo, Empleo  
y Seguridad Social



Cámara Argentina de la  
Construcción



Unión Obrera de la Construcción  
de la República Argentina



Instituto de Estadísticas y Registro de  
la Industria de la Construcción

El Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social -MTEySS- brinda asistencia técnica y metodológica a los actores representativos de los sectores de actividad para el desarrollo y validación de los Diseños Curriculares basados en Normas de Competencia Laboral, y para el desarrollo de los Materiales Didácticos respectivos a cada uno, orientada a su implementación en la instancia formativa. Las cámaras y sindicatos se responsabilizan por los contenidos técnicos generados para su elaboración. Los Diseños Curriculares y Materiales Didácticos elaborados son registrados por el MTEySS en su Registro de Instituciones de Capacitación y Empleo -REGICE-, en correspondencia con la norma a la que refiere.

# Introducción

Hemos elaborado esta carpeta para el Curso con el propósito de colaborar en su proceso de aprendizaje. En este sentido pretendemos que sea un documento personal en el que Ud. disponga de la información que le resulte necesaria, tenga la posibilidad de registrar sus anotaciones, dudas, experiencias, realizar distintos tipos de actividades, elaborar síntesis personales, reflexionar sobre lo aprendido.

En su interior encontrará materiales que se utilizarán a medida que se desarrolle el curso, los que están debidamente identificados.

Si bien esta carpeta tiene algunos elementos, consideramos que lo más importante es que Ud. la vaya construyendo a lo largo del curso. Está organizada siguiendo el orden de los módulos. En relación con cada uno Ud. encontrará:

- Síntesis conceptuales.
- Material de apoyo con textos sobre los aspectos más importantes.
- Casos para analizar y evaluar relacionados con situaciones propias de la práctica profesional.
- Gráficos, cuadros o esquemas en los que se presentan sintéticamente los conceptos importantes del módulo.

## **Objetivos, contenidos, metodología y evaluación:**

Sin duda, al comenzar un curso se nos presentan interrogantes, tales como:

- *¿Para qué me va a servir?*
- *¿Qué voy a ver?*
- *¿Cómo vamos a trabajar?*
- *¿Cómo me van a evaluar?*

En esta oportunidad le ofrecemos una primera respuesta a sus preguntas iniciales, descontando que en el trabajo diario se clarificarán muchas de las cuestiones que en un primer momento pueden no verse suficientemente claras.



La respuesta a la pregunta ¿Para qué me va a servir? se relaciona con lo que vamos a llamar los objetivos del curso. Estos se vinculan con la intencionalidad, es decir, con lo que se pretende que Ud. pueda aprender al finalizar el mismo.

La determinación de objetivos surgió de analizar, en un primer momento, el desempeño real del / de la ejecutor/a de instalaciones sanitarias domiciliarias en la actualidad. En función de ello es que los objetivos correspondientes a este curso se focalizan en el desarrollo de las siguientes capacidades profesionales:

1. Interpretar información técnica escrita o verbal relacionada con productos y/o procesos aplicables a la ejecución de las instalaciones sanitarias.
2. Transferir la información recibida, verificando su pertinencia y alcance, a la realización de una acción requerida.
3. Identificar el o los problemas centrales de una situación que se presente en la ejecución de las instalaciones sanitarias, a partir del análisis de la información recibida.
4. Integrar las técnicas de trabajo, las informaciones técnicas, los criterios de calidad y de productividad, y las normas de seguridad e higiene, para los distintos tipos de procesos constructivos relacionados con las instalaciones sanitarias.
5. Seleccionar según criterios económicos, de calidad y de productividad, equipamiento, elementos de protección personal, insumos y técnicas de trabajo.
6. Aplicar permanentemente las normas de seguridad y mantener el orden y la higiene del ambiente de trabajo, cuidando su seguridad personal y la de sus compañeros/as de tareas.
7. Aplicar las normas de calidad en el proceso de trabajo proponiendo mejoras continuas en los métodos de producción, en las técnicas constructivas y en la organización de las tareas.
8. Distinguir y establecer relaciones sociales de cooperación e intercambio con otros/as trabajadores/as que intervengan simultáneamente en la ejecución de la obra.
9. Gestionar y administrar sus propios recursos necesarios para el avance de los trabajos de instalaciones sanitarias domiciliarias, según las condiciones establecidas por los/las responsables de la ejecución de las tareas encomendadas.
10. Aplicar métodos adecuados para informar de manera verbal a sus superiores/as sobre el desarrollo y el progreso de su propio trabajo.

11. Gestionar la relación comercial que posibilite la obtención de empleo y las relaciones que devengan con los/las prestadores/as de servicios.

La respuesta a la pregunta ¿Qué voy a ver? se relaciona con los contenidos, es decir, con los temas que se tratarán en el curso.

Durante el desarrollo del mismo los temas irán adquiriendo unidad de sentido, ya que se van a relacionar e integrar a través de la realización de las distintas actividades. Sintéticamente presentamos los contenidos a tratar:

En el Módulo Ejecutar la instalación de cañerías para la provisión de agua fría y caliente se analizará la reglamentación vigente, se discutirá el modo correcto de ejecutar el tendido de las cañerías, y se presentarán las herramientas, materiales e insumos que se emplean en las instalaciones sanitarias de agua.

El Módulo Instalar sistema de tanque de reserva y bombeo se centrará en los métodos y materiales que se utilizan en la instalación de tanques y en la ejecución de los colectores, así como en la reglamentación vigente.

El Módulo Ejecutar la instalación de desagües cloacales y pluviales se centrará en los métodos, materiales e insumos que se utilizan en la ejecución de desagües, así como en la reglamentación vigente sobre el funcionamiento y ejecución de los mismos.

En el Módulo Conectar artefactos sanitarios y griferías se presentará la manera de ejecutar correctamente la instalación de artefactos, se profundizará sobre la regulación y puesta en régimen de los mismos, y se analizará el modo correcto de instalar griferías.

En el Módulo de Gestión Gestionar el propio proceso de trabajo se profundizará sobre el proceso de gestión de materiales, insumos, recursos humanos y sobre los modos de contratación de las tareas a ejecutar.

La respuesta a la pregunta ¿Cómo vamos a trabajar? hace referencia a la metodología del curso, es decir, a las estrategias, actividades y medios que se van a utilizar para que Ud. pueda aprender efectivamente. Se pretende que pueda, tanto en forma individual como en grupo, interpretar, plantear, proponer, analizar, evaluar y poner en práctica distintos conceptos y procedimientos vinculados con su actividad profesional. Para ello recibirá la guía y orientación de los/las docentes.

Como Ud. puede apreciar será protagonista, y no se limitará a escuchar.

La respuesta a la pregunta ¿Cómo me van a evaluar? se vincula con el modo en que Ud. demostrará su aprendizaje durante el desarrollo y al finalizar cada módulo. En este sentido, la evaluación individual de final de módulo se vinculará estrechamente

con los temas y actividades considerados durante su desarrollo, de modo tal que no debieran existir mayores dificultades para su resolución si Ud. ha sido un participante activo.

### Módulo I

Ejecutar la instalación de cañerías para la provisión de agua fría y caliente

- |                                                                                     |                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.1</b> Evaluación diagnóstica                                                   | <b>1.7</b> Corte de energía                                                                 |
| <b>1.2</b> Cañería de distribución de agua                                          | <b>1.8</b> Soldadura en cañerías de plomo                                                   |
| <b>1.3</b> Cambio de material de cañería de distribución                            | <b>1.9</b> Procesos para soldadura capilar blanda y fuerte                                  |
| <b>1.4</b> Materiales para tendido de cañerías de distribución de agua para consumo | <b>1.10</b> Herramientas y elementos para preparación y termofusión de caños de polietileno |
| <b>1.5</b> Instrumentos para desarrollos matemáticos                                | <b>1.11</b> Caños y accesorios para termofusión                                             |
| <b>1.6</b> Herramientas automáticas y elementos para roscado de caños               | Evaluación del módulo                                                                       |



### Módulo II

Instalar sistema de tanque de reserva y de bombeo

- |                                                                  |                                               |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>2.1</b> Evaluación diagnóstica                                | <b>2.5</b> Instalación de tanques de bombeo   |
| <b>2.2</b> Características de las cañerías de suministro de agua | <b>2.6</b> Tipos de bombas para elevación     |
| <b>2.3</b> Cómo resolver el problema de falta de presión de agua | <b>2.7</b> Seleccionar bomba elevadora        |
|                                                                  | <b>2.8</b> Instalación de tanques de reserva  |
|                                                                  | <b>2.9</b> Dónde colocar el tanque de reserva |
|                                                                  | Evaluación del módulo                         |



### Módulo III

Ejecutar la instalación de desagües cloacales y pluviales

- |                                                                  |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> Evaluación diagnóstica                                | <b>3.8</b> Se debe comprar hierro fundido                                           |
| <b>3.2</b> Desagües cloacales. Generalidades                     | <b>3.9</b> Uniones entre accesorios de cañerías para desagües. Distintos materiales |
| <b>3.3</b> Evacuación en zonas sin redes colectoras              | <b>3.10</b> Cámaras cloacales                                                       |
| <b>3.4</b> Ventilaciones en cañerías cloacales                   | <b>3.11</b> Cambio de material de la cañería pluvial                                |
| <b>3.5</b> Características constructivas en desagües primarios   | <b>3.12</b> Reglamentaciones para el tendido de cañerías pluviales                  |
| <b>3.6</b> Características constructivas en desagües secundarios | <b>3.13</b> Qué material colocar                                                    |
| <b>3.7</b> Materiales para tendido de cañerías para desagües     | Evaluación del módulo                                                               |



### Módulo IV

Conectar artefactos sanitarios y griferías

- |                                                         |                                                                        |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>4.1</b> Evaluación diagnóstica                       | <b>4.5</b> Griferías, tipos y características                          |
| <b>4.2</b> Instalar artefactos sanitarios               | <b>4.6</b> Observaciones en el funcionamiento de artefactos sanitarios |
| <b>4.3</b> Características de los artefactos sanitarios | Evaluación del módulo                                                  |
| <b>4.4</b> Componentes de cada grifería                 |                                                                        |



# Módulo I

Ejecutar la instalación de cañerías para la provisión de agua fría y caliente

## 1.1. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DEL MÓDULO

A continuación le proponemos contestar las cuestiones contenidas en esta ficha. Esta actividad nos será de gran utilidad para planificar las actividades del presente módulo. Es muy importante que las respuestas sean personales.

**a. Haga un listado con algunas de las actividades que debe realizar un auxiliar de instalaciones.**

1.

.....

2.

.....

3.

.....

4.

.....

5.

.....

6.

.....

7.

.....

8.

.....

9.

.....

10.

.....

**b. Nombre a continuación las acciones que debe realizar un operario para sentirse seguro durante el mecanizado de caños:**

c. Realice un listado de las herramientas y materiales necesarios para ejecutar el mecanizado de cañerías y sus correspondientes sellados para lograr estanqueidad:

Al finalizar, por favor entregue esta ficha al/a la docente. Gracias.

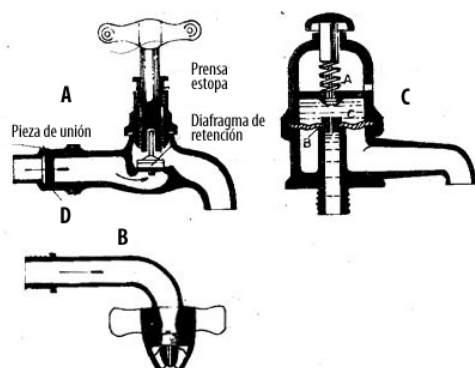
## 1.2. CAÑERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

La produce la industria en distintos materiales: plomo, hierro galvanizado, bronce, latón, plástico.

Debe colocarse en las paredes, inmediatamente detrás del revoque, a una altura entre 20 y 40 cm. sobre el nivel piso, debiendo alimentarse los grifos hacia arriba, a fin de evitar la formación de bolsas de aire que se produce en los sifones.

En lo posible, no se colocarán enterradas, y cuando ello ocurra por fuerza mayor, se distanciarán a no menos de 1.00 m. de cualquier cañería de desagüe cloacal.

Estas cañerías deben protegerse de los agentes externos mediante pintura y forro de papel, crep ó corrugado, y siendo de plomo o plástico, cuando estén enterradas, se protegerán además por medio de una canalización de ladrillos ó embutiéndolas dentro de una cañería resistente rígida.



## Llaves de servicios (canillas surtidoras)

- A. Con diafragma de retención;
- B. A pico giratorio;
- C. De cierre hidráulico automático;
- D. Pieza de unión (cupla para canilla o ducha)

## Materiales de las cañerías

En las columnas montantes o de bajadas se utilizan generalmente cañerías de hierro galvanizado o de bronce, que absorben sin inconvenientes las presiones a que pueden estar sometidas.

En las distribuciones indistintamente pueden utilizarse plomo, bronce, hierro galvanizado o plástico.

El plomo tiene dos tipos, el liviano y el pesado, según el espesor de su pared, debiendo utilizarse el pesado, en los tramos de las conexiones de agua, cuando se emplee para agua caliente en servicios individuales o cuando esté sometido a presiones superiores a los 30.00 m. de altura.

Ninguno de los dos tipos podrá emplearse para alimentar válvulas.

Los caños plásticos también tienen ciertas restricciones, no deben emplearse en columnas montantes o de bajadas,

se deforman con el agua caliente ó bien con el calor, de modo que deben aislarse y/o separarse de conductos de calefacción o cualquier otro elemento con temperatura superior a los 50° C.

Los diámetros están en función de la cantidad de artefactos a alimentar Y los mínimos permitidos son 0.013 m para plomo, bronce y plástico y 0.019 m para hierro galvanizado, en la distribución propiamente dicha, reduciéndose a 0.009 m al llegar al artefacto, pues es este el diámetro habitual de la grifería.

## Los grifos alimentadores de los artefactos

Son accesorios contruidos generalmente en fundición de bronce, (hay una muy variada muestra en plástico) de características similares a las llaves de paso, válvula de diafragma suelto, accionamiento mediante espárrago roscado solidario con volante o cruceta a resorte, etc. Pueden ser simples o combinados, configurando llaves mezcladoras o de transferencias, independientes o solidarias de los artefactos que alimentan.

Deberá cuidarse que ningún grifo alimentador quede o pueda quedar sumergido en el artefacto que alimenta, o conectados a artefactos productores de vapor o gases de cualquier naturaleza.

Cuando ello ocurra, se tomarán todas las precauciones establecidas para los llamados artefactos peligrosos, debiendo formarse los pertinentes sifones, adicionando luego los ruptores de vacío.

Las terminaciones son muy variadas, 'bronce pulido o martelinado, cromados mate o brillante, complementándose con perillas de acrílicos, porcelanas, etc.

### La alimentación de las unidades locativas

Generalmente los edificios de varios pisos responden a proyectos de plantas tipos en las cuales los distintos sectores sanitarios están perfectamente definidos y encolumnados.

La alimentación de esos sectores se practica mediante una cañería o columna de "bajada", que parte del colector.

De esta bajada, en cada piso se deriva una cañería provista de una llave de paso, para alimentar en forma independiente el sector previsto.

En el interior de la unidad locativa o sector, ya partir de la llave de paso, se efectúa la distribución hacia los distintos artefactos en las condiciones reglamentarias ya conocidas.

El cálculo del diámetro de la cañería de bajada está en función de los sectores que debe alimentar y disminuirá de arriba hacia abajo, a medida que disminuyan los requerimientos.

### Cargas mínimas

Así se denomina a la distancia que debe mediar entre el fondo del tanque de reserva y un grifo surtidor, para que en el grifo surtidor exista la presión suficiente que asegure su perfecto funcionamiento.

Habitualmente el problema de la "carga mínima" se presenta en el piso inmediato inferior al que se halla ubicado el tanque de reserva, el tanque reductor de presión o el tanque intermedio, en caso de tratarse de edificios de altura.

En esos casos, las normas establecen de manera inequívoca que:

- Debe ser no menos de 4.00 m. sobre el orificio más alto de los artefactos servidos por "una" cañería de bajada.
- Se permite no menos de 2.50 m., si la bajada alimenta solamente válvulas de limpieza de inodoros y tiene diámetro 0050 o mayor.
- Se permite no menos de 0.50 m., si la bajada alimenta a un solo recinto con artefactos o 1 solo artefacto.

d. Se permite no menos de 2.00 m., si la bajada alimenta artefactos de distintos recintos, pero de una sola unidad locativa.

e. Se permite la instalación en no menos de 2,00 m., para la alimentación de calentadores de agua, cuando se trate de una bajada exclusiva para ese calentador y su diámetro debe ser 19 mm. mínimo.

No obstante lo establecido precedentemente, debe tenerse muy presente que se trata de soluciones límites, motivo por el cuál su aplicación debe reservarse para situaciones de emergencia.

### Diámetros y materiales de las cañerías de distribución

Para distribución directa y tomando en cuenta la presión referida al orificio más alto y alejado surtido, el diámetro de la cañería, que en su tramo troncal será el mismo de la conexión, se establecerá en base a un gasto de 0,20 l/seg. por cada departamento, reduciendo el mismo a medida que disminuya el número de los departamentos surtidos, para llegar al último, con el mínimo 0.013.

Se tolera la colocación de cañería de mayor diámetro que la conexión.

Cuando se trate de escritorios, fábricas, negocios, etc., se procederá en forma análoga a la establecida en "diámetro de las conexiones".

La distribución se hará con cañería de plomo, bronce o hierro galvanizado.

Los cruces de cañerías de plomo enterradas, deberán ser provistas con hierro galvanizado (FG).

Para bajadas de tanque (ver tabla págs. 207/8 y lám. 75) el ramal destinado a alimentar un solo artefacto, será de 0,36 cm<sup>2</sup>, en caso contrario será de 0,44 cm<sup>2</sup>. Fig. 75-1.

Ramal destinado a alimentar únicamente baño principal (BO) o de servicio (BOSO) o bien pileta de cocina (PC), pileta de lavar (PL) y pileta de lavar copas (PLC), será de 0,53 cm<sup>2</sup>.

Ramal destinado a alimentar únicamente un baño principal (BO) o de servicio (BOSO) y pileta de cocina (PC), pileta de lavar (PL) y pileta de lavar copas (PLC) o bien baño principal (BO) y baño de servicio (BOSO), será de 0,62 m<sup>2</sup>.

Ramal destinado a alimentar un departamento, (compuesto de baño principal, baño de servicio, ambos con depósito automático en inodoro, pileta de cocina, pileta de lavar y pileta de lavar copas, será de 0,71 cm<sup>2</sup>.

Los valores arriba indicados servirán de base para el cálculo de las distintas combinaciones de servicio que pudieran presentarse.

En edificios públicos por cada lavabo (LO) o fuente de beber, o salivadera, se proyectará una sección de 0,27 cm<sup>2</sup>.

Por cada WC o toilette, o depósito automático de mingitorio. (DAM), se proyectará 0,36 cm<sup>2</sup>. (Ver tabla de página 208).

### Válvulas

Cuando se calculen diámetros para cañerías que alimenten válvulas, se tendrá en cuenta el funcionamiento simultáneo de 1 válvula sobre 4 válvulas en consecuencia:

Para válvula o válvulas y artefactos de baño se proyectará 1,27 cm<sup>2</sup>.

Para válvulas, (V), artefactos de baño (BO) y artefactos secundarios (PC., PL. y PLC.) se proyectará:

$$1,27 + 1,31 = 1,58 \text{ cm}^2.$$

Para cada válvula y grupo de artefactos surtidos (columna V + L de la tabla.)

Para válvula (V), artefactos de baño (BO), artefactos secundarios (PC., PL., PLM.O y un baño de servicio (Bo SO) con depósito automático en inodoro: se proyectará:

$$1,27 + 1,42 = 1,69 \text{ cm}^2.$$

Por cada válvula y grupo de artefactos surtidos (columna V + 1,42 de la tabla.)

Para válvulas (V), artefactos de baño (Bo), artefactos secundarios (PC., PL., PLC.) y dos baños de servicio (BOSO) ambos con depósito automático en inodoro, se proyectará:

$$1,27 + 1,27 = 1,90 \text{ cm}^2.$$

Por cada válvula y grupo de artefactos surtidos (columna V + 1,90 de la tabla.)

### Bajadas a intermediarios individuales, centrales y calentadores

Los materiales a utilizarse en las bajadas a intermediarios centrales serán hierro galvanizado (FG) o bronce (Br.).

Para intermediarios individuales y calentadores, indistintamente hierro galvanizado (FG), bronce (Br.) o plomo (P).

Para todos los demás artefactos serán indistintamente plomo (P), hierro galvanizado (FG) o bronce (Br.).

Desde bajadas a artefactos pueden además alimentarse calentadores.

Desde bajadas a válvulas, pueden alimentarse además, artefactos en general y calentadores.

Desde bajadas a intermediarios centrales pueden además alimentarse intermediarios individuales y calentadores.

En todos los casos, calculada la sección teórica, el diámetro que deberá asignarse a cada bajada, colector o puente de empalme, será el de la cañería cuya sección sea la inmediata inferior o superior a la teórica según ella sea mayor o menor respectivamente a los valores de las secciones límites respectivas (Ver tabla de pág. 208).

### Diámetros de colectores y puentes de empalme

Para calcular la sección del colector para 2 (dos) bajadas, se suman las secciones de ambas bajadas.

Para calcular la sección del colector para 3 (tres) o más bajadas, se suman: la sección de la bajada de mayor diámetro y la semisuma de las secciones de las bajadas restantes.

Para el cálculo del diámetro de colectores o puentes de empalme, se tomarán siempre en consideración las secciones menores que resulten, entre las teóricas y las adoptadas de todas las bajadas respectivas.

Se considerará bajada de mayor diámetro (en el caso de haber más de una del mismo diámetro) la de mayor sección teórica entre ellas. Fig.81-1.

### Ruptores de vacío

Es obligatoria la colocación de ruptores de vacío, en las bajadas que surten más de una planta y que alimenten válvulas, bidets, salivaderas o cualquier otro artefacto que pueda considerarse peligroso.

El ruptor de vacío, tendrá un diámetro inferior en 1, 2 o 3 rangos de la bajada respectiva, según corresponda a bajada de una altura superior a 45 metros, entre 45 y 15 metros o menos de 15 metros respectivamente, pero no podrá tener un diámetro menor de 0.009 y el máximo exigible será de 0.050.

Los ruptores de vacío pueden ventilar independientemente y también pueden conectarse entre sí dos o más ruptores, siempre que esa conexión se realice por sobre el nivel del pelo de agua.

El extremo terminal del ruptor, debe estar curvado hacia abajo y protegido con malla de bronce. Fig. 82-1.

**Caños de bronce**

|                        |          |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| cp usuales en mm.      |          | 9    | 13   | 19   | 25   | 32    | 38    | 50    | 60    | 75    | 100   |
| cp F AMIECA en mm.     |          | 13   | 16,3 | 21,4 | 27,5 | 35,5  | 41,2  | 52,6  | 63,5  | 76,2  | 101.6 |
| Secc. F AMIECA en cm2. |          | 1,33 | 2,08 | 3,59 | 5,94 | 9,89  | 13,32 | 21,72 | 31,67 | 45,6  | 81,07 |
| Secc. límite           | Bajada   | 1,58 | 2,58 | 4,37 | 7,25 | 11,03 | 16,12 | 25,03 | 36,31 | 57,42 | 96,27 |
| FAMIECA cm2            | Colector | 1,52 | 2,46 | 4,18 | 6,93 | 10,72 | 15,42 | 24,21 | 35,15 | 54,47 | 92,47 |

**Bajadas de tanque a artefactos y cañerías de distribución de agua caliente**

(x) Los valores indicados para edificios públicos serán valederos únicamente para los recintos sanitarios colectivos en casas de escritorios, grandes tiendas, oficinas, sanatorios, fábricas etc., y para los artefactos aislados como ser, Lo. ó PLM, en habitaciones de hoteles, sanatorios.

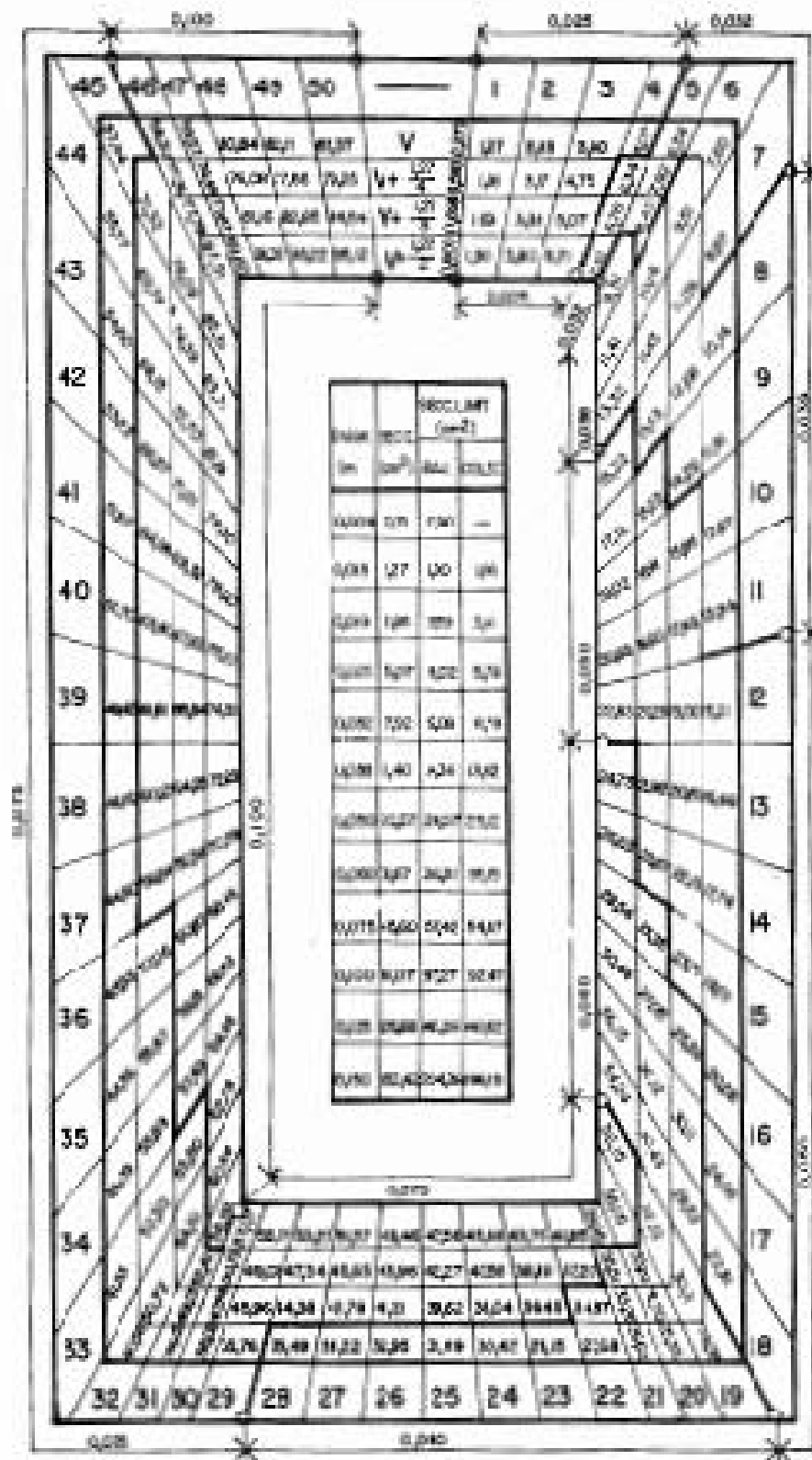
| Bajadas de tanque                                                                                      | Secon<br>cm. | Cañerías de distribución<br>de agua caliente                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| _____                                                                                                  | 0,18         | Cada Lo PLM. (Fuera de recinto 0,18 de 1.) en edificios públicos.          |
| (x) Cada Lo o P.L.M. (fuera de recinto de 1.) o fu. Baber. o Salv. en edif. pub.                       | 0,27         | (x) Cada W.C.otoil. en edif.pub.                                           |
| (x) Cada W.C.otoil. o D.A.M. en edif. pub. uno C.S. o un artefacto de uso probablemente poco frecuente | 0,36         | Un solo artefacto                                                          |
| Un solo artefacto                                                                                      | 0,44         | BO princ. o de serv. o bien P.c., P.L y P.LC.                              |
| SO princ. o de serv. o bien P.C., P.L. y P.LC.                                                         | 0,53         | B" princ. o de serv. y P.C., P.L y P.LC. o bien Bo princ. y Bo de servicio |
| Bo princ. o de serv. y P.C., P.L y P.LC. o bien Bo princ. y Bo de servicio.                            | 0,62         | Un departamento completo (BO princ., Bode serv. P.C., F?L. y F?l...c.)     |
| Un departamento completo (SO princ. Bo de serv. P.C. P.L. y P.L.C.)                                    | 0,71         | _____                                                                      |



Los valores indicados en esta tabla servirán de base para el cálculo de las distintas combinaciones de servicios que pudieron presentarse.

| DIAM. | Contid. | 0J8  | 0,27   | 0,36  | 0,44 | 0,53  | 0,62  | 0,71  | DIAM. |
|-------|---------|------|--------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 0,013 | 1       | 0,18 | 0,21   | 0,36  | 0,44 | 0,53  | 0,62  | 0,71  | 0,013 |
|       | 2       | 0,35 | 0,54   | 0,12  | 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       | 0,12 | 1,08   | 1,44  | 1,16 | 2,12  | 2,48  | 2,84  |       |
|       | 5       | 0,90 | 1,35   | 1,80  | 2,20 | 2,65  | 3,10  | 3,55  |       |
|       | 6       | 1,08 | 1,68 i | 2,16  | 2,64 | 3,18  | 3,12  | 4,2e  | 0,02E |
|       | 1       | 1,26 | 1,89   | 2,52  | 3,08 | 3,11  | 4,34  | 4,19  |       |
|       | 8       | 1,44 | 2,16   | 2,88  | 3,52 | 4,24  | 4,96  | 5,68  |       |
|       | 9       | 1,62 | 2,43   | 3,24  | 3,96 | 4,11  | 5,58  | 6,39  | 0,032 |
|       | 10      | 1,80 | 2,10   | 3,60  | 4,40 | 5,30  | 6,20  | 7,10- |       |
| 0,019 | 11      | 1,98 | 2,91   | 3,96  | 4,84 | 5,83  | 6,82  | 1,81  |       |
|       | 12      | 2,16 | 3,24   | 4,32  | 5,28 | 6,36  | 7,44  | 8,52  |       |
|       | 13      | 2,34 | 3,51   | 4,68  | 5,12 | 6,89  | 8,06  | 9,23  | 0,038 |
|       | 14      | 2,52 | 3,78   | 5,04  | 6,16 | 7,42  | 9,68  | 9,94  |       |
|       | 15      | 2,70 | 4,05   | 5,40  | 6,60 | 7,95  | 9,30  | 10,65 |       |
|       | 16      | 2,88 | 4,32   | 5,76  | 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 |       |       |       |

## Bajadas de tanque a válvulas y artefactos



## Cargas mínimas

### Bajadas

Se consideran bajadas en columna, a aquellas que surtiendo más de una unidad locativa, se deriven de una cañería de agua corriente, que tiene su origen en tanques de reserva o que corra a lo largo de una azotea.

Las cargas mínimas para bajadas en columnas no será menor de 4,00 metros.

Cuando se trate de bajadas que alimenten solamente válvulas, se permite una carga mínima de 2,50 m.

Cuando se proyecten bajadas mixtas, vale decir que alimenten a artefactos y calentadores a gas o a calefones a gas únicamente, la carga mínima de la bajada será de 4,00m.

Si por razones especiales la bajada mínima es inferior a los 4,00 m., deberá proyectarse para el calefón a gas más elevado, una bajada exclusiva de 0,019 de diámetro, no pudiendo la carga ser menor de 2,00 m., pues en caso contrario no podrá instalarse calefón.

En los casos de bajadas que alimenten a un solo artefacto o recinto con artefactos, la carga mínima será de 0,50 m por sobre el nivel del artefacto más alto.

Las bajadas a artefactos correspondientes a una misma unidad locativa y ubicada en una misma planta, pero en distintos ambientes, de modo tal que puedan funcionar simultáneamente, tendrán carga mínima de 2,00 m y cuando no alcanza a cumplirse esta prescripción, deberá proyectarse bajada independiente para cada artefacto o recinto con artefactos.

| Bajadas a válvulas    |        |        |        |        |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Diámetro de la bajada | 0.025  | 0.032  | 0.038  | 0.050  |
| Carga mínima          | 5.50 m | 3.50 m | 2.50 m | 2.50 m |

La carga mínima siempre será medida desde el fondo del tanque (en los tanques alimentados por bombeo podrá medirse el nivel de llamada del automático, o sea, normalmente, al nivel del tercio bajo del tanque).

### Llaves de paso

#### Ubicación

Las llaves de paso que correspondan a las conexiones externas de agua corriente, deberán quedar en lugar tal, que sean del dominio de todas las unidades locativas surtidas por la misma, inclusive

pueden colocarse al frente del edificio, sobre la línea municipal, en cuyo caso, deberán estar ubicadas dentro de un nicho en caja con llave.

Es obligatoria la colocación de LL.P., en cada ramal de distribución de agua corriente, directa o de tanque, en cada unidad locativa y bajo el dominio exclusivo de las mismas y cuando se coloquen por razones de fuerza mayor en pasillos de uso común, deberán ubicarse dentro de un nicho en caja con llave. No se permite colocar LL.P. bajo piso.

Las LL.P. generales de las conexiones de a.c. no deberán estar más alejadas de 1,00 m de la conexión con respecto a la línea municipal.

En casos especiales (ubicación de escaleras, vidrieras, etc.), se permite la colocación alejada hasta 2,50 m de la línea municipal, pero en tales casos deberá utilizarse como material caño de plomo pesado (CPP) entre la línea municipal (LM) y la llave de paso (LL.P.).

Los colectores de tanques de reserva, deberán estar provistos de LL.P. general, como así también llevará LL.P. exclusiva cada bajada o derivación de una bajada general.

Es obligatoria la colocación de LL.P. en ramales de alimentación de tanque de reserva (es facultativo cuando se trata de conexiones exclusivas a tanque).

Podrá no colocarse LL.P. general al colector de tanque del que se deriven solamente dos bajadas, como así también las bifurcaciones de una bajada cuando estén destinadas a surtir distintas dependencias de una misma y única unidad locativa.

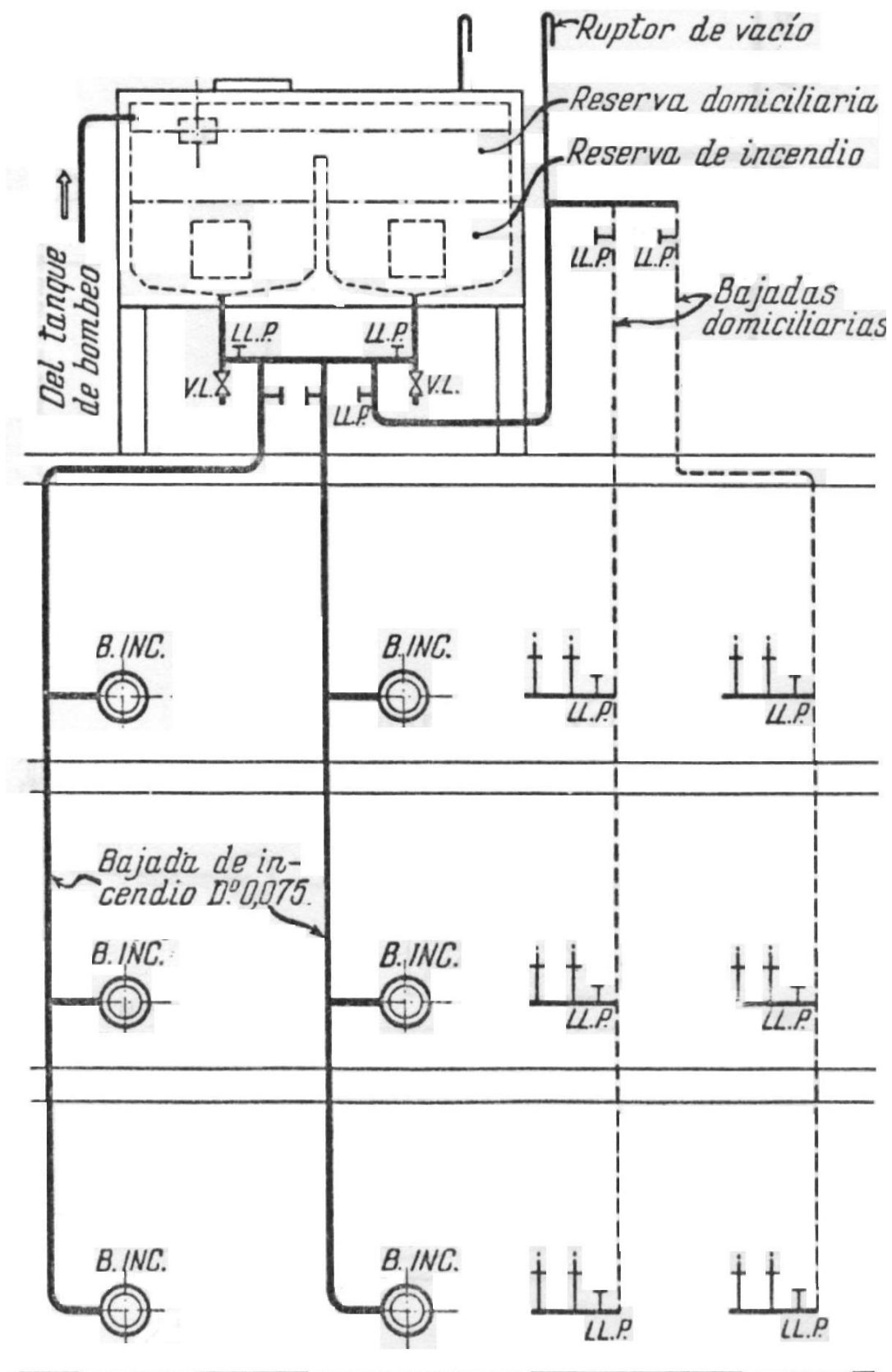


## 1.3. CAMBIO DE MATERIAL DE CAÑERÍA DE DISTRIBUCIÓN

El plano de la presente Ficha corresponde a la instalación original para abastecimiento de agua de consumo y contra incendio del edificio correspondiente a las oficinas de la empresa constructora Litoral S.A.

Como se trata de un edificio antiguo las mismas han sido realizadas en hierro galvanizado y en plomo. (Ver plano en la página siguiente).

En este momento, debido a la existencia de pérdidas se ha decidido el cambio de las mismas, para lo cual se deben responder los siguientes interrogantes: (Ver en página 16)





**¿Cuáles son los materiales alternativos que se pueden utilizar para el reemplazo de las cañerías existentes?**

.....

.....

.....

.....

**¿Cuáles son los accesorios más relevantes que componen las instalaciones?**

.....

.....

.....

.....

**¿Qué características se pueden enumerar del tanque de reserva?**

.....

.....

.....

.....

**Indicar los colores convencionales que distinguen a cada cañería.**

.....

.....

.....

.....

## 1.4. MATERIALES PARA TENDIDO DE LA CAÑERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO

### Cañería de plomo

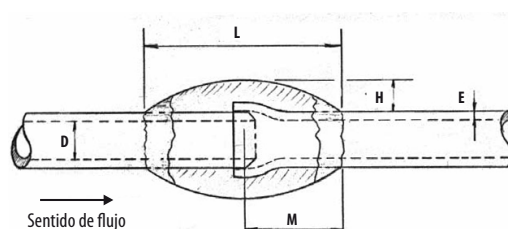
El caño de plomo es un metal gris opaco, pesado y compacto; el que se utiliza para realizar instalaciones sanitarias debe ser de máxima pureza sin materias extrañas ni aditivos.

Los caños de plomo se los clasifica en livianos o pesados según sea el espesor de su pared.

Se comercializa en rollos de hasta 50 kilos hasta espesores no mayores de 0.032 m, los de mayor diámetro se proveen en tirones rectos de 2 a 2,50 metros.

Las cañerías de plomo se unen entre sí mediante soldadura de estaño del 33% y también se puede unir mediante accesorios de bronce.

### Empalme recto

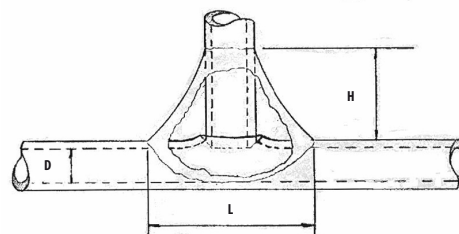


El largo "L" de la soldadura debe ser igual a 3 veces el diámetro "D" interior del caño.

El espesor "H" de la soldadura es igual a 2 veces y media el espesor "E" de la pared del caño.

La línea "M" marcará el centro exacto de la unión (macho y hembra) desde la que se colocará el estaño para ser desplazado en forma uniforme hacia ambos lados.

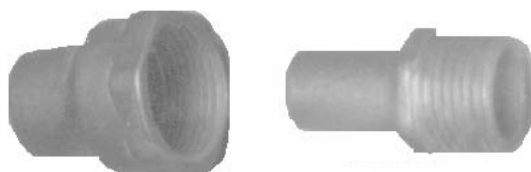
### Empalme tee



El largo "L" de la soldadura es igual a 3 veces y media el diámetro "D" interior del caño.

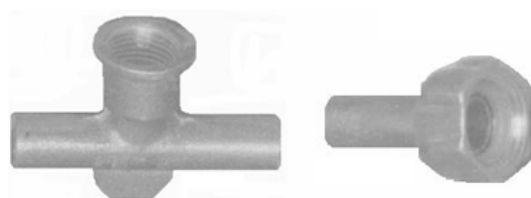
La altura "H" de la soldadura es igual a 2 veces el diámetro "D" interior del caño.

## Accesorios de bronce para soldar a cañería de plomo



Tubo hembra

Tubo macho



Tee pipa

Media unión

### Dimensiones comerciales

En la siguiente tabla podemos apreciar los valores y pesos por cada medida.

| Diámetro nominal en pulgadas | Diámetro exterior (mm.) | Diámetro interior (mm.) | Espesor de paredes (mm.) | Peso (kg / m) |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------|
| 3/8                          | 15                      | 9                       | 3.00                     | 1.2           |
| 1/2                          | 19                      | 13                      | 3.00                     | 1.6           |
| 3/4                          | 16                      | 19                      | 3.50                     | 2.7           |
| 1                            | 34                      | 25                      | 4.50                     | 4.6           |
| 1 1/4                        | 42                      | 32                      | 5.00                     | 6.5           |
| 1 1/2                        | 48                      | 38                      | 5.00                     | 7.5           |

### Utilización del latón como material de instalación

En razón de sus múltiples ventajas es que se ha generalizado el uso del latón en:

1. Columnas y distribución y de agua fría y caliente
2. Desagües primarios y secundarios
3. Calefacción

#### Tipos (pesos y medidas)

##### a. Standart

Es utilizado especialmente en la instalación de tramos muy irregulares dada su gran maleabilidad, puesto que permite el doblado manual del caño a

medida que se avanza en su colocación sin necesidad de intercalar codos o curvas.

Se fabrica en diámetros que van desde los 9 mm a 100 mm y se suministra en rollos de 5, 20, 30 y 40m o en tiras de 4 a 6 metros según su diámetro.

| Diámetro nominal (mm) | Espesor de pared (mm) | Peso teórico (kg / m) | Presión de trabajo (kg / cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| 9                     | 0,90                  | 0,291                 | 61                                         |
| 13                    | 1,00                  | 0,437                 | 51                                         |
| 19                    | 1,00                  | 0,614                 | 36                                         |
| 25                    | 1,00                  | 0,791                 | 28                                         |
| 32                    | 1,10                  | 1,061                 | 26                                         |
| 38                    | 1,25                  | 1,421                 | 25                                         |
| 51                    | 1,50                  | 2,225                 | 23                                         |
| 64                    | 1,65                  | 3,024                 | 21                                         |
| 76                    | 1,85                  | 4,035                 | 20                                         |
| 100                   | 2,40                  | 6,961                 | 20                                         |

##### b. Especial o pesado

Este tipo de caño es sumamente apto para soportar elevadas presiones de trabajo, realizar tendidos de tramos rectos e instalaciones que deban quedar a la vista. Se proveen en tiras de 4, 5 y 6 m de largo y en diámetros de 9 a 100 mm.

| Diámetro nominal (mm) | Espesor de pared (mm) | Peso teórico (kg / m) | Presión de trabajo (kg / cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| 9                     | 1,40                  | 0,433                 | 96                                         |
| 13                    | 1,80                  | 0,746                 | 87                                         |
| 19                    | 1,80                  | 1,065                 | 68                                         |
| 25                    | 1,80                  | 1,383                 | 53                                         |
| 32                    | 1,80                  | 1,701                 | 43                                         |
| 38                    | 1,80                  | 2,019                 | 36                                         |
| 51                    | 2,00                  | 2,939                 | 31                                         |
| 64                    | 2,00                  | 3,646                 | 25                                         |
| 76                    | 2,00                  | 4,353                 | 21                                         |
| 100                   | 2,50                  | 7,244                 | 20                                         |

##### c. Latón roscado

Su significativo espesor de pared y su elevado temple hacen que este caño sea muy apto para solicitaciones de pandeo.

Se utiliza para cañerías de alimentación, impulsión, montantes, bajadas y retornos. Se proveen en tiras de 4 a 6 m, y en diámetros de 9 a 100 mm.

| Diámetro nominal (pulgadas) | Diámetro exterior (mm) | Espesor de pared (mm) | Peso teórico (kg / cm) | Presión de trabajo (kg / cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------------------|
| ¼                           | 13,30                  | 1,80                  | 0,576                  | 121                                        |
| 3/8                         | 16,80                  | 2,00                  | 0,824                  | 106                                        |
| ½                           | 21,10                  | 2,35                  | 1,226                  | 104                                        |
| ¾                           | 26,60                  | 2,50                  | 1,677                  | 82                                         |
| 1                           | 33,50                  | 2,90                  | 2,470                  | 78                                         |
| 1 ¼                         | 42,20                  | 3,30                  | 3,573                  | 71                                         |
| 1 ½                         | 48,00                  | 3,50                  | 4,435                  | 62                                         |
| 2                           | 59,90                  | 3,50                  | 5,494                  | 50                                         |
| 2 ½                         | 75,50                  | 3,50                  | 7,014                  | 39                                         |
| 3                           | 88,20                  | 4,50                  | 10,484                 | 43                                         |
| 4                           | 113,30                 | 4,50                  | 13,628                 | 33                                         |

#### d. Termoacústico

Este caño viene recubierto de una vaina plástica, que permite que entre ella y la pared exterior del caño se aloje aire en reposo, que brinda al caño un esponjoso recubrimiento, merced al cuál no necesita ningún otro envoltorio para prevenir dilataciones. Se provee en tiras de 5 m de largo y diámetros de 9 a 50 mm.

| Diámetro nominal (mm) | Espesor de pared (mm) | Peso teórico (kg / cm) | Presión de trabajo (kg / cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------------------|
| 9                     | 0,90                  | 0,302                  | 61                                         |
| 13                    | 1,00                  | 0,548                  | 51                                         |
| 19                    | 1,00                  | 0,775                  | 36                                         |
| 25                    | 1,00                  | 0,965                  | 28                                         |
| 32                    | 1,10                  | 1,411                  | 26                                         |
| 38                    | 1,25                  | 1,720                  | 25                                         |
| 51                    | 1,50                  | 2,588                  | 23                                         |

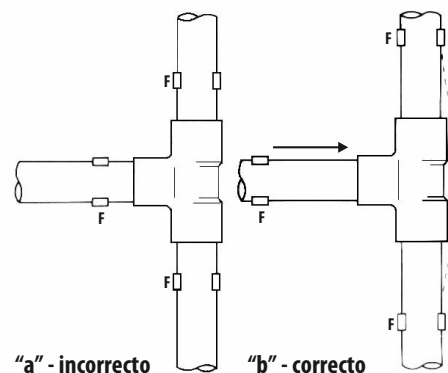
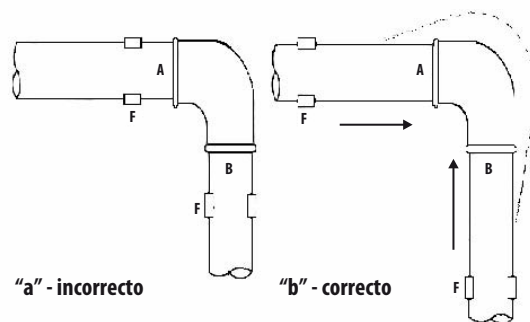
#### Dilatación lineal

Las variaciones de temperatura propias de una instalación para conducción de agua fría o caliente, producen dilataciones y contracciones cualquiera fuese el material constitutivo. A causa de ello los componentes son sometidos a severas exigencias mecánicas, que pueden ser fácilmente compensadas con la aplicación de técnicas adecuadas.

Dado que la dilatación lineal del cobre es un poco mayor que la de otros materiales, simplemente se debe prever un movimiento ligeramente superior.

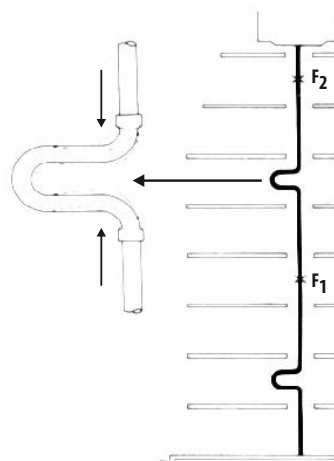
Como regla general se recomienda calcular una dilatación de 1,5 mm / m cuando se la somete a una diferencia de temperatura de 80° c.

Se debe tener en cuenta que un caño siempre dilata desde sus puntos de fijación, por lo que resulta conveniente que dichos puntos estén ubicados a no menos de 0,5 m de una curva, codo o derivación.



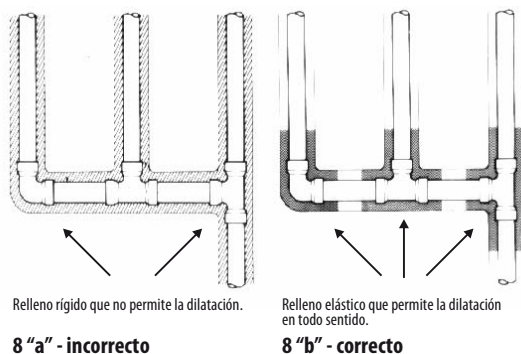
En tramos muy largos, por ejemplo una columna de agua de un edificio, conviene emplear la denominada curva de dilatación.

Dichas curvas en cañerías horizontales se deben colocar cada 4 m, y situarlas hacia abajo, para evitar la acumulación de burbujas o un posible efecto sifón.





En cañerías empotradas, donde se encuentren instalados accesorios, los mismos se deben recubrir, con un relleno elástico que puede estar constituido por lana de vidrio, cartón corrugado u otro elemento similar, dicho recubrimiento permitirá la dilatación en todo sentido.



Los accesorios son elementos utilizados para realizar derivaciones y uniones de caños.

Se presentan en dos grandes tipos, según sea su método de fabricación.

#### a. Accesorios fundidos

Están constituidos por una aleación de Latón compuesto por 60% cobre y 40% de Zinc u 85% cobre, 5% de Zinc, 5% de Estaño y 5% de Plomo.

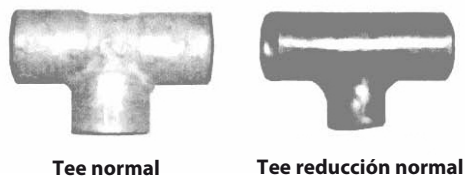
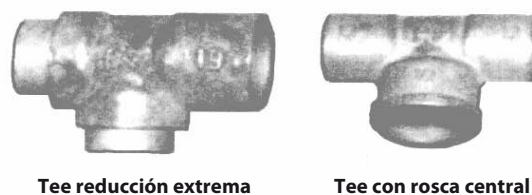
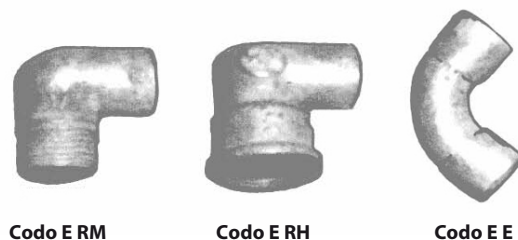
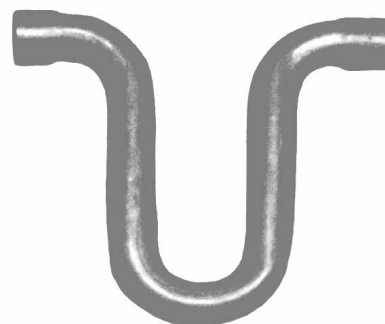
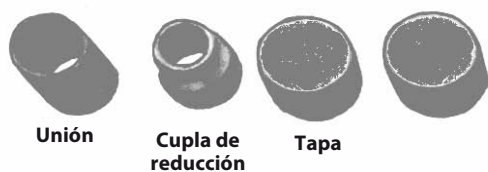
Se funden en coquillas metálicas las de dimensiones menores y las mayores en tierra, para ser luego mecanizadas.

Se presentan al mercado estañados por inmersión y son aptos para ser ensamblados con material de aporte.

Presentan la virtud de adaptarse a instalaciones en donde es necesario alternar uniones roscadas y soldadas.

#### b. Accesorios conformados

Los accesorios son conformados en frío, por su fabricación es posible lograr tolerancias dimensionales mucho más estrictas que con los accesorios fundidos, que los hacen particularmente aptos para uniones soldadas por capilaridad.



#### Cañerías de polipropileno

El plástico es un material sintético, fabricado por el hombre. La familia de los plásticos es muy numerosa, y se los divide en termoestables y termoplásticos.

Los termoestables son aquellos que cuando fragan se convierten en productos insolubles.

EJ: Baquelita



Los termoplásticos se ablandan por acción del calor y endurecen permitiendo ser transformados nuevamente por acción del calor.

EJ: P.V.C. Polietileno, polipropileno.

Los caños de Polipropileno ofrecen un sin número de ventajas para su uso en instalaciones sanitarias, que se pueden emplear en conducción de agua fría, caliente, desagües secundarios, primarios, pluviales y ventilaciones.

#### Tipo de tubería para agua fría

| Diámetro exterior en milímetros | Denominación comercial en pulgadas | Espesor de pared en milímetros | Peso por metro |
|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| 20,9                            | 1/2                                | 2,6                            | 0,133          |
| 26,4                            | 3/4                                | 2,6                            | 0,173          |
| 31,2                            | 1                                  | 3                              | 0,253          |
| 41,9                            | 1 1/4                              | 3,5                            | 0,368          |
| 47,8                            | 1 1/2                              | 3,7                            | 0,466          |
| 59,6                            | 2                                  | 4                              | 0,635          |
| 75,2                            | 2 1/2                              | 4,6                            | 0,928          |
| 87,9                            | 3                                  | 5,1                            | 1,207          |
| 113                             | 4                                  | 6                              | 1,835          |

Presión de trabajo: 10 kg./ Cm2

Largo comercial: 6 mts

#### Tipo de tubería para agua caliente

| Diámetro exterior en milímetros | Denominación comercial en pulgadas | Espesor de pared en milímetros | Peso por metro |
|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| 20,9                            | 1/2                                | 3,2                            | 0,158          |
| 26,4                            | 3/4                                | 3,9                            | 0,245          |
| 33,2                            | 1                                  | 4,9                            | 0,388          |
| 41,9                            | 1 1/4                              | 5,9                            | 0,594          |
| 47,8                            | 1 1/2                              | 6,6                            | 0,761          |
| 59,6                            | 2                                  | 8                              | 1,155          |
| 75,2                            | 2 1/2                              | 9,8                            | 1,794          |
| 87,9                            | 3                                  | 11,3                           | 2,420          |
| 113                             | 4                                  | 14,3                           | 3,950          |

Presión de trabajo: 4 kg. / Cm2 a 60° c.; 15 Kg. / Cm2 a 20° c.

Largo comercial: 6mts

#### Sistema de unión

Los caños y conexiones de polipropileno para abastecimiento de agua admiten ser unidos mediante

distintos sistemas, el más usual es el de unión roscada, siendo de destacar otros sistemas de gran eficiencia como el de juntas elásticas con aro de goma y los sistemas conocidos bajo la termofusión, intrusión y de soldadura a tope.

Varios son los factores que se deben tener en cuenta al realizar una instalación sanitaria, entre ellos podemos destacar los siguientes.

#### Dilatación lineal

Los termoplásticos en general presentan un coeficiente de dilatación lineal mayor que el de los metales.

El polipropileno tiene un coeficiente de dilatación lineal promedio (entre 30 y 100° c) de 0,15 mm x m x ° c.

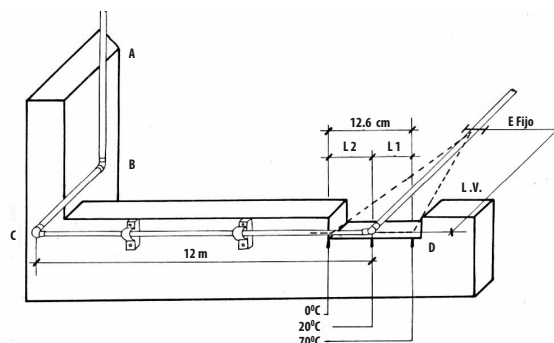
Frente a este fenómeno cabe considerar dos casos:

- Cañerías suspendidas libres.
- Cañerías enterradas o embutidas.

En el primer caso de cañerías libres se debe tener en cuenta la longitud en mm, que se expande o contrae la cañería, la diferencia entre la temperatura mínima y máxima prevista a la que estará sujeta la cañería o diferencia entre la temperatura de servicio y la de instalación; estos datos permiten determinar los lugares de los puntos fijos de la cañería y diseñar un recorrido que permita absorber las variaciones de longitud que se produzcan.

Con el objeto de evitar averías en las instalaciones, deberá proveerse la posibilidad de permitir dilataciones y contracciones.

Los tubos deberán poder deslizarse evitando así tensiones perjudiciales que originaran la fractura de los mismos.



En el dibujo podemos apreciar que los tramos AB y BC están empotrados en el muro, el tramo CD se halla expuesto a un salto térmico de 70°C, y se le esta permitido el desplazamiento hacia D. El punto E es fijo.

Se ha de prever una abertura en el extremo D, para permitir su libre corrimiento; sea la longitud:

Longitud CD = 12Mt

Coefficiente dilatación lineal = 0,15 mm/ m ° c

Temperatura mínima = 0° c.

**Temperatura máxima = 70° c.**

Temperatura de montaje = 20° c

Dilatación =  $L1 = 0,15 \text{ mm/ m}^\circ\text{c} \times 50^\circ\text{c} \times 12\text{m} = 90\text{mm}$

Contracción =  $L2 = 0,15 \text{ mm/ m}^\circ\text{c} \times 20^\circ\text{c} \times 12 \text{ m} = 36\text{mm}$

**Variación total = 126 mm.**

Por lo tanto la apertura en D tendrá un ancho mínimo de 126 mm según L1 y L2.

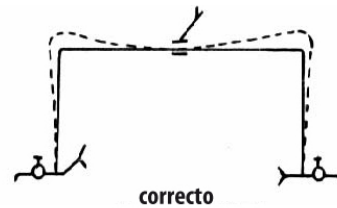
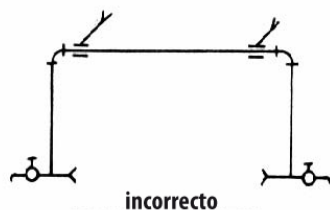
El punto E de la instalación debe estar a una distancia LV tal de absorber la dilatación lineal del tramo CD sin que se produzcan tensiones excesivas en ambos extremos del ángulo D. Esa distancia es función de la dilatación lineal y del diámetro de la cañería.

### Sujeciones

- Los caños de polipropileno expuestos a saltos térmicos no deben ser fijados en forma rígida.
- Las sujeciones de las cañerías deben estar localizadas y diseñadas de modo tal que permitan a la línea su libre corrimiento.
- Las sujeciones deben forrarse con goma o algún elemento blando. Estos deben colocarse a una distancia de 20 a 40 veces el diámetro del caño hasta temperaturas de 60° y de 10 a 20 veces el diámetro para temperaturas superiores a 60°c.
- Una dilatación recta, similar a la de caños de acero, rara vez será factible.

En los ejemplos siguientes indicamos como proceder para elegir los lugares más adecuados para las abrazaderas de sostén.

La idea es que los trozos intermedios entre los puntos de fijación actúen como unidades flexibles, en las que los esfuerzos en todos los puntos estén por debajo del máximo tolerable.



Los accesorios son elementos utilizados para realizar desviaciones, reducciones y uniones de cañerías. Se unen mediante roscas y se los encuentran con roscado macho y/o hembra.



Unión doble



Cupla



Cupla de reducción



Tee de reducción extrema



Tee de reducción central



Llave de paso



Codo HH



Codo de reducción HH

## Caño de hierro galvanizado

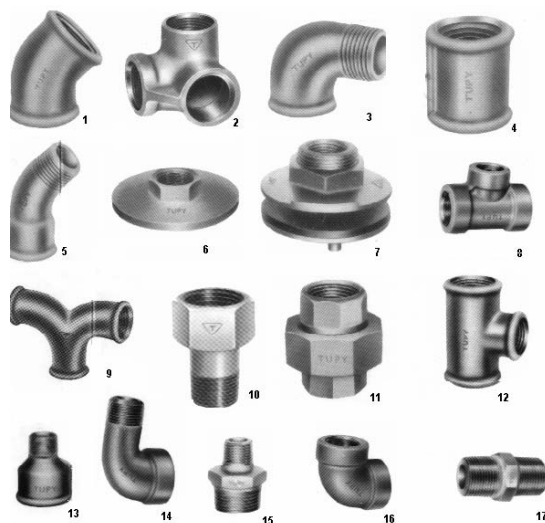
Se lo fabrica con costura y en tramos de 6,20 a 6,40 mts. Se lo protege de la corrosión mediante la aplicación de una película de cinc, por un proceso de galvanizado (proceso electrolítico).

Para que reglamentariamente sean aceptados, deberán, responder a la norma IRAM 2502.

Los diámetros y secciones de cañerías más comunes comercialmente son:

| Diámetro en pulgadas | Diámetro en metro | Sección en cm <sup>2</sup> |
|----------------------|-------------------|----------------------------|
| 3/8"                 | 0,009             | 0,71                       |
| 1/2"                 | 0,013             | 1,27                       |
| 3/4"                 | 0,019             | 2,85                       |
| 1"                   | 0,025             | 5,07                       |
| 1 1/4"               | 0,032             | 7,92                       |
| 1 1/2"               | 0,038             | 11,40                      |
| 2"                   | 0,050             | 20,27                      |
| 2 1/2"               | 0,060             | 31,67                      |
| 3"                   | 0,075             | 46,60                      |
| 4"                   | 0,100             | 81,07                      |
| 5"                   | 0,125             | 126,68                     |
| 6"                   | 0,150             | 182,42                     |

## Accesorios de hierro galvanizado



1. Codo 45° H-H
2. Tee acodada 3 vías
3. Codo 90° M-H
4. Cupla
5. Cupla 45° M-H
6. Rosca de brida
7. Brida
8. Tee normal
9. Tee curva
10. Media unión
11. Unión doble
12. Tee reducción central
13. Buje de reducción
14. Codo 90° M-H
15. Tubo macho reducción
16. Codo 90° H-H
17. Rosca con tuerca

## 1.5. INSTRUMENTOS PARA DESARROLLOS MATEMÁTICOS

A continuación presentamos el siguiente cómputo de materiales. Léalo, trate de interpretarlo, y realice el cómputo de materiales para ejecutar la instalación sanitaria en su lugar de trabajo.

**Cómputos de insumos correspondientes a las instalaciones sanitarias de las cuatro unidades unifamiliares del lado norte obra Garín.**

| Departamento N° 1                   |           |             |
|-------------------------------------|-----------|-------------|
| Especificación                      | Unid. med | Cant. total |
| Buje reducc. PP 13 x 19 mm          | c/u       | 1           |
| Caño de H°C° de 2 1/2" x 1 m        | c/u       | 1           |
| Caño de H°C° de 4" x 1 m            | c/u       | 2           |
| Caño de latón de 1/2"               | m         | 1           |
| Caño de latón de 3/4"               | m         | 4           |
| Caño de latón de 3/8"               | m         | 3           |
| Caño de plomo de 1/2"               | m         | 5           |
| Caño de plomo de 1 1/2"             | m         | 1           |
| Caño de plomo de 2"                 | m         | 4           |
| Caño de plomo de 2 1/2"             | m         | 6           |
| Caño de plomo de 3/8"               | m         | 2           |
| Caño de plomo de 4"                 | m         | 3           |
| Caño de PP de 1/2"                  | m         | 2           |
| Caño de PP de 3/4"                  | m         | 1           |
| Caño de PP termofusión de 20 mm     | m         | 5           |
| Caño de PP termofusión de 25 mm     | m         | 2           |
| Caño de PVC de 1 1/2"               | m         | 4           |
| Caño de PVC de 2 1/2"               | m         | 3           |
| Caño de PVC de 2"                   | m         | 2           |
| Caño de PVC de 4"                   | m         | 3           |
| Codo c/base de H°C° de 2 1/2"       | c/u       | 3           |
| Codo c/base de H°C° de 4"           | c/u       | 4           |
| Codo interfusión de 20mm            | c/u       | 1           |
| Codo interfusión de 20mm rosca de 3 | c/u       | 3           |
| Codo interfusión de 25mm            | c/u       | 2           |
| Codo p/latón EE 13 mm               | c/u       | 3           |
| Codo p/latón EE 19 mm               | c/u       | 2           |
| Codo p/latón ER 19 mm               | c/u       | 1           |
| Codo PP a 45° HH de 19 mm           | c/u       | 1           |
| Codo PP a 45° HH de 13 mm           | c/u       | 3           |
| Codo PP a 45° MH de 13 mm           | c/u       | 2           |
| Codo PP HH de 13 mm                 | c/u       | 2           |
| Codo PP HH de 19 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo PP MH de 13 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo PP MH de 19 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo red. ER de 9 a 13              | c/u       | 1           |
| Cupla interfusión de 25mm           | c/u       | 1           |
| Cupla p/latón de 13 mm              | c/u       | 3           |
| Cupla p/latón de 19 mm              | c/u       | 1           |
| Cupla p/latón de 9 mm               | c/u       | 1           |
| Cupla PP 13 mm                      | c/u       | 3           |

| Departamento N° 2                   |           |             |
|-------------------------------------|-----------|-------------|
| Especificación                      | Unid. med | Cant. total |
| Buje reducc. PP 13 x 19 mm          | c/u       | 1           |
| Caño de H°C° de 2 1/2" x 1 m        | c/u       | 1           |
| Caño de H°C° de 4" x 1 m            | c/u       | 3           |
| Caño de latón de 1/2"               | m         | 1           |
| Caño de latón de 3/4"               | m         | 3           |
| Caño de latón de 3/8"               | m         | 6           |
| Caño de plomo de 1/2"               | m         | 4           |
| Caño de plomo de 1 1/2"             | m         | 3           |
| Caño de plomo de 2"                 | m         | 6           |
| Caño de plomo de 2 1/2"             | m         | 4           |
| Caño de plomo de 3/8"               | m         | 2           |
| Caño de plomo de 4"                 | m         | 4           |
| Caño de PP de 1/2"                  | m         | 3           |
| Caño de PP de 3/4"                  | m         | 4           |
| Caño de PP termofusión de 20 mm     | m         | 5           |
| Caño de PP termofusión de 25 mm     | m         | 3           |
| Caño de PVC de 1 1/2"               | m         | 2           |
| Caño de PVC de 2 1/2"               | m         | 4           |
| Caño de PVC de 2"                   | m         | 3           |
| Caño de PVC de 4"                   | m         | 6           |
| Codo c/base de H°C° de 2 1/2"       | c/u       | 4           |
| Codo c/base de H°C° de 4"           | c/u       | 4           |
| Codo interfusión de 20mm            | c/u       | 1           |
| Codo interfusión de 20mm rosca de 3 | c/u       | 4           |
| Codo interfusión de 25mm            | c/u       | 3           |
| Codo p/latón EE 13 mm               | c/u       | 3           |
| Codo p/latón EE 19 mm               | c/u       | 2           |
| Codo p/latón ER 19 mm               | c/u       | 1           |
| Codo PP a 45° HH de 19 mm           | c/u       | 1           |
| Codo PP a 45° HH de 13 mm           | c/u       | 3           |
| Codo PP a 45° MH de 13 mm           | c/u       | 2           |
| Codo PP HH de 13 mm                 | c/u       | 2           |
| Codo PP HH de 19 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo PP MH de 13 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo PP MH de 19 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo red. ER de 9 a 13              | c/u       | 1           |
| Cupla interfusión de 25mm           | c/u       | 1           |
| Cupla p/latón de 13 mm              | c/u       | 3           |
| Cupla p/latón de 19 mm              | c/u       | 1           |
| Cupla p/latón de 9 mm               | c/u       | 1           |
| Cupla PP 13 mm                      | c/u       | 2           |

| Departamento N° 3                   |           |             |
|-------------------------------------|-----------|-------------|
| Especificación                      | Unid. med | Cant. total |
| Buje reducc. PP 13 x 19 mm          | c/u       | 1           |
| Caño de H°C° de 2 1/2" x 1 m        | c/u       | 1           |
| Caño de H°C° de 4" x 1 m            | c/u       | 3           |
| Caño de latón de 1/2"               | m         | 1           |
| Caño de latón de 3/4"               | m         | 3           |
| Caño de latón de 3/8"               | m         | 6           |
| Caño de plomo de 1/2"               | m         | 4           |
| Caño de plomo de 1 1/2"             | m         | 3           |
| Caño de plomo de 2"                 | m         | 6           |
| Caño de plomo de 2 1/2"             | m         | 4           |
| Caño de plomo de 3/8"               | m         | 2           |
| Caño de plomo de 4"                 | m         | 4           |
| Caño de PP de 1/2"                  | m         | 3           |
| Caño de PP de 3/4"                  | m         | 4           |
| Caño de PP termofusión de 20 mm     | m         | 5           |
| Caño de PP termofusión de 25 mm     | m         | 3           |
| Caño de PVC de 1 1/2"               | m         | 2           |
| Caño de PVC de 2 1/2"               | m         | 4           |
| Caño de PVC de 2"                   | m         | 3           |
| Caño de PVC de 4"                   | m         | 6           |
| Codo c/base de H°C° de 2 1/2"       | c/u       | 4           |
| Codo c/base de H°C° de 4"           | c/u       | 4           |
| Codo interfusión de 20mm            | c/u       | 1           |
| Codo interfusión de 20mm rosca de 3 | c/u       | 4           |
| Codo interfusión de 25mm            | c/u       | 3           |
| Codo p/latón EE 13 mm               | c/u       | 3           |
| Codo p/latón EE 19 mm               | c/u       | 2           |
| Codo p/latón ER 19 mm               | c/u       | 1           |
| Codo PP a 45° HH de 19 mm           | c/u       | 1           |
| Codo PP a 45° HH de 13 mm           | c/u       | 3           |
| Codo PP a 45° MH de 13 mm           | c/u       | 2           |
| Codo PP HH de 13 mm                 | c/u       | 2           |
| Codo PP HH de 19 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo PP MH de 13 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo PP MH de 19 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo red. ER de 9 a 13              | c/u       | 1           |
| Cupla interfusión de 25mm           | c/u       | 1           |
| Cupla p/latón de 13 mm              | c/u       | 3           |
| Cupla p/latón de 19 mm              | c/u       | 1           |
| Cupla p/latón de 9 mm               | c/u       | 1           |
| Cupla PP 13 mm                      | c/u       | 5           |

| Departamento N° 4                   |           |             |
|-------------------------------------|-----------|-------------|
| Especificación                      | Unid. med | Cant. total |
| Buje reducc. PP 13 x 19 mm          | c/u       | 1           |
| Caño de H°C° de 2 1/2" x 1 m        | c/u       | 1           |
| Caño de H°C° de 4" x 1 m            | c/u       | 2           |
| Caño de latón de 1/2"               | m         | 1           |
| Caño de latón de 3/4"               | m         | 4           |
| Caño de latón de 3/8"               | m         | 3           |
| Caño de plomo de 1/2"               | m         | 5           |
| Caño de plomo de 1 1/2"             | m         | 1           |
| Caño de plomo de 2"                 | m         | 4           |
| Caño de plomo de 2 1/2"             | m         | 6           |
| Caño de plomo de 3/8"               | m         | 2           |
| Caño de plomo de 4"                 | m         | 3           |
| Caño de PP de 1/2"                  | m         | 2           |
| Caño de PP de 3/4"                  | m         | 1           |
| Caño de PP termofusión de 20 mm     | m         | 5           |
| Caño de PP termofusión de 25 mm     | m         | 2           |
| Caño de PVC de 1 1/2"               | m         | 4           |
| Caño de PVC de 2 1/2"               | m         | 3           |
| Caño de PVC de 2"                   | m         | 2           |
| Caño de PVC de 4"                   | m         | 3           |
| Codo c/base de H°C° de 2 1/2"       | c/u       | 3           |
| Codo c/base de H°C° de 4"           | c/u       | 4           |
| Codo interfusión de 20mm            | c/u       | 1           |
| Codo interfusión de 20mm rosca de 3 | c/u       | 3           |
| Codo interfusión de 25mm            | c/u       | 2           |
| Codo p/latón EE 13 mm               | c/u       | 3           |
| Codo p/latón EE 19 mm               | c/u       | 2           |
| Codo p/latón ER 19 mm               | c/u       | 1           |
| Codo PP a 45° HH de 19 mm           | c/u       | 1           |
| Codo PP a 45° HH de 13 mm           | c/u       | 3           |
| Codo PP a 45° MH de 13 mm           | c/u       | 2           |
| Codo PP HH de 13 mm                 | c/u       | 2           |
| Codo PP HH de 19 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo PP MH de 13 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo PP MH de 19 mm                 | c/u       | 1           |
| Codo red. ER de 9 a 13              | c/u       | 1           |
| Cupla interfusión de 25mm           | c/u       | 1           |
| Cupla p/latón de 13 mm              | c/u       | 3           |
| Cupla p/latón de 19 mm              | c/u       | 1           |
| Cupla p/latón de 9 mm               | c/u       | 1           |
| Cupla PP 13 mm                      | c/u       | 2           |

## 1.6. HERRAMIENTAS AUTOMÁTICAS Y ELEMENTOS PARA EL ROSCADO DE CAÑOS

### Roscadoras automáticas

Se las encuentran en el mercado con características de usos similares; existen las manuales portátiles (1) cuyo objetivo es el roscado de caños sujetados en una morsa o ya instalados en la mampostería y las comúnmente conocidas como nipleras (2) cuya finalidad es el roscado de caños en grandes cantidades.



### Información general de seguridad

Lea y comprenda todas las instrucciones. El no seguir todas las instrucciones que se listan a continuación puede provocar resultados como choque eléctrico, incendio y/o graves lesiones personales.

#### ¡Guarde estas instrucciones!

#### Seguridad en la zona de trabajo

1. Mantenga su zona de trabajo limpia y bien iluminada. Los bancos de trabajo desordenados y las zonas de trabajo oscuras invitan a que se produzcan accidentes.
2. No haga funcionar la herramienta en atmósferas explosivas, como por ejemplo en presencia de líquidos inflamables, gases o polvos. Las herramientas

autopropulsadas generan chispas que pueden encender los vapores o el polvo.

3. Al hacer funcionar una herramienta autopropulsada, mantenga a los espectadores, a los niños, y a los visitantes, apartados. Las distracciones pueden causar la pérdida del control.
4. No permita que los visitantes toquen la herramienta ni el cable de alimentación.

Este tipo de medida preventiva reduce el riesgo de que se produzcan lesiones.

#### Seguridad eléctrica

1. Las herramientas provistas de una conexión a tierra deben ser enchufadas a una salida de corriente debidamente instalada y conectada a tierra de acuerdo con todos los códigos y reglamentos. Nunca elimine el enchufe de conexión a tierra, ni lo modifique de ninguna manera. No use ningún tipo de enchufes adaptadores. En caso de estar en duda referente a la conexión a tierra del enchufe, consulte con un electricista calificado. En caso que la herramienta sufra una avería eléctrica o de otro tipo, la conexión a tierra proporciona una vía de baja resistencia para conducir la electricidad a tierra evitando la descarga a través del usuario.

2. Evite el contacto del cuerpo con superficies conectadas a tierra, como tubos, radiadores, cocinas y refrigeradoras. Si su cuerpo ofrece conducción a tierra existe un riesgo aumentado de que se produzca el choque eléctrico.

3. No exponga las herramientas autopropulsadas a la lluvia o al agua. El agua que penetra en una herramienta autopropulsada aumenta el riesgo de que se produzca un choque eléctrico.

4. No abuse del cable. Nunca use el cable para cargar la herramienta ni para tirar del enchufe y desenchufarlo. Mantenga el cable apartado del calor, del aceite, de filos agudos o de piezas movibles. Inmediatamente recambie los cables dañados. Los cables dañados aumentan el riesgo de que se produzca el choque eléctrico.

5. Al hacer funcionar una herramienta autopropulsada al aire libre use cables de extensión marcados con "W-A" o "W". Estos cables han sido diseñados para su empleo al aire libre y reducen el riesgo de que se produzca el choque eléctrico.

6. Conecte la herramienta a una fuente de suministro de corriente alterna que coincida con las especificaciones en la placa de características de la herramienta. El suministro con corriente de voltaje incorrecto puede causar choques eléctricos graves o quemaduras.



7. Solamente use cables de conexión de tres hilos equipados con enchufes de tres clavijas y solamente conéctelos a receptáculos de tres polos que aceptan el enchufe de la máquina. Otros tipos de cables de conexión no conectarán la herramienta a tierra y aumentará el riesgo de que se produzca el choque eléctrico.

8. Use cables de conexión adecuados. Una dimensión insuficiente del conductor causará una caída excesiva de voltaje y una pérdida de potencia.

### **Seguridad personal**

1. Manténgase alerta, preste atención a lo que hace y use el sentido común. No use la herramienta si está cansado o bajo la influencia de drogas, del alcohol o de medicamentos. Un instante de falta de atención mientras hace funcionar una herramienta puede resultar en lesiones personales graves.

2. Vístase adecuadamente. No lleve ropa suelta ni joyas. Contenga el cabello largo.

Mantenga el cabello, la ropa y los guantes apartados de las piezas en movimiento. La ropa suelta, las joyas o el cabello largo se pueden enganchar en las piezas en movimiento.

3. Evite la puesta en marcha no intencional. Antes de enchufar la herramienta, asegúrese de que el interruptor se encuentre en la posición de apagado. Cargar la herramienta con el dedo en el interruptor o enchufar herramientas que tienen el interruptor colocado en la posición de encendido constituye una invitación a que se produzcan accidentes.

4. Antes de poner en marcha la herramienta, elimine las llaves de regulación y las llaves mecánicas. Una llave que se deja acoplada a una pieza giratoria de la herramienta puede resultar en lesiones graves.

5. No se extienda excesivamente. Siempre mantenga un equilibrio adecuado y los pies firmes. Al mantener el equilibrio y los pies firmes tendrá mejor control sobre la herramienta en situaciones inesperadas.

6. Use equipo de seguridad. Siempre lleve protección para la vista. Bajo ciertas condiciones debe llevar una máscara de polvo, calzado de seguridad antideslizante, casco y protección para los oídos.



### **Uso y cuidado de la herramienta**

1. Use una morsa de banco u otra manera práctica para asegurar y apoyar la pieza de trabajo en una plataforma estable. No sostenga la pieza de trabajo

con las manos ni contra su cuerpo debido a que es inestable y puede conducir a una pérdida del control.

2. No fuerce la herramienta. Use la herramienta correcta para su aplicación. La herramienta correcta efectuará el trabajo mejor y de una manera más segura ya que fue diseñada para esa tarea.

3. No use la herramienta si el interruptor de encendido/apagado no funciona. Cualquier herramienta que no puede ser controlada con el interruptor es peligrosa y debe ser reparada.

4. Antes de efectuar trabajos de regulación, de cambiar accesorios o almacenar la herramienta, desconéctela del suministro de corriente. Este tipo de seguridad preventiva reduce el riesgo de que la máquina se ponga en marcha por casualidad.

5. Almacene las herramientas que no se usan fuera del alcance de los niños y de otras personas no calificadas. Las herramientas son peligrosas en las manos de usuarios no calificados.

6. Mantenga las herramientas con cuidado. Mantenga los filos de corte limpios y afilados. Las herramientas que han sido mantenidas debidamente con filos de corte agudos tienen menos posibilidad de atascarse y son más fáciles de controlar.

7. Antes de usar la herramienta verifique si existe un atascamiento de las piezas móviles, rotura, o cualquier condición que podría afectar el funcionamiento de la herramienta. En caso de haber piezas dañadas haga reparar la herramienta antes de usarla. Numerosos accidentes son causados por herramientas que han recibido un mantenimiento deficiente.

8. Solamente use accesorios que han sido recomendados por el fabricante de su modelo. Los accesorios que pueden ser adecuados para un modelo pueden ser peligrosos si se los usa en otro.

9. Periódicamente inspeccione los cables de la herramienta y los cables de conexión; recámbielos si están dañados. Los cables dañados aumentan el riesgo de que se produzca un choque eléctrico.

10. Mantenga los mangos limpios y secos, libres de grasa y aceite. Esto permite tener un mejor control sobre la herramienta.

### **Servicio**

1. El servicio a la herramienta solamente debe ser efectuado por personal de reparación calificado. El servicio o mantenimiento efectuado por personal de reparación no calificado puede resultar en accidentes.

2 Al efectuar trabajos de servicio en una herramienta solamente use piezas de recambio originales. Siga las instrucciones de la Sección para el Mantenimiento de este Manual.

El uso de piezas no autorizadas, o el no seguir las instrucciones para el mantenimiento, pueden crear el riesgo de que se produzca choque eléctrico o lesiones.

3. Siga las instrucciones para la lubricación y para el cambio de accesorios. Los accidentes son causados por herramientas mantenidas indebidamente.



### Información específica de seguridad

Los Manuales de Operación contienen información de seguridad específica e instrucciones para su protección contra las lesiones graves, inclusive de:

- La pérdida de dedos, manos, brazos u otras partes de cuerpo si la ropa o los guantes se enganchan en el cable o en otras piezas en movimiento.
- El choque eléctrico o las quemaduras resultantes debido al contacto con alambres, el motor u otras piezas del accionamiento autopropulsado.
- Lesiones causadas por el impacto, inclusive de huesos quebrados, en el caso de que la máquina se vuelque o que la pieza de trabajo se caiga.
- Lesiones a la vista, inclusive ceguera, debido al cable o a objetos que salen despedidos.

Lea y siga la información y los rótulos de seguridad en la máquina.

Antes de usar la máquina, conozca la ubicación y las funciones de todos los mandos.

### Seguridad del interruptor

El interruptor de contacto momentáneo ha sido diseñado para su seguridad: le permite apagar el motor al quitar el dedo. En el caso de que la ropa se enganche en la herramienta puede continuar enrollándose. Debido a que esta herramienta dispone de un elevado par de torsión la ropa se puede enrollar en el brazo o en otras partes del cuerpo con suficiente fuerza como para fracturar huesos.



**La ropa, los guantes, se pueden trabar en las piezas en movimiento. Los dedos, las manos u otras partes del cuerpo pueden resultar dañadas.**

- No lleve guantes.
- Mantenga las mangas y las chaquetas abotonadas.
- Mantenga el interruptor en condiciones de funcionamiento.
- Al roscar use un brazo de apoyo.
- No cargue la herramienta enchufada con el dedo en el gatillo.
- Conecte el cable de suministro de corriente en un receptáculo de tres clavijas.

### Seguridad de la máquina

1. El accionamiento autopropulsado ha sido diseñado para roscar tubos y pernos.

Referente al uso de la herramienta, lea el Manual del Operador. Otros usos pueden aumentar el riesgo de lesiones personales.

2. Use un brazo de apoyo (existen brazos diseñados especialmente) para asegurar el accionamiento autopropulsado. Si el accionamiento autopropulsado no puede ser asegurado por un brazo de apoyo use otros medios mecánicos de apoyo puesto que es necesario resistir el par de torsión desarrollado durante el roscado de grandes diámetros y por lo tanto se evita la pérdida de control sobre la herramienta.

3. No use terrajas desafiladas o dañadas. Las herramientas de corte afiladas tienen menos posibilidad de atascarse, y por consiguiente es más fácil de controlar.

4. No use la unidad si el interruptor sensitivo de contacto no funciona. El propósito de este interruptor es evitar accidentes.

### Descripción, especificaciones y accesorios

#### Descripción

El Accionamiento Autopropulsado es impulsado por un motor eléctrico de servicio pesado que proporciona tuerza motriz para el roscado de tubos, conductos y varillas (material para pernos). Existen adaptadores que no requieren maquinado para sostener cabezales de terraja hundibles y para proporcionar giro a roscadoras de engranaje y otro equipo.

#### Especificaciones

- Capacidad de Roscado



- Tubos y Conductos: 1/8 a 2" hasta 6" con roscados a engranajes.
- Pernos: 1/4" a 1" con cabezales de terraja.
- Unidad Motora
- Potencia: 1/2 HP.
- Voltios: 115V CA (25-60 Hz); 230 voltios disponible a pedido.
- Interruptor: 2 polos de doble disparo (reversible). Retorno a la posición parada central mediante muelle.
- Cabezal de engranajes: reducción de engranaje recto. Todos los árboles vienen montados en rodamientos de bolas. Engranajes empaquetados en grasa. Trinquete de adaptador a muelle. Husillo de mandril de acero forjado, endurecido a llama.
- Cuerpo: la caja de engranajes, el alojamiento del motor y el mango son de aluminio forjado.
- Longitud: 28 1/2".
- Peso: 25 lbs.

#### Accesorios

- Brazo de Apoyo: absorbe el par de torsión del accionamiento autopropulsado.
- Estuches de metal para el transporte: para roscadoras para pernos y tubos.
- Aceite de corte: Nu-Clear u oscuro.



Para producir roscas de alta calidad y maximizar la vida de la terraja, es esencial que se use Aceite de Roscar de buena calidad. Para información sobre su uso y operación, refiérase a las etiquetas en los contenedores de aceite.

- Aceitera: completa con aceite de corte.
- Estuche de transporte de metal: para el accionamiento autopropulsado y sus accesorios.

#### Instrucciones para el Funcionamiento

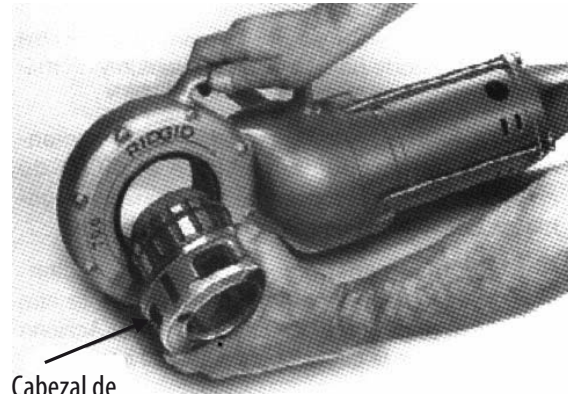
##### Roscado con cabezales de terraja de cabezal hundible

Antes de hacer funcionar esta máquina el operador debe haberse familiarizado a fondo con la Información de Seguridad.

1. Empuje los cabezales de la terraja o los adaptadores con el extremo con la estría por delante en

el engranaje principal, hasta que los trinquetes de resorte se enganchen seguramente.

#### Instalación del cabezal



Cabezal de terraja

La instalación se puede efectuar en cualquier lado del engranaje principal.

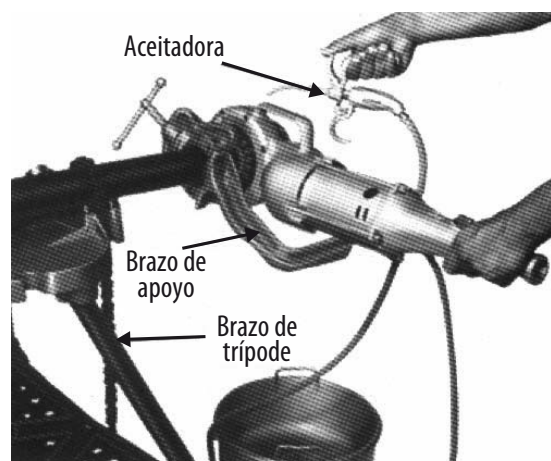
2. Asegure el caño en la morsa.



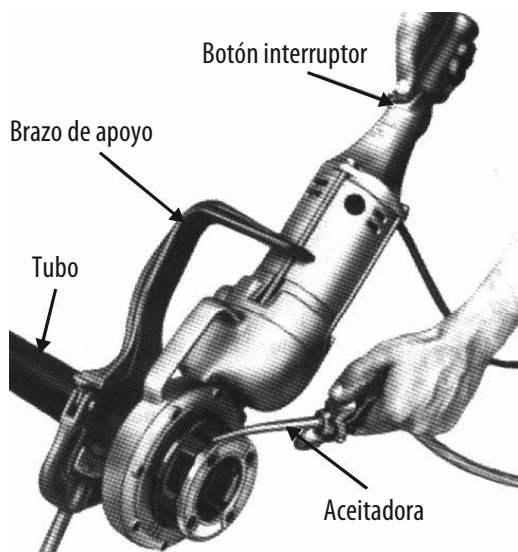
Al roscar tubos de 1 pulgada o mayor se debe usar el brazo de apoyo y se lo debe asegurar firmemente en el caño debido al par de torsión que se desarrolla durante el roscado.

3. Coloque el brazo de apoyo en el tubo de tal manera que el extremo esté alineado con el extremo del tubo.

#### El roscado de tubos de 2" con el tornillo de banco



## El roscado de tubos de 2" con banco en trípode

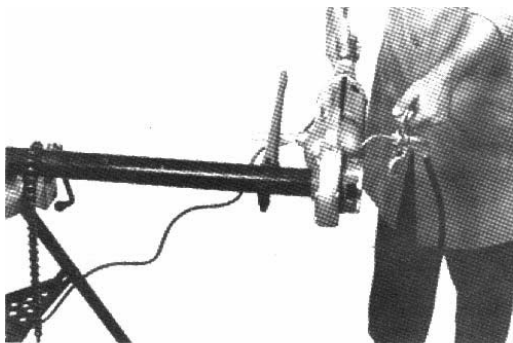


Durante la operación de roscado aplique bastante aceite de corte para roscas.



En caso de no estar disponible el brazo de apoyo se puede usar una llave de caño asegurándola al tubo, tocando el brazo de par de torsión. Coloque la llave a una distancia suficiente del accionamiento autopulsado para permitir que rosque la longitud deseada.

## El roscado usando llaves de tubo como brazo de apoyo



Al roscar tubos menores a 1 pulgada sin el brazo de apoyo, debe sostenerse firmemente con una mano el mango de accionamiento autopulsado.

4. Coloque el cabezal de terrajas en el extremo del tubo. Asegúrese de que el accionamiento autopulsado esté colocado correctamente en el brazo de apoyo. En el caso de roscas a mano derecha el cabezal de terrajas debe girar en el sentido de las agujas del reloj.

*Ideal para uso en construcción.*

5. Simultáneamente accione el botón interruptor y ejerza presión hacia el cabezal de terrajas con la palma de la mano libre para así asegurarse de que se inicie la rosca.

6. Mantenga el interruptor presionado hasta que el extremo del tubo esté alineado con el borde de la terraja y suelte el botón del interruptor.

Al retroceder el cabezal de terrajas, sostenga el mango del accionamiento autopulsado firmemente para resistir el par de torsión inicial.

7. Retroceda (extraiga) el cabezal de terrajas del tubo accionando el botón del interruptor de modo de obtener giro inverso.

8. Cuando las terrajas salgan del extremo de tubo sostenga el mango desde la parte superior del accionamiento autopulsado y extráigalo del tubo.

## El roscado con roscadoras a engranaje

1. Asegure el tubo que se va roscar en la morsa.

2. Instale el adaptador de accionamiento cuadrado en el engranaje de asiento del accionamiento autopulsado.

3. Regule la roscadora a engranajes al tamaño del tubo (vea las instrucciones que vienen con la roscadora), coloque la roscadora en el tubo y cuidadosamente centre el tubo sobre las gargantas de las terrajas.

4. Apriete el soporte para la pieza de trabajo y atorníllelo fijamente.

5. Deslice el adaptador (instalado en el accionamiento autopropulsado) sobre el piñón de accionamiento de la roscadora a engranajes y apriete los dos tornillos de sujeción en el adaptador.

6. Con una mano sostenga el mango de accionamiento autopropulsado firmemente y deje la otra mano libre para aplicar el aceite de corte. Accione el interruptor en la dirección deseada de corte.

7. Cuando el cabezal de terrajas comience a presionar sobre el anillo en la base de la camisa del piñón se ha completado la acción de roscado. Para detener el accionamiento autopropulsado suelte el botón del interruptor.



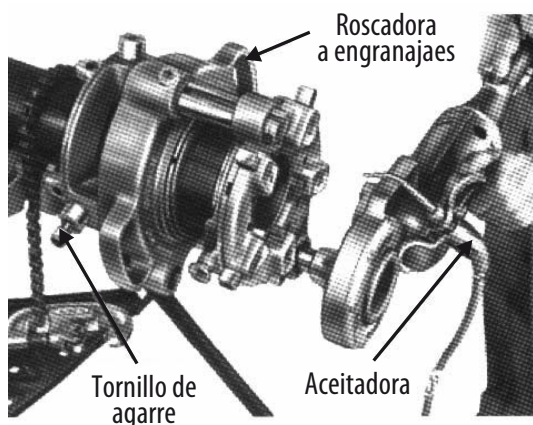
Mantenga el botón accionado hasta que las terrajas se hayan librado del tubo.

8. Extraiga el cabezal de terrajas accionando el botón del interruptor en la dirección opuesta.

9. Suelte los tornillos de sujeción en el adaptador y extraiga el accionamiento autopropulsado del piñón de accionamiento.

10. Afloje el soporte para la pieza de trabajo y extraiga la roscadora a engranajes.

### El roscado con roscadoras a engranajes



### Instrucciones para el mantenimiento

Antes de efectuar trabajos de servicio en el accionamiento autopropulsado siempre desconecte el cable de conexión de corriente.



Si se requieren trabajos de mantenimiento que no se listan a continuación lleve el accionamiento autopropulsado a un centro autorizado de reparación de garantía o devuélvalo a la fábrica.

### Recambio de las escobillas del motor

Cada seis meses revise las escobillas del motor y recámbralas cuando se desgasten a menos de 1/4 de pulgada.

### Lubricación

Aproximadamente cada seis meses cubra al engranaje primario y rodillos de la máquina con una cantidad moderada de grasa lubricante.

## 1.7. CORTE DE ENERGIA

### Situación de trabajo:

Al comenzar el día, José, encargado de los trabajos de las instalaciones sanitarias, ha asignado las tareas correspondientes a cada uno de los tres instaladores que colaboran con él.

Ordenó se seleccione el motopropulsor de roscado y la amoladora angular y se proceda al roscado de la totalidad de los niples de 25cm x 0,019 mm y de 25 cm x 0,013 mm.

Hecho esto se retiró a trabajar todo el día con uno de los directores de obra puesto que recibiría instrucciones sobre las actividades correspondientes a una nueva obra.

- Situación imponderable: abocados los instaladores al trabajo, el encargado de la instalación eléctrica informa a cada sector de trabajo que debe cortar la energía durante aproximadamente 6 horas debido a la necesidad de modificar el tablero de entrada por cambios de último momento.

- Acción de los instaladores: si usted formara parte del equipo de instaladores de José... ¿Qué haría?

1. Ante la oscuridad súbita producida en el sector de trabajo, ¿guardaría en el pañol todo el herramental para evitar robos y prevenir accidentes y retirarse ante la imposibilidad de trabajar?

2. ¿Actuaría de otra forma? ¿Qué procesos llevaría a cabo teniendo en cuenta la organización de la obra?

Escriba a continuación su respuesta:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 1.8. SOLDADURA EN CAÑERÍAS DE PLOMO

### Soplete para soldar

#### Descripción

Instrumento constituido principalmente por un tubo destinado a recibir por uno de sus extremos la corriente gaseosa que al salir por el otro se aplica a una llama para dirigirla sobre objetos que se han de fundir o examinar a muy elevada temperatura.

Este soplete lleva la carga de gas independiente del soplete, es decir, lleva una manguera que va desde la garrafa de gas hasta el soplete, y es utilizado para soldadura tanto en taller como en obra.



Existen muchos tipos de sopletes, por ejemplo, nos podemos encontrar desde un modelo pequeño, que servirá perfectamente para un uso casero y que estará compuesto por una simple boquilla y una garrafa recambiable de 500 gr. Los modelos profesionales suelen denominarse como equipos para soldadura oxiacetilénica y oxipropánica. Utilizan la combustión de un gas o una mezcla gaseosa que se aplica a las superficies de las piezas. Además también suelen ser portátiles o semiportátiles. Incorporan además mangueras de hasta 3 m. bitubo y por supuesto válvulas de seguridad.

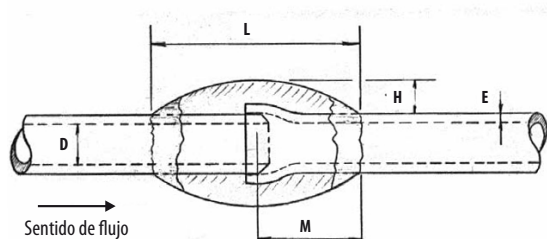
**Su uso:** es utilizado con regularidad en este oficio para soldar y calentar piezas, aunque también es requerido a la hora de cortar. Es de suma importancia que todos sus elementos garrafas de gas, manguera y soplete cumplan con las adecuadas medidas de seguridad. Siempre debemos utilizar esta herramienta correctamente, apagándola cuando no la necesitamos y manteniendo la garrafa fuera del alcance de la llama de calor.

**Su empleo:** al usar un soplete es conveniente trabajar sobre un banco bien firme. Si el trabajo se va a realizar en el lugar donde esté ubicada una tubería habrá que hacerlo con sumo cuidado. Hay que intentar trabajar en una postura cómoda, sin correr el peligro de quemaduras. Si el trabajo a realizar es cerca de cristales, pintura o tarima es recomendable aislar esas superficies con láminas de fibra de vidrio.

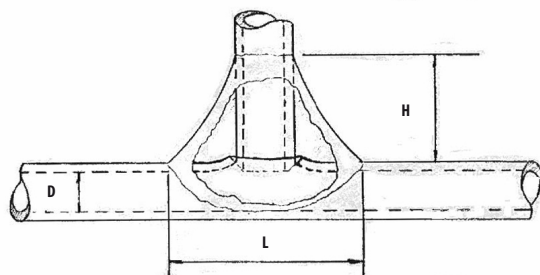


**Materiales:** se pueden comprar por separado diferentes materiales para incorporar a la garrafa del soplete en cuestión. Estos pueden ser desde, mangueras, dispositivos de corte, juegos de boquillas, válvulas, válvulas antirretroceso para oxígeno y acetileno, hasta una llave universal. Todo esto siempre irá acorde al tipo de soplete que hayamos elegido y dependiendo del uso al que vaya destinado.

### Tipos de empalmes para las uniones de caños de plomo



**Empalme recto**



**Empalme A "T"**



Es importante conocer el siguiente informe.

### Plomo en el agua

*Fuente: EPA United States Environmental Protection Agency*



#### EPA Mayo de 2000

#### Lo que usted puede hacer para reducir el plomo en el agua potable

Antes de beber el agua, déjela correr. Si el agua de algún grifo en particular no se ha utilizado durante seis horas o más, deje correr el agua fría hasta que ésta salga de la tubería tan fría como sea posible.

Esto se puede hacer de cinco a treinta segundos si se ha utilizado recientemente el agua durante mucho tiempo, como al ducharse o al hacer funcionar la cisterna del inodoro. Si no es así, deje correr el agua durante dos minutos o más. Mientras más tiempo el agua haya estado en las tuberías de su casa, más plomo ésta tendrá.

#### Solamente utilice agua fría para tomar

Utilice solamente agua del grifo de agua fría para beber, cocinar y, especialmente, para preparar la fórmula del bebé. Es posible que el agua caliente tenga más plomo. Las dos cosas que se han recomendado anteriormente son muy importantes para la salud de su familia. Probablemente éstas sean eficaces en la reducción del nivel de plomo en el agua, ya que la mayoría de este metal viene de las cañerías de su casa y no del agua local en sí.

#### Haga analizar el agua de su casa

Después de tomar las dos precauciones mencionadas anteriormente para reducir el plomo en el agua que utiliza para beber o cocinar, lleve una muestra para que la analicen. La única forma de estar seguro de la cantidad de plomo que existe en el agua de su hogar es analizándola en un laboratorio competente. El proveedor del agua de su casa le podrá ofrecer información o ayuda al respecto. El análisis del agua es especialmente importante en apartamentos, ya que el dejar el agua correr puede ser ineficaz en edificios altos con tuberías centrales soldadas con plomo.

#### Peligros para la salud debido al plomo

Demasiado plomo en el organismo humano puede causar graves daños al cerebro, riñón, sistema nervioso y glóbulos rojos.

El peligro es todavía mayor, incluso cuando el contacto haya sido durante un corto periodo de tiempo, para los niños o las mujeres embarazadas.

#### Procedencia del plomo en el agua potable

La cantidad de plomo en el agua potable es mayor posiblemente si:

- Su casa tiene grifos o accesorios de bronce, los cuales contienen plomo, o
- Su casa o el sistema de agua tiene tuberías de plomo, o
- Su casa tiene tuberías de cobre con soldaduras, y
  - la casa tiene menos de cinco años, o
  - se tiene agua blanda natural, o
- Con frecuencia el agua se queda en las tuberías durante varias horas.



### P: ¿Porqué es un problema el plomo?

**R:** Aunque se ha venido utilizado en numerosos productos para el consumidor, el plomo es un metal tóxico y ahora se sabe que es peligroso para la salud de los humanos si se inhala o ingiere. Las fuentes del plomo más importantes son: el aire ambiente, la tierra y el polvo (dentro y fuera de la casa), los alimentos (que pueden estar contaminados del plomo en el aire o en los envases) y el agua (debido a la corrosión en las tuberías). Por término medio, se calcula que el plomo en el agua potable contribuye del 10 al 20 por ciento a que los niños entren en contacto con este metal. En los últimos años, los controles del gobierno con relación al plomo en la gasolina ha reducido significativamente que las personas estén expuestas a este metal. El grado del daño que causa depende de la cantidad a la que se esté expuesto (considerando todas las fuentes). Los efectos conocidos varían de cambios bioquímicos leves si el grado de exposición es bajo, a problemas neurológicos graves e intoxicación (o incluso la muerte) si el nivel de contacto es extremadamente alto.

### Definiciones

**Corrosión:** la forma de disolverse o desgastarse el metal debido a una reacción química (en este caso, entre el agua y las tuberías metálicas o entre dos metales diferentes).

**Primer caudal:** el agua que sale inmediatamente al abrir el grifo.

**Dejar correr el agua:** el abrir un grifo de agua fría para dejar salir el agua que ha estado almacenada en las tuberías durante un largo periodo de tiempo. En casas nuevas, el dejar correr el agua significa enviar un gran volumen de la misma a través de las tuberías para eliminar partículas de soldadura y fundente. (Algunas veces esto no se hace o se hace incorrectamente).

**Fundente:** una sustancia aplicada durante la soldadura para facilitar el flujo de la suelda. El fundente contiene plomo y puede, en sí mismo, ser una fuente de contaminación.

**Agua blanda natural:** cualquier agua con poco contenido de minerales o sin calcio y magnesio.

**Sistemas públicos de agua:** cualquier sistema que proporciona agua a 25 personas o más o tiene 15 ó más conexiones de servicio (edificios o clientes).

**Línea de servicio:** la tubería que lleva el agua desde la cañería principal pública a un edificio. En el pasado, estaba hecha con frecuencia de plomo.

**Agua blanda:** el agua que no es “dura”. El agua se considera dura si contiene una gran cantidad de minerales disueltos, como sales que contienen calcio o magnesio. Es posible que haya oído del agua dura que interfiere con la acción del jabón para hacer espuma.

**Suelda o soldadura:** un compuesto metálico utilizado para sellar juntas en tuberías. Hasta muy recientemente, la mayoría de las soldaduras contenían aproximadamente un 50 por ciento de plomo.

### P: ¿Afecta el plomo a todos por igual?

**R:** Los niños, bebés y fetos parecen ser más vulnerables a la intoxicación con plomo. Una dosis de plomo que puede tener pocas consecuencias en un adulto puede afectar mucho al organismo de un cuerpo pequeño.

También, los niños absorben más rápidamente el plomo que ingieren. El desarrollo mental y físico de un niño puede sufrir daños incorregibles al ser expuestos al plomo. En bebés, cuya dieta consiste de líquidos hechos con agua, el plomo en el agua potable que consumen es la mayor fuente de este metal (del 40 al 60 por ciento).

### P: ¿Como puede el agua que yo bebo contaminarse con plomo?

**R:** En general, el plomo pasa al agua después de salir de la planta de tratamiento o del pozo. Es decir, la procedencia del plomo en el agua de su hogar posiblemente venga de las tuberías en su casa o soldaduras de las mismas. La causa más común es corrosión, una reacción del agua y el plomo de las tuberías o de la suelda. El oxígeno disuelto, un pH bajo (acidez) y un bajo contenido de minerales en el agua son causas comunes de corrosión. Todo tipo de agua puede tener gran cantidad de plomo. Uno de los factores que aumenta la corrosión es el de soterrar los equipos eléctricos (como las líneas de teléfono) por donde pasan las tuberías de agua. La corriente eléctrica que pasa por el cable soterrado acelerará la corrosión del plomo en las tuberías. (De todas maneras, no se deberán sacar los cables de las tuberías si un electricista cualificado no instala un sistema soterrado adecuado como alternativa).

### P: ¿Hace alguna diferencia los años de construida que tenga mi casa?

**R:** El agua potable contaminada con plomo es un problema frecuente en casas que son muy viejas o muy nuevas.

Hasta principios de siglo, era común en algunas áreas del país utilizar tuberías de plomo en el interior de la casa.

También se utilizaban las tuberías de plomo en las conexiones de servicio que llevaban el agua desde las instalaciones públicas de agua a las viviendas. (Esto se dejó de hacer recientemente en algunas localidades). Las tuberías instaladas antes de 1930 probablemente contienen plomo. Las tuberías de cobre reemplazaron las de plomo en la mayoría de las zonas residenciales. Sin embargo, el uso de suelda de plomo en las tuberías de cobre es frecuente. Los expertos consideran esto la causa principal de contaminación de plomo hoy en el agua que corre en las tuberías de las casas en los EE.UU. Los grifos y accesorios de bronce también pueden filtrar plomo, aunque estos no lo lleven. La información científica indica que mientras más nueva es la casa, más peligro de contaminación por plomo existe. La cantidad de plomo disminuye a medida que el edificio envejece. Esto es debido a que los depósitos de minerales a través del tiempo forman un revestimiento en el interior de las tuberías (si el agua no es corrosiva). Este revestimiento aísla el agua de la suelda. Pero durante los primeros cinco años (antes de la formación del revestimiento), el agua está en contacto directo con el plomo. Con frecuencia, el agua en edificios construidos en los últimos cinco años está muy contaminada con plomo.

**P: ¿Cómo puedo saber si el agua que bebo tiene demasiado plomo?**

**R:** Debería hacer un análisis del agua para detectar el contenido de plomo. El costo de dicho análisis varía entre los 20 y 100 dólares. Como el plomo no se puede ver, oler ni tiene sabor, el análisis es la única forma de saber si existen cantidades dañinas del metal en el agua potable. Debería sospechar particularmente si su casa tiene tuberías de plomo (este metal es de color gris opaco y lo suficiente blando como para poderlo rayar fácilmente con una llave de cerradura), si ve señales de corrosión (escapes frecuentes, agua rojiza, manchas en la vajilla o ropa limpia) o si las tuberías que no son plásticas se instalaron en los últimos cinco años. El proveedor del agua puede tener información que le ayude, incluso le puede decir si la línea de servicio que se utiliza en su casa o área está hecha de plomo. El análisis del agua es especialmente importante si se vive en edificios altos donde el dejar correr el agua no es muy eficaz.

**P: ¿Qué debo hacer para que me analicen el agua?**

**R:** Tendrá que envasar muestras de agua del grifo y enviarlas a un laboratorio cualificado para que las analicen.

Póngase en contacto con el servicio local de distribución de agua o con el departamento de salud

local para obtener información y ayuda. En algunos casos, estos centros analizarán el agua para usted o le aconsejarán un laboratorio cualificado. Es posible que encuentre una empresa que haga el análisis en las páginas amarillas de la guía telefónica bajo "Laboratorios". Asegúrese de que el laboratorio que utilice tiene la autorización del estado donde usted reside o de la EPA para analizar el agua potable y detectar la contaminación de plomo. Para informarse sobre los laboratorios cualificados, póngase en contacto con el departamento local o estatal de protección del medio ambiente o de salud.

**P: ¿Cuál es el procedimiento del análisis?**

**R:** La manera en que se deben recoger las muestras puede variar. Pocos laboratorios enviarán un técnico especializado para tomar las muestras, pero en muchos casos, el laboratorio le proporcionará envases con instrucciones sobre cómo recoger las muestras del agua. Si usted toma las muestras, siga exactamente las instrucciones del laboratorio. De otra manera, los resultados pueden ser incorrectos. Asegúrese de que el laboratorio sigue los procedimientos de análisis y recoge las muestras indicadas por la EPA. Se debe tomar una muestra del primer caudal y otra después de haber dejado correr el agua. Usted puede comprar agua embotellada para beber en su casa o en la oficina. Al reparar o instalar tuberías nuevas en casas viejas, entregue por escrito al fontanero que contrate, instrucciones para que use materiales sin plomo. Cuando construya una casa nueva, asegúrese de que se utilizan materiales sin plomo. Antes de mudarse a una casa recién construida, quite todas las depuradoras de los grifos y deje correr el agua por lo menos 15 minutos para eliminar partículas sueltas de soldadura o fundente de las tuberías. De vez en cuando, mire las depuradoras y elimine cualquier acumulación de material suelto que haya ocurrido.

**P: ¿Qué se debe hacer acerca de otras fuentes de plomo que no sean las de agua potable?**

**R:** Como ya se ha mencionado, se calcula que el agua potable contribuye solamente del 10 al 20 por ciento del total de la exposición al plomo en los niños.



Algunas precauciones generales pueden ayudar a prevenir el contacto con plomo en el hogar:

Evite descascar la pintura en la casa si no está seguro de que no contiene plomo. La pintura con plomo deberá ser quitada por alguien que sepa cómo



protegerlo a usted del polvo causado por la misma. También puede eliminar la contaminación por plomo fregando los suelos, lavando los antepechos de las ventanas, la tapicería y cualquier otro objeto donde los niños puedan poner la boca.

Haga que los niños se laven las manos después de jugar afuera en la tierra o en la nieve.

Nunca deje los alimentos en latas abiertas, póngalos en envases hechos de cristal plastificado o de acero inoxidable. Utilice cerámica esmaltada solamente de adorno si no sabe si contiene plomo.

Si trabaja con plomo, no lo lleve a su casa. Dúchese y cámbiese en el trabajo y lave su ropa separada.

**P: ¿Existen muchos tipos de dispositivos para el tratamiento de agua que funcionen bien?**

**R:** Hay muchos dispositivos que garantizan reducir de forma eficaz el contenido de plomo, pero los dispositivos que no han sido diseñados para eliminarlo no funcionarán. Le sugerimos que siga los consejos que se muestran a continuación antes de comprar cualquier dispositivo:

Evite las declaraciones falsas y las tácticas utilizadas para asustarle. No confíe en los análisis para determinar la calidad del agua que se hacen gratuitamente y que los proporciona un vendedor, muchos análisis son inexactos o le ofrecen información falsa. Investigue la reputación y legitimidad de la empresa o del representante de ventas.

Como ya se ha sugerido, verifique las declaraciones de los fabricantes poniéndose en contacto con la NSF o la WQA.

**P: ¿Cuánto plomo es demasiado?**

**R:** Los estándares impuestos por el gobierno federal limitaba inicialmente la cantidad de plomo en el agua a 50 ppb. Como resultado de la nueva información sobre la salud y el contacto con el plomo, la EPA ha establecido el nivel de 15 ppb para tomar acción. Si las pruebas demuestran que el nivel de plomo en el agua corriente de la casa es de 15 ppb o más, se aconseja (especialmente si hay niños en la vivienda) reducir cuanto más posible el nivel del plomo en el agua. (La EPA calcula que más de 40 millones de personas en los EE.UU. usan agua que puede contener plomo en exceso de 15 ppb). Nota: Un ppb es igual a 1 microgramo por litro (g/1) ó 0.001 miligramos por litro (mg/1).

**P: ¿Cómo puedo reducir el contacto con el plomo?**

**R:** Si el agua potable en su casa está contaminada con plomo (o hasta que lo compruebe), existen varias cosas que usted puede hacer para reducir el en-

trar en contacto con el mismo. Si existe el problema o se sospecha que pueda existir, se deben tomar dos de las siguientes acciones inmediatamente. Las demás acciones que se incluyen a continuación se aconsejan según las circunstancias de la situación en particular.

**Acciones inmediatas**

Lo primero que se debe hacer es dejar de beber o utilizar el agua que ha estado en contacto con las tuberías de su casa durante más de seis horas, es decir, durante la noche o mientras estaba usted en el trabajo. Antes de usar el agua para beber o cocinar, deje correr el grifo de agua fría hasta que ésta salga tan fría como sea posible. Se debe hacer esto en cada grifo de agua potable, ya que el darse una ducha utilizando el grifo del baño no solucionará el problema del agua en la cocina. Los edificios construidos antes de 1930 podrían tener líneas de servicio hechos de plomo. Dejando el agua correr durante unos 15 segundos más después de que se enfríe también eliminará el plomo del agua en la línea de servicio. Es importante dejar el agua correr porque cuanto más expuesta esté ésta a las tuberías o soldaduras de plomo, mayor será la posibilidad de contaminación. (El agua que sale después de haberla dejado correr no habrá estado durante mucho tiempo en contacto con las tuberías o soldaduras de plomo.)

Una vez que se haya dejado correr el agua del grifo, se puede llenar una o más botellas y ponerlas en la nevera para utilizarla más tarde ese mismo día. (Cuando el agua se está dejado correr, el primer galón o los dos primeros galones que salen se pueden utilizar para otras cosas como lavar platos o ropa; no hay porqué desperdiciarlos.)



El dejar el agua correr puede ser ineficaz en edificios altos con tuberías de abastecimiento de gran diámetro y unidas con soldaduras de plomo.

Lo segundo que se debe hacer es no usar el agua para cocinar o beber la del grifo de agua caliente. El agua caliente disuelve más plomo más rápidamente que el agua fría. Por lo tanto, no use el agua que sale del grifo del agua caliente para cocinar o beber y especialmente para preparar la fórmula del bebé. (Si se necesita agua caliente, saque agua del grifo de agua fría y caliéntela en la cocina.) Utilice para beber solamente el agua que se haya dejado antes correr del grifo.

## Otras acciones

Si usted recibe el agua de un sistema público de agua (millones de personas la reciben), póngase en contacto con su proveedor y pregúntele si el sistema tiene tuberías de plomo y si el agua es corrosiva. Si la respuesta a una de las preguntas es afirmativa, pregúntele qué tipos de medidas están tomando para solucionar el problema de la contaminación por plomo. El agua potable se puede tratar en la planta para hacerla menos corrosiva. Ciudades como Boston y Seattle han hecho esto con éxito por menos de un dólar por persona al año. (El tratamiento para reducir la corrosión también le protegerá a usted y ahorrará dinero al proveedor mediante la reducción de daños en las tuberías). Las cañerías principales que contienen tuberías de plomo se pueden cambiar al igual que aquellas partes de las conexiones de servicio hechas de plomo que están bajo la jurisdicción del proveedor.

Si usted tiene un pozo u otra fuente del agua, también puede tratar el agua para hacerla menos corrosiva. Los dispositivos de control de corrosión para las casas individuales pueden ser filtros de calcita y otros dispositivos.

Los filtros de calcita se deben instalar en la línea entre la fuente del agua y cualquier otra conexión de servicio de plomo o tubería con soldaduras de plomo. Usted puede pedir ayuda al departamento de salud o de agua para encontrar estos productos en el mercado.

Recientemente han salido al mercado varios dispositivos de filtración por cartucho, los cuales utilizan varios tipos de medios de filtración como carbón, resinas permutadoras de iones, alúmina activada y otros productos lanzados al mercado en el sector privado. Si no han sido certificados como se describe a continuación, la eficacia de estos dispositivos para reducir el contacto con el plomo a través del agua corriente puede variar mucho. Se recomienda que antes de comprar un filtro, se verifique las declaraciones hechas por el vendedor. Si usted ha comprado un filtro, cámbielo periódicamente como se especifique en las instrucciones del fabricante. Al no hacerlo, usted puede estar expuesto a altos niveles de plomo.

## 1.9. PROCESOS PARA SOLDADURA CAPILAR BLANDA Y FUERTE

### Introducción

En una instalación terminada son varios los elementos que hacen posible su correcto funcionamiento; uno de ellos es el procedimiento para soldar tube-

rías. Uno de los métodos más comunes para unir tuberías de cobre es justamente la soldadura, la que dependiendo de la temperatura a la cual se efectúa, se clasifica en soldadura blanda o fuerte. Como paso previo, explicaremos el principio de capilaridad. Luego mostraremos los dos tipos de soldadura. Asimismo, nos referiremos a aspectos relacionados con la calidad de la soldadura como son el material de aporte, la cantidad de calor aplicada, las herramientas empleadas etc. Finalmente les entregaremos una secuencia operacional de gran utilidad.

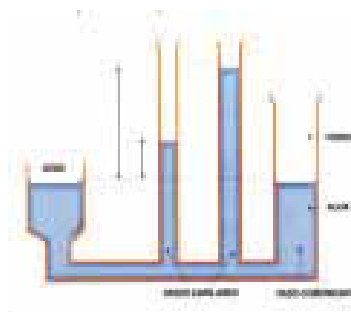


### 1. Capilaridad

Uno de los métodos más comunes para unir tuberías de cobre es la soldadura, la que dependiendo de la temperatura a la cual se efectúa, se clasifica en soldadura blanda y soldadura fuerte.

#### 1.1. El Fenómeno de capilaridad

Si en un recipiente que contiene líquido se introducen dos tubos de diferente diámetro, se observará que, en el de mayor diámetro, el nivel del líquido es el mismo que el del recipiente; sin embargo, en el tubo de menor diámetro, el líquido asciende debido a la tensión superficial. Igualmente, si se sustituye el tubo pequeño por dos tubos encajados, uno dentro del otro, con una holgura muy pequeña, se observará cómo el líquido sube por el espacio entre ambos. A este fenómeno se le llama capilaridad. Este se produce no solo con el líquido, sino también con metales en estado de fusión, cuya aplicación constituye la soldadura por capilaridad.



La capilaridad se produce mejor cuanto menor y más regular sea el espacio anular entre el tubo y el accesorio.

## 1.2. Soldadura por capilaridad

En resumen, la soldadura por capilaridad consiste en la unión de un tubo y un accesorio mediante la aportación de un metal que se introduce en el intersticio (espacio anular) entre ambos, en estado de fusión debido al calentamiento de la unión.

El perfecto ajuste entre tubo y accesorio es de importancia fundamental para obtener una unión bien soldada. La fuerza de atracción es tal que hace que la soldadura fundida penetre en la junta, cualquiera sea la posición de esta. Es decir, la soldadura sube o baja sin la menor dificultad. Este procedimiento presenta grandes ventajas especialmente cuando se tiene que efectuar uniones en sitios difíciles o de poca accesibilidad.



## 2. Tipos de soldaduras

### 2.1. Soldadura blanda

Es el nombre que se aplica a un número de aleaciones que tienen en común un punto de fusión menor a los 450°C. (más bajo que cualquiera de los metales que se están uniendo) Como la soldadura blanda requiere temperaturas menores que las del punto de fusión de las piezas a unir, hay poco riesgo de que se produzcan daños.

#### 2.1.1. Elementos de aporte

El elemento de aporte es la aleación de metal que al fundirse propiciará la unión de las tuberías.

| Tipo de soldadura | Contenido metálico | Rango de fusión |          | Temp.práct. de soldadura |
|-------------------|--------------------|-----------------|----------|--------------------------|
|                   |                    | Sólidos         | Líquidos |                          |
|                   | %                  | °C              | °C       | °C                       |
| Estaño            | 100                | 232             | 232      | 350                      |
| Antimonio         | 95/5               | 236             | 243      | 340                      |
| Estaño/Plata      | 96.5/3.5           | 221             | 221      | 355                      |
| Estaño/Cobre      | 99/1               | 230             | 235      | 350                      |
| Estaño/Plomo      | 50/50              | 183             | 212      | 350                      |

Antiguamente, en procesos de soldadura capilar, se utilizaba la aleación de 50% estaño (Sn) y 50% plomo (Pb).

Hoy ha sido reemplazada por aleaciones sin plomo debido a las restricciones medio ambientales que regulan la presencia del plomo en el agua. Las soldaduras blandas libres de plomo disponibles en el mercado actualmente contienen un alto porcentaje de estaño aleado con un segundo metal que se agrega para mejorar las propiedades de resistencia mecánica.

Para aplicaciones que requieren mayor resistencia o que tengan que soportar grandes temperaturas de trabajo (de hasta 167°C) se utilizan soldaduras capilares de bronce. Asimismo, es la aleación preferida en tuberías para refrigeración.

La soldadura blanda comercialmente se encuentra en carretes y barras. Los carretes pesan aproximadamente medio kilo cada uno. Estos carretes desarrollan una longitud aproximada de 7 metros con un diámetro de soldadura de 3mm. Este es el diámetro apropiado para las instalaciones sanitarias.

#### 2.1.2. Empleo de la soldadura blanda

- Instalaciones hidrosanitarias y redes de distribución de agua fría y caliente.
- Tuberías de desagüe.
- Otras instalaciones siempre que la temperatura máxima de servicio no supere los 125°C.

### 2.2. Soldadura fuerte

La soldadura fuerte consiste en la unión de los metales a través del uso del calor y de una aleación de aporte cuyo punto de fusión supera los 450°C. Este es más bajo que el punto de fusión de los metales a unir.

#### 2.2.1. Elementos de aporte

En el comercio la soldadura fuerte en los tubos de cobre se encuentra en forma de varillas, desnudas o revestidas de desoxidante. Estas se pueden dividir en 2 clases:

- Aleación con elevados porcentajes de plata (Ag).
- Aleación cobre - fósforo (Cu - P).

La primera clase de aleaciones tiene un intervalo de fusión según las aleaciones de Cu, Ag, Zn, Cd, o en su defecto Ag, Zn entre 600°C - 775°C.

La segunda clase de las aleaciones de Cu, Ag, P, CuP tiene un intervalo de fusión entre 650°C - 820°C

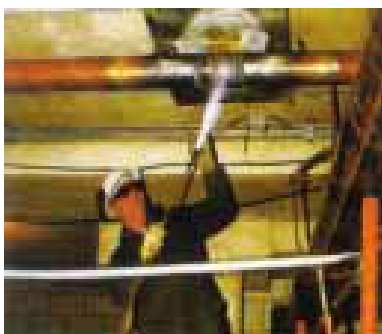
La plata aleada con otros materiales igualmente vírgenes produce aleaciones de aporte que sueldan

con segura y altísima confiabilidad y a una bajísima temperatura de trabajo.

Las aleaciones de plata son de uso común entre los instaladores sanitarios debido a su adecuada fluidez. La temperatura de fusión requerida es lograda a través del equipo de gas licuado que portan.

### 2.2.2. Empleo de la soldadura fuerte

- Instalaciones cuyas uniones deban resistir grandes esfuerzos mecánicos.
- Instalaciones cuyas temperaturas máximas de servicio estén comprendidas entre 125°C y 175°C.
- Instalaciones frigoríficas.



Al aplicar soldadura tanto fuerte como blanda es preciso considerar además del elemento de aporte, al fundente, la fuente de calor y los accesorios.

## 3. El decapante

Cuando se trabaja con tuberías de cobre, se considera adecuado aplicar sobre su superficie lijada una pasta de soldar: el fundente. Este es el nombre metalúrgico que reciben algunos materiales con capacidad de acelerar el bañado de los metales cuando son calentados por aleación de aporte.

El objetivo de la utilización del fundente es la eliminación de los óxidos y otras impurezas de las áreas y juntas expuestas a la acción de la soldadura, y favorecer la fusión del material de aporte.

Un buen fundente debe reunir varias cualidades de efectividad.

Entre ellas destacan las siguientes:

- Provocar una superficie apta para ser soldada.
- Proteger el área a soldar eliminando los óxidos que se forman en el proceso.
- Poseer un punto de fusión más bajo o similar al material de aporte.

Los fundidos deben flotar sobre el baño de aleación para no producir inclusión de escorias y los

residuos finales deben ser inactivos, eléctricamente aislantes y en lo posible solubles en agua.

### 3.1. Decapante para soldadura blanda

Esta pasta está compuesta por lo general de componentes químicos de alta pureza. Pueden estar compuestos de:

- Jalea de petróleo.
- Cloruro de amonio.
- Cloruro de zinc.
- Agua, agentes humectantes y otros.



Por su composición estos fundentes son aptos para ser usados con soldaduras blandas de estaño - plomo, cuyos puntos de fusión oscilan entre los 180°C y 312°C.

### 3.2. Decapante para soldadura fuerte

Los desoxidantes para soldadura fuerte se encuentran normalmente en el comercio en forma de polvo. Estos pueden ser diluidos en agua destilada, obteniéndose así una pasta. Una vez convertido en pasta, el fundente puede ser aplicado más fácilmente sobre las superficies limpias de los extremos del tubo y del accesorio mediante la utilización de un pincel.

Los fundentes para soldadura fuerte son recomendados para todos los casos que requieren de soldadura de plata incluyendo aceros, cobre, bronce, acero inoxidable, latones y aleaciones con base de níquel.

Poseen una excelente capacidad desoxidante a partir de los 300°C.

Son de fácil aplicación, secan rápidamente y son muy solubles al agua.

### 3.3. Criterios para la elección de un buen decapante

Algunos criterios para escoger la calidad del decapante son los siguientes:

- No ser ácido.
- Debe ser Ph neutro para evitar que se produzca la corrosión del metal.
- Ser soluble en agua fría.

De este modo se puede eliminar fácilmente los restos que quedan en la superficie exterior con la posterior limpieza que debe ser hecha durante el proceso de soldadura.

- Ser estable: sus propiedades deben ser iguales ante los cambios de temperatura y el paso del tiempo.
- No ser irritante ni tóxico: esta es una garantía para el instalador.
- Ser el adecuado: tanto para los rangos de temperatura de soldadura, como para la aplicación final de la conducción que debe ser instalada.

#### 4. La fuente de calor

Las fuentes de calor que suelen ser utilizadas por los/las instaladores/as son el soplete o los electrodos calefactores.

#### 5. La calidad de la soldadura

La calidad de una soldadura como producto final depende de varios factores que intervienen durante todo el proceso de soldar.

En efecto, la probabilidad de obtener una buena soldadura está vinculada a:

##### **Especialista**

Una buena unión es producto de la eficacia del/de la especialista que conoce los materiales y el procedimiento que debe aplicar.

##### **Material adecuado**

Un acabo óptimo se obtiene con el uso adecuado de la aleación de aporte y el conocimiento de su temperatura de fusión.

##### **Herramientas apropiadas**

El empleo de herramientas adecuadas proporciona la posibilidad de lograr cortes y ajustes perfectos, que son de gran importancia en la obtención de una unión bien soldada.

##### **Método correcto según tipo y situación**

La variación entre una técnica bien desarrollada y una deficiente, puede reflejar la diferencia entre una unión de buena calidad o el fracaso de ella.

Entre los aspectos que caracterizan a una soldadura de buena calidad deben considerarse los siguientes:

- La firmeza o adhesión de la soldadura en la superficie de unión.
- El sellado compacto y exento de porosidad que evitará la fuga del fluido interior.

- La estética de la soldadura. Aplicada de manera homogénea y libre de aglomeraciones.
- La aplicación de una adecuada temperatura de fusión sin que se debiliten las características del tubo.

#### 6. Secuencia operacional

##### 6.1. En la soldadura blanda

###### 1. Corte del tubo a escuadra

Asegurarse de que el corte del tubo sea a 90°



###### 2. Eliminación de las rebabas

Cuidar de que al interior de la tubería no queden rebabas ya que podrían provocar posibles oxidaciones.

###### 3. Recalibrado de los extremos

Es una operación necesaria cuando los extremos del tubo han sido deteriorados a causa de un transporte inadecuado, golpe o caída. Es conveniente hacer este proceso en los tubos recocidos.

###### 4. Limpieza y lijado del tubo

Es necesaria antes de aplicar el fundente. El área que debe ser soldada debe ser prolijamente lijada, idealmente con lija para metal nº 120.

###### 5. Limpieza del accesorio

Es necesario que también haya pulcritud en el accesorio para lograr una soldadura de buena calidad.

###### 6. Aplicación de desoxidante sobre tubo y accesorio

Debe ser utilizada distinguiendo entre soldadura blanda o fuerte.





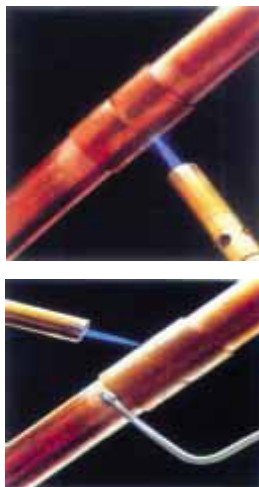
## 7. Acoplamiento de las piezas

Deben ser acopladas a fondo. Antes de proceder al calentamiento se debe proceder a la limpieza del exceso del decapante con un trapo limpio o papel absorbente.

## 8. Calentamiento de la unión

La llama del soplete debe ser controlada, permitiendo una llama calorífica y no oxidante (azul y no amarilla).

Solo se debe aplicar calor en la zona que va a ser soldada y debe mantenerse una distancia apropiada.



## 9. Aportación de soldadura

Una vez que el fundente entra en ebullición se aplica el material de aporte. Debe retirarse la llama.

## 10. Eliminación de residuos

Estos deben ser eliminados con un paño húmedo.



## 6.2. En la soldadura fuerte

Los cuatro primeros pasos de esta secuencia son iguales al caso anterior.

### 1. Corte del tubo a escuadra

Asegurarse de que el corte del tubo sea a 90°.

### 2. Eliminación de las rebabas

Cuidar de que al interior de la tubería no queden rebabas ya que podrían provocar posibles oxidaciones.

### 3. Limpieza y lijado del tubo

Es necesaria antes de aplicar el fundente. El área que debe ser soldada debe ser prolijamente lijada, idealmente con lija para metal N° 120.

### 4. Limpieza del accesorio

Es necesario que también haya pulcritud en el accesorio para lograr una soldadura de buena calidad.

### 5. Aplicación del decapante

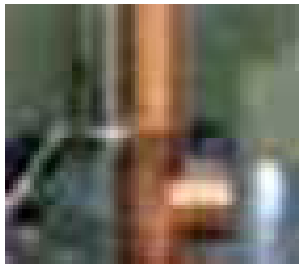
En las soldaduras fuertes se usan tres tipos de decapante:

- En polvo, el más común, mezclado con agua hasta formar una pasta que se aplica con pincel en las zonas de contacto de la unión.
- Con varillas de metal de aportación revestidas ya con decapante, que al aplicarla a la unión calentada, hacen que el decapante se fusione penetrando en el intersticio de la unión, precediendo al metal de aportación.
- En el polvo en el que se ha sumergido directamente la varilla de metal de aportación previamente calentada. El decapante actúa de forma similar a las varillas ya revestidas. Este sistema requiere de una mayor especialización.



## 6. Calentamiento

Una vez realizado el montaje de unión se procede al calentamiento. Para conseguir que las piezas obtengan la temperatura de fusión del metal de aportación es necesario utilizar el soplete, ya sea de propano como de oxiacetileno.



Cuando se utiliza este último, se regula la llama para que sea ligeramente reductora, presentando un dardo fino de 7 a 8 mm de color azul en el interior, cerca de la punta del soplete.

Es conveniente utilizar una boquilla especial que reparta uniformemente la potencia calorífica de la llama.

Inicialmente se dirige la llama solamente sobre el tubo para calentarlo primero (a 2- 2,5 cm del accesorio).

Mantener la llama en continuo movimiento y en sentido perpendicular al eje del tubo; así, se abarcará toda la circunferencia y se evitará recalentamientos locales.

Continuar hasta que el decapante comience a fundir. Esto ocurre cuando toma un aspecto transparente.

Dirigir la llama hacia el accesorio al que hay que calentar uniformemente con un movimiento continuo de la llama hasta que también tome un aspecto transparente. Después debe dirigirse la llama hacia delante y hacia atrás en la dirección del eje de la unión, evitando los calentamientos locales.

En el caso de los tubos de diámetro grande es difícil calentar a la vez toda la unión. En ese caso se debe recurrir al soplete de varias bocas. Asimismo, es aconsejable un precalentamiento de todo el accesorio siguiendo las mismas instrucciones que para las tuberías de diámetros normales.

En el caso que no se pueda obtener una temperatura adecuada en toda la unión simultáneamente, se procede a calentar y unir una parte de la misma. A la temperatura adecuada, la soldadura es aspirada en el intersticio y entonces se desplaza el soplete el área adyacente continuando la operación hasta completar el círculo.

#### 7. Aplicación de la soldadura

Una vez calentada la unión y sin retirar la llama para mantener la temperatura, se procede a la aportación de la aleación de la soldadura aproximando la varilla al borde del accesorio. Cuando la temperatu-

ra es la adecuada, el material de aportación penetra rápidamente en el intersticio entre el tubo y el accesorio por capilaridad. Cuando esta unión esté llena se observará un cordoncillo continuo de soldadura alrededor del tubo y al borde del accesorio.

En uniones horizontales es preferible aplicar la soldadura primero en la parte inferior de la unión, después en los laterales y finalmente en la parte superior. En uniones verticales el punto de iniciación no tiene importancia.

Si la derivación del accesorio está dirigida hacia abajo, es muy importante no recalentar el tubo, porque la aleación de soldadura podría escurrirse fuera del accesorio, a lo largo del tubo. Si esto ocurriese, debe alejarse la fuente de calor, dejar solidificar la aleación para después reanudar la operación.

Si la aleación de soldadura en estado fundido no se distribuye regularmente por el intersticio de la unión y tiende a formar gotas, significa que las superficies que deben ser soldadas no están desoxidadas y no dejan que la aleación las moje, o no están suficientemente calientes. Por el contrario, si la aleación no penetra en el intersticio pero se escurre sobre la superficie exterior lo que ha ocurrido es un calentamiento insuficiente ya sea del elemento macho de la unión o del elemento hembra.

#### 8. Enfriamiento y limpieza

Cuando se haya terminado la soldadura se pueden enfriar bruscamente las partes soldadas con agua fría. Esto produce la separación de la mayor parte del polvo soldado y vitrificado.

Los residuos del decapante pueden ser eliminados con un trapo mojado o con un cepillo metálico. Esta operación se realiza cuando la unión ya está fría.

### 1.10. HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS PARA PREPARACIÓN Y TERMOFUSIÓN DE CAÑOS DE POLIETILENO

Es un sistema sintético para conducción de agua u otro tipo de fluidos que puede soportar un amplio rango de presiones y temperaturas.

Durante la termofusión (operación básica del sistema) el caño y el accesorio son calentados hasta alcanzar una temperatura de entre 260° y 270° por períodos que van desde los 8 hasta los 40 segundos (los valores de tiempo y temperatura pueden variar en función de los distintos fabricantes y los diversos diámetros de cañería).

Llevando a cabo el proceso según las especificaciones del fabricante, tubo y accesorio se unen fusionándose, es decir, formando una sola pieza.



Las uniones obtenidas poseen una gran resistencia mecánica.

El componente principal de las tuberías para termofusión es una molécula sintética de polipropileno que le da las características antes mencionadas.

### Conexiones

Hay de tres tipos:

**Fusión -fusión:** se utilizan para unir tramos de tuberías, realizar cambios de dirección y derivaciones.

Todos sus extremos son termo soldables, no incluyen roscas.

**Fusión-rosca plástica:** se emplean como conexiones terminales o de transición. Según el tipo de conexión: codo, cupla, teé, o unión doble, uno o más extremos son termo soldables y otro contiene una rosca cónica sintética.

**Fusión -rosca metálica:** estas conexiones de altísima resistencia mecánica, se utilizan como conexiones desacoplables.

**Tuberías:** se presentan en tiras de entre 4 y 6 m según el fabricante.

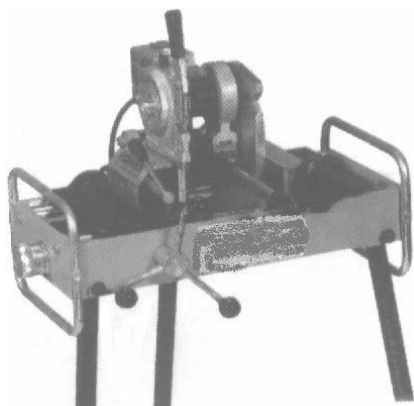
### Herramientas

El equipo de herramientas está constituido por:

**Termofusor:** herramienta calefactora para alcanzar y mantener la temperatura de fusión en las diversas condiciones de trabajo. Tiene un termostato variable que permite regular la temperatura de operación entre 0° y 300° (aproximadamente).

Permite trabajos con distintos diámetros gracias al intercambio de boquillas.

Según el modelo puede poseer un soporte de pie que evita sostener con las manos el termofusor durante la operación.



Termofusor de banco



Termofusor 220v - 1000 Watt

**Boquillas:** fabricadas generalmente en aluminio, pueden termo fusionar distintos diámetros de tubos y accesorios con el mismo termofusor.

Las boquillas son exclusivas para cada marca de caño.



**Tijera cortatubos:** herramienta de corte rápido y exacto que no deja rebabas molestas durante la termofusión.



## 1.11. CAÑOS Y ACCESORIOS PARA TERMOFUSIÓN

### Caños



### Accesorios para termofusión



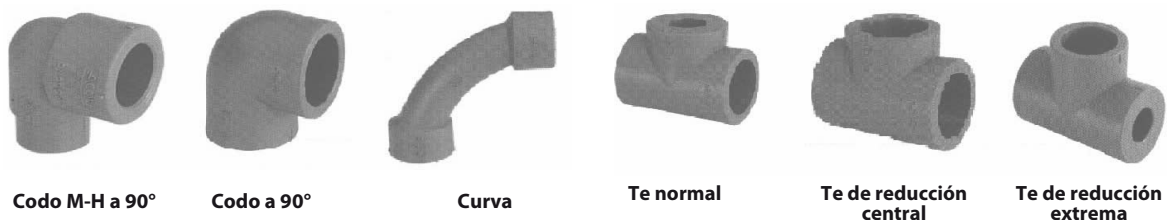
Unión normal



Codo M-H a 45°



Codo a 45°

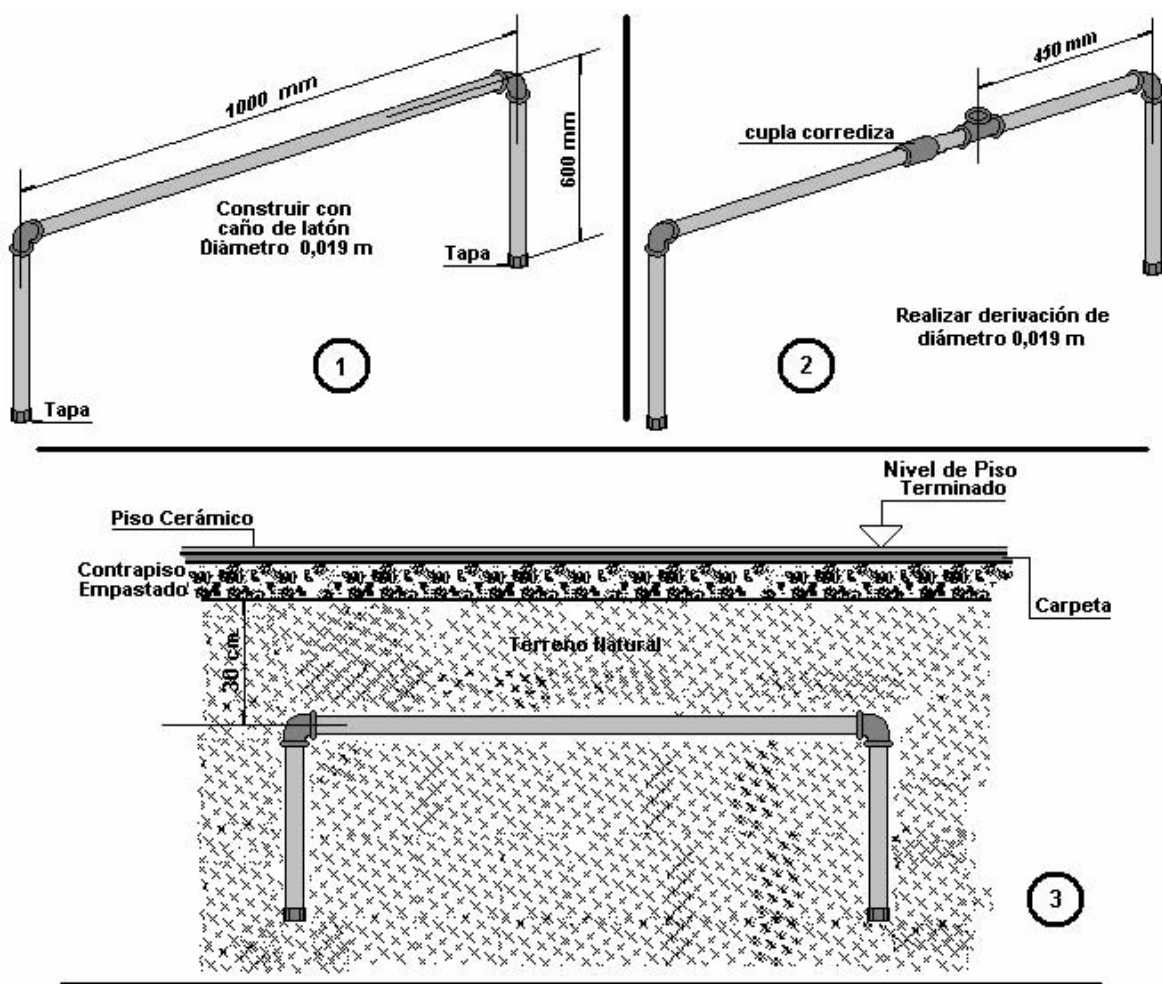


## EVALUACIÓN DEL MÓDULO

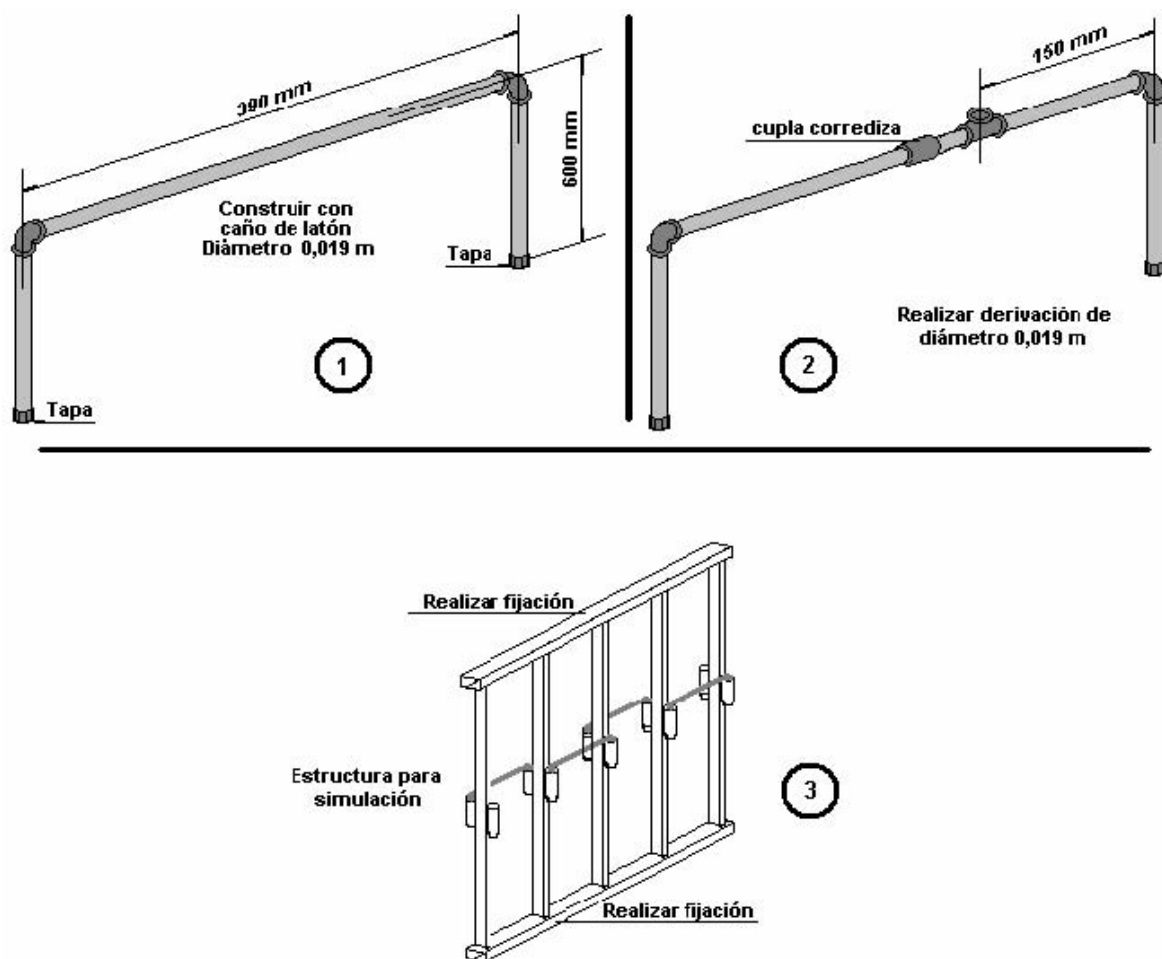
Le proponemos la siguiente actividad:

- Ud. deberá realizar una derivación en una cañería enterrada como se indica en los siguientes croquis. Para ello deberá ejecutar las tareas de corte, mecanizado y armado de la cañería, y luego proceder a probar su hermeticidad y la ausencia de obstrucciones.

### Derivación de cañería enterrada



En caso de no poder realizar el ejercicio anterior (debido a las características propias del centro de formación), se sugiere realizar este en el simulador.



Los criterios por los cuales Ud. será evaluado/a son los siguientes:

- Interpretación de indicaciones verbales y/o gráficas, y suministro de información referida al posicionamiento y dimensiones de cañerías de agua.
- Materialización en la obra de las especificaciones y simbologías técnicas en concordancia con las dimensiones, posiciones, características y materiales involucrados en las instalaciones sanitarias.
- Integración de técnicas de trabajo, aplicando criterios de calidad, productividad, seguridad y optimización de costos.

- Comparación de las características técnicas, el equipamiento, materiales e insumos para uso y aplicación en actividades propias de la ocupación.
- Aplicación de normas específicas de seguridad, condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo en todas aquellas tareas que se le relacionen.
- Control del desempeño y calidad de productos propios y de terceros/as proponiendo acciones de mejora continua.

Cuando el/la docente se lo indique, puede comenzar la tarea.

# Módulo II

Instalar sistema de tanque de reserva y bombeo

## 2.1. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DEL MÓDULO

A continuación le proponemos resolver la siguiente ficha. Es muy importante que las respuestas sean personales.

**1. Mencione las herramientas necesarias para ejecutar una instalación de agua por termofusión.**

.....

.....

.....

.....

**2. Explique por qué no son aconsejables las cañerías de plomo para provisión de agua para consumo.**

.....

.....

.....

.....

**3. Indique las características de la soldadura fuerte y de la soldadura blanda.**

.....

.....

.....

.....

.....

## 2.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS CAÑERÍAS DE SUMINISTRO DE AGUA

### Provisión de agua a los edificios

#### Corrientes de agua a simple gravitación

La provisión de agua desde los depósitos de distribución hasta un grifo alimentador cualquiera, se produce por simple gravitación y el agua debe fluir a través de tuberías de distintos diámetros. Debe cambiar de dirección cada vez que lo haga la tubería, como también vencer la resistencia que a su paso oponen válvulas y llaves de distintos tipo, debe estar sometida a la fricción que su paso genera sobre las caras internas de las tuberías, cuyas superficies serán mas o menos rugosas, atendiendo al tipo de material empleado en las mismas, hasta alcanzar finalmente una cañería de diámetro reducido, en la “conexión domiciliaria”.

Todas esas “resistencias” antes mencionadas que el agua encuentra, retardan su movimiento y le hacen perder parte de la “presión” de que dispone.

Como consecuencia de ello, si verificamos el nivel piezométrico dentro de un depósito distribuidor, y el nivel piezométrico del agua dentro una cañería alimentada por ese depósito y de su misma altura, comprobaríamos, estando naturalmente toda la masa de agua en reposo, que “el máximo nivel” que alcanza el agua dentro de la cañería, es “inferior” al del Depósito Distribuidor.

A ese nivel, se le denomina “nivel piezométrico real” o “nivel piezométrico máximo”; si por el contrario, verificamos el nivel piezométrico dentro de la cañería, en horas pico de “mayor consumo”, habremos obtenido el “nivel piezométrico mínimo”.

Entre estos dos límites, máximo y mínimo, fluctúa el nivel ó la presión del agua y como consecuencia de ello se producen tres situaciones distintas, en la alimentación de agua a los edificios, situaciones que están en función directa de la altura de los mismos.

#### 1° situación:

Que la altura de los artefactos a alimentar en el edificio, esté por debajo del nivel piezométrico mínimo”. En ese caso, la alimentación será por “Agua Directa”. Edificio 1 de la figura.

#### 2° situación:

Que la altura de los artefactos a alimentar en el edificio, esté por “sobre” el nivel piezométrico mínimo y por “debajo” del nivel piezométrico “máximo”. En ese caso, deberá disponerse en el edificio de un

tanque de reserva de agua, que se alimentará en forma directa en las horas de menor consumo y que tendrá una capacidad tal que asegure el servicio de agua durante las horas pico de mayor consumo. Esta situación “no requiere instalar tanques ni equipos de bombeo”. Edificio 2 de la figura.

#### 3° situación:

Que la altura de los artefactos a alimentar en el edificio, esté por “sobre el nivel piezométrico máximo”. En ese caso, deberá disponerse en el edificio de un tanque de “bombeo” y equipos elevadores de agua, ubicados en piso bajo o subsuelo y de un “tanque de reserva” de agua, situado en la parte más alta del edificio. Edificio 3 de la figura.



### El agua directa

#### Primera situación

“Que la altura de los artefactos a alimentar en el edificio, esté por debajo del nivel piezométrico mínimo; en ese caso, la alimentación será “por agua directa”.

Se entiende por alimentación por agua directa, a aquella que proviene directamente de la red exterior, y alcanza a los grifos alimentadores, sin interposición de tanque alguno.

Cuando en un edificio, los artefactos no están colocados a un nivel superior a los 5.00 m. respecto del cordón vereda, pueden ser alimentados directamente con la presión existente en la red distribuidora. (Ver figura “Alimentación de artefactos” en página siguiente).



### Alimentación de artefactos

Los pisos bajos y subsuelos, pueden ser alimentados indistintamente con agua directa o de tanque.

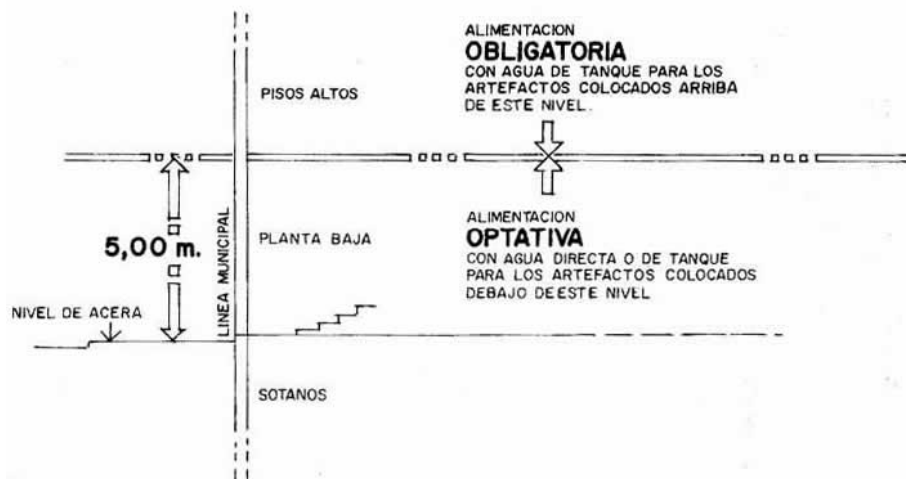
#### Alimentación de tanques

En los pisos altos, se alimentará obligatoriamente con agua de tanque.

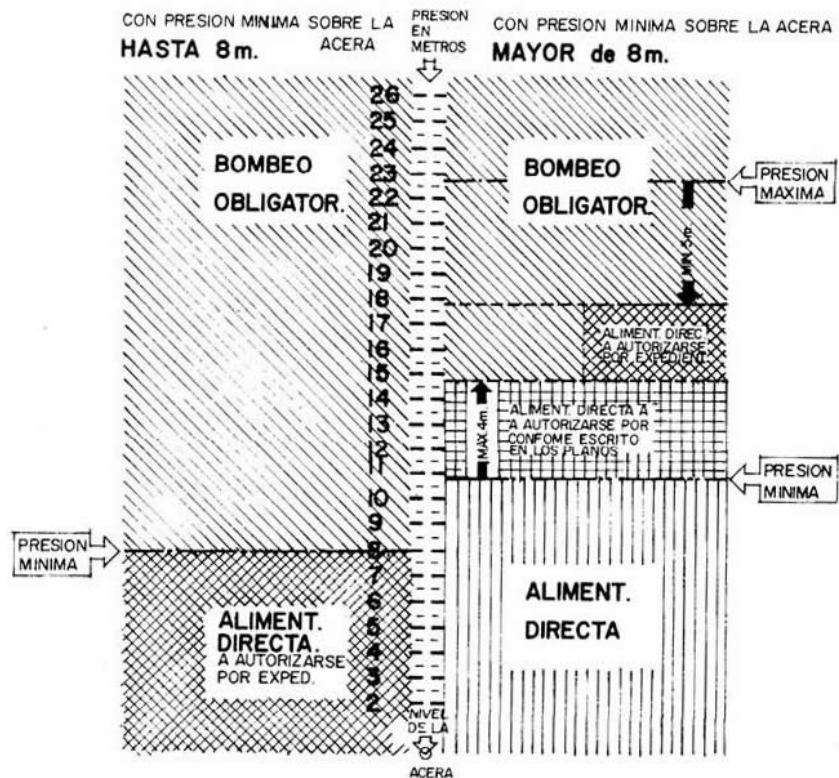
Se permite previa conformidad expresa del propietario, en planos, la alimentación directa a piletas de lavar ( PL) y canillas de servicio (CS) ubicadas en dependencias de piso bajo (azotea o altillo) hasta el nivel de presión mínima.



### Alimentación de artefactos



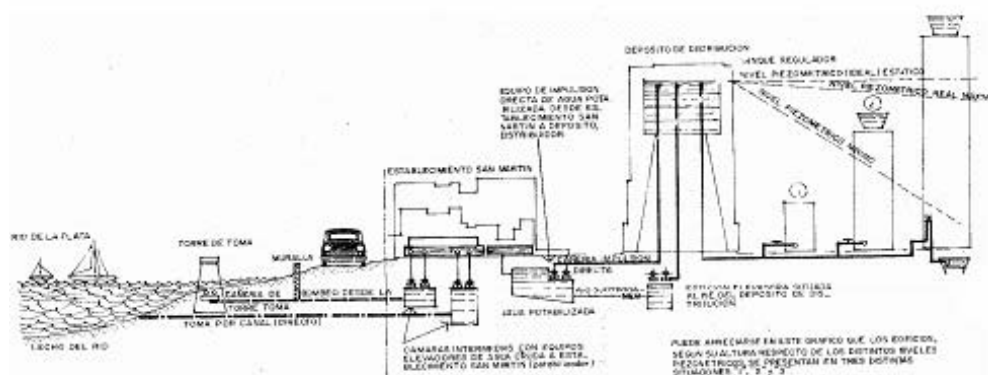
### Alimentación de tanques



### La cañería de ingreso de agua se forma por:

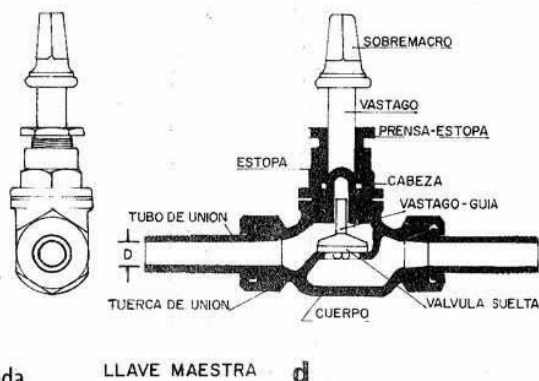
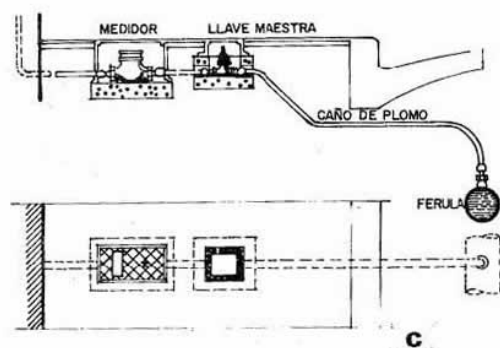
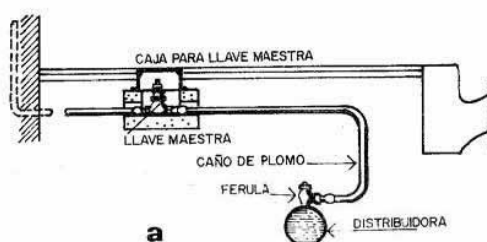
- La conexión propiamente dicha.
- La llave de paso.





**a. La conexión propiamente dicha:** está constituida por una férula de bronce, pieza que se inserta roscada en la cañería de distribución y que obra como válvula de retención; un trozo de cañería de material aceptado por las normas vigentes que se une a la férula con una "Llave maestra". (Esta llave maestra está ubicada en la vereda y solamente puede ser accionada por personal de la empresa distribuidora) otro trozo de caño de las mismas características que el anterior que empalma la llave maestra con la llave de paso, en la entrada del edificio. Fig. a, b, c, d.

Conexión de agua para cañería distribuidora situada en vereda



Conexión de agua para cañería distribuidora situada en calzada, con medidor.

**b. La llave de paso. Características y modo de colocarse.**

Es un accesorio construido en fundición de bronce, constituido por un cuerpo, que en su parte media posee un ensanchamiento en el cual se aloja el asiento de una válvula a diafragma suelto.

Esta válvula está guiada en sentido vertical, por un espárrago roscado, que remata en un volante de accionamiento, y apoya por gravedad en su asiento. Al producirse el consumo de agua en un grifo cualquiera, la presión exterior acciona sobre el diafragma, el cuál se eleva, permitiendo el paso de agua al interior, pero si en la red exterior, se produjese una disminución de presión el diafragma apoyaría sobre su asiento, cerrando el paso, a modo de válvula de retención, e impidiendo que el agua de la instalación domiciliaria retroceda hacia la cañería distribución.

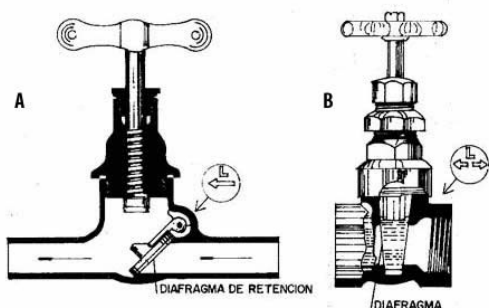
Esta disposición tiende a evitar una posible contaminación del agua en la red distribuidora.

El espárrago roscado mencionado, se utiliza para ajustar el diafragma sobre su asiento cuando se desea "cerrar" la llave de paso.

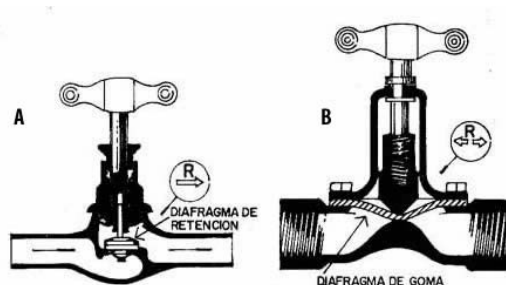
Se complementa el conjunto con un prensaestopa, estopa o cáñamo con pintura blanca y el cuerpo propiamente dicho.

Las llaves de paso se colocan en el interior del edificio a no más de 1.00 m. de la línea municipal, y con carácter de excepción plenamente justificado hasta 2.50 m. de la misma línea, en lugar de fácil acceso, a 40 cm. sobre el nivel piso y empotrada en el muro, dentro de un nicho y con el vástago siempre en posición vertical; puede también ubicarse en el frente del edificio, en un nicho con llave, y está terminantemente prohibido colocarla enterrada.

Debe hacerse notar que a efectos de evitar contaminaciones en el agua de la red distribuidora, la reglamentación dispone severas prevenciones para impedir el retroceso de la misma, desde la zona domiciliaria hacia el exterior, razón por la cual tanto la "ferula" como la "llave de paso", se caracterizan por tener una válvula suelta, que, al producirse una depresión en la red exterior, actúan por gravedad apoyándose en su asiento cónico y obrando como válvula de retención y de cierre eventual.



*Llaves de paso libre: A, con diafragma de retención (a charnela); B, válvula escusa.*



*Llaves de paso restringido: A, con diafragma de retención (suelto); B, con diafragma de goma.*

## 2.4. COMO RESOLVER EL PROBLEMA DE FALTA DE PRESIÓN DE AGUA

En el barrio donde vive Manuel existe un problema referido a la falta de presión de agua que afecta a la totalidad de los vecinos y aproximadamente ascienden al número de 120 familias.

Se han llevado a cabo reuniones entre vecinos y la solución propuesta implica colocar una bomba centrífuga en el interior de la finca en el caño que ingresa desde el la Línea Municipal.



¿Es la solución correcta?

Sí ☐ No ☐

Esquematicen la instalación correspondiente a la solución propuesta en el ejercicio.



### ¿Cuál es la verdadera solución?

.....

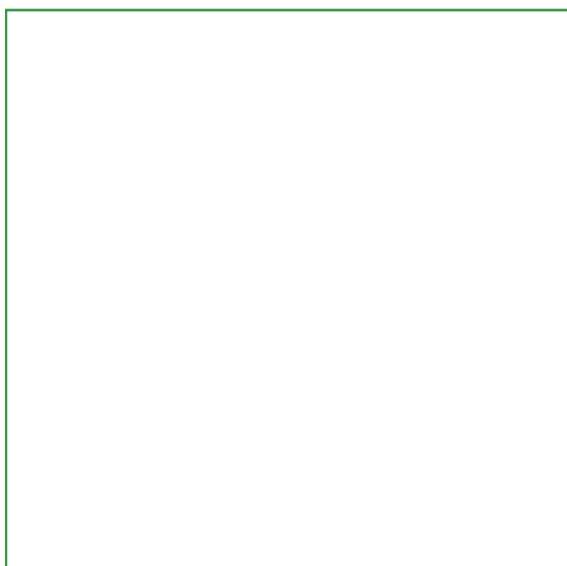
.....

.....

.....

.....

Esquematicen la instalación correspondiente a la solución propuesta por ustedes.



## 2.5. INSTALACION DE TANQUES DE BOMBEO

Los tanques de bombeo tienen características constructivas similares a los tanques de reserva y solo difieren en su funcionamiento en el sistema de alimentación y distribución de las cañerías, cosas que se analizarán al detallar el funcionamiento de los servicios.



### Características constructivas

Deben estar contruidos con materiales que no alteren las características del agua; generalmente son de hormigón armado, pudiendo ser también en albañilería de ladrillos asentada en morteros reforzados, en el caso de tratarse de tanques de poca capacidad.

Interiormente se impermeabilizan con concreto e hidrófugo, y exteriormente la textura es variada, desde el hormigón visto, el revoque común o revestimiento de cualquier otro tipo.

Cuando su capacidad excede los 4.000 litros, debe dividirse en dos partes. Los encuentros de las paredes entre sí y con el fondo, deben terminarse con un chaflán a 45°, de no menos de 20 cm., y el fondo debe terminarse con pendiente no menor que 1:10, hacia la salida de las ramas del colector.

El tabique interior, debe sobrepasar la altura del pelo de agua, ó entrada de la cañería de alimentación, pudiendo o no alcanzar la losa que cubre el tanque.

Cada compartimiento lleva una tapa “sumergida”, para acceder al mismo, hermética, de 50x50 cm., que deberá colocarse en el tercio inferior del tanque y que tiene la particularidad de abrir “hacia adentro”.

En la parte superior del tanque se coloca una tapa dé 25X 25 ó 35X 35 cm., a través de la cuál se introducen y arman los flotantes, mecánico y automático, según los casos, y que permite su inspección o eventual reparación.

Esta tapa no es hermética, pero tiene un dispositivo especial que no le permite permanecer abierta en forma natural y debe sellarse y precintarse una vez usada.

En la misma parte superior lleva una ventilación, de 0025 m de diámetro, curvada con abertura hacia abajo y protegida con una malla de bronce.

En lo posible, los tanques deberán ser recorribles en toda su extensión, los tanques de bombeo serán separados como mínimo 0.50 m. del plomo exterior de los muros medianeros o paredes propias del sótano que den a terraplén, siendo permitido en pared propia que no dé a terraplén.

Cuando el tanque no se halle en lugar fácilmente accesible, llevará una escalera fija y cuando el desnivel entre el piso del ambiente y la cubierta del tanque sea mayor de 2.50 m., se colocará una escalera marinera que salve esa diferencia de niveles.

El fondo de los tanques deberá estar separado del nivel del piso en el cual apoya, no menos de 1.00, m. a fin de poder maniobrar cómodamente con el colector, y cuando la altura desde el nivel del piso al eje de la tapa hermética sumergida, sobrepase de 1.40 m., se colocará una plataforma de manio- bra’ que estará ubicada a no menos de 25 cm. por debajo del borde inferior de la tapa, tendrá ancho no inferior a 70 cm. y una baranda y de protección de 0.90 m. de altura.

No está permitida la construcción de tanques enterrados.

### **Mecánica de funcionamiento**

La provisión de agua en un edificio que por su altura requiere la instalación de tanques de bombeo se realiza mediante un circuito de las siguientes características:

#### **1º Tanque de bombeo: su ubicación y capacidad**

Habitualmente el tanque de bombeo se ubica en salas de máquinas en subsuelo y excepcionalmente en piso bajo.

Su capacidad no está específicamente definida, pero puede considerarse conveniente, cuando oscila entre el "tercio" y el "quinto" del total del agua necesaria como reserva.

#### **2º Forma de alimentación**

Se alimenta directamente de agua de la conexión directa que llega por gravitación de la red exterior hasta el tanque, volcando el agua en el mismo, regulándose su entrada por medio de un flotante mecánico a presión.

En la entrada debe colocarse una llave de paso, generalmente a válvula suelta, para una eventual reparación o cambio de flotante.

#### **3º Precauciones reglamentarias en función del diámetro de la conexión**

Cuando el diámetro de la conexión no supera los 25 mm., la alimentación se produce directamente, pero cuando el diámetro de la conexión tiene 32 mm. o más, entre la llave de paso y la entrada al tanque, debe interponerse un sifón invertido, de 2.50 m. de altura, que remata en un ruptor de vacío.

Esta disposición se adopta a fin de asegurar el suministro de agua de la red, a edificios que no posean tanques de reserva, en momentos que puedan producirse bajadas de presión en las cañerías distribuidoras.

#### **4º Bombas tipo y cantidad**

El agua acumulada en el tanque de bombeo, es elevada hasta el tanque de reserva, mediante un equipo de electrobombas centrífugas.

Este equipo está constituido por no menos de dos electrobombas la cantidad óptima es tres electrobombas que trabajan indistinta y alternadamente, alimentadas desde el colector del tanque de bombeo y mediante by-pass.

#### **5º Elección del equipo de bombeo**

La determinación del equipo de bombeo está en función del "caudal" horario que se quiere elevar y

la "altura manométrica" a cubrir.

El caudal, relación entre volumen y tiempo; está dado por el volumen del tanque de reserva y el tiempo en que se desee llenar el mismo, tiempo que varía entre 1 y 4 horas.

La altura manométrica se calcula sumando a la altura geométrica, las pérdidas de carga que se producen en la columna montante, ya sea por fricción, o por interposición de llaves, válvulas o curvas, estimándose que la pérdida de carga por cada llave, equivale a 20.00 m. y por cada curva, a 10.00 m.

#### **Cálculo de la conexión de agua**

Dos elementos deben tomarse en cuenta para el cálculo de la conexión de agua:

a. La presión del agua sobre el artefacto más alto,  
b. El gasto posible de la instalación. Ambos valores se encuentran tabulados Ver lámina.

a. La presión correspondiente al artefacto más alto, (o al tanque de reserva cuando se alimenta de agua directa), se determina restando a la presión en nivel cordón vereda (suministrada por la distribuidora), el desnivel existente hasta el artefacto (ó entrada al tanque).

Si el artefacto se encuentra ubicado bajo el nivel cordón vereda, la presión se calcula "sumando" a la presión suministrada por OSN el desnivel en metros, existente entre el cordón vereda y el artefacto, adoptándose idéntico temperamento, cuando se trate de calcular la alimentación a un tanque de bombeo.

b. El consumo se determina tomando como base que: 1 canilla o grifo surtidor consume 0.13 litros/segundo, y 1 unidad locativa consume 0.20 litros/segundo.

La unidad locativa tipo esta constituida por un baño, WC servicio, pileta de cocina, pileta de lavar copas y pileta de lavar ropa y en caso de exceder estos artefactos se incrementará el consumo a razón de 0.13 l/seg. por cada grifo surtidor.

Cuando se trate de casas de oficinas, depósitos o negocios, se estima el funcionamiento simultáneo del 50 % de los artefactos.

El diámetro menor de la conexión es de 13 mm.

No obstante ello, está permitido y es conveniente, que el diámetro de la cañería interior no sea inferior a 19 mm.

Cuando se deba dimensionar la conexión para alimentar un tanque de bombeo, debe tenerse en cuenta que el llenado del mismo puede producirse en un tiempo entre 1 y 4 horas.

| Presión en m. dispon. | 0.013 | 0.019 | 0.025 | 0.032 | 0.038 | 0.050 | 0.060 | 0.075 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4                     | 0,24  | 0,52  | 1,06  | 1,8   | 2,84  | 5,08  | 7,85  | 10,39 |
| 5                     | 0,28  | 0,6   | 1,18  | 2,02  | 3,19  | 5,7   | 8,81  | 11,65 |
| 6                     | 0,33  | 0,66  | 1,3   | 2,22  | 3,51  | 6,26  | 9,68  | 12,81 |
| 7                     | 0,35  | 0,72  | 1,41  | 2,4   | 3,79  | 6,07  | 10,46 | 13,85 |
| 8                     | 0,37  | 0,75  | 1,48  | 2,53  | 4     | 7,13  | 11,03 | 14,6  |
| 9                     | 0,4   | 0,78  | 1,56  | 2,67  | 4,22  | 7,46  | 11,64 | 15,41 |
| 10                    | 0,42  | 0,81  | 1,62  | 2,79  | 4,41  | 7,87  | 12,15 | 16,1  |
| 11                    | 0,44  | 0,84  | 1,69  | 2,91  | 4,6   | 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  | 0,9   | 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 |
| 15                    | 0,51  | 0,96  | 1,92  | 3,23  | 5,25  | 9,36  | 14,47 | 19,16 |
| 16                    | 0,52  | 1,97  | 3,4   | 5,37  | 5,37  | 9,59  | 14,82 | 19,62 |
| 17                    | 0,54  | 1,62  | 2,02  | 3,49  | 5,51  | 9,84  | 15,22 | 20,14 |
| 18                    | 0,55  | 1,05  | 2,08  | 3,57  | 5,64  | 10,07 | 15,56 | 20,6  |
| 19                    | 0,57  | 1,08  | 2,13  | 3,65  | 5,77  | 10,29 | 15,91 | 21,06 |
| 20                    | 0,58  | 1,11  | 2,18  | 3,73  | 5,89  | 10,52 | 16,26 | 21,52 |
| 21                    | 0,6   | 1,14  | 2,23  | 3,82  | 6,04  | 10,77 | 16,65 | 22,04 |
| 22                    | 0,61  | 1,17  | 2,29  | 3,9   | 6,16  | 11    | 17    | 22,5  |
| 23                    | 0,62  | 1,19  | 2,33  | 3,97  | 6,27  | 11,19 | 17,31 | 22,91 |
| 24                    | 0,63  | 1,21  | 2,38  | 4,05  | 6,4   | 11,42 | 17,66 | 23,37 |
| 25                    | 0,64  | 1,22  | 2,42  | 4,12  | 6,51  | 11,62 | 17,96 | 23,77 |
| 26                    | 0,65  | 1,24  | 2,47  | 4,2   | 6,64  | 11,84 | 18,31 | 24,23 |
| 27                    | 0,67  | 1,26  | 2,51  | 4,27  | 6,75  | 12,04 | 18,62 | 24,64 |
| 28                    | 0,68  | 1,28  | 2,55  | 4,35  | 6,87  | 12,27 | 18,97 | 25,1  |
| 29                    | 0,69  | 1,30  | 2,59  | 4,41  | 6,98  | 12,46 | 19,27 | 25,5  |
| 30                    | 0,7   | 1,32  | 2,62  | 4,5   | 7,11  | 12,69 | 19,62 | 25,96 |
| 31                    | 0,71  | 1,34  | 2,66  | 4,57  | 7,22  | 12,89 | 19,92 | 26,37 |
| 32                    | 0,72  | 1,36  | 2,70  | 4,65  | 7,35  | 13,11 | 20,27 | 26,83 |
| 33                    | 0,73  | 1,37  | 2,74  | 4,72  | 7,46  | 13,31 | 20,58 | 27,23 |
| 34                    | 0,74  | 1,39  | 2,77  | 4,8   | 7,58  | 13,54 | 20,93 | 27,7  |
| 35                    | 0,76  | 1,41  | 2,81  | 4,87  | 7,69  | 13,73 | 21,23 | 28,1  |

A la presión sobre nivel de acera se restará (redondeo a la unidad en exceso) el desnivel existente entre la acera y el artefacto más alto y alejado surtido (de uso probablemente frecuente); ej. no C.S. o artefacto de uso poco común en azotea, etc.

En cambio, en el caso de haber descensos (ej.: alimentación de tanque de bombeo en sótano, alimentación directa de artefactos en subsuelo, etc.), se sumará (redondeo a la unidad en defecto), a la presión sobre el nivel de acera, el desnivel existente entre la acera y el orificio de alimentación del tanque de bombeo.

### Diámetro de la cañería montante o de impulsión

Generalmente, cuando el diámetro de la conexión no es mayor de 32 mm., se acostumbra a adoptar como diámetro para la cañería de impulsión o montante, el diámetro siguiente al de la conexión de agua.

### 6º Accesorios indispensables

En las cañerías de salida de cada bomba, debe colocarse una "junta elástica" y una "válvula de retención".



La junta elástica absorbe las vibraciones producidas por el motor de la bomba, evitando que esas vibraciones se transmitan a la cañería de subida o montante.

La válvula de retención es la que impide el retroceso del agua que queda dentro de la cañería montante al dejar de funcionar la bomba, pues en caso contrario, esa columna de agua accionaría por gravitación en sentido inverso, las paletas de la bomba y en consecuencia sobre el motor de la misma, con riesgo de producir deterioros.

En caso de que los tanques de bombeo sean de gran capacidad, y de que la cañería montante sea de diámetro 75 mm. o más, a veces se contempla la conveniencia de suprimir la junta elástica, pues la rotura de la misma, en caso de producirse y no ser advertida implicaría probablemente la inundación de la sala de máquinas.

En esta eventualidad, las vibraciones se absorben mediante desvíos o derivaciones de la columna montante, que a modo de dilatadores, neutralizan el efecto citado.

### 7° Bases flotantes

Los equipos de bombas deben ser asentados sobre bases de hormigón flotantes, para lo cual los dados de asiento, deben independizarse por medio de juntas de dilatación respecto al piso, y apoyar sobre un lecho de arena, corcho aglomerado o bien planchas de lana de vidrio.

Las juntas de dilatación se llenarán luego de mastic asfáltico.

### Equipos de bombeo

Se colocarán conexiones de agua corriente exclusivas para alimentar equipos de bombeo, permitiéndose solamente derivar de ellas una C.S. para el lavado de la vereda.

Cuando la conexión de agua, sea de diámetro de 0.032 m o mayor, y el tanque de bombeo se halle colocado a menos de 2,50 por sobre el nivel de la acera, se deberá colocar obligatoriamente un puente (sifón invertido) con V.A. (ruptor de vacío o válvula de aire) a una altura de 2,50 m sobre el nivel de la acera.

No es permitida la derivación de ramal directo para alimentar tanque de reserva, desde la conexión de a.c. (agua corriente) de bombeo.

A efectos de evitar la transmisión de vibraciones producidas por los equipos de bombas a las cañerías de impulsión, es optativa la colocación de juntas elásticas entre bomba y caño. Las bombas se instalarán sobre bases flotantes.

Al pie de la cañería de impulsión, deberá colocarse válvula de retención (V.R.).

### Ubicación de tanque y equipo de bombeo

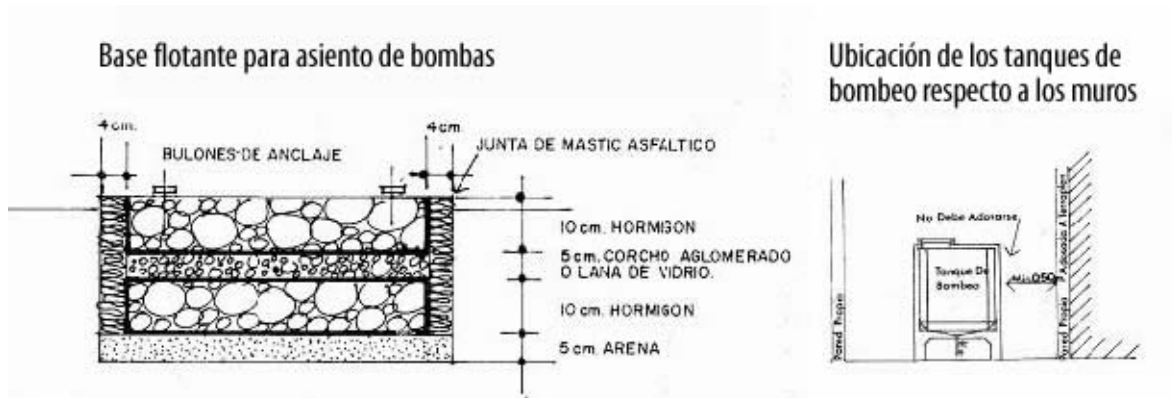
Tanto el tanque como el equipo de bombeo, deberán ubicarse en lugares que estén bajo el dominio del portero de la casa.

Las bombas se ubicarán de modo tal que estén separadas como mínimo 0,80 m de los muros medianeros.

El diámetro de las cañerías de impulsión, será como mínimo, igual al de la conexión de a.c. y generalmente tendrá un diámetro mayor en un rango, con respecto a ella.

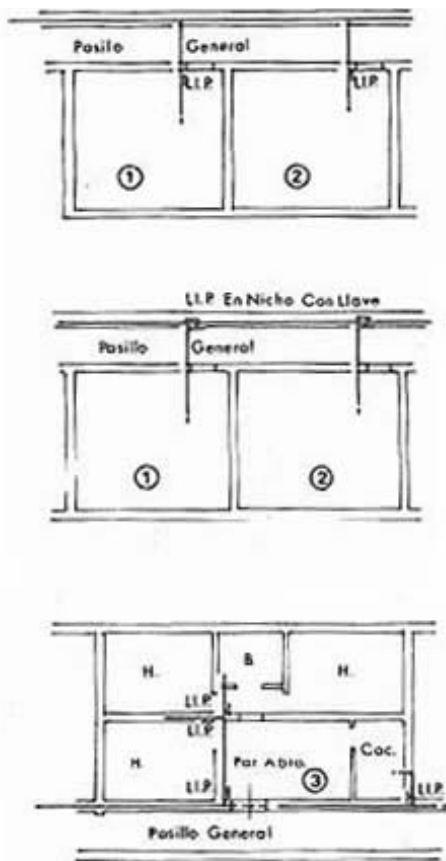
La capacidad del tanque de bombeo, es optativa, solamente debe complementar su capacidad con la del tanque de reserva, para que, de acuerdo a cálculo, quede asegurado un eficiente servicio de provisión de agua.

Generalmente se adopta entre 1/3 y 1/5 de la totalidad de agua necesaria.





## Llaves de paso correspondientes a las conexiones de agua



Puede colocarse varias LLP dentro de la misma unidad locativa siendo optativa su ubicación.

### Llaves de Paso. Ubicación

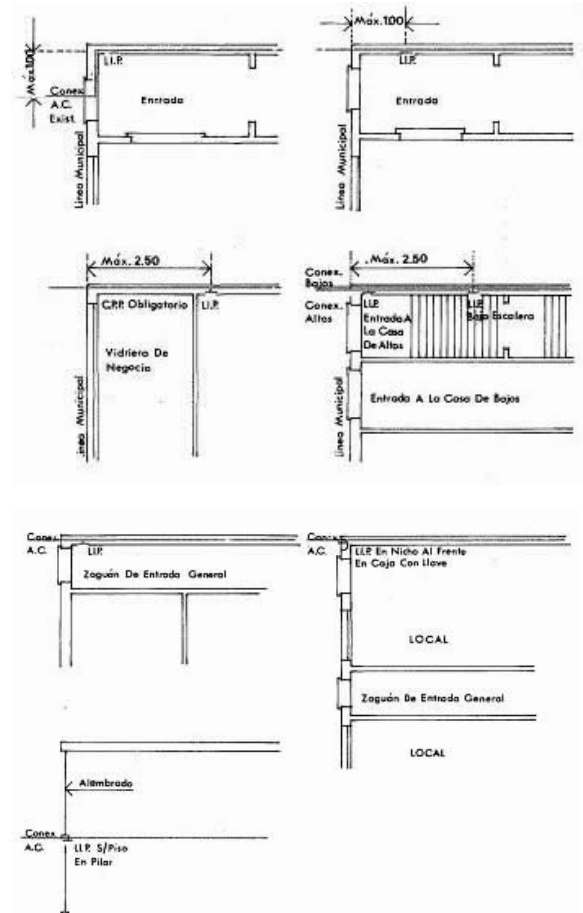
Las llaves de paso que correspondan a las conexiones externas de agua corriente, deberán quedar en lugar tal, que sean del dominio de todas las unidades locativas surtidas por la misma, inclusive pueden colocarse al frente del edificio, sobre la línea municipal, en cuyo caso, deberán estar ubicadas dentro de un nicho en caja con llave.

Es obligatoria la colocación de LLP, en cada ramal de distribución de agua corriente, directa o de tanque, en cada unidad locativa y bajo el dominio exclusivo de las mismas y cuando se coloquen por razones de fuerza mayor en pasillos de uso común, deberán ubicarse dentro de un nicho en caja con llave.

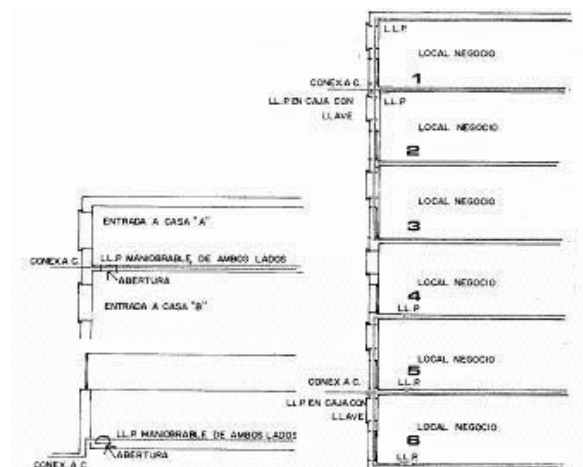
No se permite colocar LLP. bajo piso Las LLP. Generales de las conexiones de a.c. no deberán estar más alejadas de 1.00 m. de la conexión con respecto a la línea municipal.

En casos especiales, (ubicación de escaleras, vidrieras, etc.) se permite la colocación alejada hasta 2.50 m. de la línea municipal, pero en tales casos deberá utilizarse caño de material aprobado, entre la llave maestra y la llave de paso.

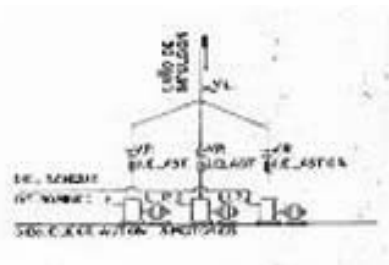
### Llaves de paso



### Llaves de paso



## Equipos de bombeo



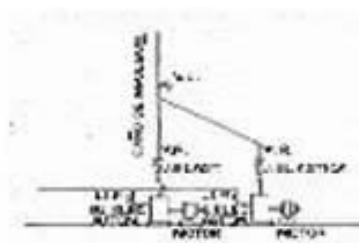
*Variante: equipo de 2 bombas con doble cañería de impulsión.*



No es permitida la derivación de ramal directo para alimentar tanque de reserva, desde la conexión de a.c. de bombeo.

Se colocarán conexiones de agua corriente exclusivas para alimentar equipos de bombeo, permitiéndose solamente derivar de ellas una C.S. para el lavado de la vereda.

Cuando la conexión de agua, una de Ø 0.032 o mayor, y el tanque de bombeo se halle colocado a menos de 2.50 por sobre el nivel de la acera, se deberá colocar obligatoriamente un puente (sifón invertido) con V.A. (reactor de vacío) a una altura de 2.50m sobre el nivel de la acera.



*Variante: equipo de 2 bombas con una cañería de impulsión.*

## 2.6. TIPOS DE BOMBAS PARA ELEVACIÓN

Las bombas Centrífugas Monoblock son diseñadas y fabricadas bajo la consigna de ofrecer ventajas de fácil instalación y mantenimiento por eso se las fabrica de reducido tamaño, evitando al máximo la existencia de piezas móviles.

Poseen patas de anclaje en el cuerpo espiral que permite desmontar el resto de la bomba sin necesidad de desarmar la instalación.

El cuerpo espiral y la tapa linterna están construidas en fundición gris de grano fino, el impulsor es del tipo cerrado, construido en Noryl o de bronce, según modelo, en una sola pieza balanceado dinámicamente, logrando así una marcha serena sin vibraciones y larga vida útil de los rodamientos.

El cierre entre bomba y motor está compuesto por un sello mecánico autoajutable de pistas de grafito de alta dureza contra cerámica de prolongada duración, que modifica el mantenimiento.



*Ver tabla de rendimientos N°1 en página siguiente.*



*Ver tabla de rendimientos N°2 en página siguiente.*



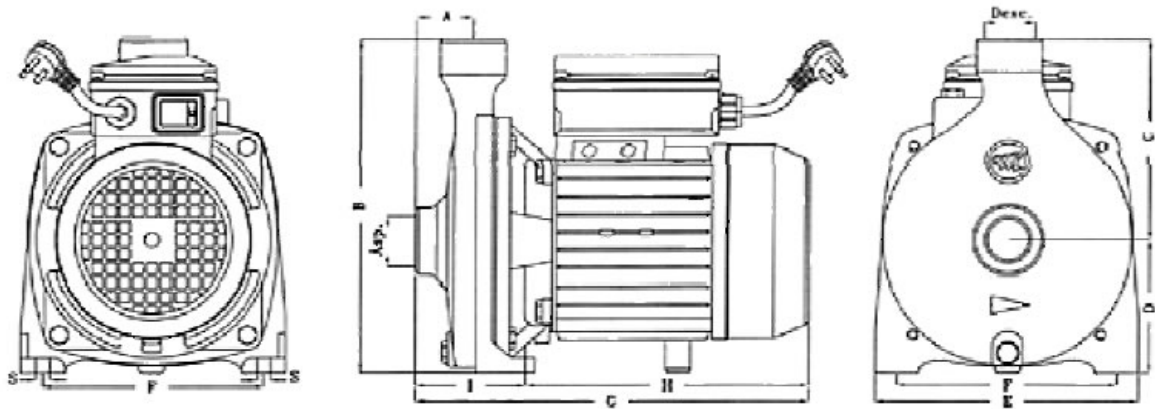
*Ver tabla de rendimientos N°3 y tabla de dimensiones N°1 en página siguiente.*

| Tabla de rendimientos N°1         |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |     |     |     |    |  |
|-----------------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|----|--|
| Altura manométrica total (metros) |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |     |     |     |    |  |
| Modelo                            | Volt        | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24            | 25  | 26  | 27  | 28 |  |
| Mini I                            | Mono-fásica | 6.6  | 6.4  | 6.1  | 5.8  | 5.4  | 5.0  | 4.6  | 4.1  | 3.6  | 3.0 | 2.5 | 1.9 | 1.2 | 0.6 |     |     |     |     |     |     | Caudal (m3/h) |     |     |     |    |  |
| Mini IIM                          | Mono-fásica | 12.7 | 12.4 | 12.2 | 11.7 | 11.5 | 11.1 | 10.8 | 10.5 | 10.1 | 9.8 | 9.4 | 9.1 | 8.8 | 8.4 | 8.0 | 7.6 | 7.1 | 6.6 | 6.0 | 5.3 | 4.4           | 3.5 | 2.5 | 1.0 |    |  |
| Mini IIT                          | Trifásica   | 12.7 | 12.4 | 12.2 | 11.7 | 11.5 | 11.1 | 10.8 | 10.5 | 10.1 | 9.8 | 9.4 | 9.1 | 8.8 | 8.4 | 8.0 | 7.6 | 7.1 | 6.6 | 6.0 | 5.3 | 4.4           | 3.5 | 2.5 | 1.0 |    |  |

| Tabla de rendimientos N°2         |          |    |    |      |      |    |      |     |     |     |      |      |     |    |               |    |    |
|-----------------------------------|----------|----|----|------|------|----|------|-----|-----|-----|------|------|-----|----|---------------|----|----|
| Altura manométrica total (metros) |          |    |    |      |      |    |      |     |     |     |      |      |     |    |               |    |    |
| Modelo                            | Potencia | 30 | 32 | 34   | 36   | 38 | 40   | 42  | 44  | 46  | 48   | 50   | 52  | 54 | 56            | 58 | 60 |
| BCM 235                           | 3.5 HP   |    |    |      |      |    | 10.0 | 9.2 | 8.5 | 7.5 | 5.5  | 5.0  | 2.0 |    |               |    |    |
| BCM 335                           | 3.5 HP   |    |    | 13.5 | 12.5 | 11 | 9.2  | 6.0 |     |     |      |      |     |    | Caudal (m3/h) |    |    |
| BCM 335                           | 5.5 HP   |    |    |      |      |    |      |     |     |     | 14.5 | 11.5 | 6.5 |    |               |    |    |

| Tabla de rendimientos N°3 |         |     |             |                             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |          |             |            |            |
|---------------------------|---------|-----|-------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|----------|-------------|------------|------------|
| Modelo                    |         | CV  |             | Altura manométrica (metros) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Trifásicos |          | Monofásicos |            |            |
|                           |         |     |             | 14                          | 16  | 18  | 20  | 22  | 24  | 26  | 28  | 30  | 32  | 34  | 36  | U (Vol.)   | In (Amp) | U (Vol.)    | In (Amp)   | Capacitor  |
| BC 85M                    | BC 85T  | 0.8 | Q<br>(m3/h) |                             | 5.3 | 5.0 | 4.6 | 4.1 | 3.6 | 3.0 | 2.3 | 1.6 | 0.8 |     | 380 | 1.9        | 220      | 5.5         | 16 uF 400V |            |
| BC 100M                   | BC 100T | 1   |             |                             |     |     | 6.4 | 6.1 | 5.7 | 5.2 | 4.6 | 3.7 | 2.7 | 1.7 |     | 380        | 2.5      | 220         | 6.8        | 20 uF 400V |

| Tabla de dimensiones N°1 |              |               |                           |     |     |    |     |     |     |     |    |    |           |
|--------------------------|--------------|---------------|---------------------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----------|
| Modelos bomba            | Asp. (Pulg.) | Desc. (Pulg.) | Dimensiones en milímetros |     |     |    |     |     |     |     |    |    | Peso (kg) |
|                          |              |               | A                         | B   | C   | D  | E   | F   | G   | H   | I  | S  |           |
| BC 85M                   | 1"           | 1"            | 41.5                      | 243 | 148 | 95 | 192 | 160 | 286 | 205 | 81 | 10 | 13.5      |
| BC 85T                   | 1"           | 1"            | 41.5                      | 243 | 148 | 95 | 192 | 160 | 286 | 205 | 81 | 10 | 12.0      |
| BC 100M                  | 1"           | 1"            | 41.5                      | 243 | 148 | 95 | 192 | 160 | 286 | 205 | 81 | 10 | 13.5      |
| BC 100T                  | 1"           | 1"            | 41.5                      | 243 | 148 | 95 | 192 | 160 | 286 | 205 | 81 | 10 | 12.0      |



**PK**  
Bombas  
periféricas



**CP**  
Bombas  
centrífugas



**CP**  
Bombas  
centrífugas  
normalizadas



**BP**  
Bombas  
centrífugas  
con impulsor  
de Noryl



**2CP**  
Bombas  
doble cámara



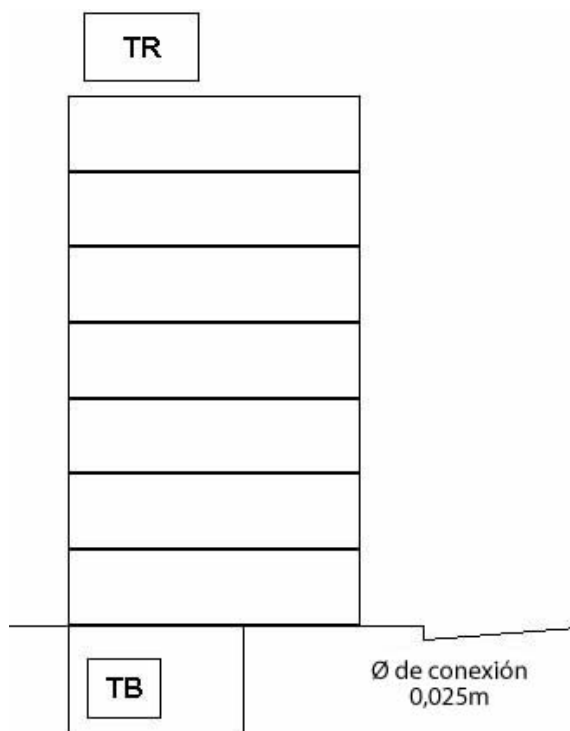
**F**  
Bombas  
centrífugas  
con Bridas

## 2.7. SELECCIONAR BOMBA ELEVADORA

En la etapa de proyecto correspondiente al edificio que ocupará una empresa dedicada a la comercialización de máquinas viales, se debe realizar el diseño de la cañería abastecedora de agua de consumo. El esquema de la edificación es el correspondiente a la figura siguiente: ( Ver figura en página siguiente).

**Consigna:** listar los accesorios necesarios para realizar la instalación de:

- Cañería de suministro a tanque de bombeo.
- Colector y cañería impulsora a tanque de reserva.
- Calcular la cantidad, tipo y potencia de las bombas elevadoras.
- Esquematizar.



## 2.8. INSTALACIÓN DE TANQUES DE RESERVA

Cuando la altura de los artefactos a alimentar en el edificio, esté por “sobre” el nivel piezométrico mínimo y por “debajo” del nivel piezométrico “máximo”, como hoteles, o bien viviendas colectivas de planta baja y 1 piso alto, que superan los 5 metros de altura respecto al nivel cordón vereda, es obligatoria la alimentación con agua de tanque, para todos los artefactos colocados por sobre el nivel de 5.00 metros y es optativa la alimentación con agua directa o de tanque, para los artefactos colocados bajo ese nivel.

La alimentación de los tanques de reserva se produce sujeta a dos posibilidades:

- Que la presión mínima sobre la acera alcance sólo hasta 8.00 metros.
- Que la presión mínima sobre la acera sea mayor de 8.00 metros.

Para a, el tanque de reserva puede ser alimentado con agua directa hasta esa altura, y superada la misma, es obligatoria la colocación de tanque de bombeo.

Para el caso b, puede alimentarse con agua directa, hasta una altura superior hasta en 4.00 metros a la presión mínima, siempre que no supere una altura de 5.00 m. menor, que la presión máxima.

Excediendo esos límites, el sistema de bombeo es obligatorio.

### Características constructivas

Los tanques de reserva tienen características constructivas similares a los tanques de bombeo y solo difieren en su funcionamiento en el sistema de alimentación y distribución de las cañerías, cosas que se analizarán al detallar el funcionamiento de los servicios.

Deben estar contruidos con materiales que no alteren las características del agua; generalmente son de hormigón armado, pudiendo ser también en albañilería de ladrillos asentada en morteros reforzados, en el caso de tratarse de tanques de poca capacidad.

Interiormente se impermeabilizan con concreto e hidrófugo, y exteriormente la textura es variada, desde el hormigón visto, el revoque común o revestimiento de cualquier otro tipo.

Cuando su capacidad excede los 4.000 litros, debe dividirse en dos partes. Los encuentros de las paredes entre sí y con el fondo, deben terminarse con un chaflán a 45°, de no menos de 20 cm., y el fondo debe terminarse con pendiente no menor que 1:10, hacia la salida de las ramas del colector.

El tabique interior, debe sobrepasar la altura del pelo de agua, ó entrada de la cañería de alimentación, pudiendo o no alcanzar la losa que cubre el tanque.

Cada compartimiento lleva una tapa “sumergida”, para acceder al mismo, hermética, de 50x50 cm., que deberá colocarse en el tercio inferior del tanque y que tiene la particularidad de abrir “hacia adentro”.

En la parte superior del tanque se coloca una tapa de 25X 25 ó 35X 35 cm., a través de la cuál se introducen y arman los flotantes, mecánico y automático, según los casos, y que permite su inspección o eventual reparación.

Esta tapa no es hermética, pero tiene un dispositivo especial que no le permite permanecer abierta en forma natural y debe sellarse y precintarse una vez usada.

En la misma parte superior lleva una ventilación, de 0025 m de diámetro, curvada con abertura hacia abajo y protegida con una malla de bronce.

En lo posible, los tanques deberán ser recorribles en toda su extensión, los tanques de bombeo serán



separados como mínimo 0.50 m. del plomo exterior de los muros medianeros o paredes propias del sótano que den a terraplén, siendo permitido en pared propia que no dé a terraplén.

Cuando el tanque no se halle en lugar fácilmente accesible, llevará una escalera fija y cuando el desnivel entre el piso del ambiente y la cubierta del tanque sea mayor de 2.50 m., se colocará una escalera marinera que salve esa diferencia de niveles.

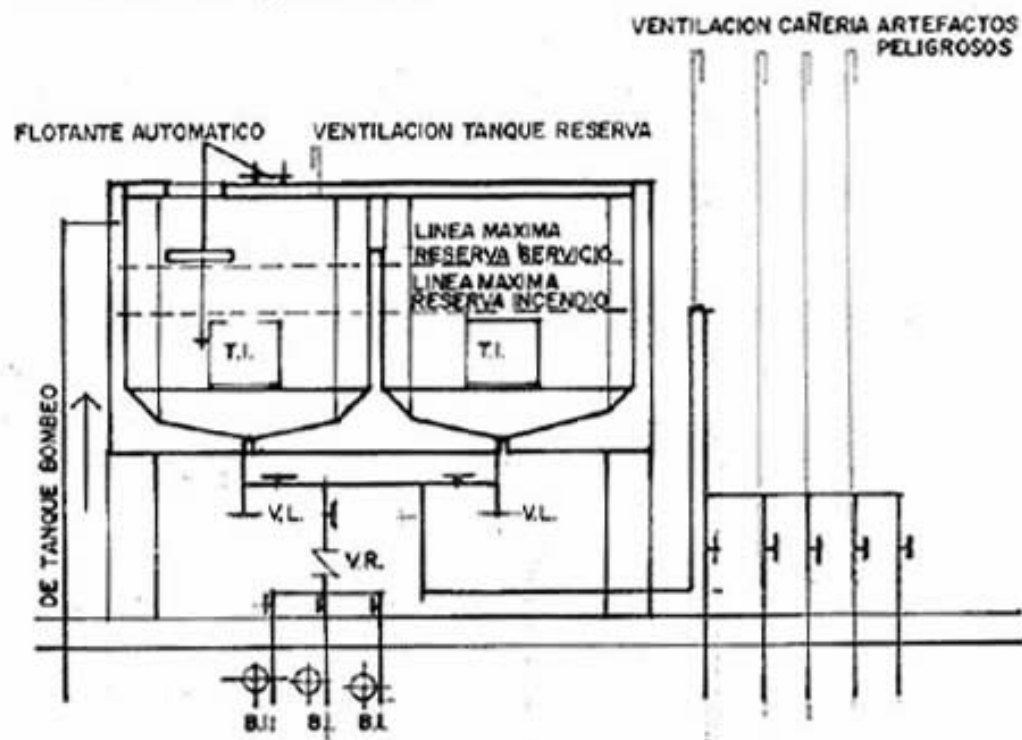
El fondo de los tanques deberá estar separado del nivel del piso en el cual apoya, no menos de 1.00, m. a fin de poder maniobrar cómodamente con el

colector, y cuando la altura desde el nivel del piso al eje de la tapa hermética sumergida, sobrepase de 1.40 m., se colocará una plataforma de maniobra que estará ubicada a no menos de 25 cm. por debajo del borde inferior de la tapa, tendrá ancho no inferior a 70 cm. y una baranda y de protección de 0.90 m. de altura.



No está permitida la construcción de tanques enterrados.

### Colectores de tanques mixtos



### Cálculo de la capacidad del tanque de reserva

Está fijada en función del consumo diario y la empresa responsable de la distribución ha establecido promedios sobre unidad tipo de: 1 baño principal, 1 baño de servicio, 1 pileta de cocina, 1 pileta de lavar copas y 1 pileta de lavar, que han determinado en:

850 litros por unidad, cuando el tanque se alimenta con agua directa, y en 600 litros por unidad, cuando existe servicio de bombeo.

Si existe mayor cantidad de artefactos, se aumenta la capacidad, en el 50 % de los valores consignados

para los distintos artefactos en las normas vigentes.

Se adicionarán 100 litros por unidad locativa, cuando exista agua caliente central.

### Funcionamiento del tanque de reserva

El agua impulsada por el equipo de bombeo llega al tanque de reserva por la columna montante, penetrando en él sin interposición de elemento alguno, llenándose ambas secciones, cuando se trate de un tanque dividido por tener capacidad mayor de 4.000 litros, simultáneamente, a través del "colector", que obra como vaso comunicante.



Alcanzada la cantidad de agua de reserva establecida, es necesario interrumpir la llegada del agua del bombeo, y para ello debe interrumpirse el funcionamiento de las bombas elevadoras.

Ello se produce, como consecuencia del funcionamiento de un “flotante automático eléctrico”, que se encuentra en el interior del tanque.

Este flotante está constituido, por una varilla de bronce, que posee dos topes, uno inferior y otro superior, colocada verticalmente, cuyo extremo inferior está guiado desde el fondo del tanque, y cuyo extremo superior se halla vinculado a un interruptor eléctrico, que obra directamente sobre la puesta en marcha o la desconexión de las bombas.

A lo largo de la mencionada varilla, se desliza un flotador -en forma de cilindro, llenado con arena para aumentar su inercia, cuyo recorrido está limitado por los topes antes citados.

Cuando el agua entra al tanque, su nivel aumenta progresivamente, y paralelamente asciende el flotador, hasta que el agua alcanza su nivel máximo.

En ese momento, el flotador acciona contra el tope superior de la varilla, la cual es “empujada” hacia arriba, hasta alcanzar el interruptor eléctrico, obrando sobre él e interrumpiendo el paso de la corriente eléctrica y consecuentemente el accionamiento de las bombas.

Contrariamente, al producirse consumo de agua, esta baja su nivel dentro del tanque y cuando el mismo alcanza la altura en que se halla ubicado el tope inferior de la varilla, aproximadamente a 30 cm. del fondo del mismo, el flotador acciona hacia abajo la varilla, lo cual produce el cierre del circuito eléctrico y vuelven a ponerse en funcionamiento las bombas.



Es oportuno dejar establecido que en el tanque de reserva, existe “solamente un flotador: el automático”.

Complementando lo mencionado cuando se trató el funcionamiento del tanque de bombeo, debe decirse que en el mismo, además del flotante mecánico a presión, que regula la entrada de agua directa, existe también un flotador automático de características similares al descrito anteriormente, pero solamente con un tope en la varilla, ubicado en la parte inferior, aproximadamente a 30 cm. de fondo, de modo tal, que si eventualmente se interrumpe la entrada de agua directa y se agota su reserva

por efectos del funcionamiento de las bombas, al accionar el flotador sobre el tope inferior, se abre el circuito eléctrico y dejan de funcionar las mismas, evitando de esta manera su funcionamiento en vacío con sus pertinentes consecuencias. Por lo tanto, el tanque de bombeo, posee “dos flotantes”, uno mecánico y uno automático.

### El colector

A la cañería que ubicada en la parte inferior de los tanques de reserva, une sus dos secciones, se le denomina “colector” múltiple o “puente múltiple”.

Es generalmente una cañería de gran diámetro, que consta de dos ramas verticales denominadas laterales, que parten del fondo del tanque en cada una de sus, dos secciones.

Estos dos laterales están unidos entre sí por una cañería horizontal, de la cual nacen las distintas bajadas que, en forma de columna alimentan los distintos servicios sanitarios o de incendios nucleados según el proyecto.

En este tramo horizontal, se ubican dos llaves esclusas, llamadas de identificación, que cierran cada cual el paso del agua correspondiente a su sector de tanque, y de la misma cañería horizontal y entre las dos llaves de identificación se encuentran las bajadas anteriormente citadas.

En la parte inferior de los laterales, se ubican las respectivas válvulas de limpieza. Todas las llaves utilizadas en el colector son del tipo “esclusas”.

### Cálculo del colector

La sección de los colectores se determina de la siguiente forma:

- Siendo solamente dos bajadas, la sección del colector será igual a la suma de las secciones de las dos bajadas.
- Siendo tres bajadas o más, la sección del colector será igual a la suma de la sección de la bajada de mayor sección, más la semisuma de las demás bajadas.

### Ruptores de vacío en bajadas de agua de tanque

El ruptor de vacío es una cañería de ventilación, que se adiciona a las bajadas que alimentan artefactos peligrosos, y su función consiste en ventilar las mismas, a efectos de restablecer en su interior la presión atmosférica y evitar el retroceso hacia la red, del agua que pudo haber sido utilizada en los artefactos.

Se coloca en la cañería de bajada, inmediatamente después de la llave esclusa.

Los diámetros de los ruptores de vacío son de 1,2 o 3 rangos menores que las correspondientes bajadas y están en función de la altura, según sea mayor de 45.00 m., entre 45.00 y 15.00 m. y menor de 15.00 m.

### Edificios de altura sobreelevada

Cuando un edificio supera los 40.00 m. de altura, las instalaciones sanitarias, en lo que se refiere a alimentación de agua fría y/o caliente central, se encuentran sometidas a nuevas exigencias, derivadas de las presiones que esa altura implica, al superar los límites de confort compatibles con el uso doméstico; para solucionar este problema, es preciso controlar esas presiones y para ello pueden arbitrase dos soluciones:

1°. Colocando tanques de reserva intermedios de tal manera, que la presión en la instalación por ellos alimentado, no supere los 40.00 m.

2°. Colocando tanques reductores de presión o bien válvulas reductoras de presión, que cumplan las condiciones antes mencionadas.

### Los tanques de reserva intermedios

Las características constructivas y su funcionamiento, son iguales a la de los tanques de reserva conocidos, el cálculo de su capacidad, su cañería de alimentación y su colector de bajadas, tienen idéntico proceso.

Estos tanques intermedios pueden ser alimentados directamente por bombeo, desde el tanque de bombeo ubicado en el sótano, por bombeo desde otro tanque intermedio ubicado en un nivel inferior a él o bien mediante una bajada, desde el tanque de reserva ubicado en la zona más alta del edificio.

En estos casos, el tanque de reserva ubicado en la zona más alta del edificio, puede ser alimentado por bombeo directo desde el tanque de bombeo ubicado en sala de máquinas (sótano) o bien por bombeo desde el tanque intermedio ubicado en la zona inmediata inferior.

### Los tanques reductores de presión

Sus características constructivas son las mismas especificadas para los tanques de reserva, su ubicación se dispondrá en igual forma que la adoptada para los tanques intermedios.

Su capacidad es relativamente pequeña, no menor que 1/5 del volumen que debe alimentar.

Su alimentación, se hará por medio de una bajada especial desde el tanque de reserva ubicado en la zona más alta del edificio.

Esta bajada accede al tanque reductor, previa colocación de una llave esclusa, y en el interior del mismo se coloca un flotante mecánico a presión, que cierra el paso del agua cuando esta alcanza su nivel. (El proceso es el mismo que la alimentación de los tanques de bombeo en sótano).

En su parte inferior, se deriva un colector, del cual se desprenden las bajadas que alimentarán a los distintos sectores.



### Porqué se reduce o neutraliza la presión

La cantidad de agua que llega al tanque reductor, no ocupa la totalidad del volumen del mismo, por efecto del flotante a presión que interrumpe la entrada al alcanzar su nivel, quedando por lo tanto en la parte superior del tanque, un espacio libre, que por estar conectado al exterior por cañerías de ventilación, se encuentra a la presión atmosférica.

En consecuencia la presión sobre el pelo de agua, en el interior del tanque es "cero".

### Cargas mínimas

Se deben tener muy presente las prescripciones sobre cargas mínimas y debe dejarse perfectamente establecido, que los tanques intermedios o los reductores de presión, cuando estén ubicados en un piso intermedio de luz libre normal de 3.00 m., "no podrán" alimentar artefactos ubicados en el piso inmediato inferior.

Esos pisos, deberán ser alimentados por los tanques ubicados en una zona superior. Cuando haya razones que impidan esta solución, deberá instalarse equipo hidroneumático. Ver lámina.



### Observación

El bombeo desde un tanque intermedio hasta otro tanque superior sea intermedio o de reserva, no es aconsejable, pues ello implicaría introducir en una zona habitable, ruidos y vibraciones propias de motores y bombas y también una dispersión en la atención de equipos propios de salas de máquinas.

## Equipos hidroneumáticos

En determinadas situaciones, cuando por razones de proyecto o estructurales, la ubicación de los tanques de reserva es tal, que la presión que su altura genera es insuficiente para cubrir en forma eficiente servicios sanitarios o de instalaciones contra incendios, o bien que no existiendo tanques de reserva, la presión del agua directa no alcanza las necesidades exigidas por esos mismos servicios, se recurre a elevar la presión por medio de “equipos hidroneumáticos”.

Estas instalaciones, están constituidas en su esencia, en su forma más sencilla, por una bomba centrífuga, un depósito herméticamente cerrado, denominado tanque o autoclave, y por un telerruptor accionado por un presostato, que es un interruptor, que a su vez está accionado por la presión del autoclave.

La bomba introduce agua en el autoclave, comprimiendo hacia arriba el aire contenido en el mismo, hasta alcanzar una presión máxima determinada a voluntad, momento en el cual el presostato abre automáticamente el circuito eléctrico del “relé” del telerruptor que acciona la bomba, desconectándola.

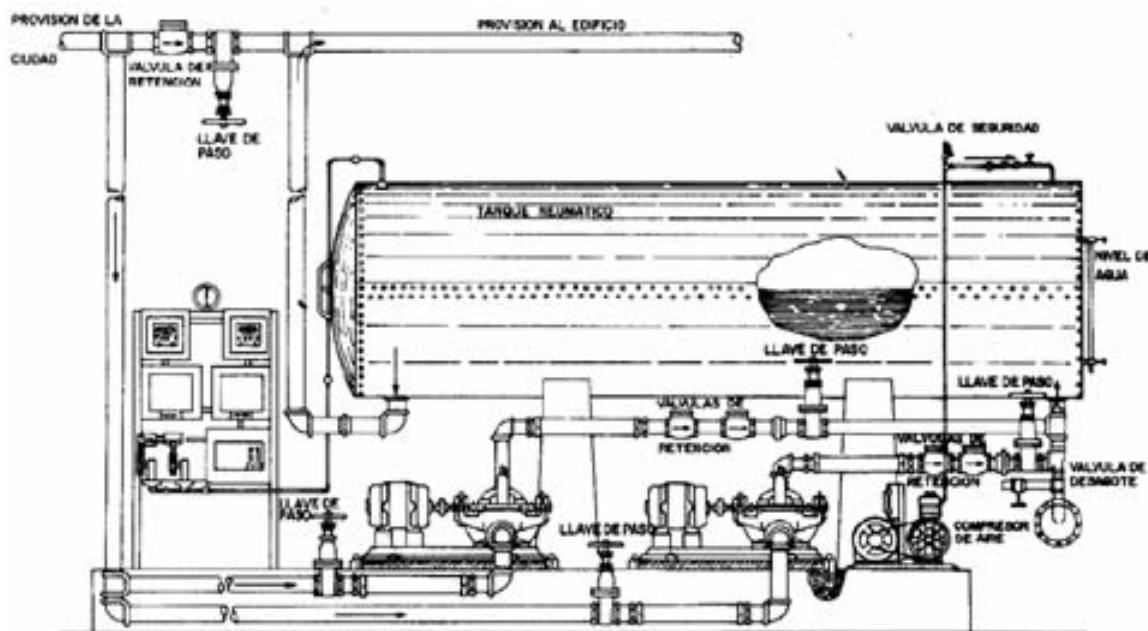
Al requerirse agua por medio de un grifo o artefacto, la misma sale del autoclave y fluye a través de la cañería de distribución, bajando en consecuencia el nivel del autoclave y el aire que se encontraba comprimido en su parte superior, se expande o descomprime, hasta que llegado al límite mínimo de presión establecida, el presostato cierra el circuito eléctrico del telerruptor, que acciona la bomba, la cual se pone en funcionamiento, repitiendo el ciclo.

Las presiones se fijan en función de las necesidades detectadas en el tipo de instalaciones a servir; generalmente la presión de prueba se fija en 6 kg./cm<sup>2</sup> (60 m. de altura) y la presión de trabajo entre 1,6 y 2,5 kgm/cm<sup>2</sup> (16 y 25 m. respectivamente).

Los tanques tienen distintas capacidades, siendo corrientes entre 1.500 y 3.000 litros.

### Elementos constitutivos de un equipo hidroneumático

Complementando los elementos integrantes de un equipo mencionados anteriormente, se detalla una nómina de los mismos y su correspondiente función.



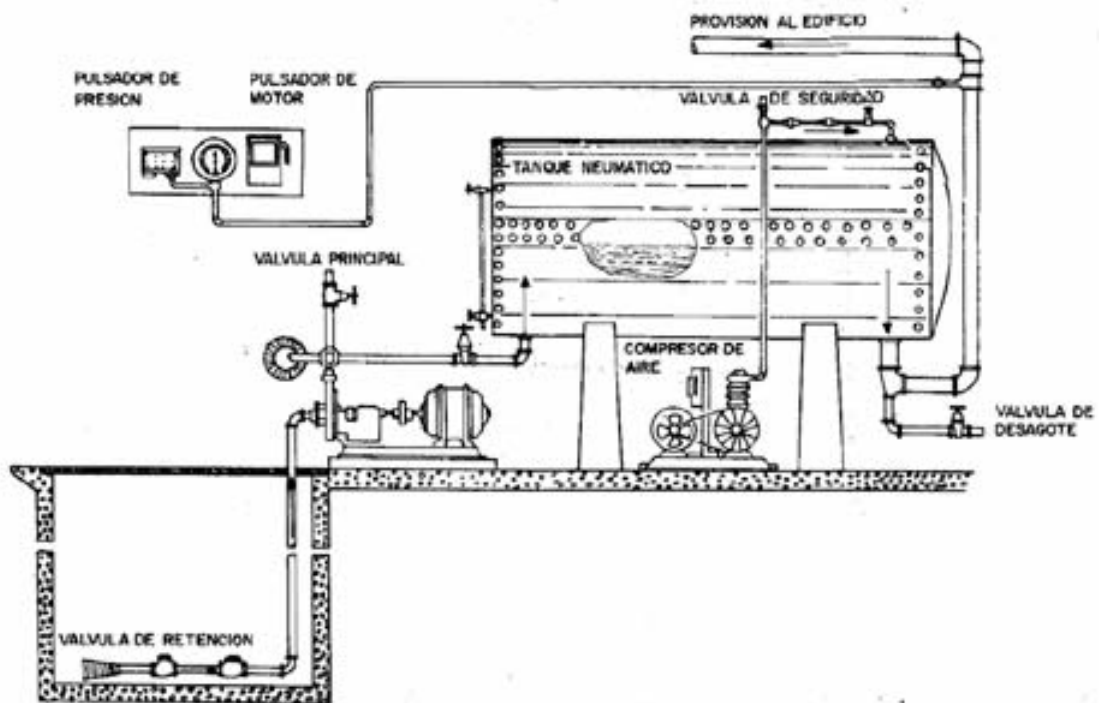
### Tanque

Constituye el continente de cierta cantidad de agua y de aire, que por compresión asegura una presión determinada en el sistema de extensión.

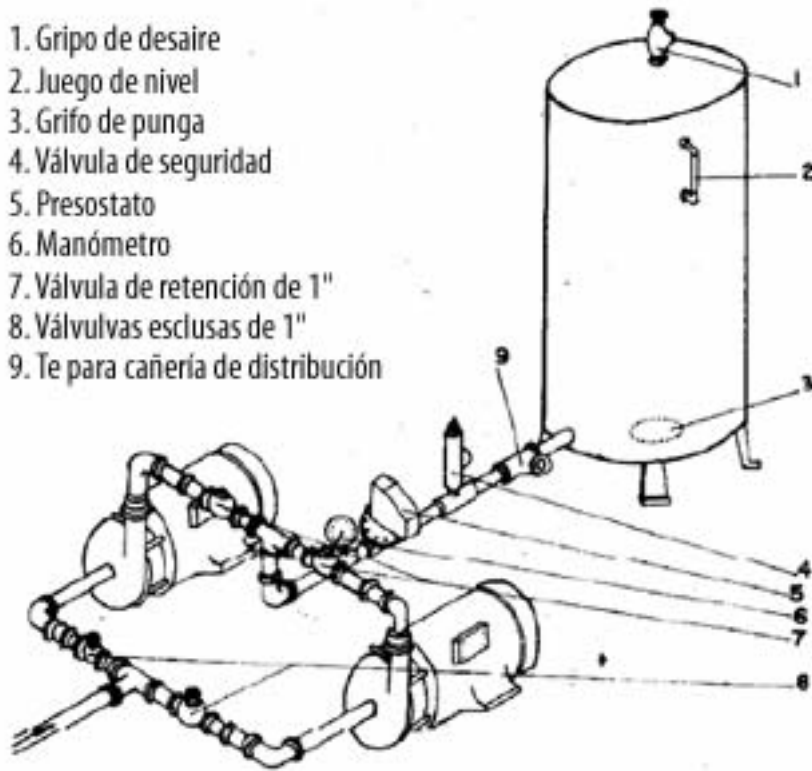
Está construido en chapa galvanizada de 8 mm. de espesor.

### Equipo de bomba

Constituyen el elemento de provisión de agua y generador de la presión en el equipo.



1. Grifo de desaire
2. Juego de nivel
3. Grifo de punja
4. Válvula de seguridad
5. Presostato
6. Manómetro
7. Válvula de retención de 1"
8. Válvulas esclusas de 1"
9. Te para cañería de distribución



## Elementos accesorios

a. Motores de las bombas, constituyen los elementos motrices

b. Manómetro, elemento de lectura directa que se utiliza para controlar la presión desde el mismo equipo.

e. Telemanómetro, elemento para transmitir al lugar de conexión a la cañería que se pretende presurizar, el indicador de la presión del equipo.

d. Presostato, elemento que comanda la puesta en marcha y la detención de las electrobombas, dentro de los límites de presión preestablecidos.

e. Válvula de seguridad, elemento regulado en forma tal, que en el tanque en ningún momento sea soportada una presión mayor que la preestablecida.

f. Válvula de purga de aire, elemento colocado en la parte superior del tanque, que permite regular manualmente y a voluntad las presiones citadas, sin permitir ni acusar fugas de las mismas.

g. Válvulas de retención, elementos que aíslan en la cañería, las zonas de agua con presiones normales de las presurizadas.

h. Válvulas esclusas, elementos que independizan los distintos circuitos de agua conforme a las necesidades de sectores independientes.

i. Válvulas de limpieza, elemento que se utiliza para agotar el tanque en caso de necesidad, pruebas, limpieza, etc., y preparada para soportar sin fugas las presiones establecidas.

j. Nivel de agua, elemento que permite visualizar desde el exterior, la carga de agua interna del tanque, a efectos de las correcciones necesarias cuando el mismo se altere en razones de funcionamiento.

k. Drenaje, llave cuyo objeto es mantener una continua limpieza de cañería, a través de una conexión con un servicio sanitario.

l. Sistema eléctrico, elementos que implican los interruptores, protectores térmicos, contactores, automáticos, interceptores, tomas corriente, transformadores, señalizaciones acústicas y luminosas, etc.

La repetición de los ciclos de funcionamiento, provoca la formación de pequeñísimas burbujas de aire, que se integran en la masa de agua, reduciéndose en consecuencia el volumen del aire que comprimido se encuentra en la parte superior del tanque.

Para resolver esta situación, en equipos de cierta importancia, se adiciona un compresor, el cual, hace llegar al inyector del tanque, la cantidad de aire necesaria para restablecer el equilibrio predeterminado.

## Diámetros de válvulas de limpieza

| Capacidad del tanque | Válvula esclusa | Llave de 1/2 vuelta |
|----------------------|-----------------|---------------------|
| Hasta 100 lts.       | 0013            | 0019                |
| de 101 a 500 lts.    | 0019            | 0025                |
| 501 a 1000 lts.      | 0025            | 0032                |
| 1000 a 2000 lts.     | 0032            | 0038                |
| 2001 a 3000 lts.     | 0038            | 0050                |
| 3001 a más lts.      | 0050            | 0060                |

## Capacidad de los tanques de reserva

Para cada unidad de vivienda completa, estimándose como tal la constituida por: baño principal; baño de servicio; pileta de cocina; pileta de lavar y pileta de lavar copas.

| Provisión | Volumen de reserva |
|-----------|--------------------|
| directa   | 850 lts.           |
| bombeo    | 600 "              |

Excediendo de los artefactos mencionados se aumentará el volumen en un 50 % de los valores consignados para casas de escritorios, etc., para los distintos recintos y artefactos.

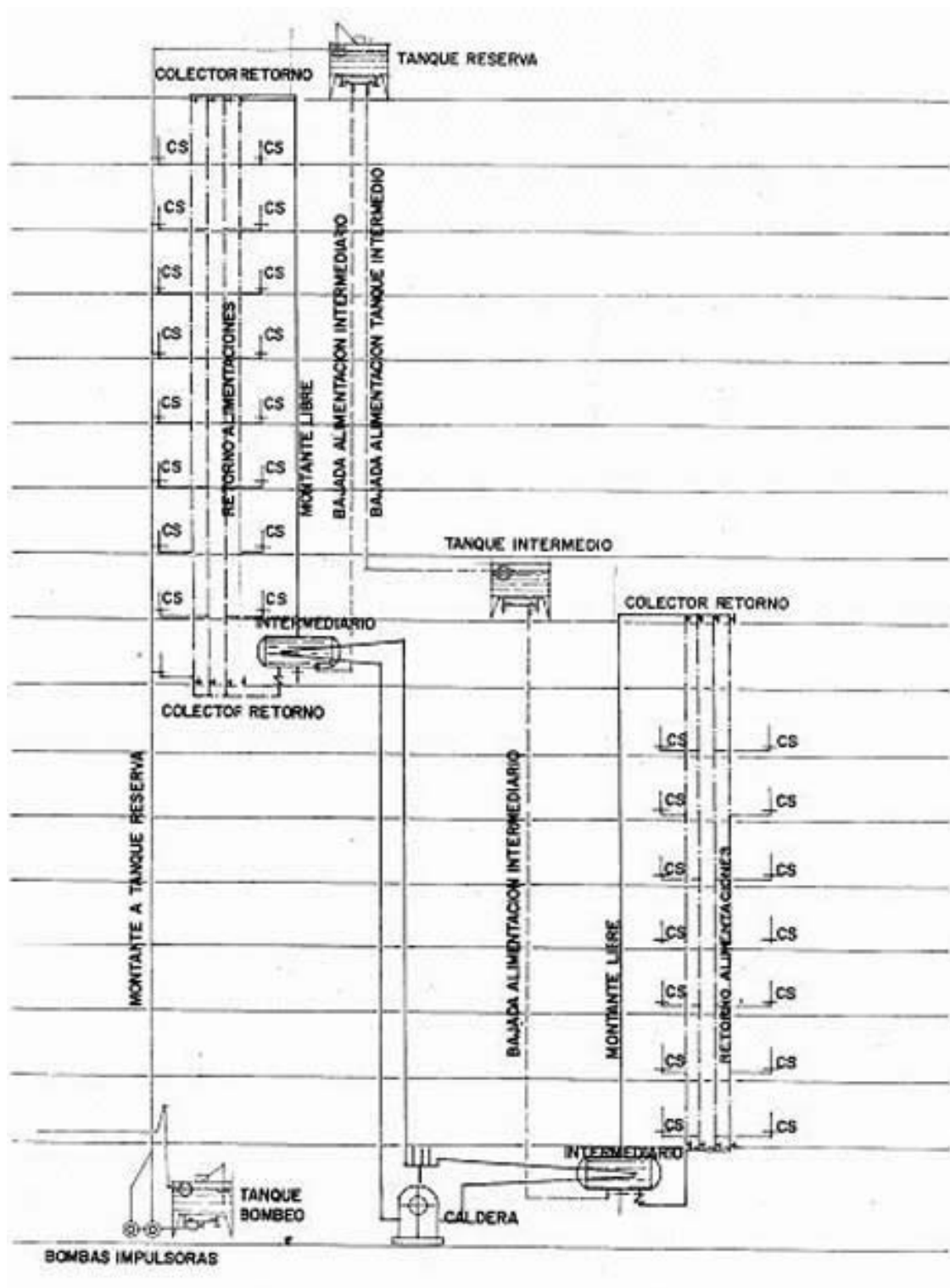
En casa de escritorios, negocios, depósitos, etc.

| Provisión | Be Ó WC | Me  | L. PC. Ó PL. |
|-----------|---------|-----|--------------|
| directa   | 350 lts | 250 | 150          |
| bombeo    | 250"    | 150 | 100          |

Pueden tolerarse capacidades de hasta un 50 % en más, de las indicaciones en general.

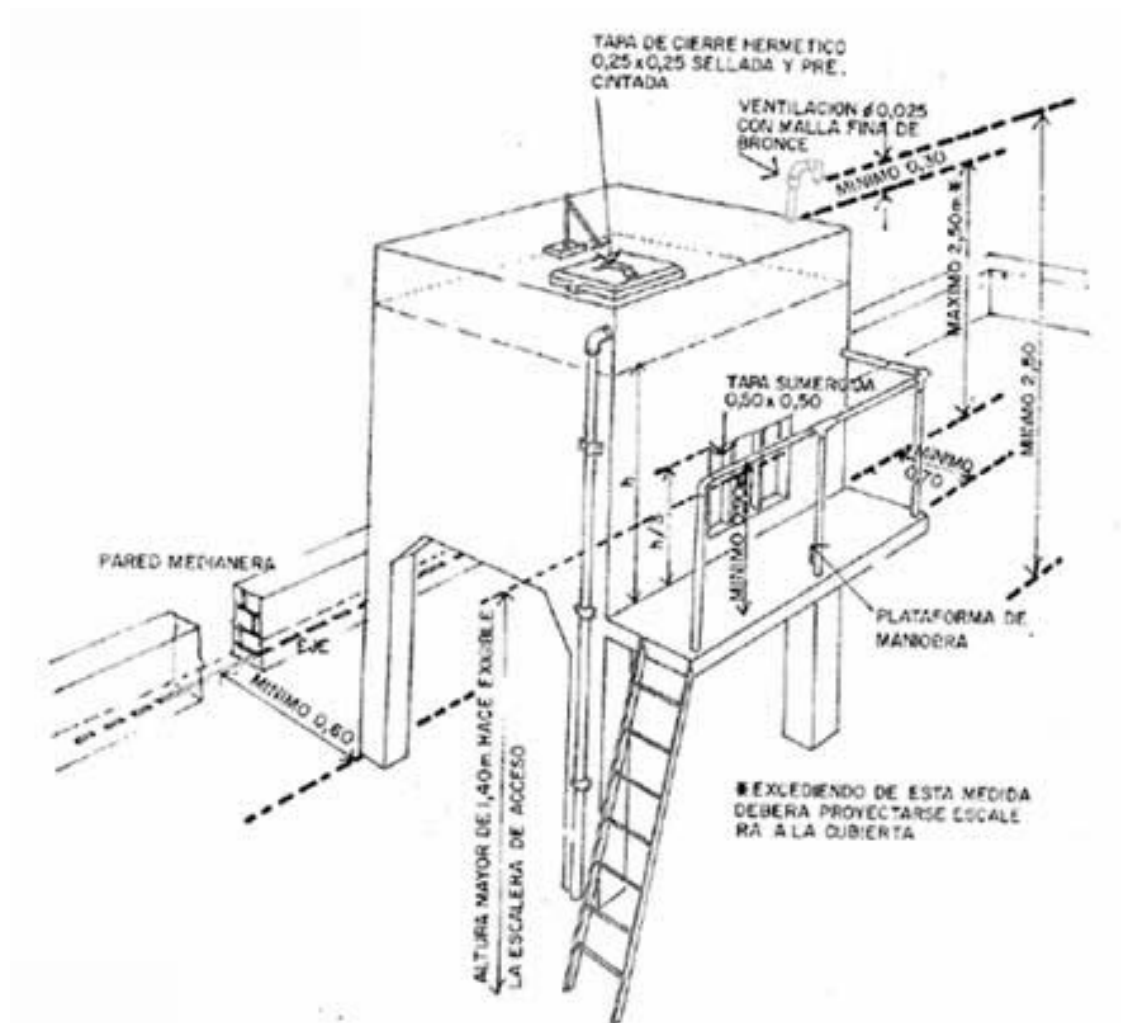


Edificio de altura sobre elevada con tanque intermedio o tanque reductor de presión

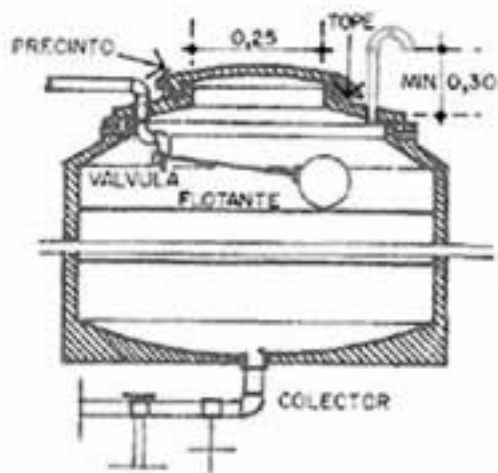




## Tanque de reserva

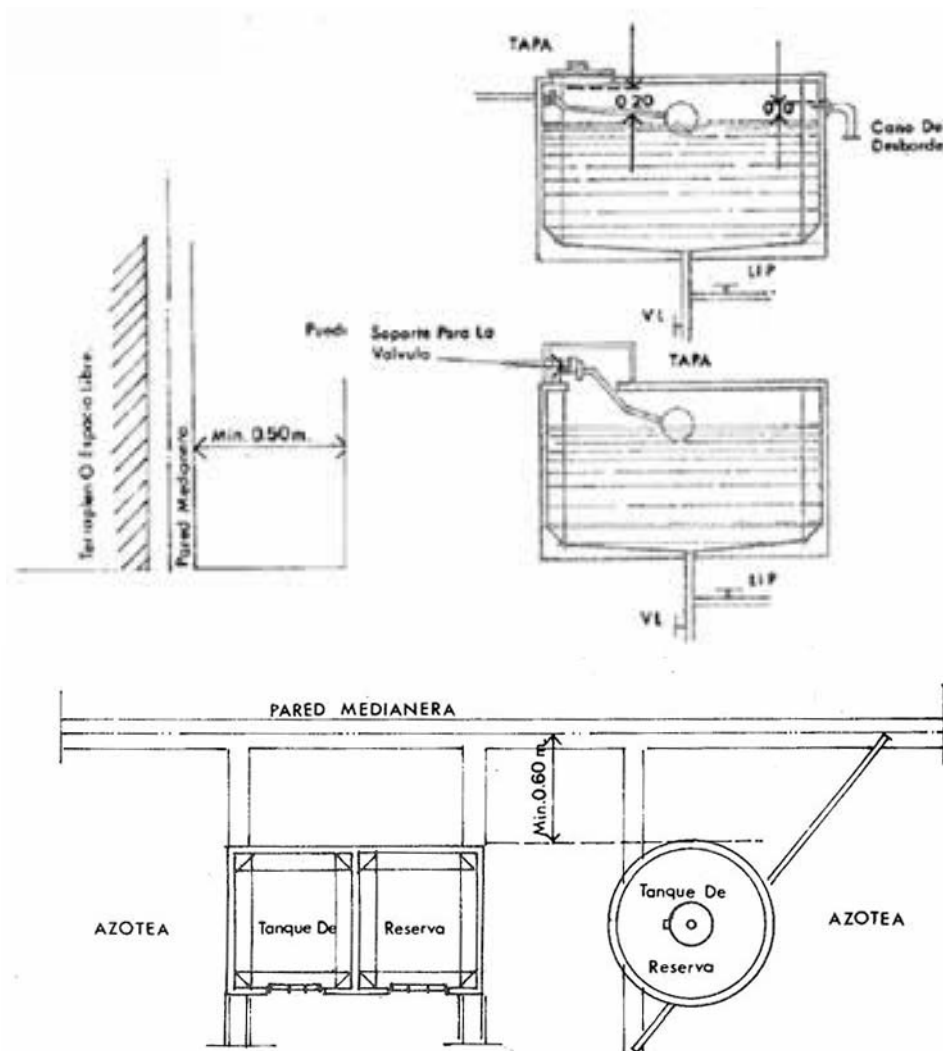


## Tipo de tapa y fondo de tanques hasta 1.000 lts.



## Desbordes en los tanques expuestos a contaminación

### Ubicación



| Capacidad del tanque | Válvula esclusa | Llave de Vz vuelta |
|----------------------|-----------------|--------------------|
| Hasta 100 lts.       | 0013            | 0019               |
| de 101 a 500 lts.    | 0019            | 0025               |
| 501 a 1000 lts.      | 0025            | 0032               |
| 1000 a 2000 lts.     | 0032            | 0038               |
| 2001 a 3000 lts.     | 0038            | 0050               |
| 3001 a más lts.      | 0050            | 0060               |

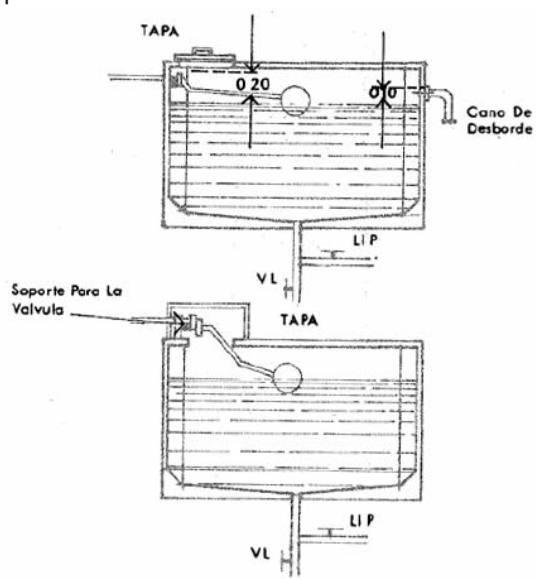


Está prohibida la colocación de desbordes en tanques de reserva domiciliaria.

Es obligatoria la colocación de desbordes en tanques de expansión y en tanques expuestos a contaminación.

Está permitida la colocación de desbordes, conectados a tanque o por plato de desborde inferior, en tanques ubicados en desvanes de chalets; debiendo el extremo del caño de desborde en un lugar donde ocasione molestias; para llamar la atención.

Para tanques de hasta 1.000 litros se permite el reemplazo de tapa sumergida, por tapa superior aprobada.



### Diámetros de válvulas de limpieza

| Capacidad del tanque | Válvula esclusa | Llave de 1/2 vuelta |
|----------------------|-----------------|---------------------|
| Hasta 100 lts.       | 0013            | 0019                |
| de 101 a 500 lts.    | 0019            | 0025                |
| 501 a 1000 lts.      | 0025            | 0032                |
| 1000 a 2000 lts.     | 0032            | 0038                |
| 2001 a 3000 lts.     | 0038            | 0050                |
| 3001 a más lts.      | 0050            | 0060                |

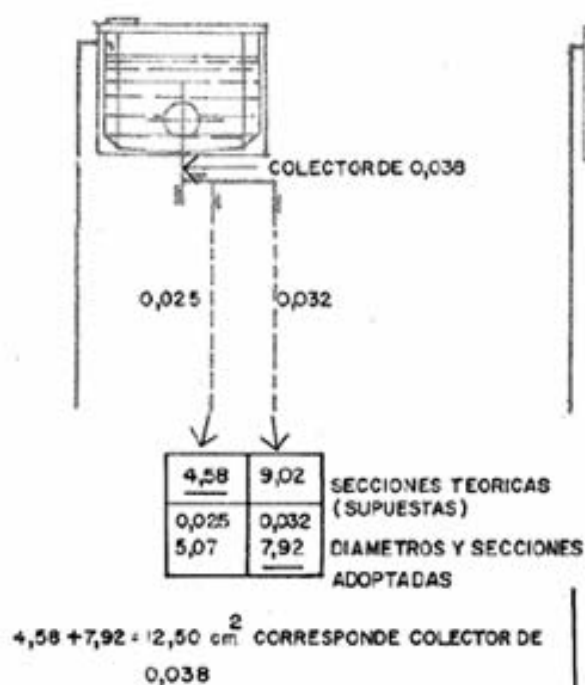


Todo tanque tendrá válvula de limpieza (VL), que deberá ser esclusa o de @ vuleta, no estando permitida la colocación de llave de paso (LLP) a válvula suelta.

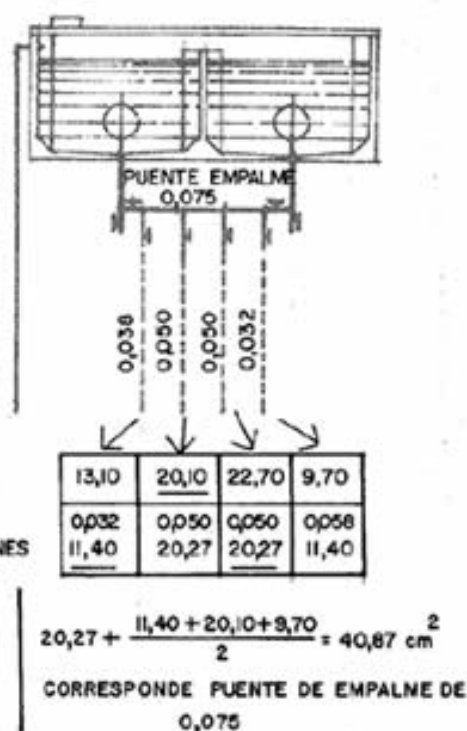
Está prohibido conectar directamente el desagüe de la válvula de limpieza, a pileta de piso cualquier otro desagüe.

### Cálculo de diámetros de colectores y puentes de empalme

Para 2 bajadas



Para 3 o mas bajadas



Los colectores de tanques de reserva, deberán estar provistos de LLP. general, como así también llevarán LLP. cada bajada o derivación de una bajada general.

Es obligatoria la colocación de LLP. en ramales de alimentación de tanque de reserva (es facultativo

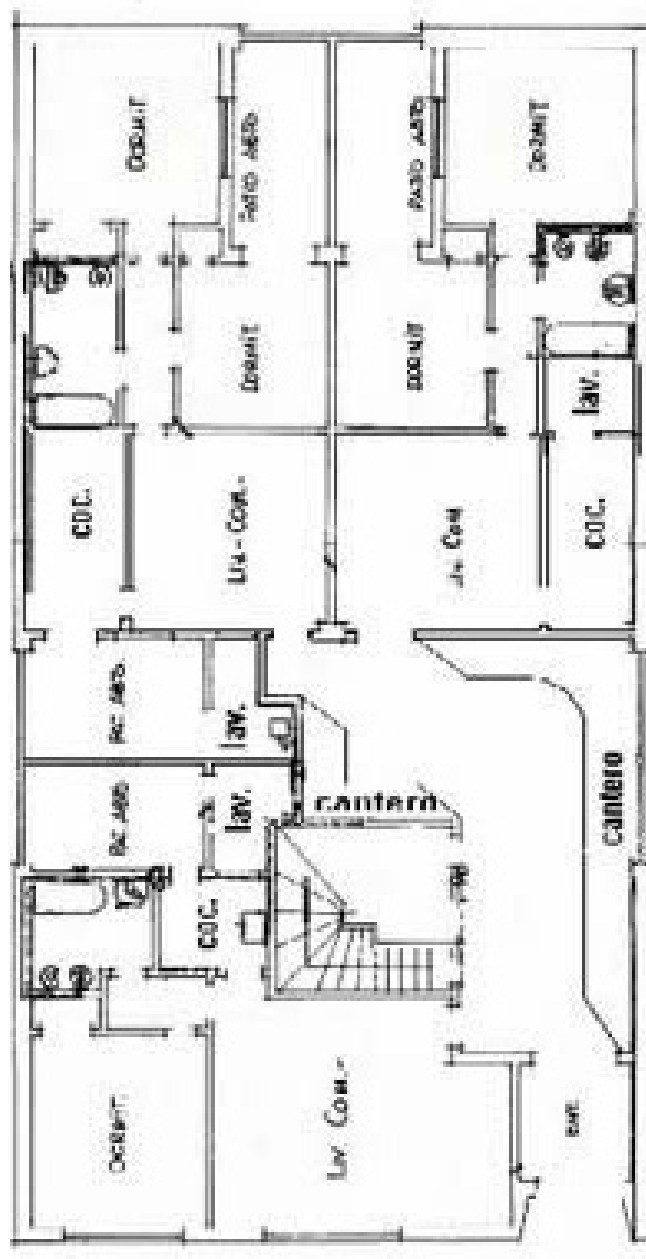
cuando se trata de conexiones exclusivas a tanque).

Podrá no colocarse LLP. general el colector de tanque del que se deriven solamente dos bajadas, como así también las bifurcaciones de una bajada cuando estén destinadas a surtir distintas dependencias de una misma y única unidad locativa.

## 2.9. DONDE COLOCAR EL TANQUE DE RESERVA

Según lo determinado por el plano siguiente, definir la posición de los tanques de bombeo y reserva, como así también los recorridos de las cañerías de suministro correspondientes.

### Planta baja



## EVALUACIÓN DEL MÓDULO

### Instalar suministro a tanques de bombeo y reserva de unidad doméstica

Para acceder a la licitación correspondiente a la obra de Ferrocarriles ENDEFER, se hace necesario detallar el listado de causas que justificaría o no la instalación de TB y/o TR. Una vez listadas las condiciones que determinarían una u otra instalación, desarrollar la actividad práctica.

Para instalar TR solamente, se deben contar con las siguientes condiciones de servicio:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Para instalar TB y TR, las condiciones de servicio deben ser las siguientes:

.....

.....

.....

.....

.....

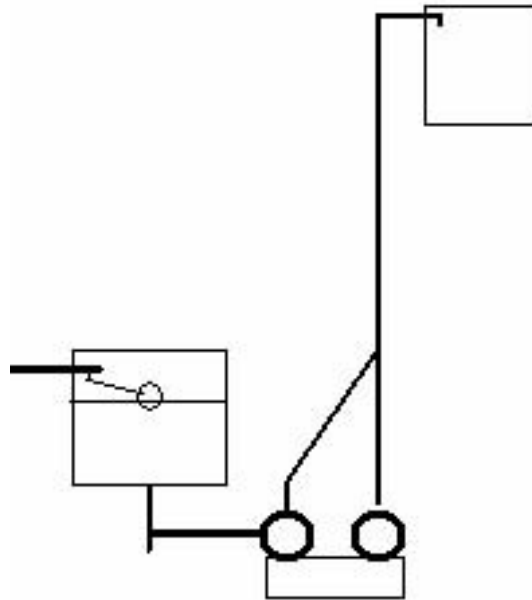
.....

.....

.....

.....

.....



Los criterios por los cuales Ud. será evaluado/a son los siguientes:

- Interpretación de indicaciones verbales y/o gráficas, y suministro de información referida al posicionamiento y dimensiones de cañerías de agua.
- Materialización en la obra de las especificaciones y simbologías técnicas en concordancia con las dimensiones, posiciones, características y materiales involucrados en las instalaciones sanitarias.
- Integración de técnicas de trabajo, aplicando criterios de calidad, productividad, seguridad y optimización de costos.
- Comparación de las características técnicas, el equipamiento, materiales e insumos para uso y aplicación en actividades propias de la ocupación.
- Aplicación de normas específicas de seguridad, condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo en todas aquellas tareas que se le relacionen.
- Control del desempeño y calidad de productos propios y de terceros/as proponiendo acciones de mejora continua.

Cuando el/la docente se lo indique, puede comenzar la tarea.

# Módulo III

Ejecutar la instalación de desagües cloacales y pluviales

## 3.1. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

A continuación le proponemos completar la siguiente ficha. Esta actividad nos será de gran utilidad para planificar las actividades del presente módulo. Es muy importante que las respuestas sean personales.

**1. Mencione los distintos componentes de una instalación de colector para tanque mixto.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2. Indique con números iguales los elementos enunciados que tengan correspondencias.**

|                      |   |                           |  |
|----------------------|---|---------------------------|--|
| Tanque de bombeo     | 1 | Azul                      |  |
| Cañería de subida    | 2 | Litros por minuto         |  |
| Bajadas de agua fría | 3 | Conexión a colector de TB |  |
| Tanque reserva       | 4 | Mixto                     |  |
| Caudal               | 5 | Sótanos                   |  |
| Bombas elevadoras    | 6 | Montante                  |  |

**3. Indique los componentes de la cañería montante desde el colector del TB al TR en un edificio de altura sobre elevada.**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

**4. Describa las características de un tanque mixto.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3.2. DESAGÜES CLOACALES. GENERALIDADES

Las obras de desagües cloacales constituyen la segunda parte del complejo hidráulico de los servicios de saneamiento y a través de ellas se encauzan la eliminación higiénica de las aguas servidas y los líquidos residuales en general.

#### Clasificación de los desagües

Considerados por orden de olores o suciedad, los desagües de toda instalación domiciliaria, sanitaria o industrial se dividen en dos grandes grupos:

- 1º. Aguas “NEGRAS” ó CONTAMINADAS
- 2º. Aguas “BLANCAS” ó INCONTAMINADAS

#### Las aguas negras comprenden:

- a. Desechos humanos.
- b. Aguas servidas obstruictivas.
- c. Aguas servidas infecciosas.
- d. Aguas servidas con emanaciones nocivas.
- e. Aguas servidas sucias.

#### Las aguas blancas comprenden:

- a. Aguas servidas limpias.

- b. Aguas llovidas.

#### Composición de los líquidos cloacales

Practicado un análisis, se establece que:

**a. Físicamente:** se distingue una faz líquida con substancias en solución, y una faz sólida, constituida por partículas de variada dimensión, desde las coloidales, hasta otras de cierta magnitud, de las más variadas especies, residuos, deyecciones, trapos, maderas, cueros, arenas, etc.,

**b. Químicamente:** se aprecian materias orgánicas vegetales o animales, representadas en sus tres grupos bioquímicos: prótidos, lípidos y glúcidos y sus productos de descomposición; materias inorgánicas o minerales, arcillas y sales, provenientes de descargas industriales o del agua de consumo.

**c. Bacteriológicamente:** se encuentran permanentemente poblados de elementos unicelulares (protozoarios y bacterias), excepto los casos en el que el efluente reciba simultáneamente líquidos industriales con substancias tóxicas que imposibiliten la vida animal.

En síntesis, queda establecido que los elementos perjudiciales y contaminantes, lo constituyen las substancias químicas putrescibles, y los residuos industriales que son los que marcan la menor o mayor concentración de líquido residual.

#### Destino de las aguas

Las aguas negras, por su carácter de contaminadas o agresivas, “solo podrán desaguar a colectora cloacal”.

En cambio las aguas blancas, por ser inocuas y no provocar ningún tipo de emanaciones, podrán desaguar a la calzada, a bocas de tormenta ó en casos especiales, a cursos naturales de agua.



#### Precauciones acerca del desagüe de aguas negras

Debe evitarse que lleguen a las cañerías cloacales, substancias que puedan exponerla a funcionamiento deficiente, deterioros o inclusive destrucción, que puedan afectar a la depuración final de los desagües cuando deban ser vertidos en rios o campos y “muy especialmente” aquellas que puedan afectar la salubridad pública o al personal a cargo del mantenimiento y contralor de las redes e instalaciones externas.

Para ello, las normas existentes, prohíben las descargas directas a las colectoras cloacales, de “grasas derretidas”, “aguas excesivamente calientes”, “algodones y fibras livianas”, “desechos fabriles”, “líquidos inflamables”, “aceites”, “líquidos corrosivos”, “arenas y/o elementos sólidos obstructivos”, etc.

En consecuencia, cuando el efluente cloacal, posea alguna de estas características, deben instalarse artefactos y/o aparatos especiales para que los retengan y permitan su periódica extracción, como ser: “interceptores de barro”, “de trapos”, “de grasas”, “de jabón”, etc., o bien, trate de hacerlos aptos, v.gr. “interceptores de nafta”, “pozos de enfriamiento”, “neutralizadores de ácidos”, etc.

### **Estructura en las obras de desagües cloacales**

A los efectos de estudio de la estructura de las obras de desagües cloacales, calificaremos las mismas:

#### **1º. Respecto a su función:**

- a. Internas. o domiciliarias
- b. Instalaciones externas

#### **2º. Respecto al sistema de eliminación externa:**

- a. Dinámico
- b. Estático

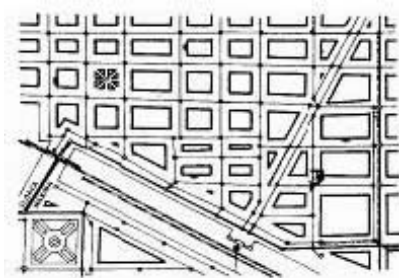
#### **3º. Respecto al sistema de ventilación:**

- a. Americano o abierto
- b. Inglés o cerrado

### **Las instalaciones domiciliarias internas**

Comprenden las obras de desagües, dentro de los edificios, sus artefactos receptores, sus canalizaciones secundarias y accesorias, hasta su empalme con la “cañería principal” y ésta con su “conexión” con la red exterior.

### **Red cloacal**



### **Las instalaciones externas**

Comprenden las redes de cañerías de “colectoras”, que son las canalizaciones que corren frente a los edificios, a los cuales afluyen los desagües de los

mismos, a través de la “conexión de cloaca”. Esta colectoras empalman con canalizaciones mayores y/o auxiliares y entroncan finalmente con las cloacas máximas, que conducen las aguas hasta las plantas de tratamiento y a su destino final.

### **El sistema dinámico**

Es propio de las ciudades o zonas urbanizadas, con obras de infraestructura urbana, canalizaciones colectoras, cloacas máximas y plantas integrales de tratamiento.

### **El sistema estático**

Se utiliza en zonas rurales, en reducidos núcleos urbanos en formación, regiones de escasa población, conglomerados suburbanos, que no cuentan con obras de infraestructura sanitaria. En estos casos el “destino o disposición final”, de las aguas negras se resuelve por medio de pequeñas instalaciones como son los digestores, los “lechos oxidantes o nitrificantes” ó “percoladores”, “drenajes”, “tanques Imhoff”, “cámaras sépticas”, etc. debiendo agotarse en estos tratamientos, todos los recursos posibles, para evitar la contaminación de ambientes suelos o aguas.

El más elemental proceso en este sistema, es el “primitivo” “pozo negro” ó absorbente, mientras que el más completo está constituido por las plantas de tratamiento.

### **Sistema de ventilación Americano ó Abierto**

En este sistema, el circuito de ventilación se unifica a través de las instalaciones domiciliarias internas y las instalaciones externas, vale decir, que los gases que se generan en las cañerías colectoras, “circulan” por las cañerías domiciliarias “primarias”, penetrando el aire por las “rejas de las bocas de registro” de las colectoras y expandiéndose hacia el exterior por las cañerías de ventilación domiciliaria.

### **Sistema de ventilación Inglés ó cerrado**

En este caso existe un circuito de ventilación para la red exterior, “independiente” del circuito de ventilación de la instalación domiciliaria, sirviendo como elemento de aislamiento el “sifón desconector”.

Este elemento, sifón hidráulico desconector, se coloca en el empalme de la cañería principal y la conexión de cloaca.

### **Sistemas de ventilación**

Todo sistema de ventilación, tiende a facilitar el ingreso de aire a las cañerías, a efectos de oxidar el efluente y posibilitar la circulación y eliminación de los gases que en ellas se generan.

De la misma forma que los desagües cloacales, a las ventilaciones podemos calificarlas como externas ó internas.

Las primeras establecen circuitos para las redes exteriores, y las segundas, para las instalaciones domiciliarias.

Estos circuitos pueden estar independizados entre sí, y en ese caso se denomina "Sistema Inglés o cerrado", o bien pueden integrarse en un solo circuito, denominándose entonces "Sistema Americano o abierto".



### Desagües domiciliarios

#### Funcionamiento

Integran una instalación domiciliaria, un conjunto de artefactos, accesorios y cañerías, que obran como elementos de recepción y eliminación de las aguas servidas.

En este conjunto se agrupan tres diferentes sistemas:

- a. El primario
- b. El secundario
- c. Las ventilaciones

#### El sistema primario

Está destinado a la eliminación de las deyecciones humanas, líquidos en general que contienen elementos de descomposición rápida, grasas etc.

El desagüe se efectúa directamente a canalizaciones primarias, entendiéndose por tales, aquellas que reciben y evacúan "aguas negras".

Se consideran artefactos primarios: "inodoros", "mingitorios", "lavachatas", "vaciaderos ó slop-sink", "piletas de piso que reciben desagües de mingitorios", "ramales de piletas de piso", que reciben otro tipo de desagües, "bocas de acceso" que reciben descargas de piletas de cocina, cámaras de inspección, sifones desconectores, bombeos cloacales, etc.

Los artefactos mencionados llegan directa o indirectamente a la "cañería principal", sin interposición de elemento alguno que pudiera motivar la detención innecesaria del efluente o una eventual obstrucción, y se aíslan hidráulicamente de la misma, por medio de "sifones", solidarios o anexos, que impiden el paso de los gases, a los ambientes en que se encuentran instalados los artefactos.

### Cañería principal

Así se denomina a la cañería que está ubicada en la planta baja de todo edificio, a la cual concurren todos los desagües de líquidos residuales buscando la colectara exterior.

Se complementa con el empalme de ramales horizontales en la misma planta y con cañerías de descarga y ventilación verticales, que a su vez reciben las descargas de los artefactos ubicados en los pisos altos.

Los caños de descarga y ventilación verticales, empalman a los tirones horizontales, por medio de codos o curvas, con ángulos de 90 grados y/o ramales a 45 grados.

Los accesorios mencionados, como medida precautoria y para consolidar su resistencia deben llevar una base, que a la vez le sirve de apoyo, haciéndose notar que, cuando estén ubicados en sótanos o en lugares accesibles, se complementarán con tapas de inspección que permitan acceder a ellos. Estas tapas deben ser herméticas y al efecto llevan una junta y bulones (4 o 6) según los casos. Se señala la conveniencia de que estos bulones sean de bronce, para evitar incrustaciones o su oxidación.

En caso de que por razones de proyecto, estos accesorios deban quedar enterrados, es obvio que no llevarán tapas de inspección, y en esas circunstancias, el acceso a la cañería principal, se resuelve mediante la colocación de "caño cámara Vertical", accesorio éste que se ubica al pié de la columna de descarga y a 60 cm. del nivel de piso terminado, y con su tapa frente a lugar accesible.

Además, cuando una cañería de descarga y ventilación, deba en su recorrido vertical, cambiar de dirección o

desplazarse, será necesario que lo haga mediante curvas suaves, las que, también como en las circunstancias mencionadas más arriba, cuando se encuentren en lugares fácilmente accesibles, llevarán tapas de inspección y de no ser así, en la parte inferior de cada desplazamiento, será necesario colocar caño cámara vertical.

### Materiales - trazados - accesos - pendientes - tapadas.

#### Materiales

Dado que se utilizan para desaguar las más obstructivas materias, putrescibles, agresivas y peligrosas, las cañerías

habrán de ser de materiales absolutamente impermeables e inabsorbentes, resistentes a los golpes y

a la corrosión, con superficies interiores lisas para que no se obstaculice el escurrimiento y arrastre del efluente.

Para instalaciones “primarias”, se utilizan cañerías y accesorios de hierro fundido, hormigón comprimido, material vítreo, asbesto cemento, plásticos, plomo.

La industria los produce en distintos diámetros y longitudes, en tramos rectos y como complemento, los accesorios de distintos tipos y formas, como ser codos, curvas, ramales, sifones, anillos, caños cámara, distintos accesos con tapa, etc. Estos accesorios responden en sus formas a normas predeterminadas que permiten las desviaciones o empalmes de las canalizaciones sin obstaculizar el natural escurrimiento de las aguas, en ángulos de acometida que encauzan sin turbulencias ni choques, los efluentes de dos o mas cañerías que sea necesario empalmar.

### **Juntas**

#### **Diversos tipos según el material de las cañerías**

Denominase “junta” al elemento que se utiliza en la unión de las cañerías a enchufe y espiga, para asegurar rigidez y estanquidad a la misma.

El material a emplearse y su forma de aplicación está en función del material de las cañerías.

#### **Para hierro fundido**

Se utiliza plomo fundido, colocándose en caliente en cada junta en la cual previamente se ha introducido una soga alquitranada, llamada filástica, que rodea totalmente la espiga, centrándola respecto al enchufe y sirviendo a la vez para evitar el paso del plomo fundido al interior de la cañería, cosa que si ocurriese formaría rebabas que obstaculizarían el paso del efluente.

Terminada la colada, se repasa con calafates la junta realizada.

#### **Para gres, cemento o fibro cemento**

Puede utilizarse mastic asfáltico, en un proceso similar al plomo fundido, o bien concreto en base a arena y cemento 1: 3, no siendo éste muy recomendable por su rigidez y probabilidad de contracción una vez fraguado.

En cañerías de fibro-cemento suele también utilizarse juntas de plomo.

#### **En cañerías ubicadas debajo de agua en funcionamiento con agua**

En estos casos, dado la peligrosidad y/o imposibilidad de usar plomo fundido para cañerías de hierro fundido, se utiliza el llamado “pabito de plomo”

que está formado por finas fibras de plomo que se agrupan a modo de mazos y se calafatean en forma sucesiva. Para cañerías de gres, cemento o fibrocemento, se utiliza cemento de fragüe instantáneo.

### **Precauciones**

En todos los casos y después de haberse practicado la junta, debe hacerse pasar por la cañería un “tapón” de madera, con el cual se verifica que los empalmes han quedado centrados y a la vez se retira cualquier sobrante de material.

### **Trazados**

Se mencionaba en el apartado anterior, la necesidad de asegurar un natural escurrimiento de las aguas, encauzadas sin choques ni turbulencias, y en ello juega un muy importante papel, el “trazado” de las cañerías.

La cañería principal, primera en importancia en una instalación, debe conservar una alineación lo mas recta posible, los cambios de dirección deben ser muy suaves por medio de curvas a 45°, ramales a 45° ó bien intercalándose cámaras de inspección, si las derivaciones son excesivamente pronunciadas.

Es muy importante dejar establecido que a los efectos del empalme de la “conexión” con la red colectora, la salida de las conexiones debe hacerse en forma perpendicular a la línea municipal.

### **Accesos**

Completando el trazado normalizado, se debe prever un acceso racional a las distintas cañerías, sean principales o subsidiarias, horizontales o verticales, en cañerías rectas o en accesorios rectos o curvos.

Esos accesos permiten accionar dentro de las cañerías en caso de obstrucciones y su ubicación, en lugares desde los cuales se pueda operar con comodidad y eventualmente cubrir todas las áreas, es de importancia fundamental en el planteo de una instalación.

Cámaras de inspección, bocas de inspección o de acceso, ramales con acceso, curvas con tapa, caños cámaras, etc., integran un numeroso conjunto de elementos de acceso, que serán detallados en capítulo aparte.

### **Pendientes y tapadas**

En forma general, cuando nos referimos a cañerías, las mencionamos como tramos “verticales” u “horizontales”.

Estos últimos, no obstante su designación, deben colocarse con una cierta inclinación o “pendiente”, a efectos de que los líquidos residuales puedan evacuarse por simple gravitación.

Esta pendiente ha sido establecida en función del diámetro de la cañería, de la naturaleza del efluente, del material de la cañería y de la velocidad en m/seg. con que deben desplazarse los líquidos residuales.

En cuanto a las “tapadas” diremos que específicamente se refieren a la “profundidad” que con respecto a un nivel “cero” de piso terminado establecido, se encuentra ubicado el “intrados” de la cañería, entendiéndose por intrados, la parte superior interna de la misma.



Estos cuatro enunciados, anteriormente definidos, se detallan en forma exhaustiva en el Capítulo “Normas”.

### **Determinación de pendientes reglamentarias**

Al mencionar los principios elementales a tener en cuenta en la eliminación de los líquidos residuales, fijamos como importantísima condicionante, el rápido alejamiento de los mismos por medio de las cañerías principales hacia su destino final.

Investigaciones de laboratorio han determinado, que el fluir de los mismos, para su correcta eliminación, requiere que las cañerías sean colocadas con una cierta inclinación, que imprime al efluente una necesaria velocidad.

Esta velocidad se encuentra enmarcada en un mínimo de 0.80 m. por segundo y un máximo de 2.00 m. por segundo y para producir esas velocidades, las pendientes límites con que deberán colocarse las cañerías son: para cañerías de Ø 0.100, de 1:60 (1 metro cada 60 metros) a 1:20 (1 metro cada 20 metros), lo que equivale a 1,66 cm. por metro y 5,00 cm. por metro respectivamente, y para cañerías de Ø 0.150, de 1:100 (1 metro cada 100 metros) a 1:20 (1 metro cada 20 metros).

En caso de no poder, por razones constructivas (relación longitud-tapada) alcanzar la mínima pendiente antes citada, deberá recurrirse a determinados artificios, como pueden ser la colocación de tanques de inundación, o bien, derivar las cañerías hacia un pozo, de bombeo, para ulteriormente elevar el efluente nuevamente hasta la cañería principal, una vez resuelto el parámetro longitud.

En los casos en que se deba superar la pendiente máxima, se diagramará la cañería principal, intercalando en su recorrido “saltos”, -según se establece en las normas reglamentarias.

## **Los pozos de bombeo**

### **Desagües de artefactos ubicados por debajo del nivel de las colectoras externas**

En determinadas situaciones, hay artefactos que quedan ubicados en niveles inferiores a la red colectora exterior.

En esos casos, el desagüe de los efluentes cloacales por gravitación a esa red exterior no es posible, y por ello debe recurrirse a “sistemas de bombeo”.

El desagüe de los artefactos se canaliza en las formas ya conocidas, en las mismas condiciones normativas y reglamentarias que ya han sido estudiadas para, los desagües en planta baja, con interposición de los elementos para encauzar el efluente, curvas, ramales, etc., los accesos para desobstrucción, cámaras de inspección, bocas de inspección, etc., y en última instancia, el efluente será derivado hacia un “pozo de bombeo”.

Este elemento, es un pozo de reducidas dimensiones, reglamentariamente no debe exceder los 500 litros, pues no es conveniente la permanencia de aguas negras en los mismos, durante tiempo prolongado. Se construye en hormigón armado o en albañilería de ladrillos, terminándose interiormente con revoques impermeables alisados, evitándose los cantos vivos. Llevan tapas resistentes, en las cuales debe preverse una abertura de 50 X 50 cm. para acceder al mismo y además las aberturas necesarias para dar paso a los equipos de bombas y flotadores automáticos.

Complementando el pozo de bombeo, se deben instalar equipos de bombas centrífugas “VERTICALES”, habitualmente dos (2), (siendo lo conveniente tres (3) por equipo) que trabajan indistinta y alternadamente, en forma automática, merced al accionar de un flotador regulable, conectado a un circuito eléctrico.

Mediante este proceso, los efluentes son elevados hasta una pileta de piso tapada especial y exclusiva a ese fin, ubicada a nivel superior a la cañería principal, y de ella, mediante empalmes ya conocidos, desagüados en forma natural.

Como variante, puede obviarse la colocación de la pileta de pisos tapada especial, y en este caso, la cañería de impulsión del equipo de bombeo, debe prolongarse hasta alcanzar un nivel que exceda en no menos de 30 cm., el nivel de piso terminado en planta baja y de allí mediante curvas a 45 grados en ramal vertical, conectar con la cañería principal.

Los pozos de bombeo pueden recibir cualquier tipo de efluentes y los diámetros de las cañerías de impulsión estarán en función de la naturaleza de



los mismos, pero debe hacerse notar que, “cuando al pozo de bombeo afluyen descargas de inodoros”, el diámetro mínimo de la cañería de impulsión, será de 75 mm.

Los pozos de bombeo se complementan con circuitos de ventilación.

### La línea de máxima creciente

Así se denomina a la cota de nivel máxima, alcanzada por las aguas del Río de la Plata, y que es de 15,80 m. por sobre la “COTA CERO” para la ciudad de Buenos Aires.

En consecuencia, debe quedar perfectamente aclarado, que no debe instalarse por debajo de la mencionada cota, ningún artefacto que desagüe a la colectora exterior en forma directa o indirecta.

En cambio, sí pueden instalarse cámaras de inspección o bocas de inspección o acceso, pero deben cumplirse las siguientes prescripciones:

Las cámaras de inspección deberán ser perfectamente herméticas, sus tapas y contratapas selladas y abulonadas de forma tal que sean perfectamente estancas y las bocas de inspección o acceso, llevarán un caño cámara horizontal con tapa, junta y bulones de bronce.



### El sistema secundario

Los desagües secundarios. Así se denominan a los que tienen como función el encauzamiento de las aguas servidas, hacia las cañerías correspondientes para su ulterior eliminación, entendiéndose por aguas servidas a las provenientes del lavado en general y de la higiene personal en particular.

Debe hacerse notar que las aguas servidas no tienen características ofensivas, obstructivas, nocivas o infecciosas y en consecuencia su desagüe puede efectuarse mediante sistemas abiertos, pues no existe peligro alguno de contaminación en el ambiente en que se producen.

Su naturaleza o composición no va más allá de aguas jabonosas en general en el uso doméstico, o bien, de limpieza general en establecimientos comerciales industriales, rurales, etc., en cuyo caso se dispone de artefactos especiales como ser decantadores de barro, pozos de enfriamientos, interceptores en general, de espuma, de nafta, etc.

El sistema secundario se integra en dos áreas complementarias:

#### a. Los artefactos

#### b. Las cañerías

Los artefactos en el orden doméstico son los lavabos, bidets, bañeras, piletas de cocina y de lavar, receptáculos para duchas, fuentes de beber.

En la parte inferior llevan una abertura para el desagüe, en la cual se ajusta un accesorio especial, generalmente de bronce, llamado sopapa, que es donde se suelda o rosca la cañería de descarga.

Las cañerías pueden ser de distintos materiales, plomo, latón, plástico, bronce cromado.

En el sistema americano o abierto todos los artefactos secundarios, excepto la piletta de cocina, descargan en forma directa y sin interposición de elemento alguno, sus aguas servidas a un artefacto especial llamado “pileta de piso” cuya característica es la de poseer en su descarga un cierre hidráulico o sifón, sirviendo esta piletta de piso de nexo de unión entre el sistema primario y el sistema secundario.

No obstante lo mencionado anteriormente respecto a la inocuidad de las aguas servidas, en el llamado sistema inglés, los artefactos secundarios son tratados en la misma forma que los primarios, vale decir, que la descarga de ellos se realiza interponiendo un cierre hidráulico en cada uno de los artefactos -caracterizado por un sifón con las pertinentes accesorias de un sistema cerrado.

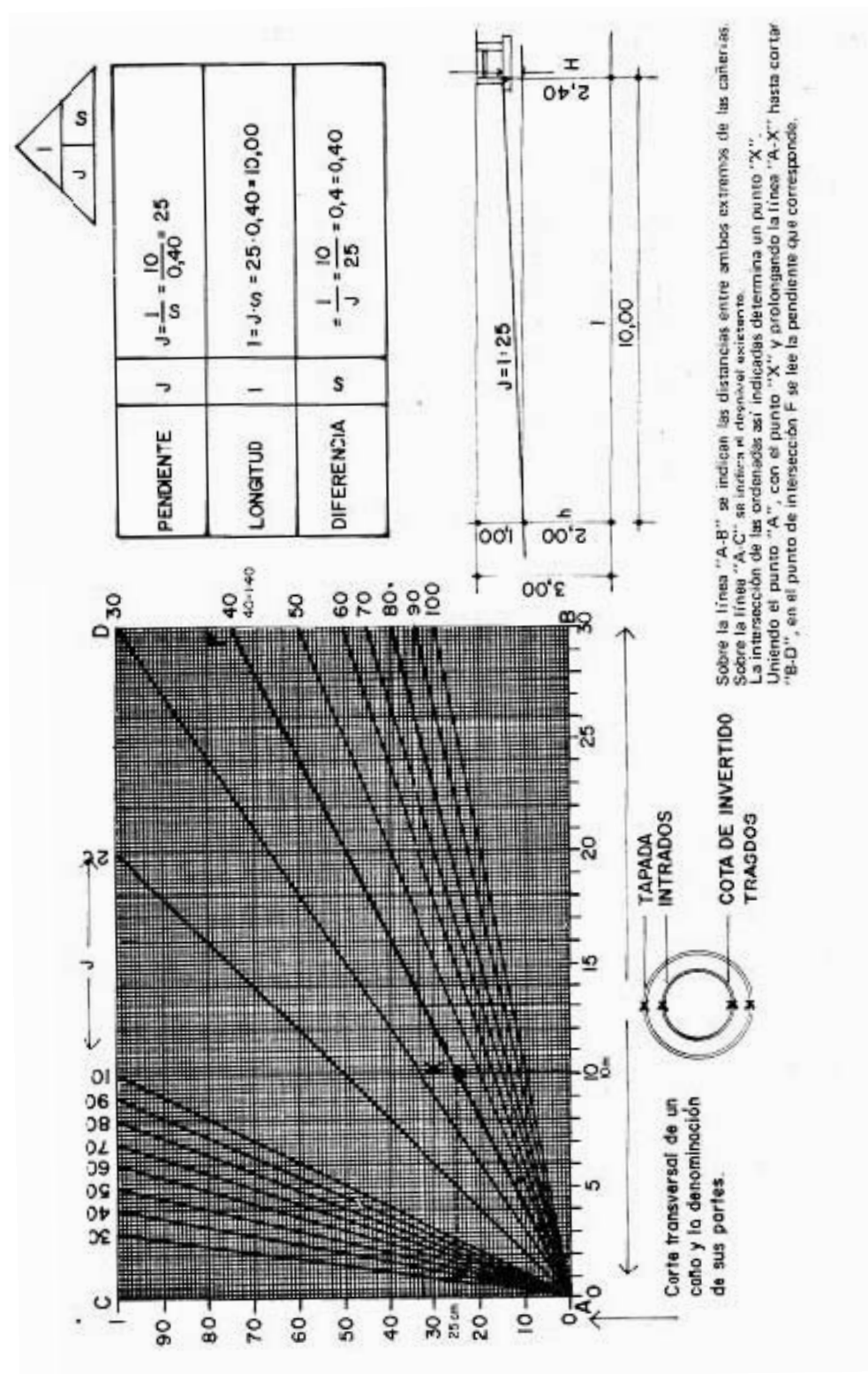
A partir de estos sifones, las cañerías de descarga se encuentran en un artefacto accesorio común llamado boca de desagüe tapada (ver descripción en normas) de la cual se produce luego el empalme a la red primaria por medio de una piletta de piso.

En lo que respecta a las piletas de cocina y en atención a las grasas que en ellas se vierten, y que son de fácil descomposición, el desagüe se produce interponiendo un cierre hidráulico por medio de un sifón, y a partir del mismo la cañería de desagüe puede descargar directamente a la red primaria o bien a través de una boca de acceso a través de la cual puede accederse a la cañería primaria para una fácil desobstrucción cuando se trate de restaurantes, clubes, establecimientos asistenciales, etc., que por su magnitud merecen un tratamiento especial, deben utilizarse interceptores de grasa.

Los diámetros de los desagües secundarios varían según el artefacto y el material; para bañera, bidet, lavabo serán de 0,038 m. cuando se trate de plomo y de 0,032 m. cuando se trate de latón; las piletas de cocina desaguarán por medio de sifones de 0050 m. continuado con el mismo diámetro hasta alcanzar el nivel del piso, debiendo aumentar su diámetro a 0060 m. en los tramos horizontales hasta la boca de acceso.



### Gráfico para determinar pendientes





### 3.3. EVACUACIÓN EN ZONAS SIN REDES COLECTORAS

#### Eliminación de los líquidos residuales

##### El sistema estático

Mencionábamos que en zonas rurales, en reducidos núcleos urbanos en formación, conglomerados suburbanos de escasa población, etc., donde no se cuenta con obras de infraestructura, la disposición final de las aguas negras se resuelve mediante el llamado “sistema estático”.

Este sistema tiene características y soluciones muy variadas, en función de la importancia de las instalaciones a desaguar.

El más elemental, cuando se trata de instalaciones muy pequeñas, por ejemplo, una unidad de vivienda, es el “pozo negro”, o “pozo absorbente”.

Estos pozos, son simplemente una excavación, generalmente de planta circular, de 1.00 ó 1.20 m. de diámetro y profundidad variable, pues está en función de la ubicación de la napa freática. Habitualmente, se alcanza esa napa freática, cosa que “no es conveniente”, siendo lo normal que exista una diferencia no menor de 1.00 m. entre el fondo del pozo y la napa.

En su parte superior, debe construirse un anillo de albañilería de ladrillos, de 30 cm. de espesor y de una altura no inferior a 1.50 m. a partir del lugar en que acomete la cañería de entrada al pozo. Sobre este anillo, se construirá una bóveda de ladrillos o bien una losa de hormigón armado que cubre perfectamente el pozo, debiendo dejarse un acceso para una eventual necesidad de desagote.

La cañería de descarga al pozo, debe terminar en una curva, mirando hacia abajo y separada de la pared no menos de 30 cm. a efecto de que el efluente no accione en forma directa sobre la misma, pues podría provocar desmoronamientos de tierra. En caso que el terreno no sea suficientemente consistente, debe efectuarse en toda su extensión un revestimiento de ladrillos en seco y en forma de cribas.

El fondo será terminado con una losa de hormigón de cascotes, a efectos de impedir la infiltración directa a la primera napa.

Deberán tener una ventilación a los 4 vientos de altura no menor de 2 metros.

En estas condiciones el pozo actúa como receptáculo y los líquidos se infiltran en el terreno arrastrando consigo parte de los sólidos en suspensión, lo que muchas veces origina una obstrucción paulatina en las vías de filtración.

Cuando ello ocurre, según la porosidad del terreno, las paredes del pozo se impermeabilizan, en cuyo caso, el mismo se colmará, originando desbordes en las instalaciones.

En esta emergencia, se procede al desagote del pozo, pero en razón de tener sus paredes impermeabilizadas, vuelve a colmarse en breve tiempo, debiendo entonces repetirse la operación del desagote o bien construir un nuevo pozo.

La ubicación de los pozos dentro de un terreno deberá encontrarse a no menos de 30 metros aguas abajo del pozo de captación de agua y a no menos de 2 metros de la línea divisoria de predios.

Este sistema de eliminación de aguas negras, al margen de no ofrecer una adecuada solución higiénica, entraña además un peligro de contaminación de las napas de agua para uso doméstico.

Para evitar el colmataje de los pozos y sus ulteriores inconvenientes, puede intercalarse en la cañería de desagüe, una cámara séptica en la cual se trata eficientemente el líquido residual antes de ser volcado al pozo.

##### La cámara séptica

El tanque séptico o cámara séptica, es quizá el más útil y eficiente de los procedimientos hidráulicos para la eliminación de líquidos residuales, en viviendas individuales o agrupamientos de pequeños grupos de viviendas.

En síntesis, consiste en un depósito de sedimentación cubierto, en el cual el efluente permanece en reposo un cierto tiempo.

El líquido residual, es de muy fácil putrefacción, y origina un gran desprendimiento de gases.

Las aguas negras afluyen al tanque por un extremo, mediante un accesorio en forma de codo, uno de cuyos extremos penetra entre 10 y 15 cm. respecto del nivel máximo del líquido, a efecto de que los gases de la cámara séptica no retrocedan hacia la instalación domiciliaria.

De esta manera se produce, por decantación, la separación de las materias sólidas, las cuales se depositan en un receptáculo donde por putrefacción y digestión se estabilizan, merced a la acción de bacterias anaerobias, convirtiéndose en sustancias solubles, gases y lodos o barros.

## Cámara séptica

### 10 a 500 Personas

| Números de personas                                                   | Dimensiones |      |      |      | Números de personas | Dimensiones |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|------|------|------|---------------------|-------------|------|------|------|
|                                                                       | A           | B    | C    | D    |                     | A           | B    | C    | D    |
| 10                                                                    | 1,35        | 3,5  | 1,4  | 0,55 | 100                 | 3,35        | 3,35 | 1,8  | 0,8  |
| 15                                                                    | 1,6         | 1,6  | 1,45 | 0,6  | 200                 | 4,7         | 4,7  | 1,85 | 0,8  |
| 20                                                                    | 1,8         | 1,8  | 1,5  | 0,65 | 300                 | 5,65        | 5,65 | 1,9  | 0,85 |
| 30                                                                    | 2,15        | 2,15 | 1,6  | 0,7  | 400                 | 6,45        | 6,45 | 1,95 | 0,85 |
| 40                                                                    | 2,45        | 2,45 | 1,65 | 0,7  | 500                 | 7,1         | 7,1  | 21>0 | 0,9  |
| 50                                                                    | 2,7         | 2,7  | 1,7  | 0,75 | +75                 | 3,00        | 3,00 | 1,75 | 0,75 |
| Para dimensión "D" de 100 a 500 personas, colocar 3 caños de entrada. |             |      |      |      |                     |             |      |      |      |

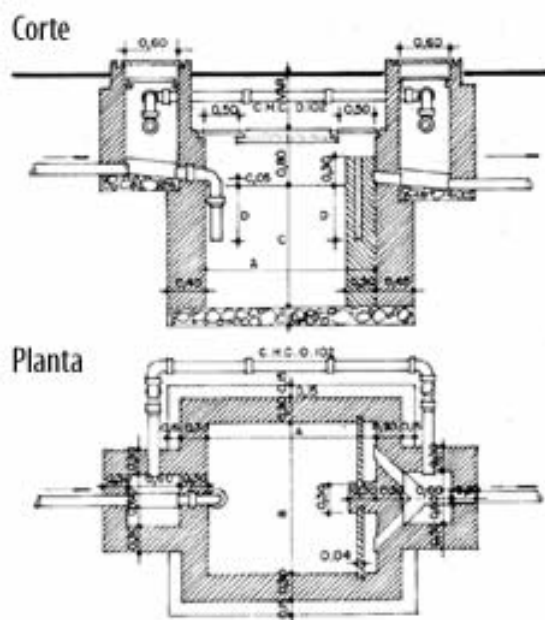
El proceso abarca un período aproximado de 24 horas, tiempo de permanencia del líquido dentro de la cámara, necesario para una segura sedimentación (putrefacción y estabilización), lo que hace que el líquido efluente quede fuertemente septizado, alcanzando también a él la putrefacción, motivo por el cual debe tratarse luego con una rígida oxidación.

De las materias sólidas que llegan a la cámara séptica con el efluente, según su peso específico, algunas permanecen flotando en la parte superior del líquido, formando una verdadera costra, denominada "Sombrero", que obra como elemento aislante respecto al oxígeno facilitando la acción bacteriana anaeróbica.

La proliferación de los microorganismos que intervienen en la descomposición de las sustancias orgánicas, es tan rápida que, una vez puesta en régimen una instalación, el proceso completo se desarrolla entre 12 y 24 horas.

El líquido tratado, que fluye en forma natural de la cámara séptica, se deriva hacia pozo absorbente o bien a lecho de oxidación o nitrificante, mientras que los barros o lodos, que como residuos quedan en ínfima proporción, se retiran periódicamente, cada 2 o más años.

Las cámaras sépticas se construyen en albañilería de ladrillos o en hormigón armado, revocándose interiormente con concreto impermeable, evitándose los cantos vivos; el fondo debe tener una inclinación 5 % hacia la entrada.



La capacidad se estima en función de 200 litros por persona y por día, cuando la provisión de agua es abundante, reduciendo a 150 litros, cuando la misma es restringida. No obstante estas cifras, la capacidad mínima ha de ser de 2.00 m<sup>3</sup>; su planta puede ser circular o rectangular y su profundidad varía entre 1.20 m. y 2.00 m., con un espacio libre de 20 a 30 cm. entre la tapa y la superficie de las aguas negras.

Es aconsejable colocar una chicana, a 30 cm. del caño de salida de la cámara, para forzar la decantación.

No lleva específicamente cañerías de ventilación, ya que la expansión o eliminación de los gases se efectúa a través de la misma cañería de salida.

### Lechos nitrificantes

Al tratar acerca de la eliminación de aguas negras, mediante la construcción de pozos negros o cámaras sépticas, decíamos que, en los primeros, al infiltrarse los líquidos arrastrando consigo parte de los sólidos en suspensión, se producía una obstrucción paulatina de las vías de infiltración, impermeabilizándose las paredes del pozo, el cual terminaba por colmatarse, siendo necesario entonces su desagote mediante carros atmosféricos u otro medio para dar a las aguas su destino final, mientras que respecto de las cámaras sépticas, a las aguas remanentes de las mismas, también debería dárseles un destino final.

### Cámara séptica circular

| Números de personas | Diámetro A | Profundidad B |
|---------------------|------------|---------------|
| 10                  | 1,50       | 1,40          |
| 15                  | 1,80       | 1,50          |
| 20                  | 2,00       | 1,60          |
| 30                  | 2,40       | 1,70          |
| 40                  | 2,65       | 1,80          |
| 50                  | 2,85       | 1,90          |

Debemos hacer especial hincapié, en que esas aguas remanentes, tanto las del pozo negro como las de las cámaras sépticas, estaban fuertemente septizadas y por lo tanto con alto grado de peligrosidad.

Como elemental solución a este problema, esas aguas residuales podrían ser enviadas a un pozo absorbente, el cual difícilmente se colmataría.

Otro elemento como depurador y eliminador de los líquidos cloacales efluentes de cámaras sépticas y pozos absorbentes, pueden constituirlos los llamados "Lechos Nitrificantes" ó "Campos de Infiltración". (Ver figura 1).

En ellos, los efluentes mencionados, son tratados activando la oxidación, por acción microbiana aeróbica combinándose además con la absorción y evaporación de los líquidos, por medio de cultivos de ciertas especies vegetales no comestibles, determinados forrajes, o arbustos con gran poder de oxigenación.

El lecho nitrificante consiste en una canalización de conductos cribados, de juntas abiertas o drenajes, a través de los cuales el efluente es conducido y distribuido bajo la superficie del terreno a una profundidad aproximada de 50 cm. produciéndose en esta área, el proceso depurador merced a la acti-

vidad de las bacterias aerobias, transformándose la materia orgánica arrastrada por el líquido efluente, en nitritos y nitratos, minerales estos inofensivos, que actúan como abonos en forma de sales.

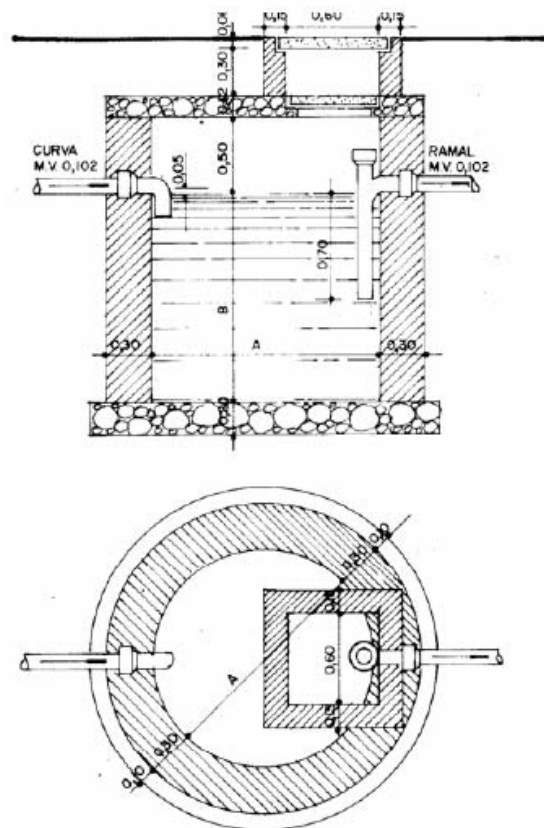


Figura 1

La parte inferior se rellena con 40 cm. de grava o piedra partida, y sobre ella se asienta la cañería cribada, la cual se protege con ladrillos en la parte de juntas abiertas; a los lados y sobre la cañería se coloca carbonilla o gravilla, 20 cm. de espesor y luego el todo se recubre con tierra.

Estos lechos nitrificantes deberán tener como mínimo 5 m. de longitud y 1.00 m. por persona. Cuando su recorrido no es suficientemente largo, es conveniente que la canalización remate en un pozo de absorción.

### Los tanques imhoff

En los casos en que los volúmenes de efluentes alcancen índices considerables, la rápida eliminación de las aguas obra como factor decisivo en el dimensionamiento de las cámaras de tratamiento.

Esa necesidad de rápida eliminación encuentra respuesta en los llamados "Tanques Imhoff", pues en ellos, la permanencia del líquido efluente que



sedimenta, no es superior a las dos (2) horas. (En las cámaras sépticas, es de 12 a 24 horas, con gran aumento de septización).

Es el tanque Imhoff, un elemento donde se combinan los procesos de sedimentación del líquido a tratar y la digestión de lodos.

Consta esencialmente de tres compartimientos:

- El superior, ó cámara de sedimentación o escurrimiento
- El inferior, ó cámara de digestión
- El intermedio ó cámara de espumas o campana eliminadora de gases, abierta hacia el exterior.

Tiene forma cilíndrica y está constituido por una cámara circular y una campana concéntrica, distanciadas entre sí por un espacio de 10 cm., cosa que permite el escurrimiento de los sólidos y bloquea la salida de los gases.

La conjunción de la cámara circular y la campana concéntrica, forman una canaleta circular, interrumpida por una chicana, de manera tal que el líquido efluente se encauza, recorriendo en toda su extensión la canaleta, en un tiempo que le permite decantar y escurrir los elementos sólidos que pasan a la parte inferior del tanque o cámara de digestión, mientras que el agua, aún fresca, sale del tanque hacia su destino final, pozo absorbente, lecho de infiltración, etc.

Los sólidos en la cámara de digestión, merced a una activa acción séptica, se licuan y gasifican, y los gases así generados, escapan a la atmósfera a través

de la campana.

Los barros o lodos producidos se acumulan en el fondo de la cámara de digestión, donde son extraídos, por medio de una cañería sumergida de 200 mm. De diámetro, aprovechando la misma presión hidrostática.

La extracción de lodos se produce entre los 20 y 60 días y está en función de la naturaleza del efluente y de la temperatura ambiente, entre 25 y 15 grados C.

Estos barros estabilizados son prácticamente inoloros y su consistencia muy acuosa, facilita su extracción. (Ver gráfico debajo).

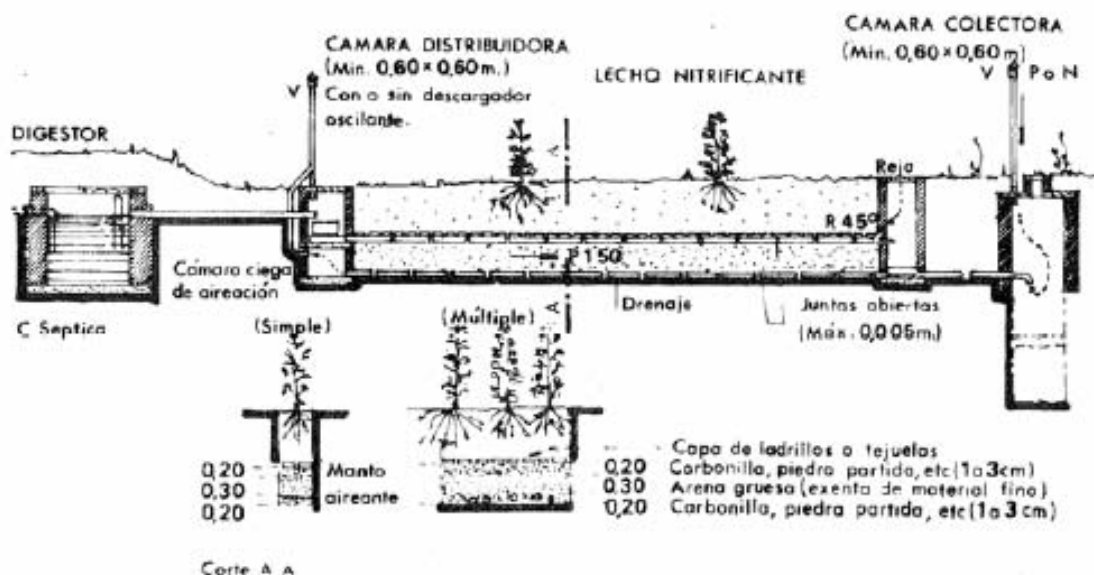
### 3.4. VENTILACIONES EN CAÑERIAS CLOCALES

Analizada la composición de los líquidos residuales, se pone de manifiesto la alta concentración de sustancias orgánicas putrescibles, que generan gran cantidad de gases, tóxico-agresivos, que poseen fuerza expansiva y que se acumulan dentro de las cañerías.

Esos gases deben ser eliminados hacia el exterior, por lugares adecuados para su expansión en la atmósfera de modo que las emanaciones se difundan sin originar perjuicios.

“LAS VENTILACIONES”, constituyen el “tercer grupo” de los servicios de saneamiento y por medio de ellas se obtiene la eliminación de los gases antes citados y el equilibrio hidráulico en la instalación.

#### Lecho nitrificante



Los objetivos de las ventilaciones son:

- a. Poner en movimiento los gases, orientándolos para su expansión en la atmósfera.
- b. Facilitar el movimiento y escape de esos gases.
- c. Asegurar la aireación de las canalizaciones, para acelerar el proceso de oxidación, neutralizando los efectos de la putrefacción.
- d. Asegurar el buen funcionamiento de los cierres hidráulicos de los artefactos, evitando su desifonaje, e impidiendo que los gases puedan llegar hasta los ambientes en los cuales se encuentran ubicados los artefactos.



### Causas que facilitan la ventilación

Las corrientes de ventilación se producen por:

- a. Simple desequilibrio de masas gaseosas.
- b. Por diferencia de densidades.
- c. Por diferencias de temperaturas entre el interior de las cañerías y el medio exterior.
- d. Por aspiración producida por el viento.
- e. Por la inclinación o “pendiente” de las cañerías.
- f. Por la menor densidad de los gases generados en las cañerías, respecto del aire exterior, que los hace elevar en forma natural ubicándolos en la parte superior de las cañerías, recorriendo en sentido contrario la “pendiente” de las mismas, y buscando su medio de salida natural.
- g. Por el “efecto de chimenea”, que se produce en la cañería por tener sus extremos opuestos a distinto nivel, en contacto con la atmósfera.

### Causas que dificultan la ventilación

Cualquiera sea el origen del movimiento de los gases dentro de las cañerías, ese movimiento encuentra resistencia por efecto del roce que experimentan contra las paredes de las mismas, resistencia que será mayor, cuando se producen bruscos cambios de dirección por efecto de codos, curvas o ramales, o cuanto mas extensa sea la cañería en su tramo horizontal. Las resistencias se incrementan con el cambio de diámetros en el recorrido.

### Estructura en las obras de ventilaciones cloacales

#### Zonas y sistemas de ventilaciones cloacales

Se pueden enunciar, perfectamente diferenciadas, dos zonas y dos sistemas:

#### ▪ Zonas

- a. Ventilación externa.
- b. Ventilación domiciliaria

#### ▪ Sistemas

- a. Americano. O abierto
- b. Inglés o cerrado.

### Ventilación externa

Comprende la red cloacal externa, hasta la “conexión” domiciliaria.

### Ventilación domiciliaria

Comprenden toda la instalación interna domiciliaria, desde la “conexión” con la red externa.

#### Sistema americano o abierto

En este sistema, la ventilación externa y la ventilación interna, se encuentran “unificadas”.

El circuito se inicia con la entrada de aire a través de las “rejillas de las bocas de registro”, “a nivel de la calzada”, y su expansión en la atmósfera se produce por efecto de chimenea, a través de las cañerías verticales de ventilación internas más elevadas.

En consecuencia, los gases de la “colector cloacal”, alcanzan la conexión externa domiciliaria, penetran en la “cañería principal” y salen a través de la “columna de ventilación”.

Téngase muy presente, que los gases que se mencionan, alcanzan “solamente” la cañería principal, pues el resto de la cloaca interna, por ejemplo artefactos primarios, desagües, y artefactos secundarios y desagües pluviales cuando estos desagüen a cloaca, se encuentra “aislada” de la cañería principal, por medio de “sifones”, que configuran el cierre hidráulico.

### Las ventilaciones secundarias en el sistema Americano abierto

Los artefactos y cañerías secundarias, vuelcan sus aguas servidas a la red primaria, por medio de artefactos especiales, llamados “piletas de piso”.

Estas piletas de piso, están constituidas por un receptáculo, abierto o tapado, integrado con un sifón, solidario o anexo, que obra de cierre hidráulico, independizando el sistema secundario del primario.

La ventilación de los antes citados artefactos y cañerías se produce de dos maneras:

1º. Cuando los artefactos desaguan a piletas de piso abierta, el circuito de ventilación se produce entre la reja de la piletas de piso, y el extremo superior de la descarga del artefacto.



2º. Cuando los artefactos desaguan a pileta de piso tapada, el circuito de ventilación se produce, instalando cañerías verticales de ventilación subsidiarias conectadas al receptáculo de la pileta de piso o a desagües concurrentes a la misma, y la sopapa de la descarga del artefacto.

### Inglés o cerrado

En este sistema, la ventilación externa y la ventilación interna son "independientes". En consecuencia existen dos circuitos de ventilación:

1º. El circuito externo -en el cual el aire penetra en la red colectora por las "rejillas de las bocas de registro", circula por la misma y al "llegar a la "conexión externa" y sobre la línea municipal, sale hacia el exterior

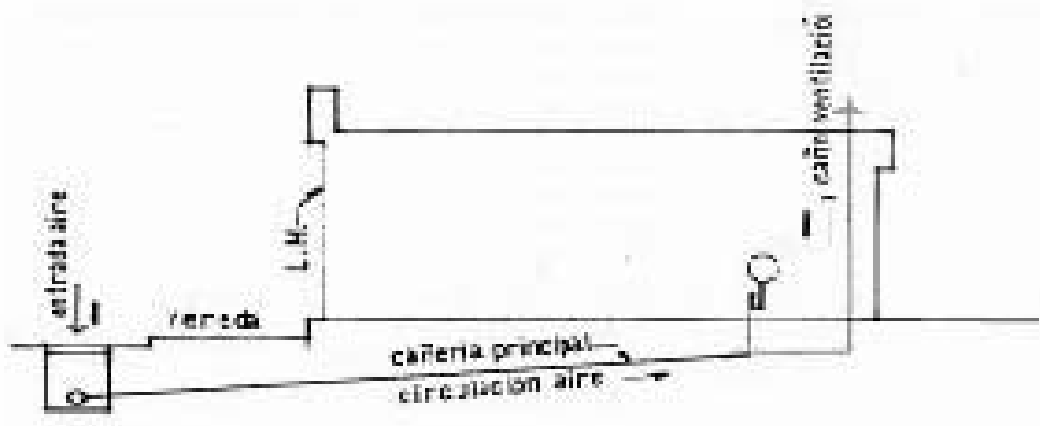
por una cañería vertical de ventilación, llamada "columna de ventilación externa".

2º. El circuito interno o domiciliario en el cual el aire entra en la red primaria interna, a través de una "reja de aspiración" que se coloca sobre la línea municipal, a 40 cm. sobre el nivel vereda y se conecta sobre la línea municipal, a 40 cm. sobre el nivel vereda y se conecta por medio de un caño de ventilación a la cañería primaria inmediatamente antes de su empalme con la "conexión externa" y sale por una cañería de ventilación vertical, ubicada en el extremo más alto de la instalación.

Se hace notar que los dos circuitos se encuentran aislados hidráulicamente entre sí por un sifón, llamado "sifón desconector" o Bouchan.

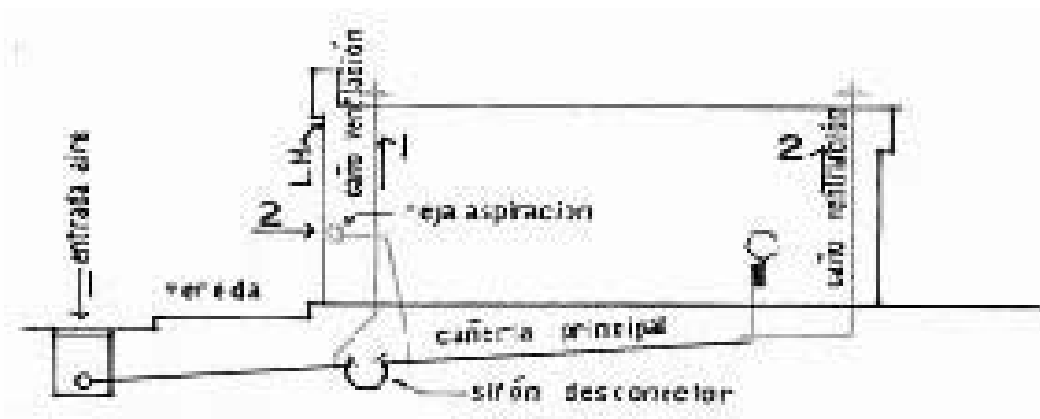
### Boca registro

#### Sistema americano o abierto



### Boca registro

#### Sistema inglés o cerrado. Ventilaciones



## Las ventilaciones secundarias en el sistema inglés

En este sistema, “todos los artefactos sin excepción”, tienen “sifón” y vuelcan sus aguas servidas a la red de desagües secundarios a través de artefactos especiales llamados “bocas de desagües tapadas” o “piletas de piso tapadas”.

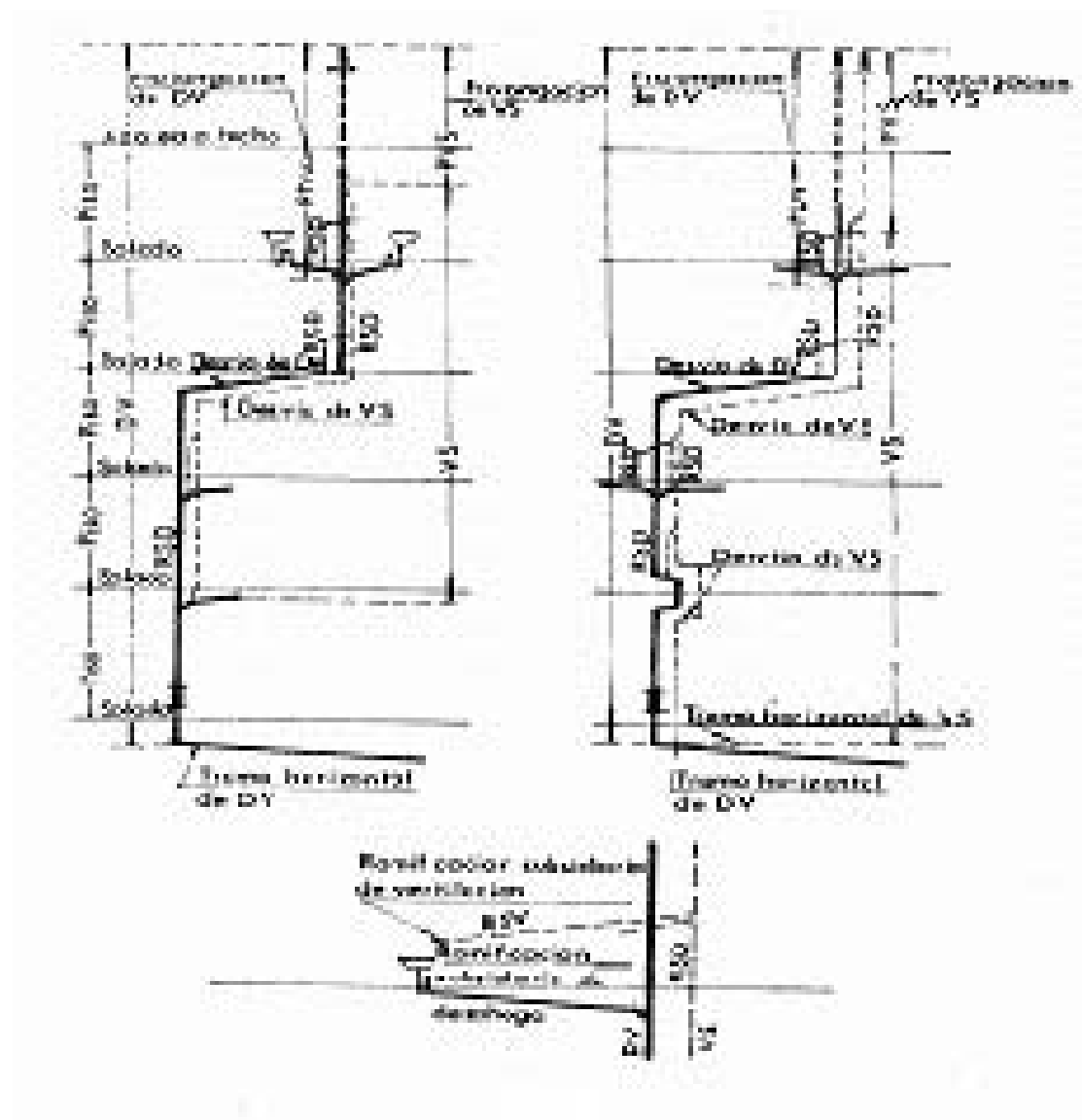
Para mantener la carga hidráulica en los sifones se constituye un circuito de ventilación, uno de cuyos extremos llega hasta la boca de desagüe tapada o pileta de piso tapada, en la parte de su receptáculo, mientras que el otro extremo llega hasta la “corona del sifón” de cada artefacto.

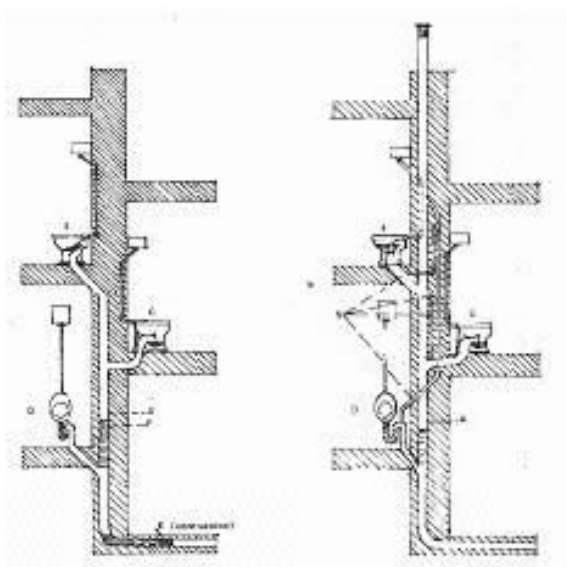
## Ventilaciones subsidiarias

Así se denomina al conjunto de canalizaciones de ventilación que complementan una cañería de descarga, a fin de evitar el desifonaje de los artefactos que a ella desaguan.

## Nomenclatura de ventilaciones

Este sistema asegura además el eficiente funcionamiento de las ramificaciones horizontales de los desagües conectados a cañerías de descarga y ventilación, facilitando el normal escurrimiento de los líquidos residuales, el desplazamiento de los gases, aumentando el rendimiento de las mismas e iniciando el proceso de oxidación.





### Desifonaje - el "sifón"

El sifón es un accesorio, que en forma solidaria o anexa, se coloca en los artefactos primarios, para que formando un cierre hidráulico evite el paso de los gases de las cañerías primarias, a los locales en que se encuentran instalados esos artefactos.

El cierre hidráulico está dado por una carga de agua, de aproximadamente 5 cm. y a la pérdida de esa carga de agua se denomina "desifonaje".

Las causas que pueden producir el desifonaje son:

- Por pérdida de esa carga por capilaridad.
- Por evaporación del agua que constituye la carga.
- Por rotura o mal ajuste del sifón.
- Por arrastre del agua del sifón al producirse la descarga del artefacto.
- Por "compresión" del agua contenida en la rama de salida del sifón.
- Por "succión" del agua contenida en la misma rama.
- Por arrastre.

Los cuatro primeros casos, se producen por causas naturales y el evitarlo, sólo requiere un cierto cuidado en el uso de las instalaciones.

La falta de uso provoca la evaporación; la falta de limpieza adecuada, puede hacer que elementos absorbentes permanezcan en el sifón, produciendo

un lento goteo que agote su carga; la rotura del sifón o ajuste, no necesitan comentarios.

Pero en los dos casos, siguientes entra a jugar un importante papel la ventilación y en especial la ventilación subsidiaria.

Cuando en un edificio de pisos, con ambientes sanitarios encolumnados, se produce la descarga de un artefacto intermedio, el líquido, al descender por la cañería vertical, actúa en forma de émbolo dentro de la misma.

Este émbolo, al ponerse en movimiento, pone en movimiento a la masa del aire que se encuentra dentro de la cañería, "comprimiendo" a la que se encuentra en la parte inferior y succionando a la que se encuentra en la parte superior.

En ambos casos, la presión y la depresión que se produce, actúa directamente sobre la carga de agua de los sifones, por ser las partes que ofrecen menor resistencia en el circuito.

En el artefacto inferior, el agua del sifón es impulsada hacia el exterior del mismo, mientras que en el artefacto superior, el agua es succionada hacia la descarga vertical, produciéndose en los dos casos el "desifonaje".

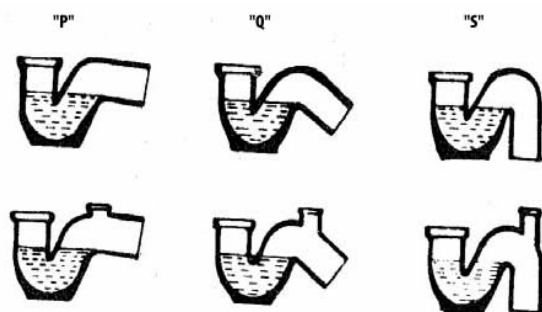
En estos dos casos el desifonaje se evita, haciendo llegar aire a la presión atmosférica dentro de la cañería y para ello, se prolonga por sobre el artefacto más elevado el caño de descarga, aproximadamente 4,00 m, recibiendo entonces ese caño el nombre de "descarga y ventilación". Además y también por sobre el artefacto más elevado, se coloca un ramal hacia abajo, llamado "ramal invertido" y de él se hace derivar una cañería exclusivamente de ventilación, que en cada piso, extiende una derivación hasta la descarga del artefacto o bien hasta la "corona del sifón" del mismo. A esta ventilación se le llama "subsidiaria".

En cuanto al desifonaje por "arrastre", se produce en los casos en que el sifón es de igual o menor diámetro, que el de salida del artefacto, en cuyo caso el agua en la descarga adquiere excesiva velocidad y al concluir la descarga, el agua contenida en el sifón escapa por inercia. Este inconveniente se soslaya disminuyendo el diámetro del orificio de salida.

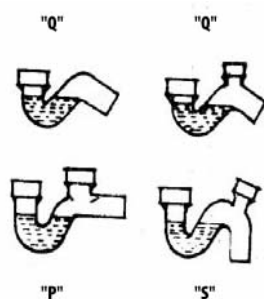
### Sifones antisucción

Es este tipo de sifón, denominado de cierre infrangible o de restablecimiento automático, una variante muy interesante para evitar el desifonaje. Está provisto de un tubo suplementario "A" y de una cámara de recogida del agua "B".

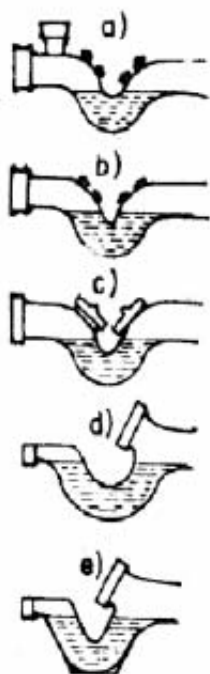
### Sifones de material vitreo, etc., para inodoros



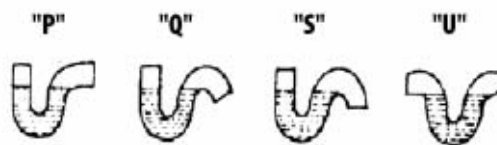
### Sifones de fundición para pileta de piso suspendida o rejilla de piso



### Sifones desconectores

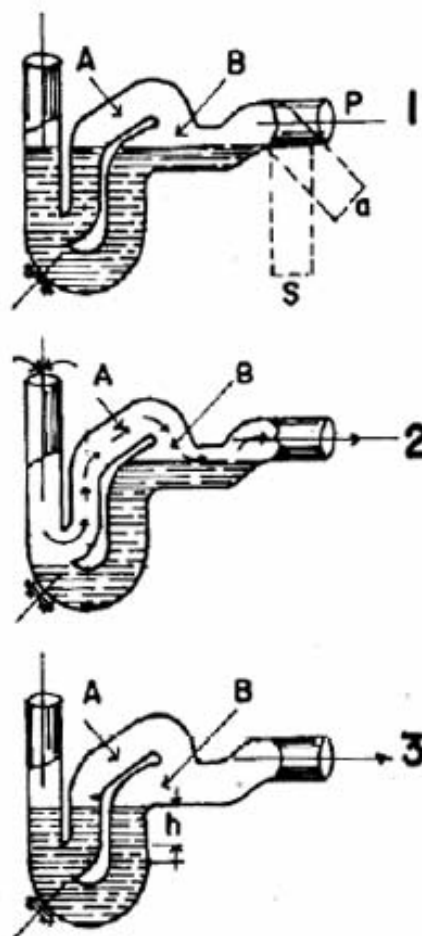


### Sifones de plomo o latón

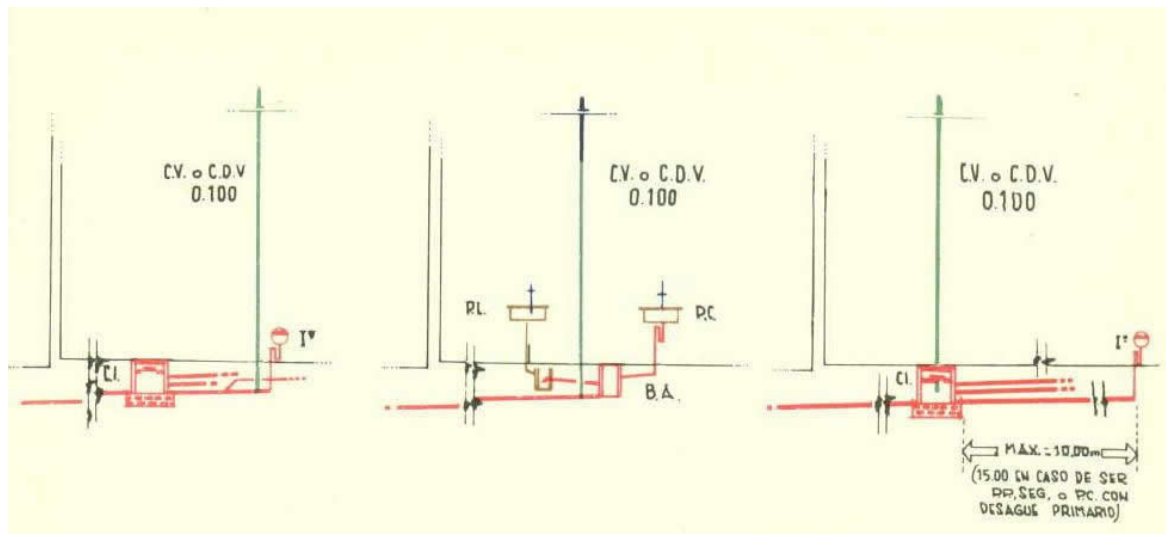


En condiciones normales, el agua tiene en las tres ramas del sifón el mismo nivel (detalle 1). Si ocurre una aspiración después del sifón, el agua del ramal "B" sale y en parte se descarga hacia la columna, pero sólo en parte porque en un cierto punto el ramal "A" permanece vacío y permite el paso del aire después del sifón, compensando la demanda de aire. (detalle 2). Al cesar la depresión, el agua que se ha acumulado en la cámara de recogida "B", vuelve a nivelarse en los tres ramales, restableciendo el cierre hidráulico (detalle 3).

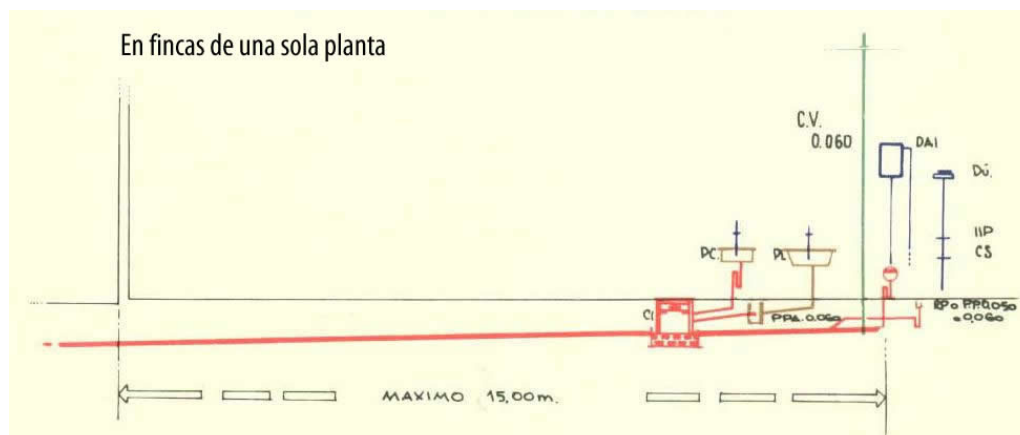
### Sifón antisucción



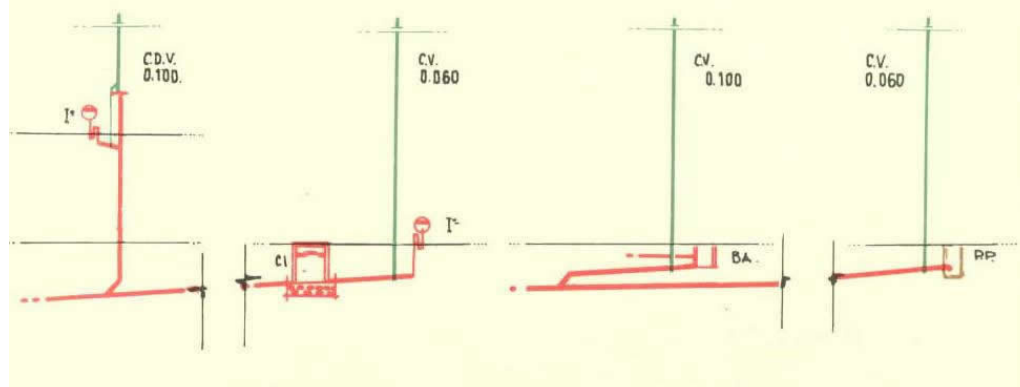
## Ventilación principal



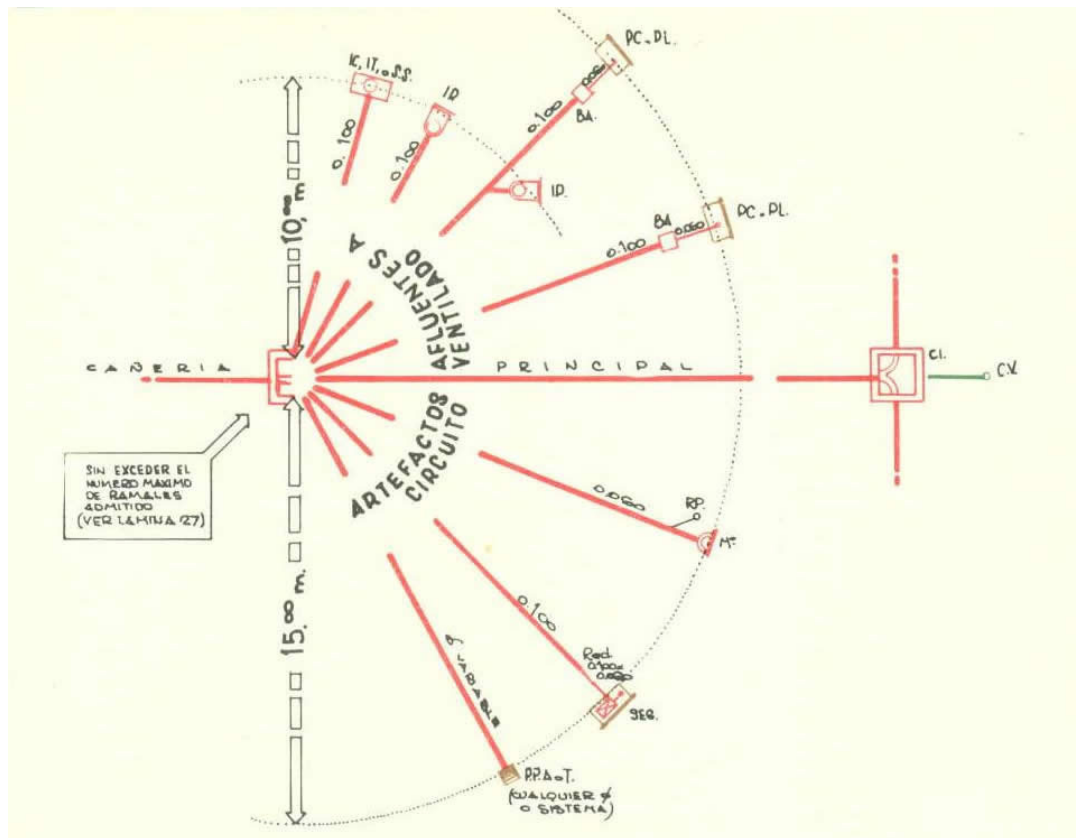
## Ventilación principal de 0m.060



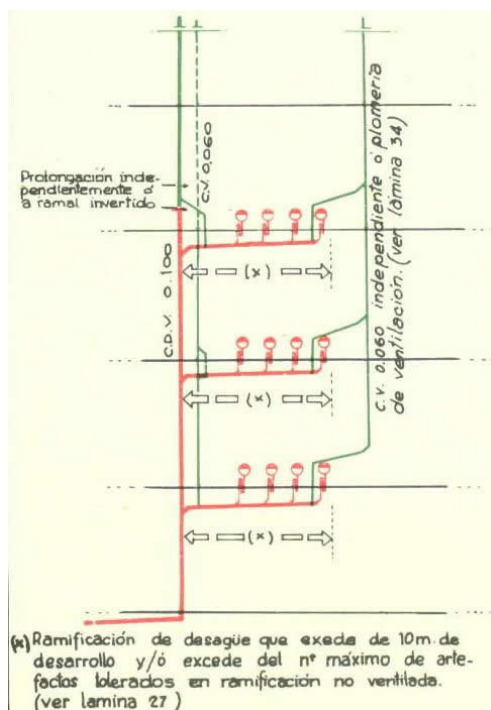
## En casos en que ya hay una ventilación de 0m.100



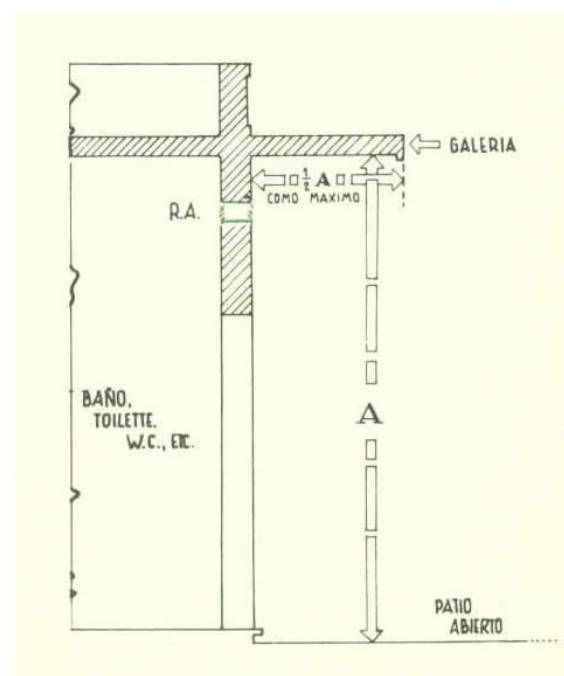
### Longitudes máximas de ramificaciones de cañerías no ventiladas



### Ventilación de series de artefactos

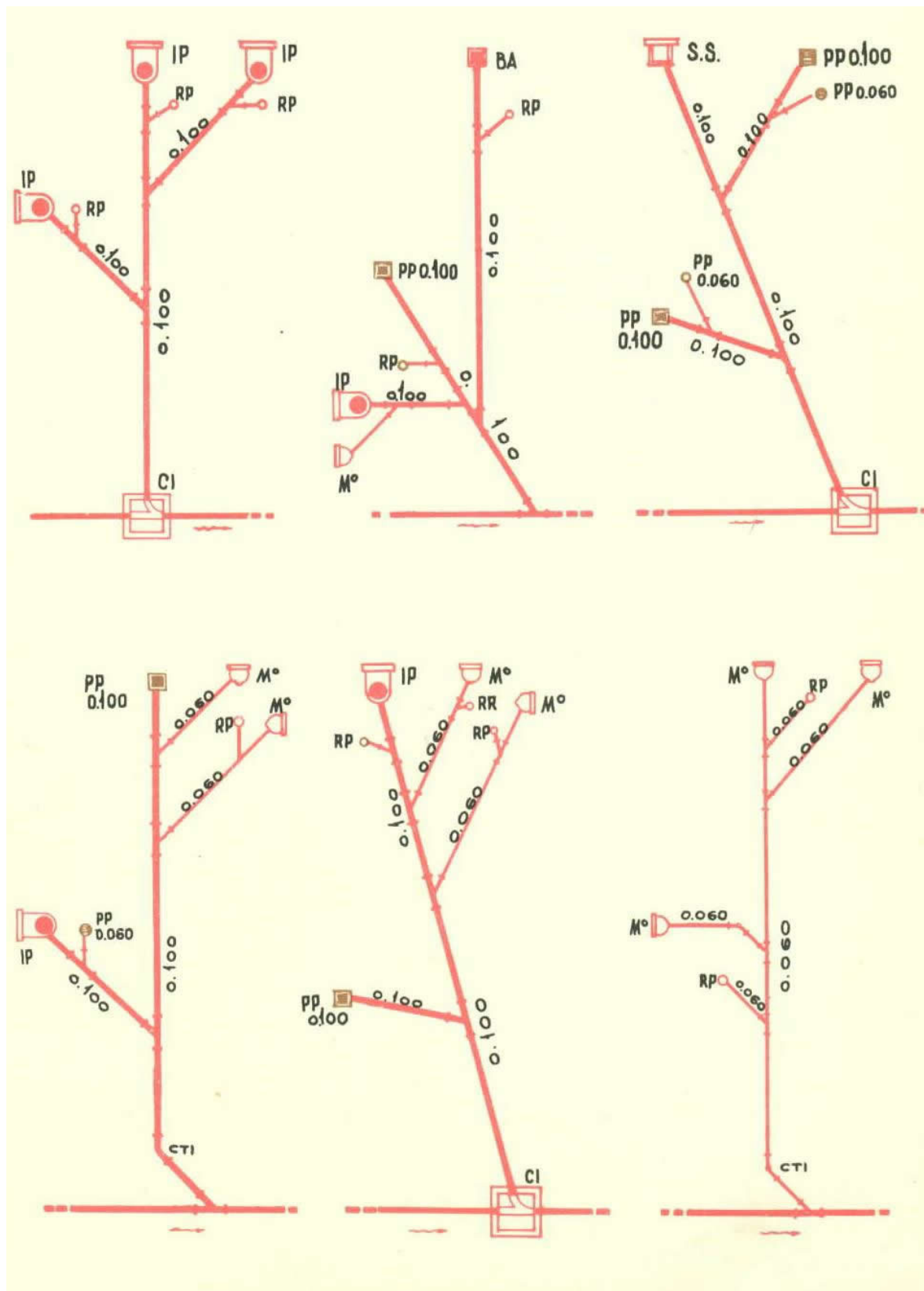


### Aireación de recintos sanitarios debajo de galerías

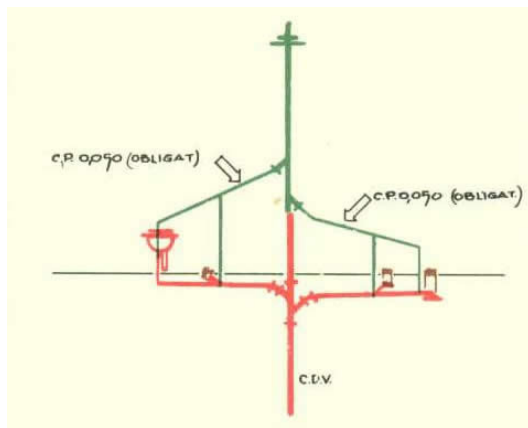




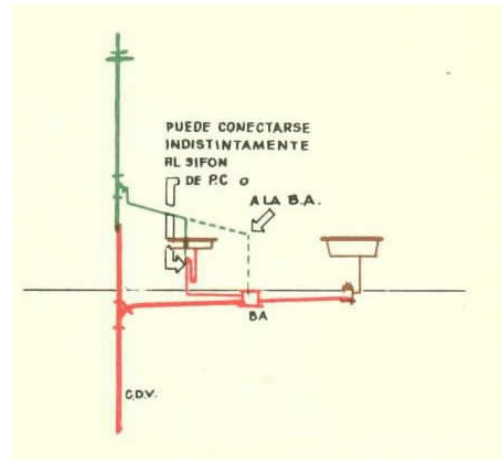
Número máximo admitido de ramales en tirón de cañería principal no mayor a 10m. sin ventilar



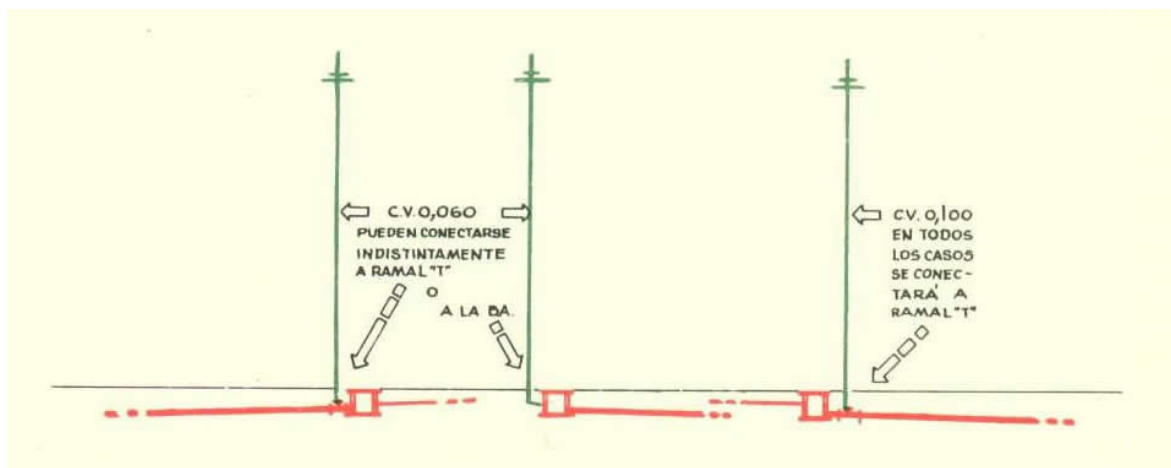
### Ventilación de sifones de artefactos altos afluentes a C.D.V.



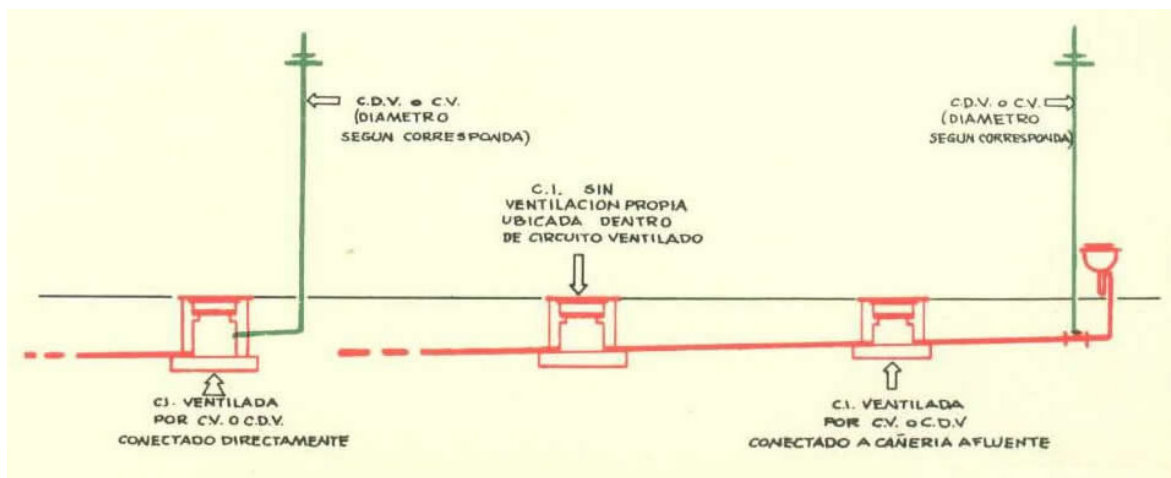
### Ventilación de B.A. alta



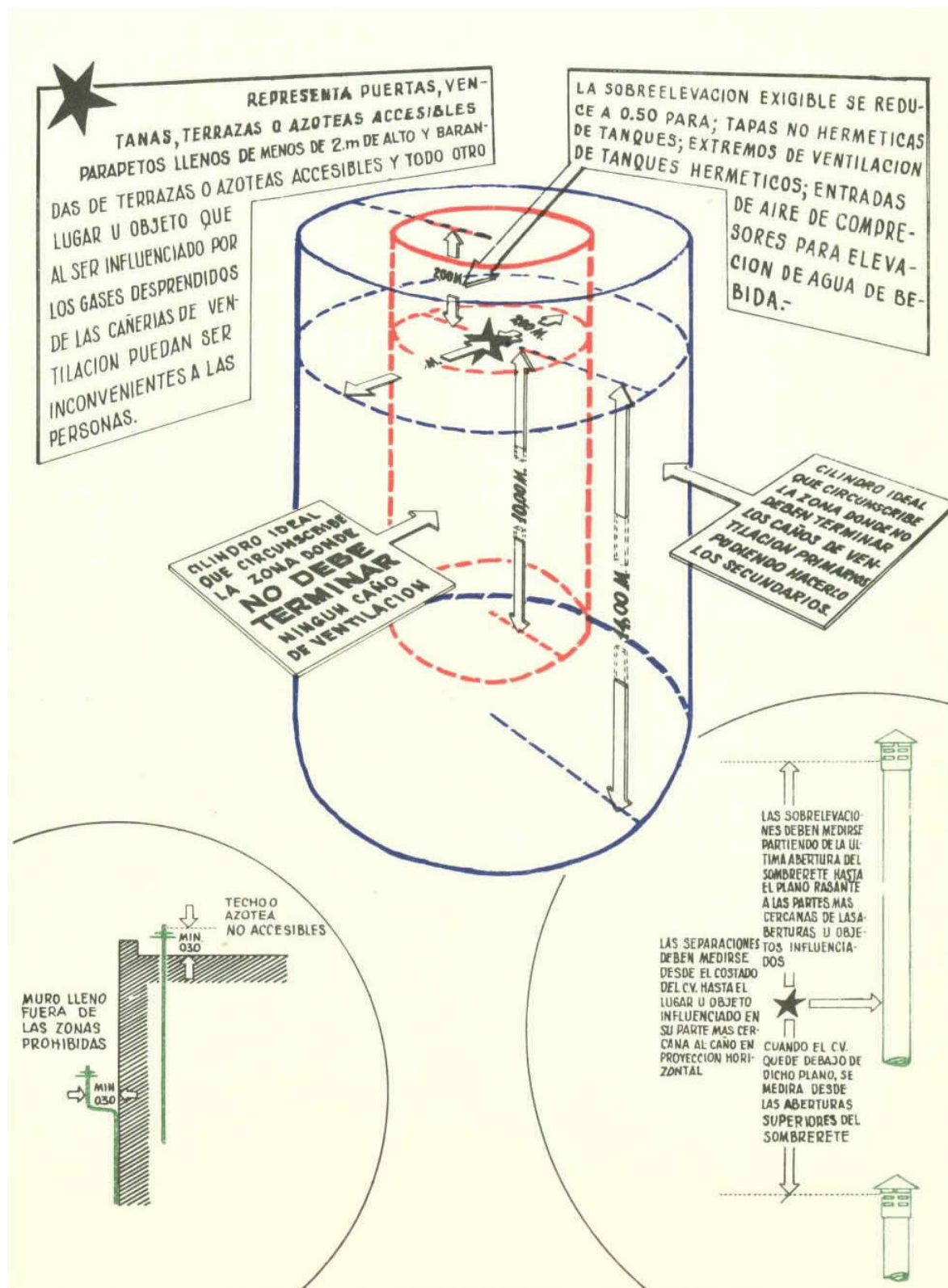
### Conexión de los C.V. a las B.A. según su diámetro



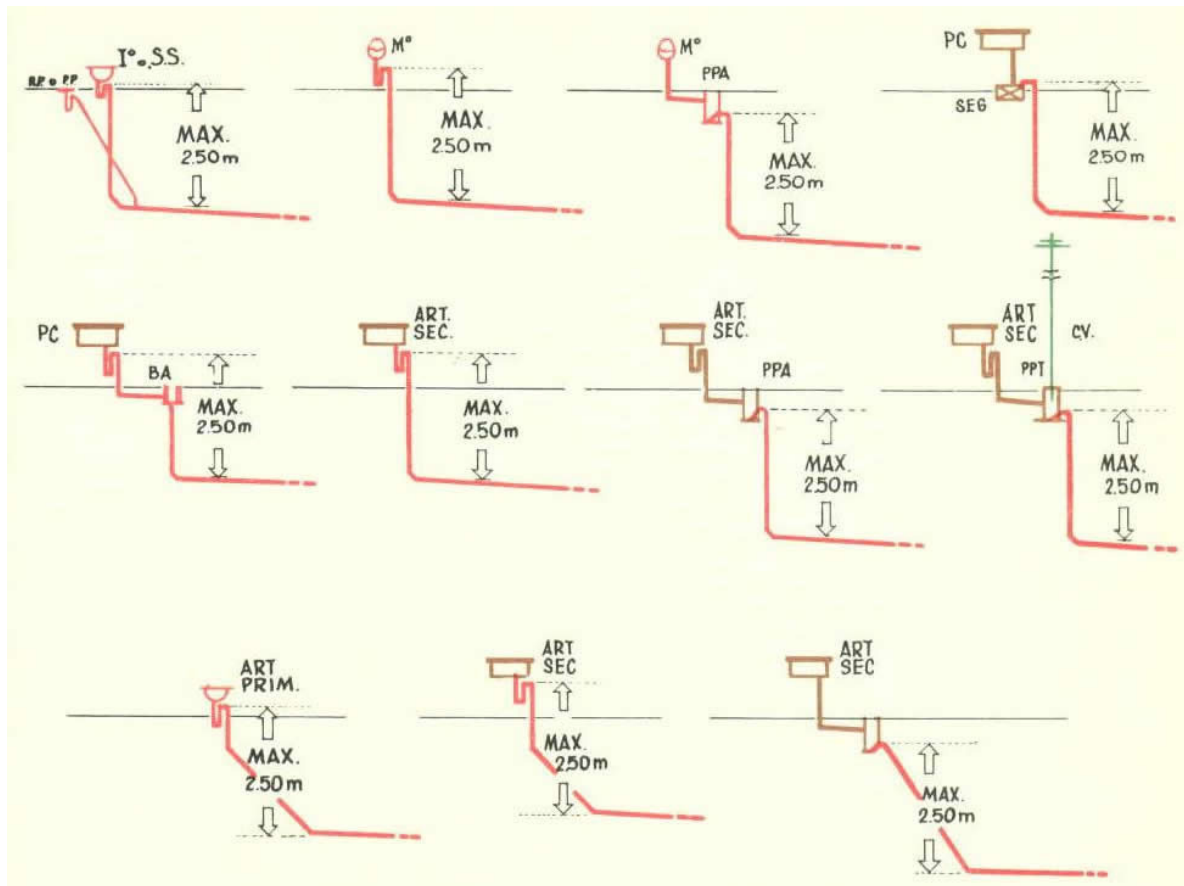
### Ventilación de las cámaras de inspección



## Ubicación de los extremos terminales de caños de ventilación

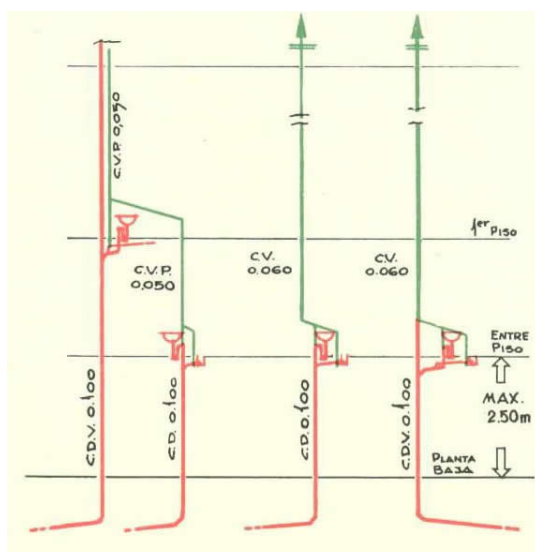


### Altura máxima de tramos verticales de descarga (sin ventilar)

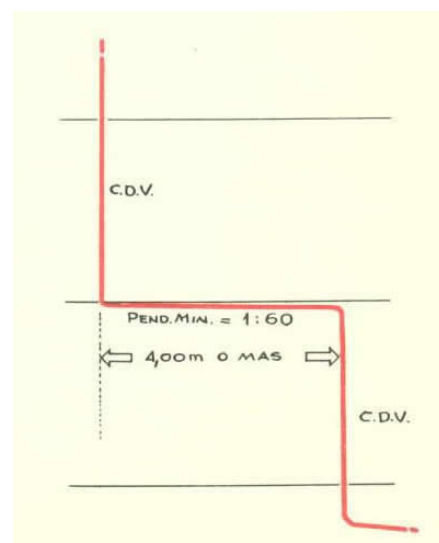


*Nota: pasando los 2.50m los artefactos desaguarán a C.D.V.*

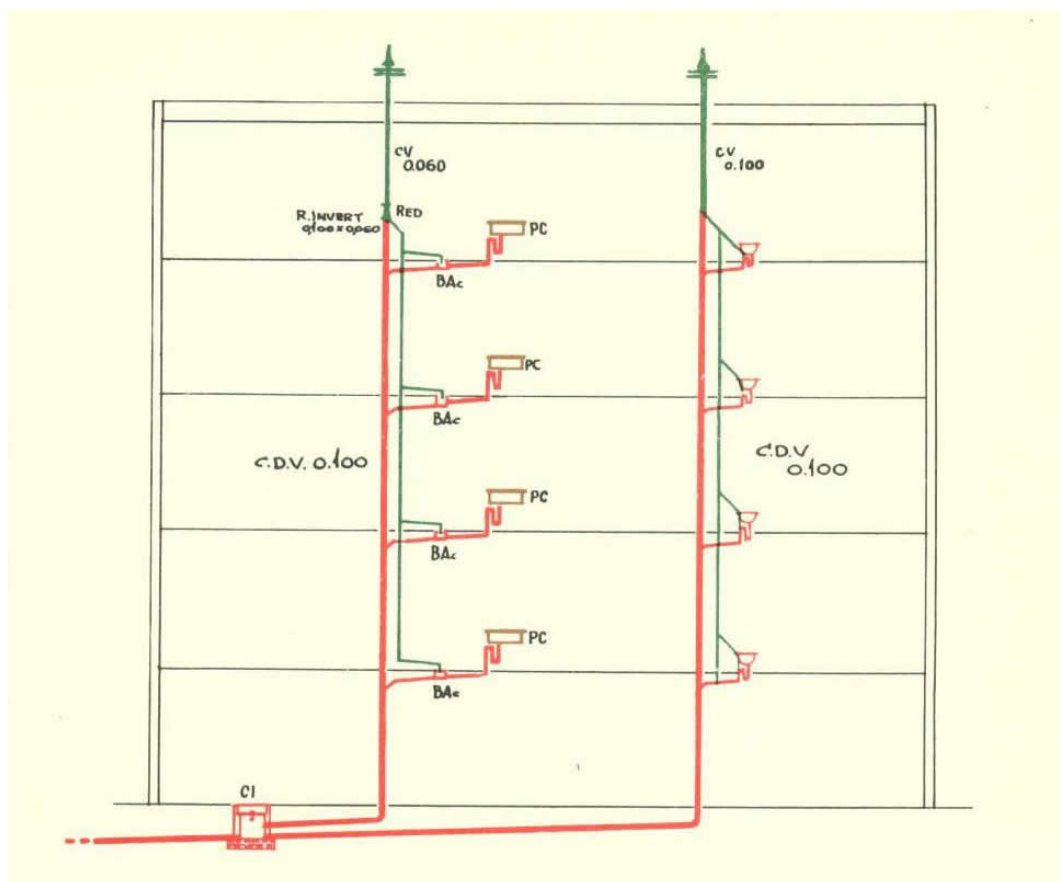
### Ventilación de artefactos en entrepisos



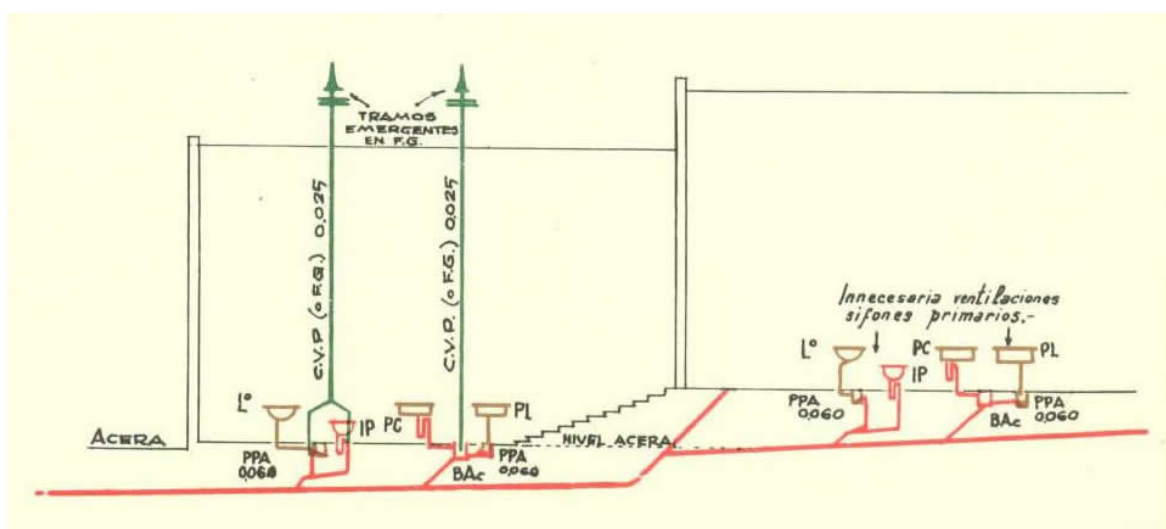
### Pendiente mínima en desvíos de C.D.V.



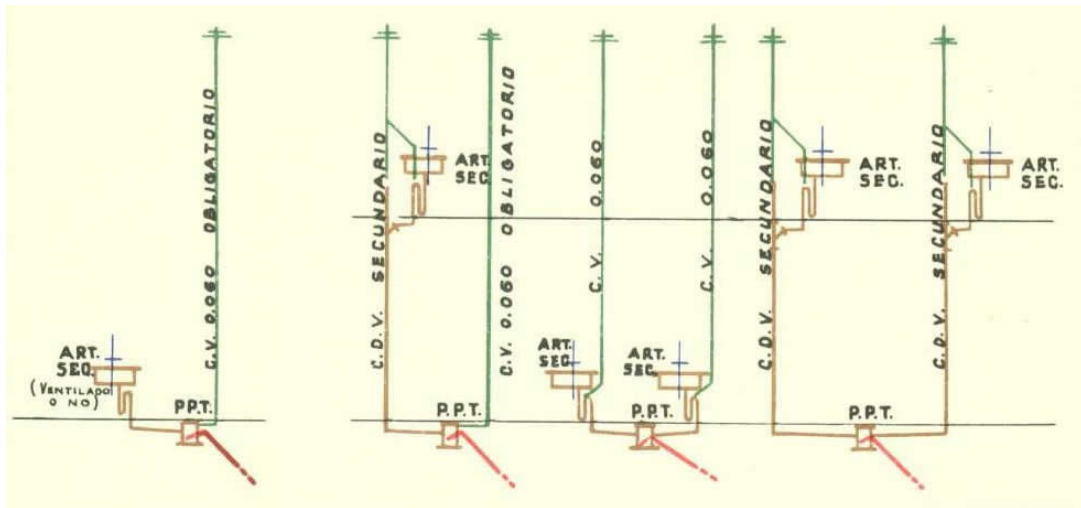
## Prolongación de C.D.V. 0.100 con cañería de 0.060



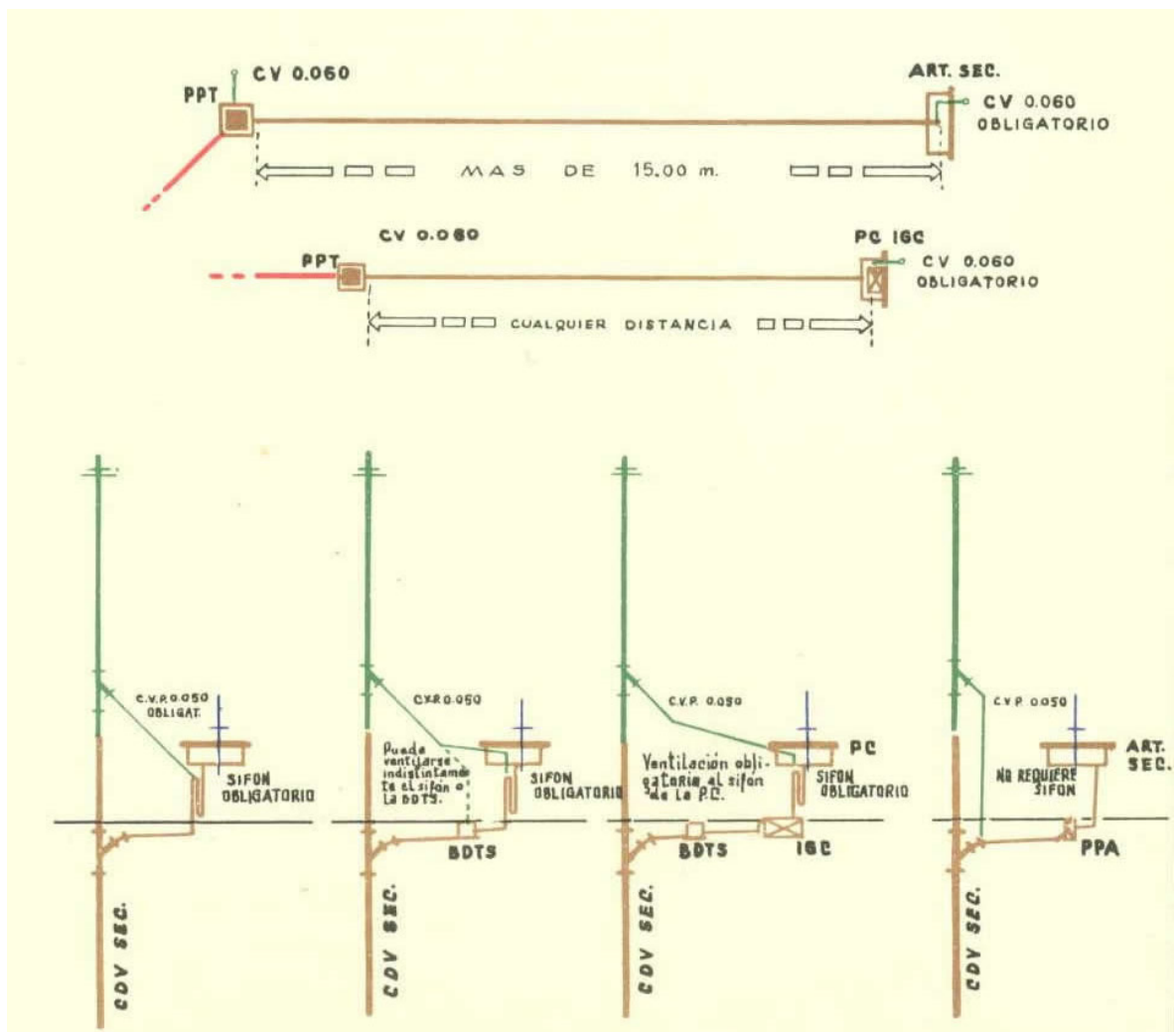
## Ventilaciones por colectoras sobrecargadas



### Ventilación de P.P.T.

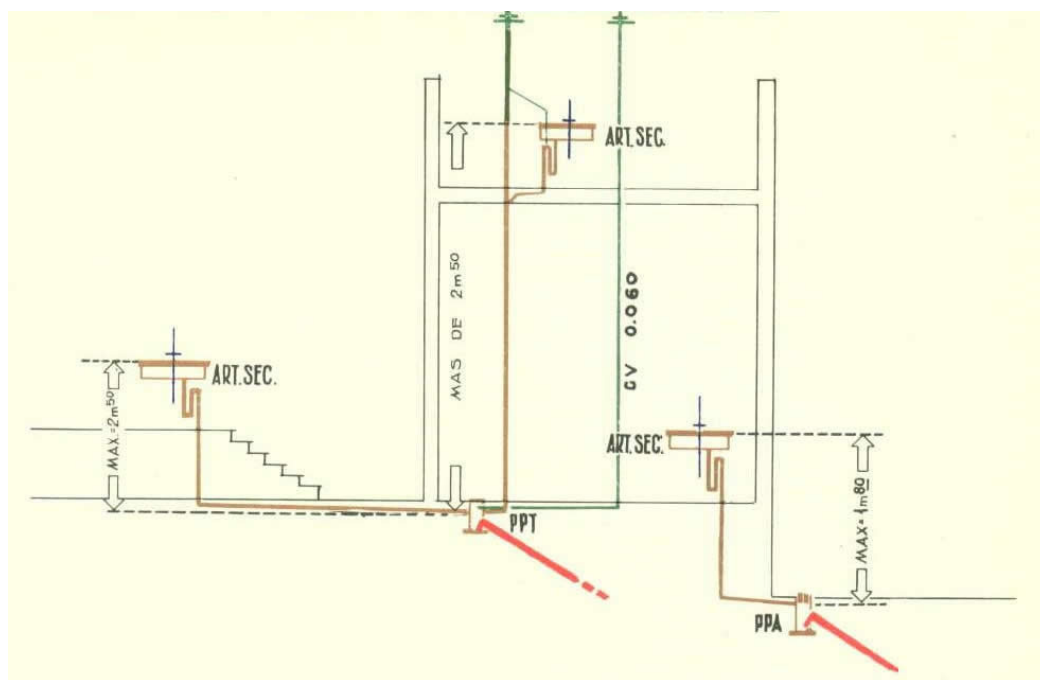


### Ventilaciones del sistema secundario

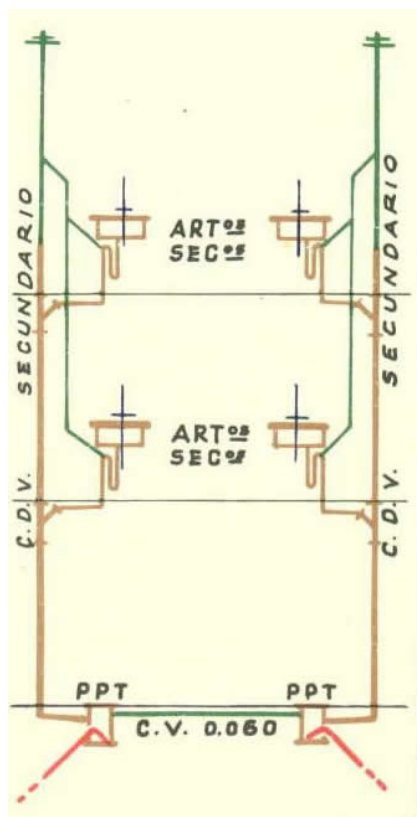




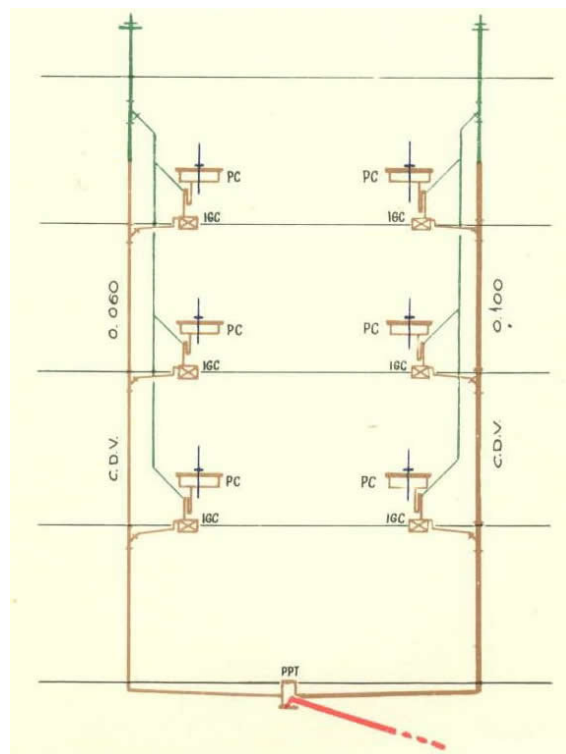
## Alturas máximas de descargas de artefactos



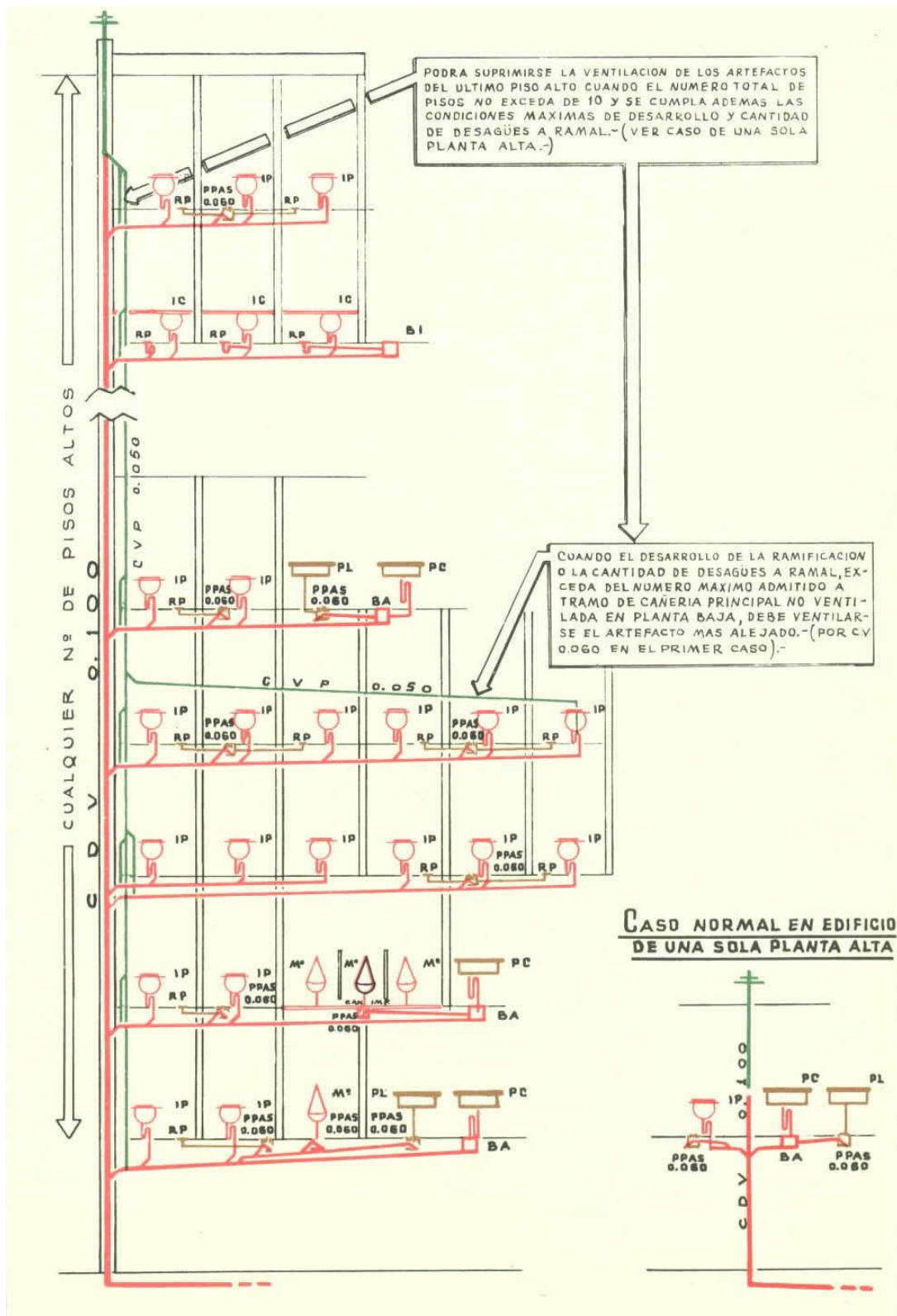
Ventilación de 2 P.P.T. por cañería de ventilación comunicante



Ventilación de P.P.T. que recibe 2 C.D.V. de distintos diámetros



### Ventilación de artefactos altos por ramal colocado junto al empalme de la ramificación de desagüe con el C.D.V.

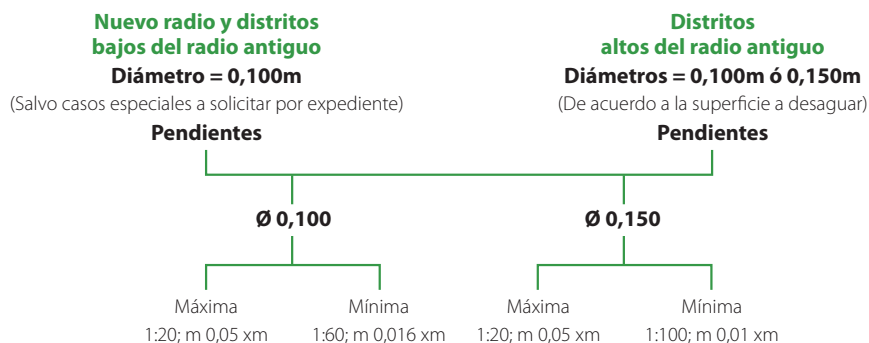


### 3.5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE DESAGÜES PRIMARIOS

#### Artefactos primarios

Inodoros (pedestal, silencioso, común, a la turca), Slop-sinks. Lavachatas / Mingitorios (frontal, a palangana, a canaleta). Cámaras de inspección principal. Sifones desconectores. Sifones Bouchan. Cámaras de inspección. Cámaras de acceso. Bocas de acceso. Piletas de piso (de bombeo cloacal, de mingitorios, de desagüe de piso de locales de 1º Común, Mos. y S.S.), Rejillas de piso (de locales de 1º Común, Mos. y S.S.)

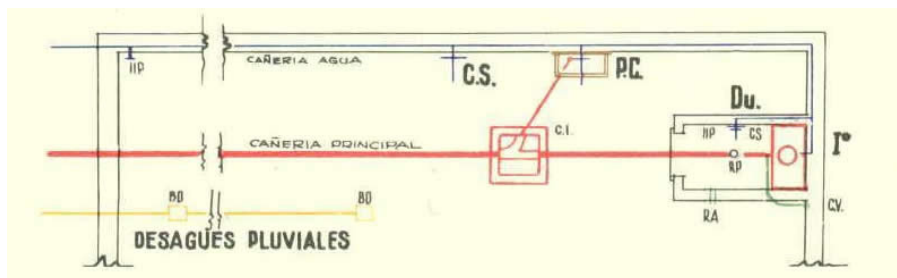
#### Diámetros y pendientes de la cañería principal



No pudiendo dar a la cañería la pendiente mínima se instalará en su extremo un tanque de inundación

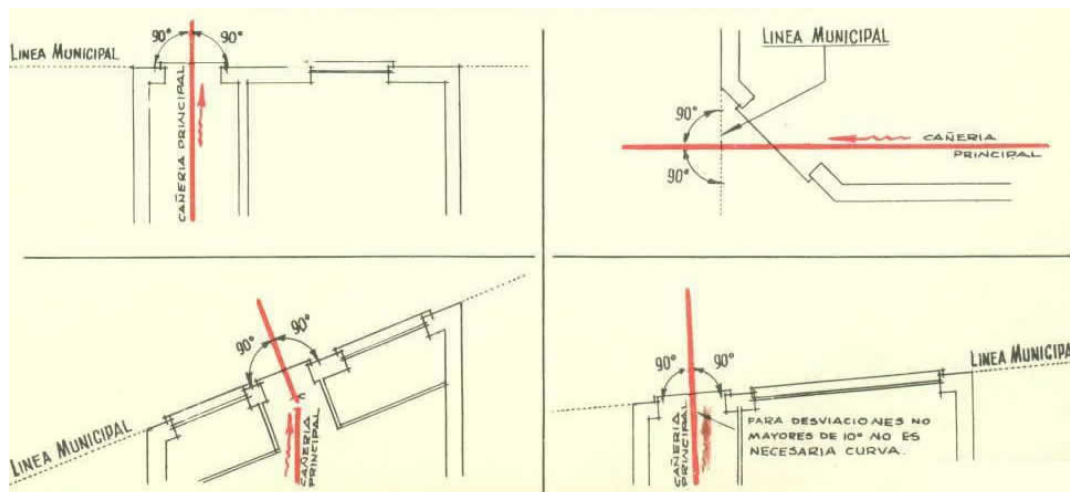
**Ancho normal de la zanja para colocación de cañería principal = m0,60.-**

#### Servicio mínimo

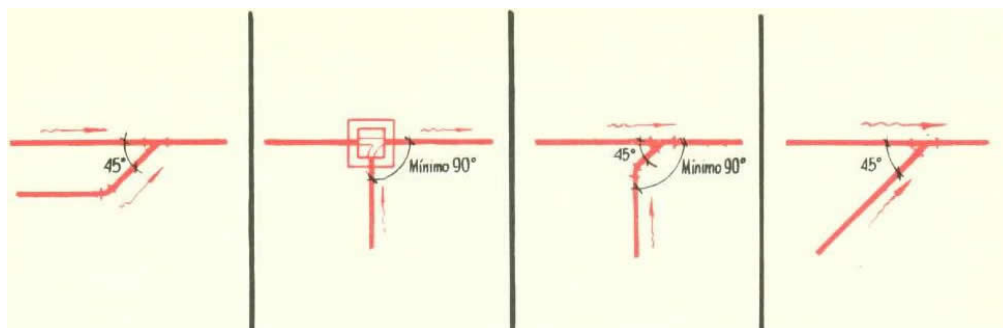


*Artefactos integrantes: I°, P.C., Du., C.S., y los desagües pluviales necesarios.*

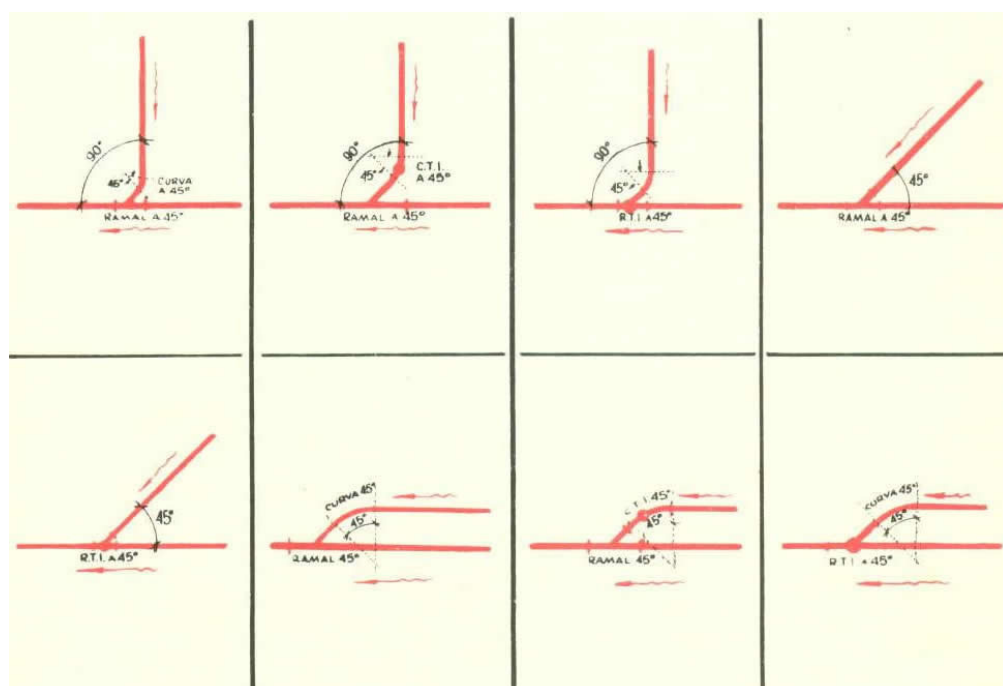
#### Salida de la cañería principal



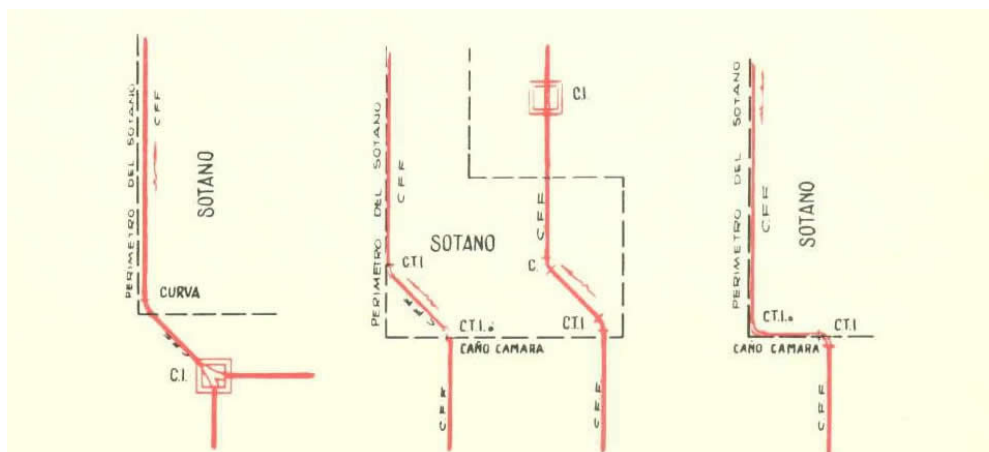
### Angulos mínimos de acometida de cañerías



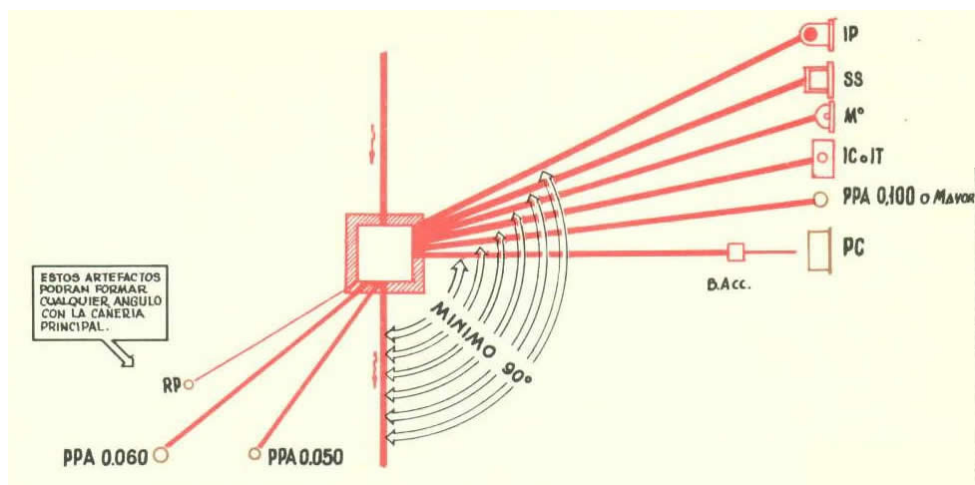
### Formas varias de empalmar a ramal tirones de cañería



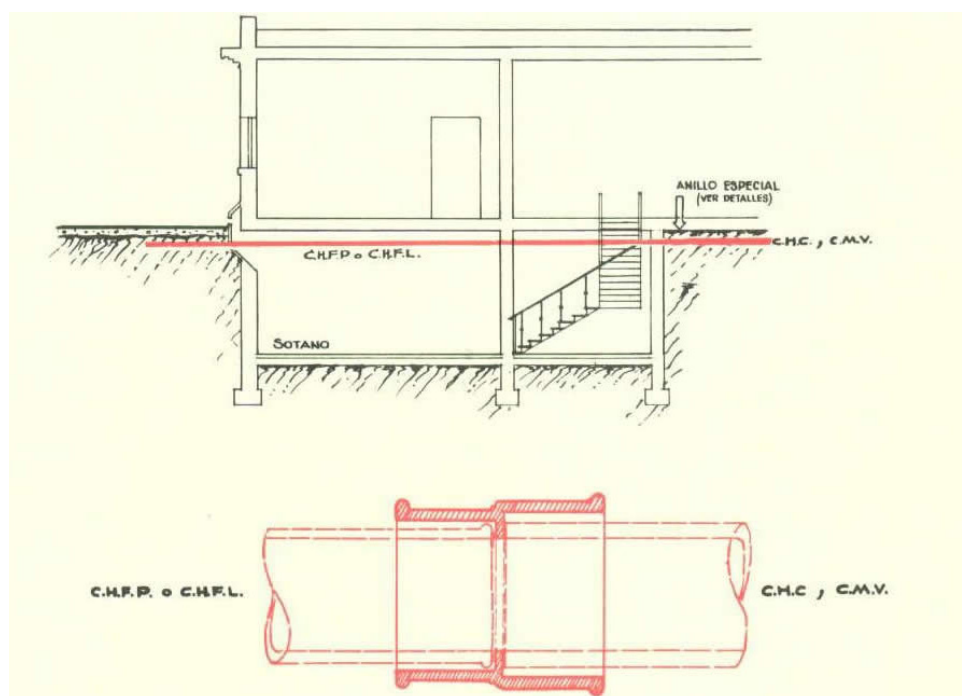
### Desviaciones de cañerías en sótanos



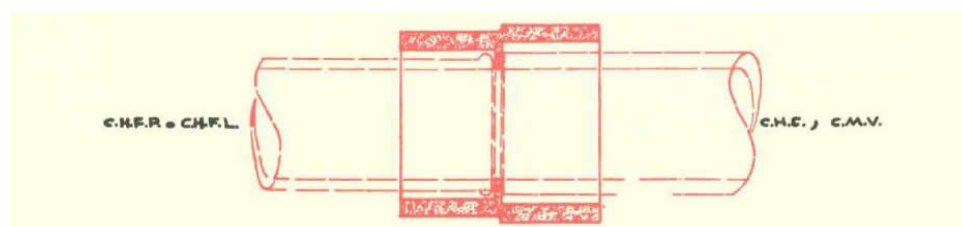
## Angulo mínimo de confluencia de desagües a cámara de inspección



## Empalme de cañerías de hormigón o material vitreo a cañerías de hierro fundido

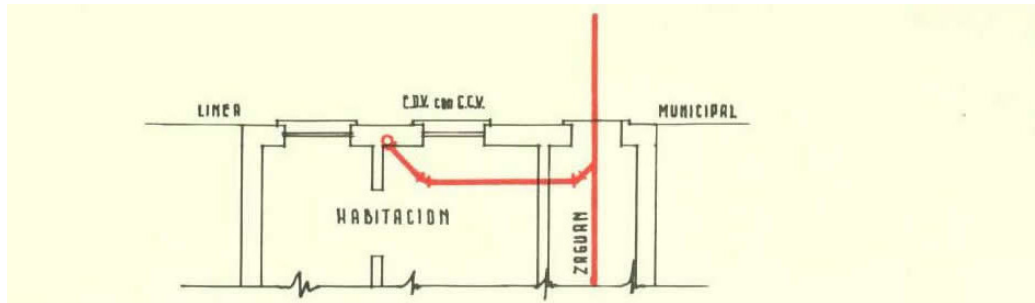


*Detalle del anillo especial del hierro fundido.*

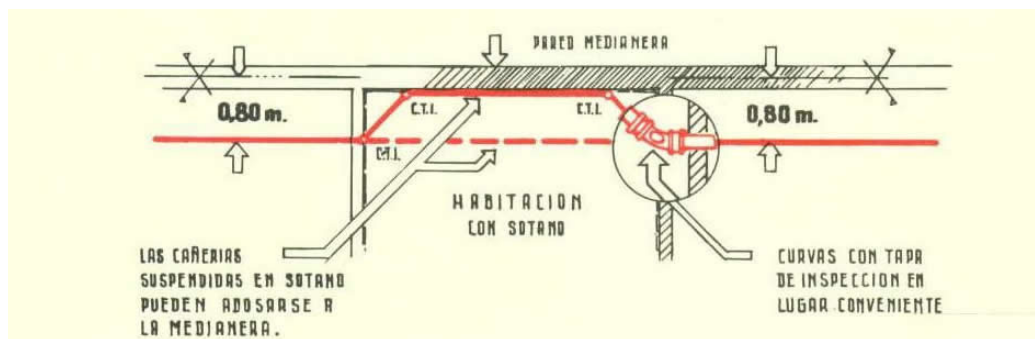


*Detalle del anillo especial de hormigón.*

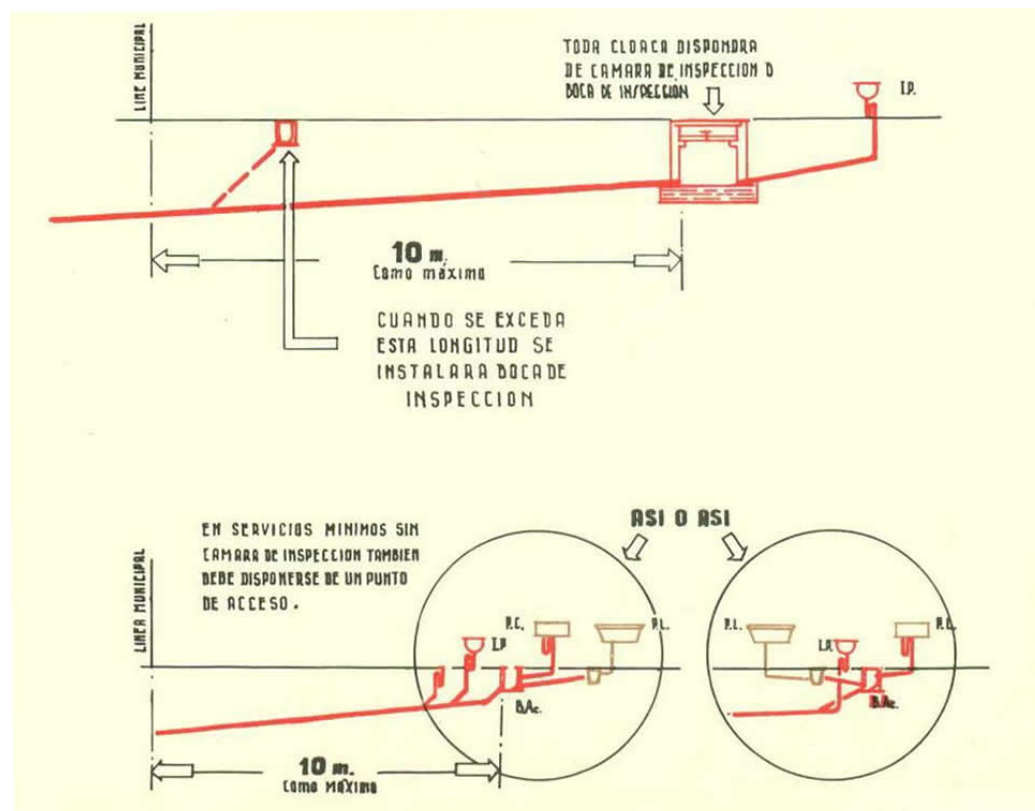
### Caños de descarga y ventilación de la pared del frente



### Ubicación de cañería principal respecto a paredes medianeras

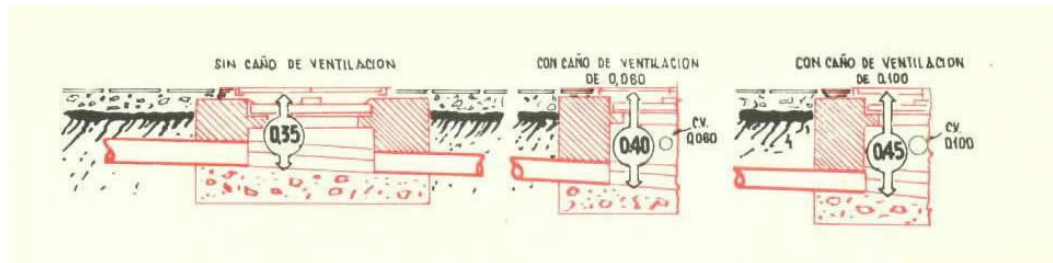


### Puntos de acceso a la cañería principal

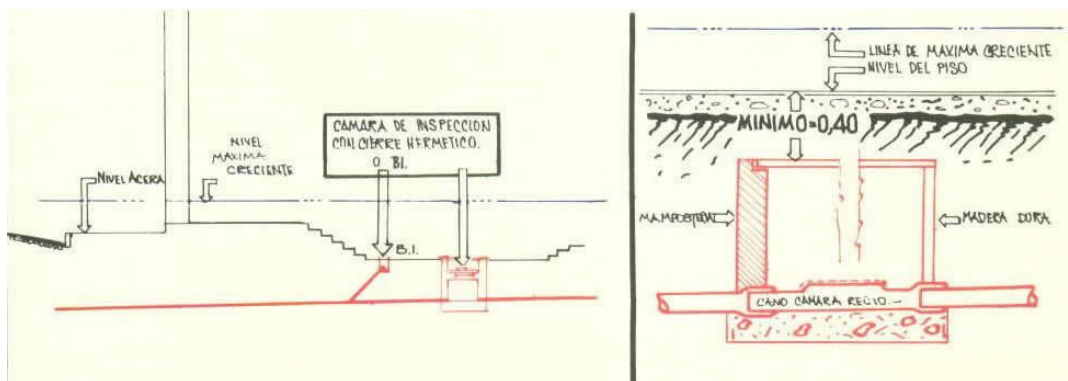




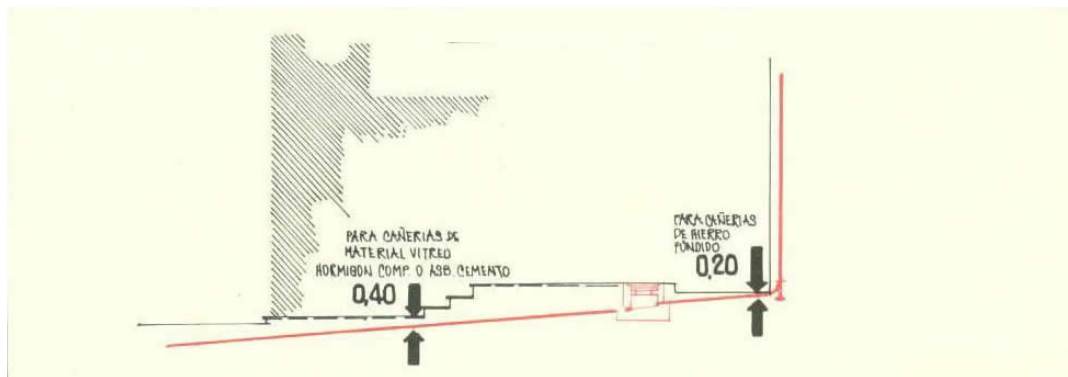
### Profundidades mínimas de cámaras de inspección (aproximadas)



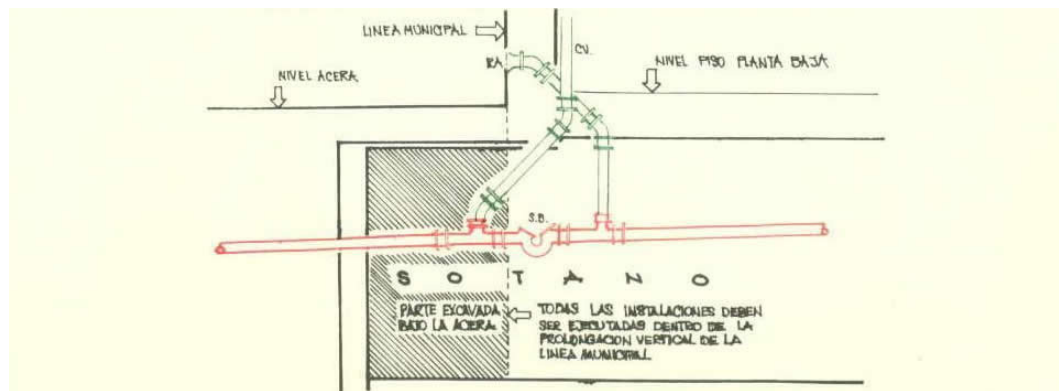
### Cámaras de inspección y de acceso con tapa bajo nivel de la acera y/o bajo línea de máx. creciente



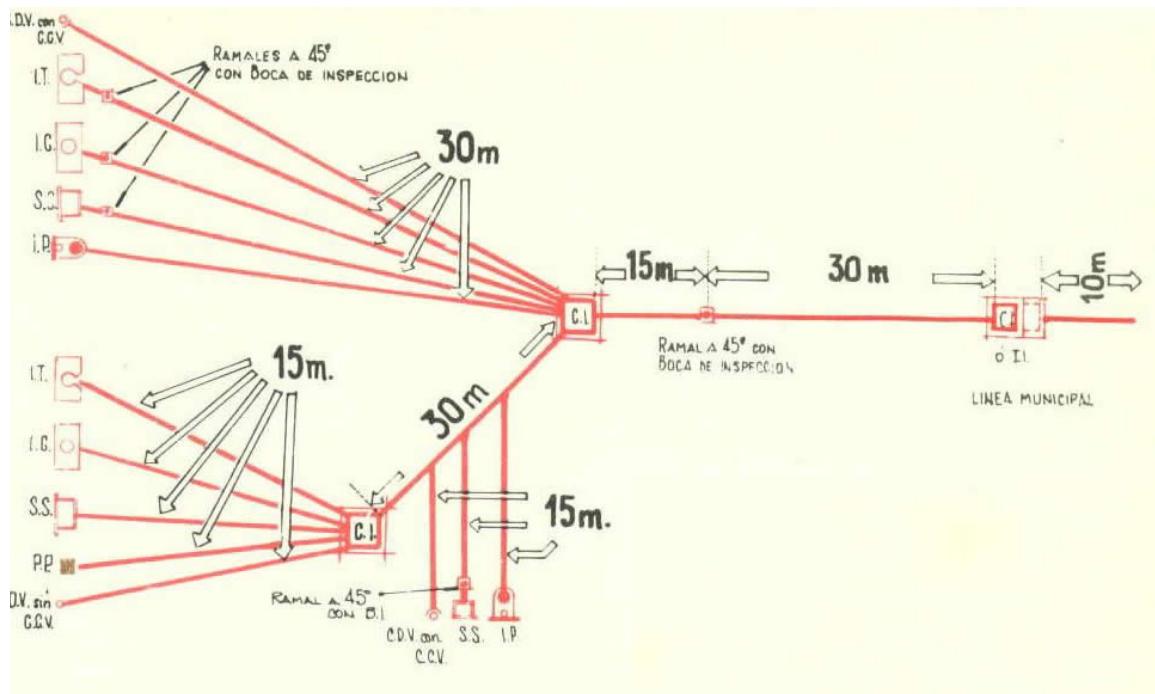
### Tapada mínima



### Instalaciones en sótanos excavados bajo la acera

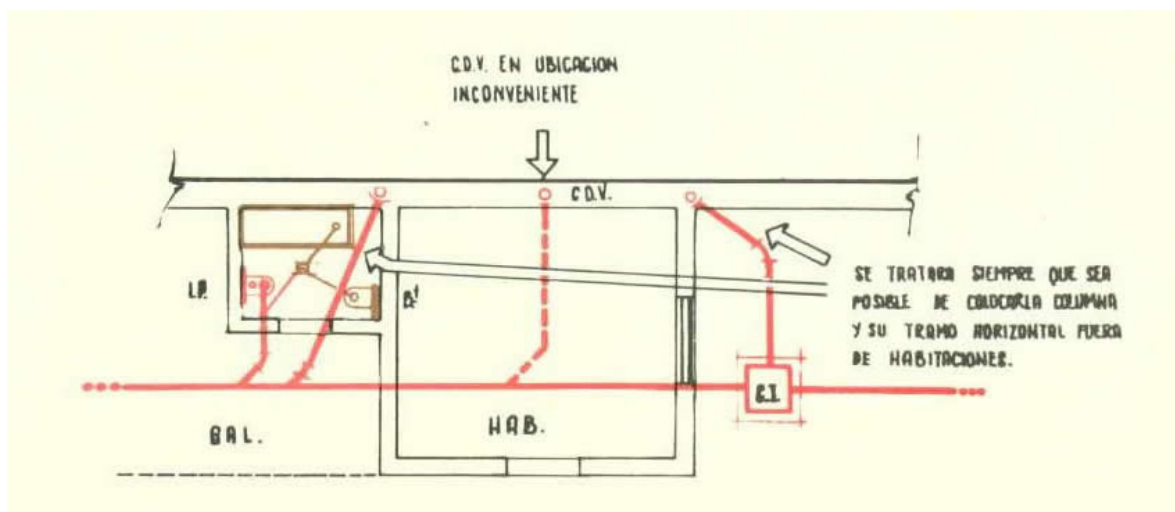


### Longitudes máximas de tramos de cañería principal

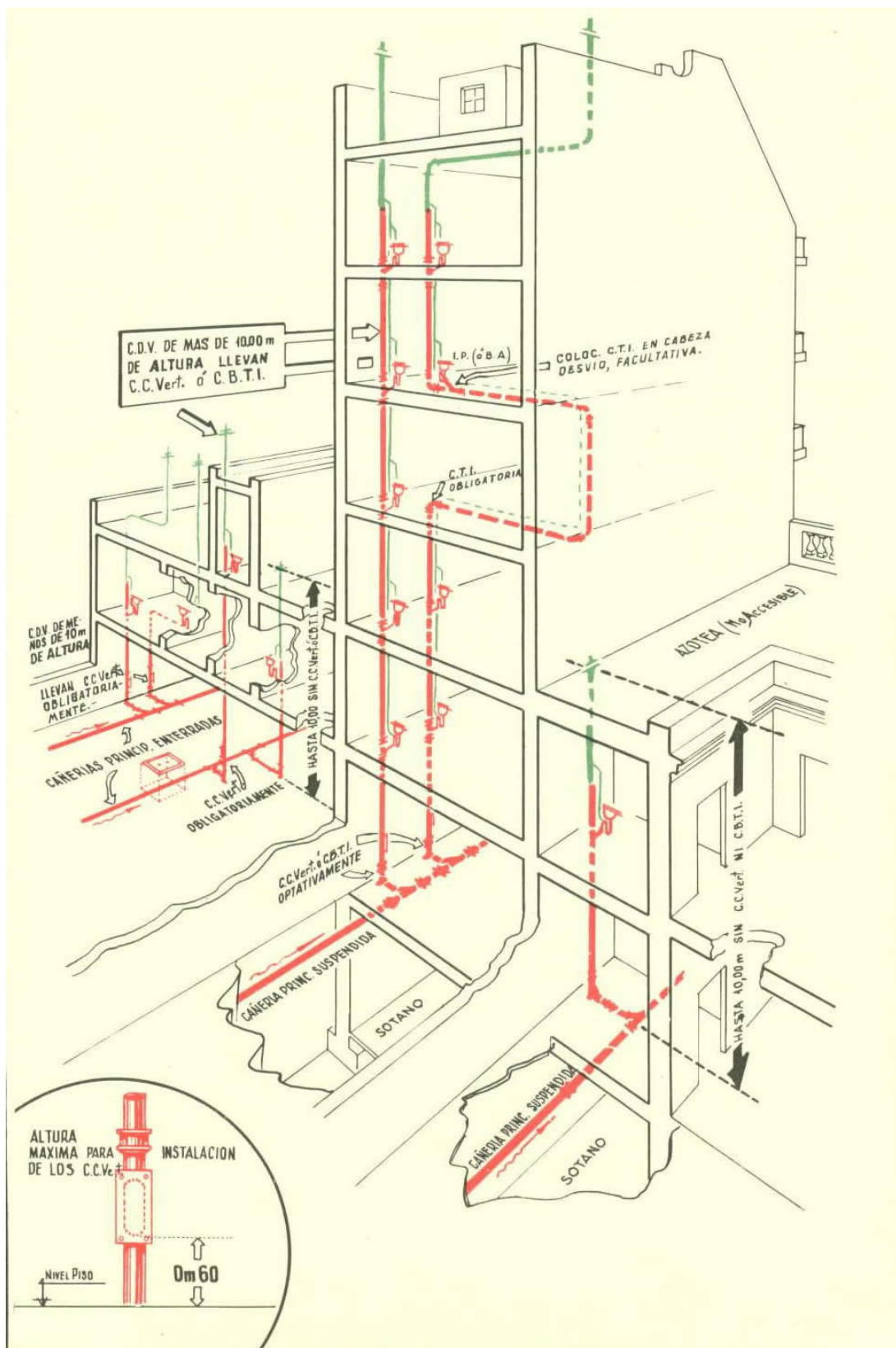


Todo tramo recto que pueda desobstruirse desde un solo extremo podrá tener un largo máximo de 15m, cuando en cambio el mismo pueda desobstruirse desde ambos extremos su largo máximo podrá ser de 30m (se exceptúa de esta regla el largo máximo del 1° tirón).

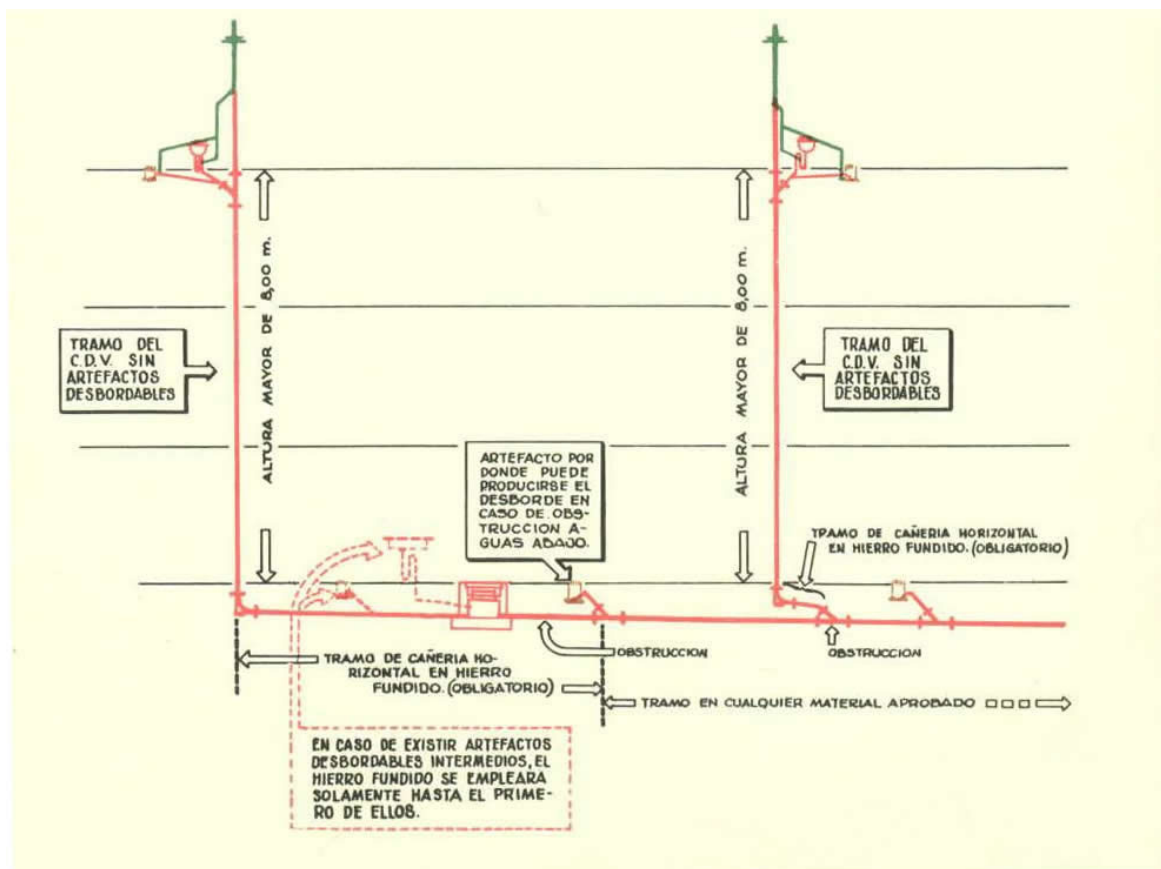
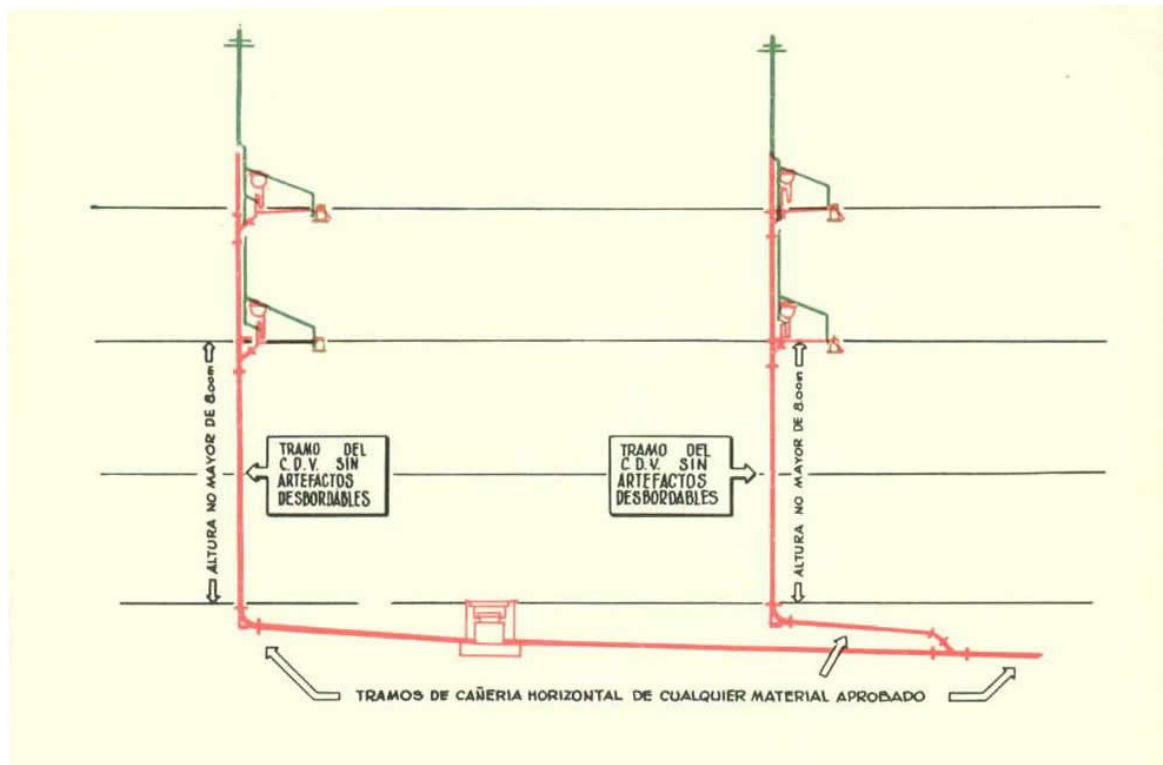
### Cañería principal bajo habitación



**Accesos a los C.D.V. (exigibles solo cuando reciban I, S.S., S.E.G., o P.C.)**

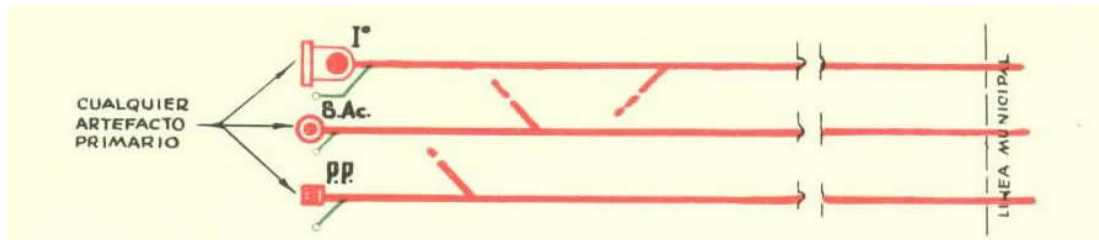


**Material de los tramos horizontales de los C.D.V.**



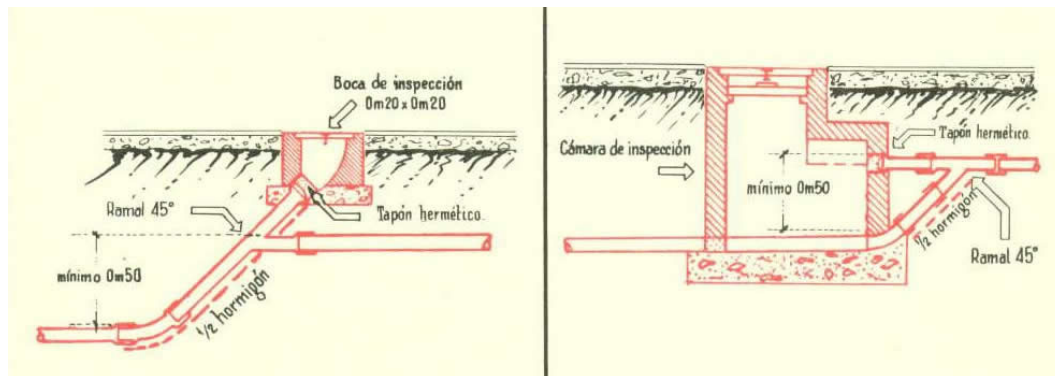


## Extremo terminal de cañería principal

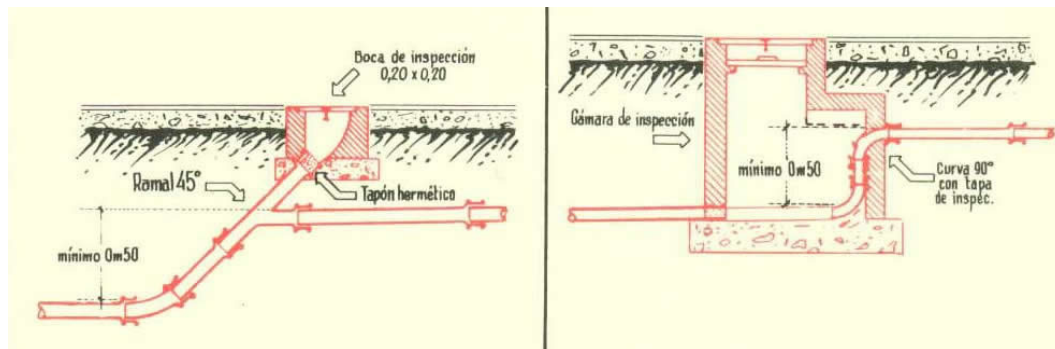


## Salto

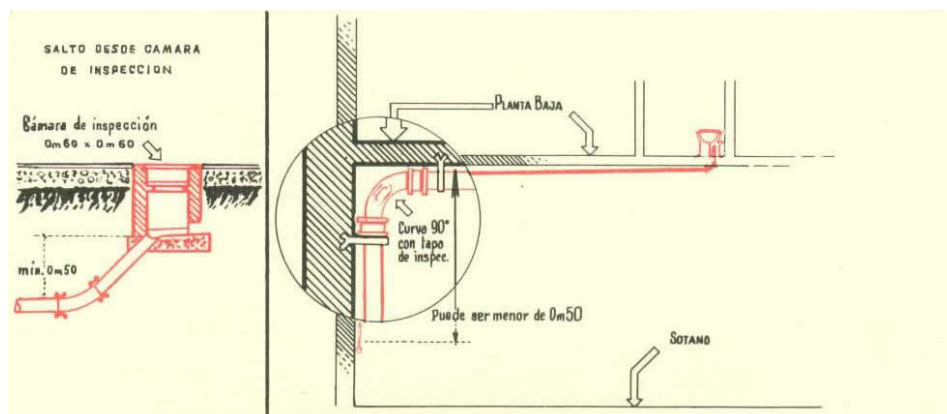
En cañerías de material vitreo, hormigón o asbesto cemento.



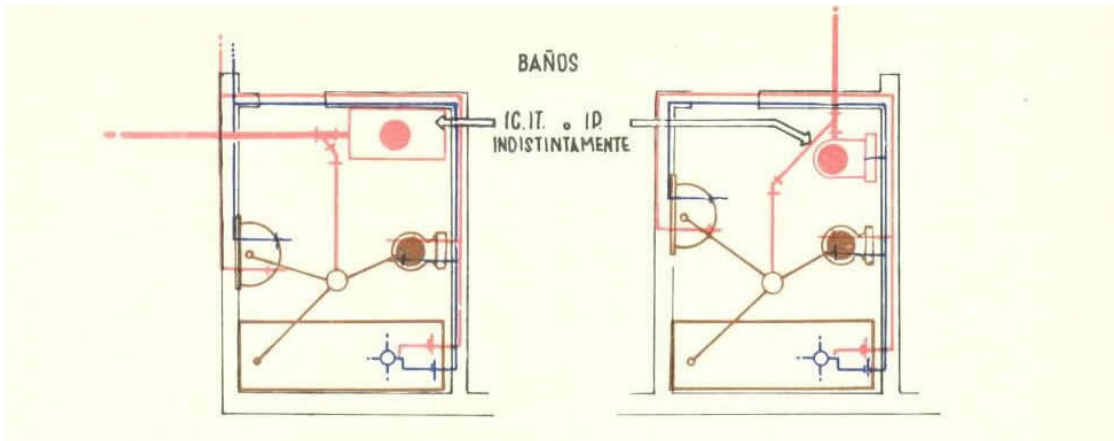
En cañerías de hierro fundido.



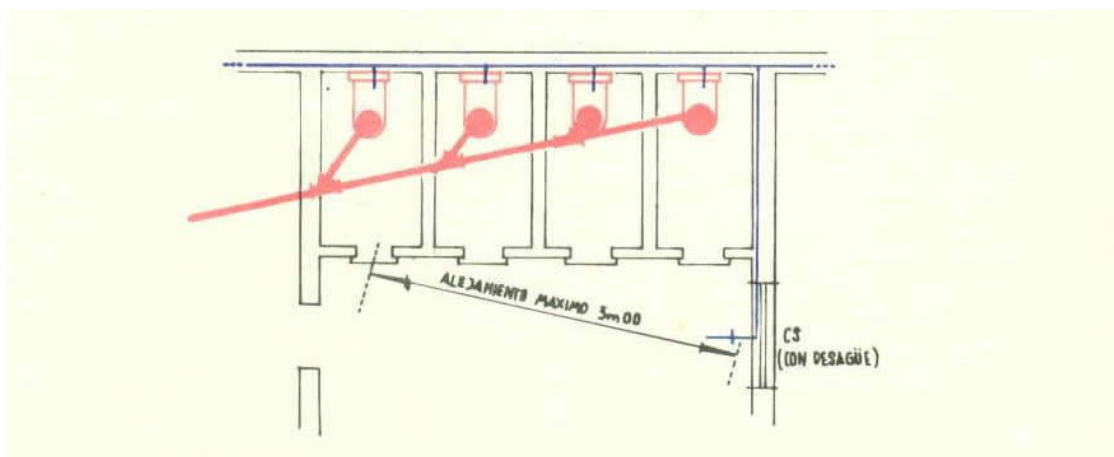
En cañerías de hierro fundido suspendidas en sótanos.



## Recintos de inodoros

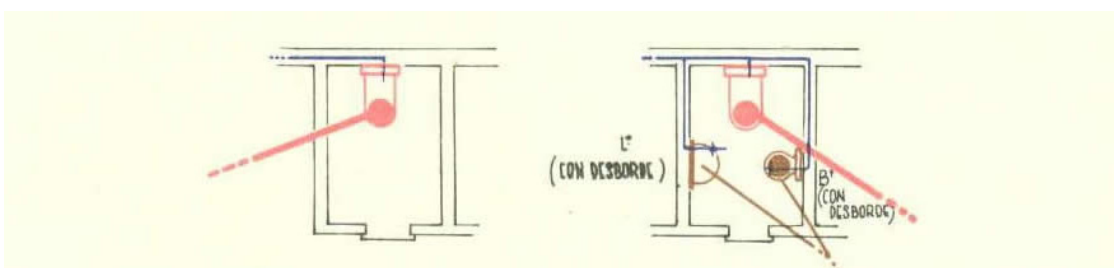


## Series de dos o mas inodoros



*Estarán provistas, obligatoriamente de, una C.S., por lo menos, para el lavado de los recintos.*

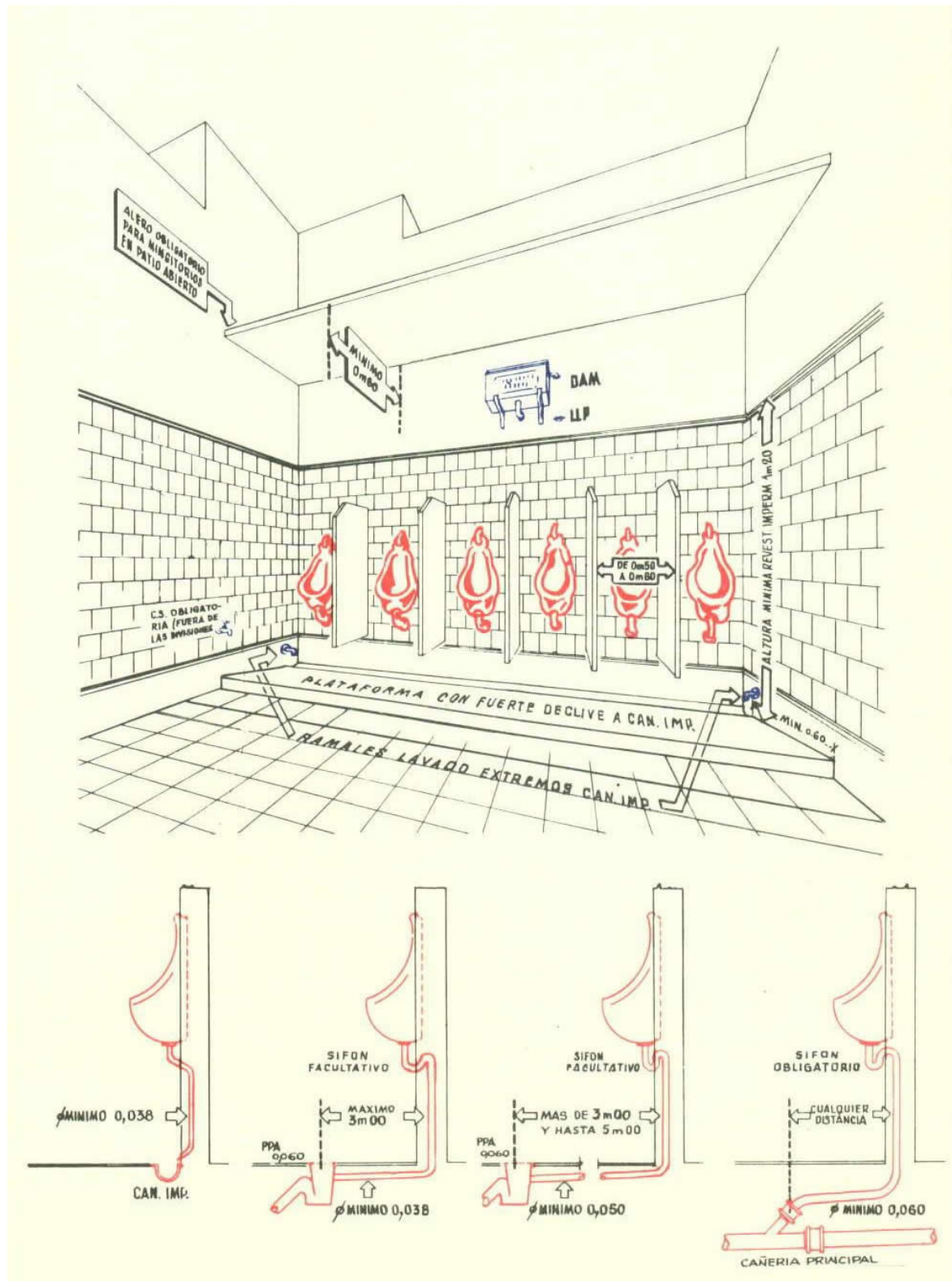
## Desagüe de piso



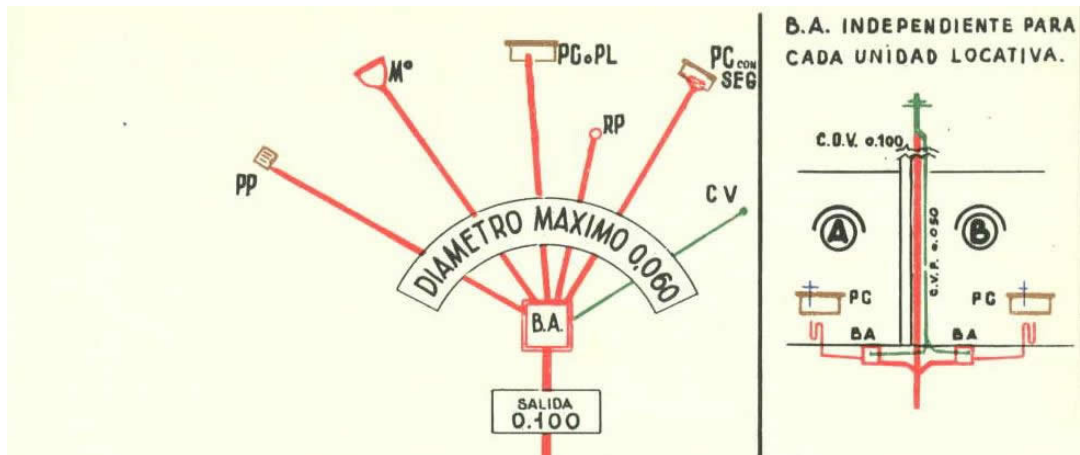
*No habiendo C.S. ni artefactos secundarios o cuando estos últimos tengan desborde, los recintos de inodoros pueden estar desprovistos de desagües de piso.*



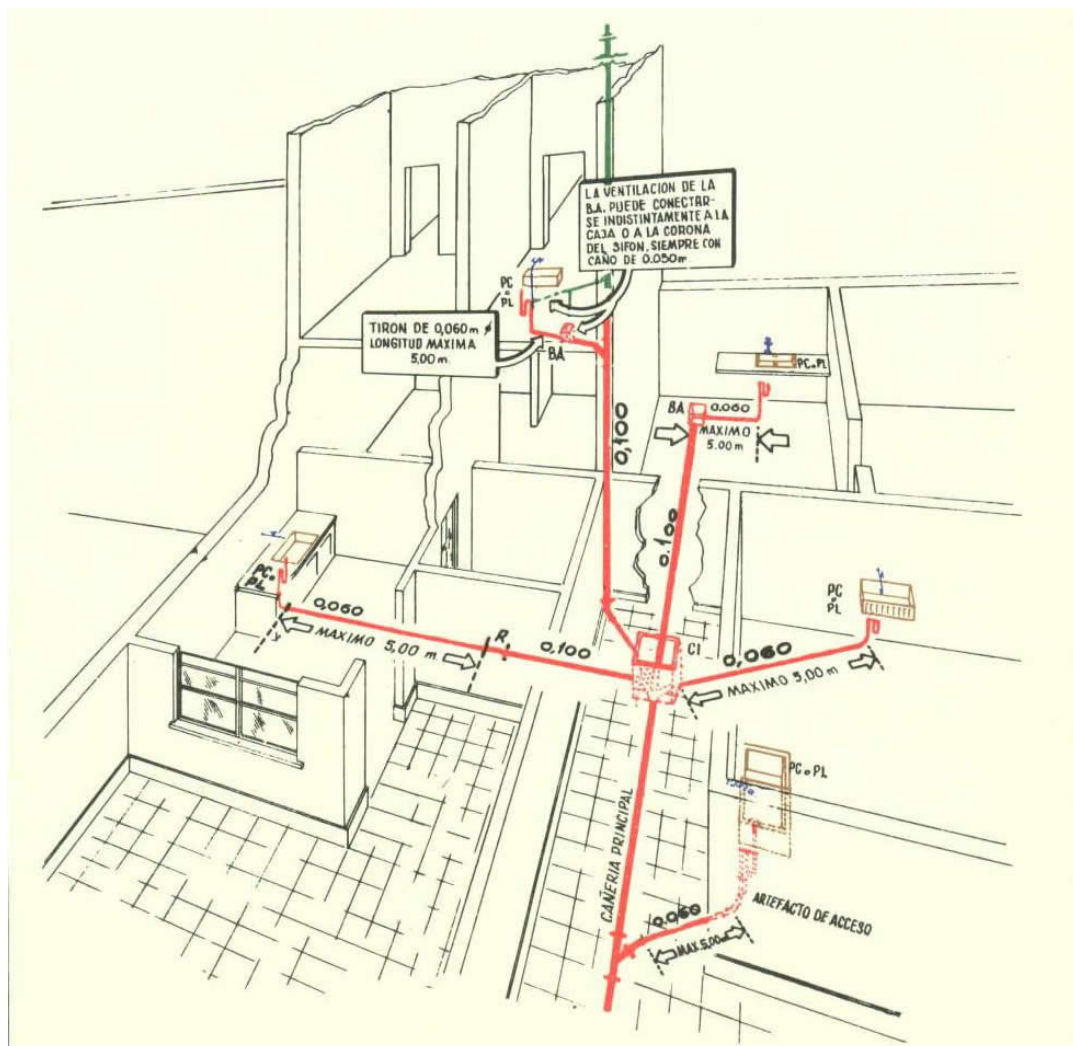
## Mingitorios



### Ventilaciones y desagües conectados a boca de acceso

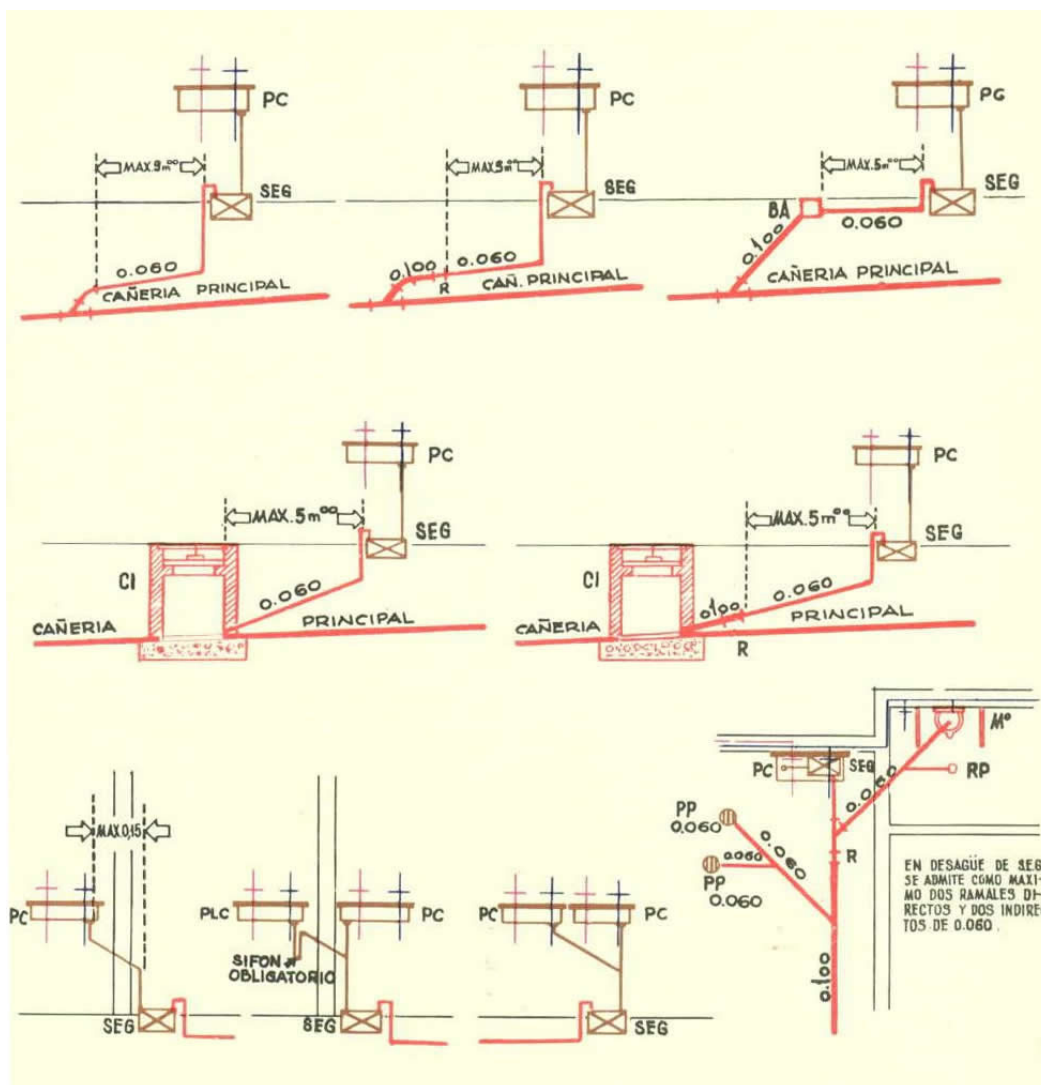


### Piletas de lavar y piletas de cocina con desagüe primario

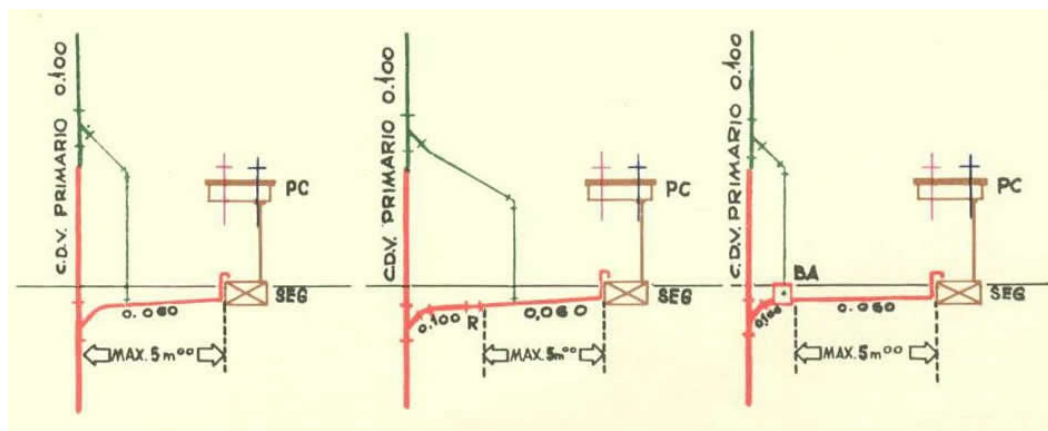


## Instalación de separador enfriador de grasa

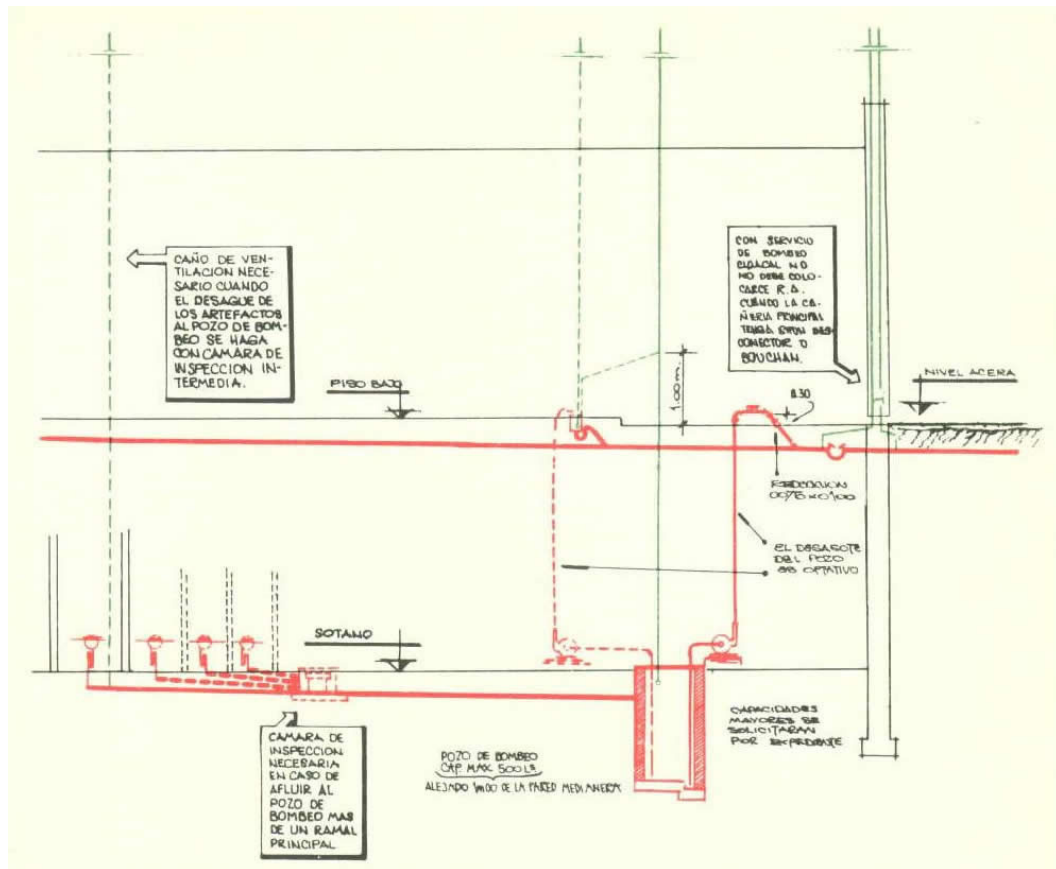
### Bajos



### Altos

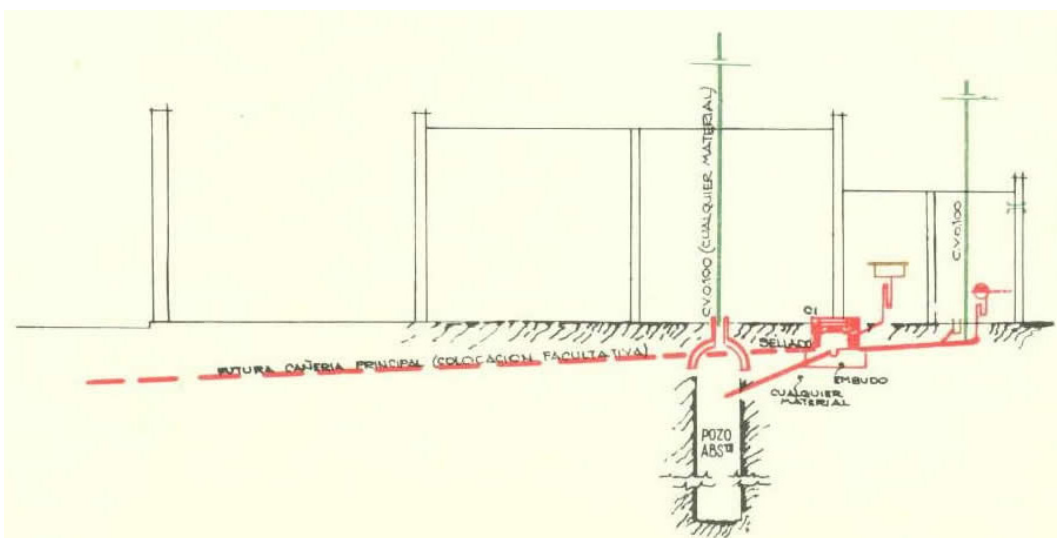


### Instalación de pozo de bombeo cloacal



La instalación de bombeo cloacal de edificio de renta se ubicará en lugares cuyo acceso sea posible en todo momento.

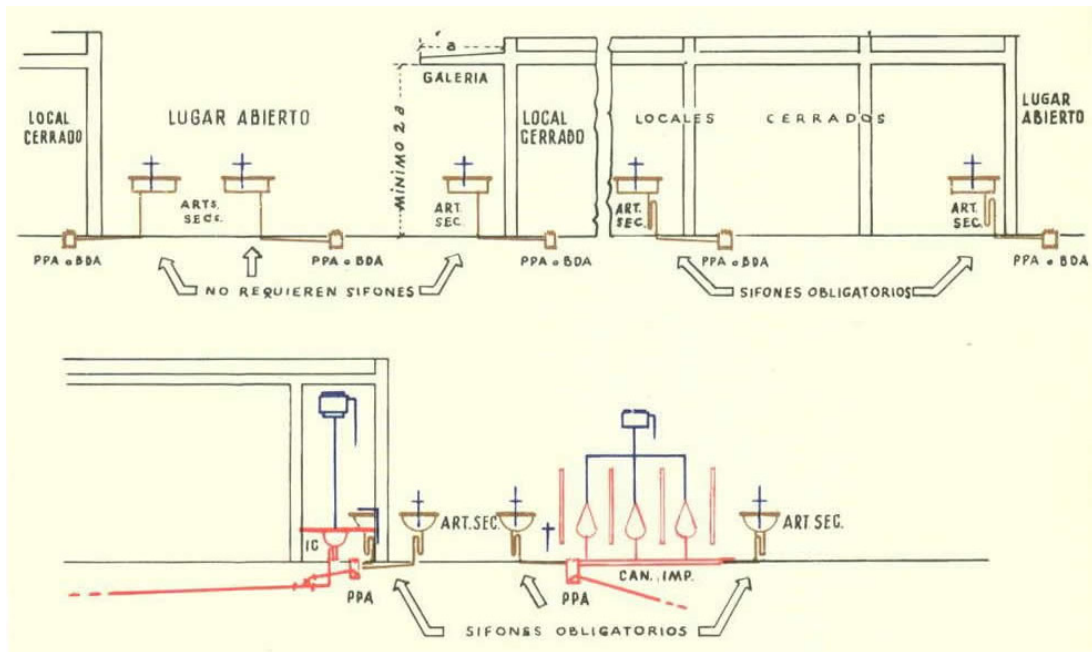
### Desagües provisionales a pozo absorbentes



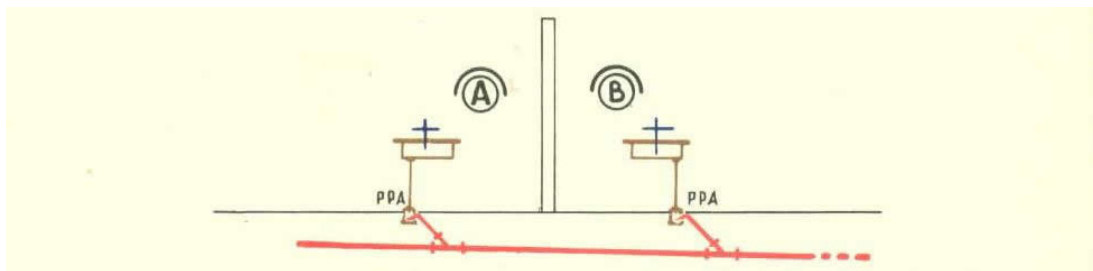
Esta instalación se ejecutará con nivel provisional en lugares donde no haya colectoras habilitadas.

### 3.6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE DESAGÜES SECUNDARIOS

#### Sifones del sistema secundario

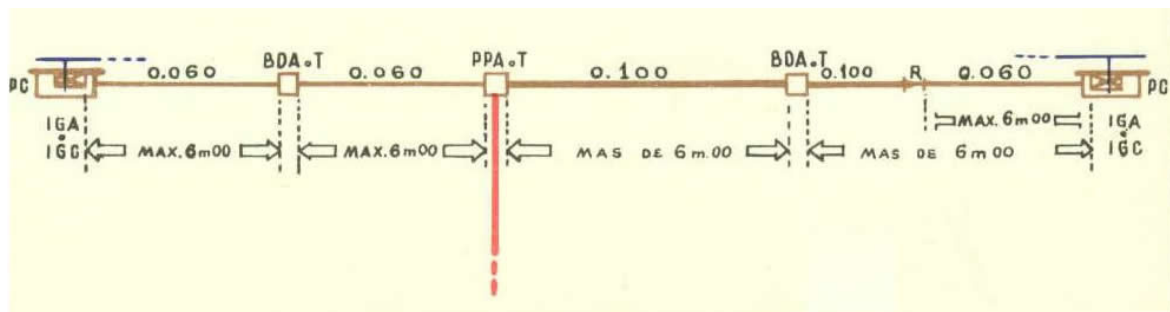


#### P.P.A. independiente para cada unidad locativa



Las P.P.A. recibirán únicamente desagües de artefactos ubicados en el mismo departamento donde ellas están instaladas.

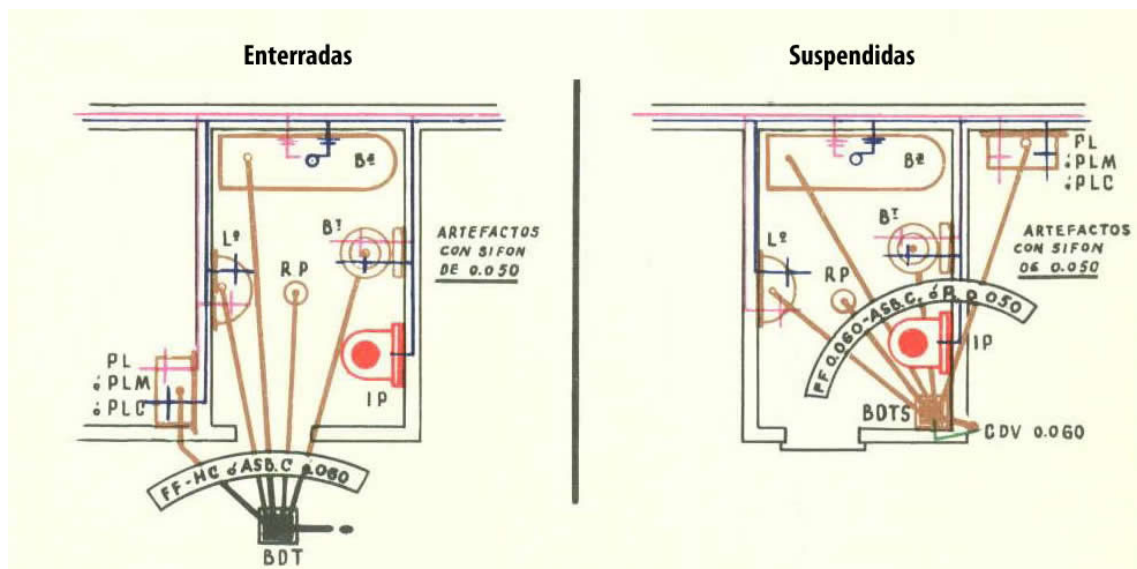
#### Desagüe de interceptor de grasa



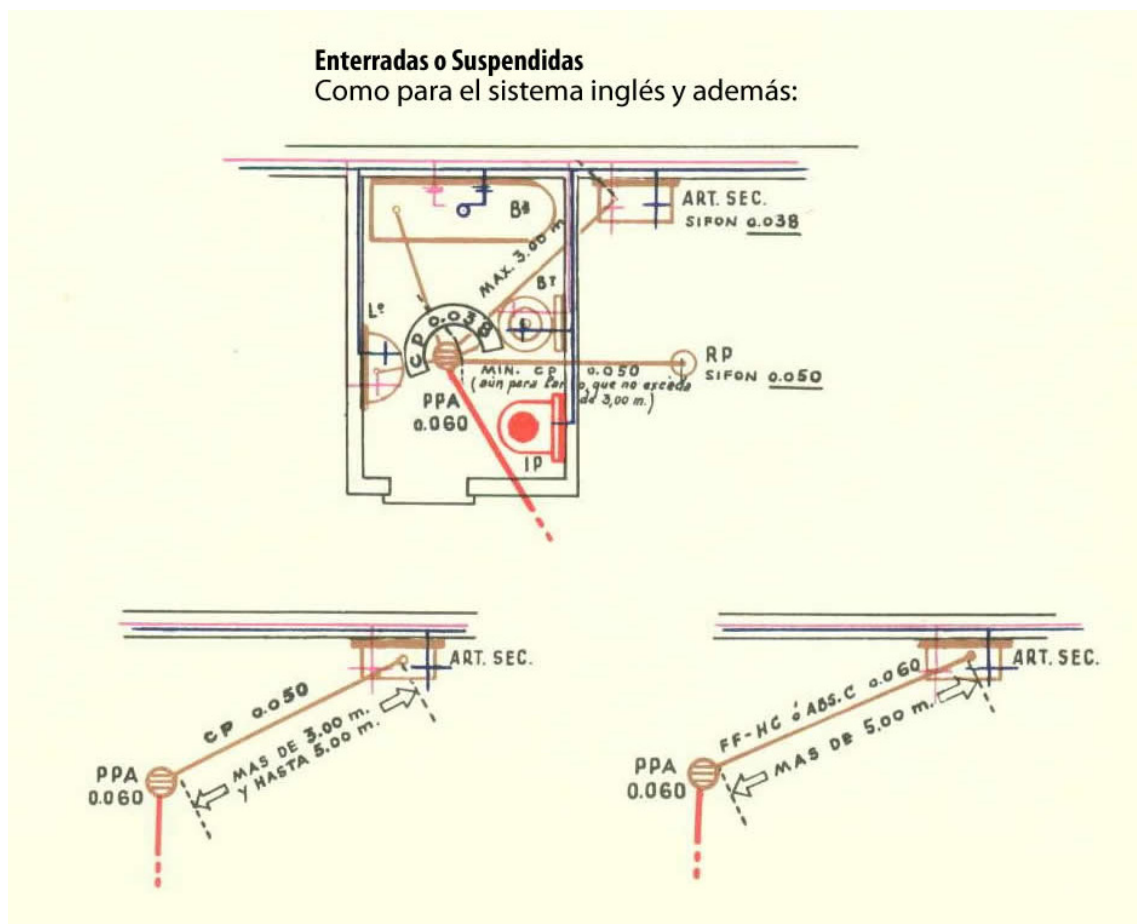


# Diámetros, materiales y longitudes máximas de desagües de artefactos secundarios

## Sistema inglés (dentro o fuera de recintos Bos.)

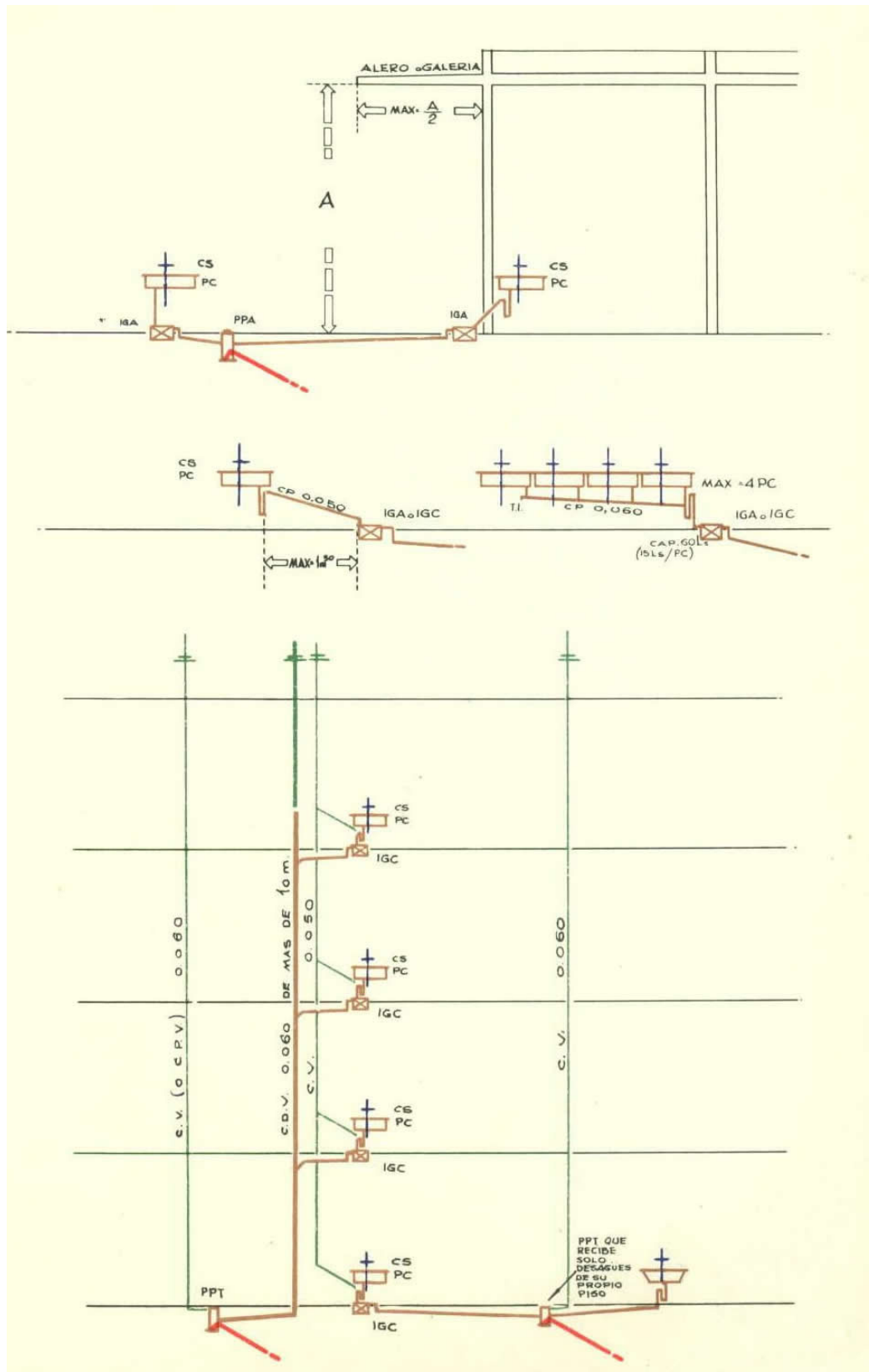


## Sistema americano (dentro o fuera de recintos Bos.)

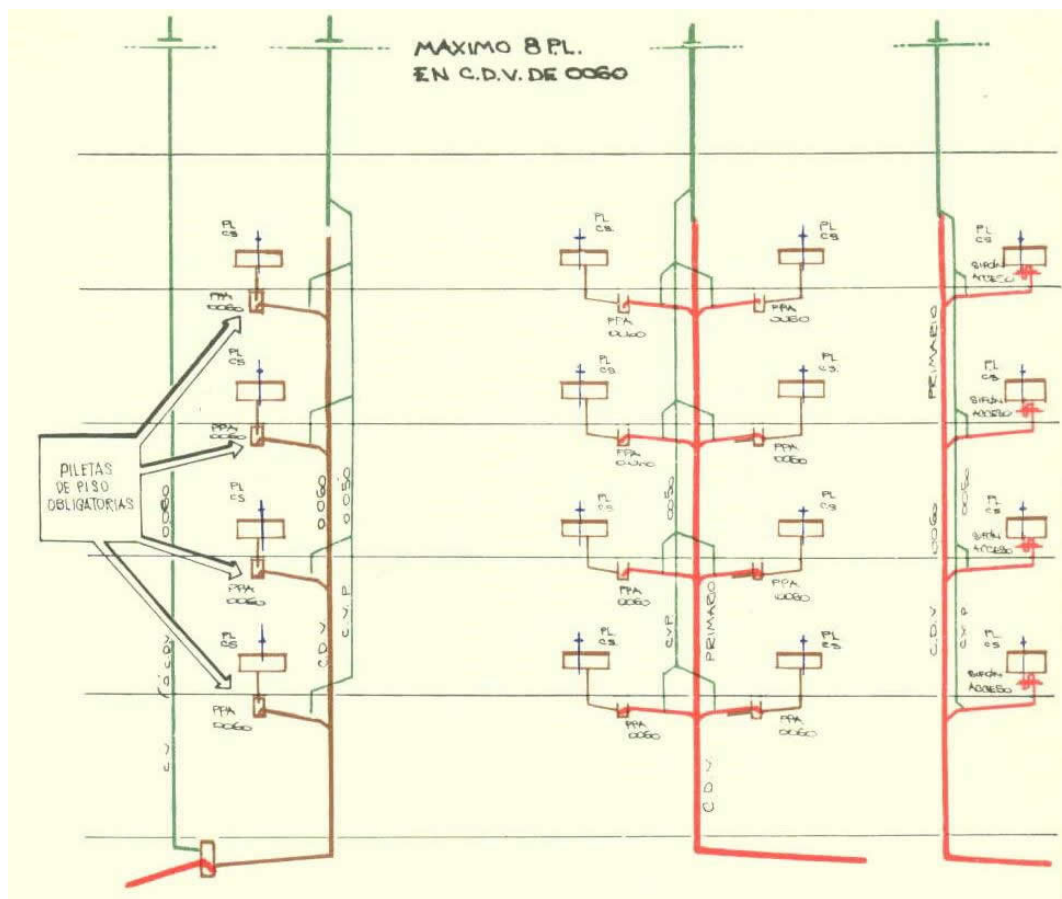




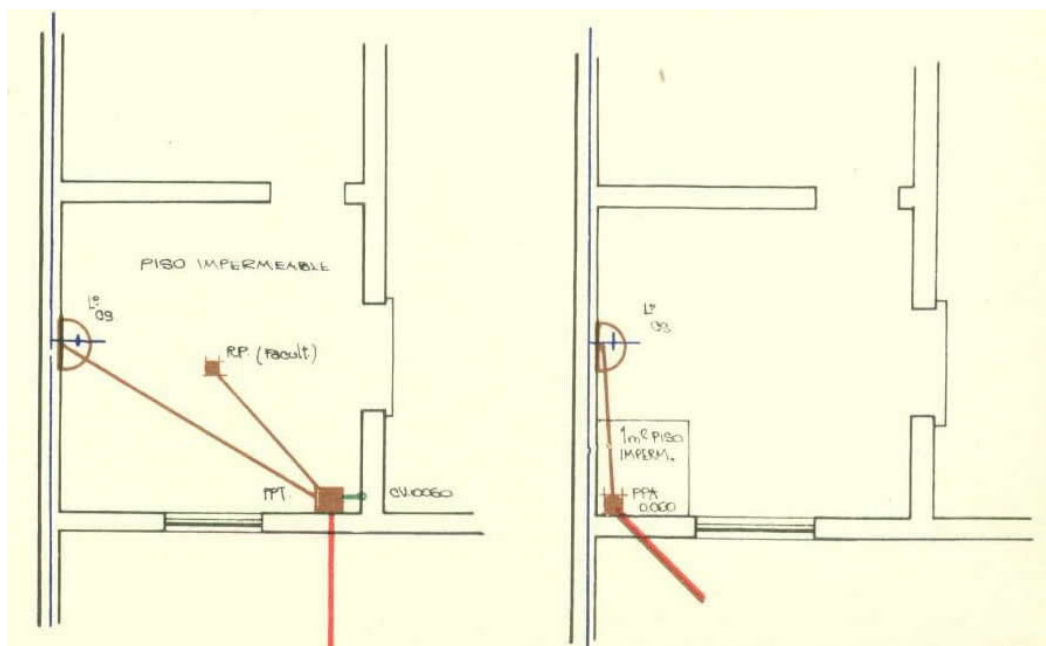
## Piletas de cocina con interceptor de grasa



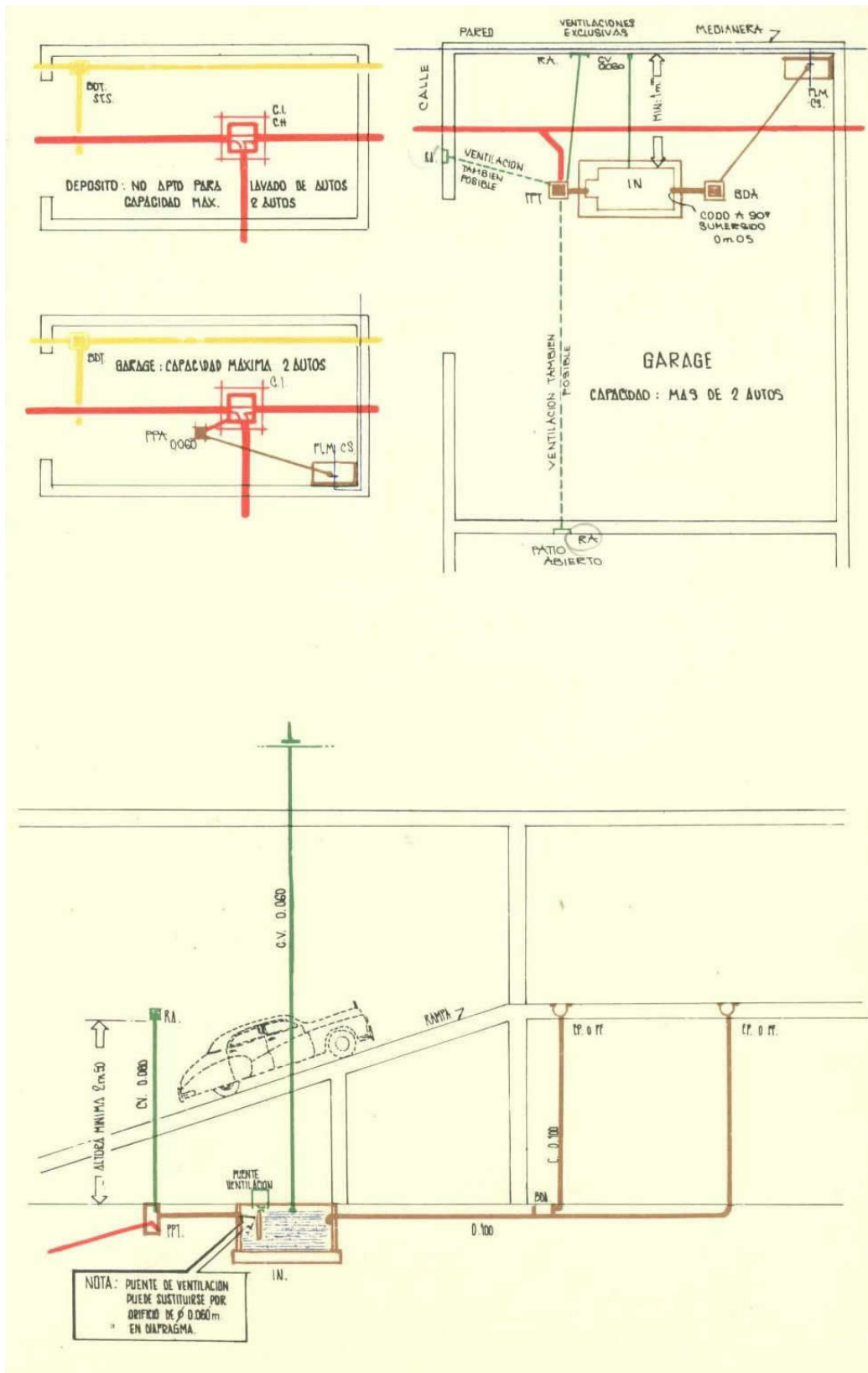
### Piletas de lavar con desagüe a C.D.V.



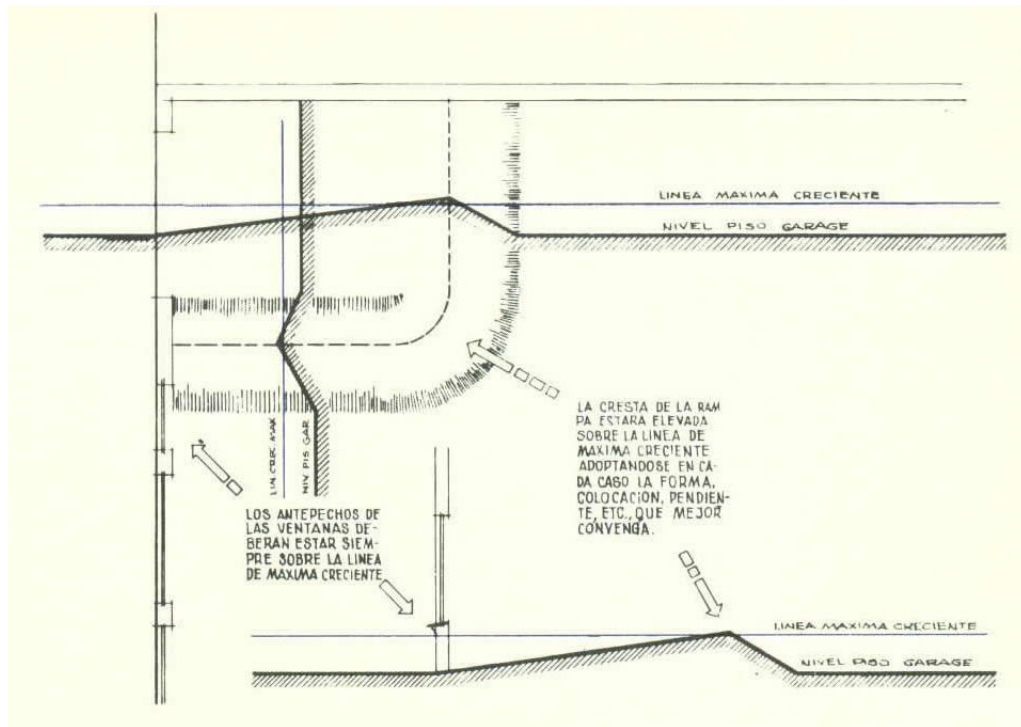
### Desagües de consultorios y salas de primeros auxilios



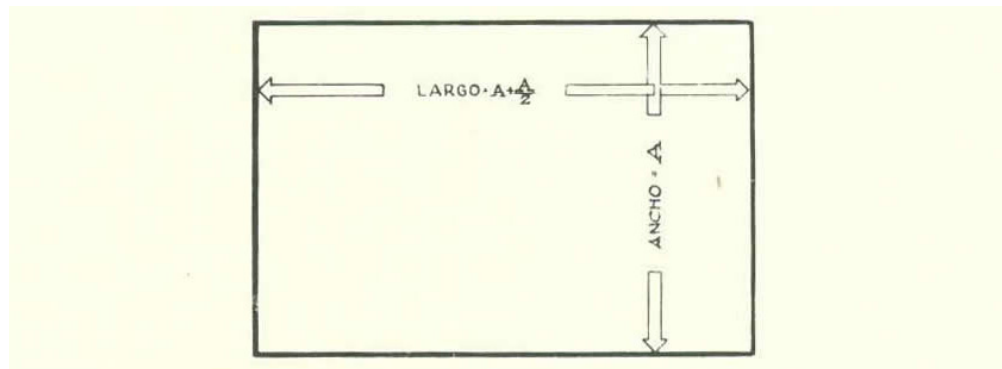
## Depósitos y garages para autos



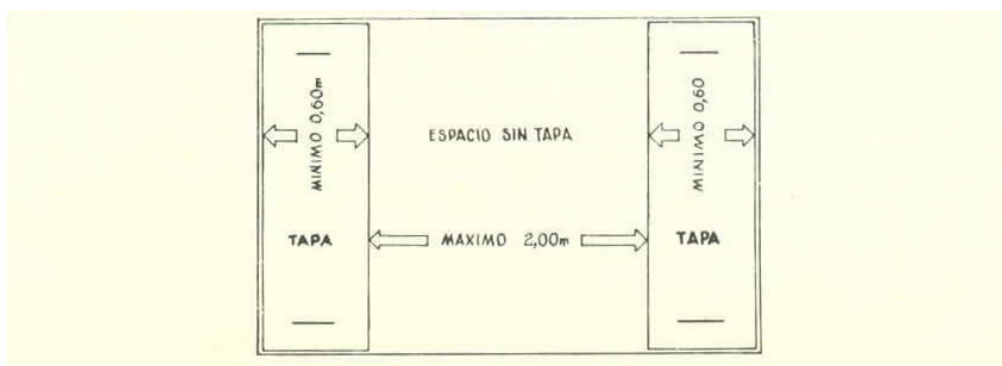
## Garages en zonas bajas



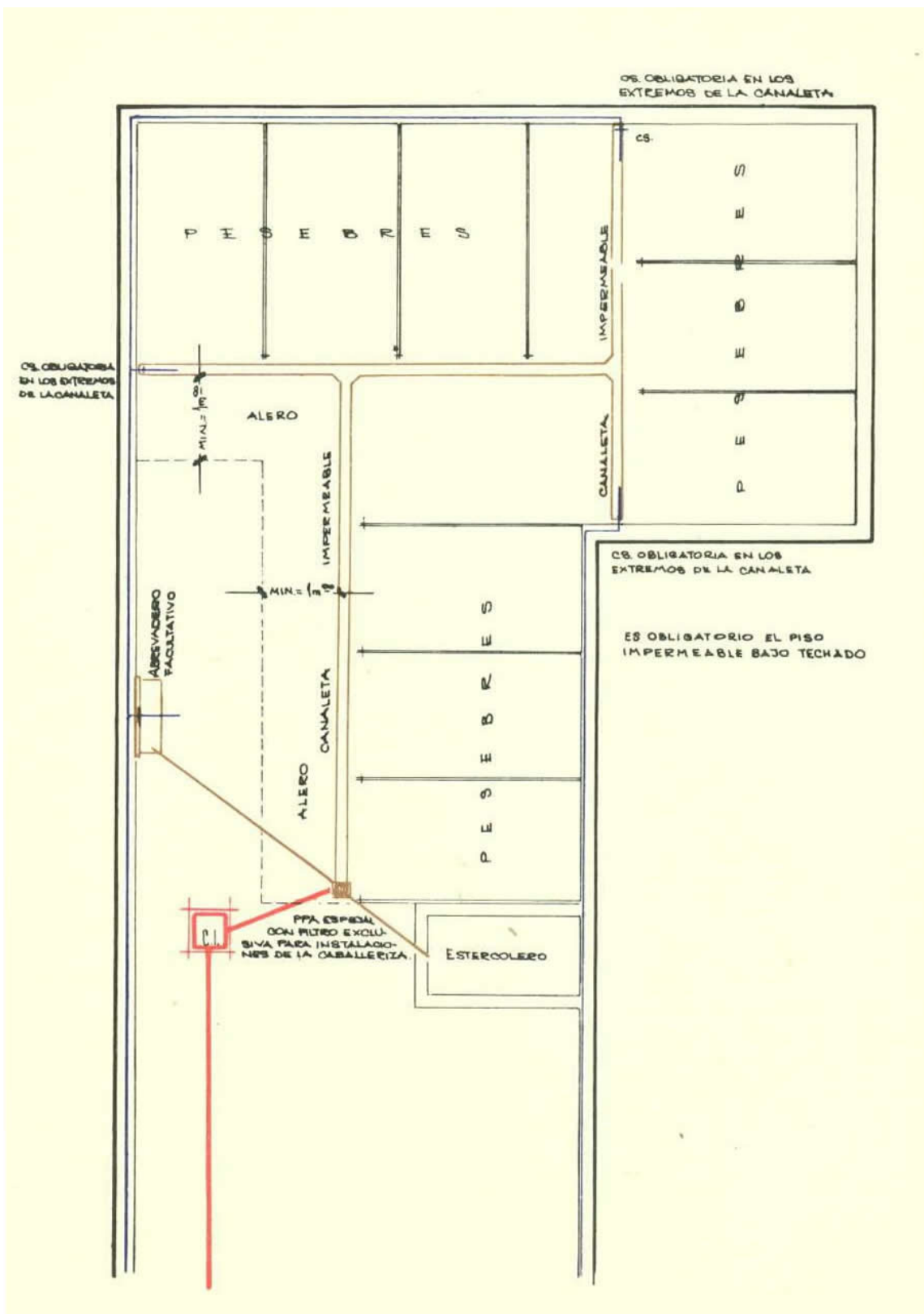
## Medidas de los interceptores de nafta y sus tapas



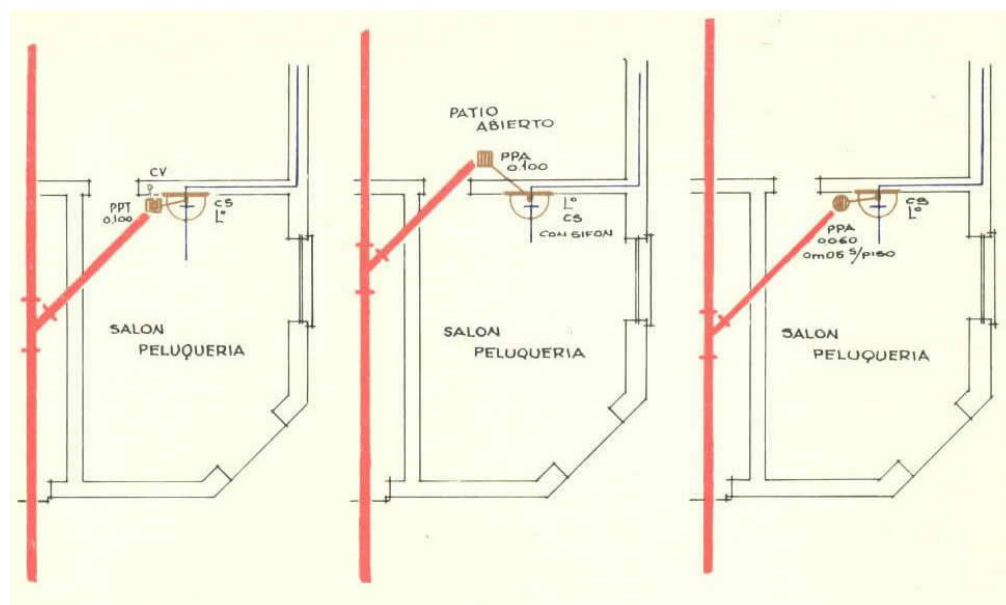
La profundidad será en todos los casos de 0m50



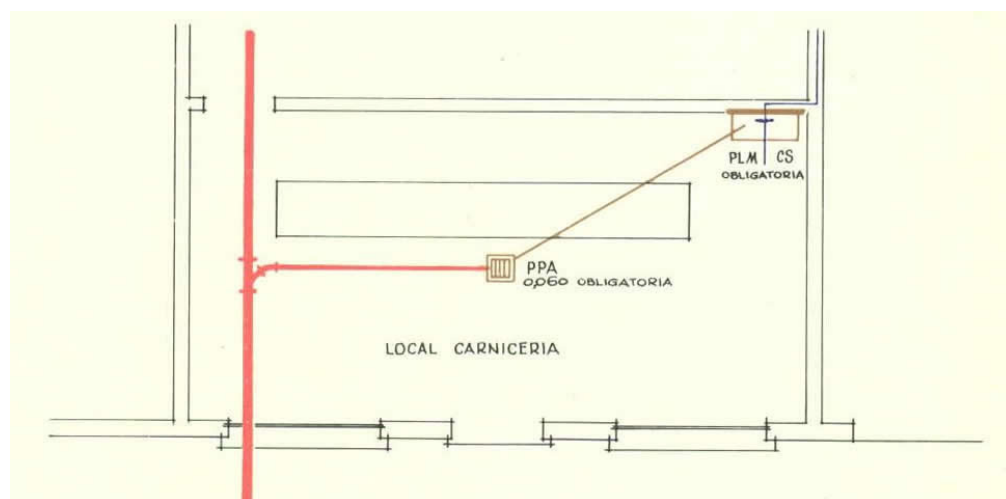
## Instalaciones de caballerizas y tambos



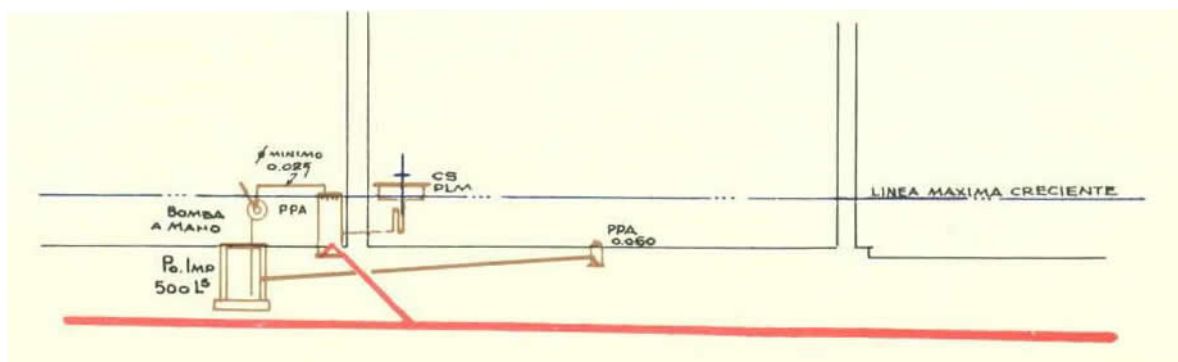
### Desagüe de salones de peluquería



### Desagüe de locales de carnicerías



### Caso especial en zonas bajas:









### 3.7. MATERIALES PARA TENDIDO DE CAÑERÍAS PARA DESAGÜES

#### Pvc características técnicas

- Color Blanco Brillante.
- Sello Conformidad IRAM 13326.
- Exclusivo Milimetrado Longitudinal.

Metrado incorporado para facilitar la instalación (Según la marca).

- Espesor Constante.

El Espesor de 3,2 mm esta garantizado en toda la longitud del tubo.

- Interior sin zonas de retención.

Con herramientas de uso común se “abocarda” en obra y se logra un aprovechamiento integral del tubo. No se necesitan piezas adicionales para continuar su instalación, obteniéndose mejor prestación y máxima economía.

Las tuberías con sello IRAM, aseguran al usuario un proceso reglamentado, pureza de la materia prima, dimensiones y ensayos. Las normas IRAM europeas prevén un factor de seguridad para que el sistema resista 2.5 veces más que la sollicitación de diseño a los 50 años de uso. Su resistencia admite pesos sin deformarse y gracias a su flexibilidad radial tiende a recuperar su diámetro original sin acusar fatiga.

#### Polipropileno características técnicas

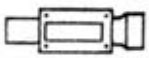
Una línea desarrollada íntegramente en polipropileno, lo que permite el equilibrio justo entre elasticidad y resistencia. Posee todas las propiedades de la mejor materia prima y un optimo proceso de producción, haciendo de este un producto perdurable, anticorrosivo, de bajo mantenimiento y estructuralmente estable, según la información proporcionada a la prensa. El sistema de unión de los tubos y conexiones desarrollado contempla O’rings de doble labio, con alojamientos de ángulos vivos. Esto asegura su durabilidad en el tiempo y una mayor resistencia ante el efecto de arrastre tolerando una presión de 5kgf/cm<sup>2</sup>, sin ninguna alteración. Un sistema pensado y desarrollado para satisfacer las necesidades actuales cubriendo ampliamente los requerimientos de desagües domiciliarios e industriales. Su diseño compacto hace de esta línea la más práctica y ágil para la instalación en obra.

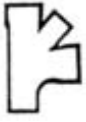
Diseñado y fabricado con matricería de última generación y basados en las normas europeas.



#### Hierro fundido características técnicas

- Debido a su masa superficial posee un excepcional grado de aislamiento acústico.
- Totalmente incombustible y evita el humo tóxico.
- Resistencia mecánica en casos de obstrucción.

| Denominación |                                        | Diámetro                                         |                                                                                       |
|--------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Sombrerete                             | 100                                              |    |
| 2            | Anillos (collares) con o sin división  | 64<br>100<br>150                                 |    |
| 3            | Reducciones (centrales reglamentarias) | 100x164<br>150x100                               |    |
| 4            | Caños cámara con 2 bulones             | 100                                              |    |
| 5            | Caños cámara con 4 bulones             | 100                                              |    |
| 6            | Codos (reglamentarios) sin base        | 64<br>100<br>150                                 |    |
| 7            | Codos (reglamentarios) con base        | 64<br>100<br>150                                 |    |
| 8            | Curvas a 45° (1/8)                     | 64<br>100<br>150                                 |   |
| 9            | Curvas a 90° (1/4) sin base            | 64<br>100<br>150                                 |  |
| 10           | Curvas a 90° (1/4) con base            | 64<br>100<br>150                                 |  |
| 11           | Curvas a 90° (1/4) con tapa inspección | 100                                              |  |
| 12           | Curvas a 45° (1/8) con tapa inspección | 100                                              |  |
| 13           | Ramales a 45° (derecho)                | 64x64<br>100x64<br>100x100<br>150x100<br>150x150 |  |
| 14           | Ramales a 45° (invertidos)             | 64x64<br>100x64                                  |  |

| Denominación |                                                                        | Diámetro                                         |                                                                                       |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 15           | Ramales a 90° (curvos)                                                 | 64x64<br>100x64<br>100x100<br>150x100<br>150x150 |    |
| 16           | Ramales a 90° (con ventilación)                                        | 100x64<br>100x100                                |    |
| 17           | Ramales dobles 90°                                                     | 100x64x64<br>100x100x64<br>100x100x100           |    |
| 18           | Ramales dobles a 90° con 1 ventilación                                 | 100x64x64<br>100x100x64<br>100x100x100           |    |
| 19           | Embudos para cemento c/reja                                            | 64<br>100                                        |    |
| 20           | Embudos al centro c/reja embudos al centro c/reja 30x30                | 64<br>100<br>100<br>150                          |   |
| 21           | Embudos al costado embudos al costado c/reja 30x30                     | 64<br>100<br>100                                 |  |
| 22           | Reja con marco reja con marco reja con marco reja extra pesada c/marco | 15x15<br>20x20<br>30x30<br>30x30                 |  |
| 23           | Pileta de patio a "P"                                                  | 64<br>100                                        |  |
| 24           | Codo doble desviación x 100                                            | 100                                              |  |
| 25           | Sifón a p                                                              | 100                                              |  |
| 26           | Caja de vereda o.S.N.                                                  |                                                  |  |

### 3.8. SE DEBE COMPRAR HIERRO FUNDIDO

1. Listar las características “a favor” de las cañerías de Hierro fundido.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Listar las características “en contra” de las cañerías de Hierro fundido.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Argumentar la decisión de comprar caños de hierro fundido para la instalación de los desagües primarios. (Basarse en las indicaciones del docente en cuanto a las características del edificio a instalar).

.....

.....

.....

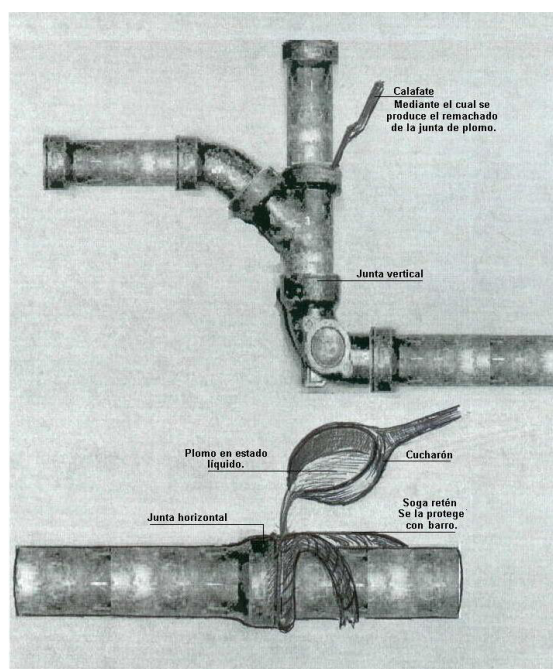
.....

.....



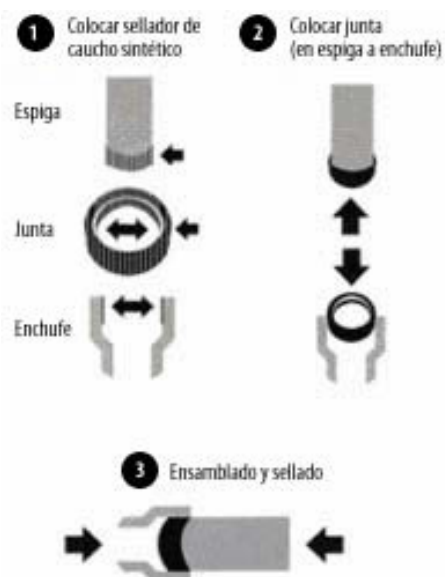
### 3.9. UNIONES ENTRE ACCESORIOS DE CAÑERÍAS PARA DESAGÜES. DISTINTOS MATERIALES

Uniones con junta de plomo calafateado para cañerías de hierro fundido



Uniones por junta de goma para cañerías de hierro fundido



**Modo de empleo**

*Para esta junta se utilizan los mismos caños y accesorios que se usan para el sistema de junta calafateada con plomo.*

**Uniones por fusión química para cañerías de PVC****Método simple, seguro y rápido**

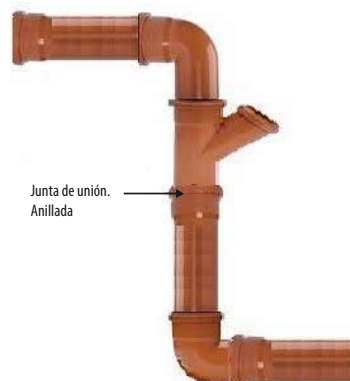
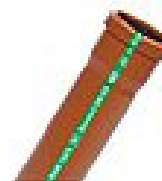
1. Lije o aplique el limpiador



2. Aplique el adhesivo para P.V.C.



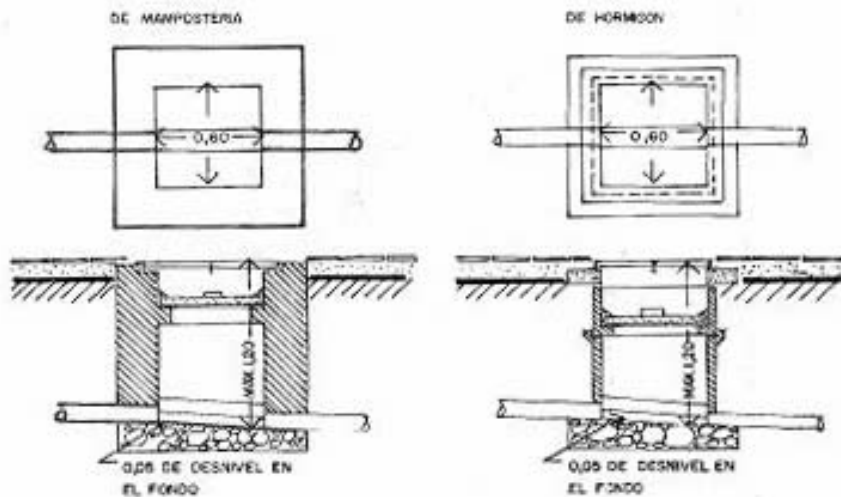
3. Inserte el tubo hasta el tope

**Uniones anilladas para cañerías de polipropileno**

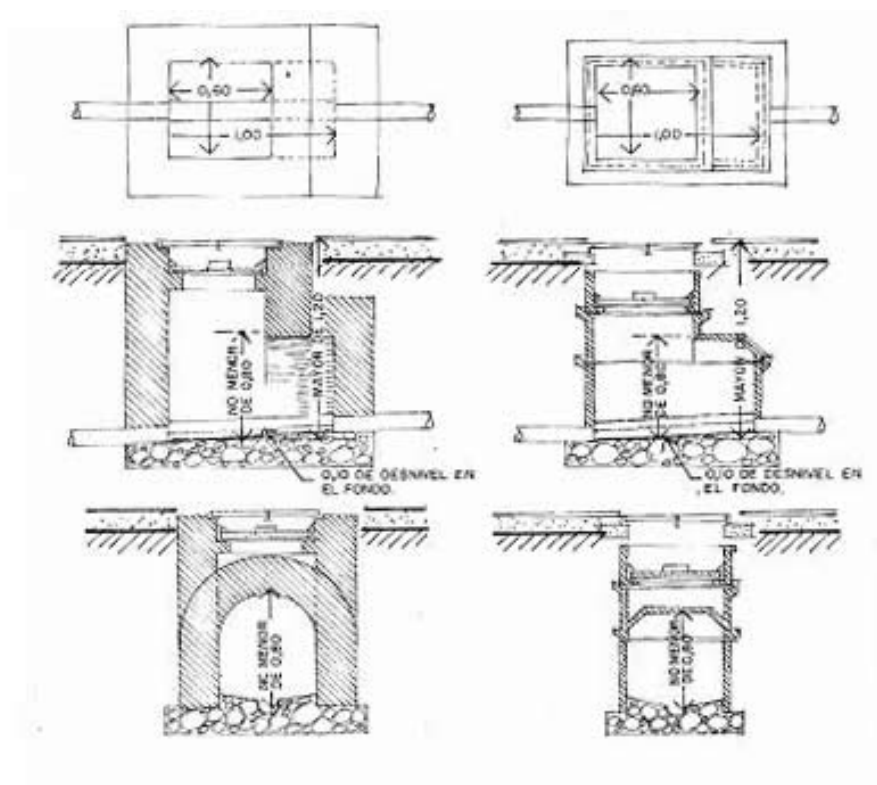


### 3.10. CÁMARAS CLOACALES

#### Cámaras de inspección

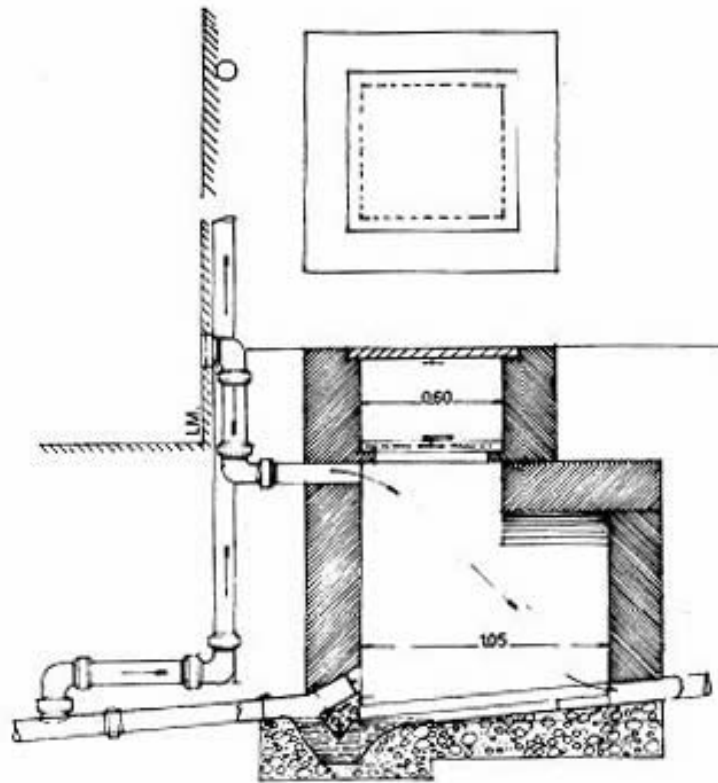


Las dimensiones de las cámaras de inspección serán de 60cm x 60cm, cuando su profundidad no exceda de 1,20m como máximo, al invertido canaleta en la parte mas profunda.



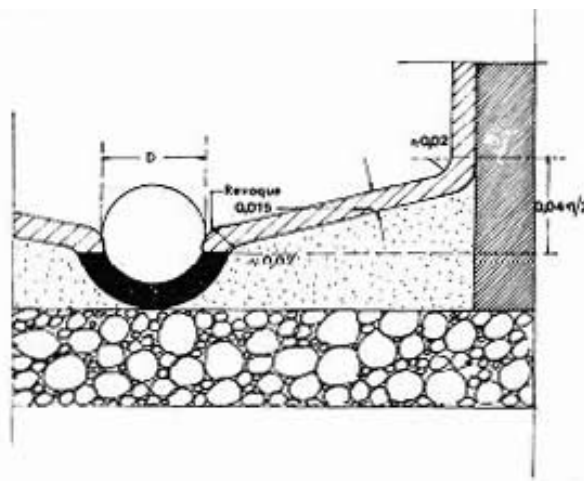
En lo posible no se ubicarán cámaras de inspección (C.I.), dentro del dominio de unidades locativas, ni cierres herméticos a cámaras de inspección en vestíbulos, negocios y locales cerrados en general.

### Cámara de inspección desconectora



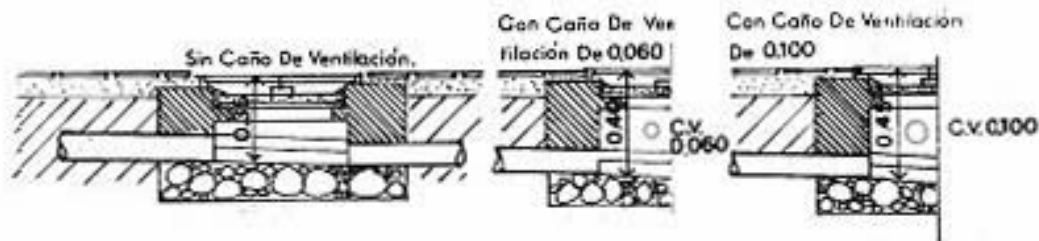
*Cuando por razones de sistema adoptado, se hace necesario independizar los circuitos de ventilación externos y domiciliarios, se utiliza la cámara de inspección desconectora, la cual en su extremo mas próximo al empalme con la colectora cloacal, lleva agregado un sifón desconector. En esas condiciones, para acceder a la conexión externa, para desobstrucción, debe retirarse la tapa que en su parte superior, tiene el mencionado sifón.*

### Detalle del cojinete de la cámara de inspección



*La construcción de las canaletas y/o cojinetes requieren una atención adecuada, para facilitar el encauzamiento del efluente, siendo de suma importancia la inclinación o sobreelevación que se da a los mismos, como así también su tersa terminación, para impedir que sobre ellos quede retenido cualquier tipo de residuo.*

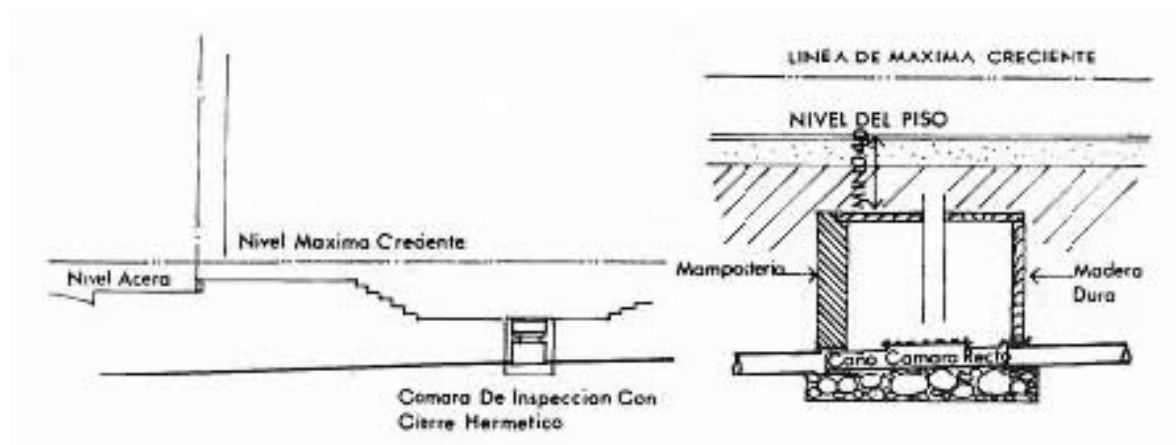
### Profundidades mínimas de cámaras de inspección (aproximadas)



Las profundidades mínimas de las cámaras de inspección, están en función de que se conecte o no a ellas, directamente una columna de ventilación, y al diámetro de la ventilación.

- Sin ventilación: mínimo 0,035m
- Con ventilación: de Ø 0060,040m
- Con ventilación: de Ø 0100,045m

### Cámaras de inspección y de acceso con tapa bajo nivel de la acera y/o bajo línea de máxima creciente



En zonas bajas todos los artefactos abiertos, se colocarán por sobre la línea de máxima creciente, que para la capital federal y alrededores, tiene una cota de 15,80m.

Las cámaras de inspección ubicadas bajo nivel vereda o en zonas bajas, bajo nivel de la máxima creciente llevarán cierres herméticos obligatorios.



### 3.11. CAMBIO DE MATERIAL DE LA CAÑERÍA PLUVIAL

Debido al deterioro producido por el paso del tiempo en las cañerías pluviales del edificio de oficinas perteneciente a la empresa constructora DALSO S.A., se ha determinado su reemplazo.

Como se debe comprar el herramental necesario para llevar a cabo la instalación, el director de obra le ha pedido al capataz a cargo del equipo de trabajo encargado de las instalaciones sanitarias, que realice un listado del equipamiento correspondiente según el material a instalar.

#### Si se instala hierro fundido

Los accesorios más importantes son:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

El herramental debe ser el siguiente:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

El herramental debe ser el siguiente:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### Si se instala PVC

Los accesorios más importantes son:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### Si se instala polipropileno

Los accesorios más importantes son:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

El herramental debe ser el siguiente:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

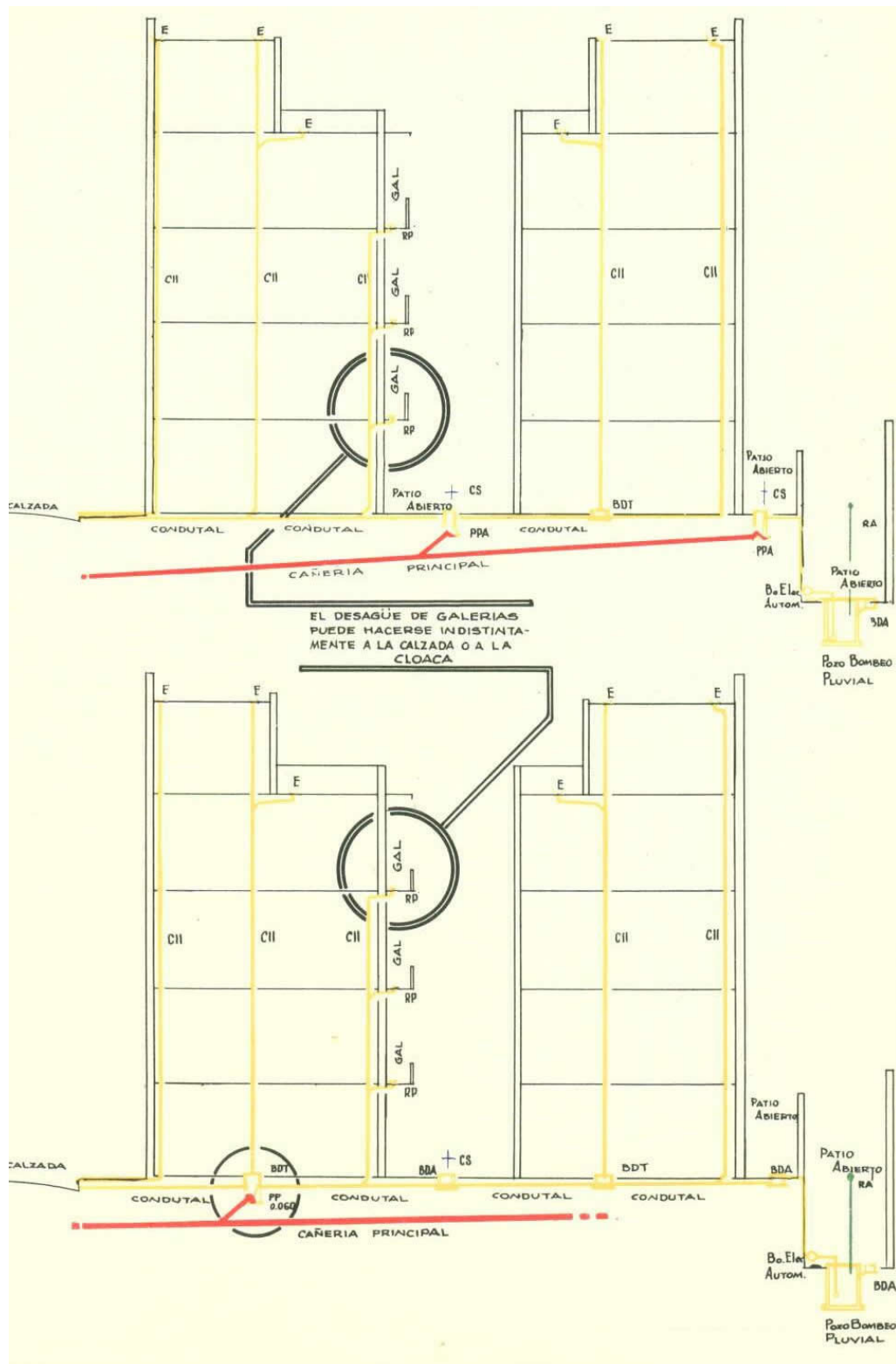
.....

.....

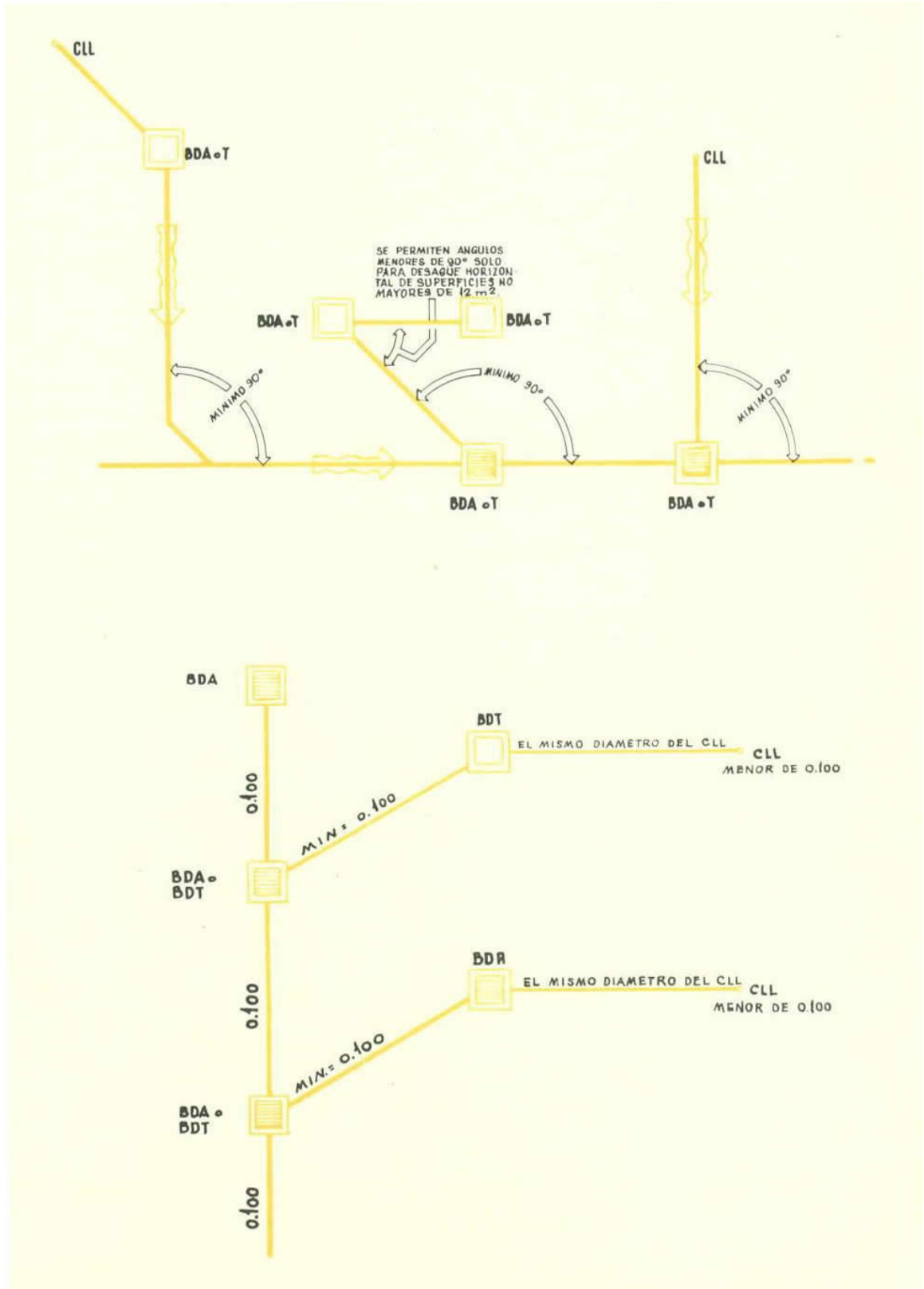
.....

### 3.12. REGLAMENTACIONES PARA EL TENDIDO DE CAÑERÍAS PLUVIALES

#### Destino del desagüe pluvial en distritos altos del radio antiguo

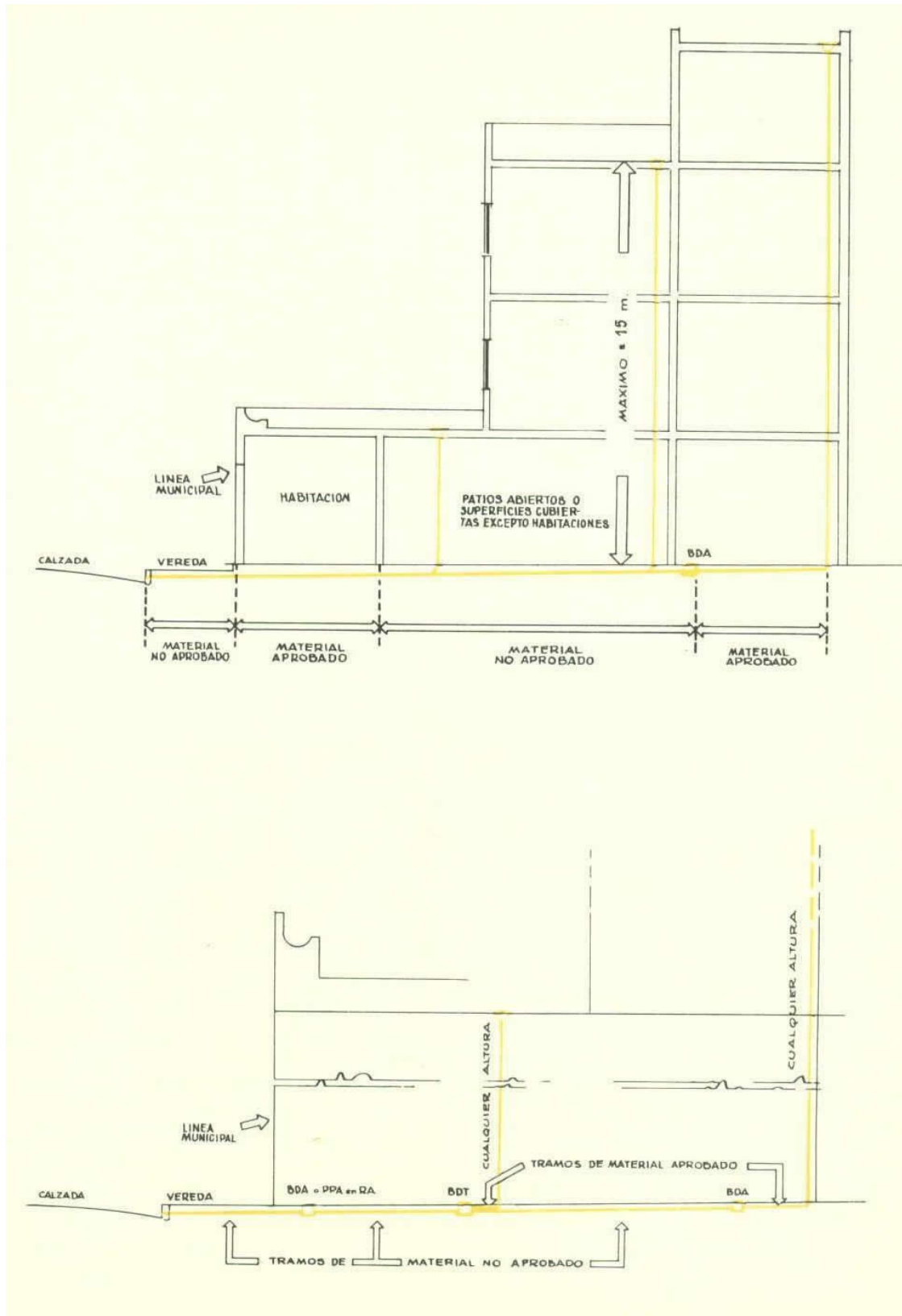


## Ángulos y diámetros mínimos de conductales

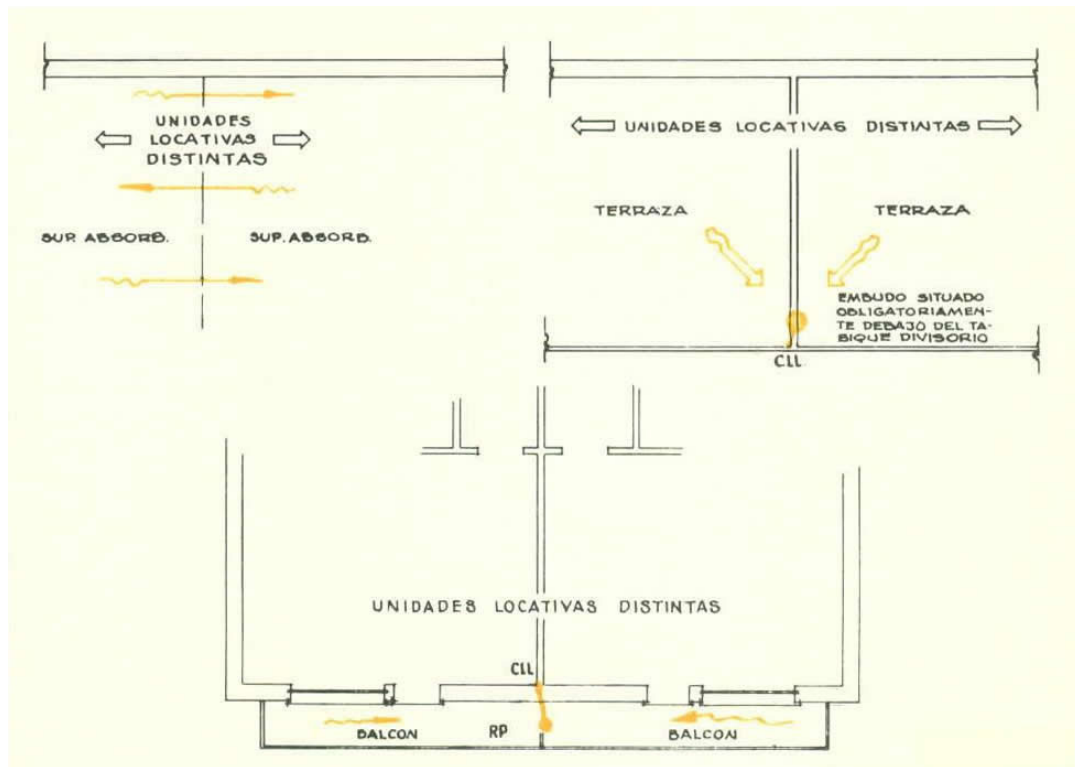




## Material de los conductales



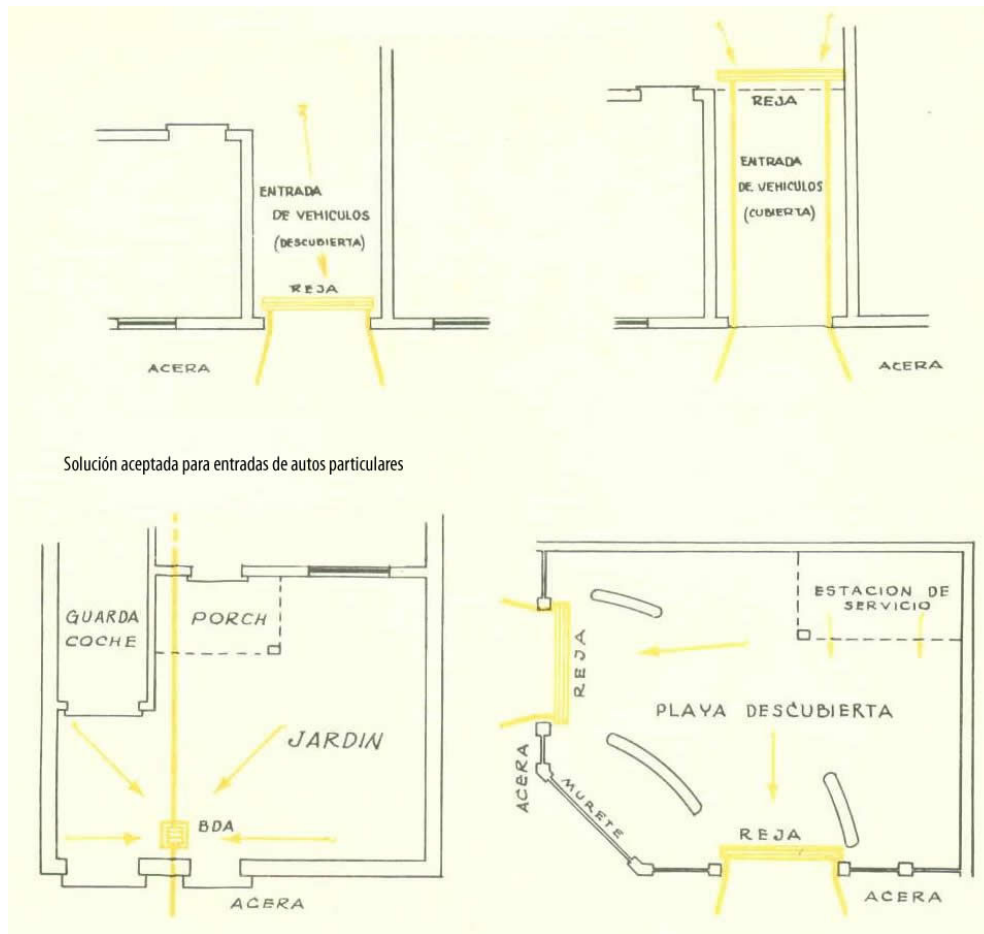
### Escorrentamiento superficial con desag  en común para unidades locativas distintas



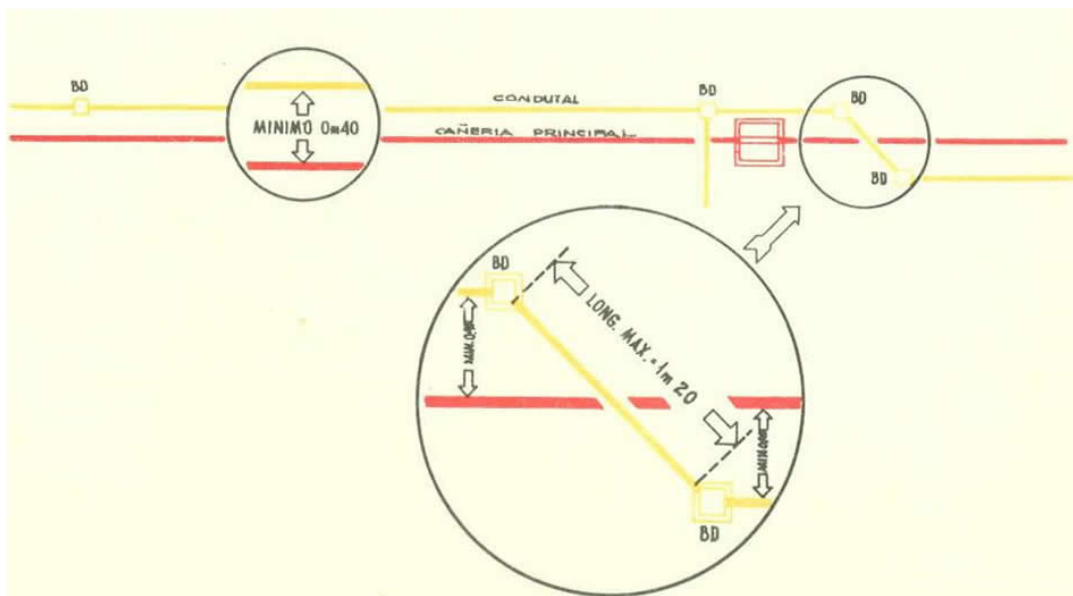
### Escorrentamiento superficial por superficies cubiertas



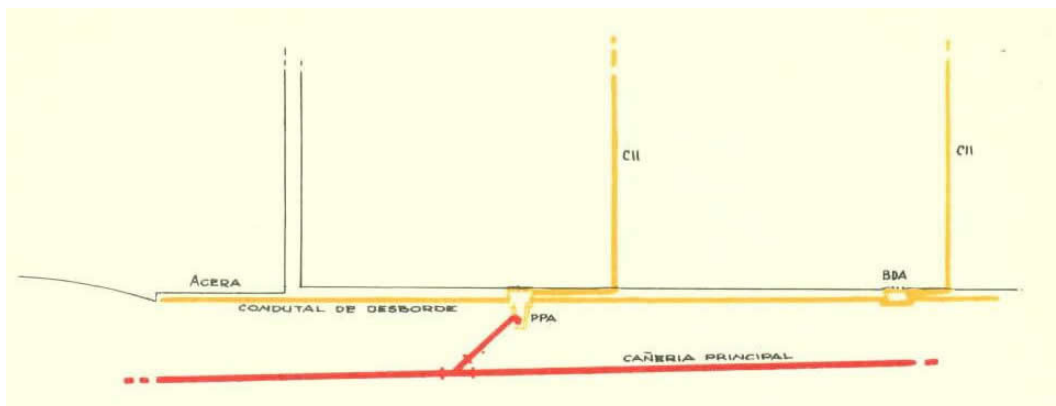
## Desagües de lluvia obligatorios para playas y entradas de vehículos



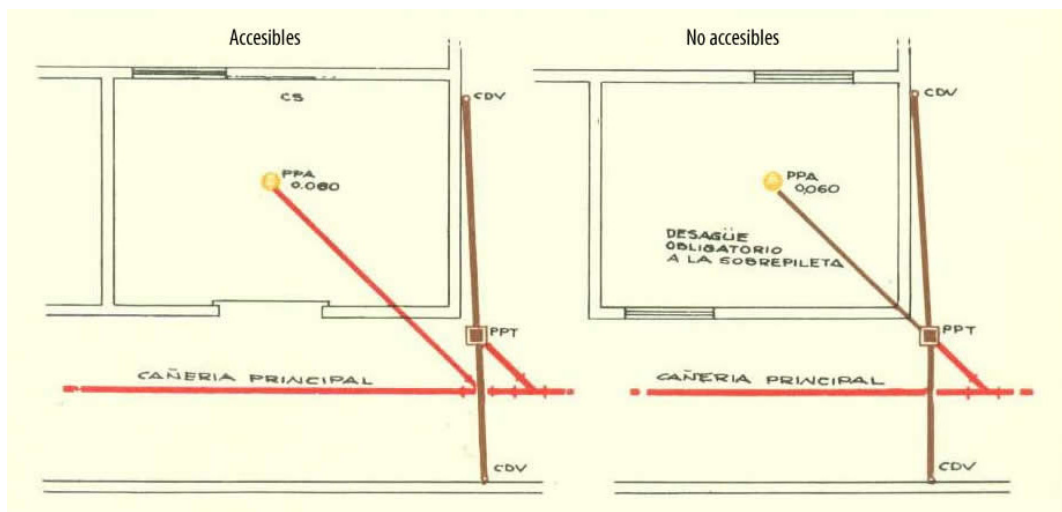
## Separación mínima entre conduales y cañería principal



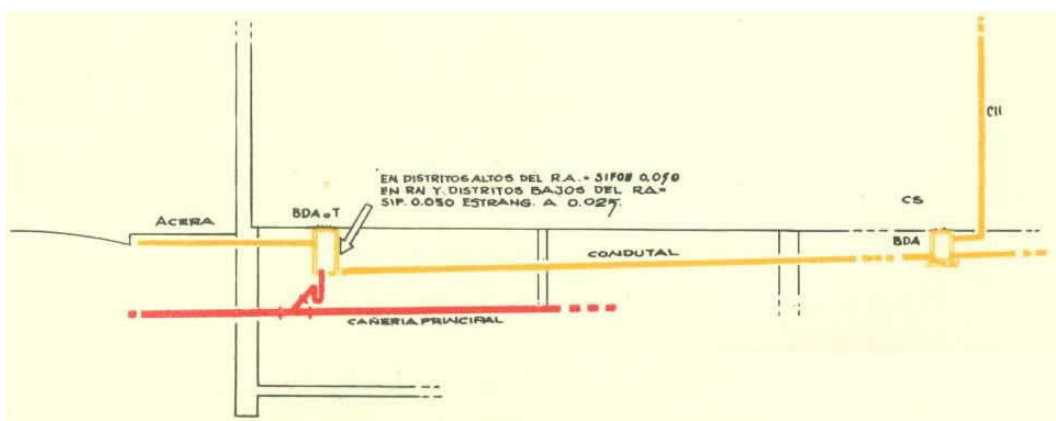
### Desborde a calzada de P.P. exclusiva para desagüe pluvial



### Desagüe pluvial de patios abiertos

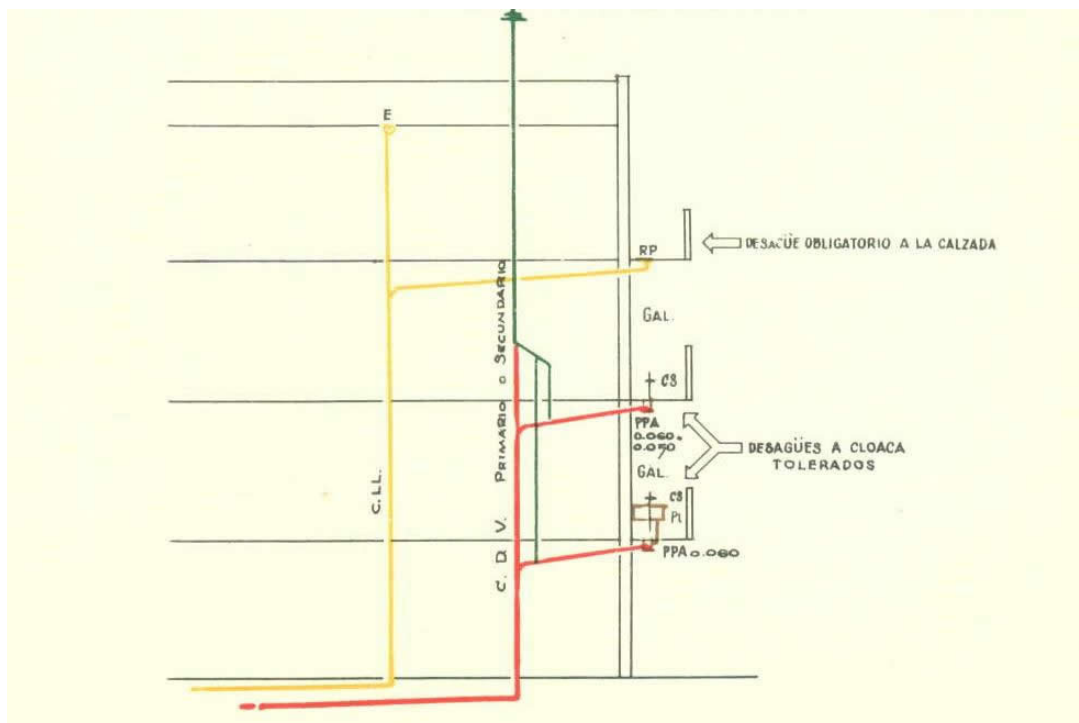


### Condutales en sifón

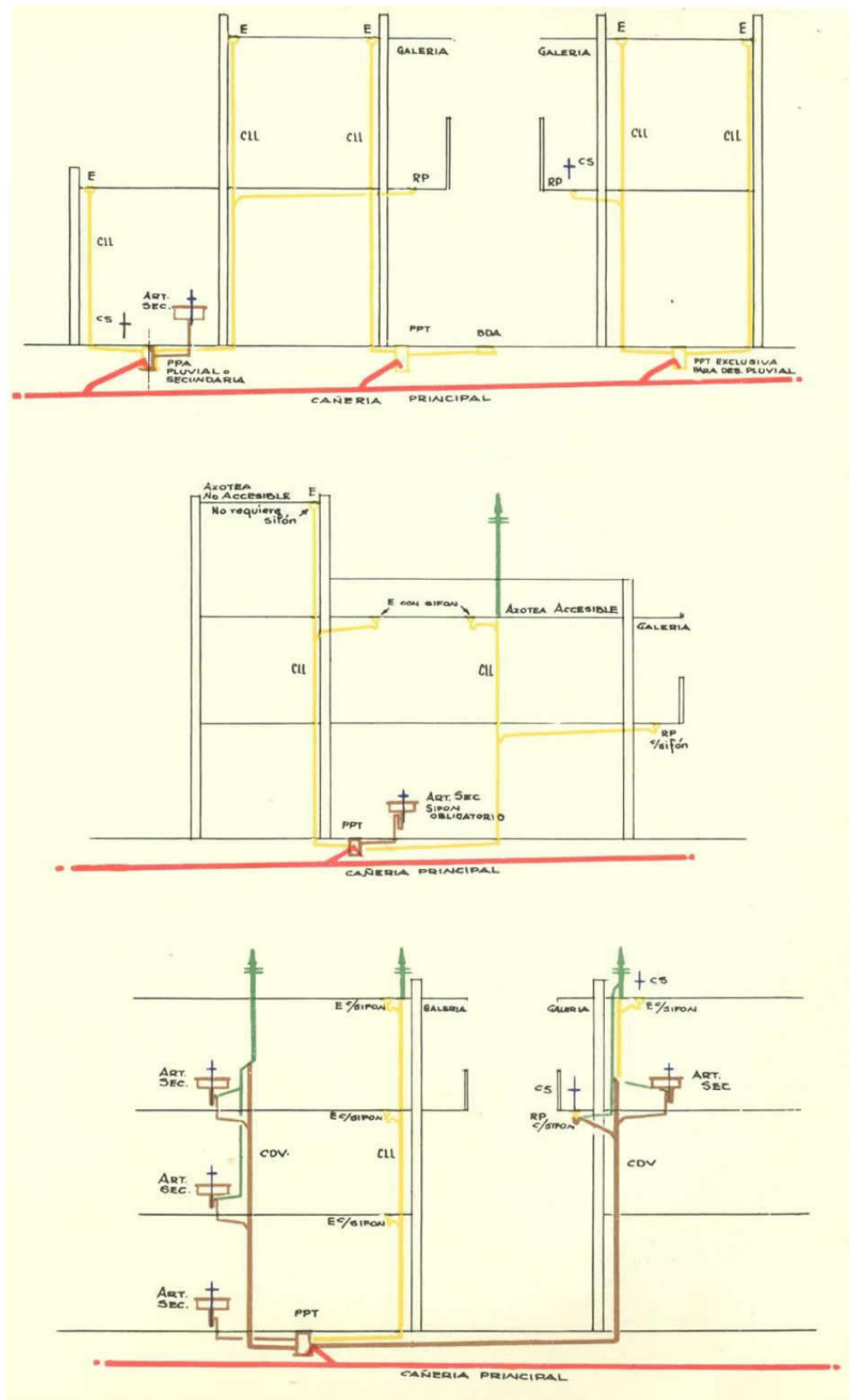


*Solución aplicable tan solo en casos de excepción, a entero juicio de la oficina.*

**Material didáctico** Ejecutor de instalaciones sanitarias domiciliarias

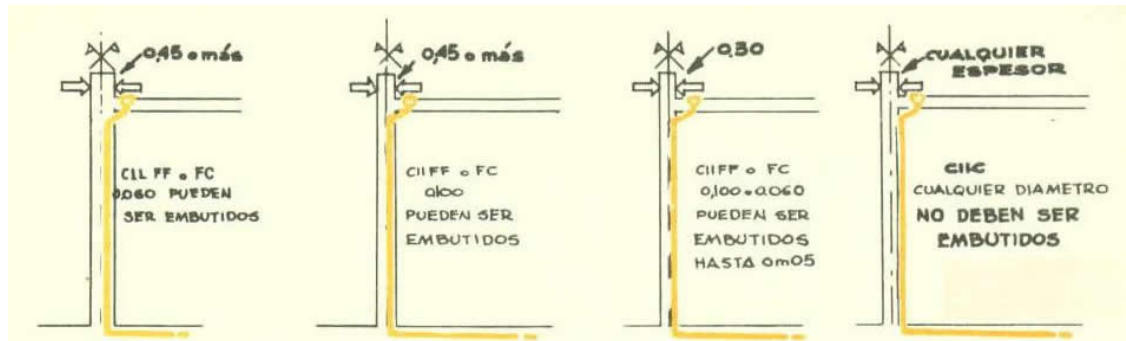


# Desagües de caños de lluvia a piletas de patio

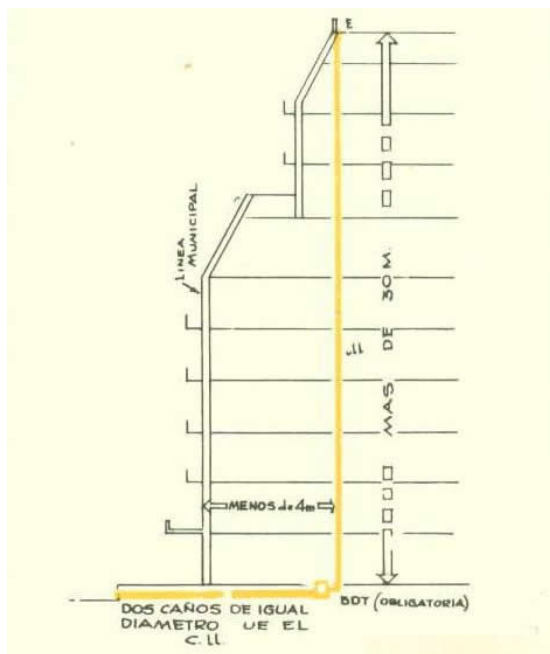




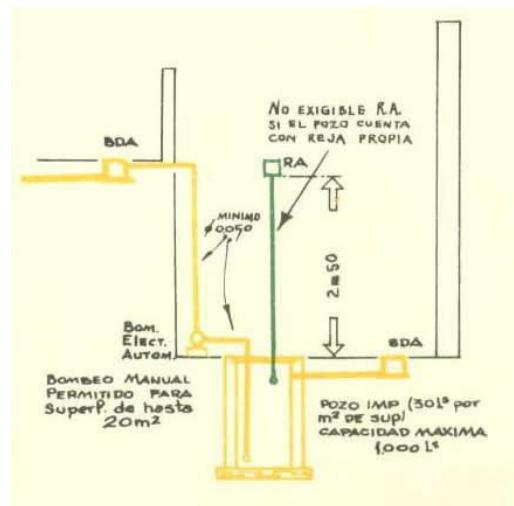
## C.LL. en medianeras



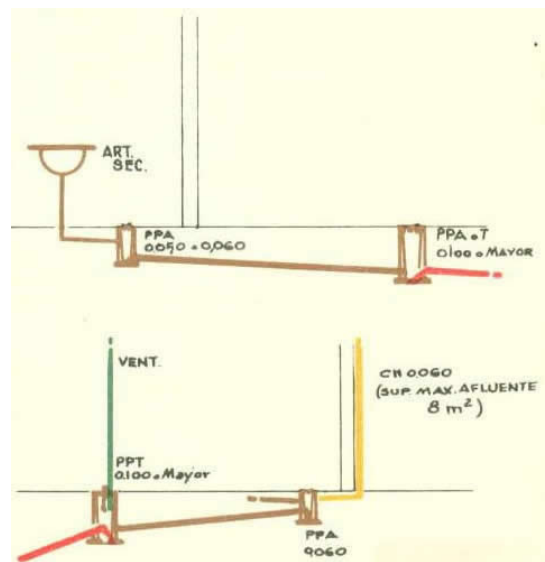
## C.LL. cerca de la línea municipal en edificios de excepcional altura



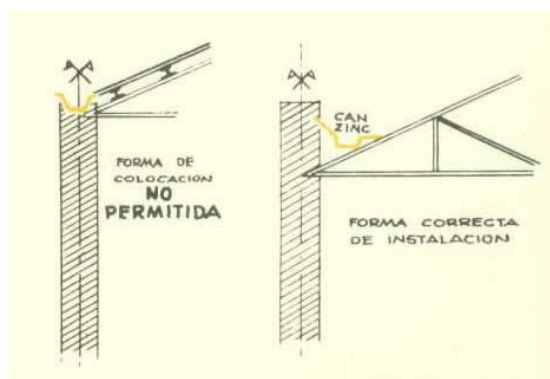
## Bombeo pluvial



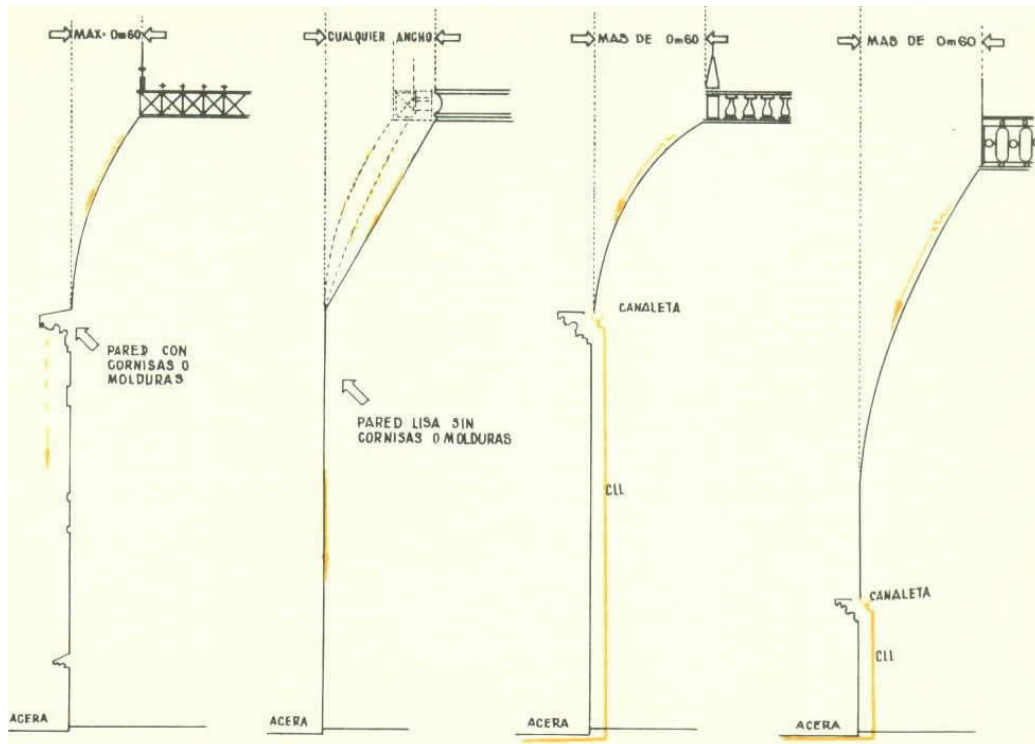
## Desagües a sobrepileta



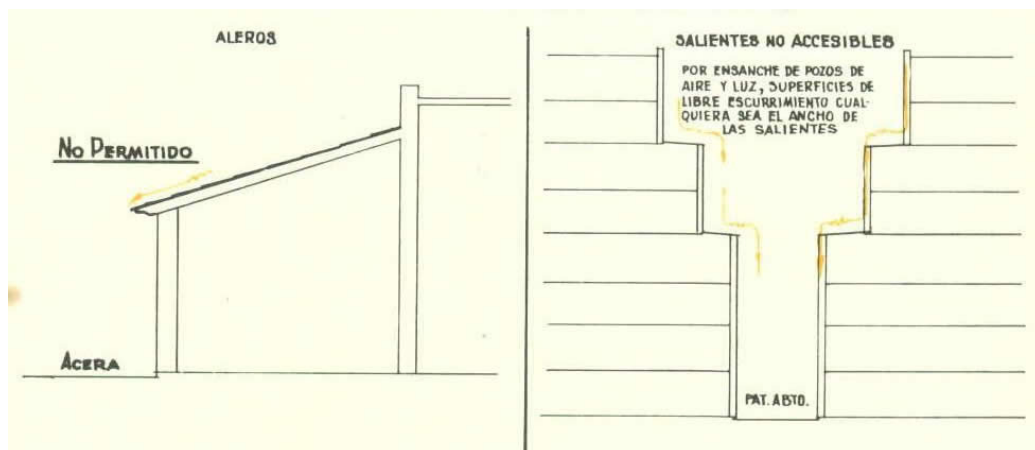
## Can. Zinc en medianeras



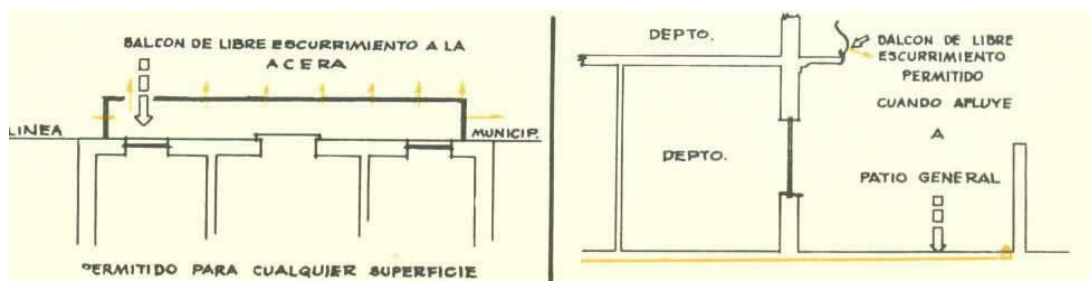
## Manzardas



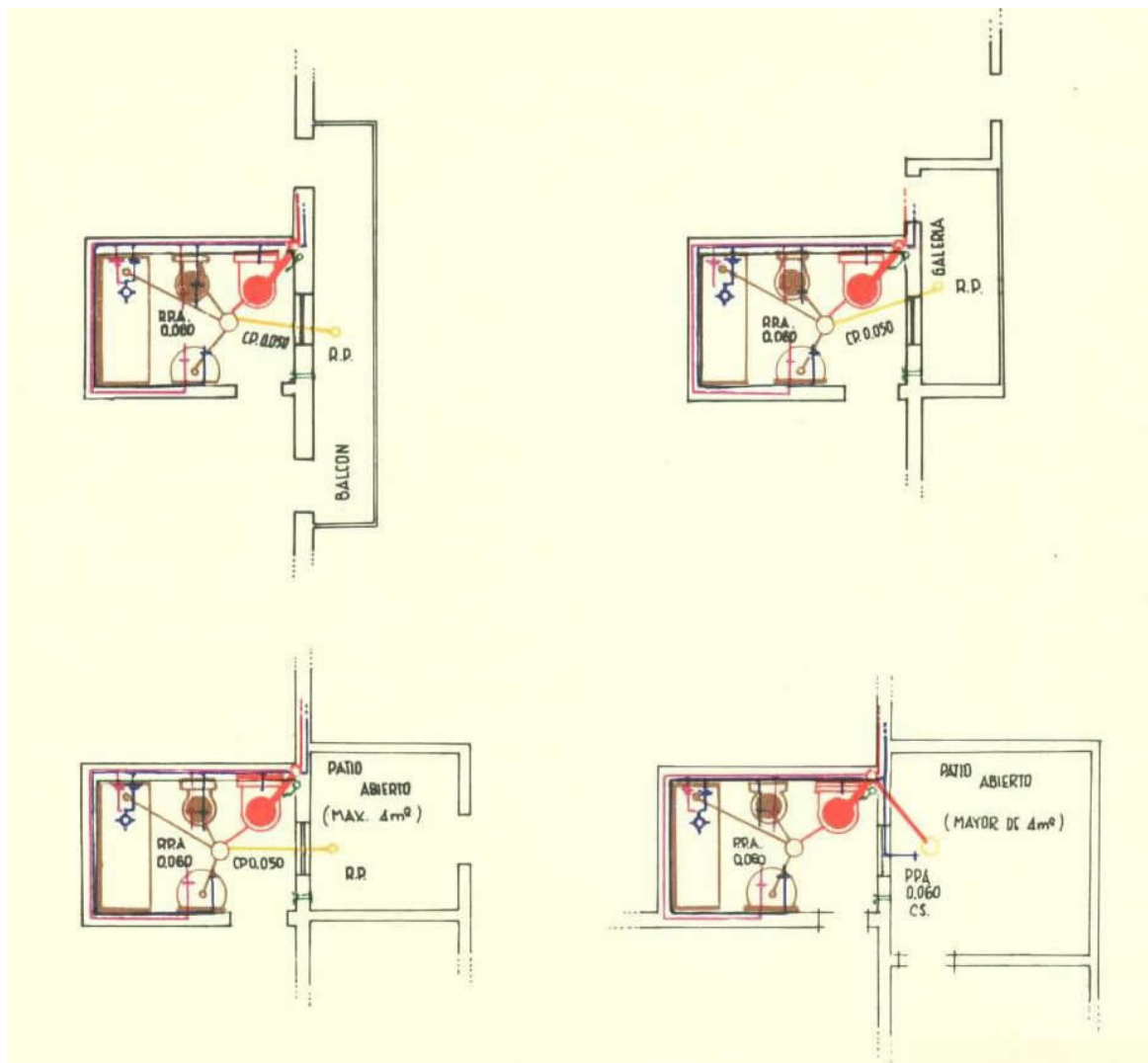
## Desagües pluviales no canalizados



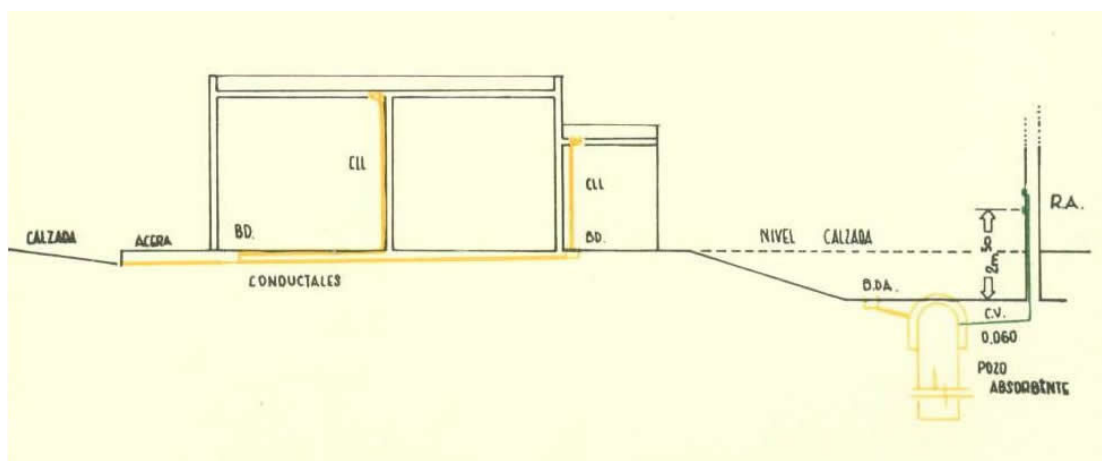
## Balcones



## Desagüe pluvial a P.P.A. 0.060 de Bos. Toil., etc.



## Desagüe pluvial de terrenos bajo el nivel de la calzada

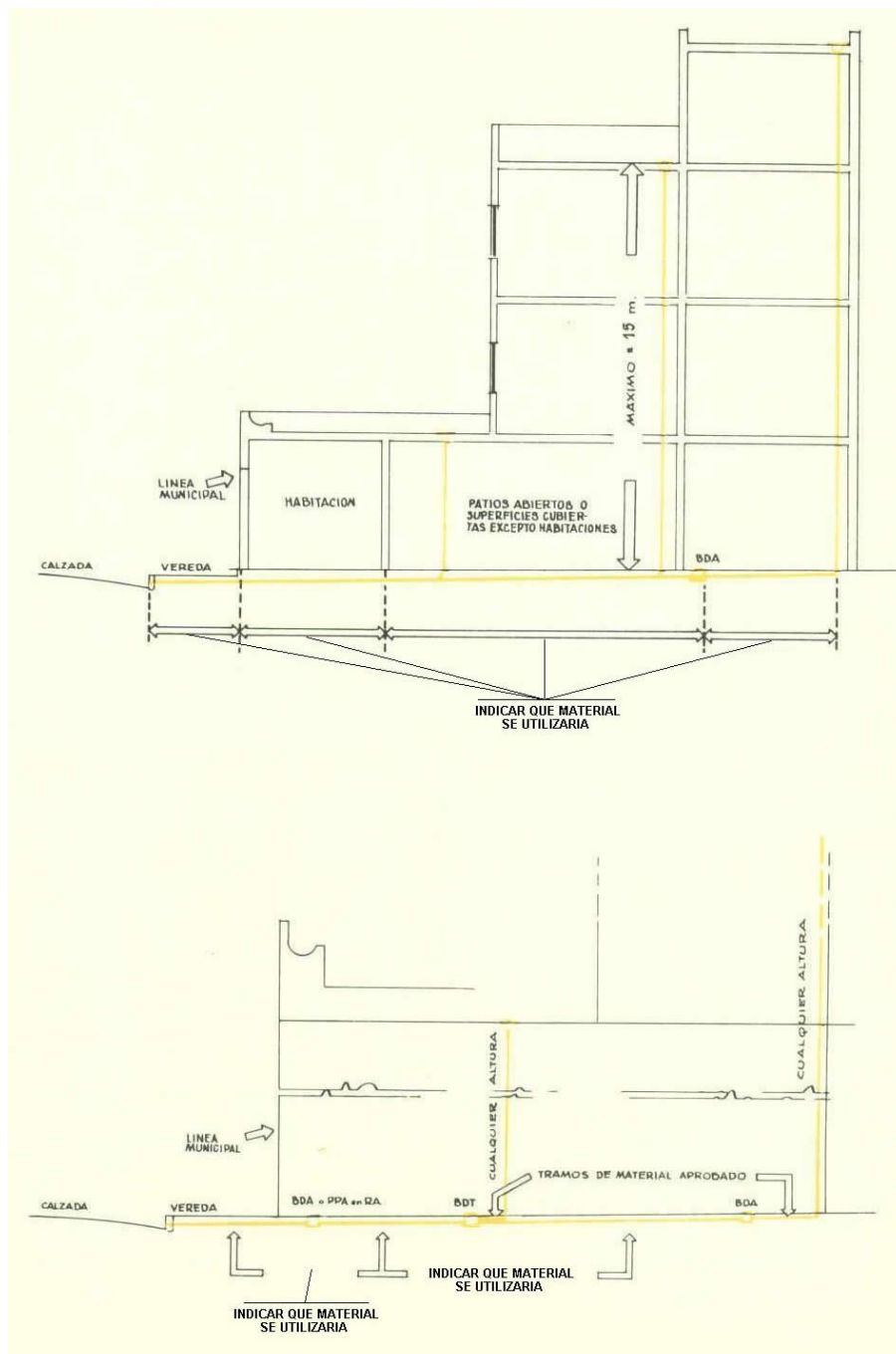




### 3.13. QUE MATERIAL COLOCAR

Teniendo en cuenta la norma correspondiente, indicar en la siguiente figura que materiales se podrán colocar:

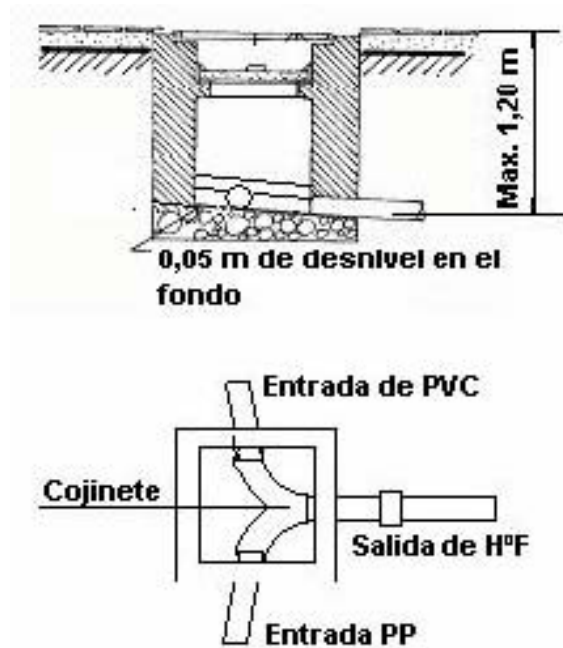
#### Material de los conductales



## EVALUACIÓN DEL MÓDULO

### Cámara de inspección cloacal con entradas de cañerías en materiales plásticos y salidas en hierro fundido

A partir de los esquemas que aparecen a continuación, se pide que indique cómo se ejecutan las obras indicadas.



Los criterios por los cuales Ud. será evaluado/a son los siguientes:

- Interpretación de indicaciones verbales y/o gráficas, y suministro de información referida al posicionamiento y dimensiones de cañerías de agua.
- Materialización en la obra de las especificaciones y simbologías técnicas en concordancia con las dimensiones, posiciones, características y materiales involucrados en las instalaciones sanitarias.
- Integración de técnicas de trabajo, aplicando criterios de calidad, productividad, seguridad y optimización de costos.
- Comparación de las características técnicas, el equipamiento, materiales e insumos para uso y aplicación en actividades propias de la ocupación.
- Aplicación de normas específicas de seguridad, condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo en todas aquellas tareas que se le relacionen.
- Control del desempeño y calidad de productos propios y de terceros/as proponiendo acciones de mejora continua.

Cuando el/la docente se lo indique, puede comenzar la tarea.

# Módulo IV

Conectar artefactos sanitarios y griferías

## 4.1. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DEL MÓDULO

A continuación le proponemos completar la siguiente ficha. Esta actividad nos será de gran utilidad para planificar las actividades del presente módulo. Es muy importante que las respuestas sean personales.

**1. Mencione los sistemas y sus componentes que componen a la cañería de desagüe cloacal en el interior de una unidad domiciliaria.**

.....

.....

.....

.....

**2. Indique con colores convencionales.**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Sistema primario   |  |
| Sistema secundario |  |
| Desagüe pluvial    |  |
| Ventilaciones      |  |

**3. Indique que tipo de cámara se puede construir en una cañería principal.**

.....

.....

.....

.....

.....



#### 4. Describa con que materiales se puede realizar un desagüe pluvial.

.....

.....

.....

.....

.....

### 4.2. INSTALAR ARTEFACTOS SANITARIOS

En la obra correspondiente al complejo habitacional de 420 viviendas del norte de la provincia del Chaco, finalizados los trabajos de instalación y de colocación de revestimientos, se encararán las actividades de conexión de los artefactos sanitarios.

Debido a inconvenientes en la provisión de materiales, es necesario que el instalador encargado realice el listado del herramental necesario y de los accesorios que componen la provisión de agua y los desagües de los artefactos de baño y cocina. Hacer el cómputo para las 420 viviendas teniendo en cuenta que existe un baño y una cocina en cada una.

#### Cocina

Se instala mesada de cocina con grifería en mesada.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### Baño

Se instala bañera, bidé, lavatorio e inodoro.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### 4.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS

#### Artefactos

Planteadas las necesidades de la instalación, respecto al destino del edificio, deben disponerse los elementos para el uso directo de los ocupantes de la casa.

Estos elementos se denominan artefactos, y se ubican en los distintos ambientes sanitarios, baños y cocinas en las viviendas, laboratorios, offices, quirófanos, en los establecimientos asistenciales, y en los más variados aspectos de las industrias, textiles, químicas, agropecuarias, etc.

Su directa comunicación con los ámbitos en que se encuentran ubicados y su respectivo uso y/o funcionamiento, implican para ellos severas exigencias de construcción e instalación, pues de ellos dependen el aislamiento higiénico y séptico, de los elementos infecciosos, tóxico agresivos y los gases en general, que generan en su proceso de descomposición dentro de las cañerías, los efluentes cloacales.

La hermeticidad y estanquidad, en cualquiera de sus formas, constituyen la principal condición para asegurar el saneamiento ambiental y, los artefactos, en su diseño, sus terminaciones y su resistencia, toman especial relevancia para el uso cotidiano, debiendo ser cómodos, de acceso y limpieza fácil; su forma de desaguar debe permitir la rápida eliminación de los residuos a evacuar, sin posibilidad de obstrucciones y en un marco de justo equilibrio, que asegure los circuitos de ventilación y los cierres hidráulicos, como así también la total aislación con las zonas de alimentación del agua que opera en el proceso de alimentación y/o lavado o limpieza automática de los mismos, encauzándolas y controlando su rebase o proyección hacia el exterior.

En la aplicación industrial, las características se adecuan a la función; en los interceptores, decantadores, etc., se deben cuidar muy especialmente la separación de elementos extraños, sólidos, como ser trapos, lanas, grasas, maderas, arenas, etc., o líquidos inflamables como ser petróleo y sus derivados, o aguas calientes con elevadas temperaturas, o bien productos químicos activos del orden de los ácidos, pues su ingreso en las cañerías cloacales podrían provocar obstrucciones, afectar a los materiales con que están construidas las mismas, o acumular en su interior gases tóxicos y/o de fuerza expansiva.



### **Clasificación de los artefactos según su función en la obra domiciliaria**

Según la calidad y naturaleza de los residuos que a través de ellos se eliminan hacia el desagüe domiciliario, los artefactos se clasifican en:

- Primarios: de primer orden.
- Secundarios: de segundo orden

Los primeros, reciben residuos que necesitan rápida evacuación y descarga directa a cañería principal, sin interposición alguna, excepto el cierre hidráulico del propio artefacto. Pertenecen a este grupo los inodoros, vaciaderos o slopsinks, lavachatas, mingitorios, piletas piso, bocas de acceso, sifones de piletas de cocina.

Los segundos, reciben aguas servidas que no requieren una eliminación inmediata, produciéndose la descarga hacia la cañería principal en forma indirecta, por medio de piletas de piso, que las aíslan hidráulicamente de la misma, motivo por el cual, los artefactos secundarios, en el sistema abierto, no poseen sifón de protección hidráulica.

Pertenecen a este grupo, el bidet, la bañera, el lavabo, los receptáculos de duchas, las piletas de lavar, las salivaderas, bocas de desagüe, piletas de natación, fuentes de beber, etc.

### **Condiciones generales que deben cumplir los artefactos inodoros**

Puede considerarse el más importante de los artefactos.

Por sí, constituye, en la unidad elemental de vivienda el servicio mínimo exigido, está destinado a recibir las deyecciones humanas, debiendo cumplir las máximas condiciones de higiene y seguridad con relación a los demás artefactos, pues en caso contrario, su uso sería nocivo y contraproducente.

Complementando las condiciones de seguridad que debe poseer, es indispensable y obligatorio que su desagüe sea directo a la red cloacal primaria.

Su fabricación deberá ser hecha con materiales resistentes y lisos, adecuados a sus diversas aplicaciones, de formas y dimensiones cómodas para las distintas maneras de uso, higiénico en sus detalles, rápido, sin violencias, turbulencias ni agitaciones en la evacuación de los residuos recogidos, y limpieza integral en todas sus partes mediante el agua proveniente de la descarga de depósitos automáticos o válvulas que conjuntamente con ellos integran el contexto sanitario, cuidando muy especialmente que al término de la limpieza, se reponga íntegramente la carga de agua que asegure el cierre hidráulico.

La porcelana, el gres vidriado y la fundición esmaltada a fuego, son los materiales más comunes utilizados en su fabricación.

Constan de dos partes, la primera, la zona destinada a recibir los residuos, denominada palangana, y la segunda, el sifón o cierre hidráulico, que lo separa de las canalizaciones del desagüe. Cuando ambas partes configuran una sola pieza, reciben el nombre de "inodoros a pedestal".

Estos inodoros, según la manera de practicarse su limpieza, pueden ser "sifónicos" o no sifónicos o de arrastre.

En los sifónicos, la limpieza se produce por la succión que se genera al cebarse el sifón, y en los no sifónicos, la limpieza se produce por arrastre, que la descarga de agua de limpieza provoca sobre la palangana del mismo.

Cuando las dos partes de un inodoro no configuran una sola pieza se les denomina inodoro a la turca o bien inodoro común.

El inodoro a la turca generalmente está colocado a nivel del piso del ambiente, su parte superior es una chapa monolítica de mármol o fundición esmaltada con una abertura que bordea el perímetro de la palangana, la cual se conecta con el sifón.

En cuanto al inodoro común, solo se diferencia del inodoro a la turca en que se coloca aproximadamente a 40 cm. sobre el nivel del piso del ambiente.

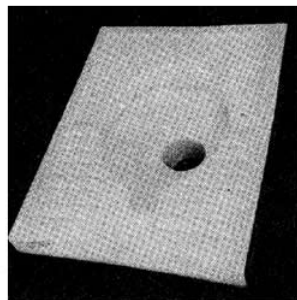
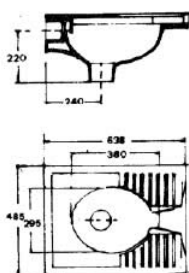
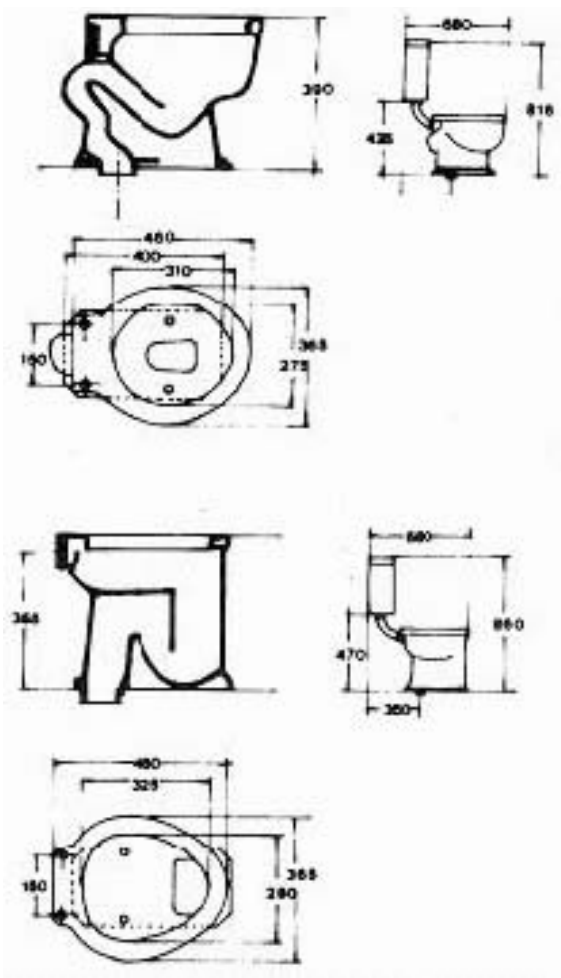
En general, los inodoros, tienen su descarga en su parte inferior, y en forma vertical respecto del piso, condición que estaba dada por su habitualidad en la construcción tradicional, a desaguar a cañerías horizontales.

La sistematización en la construcción altamente industrializada, ha creado la necesidad de desaguar los artefactos a cañerías verticales (en zonas de plenos) y como consecuencia de ello se produce la variante de inodoro de colgar (a ménsula) o de apoyar con descarga posterior.

En todos los tipos de inodoro, la parte superior de la palangana, tiene la forma de una canaleta, abierta o agujereada que abarca toda o parte de su extensión. Su objeto consiste en repartir el agua que efectúa la limpieza del artefacto, desparramándola por la palangana, a cuyo efecto se empalma el caño de descarga del aparato auxiliar de limpieza, (depósito o válvula) con esta canaleta.

Provocado el golpe de agua para la limpieza, se produce el arrastre hacia el cierre hidráulico o sifón que continua hacia la cañería por efecto del impulso adquirido.

Una parte del agua que ha llegado con fuerza al provocarse la descarga, se corre por ambos lados de la mencionada canaleta y llega hasta el frente mismo de la palangana con retraso y sin fuerza y al caer en esas condiciones, queda detenida en el cierre hidráulico, reemplazando el agua arrastrada durante la evacuación del inodoro y asegurando la efectividad del cierre hermético.

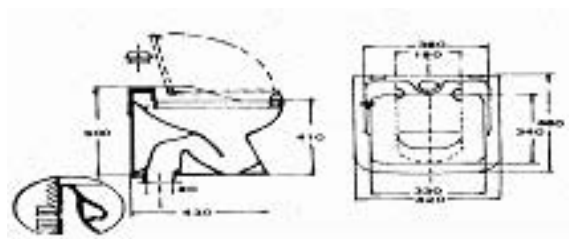


Los inodoros a pedestal o a ménsula se complementan con un asiento higiénico y anatómico, contruidos en madera esmaltada o materiales plásticos.

La instalación de los inodoros a pedestal se efectúa introduciendo la espiga del artefacto dentro de la cañería de plomo, fijándola mediante bridas especiales complementándose con tomas de juntas con masilla para asegurar la estanquidad y con bulones de fijación.

### Vaciaderos o slop-sink

Son artefactos especialmente diseñados para su empleo en establecimientos hospitalarios y el principio de su funcionamiento es similar al de los inodoros.



Posee una rejilla para retención de residuos obstructivos como trapos o algodones e independientemente de la descarga de agua se complementa con canillas de agua fría y caliente. Como el inodoro, está formado por la palangana y el sifón, unidos en una sola pieza y a veces lleva combinada en forma

monolítica una pileta de lavar o escurridero, para colocar utensillos. Las características constructivas respecto de materiales, diseño y limpieza, también responden a las de los inodoros.

### Mingitorio

Es un artefacto generalmente instalado en lugares públicos, que por la naturaleza del desagüe que en el se vierte (orinas), de olores y emanaciones penetrantes, debe instalarse de manera que se le asegure una abundante provisión de agua que lo mantenga permanentemente en perfecto estado de higiene. Su diseño responde a diversas formas y características y de acuerdo a ellas pueden ser a pedestal, a ménsula, a canaleta, frontales.

En todos ellos, las superficies expuestas a recibir las aguas servidas, deben ser reducidas, con bordes redondeados, lisas o planas, con pronunciados declives hacia el desagüe, contruidos con materiales impermeables e inatacables como pueden ser la fundición, la loza o el gress vidriado, que aseguren su fácil limpieza hidráulica automática y el aseo manual.

No obstante haber señalado cuatro formas de mingitorios atendiendo a su diseño, se distinguen dos clases definidos: los mingitorios a palangana y los mingitorios a canaleta.



### Mingitorios a palangana

Están constituidos por un recipiente o palangana y lleva en su fondo una rejilla fija para interceptar residuos, y a continuación la cañería de descarga propiamente dicha.

Cuando palangana y desagüe forman una sola pieza y apoyan directamente en el piso del ambiente, se denominan a pedestal.

Cuando la -palangana se coloca adosada al muro por medio de grapas, se denomina a mensula y en este caso el desagüe es anexo.

Cuando el artefacto está constituido por un paramento frontal que se adosa al muro del ambiente y lleva el borde de la palangana a ras del suelo, se denomina frontal siendo también anexo el sifón del desagüe.

### Mingitorios a canaleta

Pueden estar constituidos por una batería o agrupamiento de artefactos, cuyos desagües se reúnen en una canaleta abierta, colocada a nivel del piso del ambiente a la cual desagua por medio de un sifón hidráulico o bien a pileta de piso.

El más simple consta de un paramento impermeable, generalmente de mármol, con tabiques o placas divisorias del mismo material y la canaleta anteriormente citada, para la limpieza de estos mingitorios se utilizan depósitos automáticos con descarga intermitente para asegurar el periódico lavado de las superficies o artefactos afectados al uso.

### Pileta de piso

También denominada "pileta de patio" es un artefacto intermedio, destinado a vincular los desagües secundarios con las cañerías primarias, interponiendo entre ambos un cierre hidráulico, que se efectiviza por medio de un sifón, la pileta de piso indistintamente puede ser utilizada como artefacto "primario" desaguando en ese caso a cañería principal, o bien "secundario" o "pluvial" cuando actúa en ese tipo de desagües.

Está constituida por un receptáculo ó cámara, provisto de sifón de cierre hidráulico, solidario o anexo, cuya carga de agua no debe ser inferior a los 5 cm.

La pileta o receptáculo recibe los desagües superficiales de los pisos y de los artefactos secundarios; su capacidad y la de su caño de descarga estarán de acuerdo con el volumen a desaguar. Se las designa por medidas, de 50, 60, 100, 150 mm. etc., según sea el diámetro nominal en mm de su caño de salida.

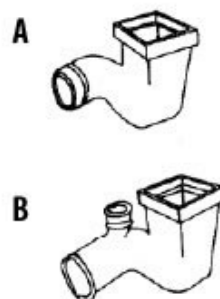
Por ser un artefacto de evacuación continua, no es necesario agregarle dispositivo alguno para su limpieza, debiendo cuidarse solamente, que el agua servida que llena el sifón, no quede estancada mucho tiempo. Las acometidas de los desagües de los artefactos a las piletas de piso, debe hacerse indefectiblemente por sobre el pelo de agua, pues las cañerías deben quedar libres de agua inmediatamente después de producida la descarga.

Es excepción a esta norma el desagüe de las máquinas de lavar ropa, que pueden hacerlo bajo el pelo de agua y con cañería a sección llena sumergida, a los efectos de neutralizar la espuma.

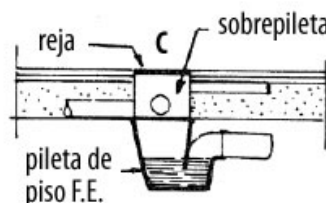
Se fabrican en hormigón comprimido, material vitreo, hierro fundido, plomo, latón, o PVC, en una o varias piezas y de distintas formas, según su ubicación o colocación sea embutidas en tierra en piso bajo, empotradas en estructuras de hormigón, simplemente apoyadas en estructuras en pisos altos, o suspendidas de las mismas.

### Piletas enterradas

Las que se colocan en piso bajo, embutidas en tierra suelen ser de una sola pieza y se prolongan con una sobre pileta de mampostería y mortero hasta alcanzar el nivel definitivo del piso y es por estas sobrepiletas por donde penetran los distintos caños de desagües que a ellas llegan.

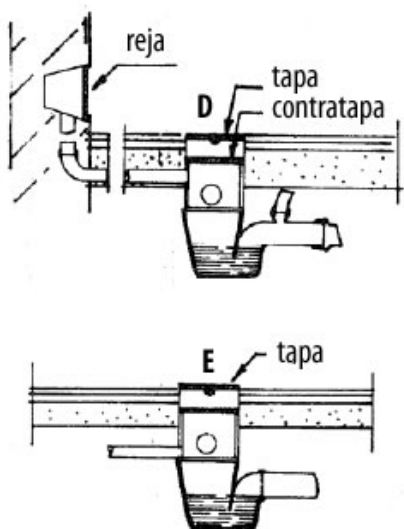


A y B artefactos sueltos.



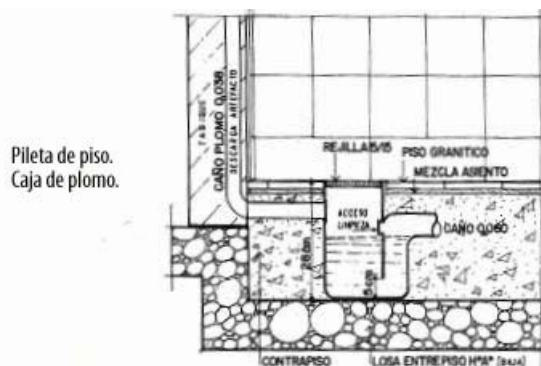
C, pileta de piso abierta.





*D, piletta de piso abierta (lateralmente).*

*E, piletta de piso tapada.*



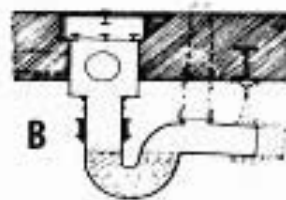
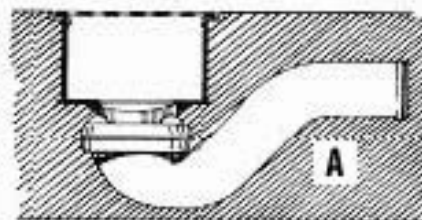
### Piletas de piso suspendidas

Se colocan embutidas en los entrepisos de reducido espesor, se construyen en plomo, latón, o PVC y llevan sifón solidario con la caja, ya sea adentro o al exterior de la misma.

En estos dos casos, la acometida de los desagües se hace directamente a la caja, soldándose a la misma y cuidando una prolija terminación que evite ulteriores pérdidas.

Cuando las piletas de piso rematan a nivel de piso terminado con una reja que permite recoger las aguas sean estas de limpiezas de piso o pluviales, reciben el nombre de abiertas, pero si contrariamente y por disposiciones reglamentarias no deben recibir determinados tipos de desagües en forma directa, entonces lleva una tapa de cierre hermético y toma el nombre de tapada o cerrada.

En determinados casos y a los efectos de que no desagüen a ella aguas de lluvias o de lavados de pisos, las piletas de piso abiertas se colocan sobre-elevadas 5 cm. con respecto al piso terminado, debiendo entonces especificarse en forma inequívoca "PP A 0,05 s/p".



*A, piletta de piso suspendida abierta.*

*B, piletta de piso suspendida tapada.*



También se considera abierta la piletta de piso con tapa cuya sobrepiletta se comunice lateralmente con una reja de aspiración. En establecimientos industriales o de campo, se utilizan piletas de piso especiales con filtro, destinado a retener elementos extraños que podrían obstruir el desagüe de las mismas.

### Sifones

Estos accesorios, juegan quizá, dentro de las instalaciones sanitarias, el más importante rol de funcionamiento, dado que de ellos depende la estanqueidad del sistema, respecto a los gases agresivos y/o tóxicos, que llegan o se generan en toda canalización cloaca!

Sus distintas formas, acordes a cada necesidad, guardan siempre el esquema que provoca una permanente carga de agua, que obra como cierre hidráulico para la contención de esos gases, evitando que se expandan en los entornos habitados por el hombre, instaurando dos zonas, una séptica y otra aséptica.



Según su destino, los sifones pueden pertenecer a cualquier tipo de desagüe, sea primario, secundario o pluvial.

Pueden formar parte accesoria del cuerpo de un mismo artefacto, por ej. inodoros a pedestal, piletas de piso, etc., o bien configurar una pieza separada como lo son el sifón desconector o los sifones anexos.

Sea cual fuere el artefacto a que pertenezca o de la forma en que actúe, siempre la carga de agua del sifón no será menor de 5 cm. y el mantenimiento de esta carga tiene especial importancia, por el gran peligro que significaría que los gases de las cañerías cloacales alcanzaran los ambientes.

### **Desifonaje**

La carga de agua de los sifones, puede desaparecer por distintas causas; por evaporación debida al poco uso del artefacto; por capilaridad, en el caso que en la rama descendente del sifón o sobre la carga de agua en el artefacto quede adherido algún elemento, trapo o papel, que obra como vehículo de desagote por rotura, también por “desifonaje”.

El desifonaje se produce cuando, por sobrepresión o descompresión, el agua contenida en el sifón es arrastrada del mismo.

Ello puede ocurrir, en los artefactos encolumnados sobre un mismo caño de descarga, colocados en niveles intermedios, de manera que, cuando la descarga se produce en un artefacto ubicado en un nivel superior, el émbolo formado por esa descarga, dentro de la cañería vertical, presiona sobre el aire existente en el interior de la misma, impulsándolo, y este a su vez, en su desplazamiento, recorre el camino que le ofrece menor resistencia, que es precisamente, la carga de agua del sifón del artefacto, la cual es expelida hacia el exterior del mismo, desapareciendo en consecuencia, el cierre hidráulico.

El mismo fenómeno, en sentido inverso, se produce cuando descarga un artefacto colocado en un nivel inferior, pues en este caso, el émbolo formado por esa descarga, a la vez que ejerce una sobre presión sobre la parte inferior de la cañería, genera una depresión en su zona superior, provocando un efecto de succión, que acciona arrastrando el agua contenida en el sifón, por ser precisamente el agua, quien, como se mencionó más arriba, ofrece menor resistencia, y desapareciendo también consecuentemente el cierre hidráulico.

El fenómeno físico de “desifonaje”, se evita, agregando adecuada ventilación subsidiaria, que coloque a la cañería en comunicación con la atmósfera, de modo tal, que el aire pueda entrar y salir libremente

de la misma, sin actuar ni presionar sobre el contenido del sifón.

Los sifones afectan diversas formas, que se diferencian entre sí designándolos por el nombre de las letras a las cuales sus formas se asemejan, siendo ellas P-Q-S-U.

Este método de distinguirlos se basa en la abertura del ángulo que forman las ramas de entrada y salida a la cañería a la cual se conectan.

Se construyen en plomo, latón, hierro fundido, material vitreo. PVC.

Los llamados desconectores, llevarán invariablemente tapas de inspección en cada extremo cerrado, para facilitar el acceso a los mismos en caso de obstrucción.



### **Artefactos de segundo orden o secundarios bidet**

Es un artefacto secundario destinado al aseo personal, que se instala en los cuartos de baño; tiene características exteriores similares al inodoro y está constituido en esencia, por una palangana generalmente apoyada en un soporte que asienta directamente sobre el piso. Como variante puede mencionarse el tipo “a ménsula”.

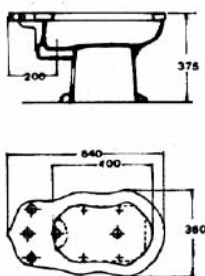
Lleva alimentación de agua fría y caliente, que penetra al artefacto por la canaleta de borde y a veces, en la parte inferior de la palangana lleva una pequeña ducha invertida.

Se completa con un desagüe que se practica a través de la sopapa y el cierre del mismo puede realizarse con tapa o pistón.

Lleva además desborde. Es uno de los artefactos denominados “peligrosos” y la alimentación de agua debe protegerse por medio de un ruptor de vacío, evitando de esa manera el retroceso del agua servida, que acumulada en la palangana, puede volver a la red a través de la ducha invertida que está ubicada en la parte inferior de la misma.

El mencionado ruptor, se colocará, en la cañería de bajada de alimentación de agua, inmediatamente después de la llave esclusa, quedando de esta manera asegurada la entrada de aire a la cañería evitando así el efecto de “desifonaje”, por succión del agua depositada en la palangana. Puede además, y como seguridad complementaria, colocarse en el artefacto mismo, un ruptor de vacío individual.

Debe además tenerse especial precaución que el ramal de alimentación de agua, se tome por sobre en nivel del borde del artefacto.



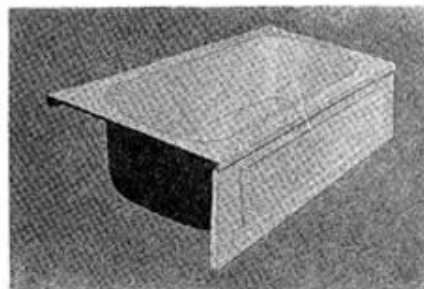
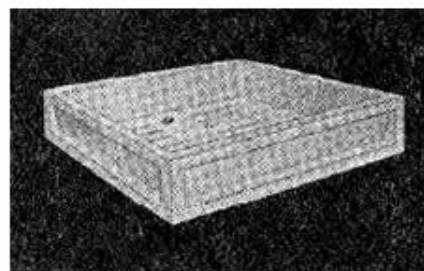
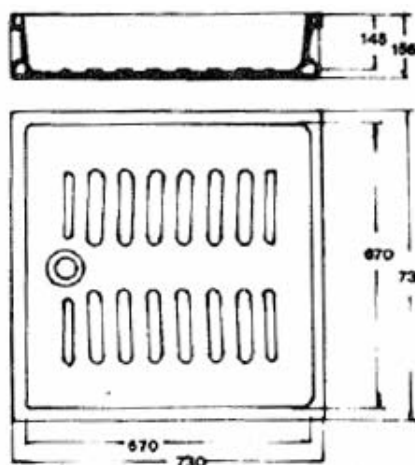
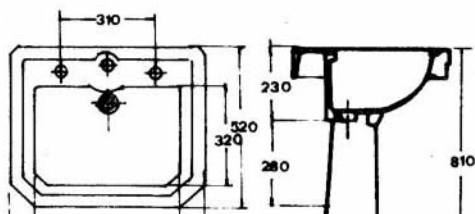
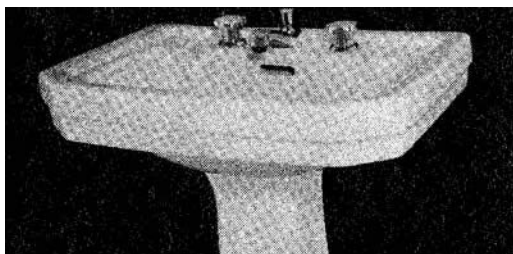
Se fabrican en loza vitrificada, o porcelana vítrea, en una sola pieza.



### Lavatorios

Pertenece al grupo de los artefactos de aseo personal, que no requiere condiciones especiales de construcción, ni de instalación. Los produce la industria en formas y medidas diversas y está constituido esencialmente por una palangana provista de desagüe y desborde. Se alimenta con agua fría y caliente, y se requiere que esa alimentación se practique por medio de canillas cuyo orificio de salida, debe quedar situado como mínimo a 1 cm. más alto que el borde superior del artefacto, para evitar que el agua servida pueda volver a la red, a través de las mismas.

Se fabrican en fundición esmaltada, losa vitrificada, porcelana vítrea, en una o dos piezas, según sea de "colgar" o a "pedestal".



### Bañaderas

Son artefactos que conjuntamente con el inodoro, el lavatorio y el bidet completan los elementos de higiene personal de un baño.

Aunque puede fabricarse en sitio, en albañilería de ladrillos revestida con azulejos o materiales similares, generalmente la industria las produce en serie utilizando como materiales la fundición de hierro o el acero esmaltado a fuego, loza o gres vitrificado, o bien materiales plásticos.

Conforme a sus formas o dimensiones, se denominan de inmersión, cuando permiten el baño en esas condiciones, de asiento, cuando se emplean para el baño de medio cuerpo y como variante, puede mencionarse el receptáculo de ducha.

La colocación está sujeta a ciertas prescripciones de aislamiento, debiendo tenerse especial cuidado

de impermeabilizar los muros en los que estos artefactos se adosen o empotren.

Los ramales de alimentación de agua fría y caliente que por medio de grifos alimentan estos artefactos, deben estar colocados por sobre el nivel del mismo, para evitar el contacto con el agua servida.

En la parte inferior, llevan sopapa de desagüe y las bañeras generalmente llevan también desborde, elemento este que tiende a suprimirse, pues además de facilitar “derroche” de agua por uso indebido del artefacto, constituye por su difícil limpieza un foco séptico en potencia y una fuente de emanaciones de olores nauseabundos.

### Piletas de cocina

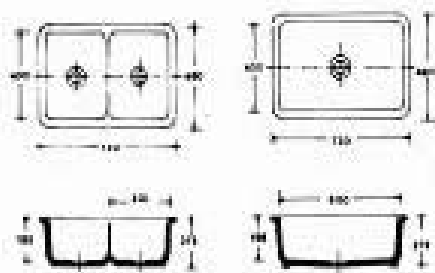
Es un artefacto destinado a la limpieza de vajilla de uso doméstico en general, pero puede atender a otros muy diversos usos como ser, laboratorios, offices en general, etc.

Se fabrican en loza o porcelana vitrificada, en fundición de hierro o acero esmaltadas a fuego, en plásticos y también en acero inoxidable, todos estos lisos e impermeables, con cantos redondeados, para facilitar su limpieza.

Las hay de distintas dimensiones y formas y también de una o dos bachas.

Tiene solamente descarga para desagote, la cual generalmente es seguida por un sifón, para ulterior desagüe a boca de acceso, y solamente en cocinas de restaurantes, cuarteles o establecimientos industriales pueden adicionársele interceptores de grasa.

No llevan ningún tipo de desbordes.



### Pileta de lavar

Complementan con las piletas de cocina el núcleo de artefactos sanitarios domésticos destinados a la limpieza de objetos y ropas en general. Deben ser como las anteriores de fácil limpieza y generalmente se construyen de hormigón revestidas con azulejos, en fundición de hierro o acero esmaltadas a fuego, de porcelana o gres vitrificadas y también de acero inoxidable.

Llevar sopapa de desagüe con rejilla y no tiene ningún tipo de desbordes.

### Fuentes de beber

Es un artefacto secundario que por la naturaleza de su función y uso, generalmente público, debe reunir las máximas condiciones de higiene y seguridad.

Generalmente se construye en loza o porcelana vidriada, en fundición de hierro o acero esmaltadas a fuego o en acero inoxidable, cuidando que sus superficies sean lisas y de fácil limpieza y sus bordes redondeados.

Constarán de una alimentación de agua en la cual el orificio surtidor estará más alto que el borde de derrame del artefacto y ubicado de modo tal que no será posible aplicar directamente la boca de quien bebe al grifo surtidor, ni tampoco gotear sobre el mismo grifo.

En la parte inferior llevará un desagüe con sopapa y reja con sifón solidario o anexo. No lleva ningún tipo de desborde.

Puede ser de una o dos piezas, de ménsula o a pedestal.

### Salvaderas de limpieza automática

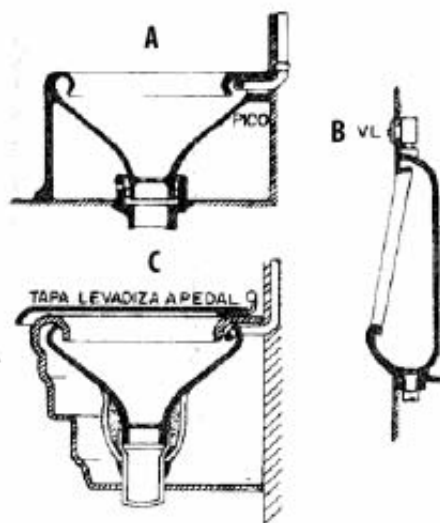
Son artefactos secundarios, usados generalmente en lugares públicos.

Constan de un receptáculo construido con material impermeable, vitrificado, de loza o gres, de chapa cromada, de acero inoxidable o bien de fundición de hierro o acero esmaltado a fuego, cuya terminación configura superficies tersas y lisas que aseguran una total limpieza hidráulica y un fácil aseo manual.

Llevar anexo un sifón, inmediatamente después del desagüe, cuya sopapa está coronada por una rejilla fija.

La limpieza deberá hacerse en forma continua mediante pico, o intermitente mediante descargas de un depósito automático o válvula de limpieza.

Existen tres tipos, de piso con pico; de pared con válvula de limpieza y con tapa y descarga a pedal.



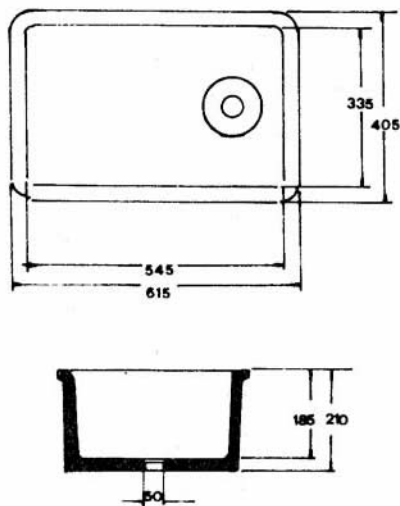
*A, de piso con pico.*

*B, de pared con válvula de limpieza.*

*C, ménsula con tapa y descarga a pedal.*



### Bocas de desagüe



Las bocas de desagüe son artefactos secundarios o pluviales que consisten en pequeñas cámaras de fondo plano que se utilizan como ensanchamiento

de las cañerías para establecer enlaces o desviaciones de las mismas, a la vez que sirven para facilitar la inspección, limpieza y desobstrucción.

Pueden ser abiertas, tapadas simplemente, o con cierre hermético; cuando llevan rejas, se utilizan para recibir el desagüe de los pisos, pudiendo además construirse del tipo denominadas "ciegas" o "sin tapa suelta", especialmente para desagües pluviales.

De la misma manera que las piletas de piso, y según su ubicación, pueden clasificarse en "enterradas", suspendidas y embutidas.

Se construyen en pisos bajos (enterradas) en albañilería de ladrillos terminadas interiormente con alisado de cemento; en hormigón comprimido, y para los pisos altos embutidas o suspendidas, en plomo, hierro fundido o latón.

### Bocas de acceso

Son artefactos exclusivamente primarios, similares a pequeñas cámaras que suelen instalarse como punto de acceso en descargas primarias de piletas de cocina o bien como elemento de enlace para descargas de mingitorios.

Llevar tapas con cierre hermético y en general los desagües que reciben no tienen diámetros mayores de 60 mm.

Su fondo es con fuerte pendiente hacia la salida, cuyo caño puede ser indistintamente y según su función de 60 ó 100 mm de diámetro.

Cuando se instalan en piso bajo pueden construirse en obra de albañilería de ladrillos terminadas interiormente con alisado de cemento y cuando deban colocarse embutidas en entre pisos o suspendidas deberán ser de plomo, de latón o de hierro fundido con sobre piletta de plomo.

### Interceptores de grasa

Son artefactos secundarios de instalación no obligatoria que generalmente se utilizan en instalaciones de sistema estático.

Son simples receptáculos de fundición, preferentemente enlozada o esmaltada, en los que la admisión y desagüe están ubicadas de forma tal que las descargas de las piletas de cocina se diluyen en un apreciable volumen de agua fría, con lo cual las grasas al enfriarse, se separan del desagüe y sobrenadan solidificadas, quedando retenidas para su extracción periódica.



Se colocan al pie, o bien muy cerca de la pileta de cocina, para evitar el enfriamiento y depósito de la grasa en el caño de descarga del artefacto.

La descarga de la pileta de cocina entra por uno de sus extremos y sale por el extremo opuesto, en forma de desborde y para impedir que al funcionar en esta forma, la grasa flotante pueda escurrirse por la cañería, va interpuesto en dicho punto un tabique que termina a poca distancia del fondo del interceptor y en general afecta la forma de un cuarto de cilindro.

Existen dos tipos de interceptores, los abiertos y los cerrados según sea la forma de aplicación de la tapa del receptáculo, que en todos los casos debe quedar suelta y no se permite cierre hermético; pueden llevar o no sifón ya sea solidario o anexo en la descarga, sifón que será de diámetro no inferior a 60 mm. y de material resistente.

Los abiertos solo pueden colocarse al aire libre a efectos de que los gases que se forman en ellos, escapen libremente al exterior.

En cuanto a los cerrados, la tapa forma un cierre hidráulico en todo su perímetro merced a un resalto que encaja en la canaleta que rodea el borde superior del recipiente que se mantiene llena de agua, evitando de esta forma la difusión de los gases al ambiente.

Los interceptores de grasa descargan generalmente a P.P. y sólo podrán hacerlo directamente a cañería primaria aquellos que lleven sifón.

En la actualidad su uso doméstico se halla muy restringido y prácticamente es nulo en los sistemas dinámicos.

En cambio su colocación es necesaria en cocinas de restaurantes, cuarteles, clubes, establecimientos asistenciales, etc. En estos casos se construyen en hormigón armado o en albañilería de ladrillos, terminados interiormente con concreto alisado.

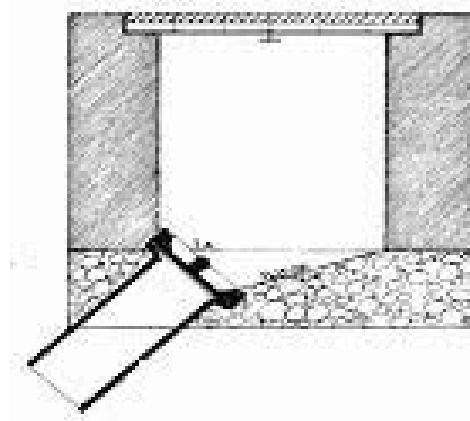
### Cámaras de acceso o ramales de acceso

Para facilitar la limpieza, inspección y desobstrucción de las cañerías, se colocan estos canos especiales, provistos de un orificio con tapa abulonada. Los bulones deben ser de bronce a efectos de evitar su oxidación y puedan ser quitados con facilidad.

A efectos de facilitar el acceso y utilización de esos orificios, en correspondencia con los mismos, cuando la cañería se halle enterrada, se construye una Cámara de Acceso que se diferencia esencialmente de la boca de acceso en que no se vierte en su interior desagüe alguno. Estas cámaras pertenecen a

la categoría de la canalización correspondiente, sea primaria, secundaria o pluvial.

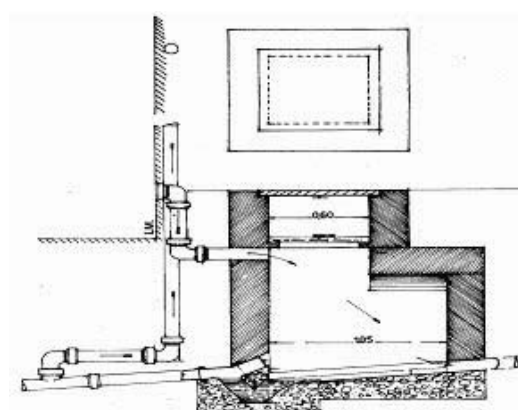
Puede construirse de cualquier material, siempre que sea resistente e imputrescible, o bien de albañilería de ladrillos o de hormigón.



### Cámaras de inspección

Estas cámaras constituyen el principal dispositivo de acceso a las cañerías primarias, se utilizan para enlazarlas entre sí y sirven para efectuar y facilitar su limpieza, inspección y desobstrucción.

Se construyen en distintas medidas, que están en función de su profundidad y en su fondo o base llevan canaletas constituidas por medias cañas de diámetro igual a la cañería a la que sirven, debiendo el piso tener cierta inclinación hacia la canaleta y un desnivel de 5 ó 10 cm. según el caso, entre la entrada y la salida de la cañería a la misma.



### Cámara de inspección desconectora.

La mencionada canaleta inferior, recibe el nombre de cojinete y cuando otras cañerías empalman en él, deben hacerlo formando suaves curvas para evitar turbulencias a la vez que para encauzar el efluente cloacal.

Las dimensiones reglamentarias son:

Hasta 1,15 m. de profundidad, planta de 60 x 60 cm. y desnivel de 5 cm. Mayor de 1,15 m. de profundidad, planta de 105 x 60 cm. y desnivel de 10 cm.

Se fabrican en albañilería de ladrillos, terminadas interiormente con cemento alisado, o bien de hormigón armado, o comprimido, en segmentos estancos; llevan invariablemente tapa y contratapa, debiendo esta última sellarse con mezcla pobre, a fin de evitar el escape de gases provenientes de la red y a la vez ser de fácil remoción.

Se colocan habitualmente al aire libre y en las viviendas colectivas en lugares de fácil acceso al encargado de la casa.

No se colocan en zonas inundables reemplazándose en estos casos por caños cámaras y cámaras de acceso.

Camara de Inspección desconectora es la que lleva en su extremo de salida un sifón desconector, que sirve para aislar a la cloaca domiciliaria de la externa y una toma de aire o caño de aspiración para completar el circuito de ventilación domiciliaria. Esta cámara es propia del sistema ingles.

### Rejillas de piso

Es este un artefacto destinado a recibir desagües de piso exclusivamente y según su destino puede ser primario, secundario o pluvial.

Consiste en un embudo de bronce o latón con espiga, y generalmente de 50 mm. de diámetro, que lleva en su parte superior un marco con una reja simplemente apoyada o a bisagra. Se empalma a cañerías de fundición de 60 mm. o bien a plomo de 50 mm. y cuando, por atender a un desagüe primario, sea necesario instalarla con sifón, este indefectiblemente será de fundición.

En casos de que la rejilla de piso, se halle instalada en ambientes sanitarios donde haya mingitorios, será necesario que cuente con limpieza automática, la que se practica por medio de un caño de reducido diámetro (6 a 9 mm.) que es subsidiario del dispositivo de limpieza de los mingitorios, de modo tal que cada vez que se produce la descarga para limpiar los mismos, se produce también el lavado de la rejilla.

### Forma de limpieza de los artefactos primarios

Los artefactos primarios en general, inodoros, slop-sink, mingitorios, lavachatas, etc. requieren como complemento indispensable una integral limpieza, inmediatamente después de su uso, limpieza que se

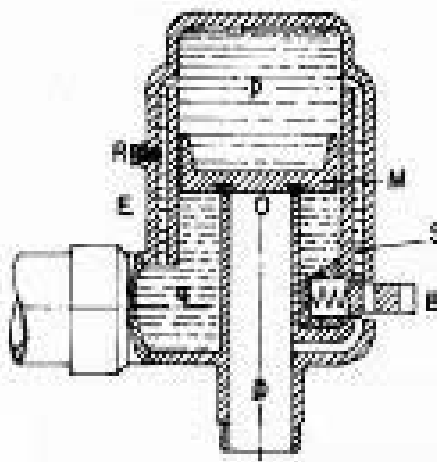
efectúa a través de diversos dispositivos mediante la descarga de un cierto caudal de agua en un cierto tiempo y con determinada intensidad, que arrastra los residuos y materias depositadas en ellos.

Dos son las formas, en que puede practicarse la limpieza; por medio de válvulas de cierre automático o bien mediante la acumulación de agua en depósitos accionables.

### Válvulas

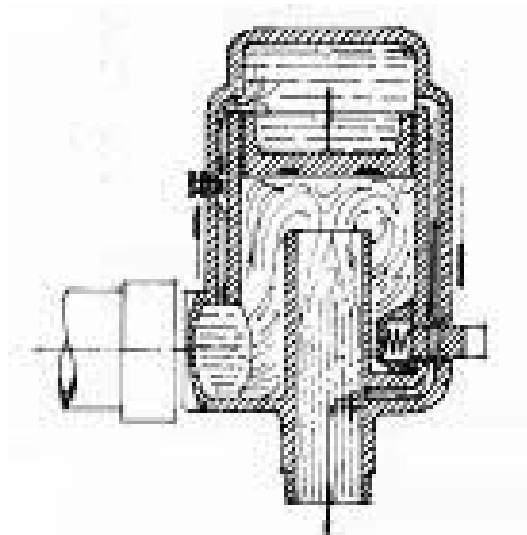
Son dispositivos que al ser accionados mediante palanca o botón, ocasionan una descarga de agua, al artefacto servido y luego se cierran automáticamente. Se utilizan comúnmente para inodoros y slop-sinks. Son alimentadas directamente con servicio de tanque y se instalan independizándose de la cañería de alimentación mediante una llave de paso, que puede ser parte integrante o no del cuerpo de la válvula propiamente dicha. Es conveniente la colocación en la misma de un ruptor de vacío, a fin de evitar que por succión, pueda el agua del artefacto retroceder hacia la cañería distribuidora. Las condiciones óptimas de funcionamiento son consideradas dentro de un rendimiento de descarga de 16 a 18 litros en un tiempo de 8 a 10 segundos, caudal y tiempo que se regulan con un dispositivo adecuado. Existen varios tipos de válvulas de limpieza: a diafragma, a pistón y a 1/4 de vuelta debe acondicionársele dispositivo anti ariete, para absorber los efectos de la onda expansiva que provoca su cierre.

### Válvula de limpieza de inodoros a pistón



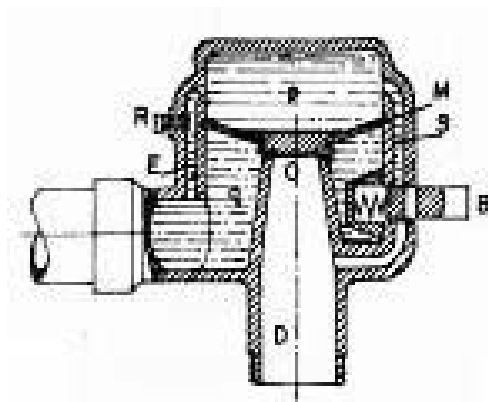
Cerrada



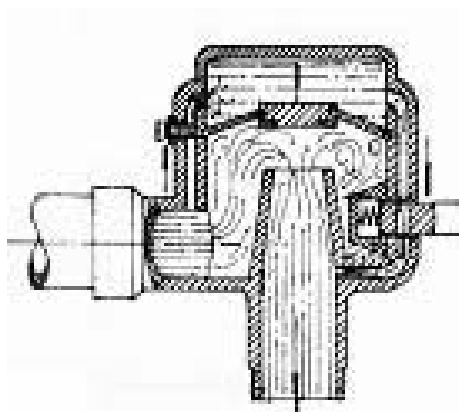


*Abierta.*

#### Válvula de limpieza de inodoro a diafragma



*Cerrada.*



*Abierta.*

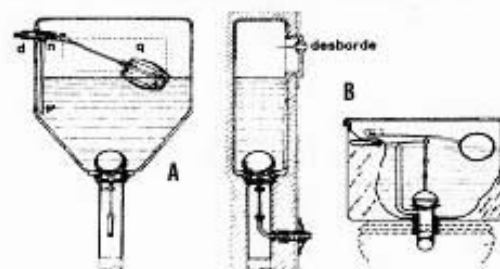
#### Depósitos accionables

Estos depósitos son simples tanques, con capacidad entre 14 y 16 litros, provistos de dispositivos de distinto funcionamiento, los cuales mediante el accionamiento de palanca o botón, producen la descarga del agua que contienen, hacia los artefactos primarios. Tanto la alimentación como la descarga serán silenciosas.

Los hay de embutir, a botón; exteriores accionados a cadena y exteriores accionados a palanca. Generalmente en su interior llevan una válvula a flotante que regula la entrada de agua y la descarga puede producirse por sifón o bien por descarga directa, en cuyo caso la válvula que cierra la abertura del caño de descarga, esta constituida por una esfera de goma o metal.

En su construcción se utiliza el hierro fundido, el fibrocemento, la loza o porcelana vitrificada.

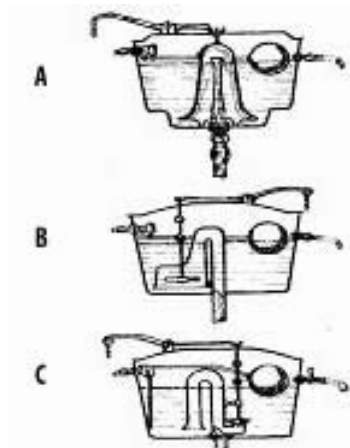
#### Depósitos de limpieza accionables de descarga directa



*A, de embutir.*

*B, de inodoro sifónico.*

#### Depósitos de limpieza accionables en descarga sifónica



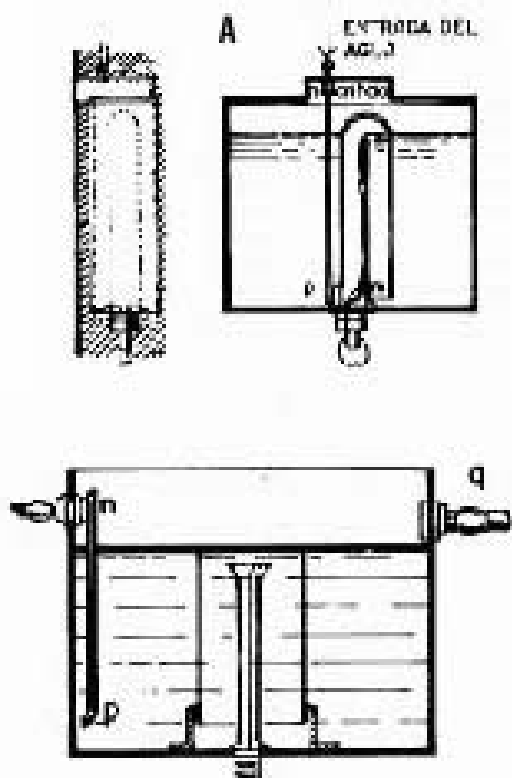


### Depósitos automáticos intermitentes

Se emplean generalmente para limpieza de mingitorios y como los depósitos accionables constan de tres partes esenciales: un receptáculo en el cual se acumula el agua; una llave o válvula de admisión y un aparato que sirve para provocar la descarga, en este caso un “sifón físico”, que funciona cuando el agua alcanza un nivel predeterminado dentro del receptáculo.

La intermitencia de la descarga se regula graduando la entrada de agua por medio de la llave de paso de admisión.

Estos aparatos son comúnmente de fundición, latón, gres vitrificado, asbesto cemento etc.



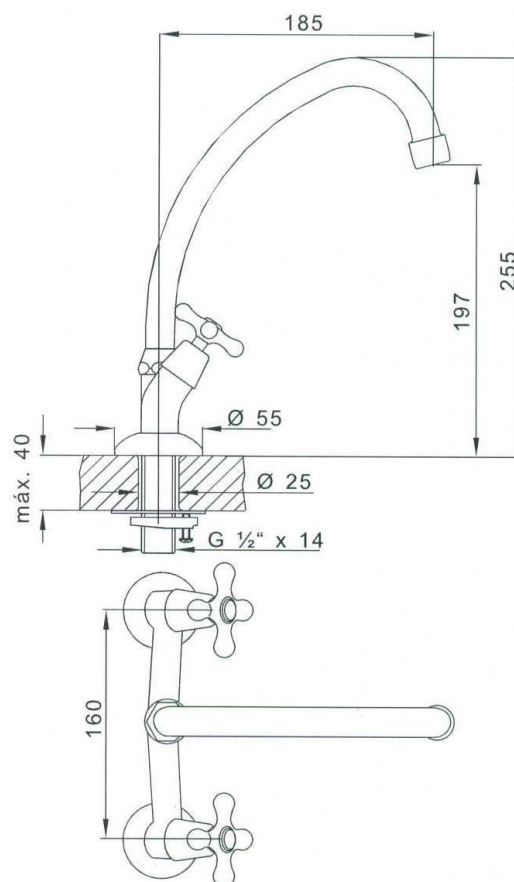
*Depósitos de limpieza automática:*

*A, con sifón.*

*B, con campana fija.*

### 4.4. COMPONENTES DE CADA GRIFERÍA

Señalar y nombrar cada componente de la grifería referida en el plano:



Grifería para:

.....

.....

.....

.....

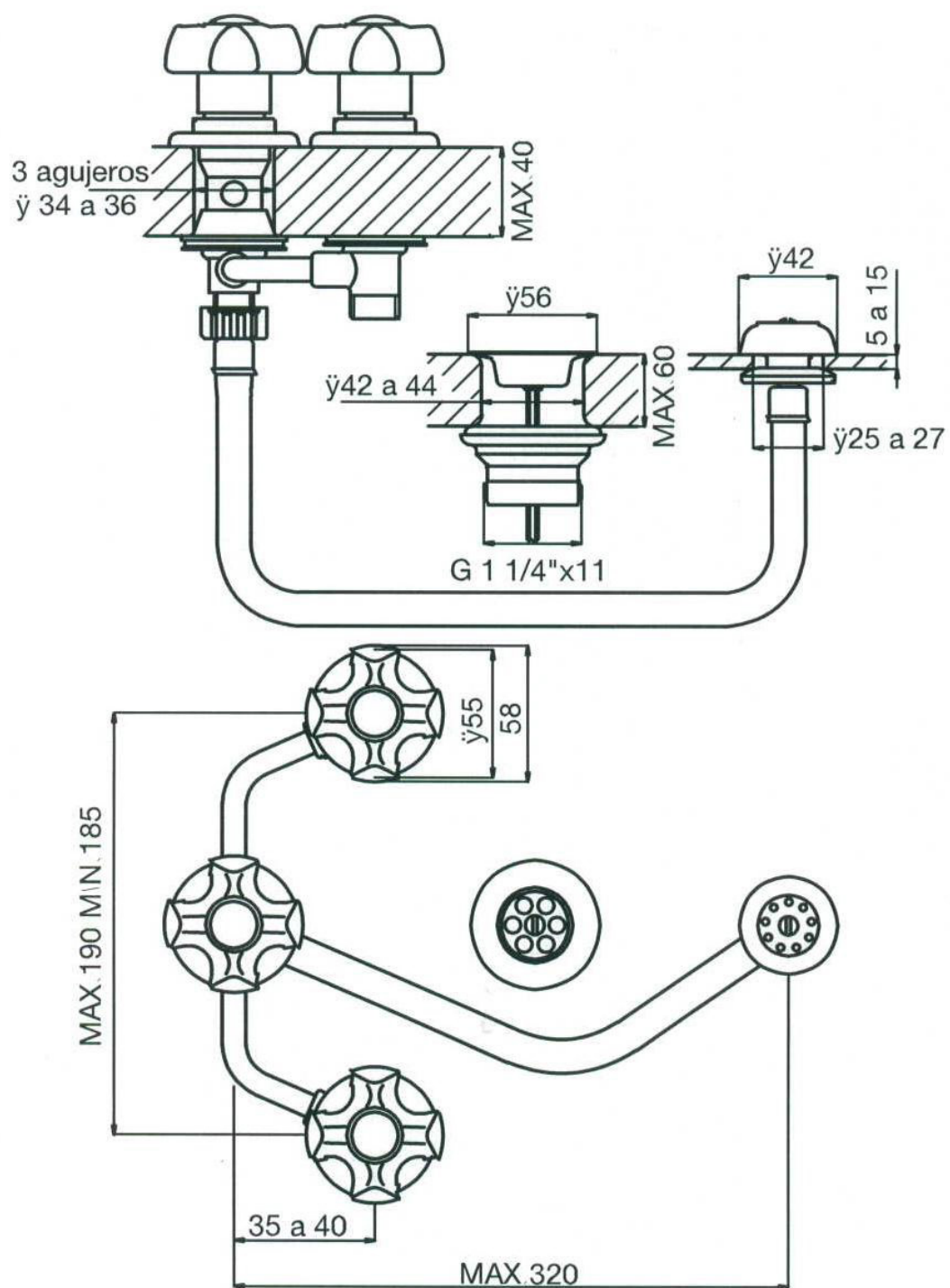
.....

.....

.....

.....

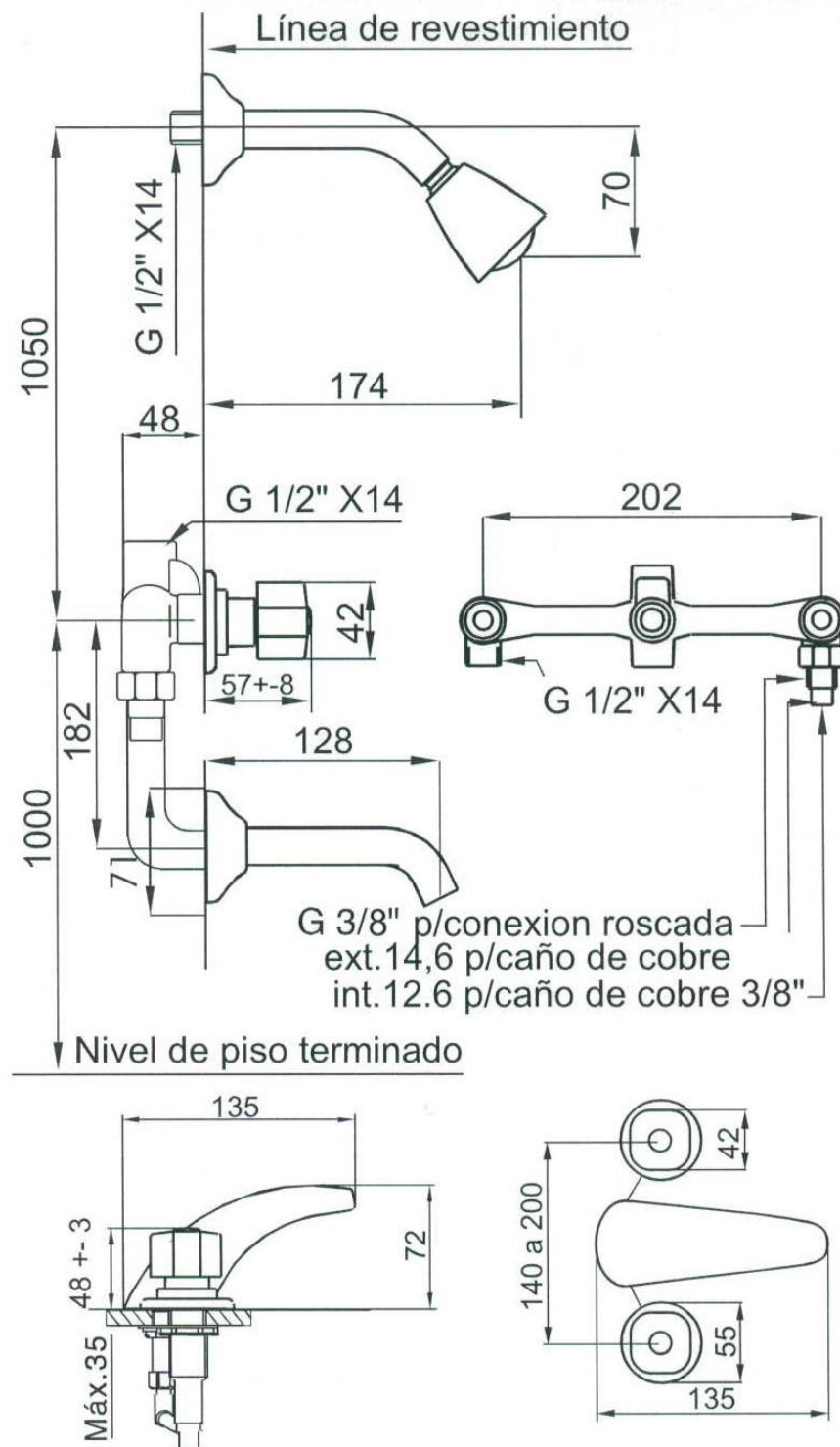
.....



Grifería para:

.....

.....



Grifería para:

.....

.....

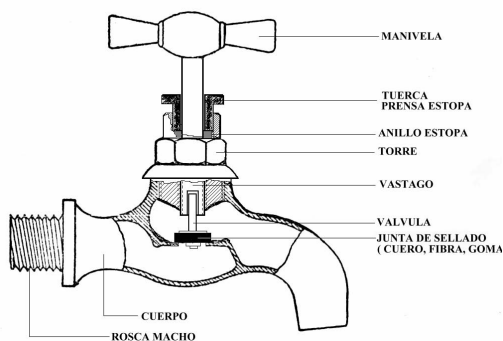
## 4.5. GRIFERÍAS: TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

Instalar griferías significa aplicar criterios en cuanto a su objetivo de uso, calidad y diseño. Debido a la gran variedad de modelos se hace necesario que el instalador tenga en conocimiento las distintas características que los diferencian como así también los procesos de instalación.

Las empresas productoras de grifería tienen como objetivo fabricar y comercializar productos altamente racionales, con tecnología innovadora, que sustentan la calidad, el diseño y la confiabilidad de todos sus componentes.

Los productos que ofrece el mercado deben asegurar funcionalidad en el tiempo, permitiendo administrar un recurso no renovable como el agua, al cual los seres humanos están totalmente subordinados.

### Modelos, componentes y dimensiones.



### Componentes base de una canilla

#### Juego ducha c/ transferencia



#### Juego lavatorio



#### Juego bidé



#### Juego cocina



#### Canilla pública automática



**Canilla monocomando para discapacitado**



**Canilla monocomando**



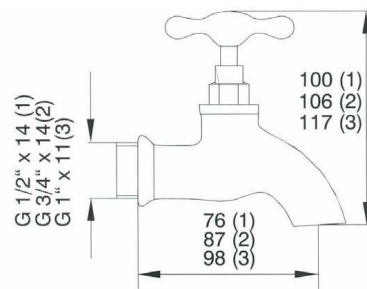
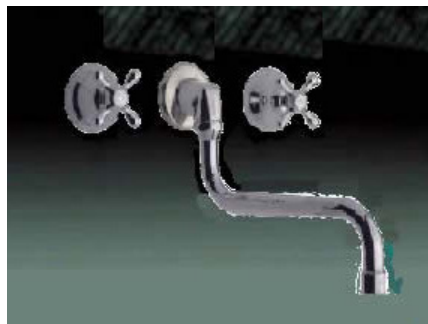
**Juego lavatorio**



**Juego cocina para mesada**

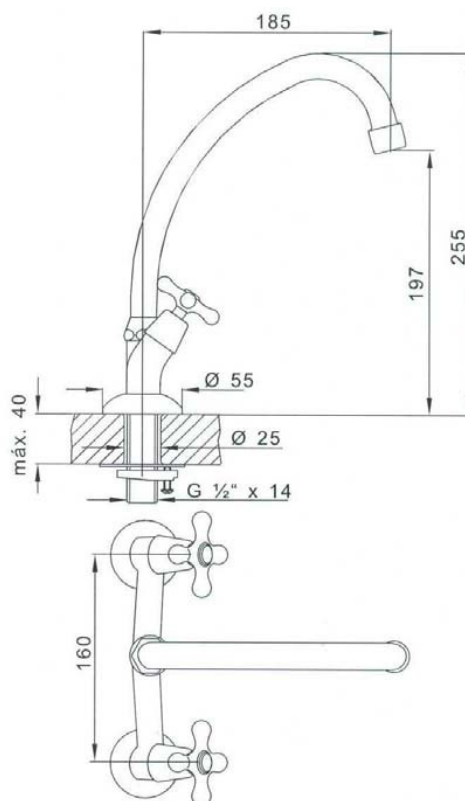


**Juego cocina para pared**



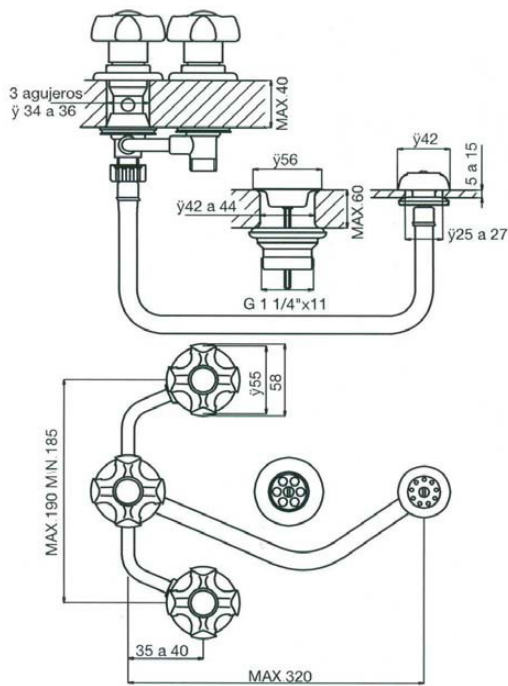
Bronce: 13mm(1), 19mm(2), 25mm(3)  
Cromo: 13mm(1), 19mm(2)

**Canilla de servicio**

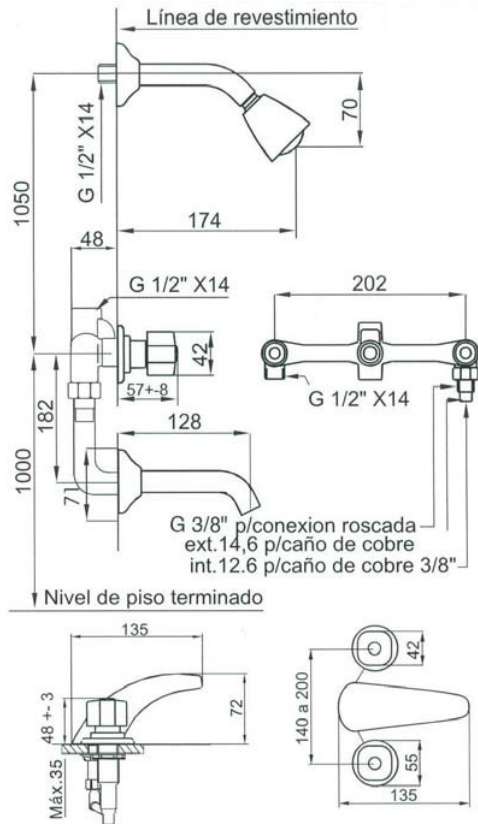




Juego cocina para mesada



Juego de ducha con transferencia



4.6. OBSERVACIONES EN EL FUNCIONAMIENTO DE ARTEFACTOS SANITARIOS



En la obra correspondiente al complejo habitacional de la ficha “instalar artefactos sanitarios”, se deben supervisar los trabajos de instalación de artefactos, para lo cual se le pide al encargado (en este caso cada uno de Uds.) que realice un listado de los posibles defectos que pueden encontrarse en este tipo de trabajo, para luego generar una planilla como la mostrada para tildar.

Instalación de mesada de cocina

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Instalacion de bidé

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

### Instalación de inodoro

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

### Instalación bañera

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

### Instalación de lavatorio

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

## EVALUACIÓN DEL MÓDULO

### Instalar artefacto bidé

A continuación le pedimos que describa los pasos para llevar a cabo la instalación de un artefacto bidé con su grifería.

Una vez determinada la secuencia de armado materializar la instalación en el taller.

#### Paso 1

.....

.....

.....

#### Paso 2

.....

.....

.....

#### Paso 3

.....

.....

.....

#### Paso 4

.....

.....

.....

#### Paso 5

.....

.....

.....

#### Paso 6

.....

.....

.....

Paso 7

.....

.....

.....

Los criterios por los cuales Ud. será evaluado/a son los siguientes:

- Interpretación de indicaciones verbales y/o gráficas, y suministro de información referida al posicionamiento y dimensiones de cañerías de agua.

Paso 8

.....

.....

.....

- Materialización en la obra de las especificaciones y simbologías técnicas en concordancia con las dimensiones, posiciones, características y materiales involucrados en las instalaciones sanitarias.

Paso 9

.....

.....

.....

- Integración de técnicas de trabajo, aplicando criterios de calidad, productividad, seguridad y optimización de costos.

- Comparación de las características técnicas, el equipamiento, materiales e insumos para uso y aplicación en actividades propias de la ocupación.

Paso 10

.....

.....

.....

- Aplicación de normas específicas de seguridad, condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo en todas aquellas tareas que se le relacionen.

Paso 11

.....

.....

.....

- Control del desempeño y calidad de productos propios y de terceros/as proponiendo acciones de mejora continua.

Cuando el/la docente se lo indique, puede comenzar la tarea.

Dirección Nacional de Orientación y Formación Profesional  
Dirección de Fortalecimiento Institucional  
[formacioncontinua@trabajo.gob.ar](mailto:formacioncontinua@trabajo.gob.ar)  
[www.trabajo.gob.ar](http://www.trabajo.gob.ar)  
(54-11) 4310-5628  
L. N. Alem 638 (CP 1001)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
República Argentina

## Formación basada en Competencias

El Material Didáctico que aquí se presenta es, junto con la Norma de Competencia Laboral y al Diseño Curricular, un instrumento producto del diálogo social de actores que genera los cimientos de un Sistema Nacional de Formación Continua, ya que brinda criterios de calidad, transparencia y equidad para ordenar la oferta formativa.

Es la expresión del trabajo técnico, que hemos realizado en conjunto con los especialistas del área de la formación de diversos sectores de actividad, para establecer los parámetros de calidad de una oferta formativa que pretende satisfacer las demandas productivas y las necesidades formativas de los trabajadores y trabajadoras de nuestro país.

En términos de transparencia, estos documentos brindan información a las instituciones, los docentes, los empresarios y a quienes quieren formarse sobre los contenidos, la duración y los requerimientos de una oferta formativa reconocida sectorialmente. Por tal motivo, busca integrar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que favorezcan el acceso al empleo de calidad y que genere las competencias requeridas para la competitividad del sector y del país.

En términos de equidad, se presenta como una misma propuesta de calidad a todos los trabajadores y trabajadoras que se forman en las instituciones pertenecientes a la Red de Formación Continua.

Son parte de las políticas activas de empleo que el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social lleva adelante para promover el empleo de calidad y el trabajo decente.

-  Sector Construcción
-  Norma de competencia
-  Diseño curricular
-  Material didáctico
-  Instrumento de evaluación