

# EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES INTERNAS



UNIDAD 6:

CÁLCULO DE DESAGÜES PRIMARIOS

CLASE N°12- 2022



## DIÁMETROS

Cañería principal **obligatoriamente 0,100 m** (salvo casos especiales) (Ver Tabla 1)

| Diámetro del caño de lluvia  | 0.060<br>m (**) | 0.100<br>m | 0.125<br>m | 0.150<br>m | 0.175<br>m | 0.200<br>m | 0.225<br>m | 0.250<br>m |
|--|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Techos planos (pendientes hasta 5%)                                | 90              | 300        | 450        | 750        | 900        | 1170       | 1480       | 1830       |
| Techos inclinados  | 65              | 220        | 320        | 550        | 620        | 820        | 1040       | 1290       |
| Caños de lluvia ventilados (caño ventilación y reja de aspiración) | 180             | 600        | 900        | 1500       | 1800       | 2340       | 2960       | 3660       |

**Tabla 1:** Superficie máxima de desagüe en m<sup>2</sup> (medida en proyección horizontal)

(\*\*) El empleo de caño de lluvia de 0,060 tiene carácter restrictivo, no pudiendo en una misma planta recibir una superficie que exceda los 30 m<sup>2</sup> y no debiendo el caño de lluvia contar con desviación alguna.

## CÁLCULO DE TRAMOS TRONCALES DE LA CAÑERÍA PRINCIPAL

|   |          |  |                |
|---|----------|--|----------------|
| Se tomarán como base los gastos unitarios de los siguientes grupos: | <b>1</b> | Artefactos con descarga brusca (depósito automático inodoro o válvula automática de inodoro o mingitorio). | 0,600 L / seg. |
|   | <b>2</b> | Artefactos con desagüe por derrame (canilla de servicio, ducha, etc.)                                      | 0,130 L / seg. |
|   | <b>3</b> | Desagües de lluvia (por m <sup>2</sup> de superficie afluente)   | 0,017 L / seg. |

Se preverá como mínimo el funcionamiento simultáneo de la raíz cuadrada entera, por defecto, del número total de artefactos de cada uno de los grupos 1 y 2. Dentro de una misma unidad de vivienda, se considerará como un solo artefacto cada conjunto de 3 piletas distintas (pileta de cocina, pileta de lavar, y pileta lavacopas). No se tomarán en cuenta los artefactos secundarios comprendidos en recintos sanitarios de baños, toilettes, etc.

El número de artefactos en funcionamiento simultáneo de cada grupo se deducirá de los gastos unitarios respectivos, recurriéndose luego a la Tabla N° 1 (columna gastos en litros por segundo), relacionándose así dichos gastos con diámetros, materiales y pendientes adoptados para las cañerías. Las ramificaciones se verificarán siguiendo el mismo método. Recomendable no dimensionar a sección llena en desagües primarios.

### **.Determinación del diámetro de desagües mediante el “FACTOR DE CARGA”**

En los edificios de grandes alturas, como también en aquellos que por su destino o características deban disponer de un número elevado de artefactos sanitarios, los diámetros de las cañerías de descarga deben adecuarse al volumen del efluente que deben evacuar.

| <b>Artefacto tipo</b>                            | <b>Factor de carga</b> |
|--|------------------------|
| Baño completo con válvula de inodoro             | 8                      |
| Inodoro con válvula .                            | 8                      |
| Baño completo con depósito automático de inodoro | 6                      |
| Inodoro con depósito automático                  | 4                      |
| Mingitorio con depósito automático               | 4                      |
| Piletas combinadas                               | 3                      |
| Duchas en grupo: c/u                             | 3                      |
| Duchas individuales                              | 2                      |
| Piletas en general                               | 2                      |
| Lavamanos  | 1                      |
| Bebedores  | 0,5                    |

Para su cálculo deberían considerarse numerosas circunstancias que harían dificultosa cualquier determinación; por consiguiente, conforme a normas vigentes en otros países, se ha recurrido a promedios prácticos determinados por el uso normal de los distintos artefactos, clasificándolos conforme a una escala numérica de valorización adecuada a la importancia del desagüe de cada artefacto o grupos de artefactos, y designando como Factor de Carga" a cada valorización, se llega a determinar el diámetro de una cañería de desagüe en razón a la suma de los Factores de Carga unitarios que concurren a ella.

Para los artefactos usuales se han fijado los Factores de Carga que se indican a continuación, debiendo considerarse cualquier otro tipo de artefacto por analogía con ellos.

**Tabla 1:** Valores de Factor de Carga por tipo de artefacto

Cuando hay inodoros, cualquiera sea el Factor de Carga resultante, las cañerías que reciban sus descargas, tanto horizontales como verticales serán de un **mínimo de 0,100 m.** de diámetro.

Asimismo, las cañerías verticales o columnas de descarga de desagües secundarios tendrán un diámetro **mínimo de 0,060 m.**

Conforme a los Factores de Carga, las cañerías tendrán los siguientes diámetros:

| En ramales horizontales de pisos altos solamente | En columnas hasta tres pisos altos | En columnas de más de tres pisos altos | Diámetro del conducto en metros. |
|--|------------------------------------|--|----------------------------------|
| 1  | -----                              | -----                                  | 0,032                            |
| 3  | -----                              | -----                                  | 0,038                            |
| 6  | -----                              | -----                                  | 0,05                             |
| 12   | 20                                 | 42                                     | 0,06                             |
| 160  | 240                                | 500                                    | 0,1                              |
| 360  | 540                                | 1100                                   | 0,125                            |
| 620  | 960                                | 1900                                   | 0,15                             |
| 1400   | 2200                               | 3600                                   | 0,2                              |

**Tabla 2:** Factores de carga admisibles en ramales y columnas

Las cañerías horizontales de descargas principales, admiten más Factores de Carga cuanto mayor sea su pendiente. En la siguiente tabla se indica la cantidad de dichos Factores admitidos por cada diámetro, según las pendientes extremas y media admitidas; en caso de pendientes intermedias se procedería a su determinación interpolando.

| Pendiente 1:100 | Pendiente 1:50 | Pendiente 1:20 | Diámetro en m. |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| 180             | 216            | 250            | 0,1            |
| 390             | 480            | 575            | 0,125          |
| 700             | 840            | 1000           | 0,15           |
| 1600            | 1920           | 2300           | 0,2            |

**Tabla 3:** Factores de carga admisibles en cañerías principales de desagüe según su pendiente

## CAÑERÍAS MATERIALES Y ACCESORIOS

A la hora de proyectar una instalación es relevante conocer las características de los materiales de las cañerías que ofrece el mercado. Se debe tener en claro las ventajas y desventajas de las distintas opciones que nos ofrecen los fabricantes de manera de poder elegir el más conveniente de acuerdo con la normativa y las exigencias establecidas del proyecto. Al transportar líquidos de características obstructivas, putrescibles y agresivas las cañerías utilizadas, deben ser de materiales impermeables, resistentes a golpes, a la corrosión y con superficies interiores lisas que no obstaculicen el escurrimiento y arrastre del efluente. Los distintos materiales analizados en el presente son o eran utilizados tanto en desagües primarios como en secundarios y ventilaciones.

Protección contra el fuego: La protección contra la propagación del fuego es una exigencia de primer orden para las instalaciones de desagües. En lo que a las instalaciones de evacuación de agua se refiere, al discurrir éstas por espacios huecos dentro de las viviendas y, para el caso concreto de las bajantes, como las cañerías no están llenas de agua, son más susceptibles de propagar el fuego.

Por ello el material a utilizar debe garantizar no ser inflamable, emitir poca cantidad de humos (tóxicos) y no se produzcan gotas de partículas en llama.

### **POLIPROPILENO (PP):**

El polipropileno es un material plástico copolímero de alta resistencia, utilizado en las instalaciones de saneamiento para cañerías y sus accesorios.

El PP es ignífugo y autoextinguible, no propaga llama.

Su resistencia mecánica es menor que la de materiales metálicos, y presenta una baja tenacidad a la fractura.

Las cañerías de Polipropileno pueden ser utilizadas enterradas, en contrapiso, verticales o suspendidas.

Para las instalaciones domiciliarias se proveen cañerías en diámetros de  $\Phi$  0,160,  $\Phi$  0,110,  $\Phi$  0,064,  $\Phi$  0,050 y  $\Phi$  0,040, en varios largos, siendo su espesor normalizado de 2,2 mm. Los fabricantes ofrecen además accesorios para resolver los distintos núcleos sanitarios (piletas de patio, bocas de acceso, empalme acceso, codos, curvas, ramales, reducciones, etc.).

El sistema de unión entre accesorios y cañerías es a través de espiga y enchufe sellándose las con **juntas elastoméricas**.

Importante: Para absorber los cambios de longitud provocadas por las dilataciones, debe dejarse el espacio a dilatar en cada unión.



La guarnición de doble labio, ofrece ventajas en cuanto a estanqueidad y facilidad de trabajo (armar y desarmar con facilidad), absorbe dilataciones y contracciones y además posibilita la vinculación con otros sistemas plásticos o metálicos. Ver folletos técnicos de fabricantes

## **POLICLORURO DE VINILO (PVC):**

El PVC (policloruro de vinilo) es un polímero termoplástico. Su ventaja reside, al igual que el PP, en lo liviano del material, permitiendo un fácil manejo en obra, y en la rapidez de ejecución de las uniones, determinando reducciones en los tiempos de montaje y economía en los costos de obra. Además, posee un coeficiente de fricción interno bajo, por lo que provee mínima pérdida de carga, y requiere bajo mantenimiento.

El material utilizado para las cañerías y accesorios de PVC es ignífugo y autoextinguible, no propaga llama. Las cañerías se proveen en diámetros de  $\Phi$  0,160,  $\Phi$  0,110,  $\Phi$  0,064,  $\Phi$  0,050 y  $\Phi$  0,040, las longitudes de 1,00 a 4,00 m.

El espesor mínimo normalizado para ejecutar las instalaciones sanitarias es de 3,2 mm. Los fabricantes ofrecen además accesorios para resolver los distintos núcleos sanitarios (piletas de patio, bocas de acceso, empalme acceso, codos, curvas, ramales, reducciones, etc.).

El sistema de unión entre accesorios y cañerías es a través de espiga y enchufe mediante pegamento (tradicional) o con doble aro de goma (O´ring), estas últimas permiten materializar uniones simples y seguras, armar y desarmar con facilidad (en oposición a la junta pegada).

Para absorber las variedades de longitud provocadas por las dilataciones, debe proveerse de accesorios especiales ubicados de acuerdo análisis técnico y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante



Las cañerías de PVC al igual que las de polipropileno pueden ser utilizadas enterradas, en contrapiso, verticales o suspendidas. Ver folletos técnicos de fabricantes

## **HIERRO FUNDIDO (HF)**

Las cañerías de hierro fundido están conformadas por hierro gris y su nombre se debe a la apariencia de su superficie al romperse. Esta aleación ferrosa contiene en general más de 2% de carbono y más de 1% de silicio, además de manganeso, fósforo y azufre. Se utiliza en lugares expuestos a choques o presiones exteriores, terrenos inconsistentes o bien suspendidas de estructuras resistentes. Los diámetros varían entre  $\Phi$  0,060 y  $\Phi$  0,150 m y las longitudes son de 0.5, 1, 2, 3 y 4 m. Los caños de hierro fundido se fabrican en diferentes espesores en función del diámetro de la cañería,  $\Phi$  0,150 (e = 6 mm),  $\Phi$  0,100 (e = 4 y 6 mm (liviano/pesado)) y  $\Phi$  0,060 (e = 4 mm). Los accesorios se los fabrica en espesores de 6 mm. La ventaja del Hierro Fundido reside en su alta resistencia mecánica y en la firmeza de sus uniones, lo que hace que pueda soportar mejor los maltratos durante la construcción, y resistir mejor los impactos que pudieran presentarse durante su vida útil, como por ejemplo el choque de vehículos en estacionamientos, presiones exteriores, etc. Como desventaja, la realización de las uniones puede resultar más compleja si se utiliza el calafateado como sistema, el montaje es más lento, y por lo tanto resulta el montaje más costoso en relación a otros materiales como el PVC y PP.



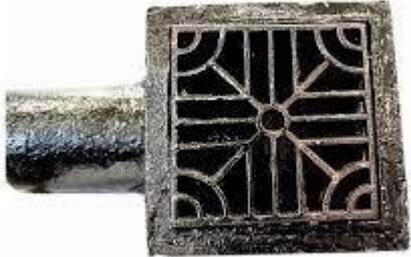
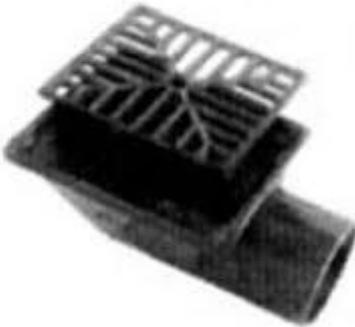
Cañería de HF  $\Phi$  0,100



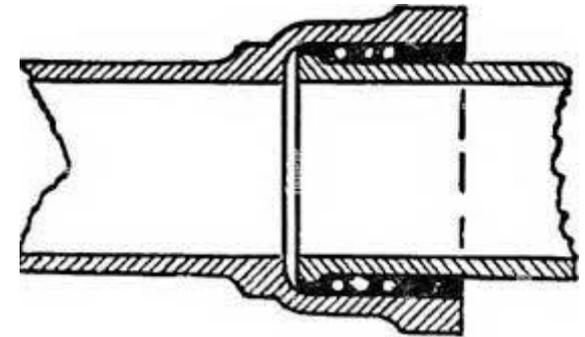
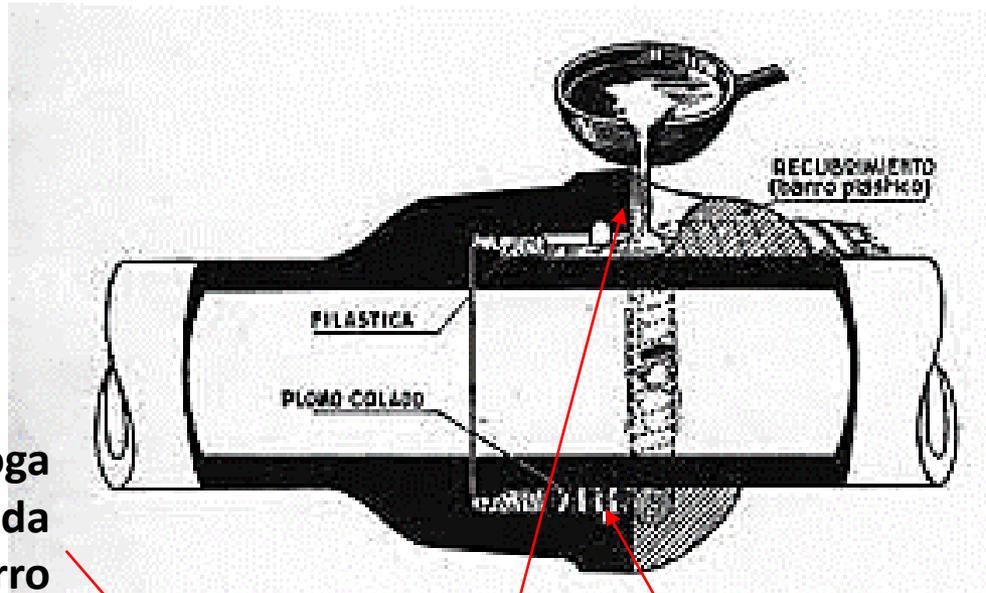
Ramal a 45°

Codo con base

Tubo Forrado



El sistema de unión entre accesorios y cañerías es a través de espiga y enchufe sellándose el espacio entre las mismas mediante plomo calafateado ("tradicional") o con doble aro de goma (O´ring) o con abrazadera metálica con junta de neopreno.

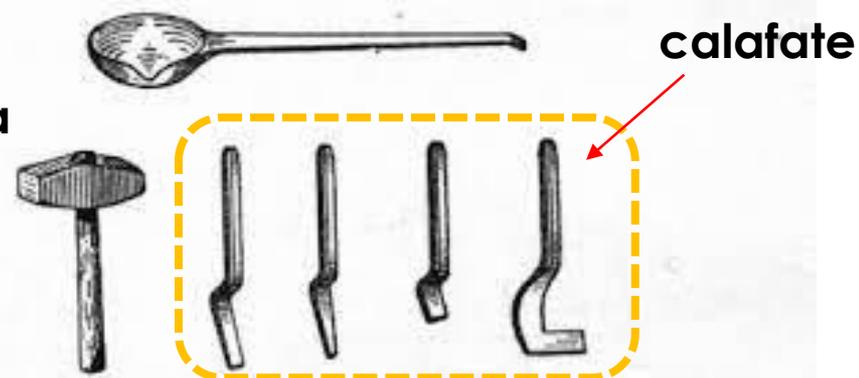


Soga pegada con barro

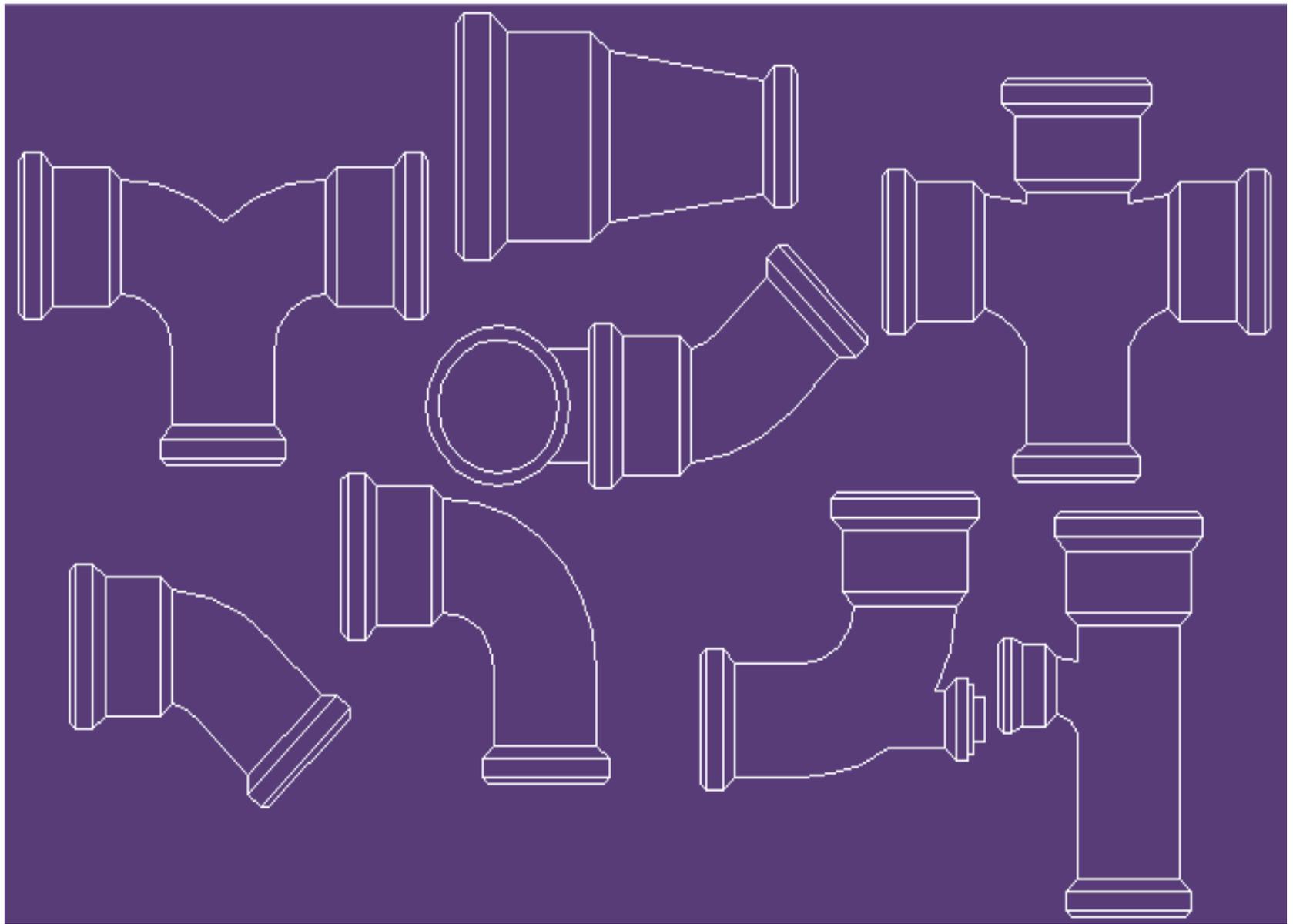


Filástica alquitranada

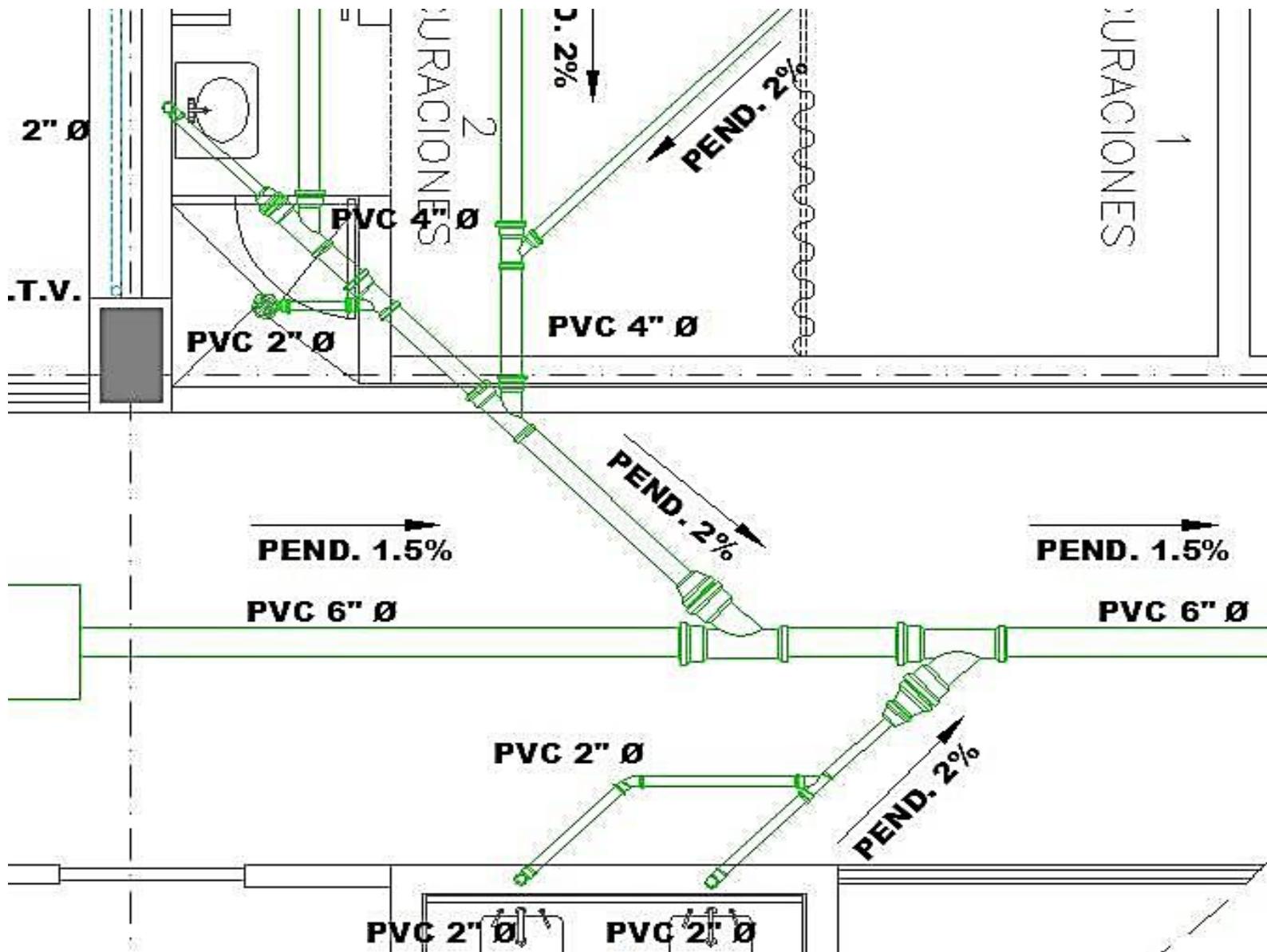
Estaño en estado líquido



**TP- PLANOS DE SALA DE MAQUINAS EN  
VERDADERA MAGNITUD.**



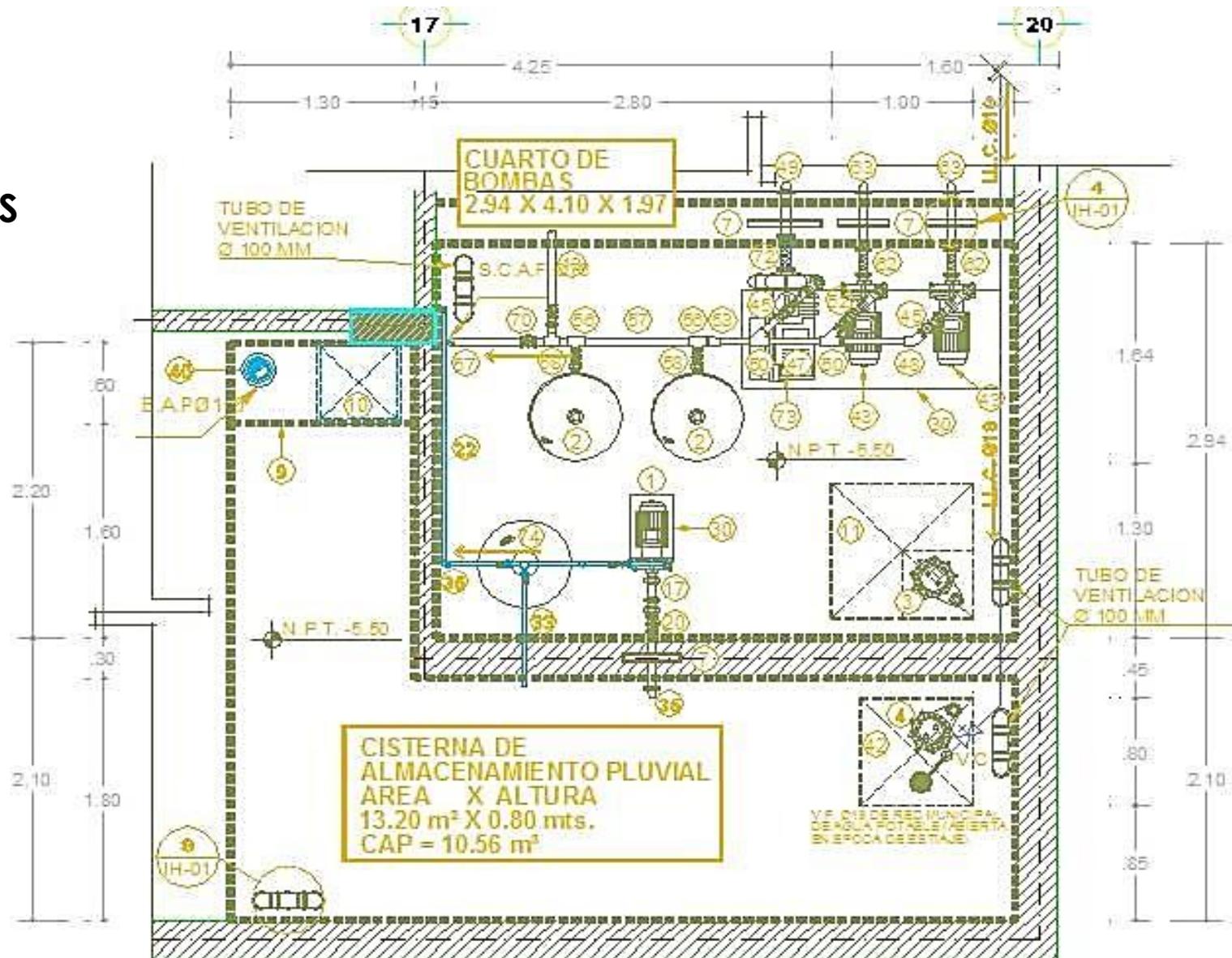
**DISEÑO EN VERDADERA MAGNITUD**



# SALAS DE MÁQUINAS



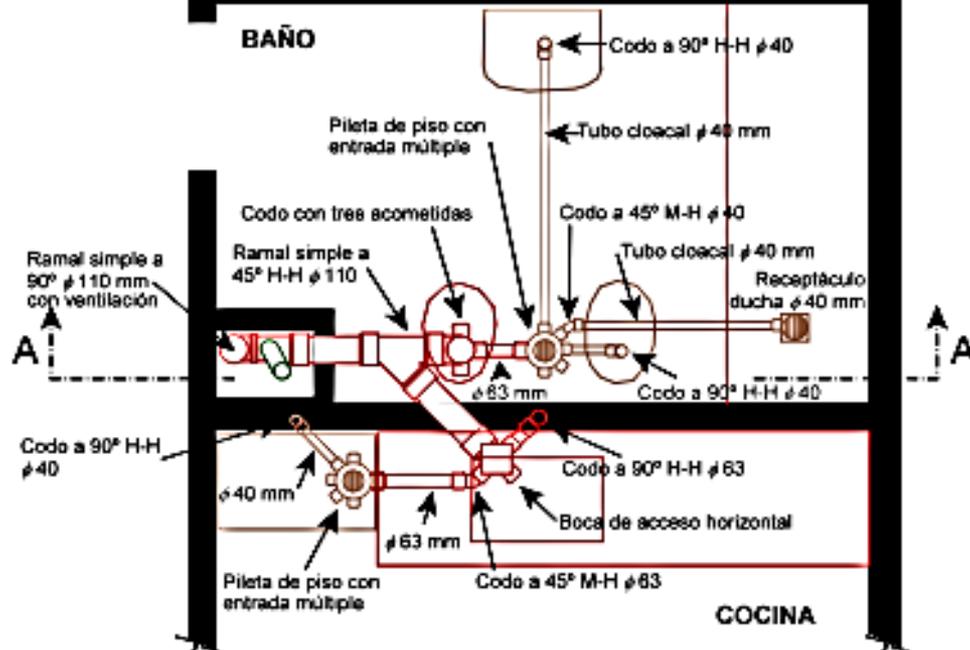
# DISEÑO DE SALAS DE MÁQUINAS



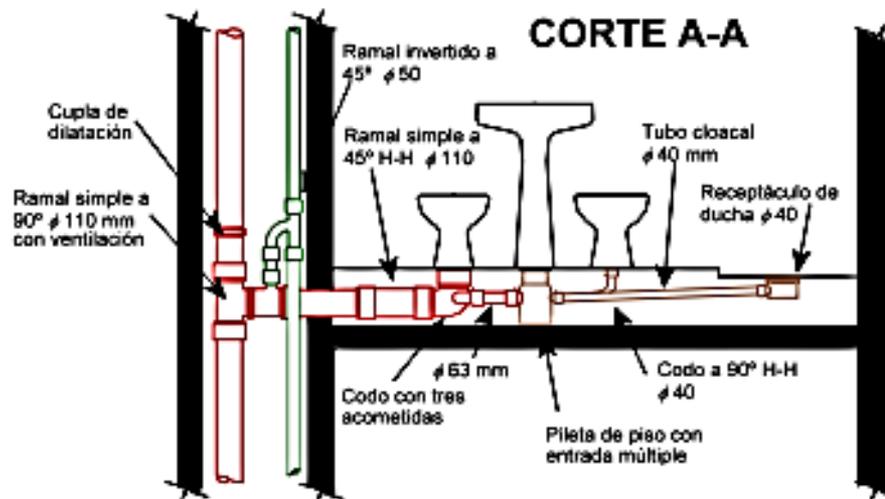




# PLANTA



# CORTE A-A



### Referencias

- 1 Ramal simple a 87°30' 110 x 110 c/a.
- 2 Ramal simple a 45° 110 x 110 mm.
- 3 Codo a 87°30' 110 x 63 mm diámetro derecha.
- 4 Placa de pabo chulda 63 mm.
  - Portamuro rejilla 12 x 12 cm.
  - Marco bronce o/roja acero inoxidable 12 x 12 cm.
- 5 Codo a 45° M-H 110.
- 6 Tubo 110.
- 7 Codo a 87°30' 110 x 63 diámetro acomoda.
- 8 Codo a 45° M-H 63 mm.
- 9 Tubo de 40 mm.
- 10 Codo a 45° M-H 40 mm.
- 11 Codo a 87°30' M-H 40 mm.
- 12 Tubo 63 mm.
- 13 Empalme de acceso horizontal chulda 63 mm.
  - Portamuro con tapa 15 x 15 cm.
  - Marco bronce o/tapa acero inoxidable 15 x 15 cm.
- 14 Codo a 87°30' M-H 63 mm. (\*)
- 15 Ramal simple a 87°30' 110 x 63 mm c/a.

- + Cuple reduccion 63 x 50
- Cacho 50 mm
- Codo a 87°30' M-H 50

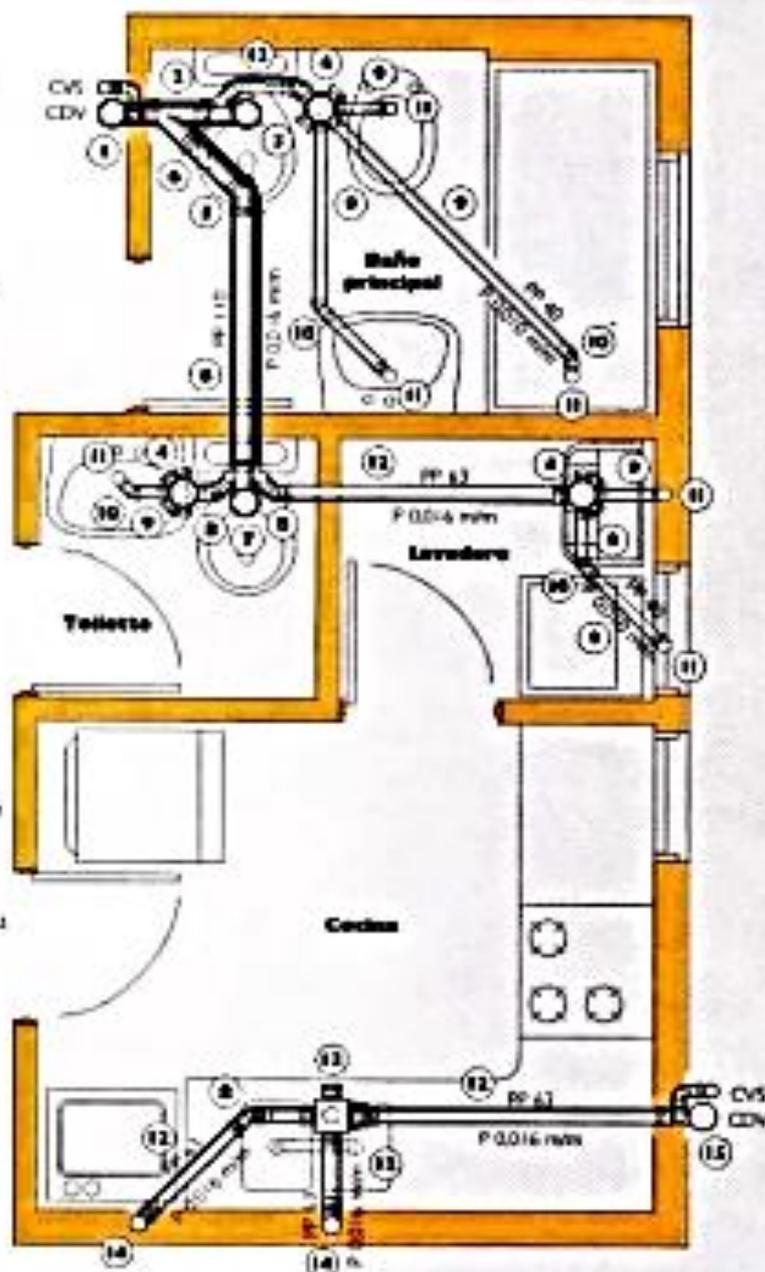


Figura 14: Ejemplo en planta de un núcleo sanitario para departamentos con cañerías de polipropileno.



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## **ARQ. JUAN CARLOS ALÉ**

PROFESOR TITULAR DE INSTALACIONES  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO