

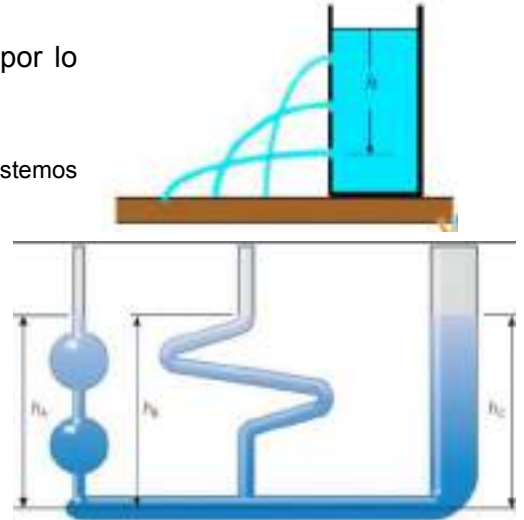
CLASES HELP FADU
INSTALACIONES I
2022
Agua fría - Agua caliente
Cátedra: Roscardi

Clase 1: AFAC - Conceptos iniciales

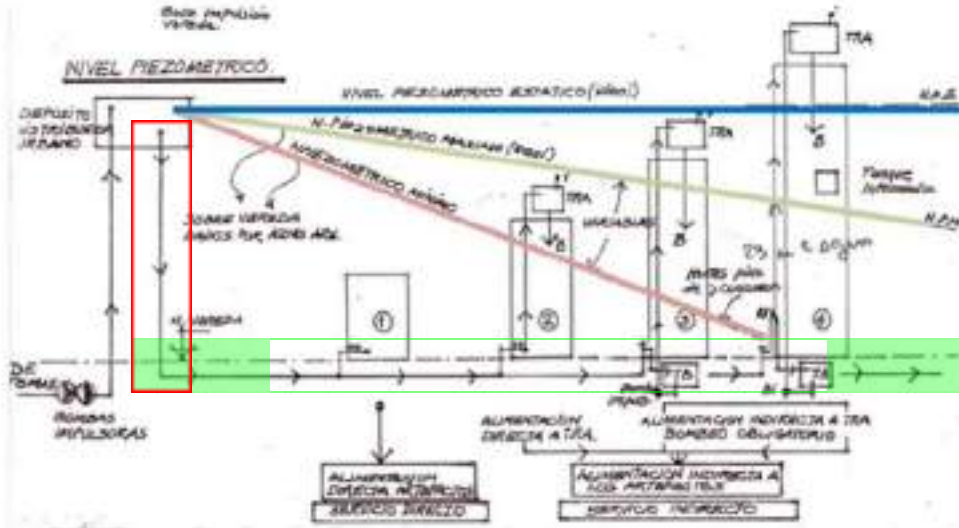
Cuanto más altura hay, más fuerte sale el chorro de agua y por lo tanto llega más lejos

Cuanta más cantidad de agua haya por encima del punto, del agujero que estemos estudiando, va a haber más peso → genera presión

Vasos comunicantes → nos ayudan a entender las cañerías, como están conectadas, como estan abiertas entre si y como el fluido se va a ir comportando dentro de esta tubería



NIVEL PIEZOMÉTRICO



- 1. PROVISIÓN DIRECTA**
 - Altura de hasta 5m al artefacto más elevado.
- 2. PROVISIÓN INDIRECTA**
 (Implica el almacenamiento de agua)
 - Alimentación al TRA
 - Alimentación al TB

Depósito distribuidor humano

Entender desde dónde viene el agua, como es que llega ...

Agua de red (caba) →

- planta potabilizadora
- + cosas

que hacen que tengamos un tanque elevado. Contiene un tramo de **cañería vertical** que baja hasta el nivel de la vereda (caños que pasan por debajo de la vereda). Esta cañería vertical genera más presión por la altura. Cuanto más altura este el tanque, más MCA (Metros de Columna de Agua) vamos a tener de presión en ese caño.

En cambio, en el recorrido de la **cañería horizontal**, vamos a ir perdiendo presión, por eso siempre tenemos que hacerlos lo más corto posible ya que son inevitables para poder distribuir.

Cañería vertical → presión que cae hacia la cañería horizontal → como tiene menos presión, nose si vamos a llegar a alimentar a todos los edificios restantes, todo también depende de la altura a la que tiene que llegar, por ejemplo el edificio 1, seguramente llegue sin problema, en cambio, al edificio 4, va a estar más complicado porque aparte de ser el último de los cuatro, (que va a llegar con menos presión), deberíamos llegar a mayor altura todavía.

EN CONCLUSIÓN, hay algunos que nunca van a poder ser alimentados por el depósito distribuidor humano (el tanque de la izquierda arriba del esquema), entonces vamos a utilizar un **mecanismo de bombeo de por medio, que sería una bomba**, para aportar nosotros, la presión necesaria para que llegue al edificio.

Existen 3 niveles piezométricos:

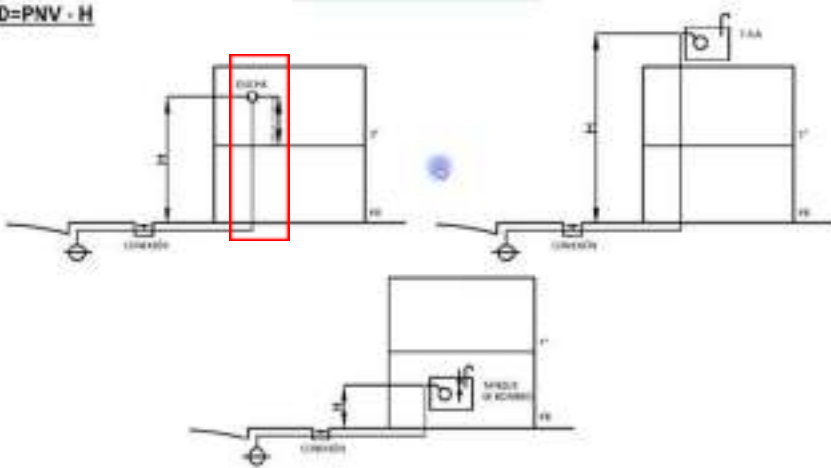
1. **NIVEL ESTÁTICO:** La altura en los edificios es igual en los tanques distribuidores (por vasos comunicantes y con el agua sin movimiento)
 - En este caso, no consideramos el rozamiento con el agua, la pérdida de presión. Es igualdad de condiciones
2. **NIVEL PIEZOMÉTRICO MÁXIMO:** En horas de MÍNIMO consumo. Menor circulación de caudal y fricción de cañerías (noche)
 - Es así, supongamos que a la noche la mayoría de las personas dormimos, y son pocas las personas que trabajan porque están a contraturno, entonces el consumo de agua durante la noche disminuye, por lo tanto en la cañería hay mayor presión porque es menos la cantidad de agua que se retira de cada una de las parcelas
 - Se mide más que nada en las diferentes horas del día
3. **NIVEL PIEZOMÉTRICO MÍNIMO:** En horas de MÁXIMO consumo. Baja el nivel y aumenta la fricción (día)
 - Ej: la mayoría de las personas se bañan a la mañana antes de ir a trabajar, promedio 7-8am, por ende en ese momento del día, la cañería tiene menos presión, hay máximo consumo en ese horario.

Ejemplo; Mar del Plata. Está calculado para la población que vive ahí, en cambio, en el verano como se llena, se sobrepasa porque hay muchísima cantidad de gente. Las personas van a la playa, vuelven cuando baja el sol tipo 19hs y se bañan todos al mismo tiempo, seguramente muchos se quejan que no hay agua o hay muy poca presión, eso es porque el consumo es máximo y está super pasado por la gente que no reside ahí pero igual esta de vacaciones en ese lugar :) → sistema colapsado.

PRESIÓN DISPONIBLE:

$$PD = PNV \pm H$$

PD=PNV - H



Dato que nos va a dar la empresa (ej, aisa)

Que presión voy a tener en mi lote

PNV: Presión de Nivel de Vereda

PD: Presión Disponible

Dato que NO es fijo, depende del nivel

piezométrico.

Estándar → 10m → pero igual hay que ver el consumo después

Por eso, a la hora de dimensionar una instalación, nunca tenemos que estar justos con los datos. Uno dice, yo tengo el artefacto elevado a tal altura entonces me alcanza la presión que tengo, claro, pero si estas tan justo con el cálculo, tenes que saber que el día que tengas un máximo consumo (nivel piezométrico mínimo) lo más probable es que no haya presión en ese punto que estoy estudiando. Por lo cual tratemos de NO CALCULAR EN LO JUSTO para evitar la falta de presión de agua

Presión disponible → sirve para saber qué presión hay en un punto de la instalación

EJ: Yo quiero saber en el tanque, o en la ducha de servicio, en donde sea, que presión hay:

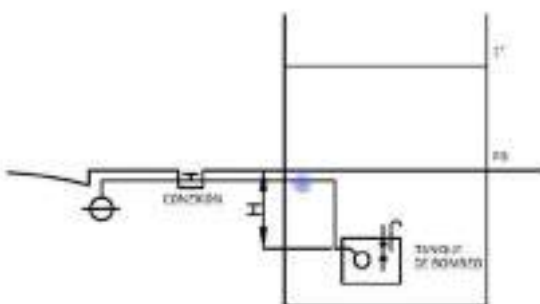
$$PD = PNV \pm H$$

PDV me lo da aisa
H puede ser - o puede ser +

Es **-H** cuando tenemos que subir por la cañería (como en el ejemplo de arriba, que SUBE)

Es **+H** cuando tenemos que bajar por la cañería (como en el ejemplo de abajo, que BAJA hasta el tanque de bombeo) (esto sería porque, como vimos antes, hay veces que no te alcanza directamente distribuir desde el tanque, entonces vas a necesitar un tanque de bombeo para ayudarla manualmente a alimentar todo bien. Generalmente el tanque de bombeo está en el subsuelo, por eso bajamos)

PD=PNV + H



cañería horizontal = 12m

cañería vertical = 2m



tanque de bombeo

Presión disponible: 14m → en el tanque de bombeo



Distribución directa: cuando vamos directamente desde la conexión (que hacemos con aisa) hasta los artefactos → sin necesidad de tener un tanque de reserva intermedio

Distribución indirecta: vamos a ir al tanque y vamos a distribuir las cañerías a todos los puntos de la instalación

En el plano de dibujan diferentes

¿Cuándo hacemos una distribución indirecta y cuándo una directa?

Si queremos hacer una **distribución directa**, los artefactos que vamos a alimentar **no pueden estar a más de 5m de altura**. Esto es para tener la garantía total de que realmente va a haber presión en esos artefactos que están elevados y que no va a tener el problema que decíamos antes, que un día tener presión y otro día no según el nivel piezométrico. Esto significa que no necesitas tener un tanque de reserva, no es que está prohibido, pero no es necesario. En teoría, poder ponerlo o no depende del proyecto (si es una casa, un local comercial, etc.) hay ciertos usos que son más compatibles, y otros no por más que te de la altura.

Por ejemplo, si tengo una casa, lo más coherente es tener un tanque porque si tengo que llevar el agua a muchos puntos de ese edificio, me conviene ir a un solo lugar y distribuir posteriormente.

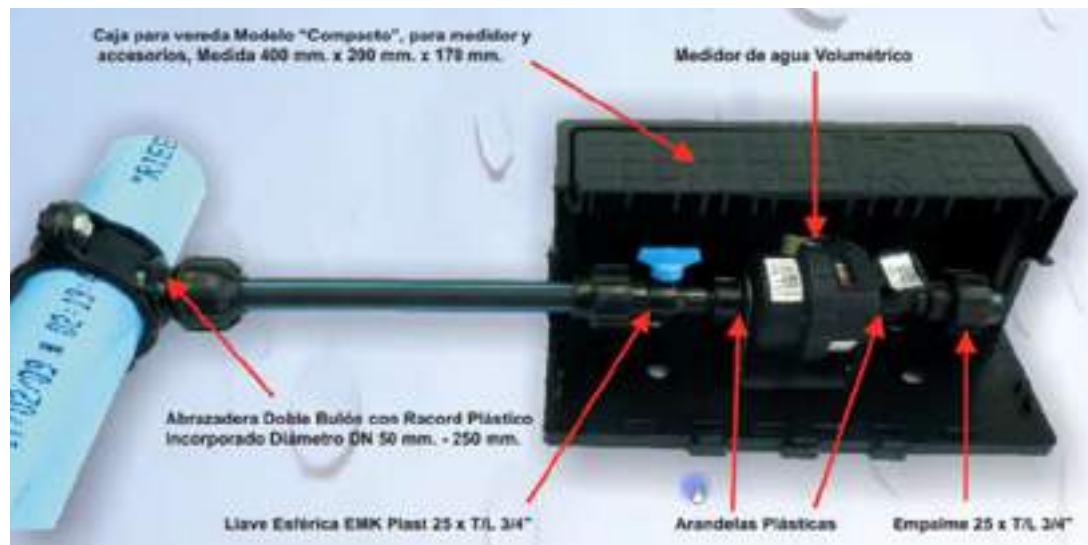
Si tenemos una inmobiliaria, un local comercial que tiene una mini cocina y un toilette en PB, vale la pena poner un tanque? NO, desde la calle hasta esos locales es suficiente.

Si tenemos **más de 5m y hasta 8m de altura**, vamos a hacer una **distribución indirecta** donde si o si tenemos que llevar el agua a un tanque de reserva y luego bifurcarla a todos los lugares que necesitamos.

Ahora, cuando la altura del edificio excede los 8m, vas a necesitar hacer una instalación que tenga un bombeo obligatorio, o sea llevar el agua a otro tanque que haya bombas, y esas bombas lleven el agua al tanque de reserva justamente para que nunca ese tanque quede vacío y pueda llevar todo el agua a todos los puntos de la instalación.

Clase 2: AFAC Acometidas - tipos de provisiones

Cómo llega el servicio de agua a nuestra propiedad. En esta imagen se muestra cómo a través de la red nuestra cañería (la celeste) pasa el caño por debajo de la vereda, la "pinchamos" y la ingresamos a nuestro lote.



Tener en cuenta:

- cañería de red (celeste a la izquierda) → diferentes diámetros
 - pueden ser diámetros de 50mm / 250mm
- esa cañería de red tiene una abrazadera (eso negro que abraza lo celeste), también se le puede llamar montura. En la parte de la flecha roja en ese punto es donde se perfora el caño para generar la unión con la otra cañería que da a la caja de vereda (la negra de la derecha)
- Caja de vereda → contiene:
 - llave de corte (perilla celeste dentro de la caja)
 - medidor de agua de servicio
- Esta caja no la podemos tener en nuestro lote porque sino no podría acceder el personal de la empresa, como corresponde. Sino deberíamos abrirla al personal cada vez que tienen que acceder para cortar el servicio o algún mantenimiento. → FUERA DE LA LÍNEA MUNICIPAL, FUERA DE NUESTRO PREVIO

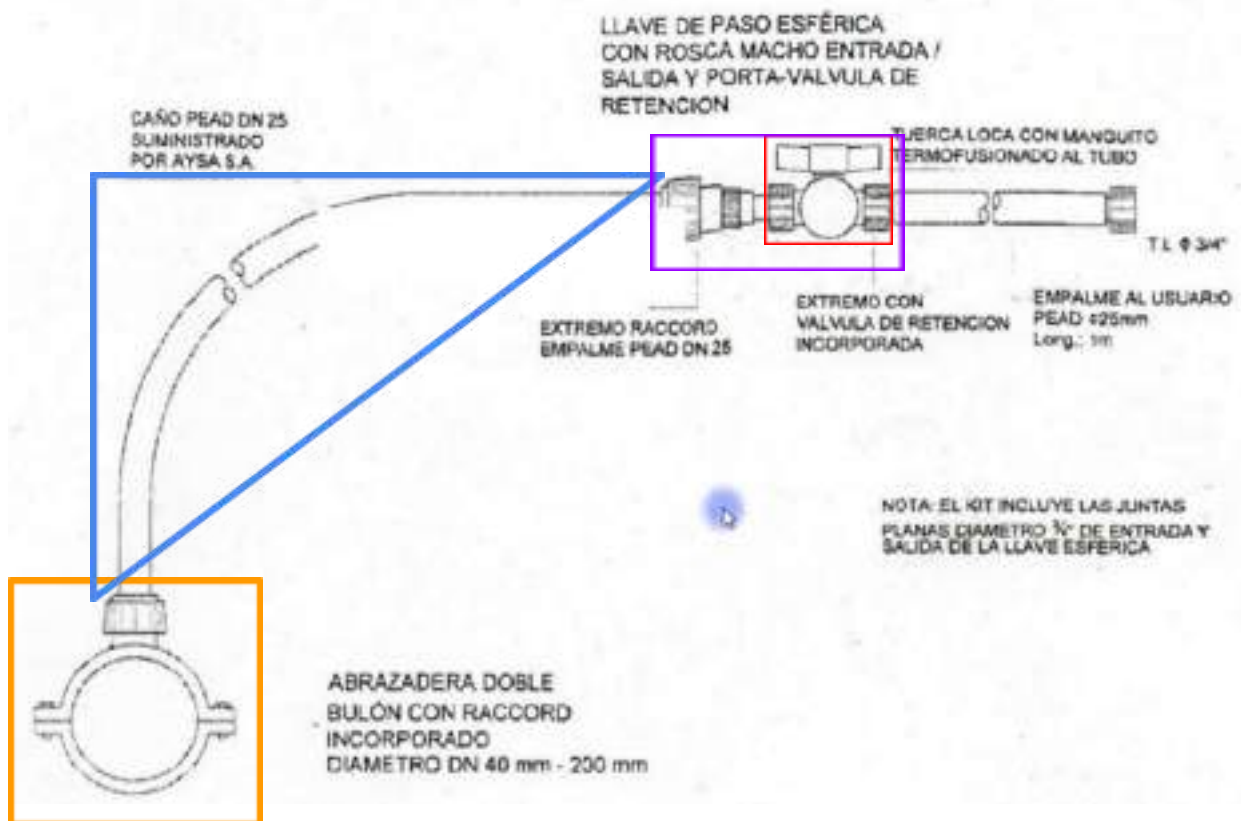


BOMBEADOR → se usa donde no hay agua de red. Si yo no tengo un caño que me lleva agua hasta la puerta del lote, como hago para tener agua?

Agua presente en la tierra (a diferentes profundidades), cuanto más abajo, más pura es el agua entonces hay empresas que hacen perforaciones, hacen un pozo, y en sus diferentes profundidades llegamos a la **napa**. (algunas son puras, otras están contaminadas, etc.)

USO: con este motor, a través de unas cañerías, generar una succión en donde el agua que está en la napa, asciende, se lleva al tanque de reserva y ahí ya todo el resto de la instalación es igual a lo que estuvimos viendo anteriormente.

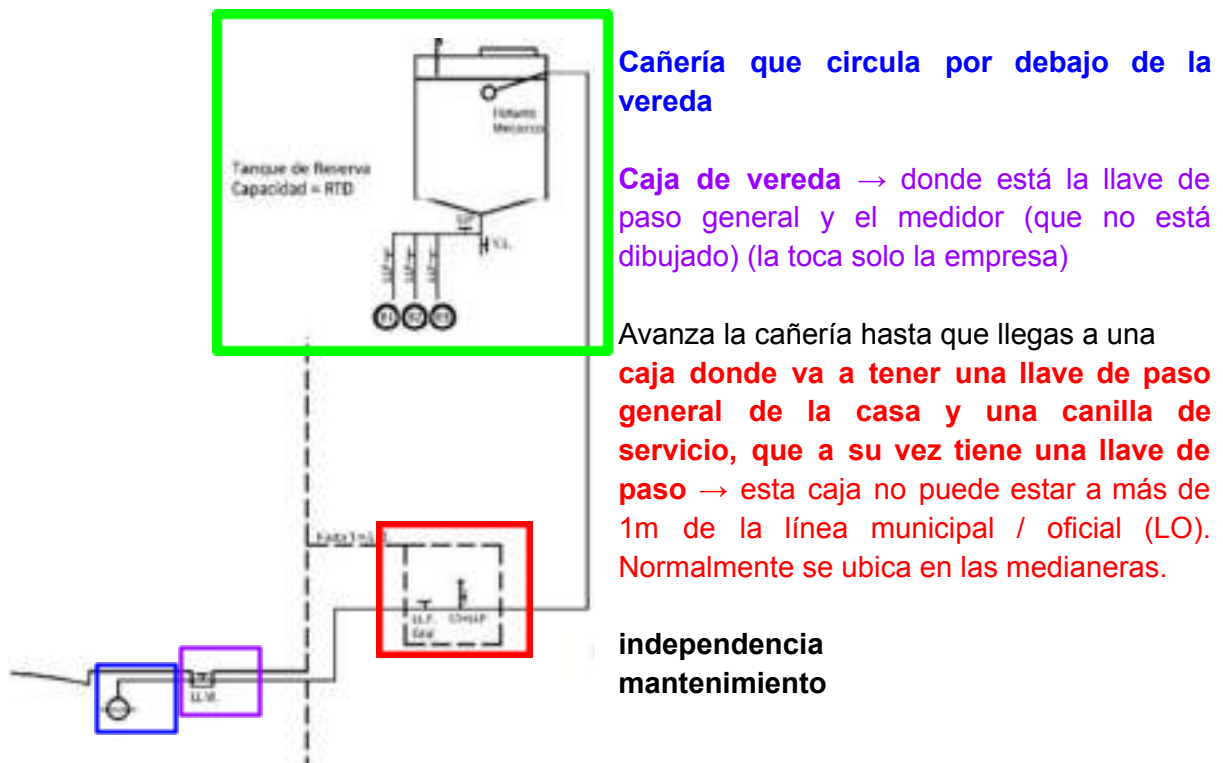
1. CONEXIÓN DOMICILIARIA / CONEXIÓN URBANA



Vemos:

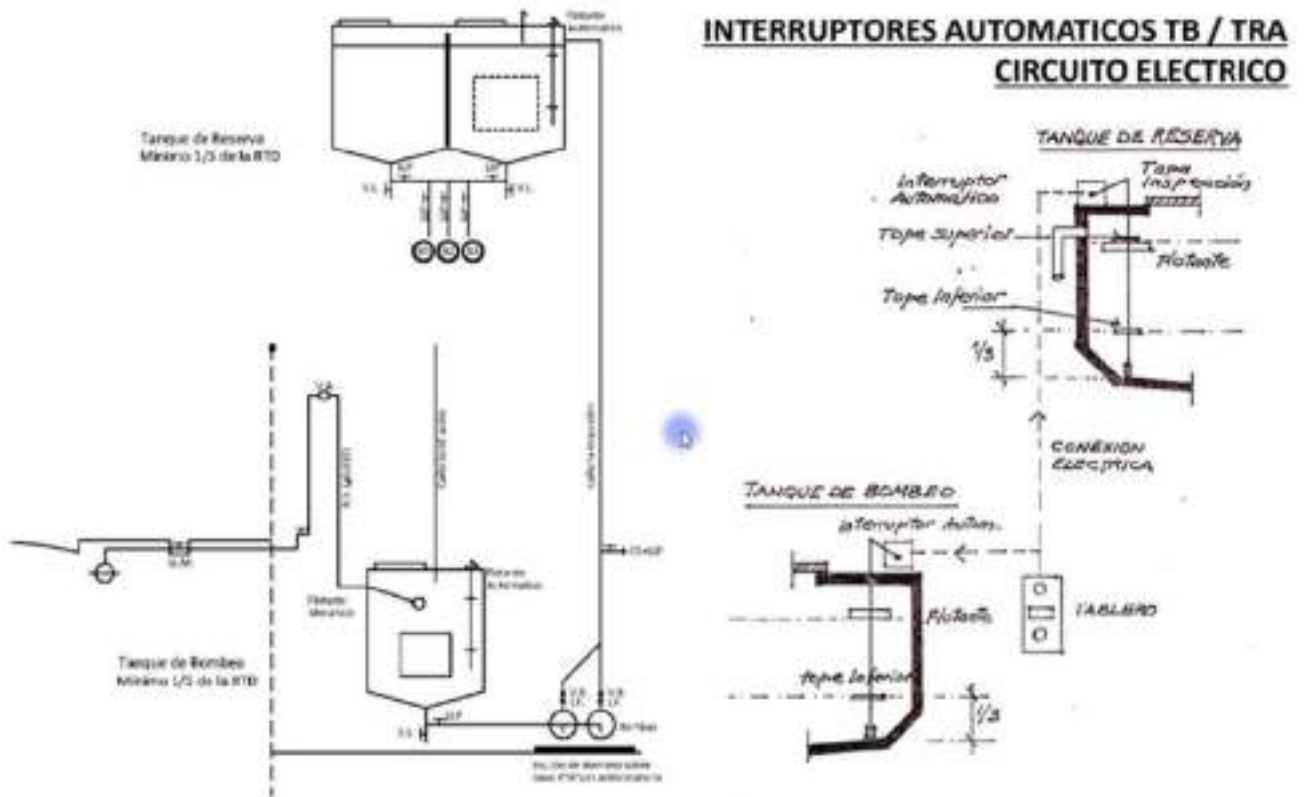
El **raccord con la montura**, la **cañería que llega hasta la caja de vereda** donde está el medidor (que en este esquema falta) y la **llave de paso**.

2. PROVISIÓN INDIRECTA - ALIMENTACIÓN A TRA (tanque de reserva)



cañería se lleva hasta el **tanque de reserva** donde se va a repartir en distintos puntos.

PROVISIÓN INDIRECTA - ALIMENTACIÓN A TB (tanque de bombeo)



Vamos a tener que pasar por un tanque previo (quizá está muy elevado y no se llega a alimentar).

Entonces hacemos el ingreso como ya lo conocemos, sale la **cañería**, pasa por la **caja de vereda**, pasa por el **sifón invertido** (V.A. es más de instalaciones 2) y llega a un **tanque de bombeo flotante** que va a hacer que no se rebalse y a través de este tanque, va a haber un equipo de bombas, que va a subir a un impulso eléctrico, el agua hasta el **tanque de reserva**.

El tamaño entre ambos tanques va a estar relacionada:

Tanque de bombeo → mínimo $\frac{1}{3}$ de la Reserva diaria, de la cantidad de agua que haya.

Osea, que la relación mínima es que abajo en el flotante puede haber $\frac{1}{3}$ y en el de arriba, en el de reserva, $\frac{2}{3}$ arriba (lo restante).

Después dice que el tanque de reserva como mínimo tiene que tener $\frac{1}{3}$ de la RTD (Reserva Total Diaria). Entonces, podríamos tener en el de arriba $\frac{1}{4}$ y en el de abajo, el flotante, lo restante; $\frac{3}{4}$.

Calculamos el agua y de ahí sacamos cuanto es la quinta parte, la tercera parte y verificamos que como mínimo en esta división del agua, estemos respetando estos conceptos.



Lo que dibujamos en el plano, es literalmente esta situación donde vemos el **nicho** (seguro esté en una medianera, a no más de 1m). Dentro de eso va a estar la llave de paso de corte general, una llave de paso para la canilla de servicio.

La ubicación depende del diseño que tengamos.

Clase 3: AFAC - Colores reglamentarios - cargas mínimas

REGLAMENTACIÓN
COLORES REGLAMENTARIOS

COLORES REGLAMENTARIOS

DISTRIBUCIÓN DIRECTA A.F.



DISTRIBUCIÓN INDIRECTA A.F.



ALIMENTACIÓN AGUA CALIENTE



VENTILACIONES



DESIGNACIÓN	SIGNOS CONVENCIONALES	
Calerías de ventilación en general	 VENDE	
Agua fría	Distribución directa - impulsión	Bajadas de tanque
	 ADU	 ADU
Agua caliente	Montantes	Retornos
	 RCO	 RCO
Unidad de vivienda (Planta baja)	 RCOAD	

Como lo dibujamos en un plano, con qué espesores, colores, etc.

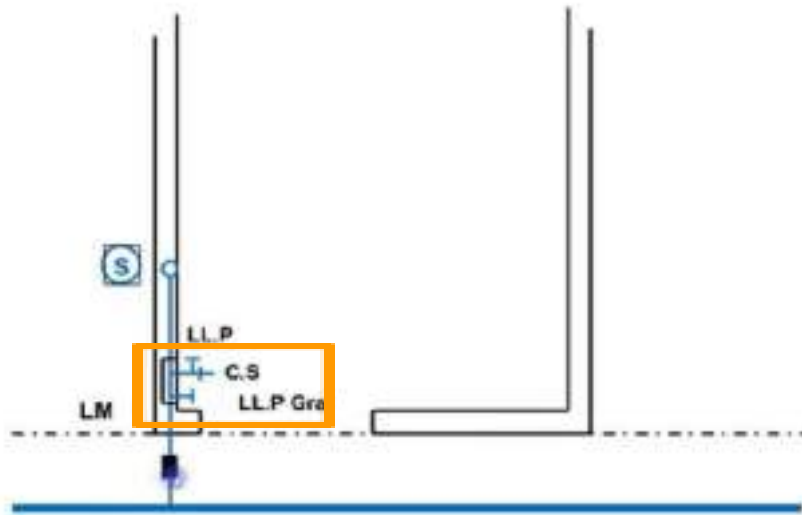
Distribución directa / indirecta para AF y AC va sin espesor ya que son muy chiquititas para que las podamos dibujar a escala (trazo mínimo)

Las únicas que tienen espesor son las de **ventilaciones**, la de los calentadores, etc. ya que son gruesos

Distribución directa → línea continua

Distribución indirecta → (pasamos por el tanque de reserva) → líneas punteadas

CONEXIÓN DOMICILIARIA



cañería

caja de vereda

llave de paso (se dibuja como T o una cruz)



le falta el medidor

Donde dice CS, el cuadrado negro, es el nicho, que contiene la:

- LLP Gral → llave de paso general
- CS → canilla de servicio, → que previamente tiene una
- LLP → llave de paso

Ahí sube la cañería en vertical, hasta la azotea, que sigue en recorrido horizontal y luego

hacemos la llegada al tanque...

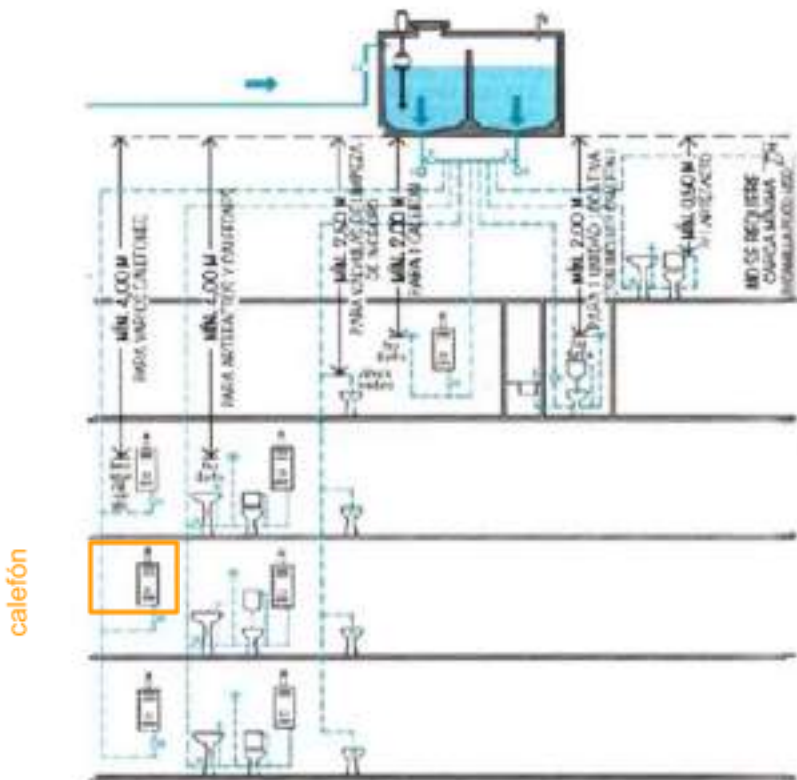
A ese tramo, se le llama **provisión directa** (desde la caja de vereda hasta el tanque de reserva), y a partir del tanque, se le llama **provisión indirecta**. Este tanque es el que bifurca hacia los artefactos.

¿Por donde puedo pasar las cañerías de agua fría y agua caliente?

Son muy pequeñas así que esas cañerías viajan por muro y por contrapiso (preferentemente evitar contrapisos, si no queda otro bueno, siempre mejor por muro) (porque evitar el contrapiso? porque si el día de mañana hay una pérdida, es mucho más fácil y

barato encontrar una pérdida en un muro y repararlo, que tener que romper y levantar toda la membrana y contrapiso, por ejemplo de esa cubierta, para poder encontrar la pérdida de ese caño, además estaríamos afectando la impermeabilización de esa cubierta)

CARGAS MÍNIMAS



H = 4 m.

- Bajadas en columnas a diferentes Unidades.
- Bajadas mixtas a artefactos y calentadores de Agua.
- Bajadas exclusivas a calentadores o Termotanque. $\varnothing < 0,019$ m.

H = 2 m.

- Bajadas a artefactos de 1 misma Unidad y ubicados en la misma planta (varios locales sanitarios).
- Bajadas exclusivas a calentadores de agua y $\varnothing \geq 0,019$ m.

H = 0,50 m.

- Bajadas a 1 solo artefacto o recinto con elementos de uso poco frecuente.

H = variable

- Bajadas a Válvulas Automáticas de Inodoros.

Según que tipo o qué cantidad de artefactos nosotros tengamos que alimentar, hay una carga (MCA → Metros de Columna de Agua) mínimos que necesitamos por encima de ese artefacto para que este tenga presión.

Cuanto más alta y elevado este mi artefacto, más distancia vertical tiene
→ + MCA → + presión

Vamos a tener:

- Alturas variables →
 - bajadas a válvulas automáticas de inodoro
- Alturas de 50 cm →
 - bajadas a 1 solo artefacto o recinto con elementos de uso poco frecuente
 - ejemplo, tenemos un bañito en un quinchito, generalmente en esos, al estar cerca del tanque, tienen muy poca presión, para volver a tirar la cadena vamos a tener que esperar un poquito más que en un lugar donde tenes buena presión, pero como es un lugar de poco uso

frecuente, eso está permitido. El problema es que pase esto, de tener poca presión en algún lugar donde nos bañamos o vamos al baño con frecuencia, todos los días...

- Alturas de 2m →
 - bajadas a artefactos de 1 misma unidad y ubicados en la misma planta (varios locales sanitarios)
 - bajadas exclusivas a calentadores o agua
- Alturas de 4 m → la más restrictiva (generalmente se usa en edificios más que casas o locales...)
 - Mucha altura porque seguramente tengamos que alimentar muchas cosas
 - Alimentar calentadores
 - Bajadas en columnas a diferentes unidades → misma bajada que alimenta a más de un depto... → bifurcando una bajada para alimentar más de un depto... (pierdo mucha presión, por eso necesito mucha altura)
 - Bajadas mixtas a artefactos y calentadores de agua
 - Bajadas exclusivas a calentadores o termotanque → cuando tengo + de 1 calentador, voy a necesitar bastante altura

Clase 4: AFAC - Cálculo RTD - Tipos de tanque

CÁLCULO

A modo de ejemplo se plantea una vivienda hipotética donde el **quincho es alimentado por provisión directa**, mientras que la **casa es alimentada de manera indirecta** a través de un **tanque de reserva**. La vivienda es una unidad básica más un baño en excedente.

DATOS OTORGADOS POR EMPRESA PROVEDORA (AYSA)	
PRESIÓN DE NIVEL DE VEREDA (PNV)	
EJ: PNV = 12 m	
DETERMINACIÓN DE LA RESERVA TOTAL DIARIA (RTD)	
UNIDAD TIPO DE VIVIENDA	
CANT.	LOCAL
1	Baño principal
1	Baño de servicio
1	Pileta de cocina
1	Pileta de lavar
1	Pileta lavacopas
AGUA FRÍA CON TANQUE DE BOMBEO= 600 L X unidad de vivienda x día SIN TANQUE DE BOMBEO= <u>850 L X unidad de vivienda x día</u>	
AGUA CALIENTE 80/100 Lts x unidad de vivienda x día Ó 20 Lts. X artefacto que usa agua caliente.	

RTD → Reserva Total Diaria

Vivienda tipo: va a tener toda la lista que está a la izquierda

Vivienda en exceso → es la que contiene todo lo de la lista, y además por ejemplo, le agregan un baño.

DETERMINACIÓN DE LA RESERVA TOTAL DIARIA (RTD)

TABLA COMPLEMENTARIA PARA CÁLCULO RESERVA TOTAL DIARIA				
	Provision (Litros por día)	c/ Baño o Toilette	c/ Depósito Mingitorio	c/ Lavatorio, P.C. o P.L.
VIVIENDA (1)	DIRECTA	175 lts.	125 lts.	75 lts.
	POR BOMBEO	125 lts.	75 lts.	50 lts.
OFICINAS, NEGOCIOS, FÁBRICAS	DIRECTA	350 lts.	250 lts.	150 lts.
	POR BOMBEO	250 lts.	150 lts.	100 lts.

(1) Para adicionar 50% cuando tienen más de 1 grupo sanitario estipulado por unidad tipo de vivienda

Para cada uno de los siguientes artefactos, se utilizan x litros de los 850 lts de agua fría:

- Baño / toilette: 350lts de 850 lts
- Mingitorios: 250lts de 850 lts
- Lavatorio, pileta de cocina o lavado: 150lts de 850 lts

Pero, cuando tenemos una vivienda en exceso, como hago la cuenta de la Reserva Total Diaria (RTD)?

Por ejemplo, tenemos un baño en exceso, en la tabla, vemos que un baño/toilette consume 350 lts por provisión directa. En el caso de ser una vivienda en exceso, se toma el 50% del consumo que tiene el artefacto que más consume dentro de ese local, en este caso el inodoro. Entonces de los 350lts que llevó a cada baño/toilette, tenemos que considerar la mitad.

EJEMPLO DE PROYECTO

UNIDAD BÁSICA DE VIVIENDA → 850 LTS
 1 BAÑO EN EXCESO → +175 LTS
 AGUA CALIENTE → 100 LTS

R.T.D = 1125 LTS

SE DIMENSIONA UN T.R.

OJO, en este ejemplo también le suman el agua caliente, siendo vivienda en exceso o vivienda tipo se considera esto.

OJO₂ → No todas las cátedras suman al RTD el agua caliente, hay algunas que lo dejan por fuera

1000 litros de agua = 1000 kilos de peso

RTD nos dio 1125 lts, pero yo no voy a comprar un tanque de 1125 lts, voy a comprar uno próximo de ese valor, siempre para arriba. 1200 lts por ejemplo.

Para cualquier cosa que no sea vivienda, nosotros no vamos a partir ninguno de esos valores, no hay 50% de nada.

WC → inodoros
 PC → Pileta de cocina
 PL → Pileta de Lavar

Cálculo de la Reserva Total Diaria Caso: Otros destinos

- Se suma el Consumo de cada uno de los artefactos.

- Ejemplo:

- Un Restaurante: 5 WC x 350 = 1750 litros
 5 Lavatorios x 150 = 750 litros
 5 Mingitorios x 250 = 1.250 litros
 2 PC x 150 = 300 litros
 2 PL x 150 = 300 litros
 y un Baño principal = 350 litros

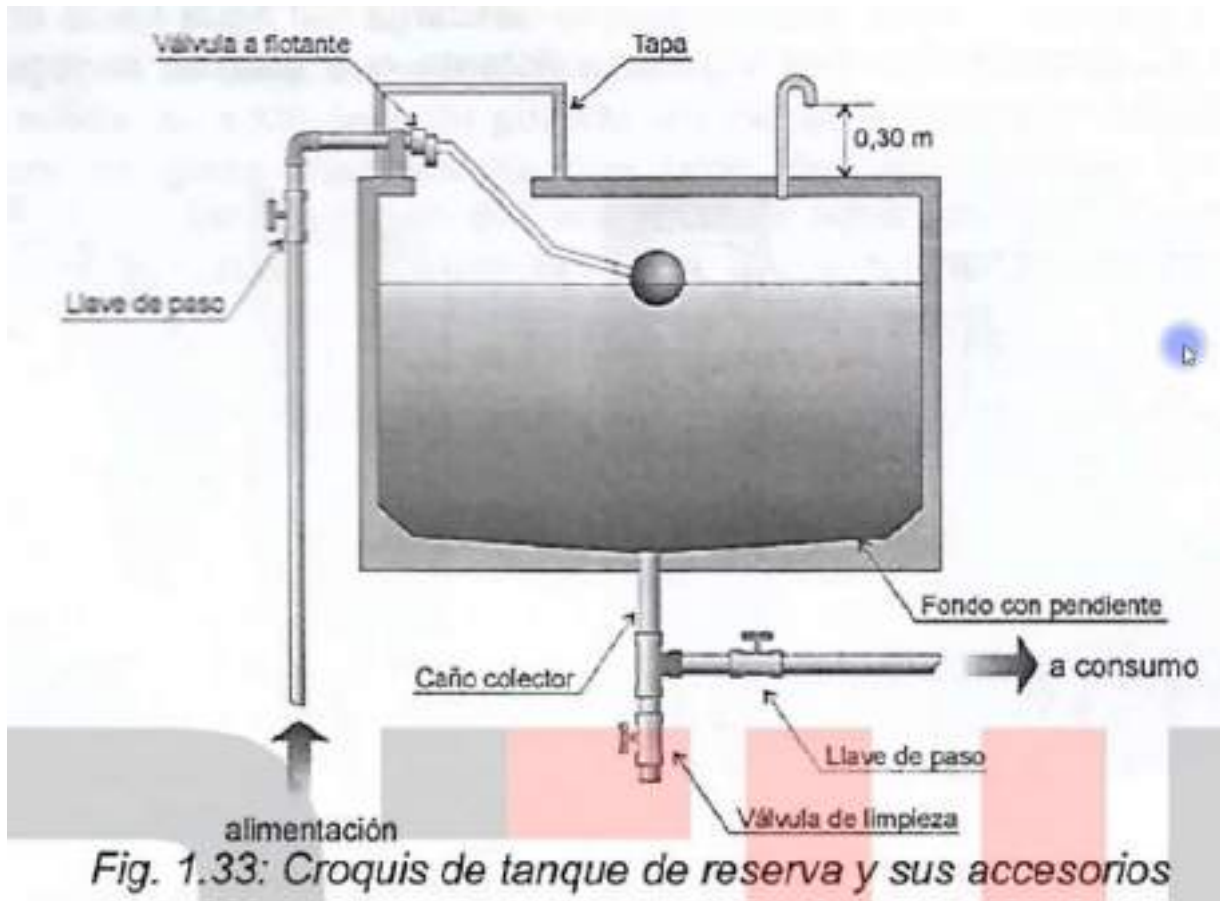
Total = 4.700 litros

Hay un detalle que no está escrito → el agua caliente. En este caso, consideramos 20lts de agua caliente por cada artefacto que consume agua caliente

¿En donde almaceno toda esa agua?

1. Tanques simples → podemos usarlo mientras tanto la RTD no alcance los 4000 lts de agua.
2. Tanques compartimentados → cuando supera los 4000 lts

¿Cómo funciona un tanque de reserva?



Flotante mecánico → tiene un *brazo* y una *boya* (la pelota en el medio del tanque) que flota dependiendo de la cantidad de agua. (en este caso, está en el nivel máximo que admite el tanque). Si el nivel de agua descende, la boya por flotación va a ir bajando y la válvula se va a abrir, y el agua que está esperando para salir va a salir, hasta esperar que se llene de nuevo y la boya vuelva a flotar.

Vamos a tener una **tapa** (aprox. 20x20) que va a estar alineada donde esté la válvula a flotante porque el tanque dura años, pero la válvula y la boya flotante hay que hacerles un mantenimiento

La manija del paraguas, arriba a la izquierda es la **ventilación** (altura mínima, 30cm)

Tanque tiene *chaflanes* (45°) en sus esquinas para disminuir la presión interna que ejerce el agua sobre la presión del tanque.

La base del tanque también tiene una pendiente mínima (10% aprox) → para que los sedimentos no se queden en el tanque y para que el agua vaya bajando

Caño colector, que después se bifurcaba en los distintos casos

Válvula de limpieza

Llave de paso

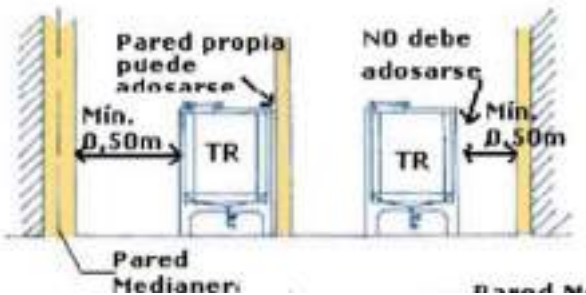


COMERCIALIZACIÓN DE TANQUES:

Distinta cantidad de litros, colores, materiales

Flotante → brazo con la válvula que abre y cierra (arriba derecha) y la boya que flota (abajo a la izquierda) → está dentro de la mochila del inodoro también (hay distintos tamaños)

TANQUE DE RESERVA - REGLAMENTACIÓN



Tratar de ponerlo en alguna parte relativamente central en las plantas así en las perspectivas peatonales no se ve.

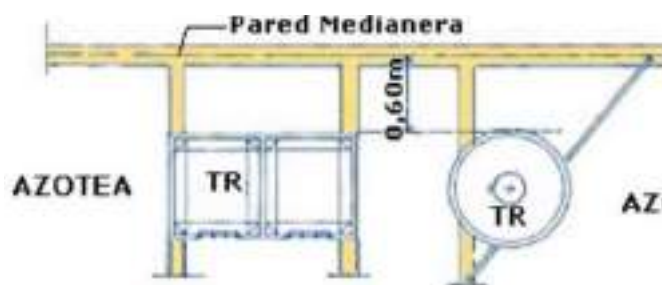
En las casas de country se entierran generalmente

Tanque esté próximo a los locales sanitarios

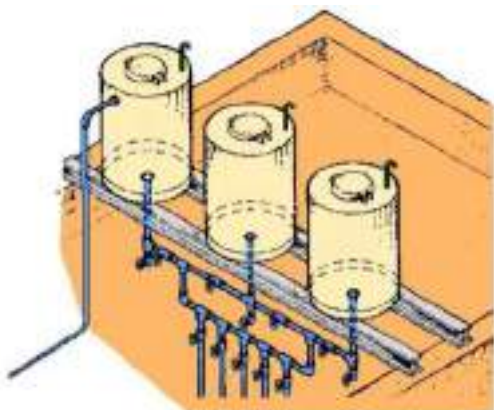
Separar el tanque 60 cm del eje medianero para evitar, que si tengo una perdida o lo que sea, no repercuta en los vecinos

Tanque compartimentado

tanque simple

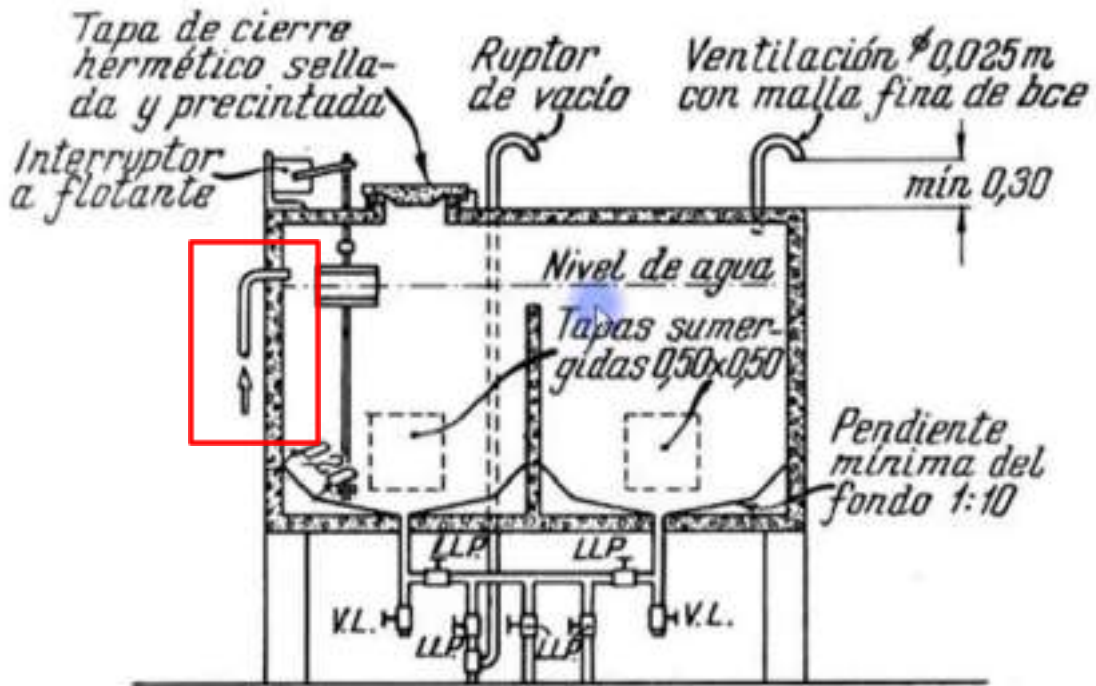


TANQUE DE RESERVA - BATERÍA DE TANQUES



TANQUE DE RESERVA

Cuando la capacidad del tanque es mayor de 4000 litros, debe dividirse por un tabique en dos secciones iguales. Con el objeto de poder efectuar la limpieza periódicamente manteniendo el suministro del agua.



El agua viene por lo rojo (falta la llave de paso), hacemos el ingreso de agua (que SIEMPRE es de costado, aprox a 10 cm de la parte más alta del tanque)

Hay un tabique que divide la mitad, no debe pasar el nivel de agua máxima.

Ventilación

Tapa de inspección

Clase 5: AFAC - Conexión domiciliaria - Cálculo de tramos

DETERMINACIÓN DE GASTO O CAUDAL

$$PD = PNV \pm H$$

$$GASTO = \frac{RTD (LTS)}{TIEMPO DE LLENADO (SEG)}$$

TIEMPO DE LLENADO DE T.R.:
De 1 a 4 horas.

TRAMO C

PD: $PNV - H = 12 \text{ m} - 7,80 \text{ m} = 4,20\text{m}$

GASTO = $\frac{RTD (Lts.)}{\text{Tiempo de llenado}} = \frac{1200 \text{ Lts (1)}}{7200 \text{ seg (2)}} = 0,167 \text{ lts /seg}$

Lo que vamos a hacer es calcular en cuánto tiempo se llena el tanque. la RTD

Nos dan como dato la Presión de Nivel de Vereda...

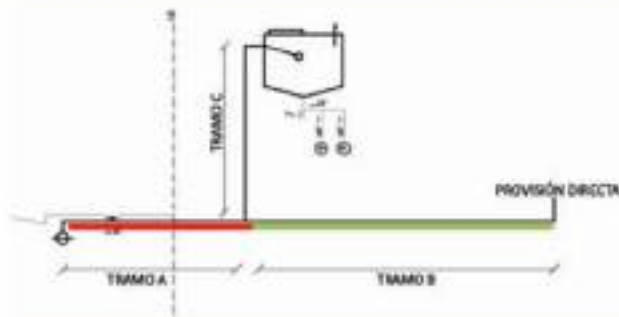
RTD = lts

(1)Se utiliza 1200 lts porque es la capacidad del tanque adoptado
(2)Se determina un tiempo de llenado de 2 horas, lo que es equivalente a 7200 seg.

Con ese valor, 0,167 litros/seg tenemos el caudal pero no el diámetro del caño. Sabemos cuánta agua pasa pero no la medida del caño.

Las

CÁLCULO



TRAMO B

$PD = PNV - H = 12 \text{ m} - 7,80 \text{ m} = 4,20\text{m}$

$GASTO = 0,20 \text{ LTS /SEG (1)}$

(1) G= 0,20 LTS/SEG. Este caudal es el que se considera para la alimentación de una vivienda unifamiliar por distribución directa

TRAMO A

instalaciones de agua fría funcionan como un árbol → ramitas, ramas y un tronco...

Si quiero saber como es el tronco, primero necesito saber como son las ramas, y si quiero saber como son las ramas, antes necesito saber como son las ramitas...

RAMA + GRUESO QUE RAMITAS → lo mismo con instalaciones

tramo A más grueso

Tramo B tiene menos presión porque del tramo A se bifurca al tramo C y pierde más presión ahí → tomo la condición más desfavorable del sistema (sería 4,20m)

nombre de las columnas verdes:
diámetro del caño
valores verdes → caudal

TIP: La cañería que va entre tanque de bombeo hasta el tanque de reserva se llama TANQUE DE IMPULSIÓN.

DETERMINACIÓN DE GASTO O CAUDAL

TRAMO A

$PD = 4,20 \text{ m}$

$G = 0,367 \text{ Lts/seg}$

TRAMO B

$PD = 4,20 \text{ m}$

$G = 0,20 \text{ Lts/seg}$

TRAMO C

$PD = 4,20 \text{ m}$

$G = 0,167 \text{ Lts/seg}$

TRAMO A

$\varnothing = 0,019 \text{ ó } \frac{3}{4} \text{''}$

TRAMO B

$\varnothing = 0,013 \text{ ó } \frac{1}{2} \text{''}$

TRAMO C

$\varnothing = 0,013 \text{ ó } \frac{1}{2} \text{''}$

PRESIÓN METROS DISPONIBLE	METROS DISPONIBLE								
	0,013 (m)	0,020 (m)	0,025 (m)	0,032 (m)	0,038 (m)	0,045 (m)	0,050 (m)	0,060 (m)	0,075 (m)
5	0,20	0,14	1,00	0,40	0,30	0,20	1,00	0,20	0,20
6	0,20	0,14	1,10	0,40	0,30	0,20	1,10	0,20	0,20
7	0,20	0,14	1,20	0,40	0,30	0,20	1,20	0,20	0,20
8	0,20	0,14	1,30	0,40	0,30	0,20	1,30	0,20	0,20
9	0,20	0,14	1,40	0,40	0,30	0,20	1,40	0,20	0,20
10	0,20	0,14	1,50	0,40	0,30	0,20	1,50	0,20	0,20
11	0,20	0,14	1,60	0,40	0,30	0,20	1,60	0,20	0,20
12	0,20	0,14	1,70	0,40	0,30	0,20	1,70	0,20	0,20
13	0,20	0,14	1,80	0,40	0,30	0,20	1,80	0,20	0,20
14	0,20	0,14	1,90	0,40	0,30	0,20	1,90	0,20	0,20
15	0,20	0,14	2,00	0,40	0,30	0,20	2,00	0,20	0,20
16	0,20	0,14	2,10	0,40	0,30	0,20	2,10	0,20	0,20
17	0,20	0,14	2,20	0,40	0,30	0,20	2,20	0,20	0,20
18	0,20	0,14	2,30	0,40	0,30	0,20	2,30	0,20	0,20
19	0,20	0,14	2,40	0,40	0,30	0,20	2,40	0,20	0,20
20	0,20	0,14	2,50	0,40	0,30	0,20	2,50	0,20	0,20
21	0,20	0,14	2,60	0,40	0,30	0,20	2,60	0,20	0,20
22	0,20	0,14	2,70	0,40	0,30	0,20	2,70	0,20	0,20
23	0,20	0,14	2,80	0,40	0,30	0,20	2,80	0,20	0,20
24	0,20	0,14	2,90	0,40	0,30	0,20	2,90	0,20	0,20
25	0,20	0,14	3,00	0,40	0,30	0,20	3,00	0,20	0,20
26	0,20	0,14	3,10	0,40	0,30	0,20	3,10	0,20	0,20
27	0,20	0,14	3,20	0,40	0,30	0,20	3,20	0,20	0,20
28	0,20	0,14	3,30	0,40	0,30	0,20	3,30	0,20	0,20
29	0,20	0,14	3,40	0,40	0,30	0,20	3,40	0,20	0,20
30	0,20	0,14	3,50	0,40	0,30	0,20	3,50	0,20	0,20
31	0,20	0,14	3,60	0,40	0,30	0,20	3,60	0,20	0,20
32	0,20	0,14	3,70	0,40	0,30	0,20	3,70	0,20	0,20
33	0,20	0,14	3,80	0,40	0,30	0,20	3,80	0,20	0,20
34	0,20	0,14	3,90	0,40	0,30	0,20	3,90	0,20	0,20
35	0,20	0,14	4,00	0,40	0,30	0,20	4,00	0,20	0,20

Clase 6: AFAC - Cálculo de bajadas - Criterios

CÁLCULO:

DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE BAJADAS

En este caso se utiliza un edificio de PB y 3 pisos con TRA. Por criterios del proyectista se decidió que existan 3 bajadas.

DISTRIBUCIÓN DE BAJADAS SEGÚN PROYECTO (*)				BAJADAS DE TANQUES A ARTEFACTOS Y CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA		
Nº BAJADA	ALIMENTA	SECCIÓN POR UNIDAD (cm ²)		BAJADAS DE TANQUES	SECCIÓN (cm ²)	CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE
B1	Alimenta 1 calentador de agua por planta	1,95	por unidad	Cada L ^o ó P.L.NI (fuera de recinto de I) ó fu. beber ó Salu. en edificios públicos	0,18	Cada L ^o ó P.L.NI (fuera de recinto de I) ó fu. beber ó Salu. en edificios públicos
B2	Alimenta 1 departamento completo por planta. (Baño ppal. + Baño de servicio + PL+PC+PLC)	0,71	por unidad	Cada W.C ó ToiL. ó D.A.M. en edificios públicos. Uno c.s ó un artefacto de uso probablemente poco frecuente	0,27	Cada W.C ó ToiL. ó D.A.M. en edificios públicos. Uno c.s ó un artefacto de uso probablemente poco frecuente
B3	Alimenta 2 Baños Ppal. + 2PC+2PL por planta estimado en 0,62 cm ² x 2 por unidad	1,24	por unidad	Un solo artefacto	0,36	Un solo artefacto
				B ^o princ. ó de serv. o bien P.C, P.L, P.L.C	0,44	B ^o princ. ó de serv. o bien P.C, P.L, P.L.C
				B ^o princ. ó de serv. y P.C, P.L y P.L.C. O bien B ^o princ y b ^o de servicio	0,53	B ^o princ. ó de serv. y P.C, P.L y P.L.C. O bien B ^o princ y b ^o de servicio
				B ^o princ. ó de serv. y P.C, P.L y P.L.C. O bien B ^o princ y b ^o de servicio	0,62	Un departamento completo (B ^o princ, b ^o de serv, P.C, P.L y P.L.C)
				Un departamento completo (B ^o princ, b ^o 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 pudieran presentarse

[descripción para el cálculo de las secciones de agua fría](#)
[descripción para el cálculo de las secciones de agua fría](#)

Esta tabla nos provee una serie de situaciones (azul y rojo) y secciones (no el diámetro) (en cm²) (en el medio)

$$\text{Sección} = \pi \cdot r^2$$

Para una vivienda, adoptamos un caño de diámetro 0,019m (3/4 de pulgada) → la bajada para el calentador es exclusiva

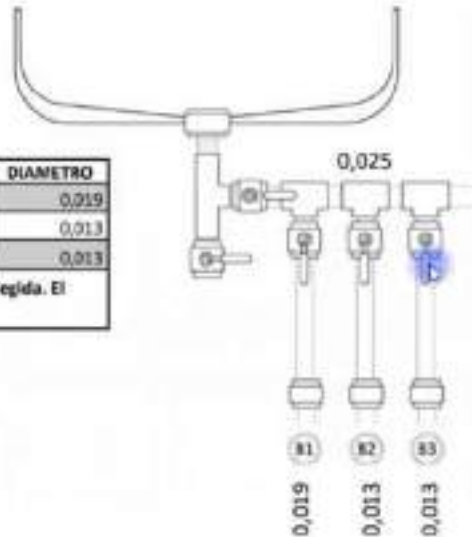
Resumen: Las secciones de las bajadas se sacan de la tabla (columna del medio) con el criterio que estuvimos viendo...

N° BAJADA	SECCIÓN LIMITE (cm ²) *	DIAMETRO
B1	3,53	0,019
B2	2,16	0,013
B3	2,16	0,013

N° BAJADA	CONSUMO (cm ²)	SECCIÓN LIMITE (cm ²) *	DIAMETRO
B1	2,84	3,53	0,019
B2	1,74	2,16	0,013
B3	1,74	2,16	0,013

* La sección adoptada es la correspondiente al diámetro de cañería comercial elegida. El ejemplo se realiza con Polipropileno, Tabla 6.

DIAM.	CANT.	0,18	0,27	0,36	0,44	0,53	0,62	0,71	DIAM.
0,013	1	0,18	0,27	0,36	0,44	0,53	0,62	0,71	0,013
	2	0,36	0,54	0,72	0,88	1,06	1,24	1,41	
	3	0,54	0,81	1,08	1,32	1,59	1,86	2,13	
	4	0,72	1,08	1,44	1,76	2,12	2,48	2,84	
	5	0,90	1,35	1,80	2,20	2,65	3,10	3,55	
	6	1,08	1,62	2,16	2,64	3,20	3,77	4,29	
	7	1,26	1,89	2,52	3,08	3,71	4,34	4,97	
	8	1,44	2,16	2,88	3,52	4,24	4,96	5,68	
	9	1,62	2,43	3,24	3,96	4,77	5,58	6,39	
0,019	10	1,80	2,70	3,60	4,40	5,30	6,20	7,10	0,019
	11	1,98	2,97	3,96	4,84	5,83	6,82	7,81	
	12	2,16	3,24	4,32	5,28	6,36	7,44	8,52	
	13	2,34	3,51	4,68	5,72	6,89	8,06	9,23	
	14	2,52	3,78	5,04	6,16	7,42	8,68	9,94	
	15	2,70	4,05	5,40	6,60	7,95	9,30	10,65	
	16	2,88	4,32	5,76	7,04	8,58	10,10	11,60	
	17	3,06	4,59	6,12	7,48	9,11	10,74	12,37	
	18	3,24	4,86	6,48	7,92	9,54	11,36	13,30	
0,025	19	3,42	5,13	6,84	8,36	10,07	11,78	13,49	0,025
	20	3,60	5,40	7,20	8,80	10,60	12,40	14,20	
	21	3,78	5,67	7,56	9,24	11,12	13,04	14,86	
		0,032			0,038				



Como el colector tiene 3 bajadas se procede con el cálculo según:

$$C = 3,53 \text{ cm}^2 + \frac{(2,16 \text{ cm}^2 + 2,16 \text{ cm}^2)}{2} = 5,69 \text{ cm}^2.$$

Según corresponde $\varnothing 0,025$ del colector

Colector → tener en cuenta → sección

¿Cuántas bajadas pongo? → depende del proyecto;

supongamos que es una casa: (1 toilette, 1 lavadero, 1 baño principal, etc.)

Por ejemplo si tenemos un baño lejos de la cocina, que compartan las bajadas es ilógico. Si están cerca podría ser que se junten.

Locales contiguos (cerca) o no

Cocina podría juntarse con el lavadero que suelen estar cerca

Cocina con baño de servicio

Baño principal por un lado, baño de servicio por el otro

Todo depende del plano, pero mayormente hacer esas asociaciones

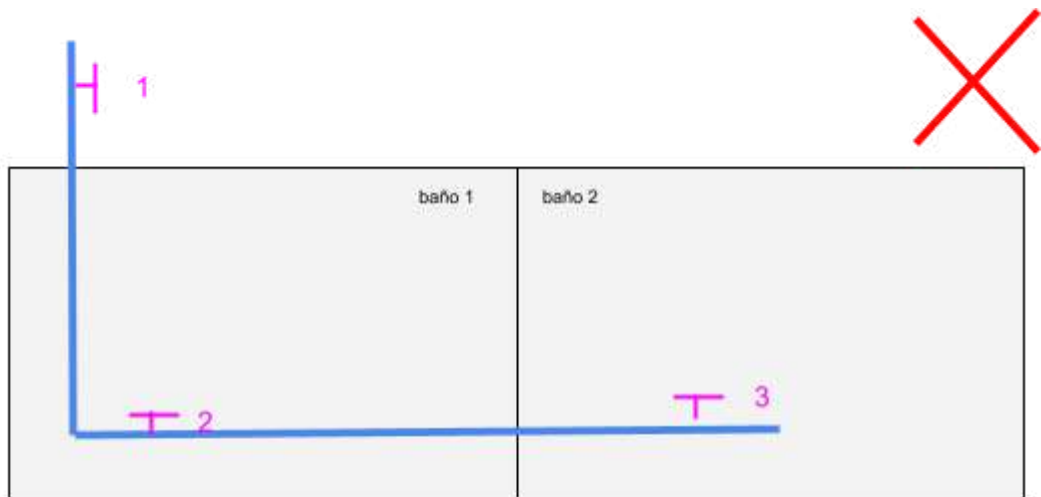
Cuando queremos alimentar con una misma bajada dos locales: (1 baño principal y otro de servicio) → ponerle que cortas con la llave de paso, cortas ambos, pero uno es el que sale perdiendo :(ENTONCES:

Cada local sanitario va a tener su llave de paso de agua fría y de agua caliente para poder independizar cada local

Bifurcación ANTES de la llave de paso

mantenimiento e independencia:

En caso de cortar la llave de paso 2, estas afectando también al baño 2



llave de paso

mantenimiento e independencia:

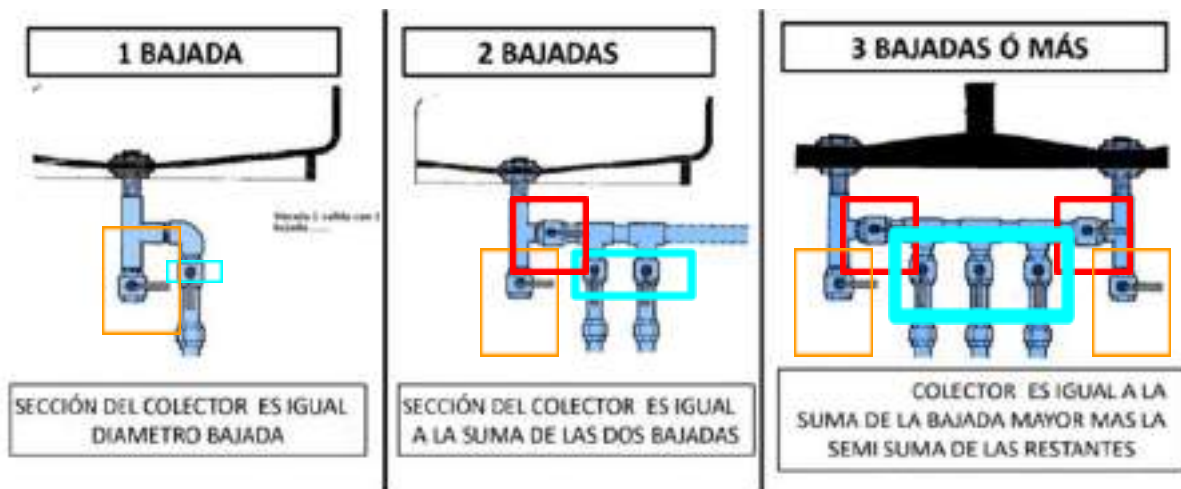
En caso de cortar la llave de paso 2, no estás afectando al baño 2. LA BIFURCACIÓN SE REALIZÓ ANTES DE LA LLAVE DE PASO



llave de paso

Clase 7: AFAC - Colector tanque - ruptor de vacío

CÁLCULO COLECTOR



SECCIÓN DE CÁLCULO (O TEÓRICA): la que surge en el cálculo de aplicar el consumo de cada artefacto.

SECCIÓN ADOPTADA (O PRÁCTICA): la que se utiliza de acuerdo a los valores de cañerías que se comercializan.

DIÁMETRO ADOPTADO: el que surge por tablas de la Sección adoptada

SECCIONES LÍMITE: representan el caudal máximo que permite abastecer un diámetro determinado, valor éste también indicado en tablas. (Se utiliza en Bajadas y Colectores).

- Válvula de limpieza
- Válvula de corte
- Llave de paso

El tanque de la izquierda es un tanque simple, el de más a la derecha es un tanque compartimentado

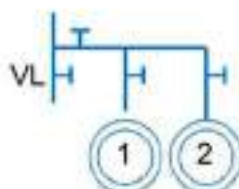
Sección : cm²

Cada bajada tiene su llave de paso propia

CÁLCULO DEL COLECTOR:

- Si hay solo 2 Bajadas:
- $S_{B1} + S_{B2}$ = Voy a tabla III Diámetro del Colector
- Ejemplo:
- $S_{B1} = 0,62 \text{ cm}^2 + S_{B2} = 0,36 \text{ cm}^2 = 0,98 \text{ cm}^2$
- Voy a TABLA III \Rightarrow 0,013 m

• Colector con dos Bajadas



Diám. Secc. (cm)	Secc. (cm ²)	Secc. Límite (cm ²)	
		Baj.	Colect.
0.009	0.71		
0.013	1.27	1.66	
0.019	2.85	3.41	
0.025	5.07	5.78	
0.032	7.92	8.73	
0.042	11.40	13.62	
0.052	16.27	19.12	
0.060	21.67	25.15	
0.071	29.80	34.47	
0.081	41.07	49.47	
0.105	76.68	90.00	
0.130	131.48	168.89	

Clase 8: AFAC - Válvulas - Materiales



Válvula de retención:

La llave normalmente está cerrada y se abre cuando tiene presión la cañería.



FUNCIÓN: Si la presión que viene de un lado se acaba, el resorte se cierra. Por lo tanto esta válvula sirve para que el agua circule en una dirección sola

Llave de paso:

Llave que permite cortar el suministro pero a su vez, supongamos que hay un problema en la red y falta el agua, podemos cortarla con esta llave. Adentro tiene el sistema anterior, una válvula de retención que tiene el resorte que hace que el agua pueda circular desde afuera hacia adentro y NO al revés.

Llave esférica / llave esclusa:



Son lo mismo pero tienen un sistema de cierre diferente. La esférica tiene un sistema de cierre esférico que tiene un conducto que está cortado en dos de sus lados en donde tiene una posición en donde el agua puede pasar y luego otra posición donde el agua no puede pasar. La circulación del agua es en ambos sentidos.

Esta llave esférica es un poco más moderna y segura que la esclusa

Llave esclusa tiene un sistema de espárrago (seguramente esté en la casa de abuelitos, viejos) → se usa mas que nada para colectores



¿Qué tipo de materiales podemos usar para hacer cañerías de agua fría y agua caliente?
 ¿Cuáles son los diámetros de esas cañerías? ¿Cómo se comercializan? ¿Cómo se unen las cañerías entre sí?

MATERIAL	DIÁMETROS	UNIONES
ACERO INOXIDABLE	13 – 19 – 25 – 40 – 50 – 60	HHC – CLAMP – O´RING
LATÓN (HIDROBRONZ)	13 – 19 – 25 – 40 – 50 – 60	SOLDADURA
POLIPROPILENO (PP, TIPO AQUA SISTEM/ HIDRO 3)*	13 – 19 – 25 – 32 – 38 – 50	TERMOFUSION ROSCADO
*DIAMENTROS AJUSTADOS SEGÚN FABRICANTE		

Los diámetros son convencionales

Diámetros expresados en milímetros

Hay algunas cañerías igual que se venden con medidas por pulgada

Depende si son cañerías roscadas o cañerías que se fusionan

Las **cañerías de acero inoxidable** son carisimas y se usan para instalaciones super especiales. Hoy en día casi ni se usan...

HHC = Sistema de unión por apriete → una pieza muerde a la otra por presión



CLAMP = Sistema de unión por apriete → una pieza que abraza a otra y se terminan soldando



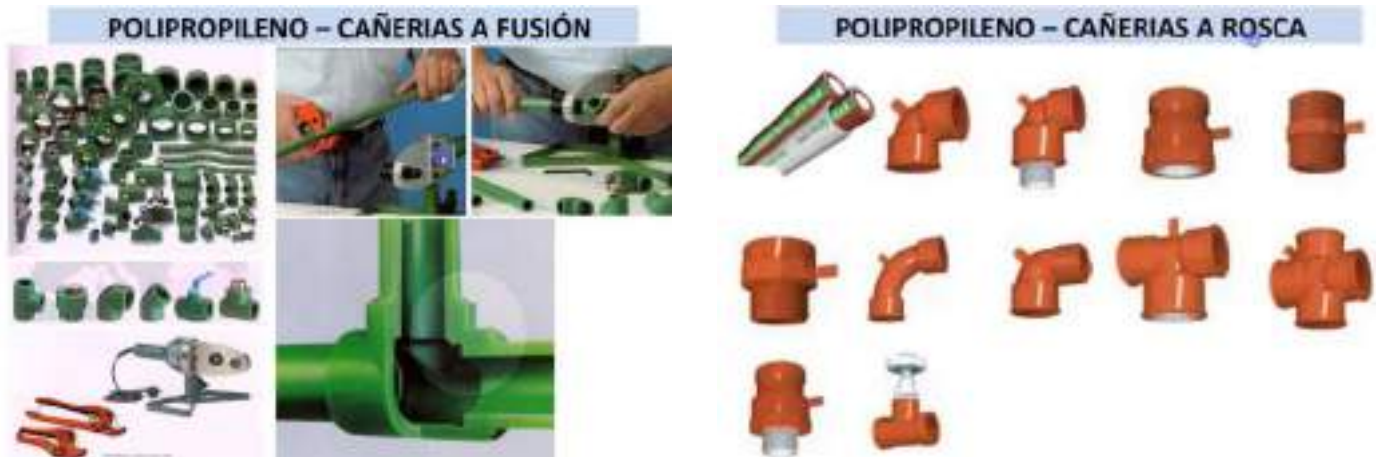
O´RING = es un aro de goma donde una pieza se ensambla con la otra y ese aro de goma produce el sellado entre ambas piezas

Polipropileno → de plástico

Es la que más se usa hoy en día

Sistema que va casi todo fusionado, pero igual hay elementos (como los de la izquierda arriba de esta foto) que permiten pasar de un tipo de instalación, a por ejemplo una rosca

para poner flexibles para por ejemplo, el lavatorio para la grifería, o etc. También sirve para empalmar un tipo de cañería a este



Clase 9: AFAC - Formas de generación de agua caliente

FORMAS DE GENERACION DE AGUA CALIENTE



Cada unidad tiene su forma de generación de agua caliente

Depto, edificio, PH → ≠

Lo que más usamos en Instalaciones 1 es calefón y termotanque, más que nada este último

INSTALACIONES INDIVIDUALES: → de los más clásicos y utilizados

- *Instantáneas* → El calefón no acumula el agua, simplemente el agua está de paso por una serpentina que está dentro del calefón y en forma automática el agua es calentada
- *Acumuladas* → Termotanque y termotanque de alta recuperación son recintos, como tanques donde se acumula el agua, se calienta y posteriormente se utiliza

INSTALACIONES MIXTAS: (mural = que se esconde en un muro, o de empotra)

- *Mural / caldera - calefón* → caldera puede ser duales, o pueden ser simples, que solo funcionen para el agua caliente o que funcionen para calefacción.

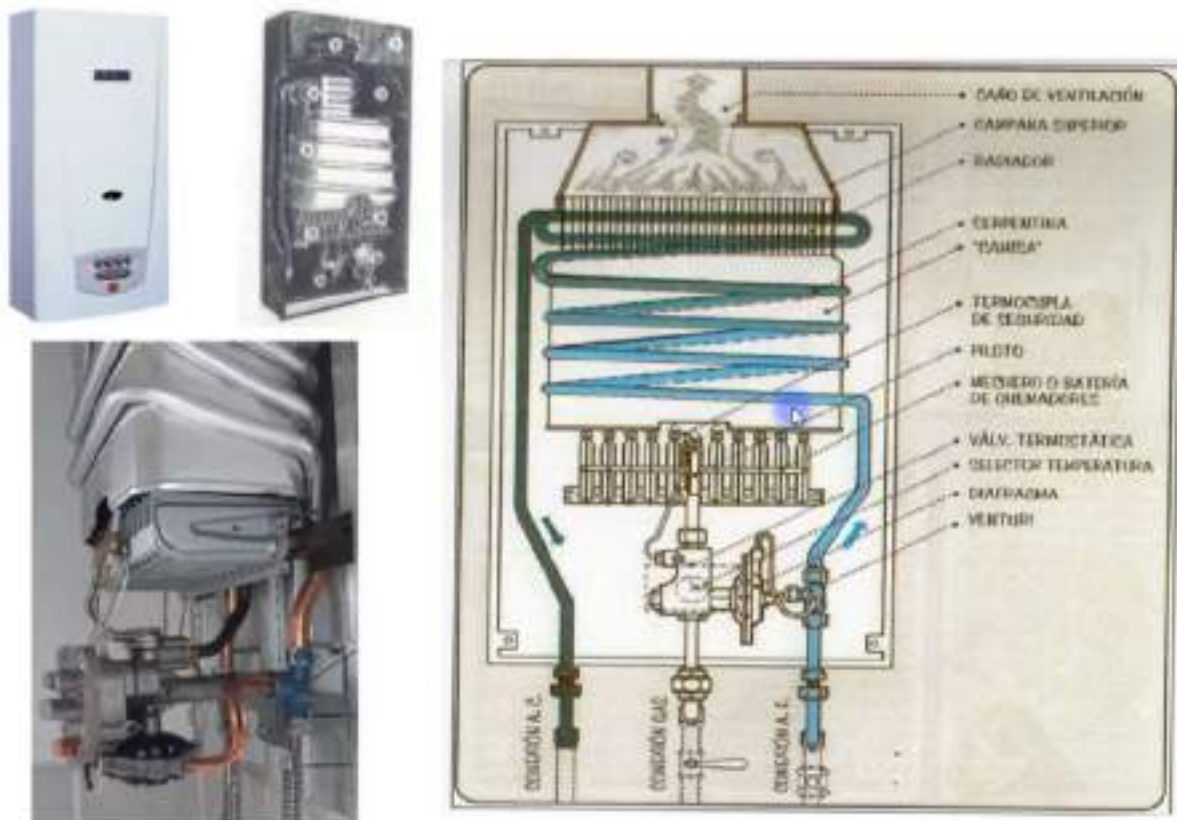
- *Caldera con intermediario individual y bajo mesada* → Caldera dual: resolvemos calefacción y a la vez tenemos agua caliente sanitaria. Vienen murales o bajo mesada

INSTALACIONES CENTRALES:

- *Caldera* → Instalaciones 2 → máquina donde se resuelve todos los departamentos, comercios, etc. - sala central donde se resuelve eso
- *Tanque intermediario* → Instalaciones 2 → máquina donde se resuelve todos los departamentos, comercios, etc. - sala central donde se resuelve eso
- *Acumulación de agua caliente* → Instalaciones 2 → máquina donde se resuelve todos los departamentos, comercios, etc. - sala central donde se resuelve eso



CALEFÓN:



Es un sistema que calienta el agua en forma instantánea. Tiene tres conexiones donde ingresa el gas, el agua fría y otro que sale el agua caliente (abajo en el esquema)

Agua caliente → recorrido por el serpentín que es metálico, se calienta por el mechero y los calentadores, el metal recibe el calor y lo transfiere al agua

La conexión del agua es la que hace trabajar al diafragma

mechero que calienta el serpentín de metal

conducto - caño de ventilación → ventilación a los 4 vientos (que tiene que salir al exterior y estar rodeado de aire en todo su perímetro, osea a los 4 vientos :)

La dimensión y material de su ventilación va a ser de 3 a 4 pulgadas (dependiendo de la capacidad del calefón) / material de chapa de zinc

VENTAJAS:

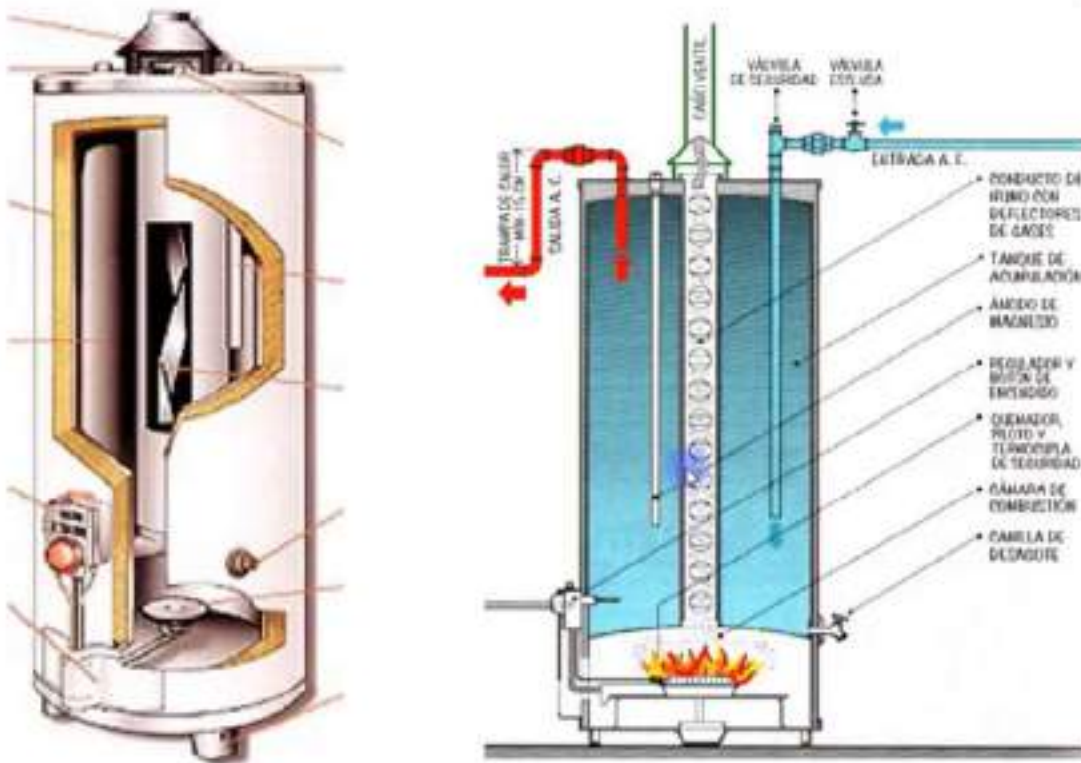
- Provee agua caliente de forma instantánea y constante
- Al no acumular el agua, es un artefacto de dimensiones reducidas → no ocupa tanto lugar

DESVENTAJAS:

- Si no tienes una buena presión (2 MCA como mínimo para que encienda) → el diafragma no trabaja cuando no está trabajando con la presión que necesita, entonces no da paso a que entre más cantidad de gas a los mecheros, entonces termina pasando que queda en piloto, pero al no pasar la cantidad de gas necesaria, no hay más llama entonces no se genera calor para que el agua caliente.
- No puede abastecer más de un artefacto a la vez // Lavar los platos y bañarse al mismo tiempo, seguramente el que se bañe no tenga agua caliente porque el equipo no da a basto a alimentar a dos locales de forma simultánea.

TERMOTANQUE:

Básicamente es lo mismo que el calefón pero con unos pequeños cambios



Termotanque que acumula el agua. Funciona por un efecto de termosifón, esto es: ingreso de agua fría (arriba a la derecha en celeste), donde está la válvula esclusa, se mete el agua fría que tiene que penetrar casi hasta la parte más baja de este cilindro para que el agua fría se acumule en la parte de abajo porque por un tema de densidad, se va a enfriar el agua cuando dejemos de usarla.

- el agua caliente es menos densa que el agua fría
- por diferencia de densidad, el agua caliente se acumula arriba y el agua fría queda abajo

CÓMO FUNCIONA:

1. ingreso de agua
2. recipiente se llena, esta el quemador (como hornalla de una cocina)
3. dispositivo (abajo a la izq.) para poder controlar el regulador, la temperatura, poder prenderlo y demás
4. quemador calienta cilindro metálico que va a estar conectado con la ventilación. Metal caliente se transmite al agua

VENTAJAS:

- No necesita una presión de agua para funcionar porque como esto acumula el agua, mientras que se llene posteriormente se va a calentar y podríamos ahí usar el agua
- Se puede regular → puedo poner que salga poca o mucha agua caliente (mejor regulación)
- Puede abastecer varios locales en simultáneo

DESVENTAJAS:

- Ocupa lugar
- llenarse para posteriormente calentarse
- tiene un tiempo para que se caliente el agua → se vacía, se llena, hasta que se calienta el agua para reutilizarla lleva un tiempo...

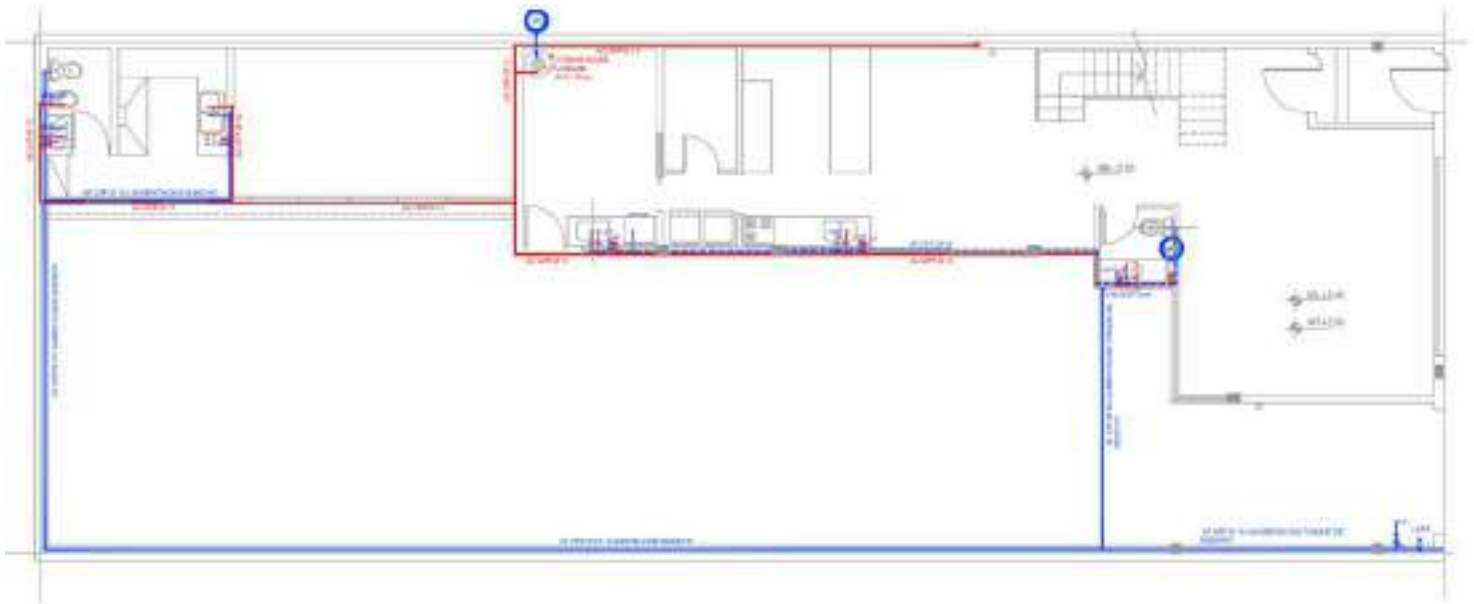
El palito a la derecha de la cañería roja, el **ánodo de magnesio** sirve para proteger de la corrosión y los ataques que vayan al tanque, en cambio van directamente al ánodo. En todo caso, se cambia eso solo, no el tanque entero

La diferencia con un tanque de alta recuperación es la capacidad térmica del quemador para generar más cantidad de calor, y la cantidad de conductos (generan mayor superficie de metal en contacto con el agua). Metal quema el agua → más rápido se transfiere el calor, por eso es de alta recuperación

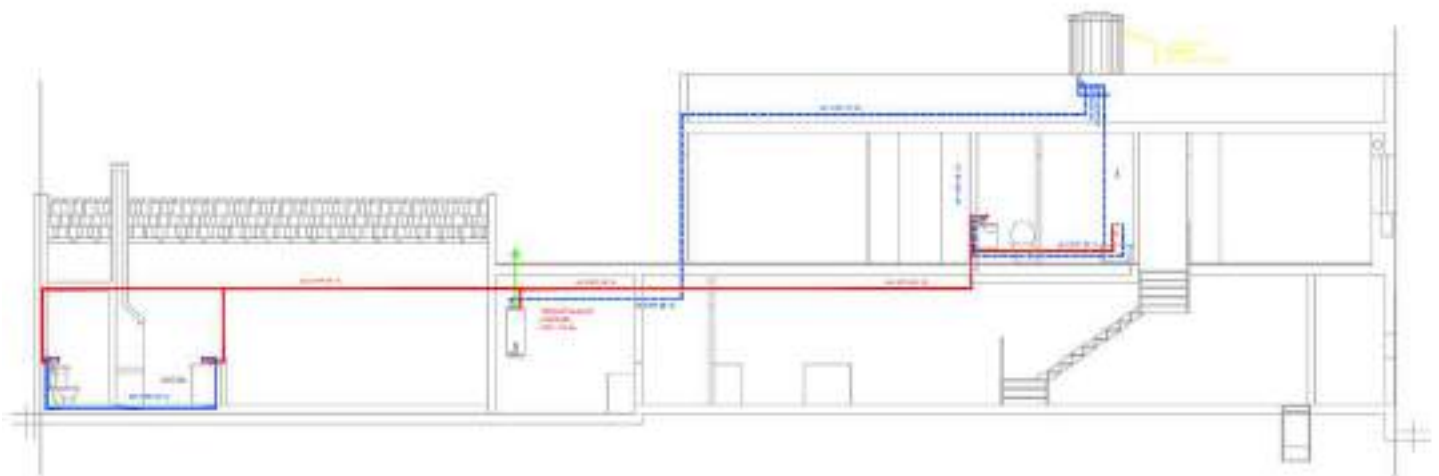


Clase 10: AFAC - Ejemplos de conexiones

En planta (caja de vereda falta, etc.)



En corte



Cañería siempre preferentemente por pared, sino por contrapiso, pero NUNCA por losa

Generalmente, el tanque, en caso de haber escaleras, está cerquita de eso

1. Caño que pasa por la vereda
2. Caja de vereda (con medidor y llave de paso)
3. Llave de paso general
4. Canilla de servicio (próximo a la línea municipal)
(incluir nombres) (a este esquema le faltan los ptos 1 y 2)



Puede haber bifurcación o no en esta instancia. Puede llegar a alimentar un baño de servicio por ejemplo... (dentro de esto tiene que hacer llave de paso para agua fría y agua caliente...) también puede haber una independencia de los inodoros y bidet con el lavamanos...



SIEMPRE DEL LADO INTERIOR SE DIBUJA LA CAÑERÍA DE AGUA FRÍA, Y DEL LADO EXTERIOR EL AGUA CALIENTE → porque cuando veamos cortes y vistas, el agua caliente se dibuja POR ENCIMA de cañería de agua fría porque el CALOR SUBE.

Por convención: si estas de frente,
 agua caliente del lado izquierdo
 agua fría del derecho



Entrada y salida al termotanque siempre es por arriba.

Lo verde es la ventilación pero está fuera de escala

Cañerías AF y AC separadas aprox.

5cm. Fría por debajo, caliente por arriba.

Van por aprox 40 cm por encima del nivel de piso terminado

Tratar de que las cañerías vayan en vertical lo más posible, así evitamos que vayan en horizontal y pierdan presión

Del tanque alimento a la izquierda el inodoro con bidet y el lavamanos, los bifurco. En este caso no está la llave de paso por el sector en el que corte, pero tratar de que siempre este



Misma bajada alimenta a cocina, toilette y lavadero : SIEMPRE LLAVE DE PASO



Los mejores lugares para ubicar la llave de paso: TIPS: tienen que ser de fácil acceso, están mas o menos a la misma altura que los caños → 30 / 40cm respecto del nivel de piso terminado.

COCINA: por debajo de los sifones en las bachas, ahí están las llaves de paso, en la planta las separamos un poquito para que no se empaste pero van cerquita

TOILETTE: siempre debajo del lavatorio, sino, en este caso en particular podría estar entre el inodoro y la bacha.

