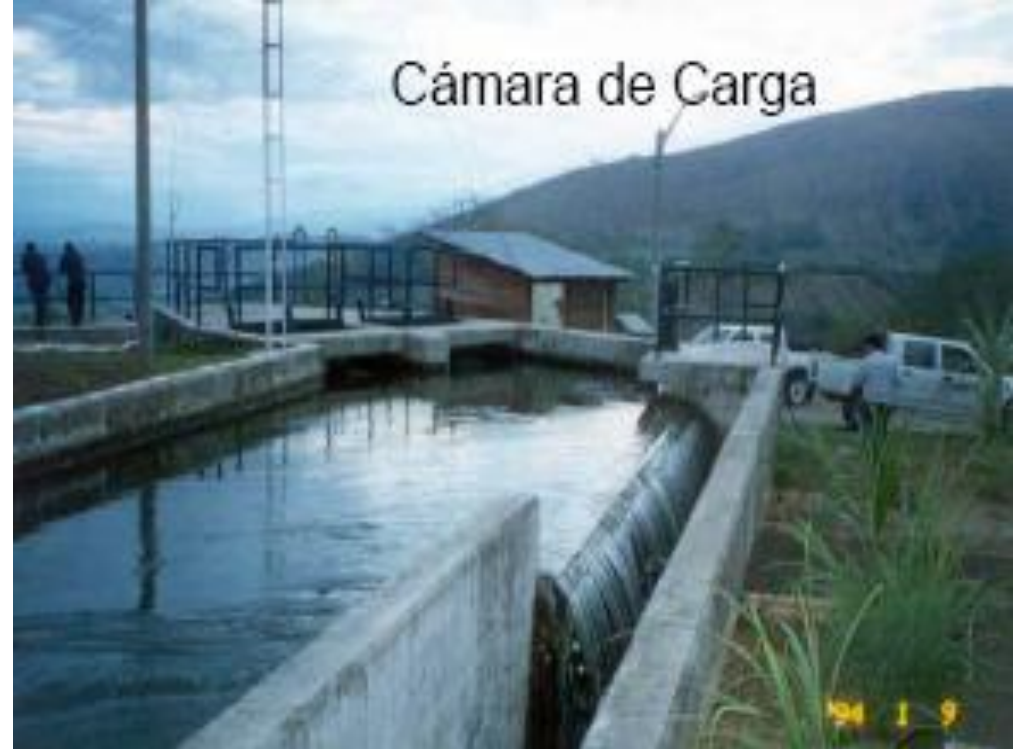




# OBRAS CIVILES-PCH



# CÁMARA DE CARGA Y TUBERÍA DE PRESIÓN

## Cámara de carga

La cámara de carga es un depósito situado al final del canal, justo antes de la entrada de la tubería de fuerza. Está diseñada para actuar como una reserva de agua para mantener la presión de caída en la tubería forzada y requiere una entrada continua de agua del canal para mantener su nivel máximo.

Normalmente, se instala una gran rejilla coladera que cubre la zona de entrada de agua a la tubería forzada para impedir la entrada de detritus en la misma. Es esencial una limpieza frecuente de la rejilla coladera de la cámara de carga, ya que un caudal reducido de agua debido a una rejilla obstruida puede conducir a presiones reducidas en la tubería de presión.

La cámara de carga actúa como un último desarenador y su diseño debe contar con una válvula de purga en la compuerta de salida, para poder sacar y eliminar todos los sedimentos de la base de la misma. La mayoría de ellas cuenta también con un vertedero para desviar el exceso de agua.

En algunos diseños de cámara de carga, se ha instalado una válvula de purga de aire en el punto en que la tubería forzada se une con la cámara de presión. El propósito de esta válvula es eliminar el aire de la tubería forzada durante su puesta en funcionamiento y como precaución contra la formación de un posible vacío si, por alguna razón, la entrada de la tubería forzada se bloquea.



- **Tapón:** Es el accesorio de maniobra que facilita la limpieza del tanque sedimentador, cumpliendo la función de compuerta, por lo que también permite controlar el ingreso de agua.

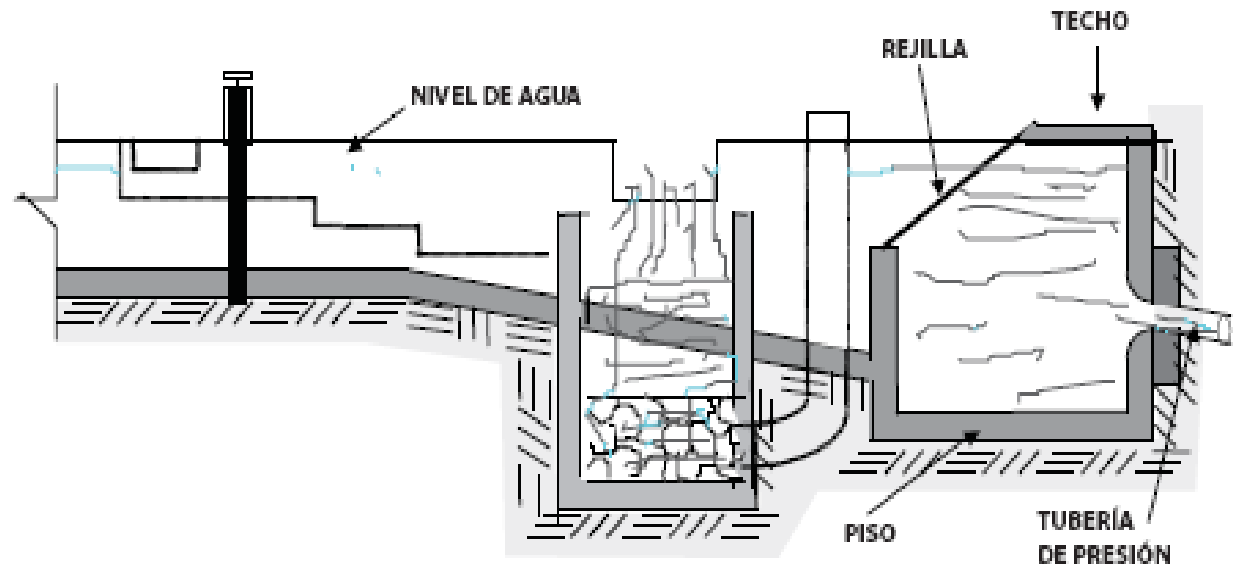
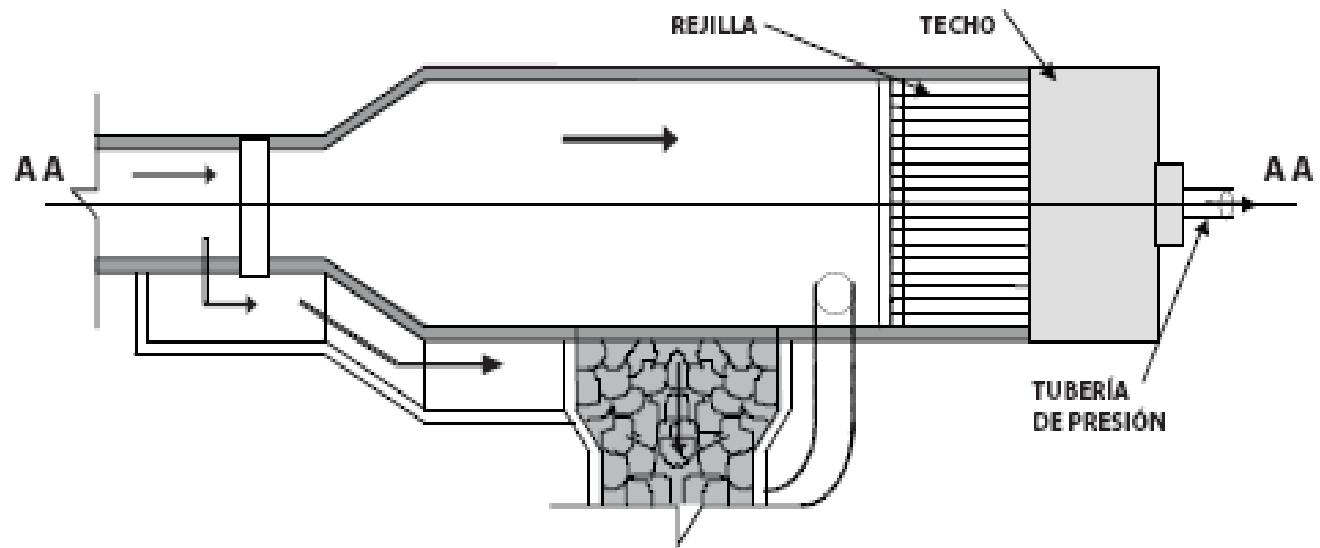
- **Rejilla:** Evita que los sólidos flotantes ingresen a la tubería de presión, ya que pueden afectar el funcionamiento de las máquinas. Situadas en varios puntos a lo largo del canal se encuentran una serie de rejillas coladeras que impiden que caigan a los mismos restos de vegetación y grandes piedras.

Las rejillas coladeras están hechas de barras de metal paralelas espaciadas de modo uniforme y se colocan normalmente en posición inclinada. De esta manera será más fácil recoger las hojas y detritus de la misma.

**FUNCIÓN:** Conducir agua tranquila, excepto de materiales en suspensión del tanque de sedimentación del desarenador hacia la tubería de presión.

**PARTES:** Cámara, compuerta, rejilla.

Dependiendo del emplazamiento, las rejillas coladeras deberán limpiarse regularmente, y en algunos casos será necesario desmontarlas para limpiarlas apropiadamente. Recientemente se han introducido en el mercado rejillas coladeras de plástico duro. Además de su poco peso, que facilita el proceso de poner y quitar la rejilla, las barras pueden fabricarse con perfiles aerodinámicos para reducir turbulencias y minimizar las pérdidas de carga.



CORTE A - A

figura 6: vista de planta y lateral de una cámara de carga

Una cámara de carga tiene cuatro vías de movimiento de fluido (ver fig. 42).

La primera es la acometida por donde ingresa el canal que trae el agua desde la toma.

La segunda es un vertedero o tubo para eliminar los excedentes de caudal que no serán turbinados.

La tercera es un descargador de fondo que permitirá el vaciado y limpieza de partículas sedimentadas.

La cuarta es la alimentación mediante malla de filtrado o rejas a la tubería de presión que conduce el agua a la turbina.

Ya que es necesaria una limpieza frecuente de la reja, justo antes de esta se debe poder insertar una compuerta de madera que permita prevenir la entrada del agua en la tubería de presión cuando sea necesario. El diseño de la figura 42 muestra una abertura (o guía) incorporada a la pared de la cámara.

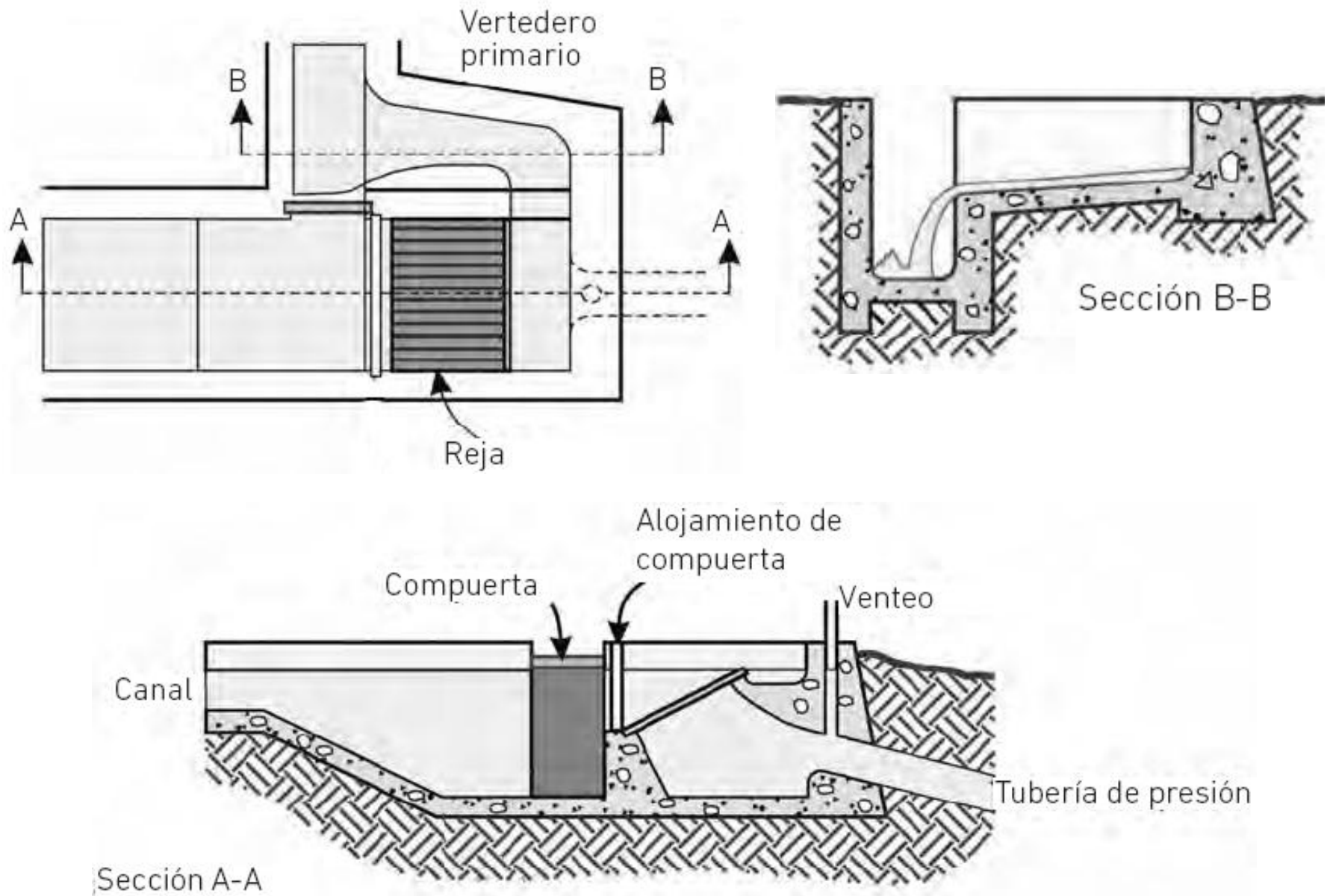


Figura 42. Diferentes secciones de una cámara de carga



La altura mínima entre el eje de ingreso a la tubería y el nivel de agua en la cámara (ver figura 46) puede calcularse por medio de la siguiente expresión recomendada por algunos autores:

$$H_{\min} = C \cdot v \cdot \sqrt{D}$$

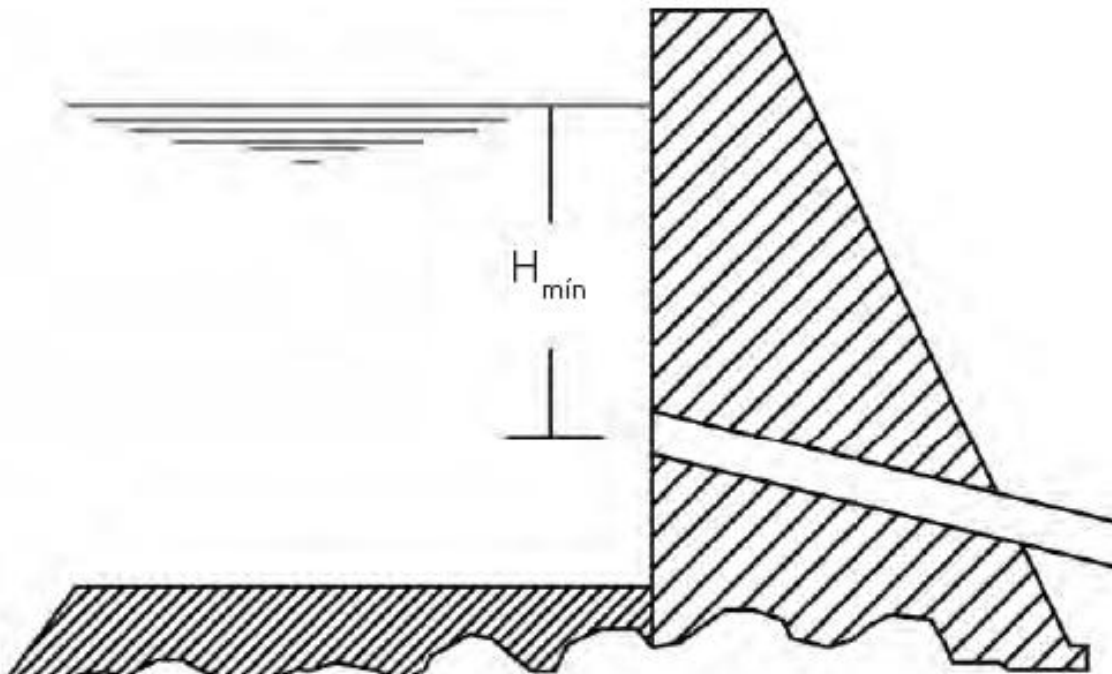
Donde:

$H_{\min}$  = altura mínima de agua sobre el eje de la tubería (m)

$v$  = velocidad media en la tubería de presión (m/s)

$D$  = diámetro interno de la tubería (m)

$C$  = constante que varía según algunos autores entre 0.3 y 0.4 o 0.5 y 0.7

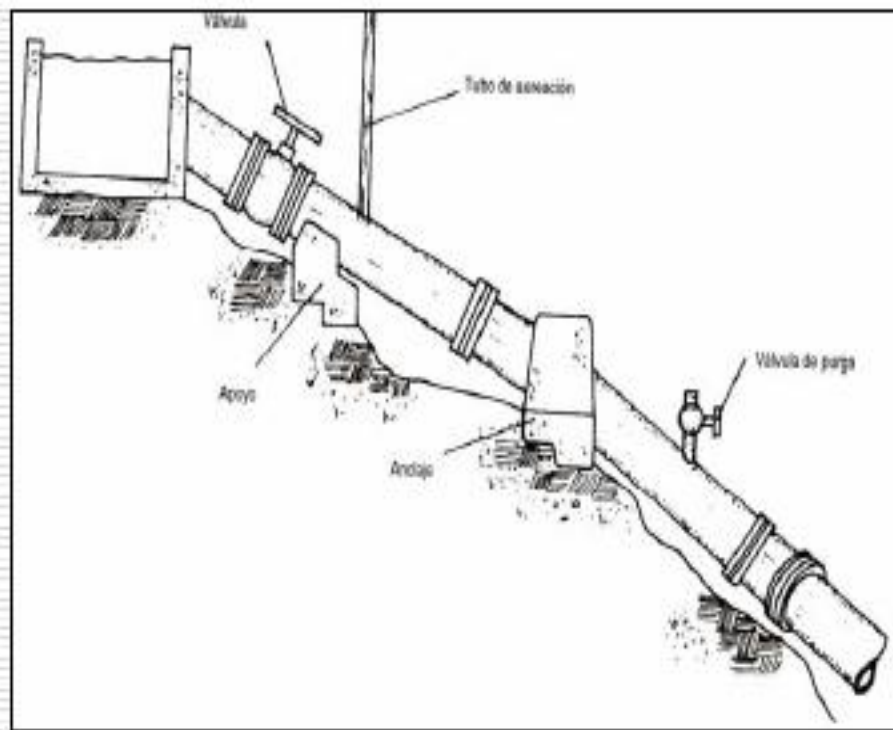


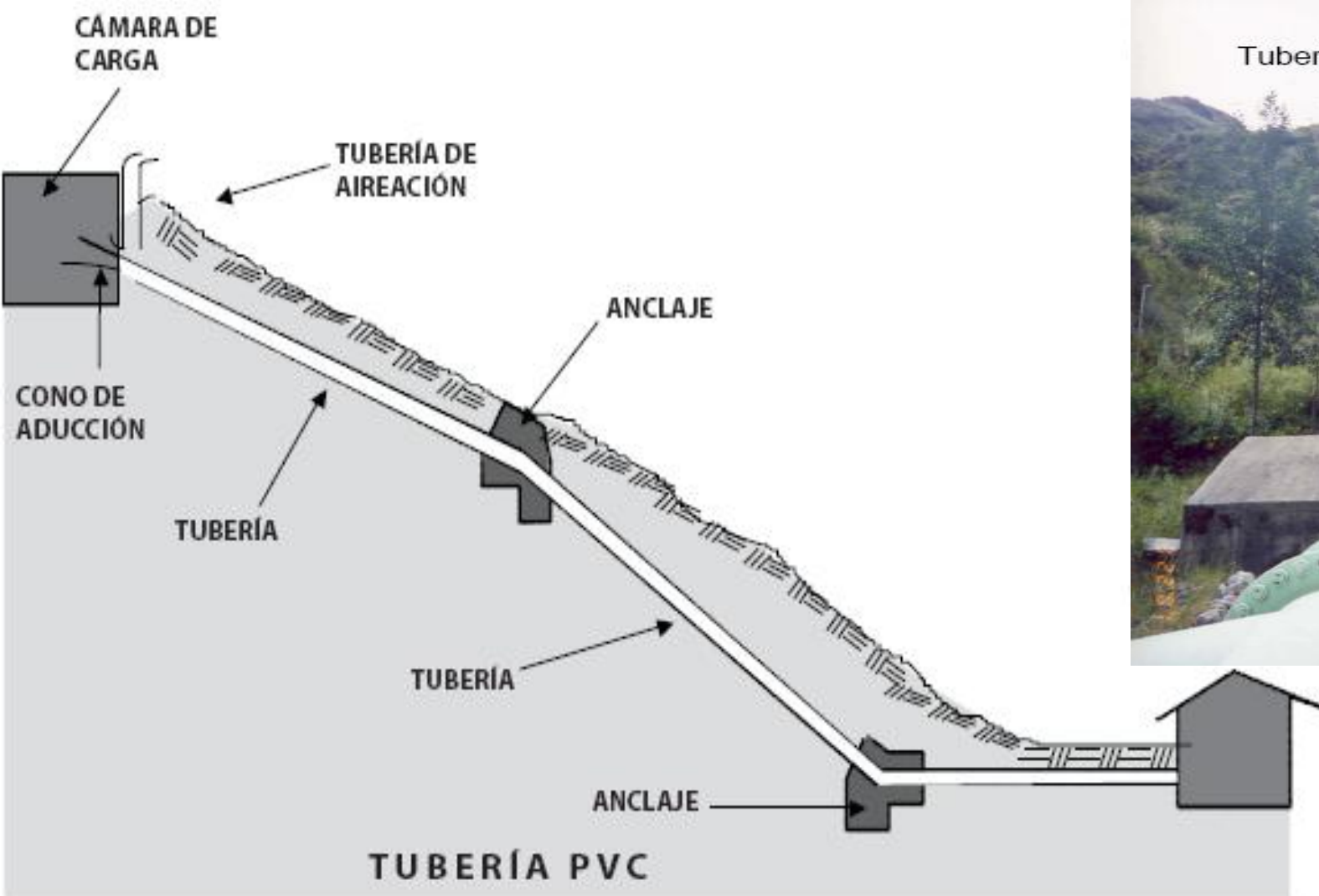
# Tubería de presión

**FUNCIÓN:** Conducir el agua a presión de la cámara de carga a la turbina. El propósito de la tubería forzada es transferir el agua a presión desde la cámara de carga a las turbinas.

**MATERIALES:** Las tuberías de presión son fabricadas para soportar altas presiones, pueden ser de acero, PVC, polietileno de alta densidad, asbesto, cemento, etc.

**PARTES:** Dependiendo del material de la tubería, éstas contarán con apoyos, anclajes, juntas de dilatación, tubo de aireación, cono de aducción y otros accesorios. En el caso de tuberías de acero, éstas se cubren normalmente con una capa anticorrosiva y necesitará volver a pintarse cada cierto tiempo





**FIGURA 7: TUBERIA DE PRESION DE PVC**

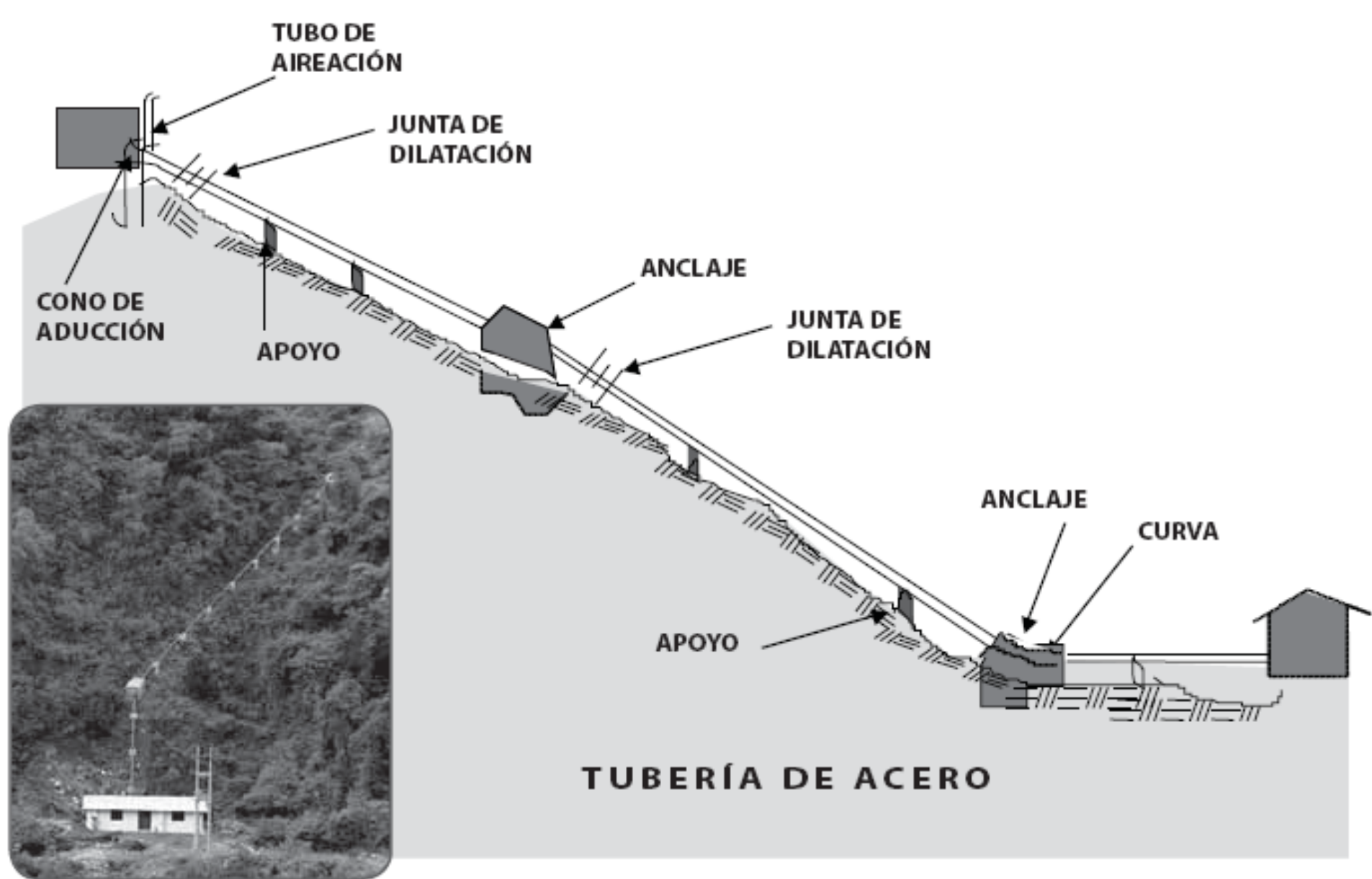


FIGURA 8: TUBERÍA DE PRESIÓN DE ACERO

## Otros accesorios:

- **Junta de dilatación.** Son accesorios que conecta dos tubos de acero, dejando un espacio de + ó - de 1" *para absorber variaciones longitudinales, debido a la variación de la temperatura.*
- **Soportes o apoyos.** Sirven fundamentalmente como apoyo de la tubería de presión cuando ésta es de acero. Cuando la tubería es de PVC no se utilizan apoyos, ya que va enterrada.

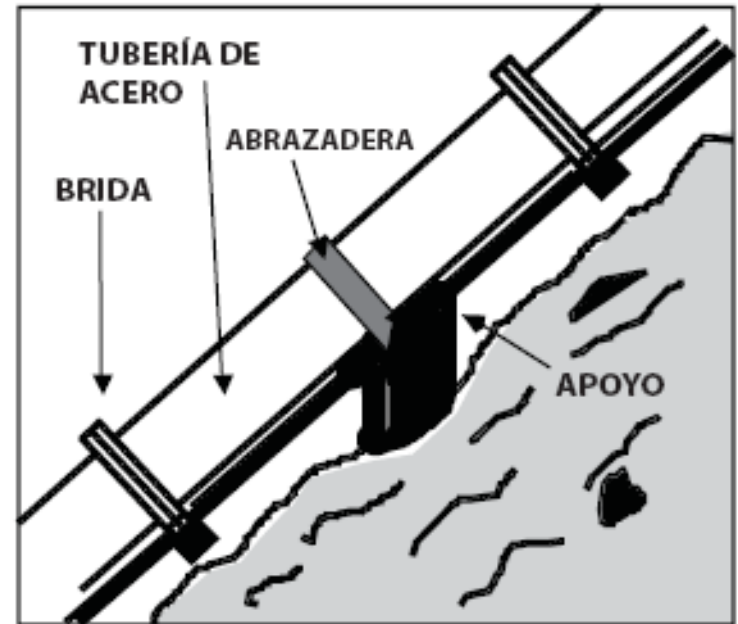
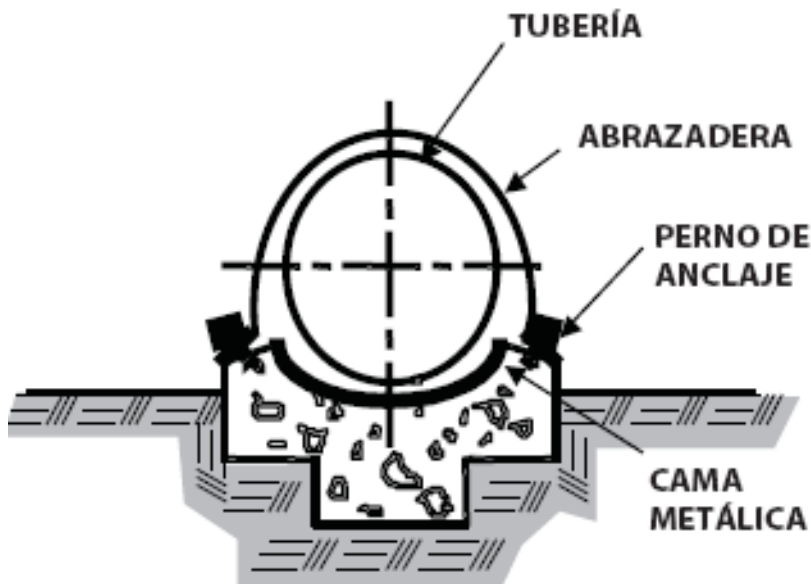
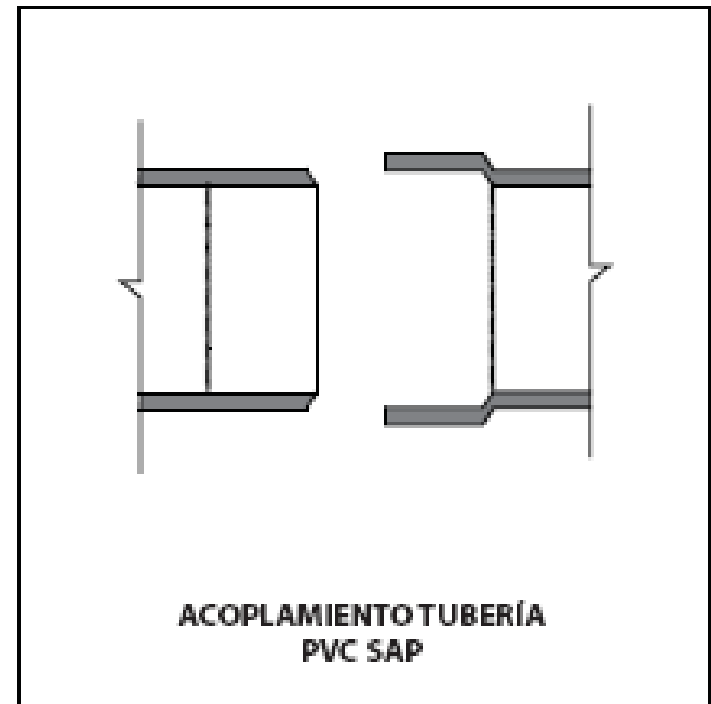
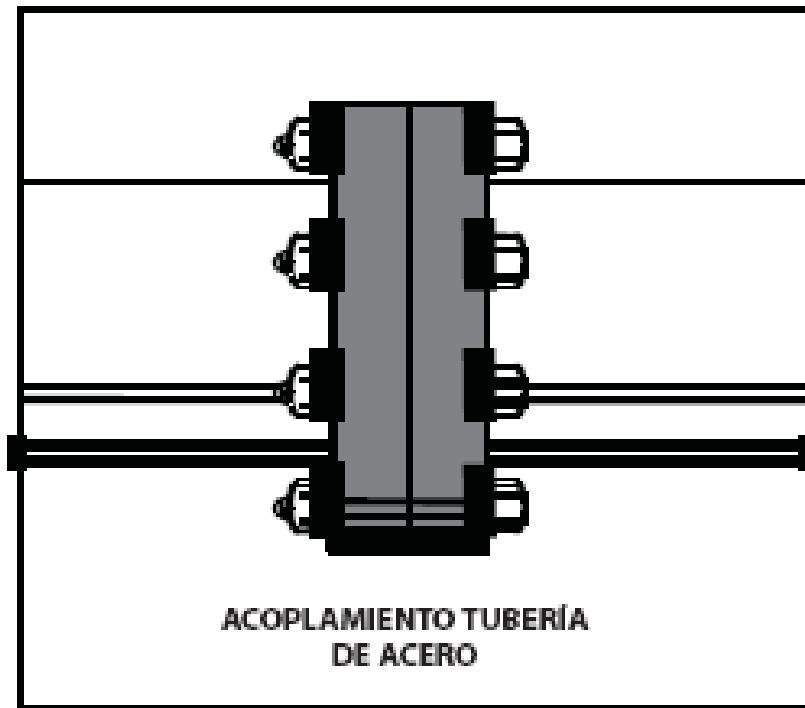


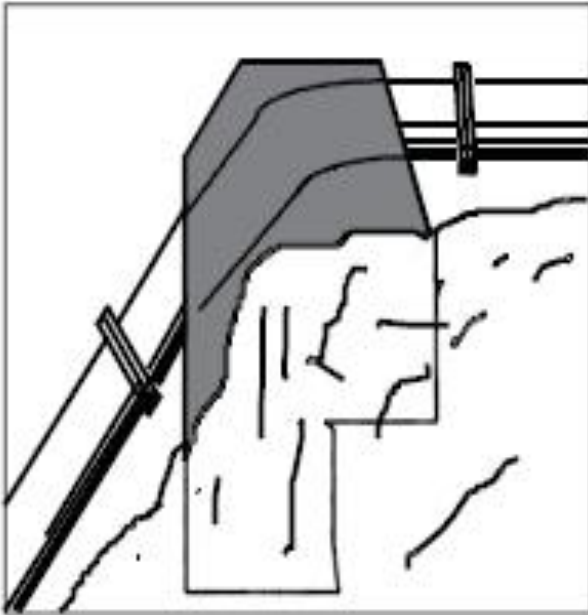
FIGURA 9: APOYO EN UNA TUBERÍA DE ACERO

- **Acoplamiento.** Los tramos de tubería son unidos mediante soldadura o brida cuando la tubería es de acero. Cuando la tubería es de PVC el acoplamiento es rígido utilizándose pegamento o a través de una unión flexible.



**FIGURA 10: ACOPLAMIENTOS EN TUBERÍAS DE ACERO Y PVC**

- **Anclajes.** Los anclajes se colocan para soportar los esfuerzos generados por los cambios de dirección en el perfil de la tubería de presión, generalmente se hacen de hormigón en masa, reforzado con fierro de construcción.



**FIGURA 11: ANCLAJE DE TUBERÍA**



# Casa de fuerza o de máquinas

**FUNCIÓN:** Proteger, ubicar y cimentar adecuadamente al equipo electromecánico. Guardar herramientas, repuestos, equipos propios de la PCH.

Proteger el acoplamiento de la tubería de presión con el tubo distribuidor de la turbina

Facilitar el trabajo y estadía del trabajador

Cimentar el inicio de la cámara de carga



## Canal de descarga

Las turbinas de impulsión (p.e. Pelton) cuentan normalmente con velocidades de salida relativamente altas, así que el canal está diseñado para asegurar que los cimientos de la central no se vean minados por la acción de la erosión del agua. La base del canal de salida al río es normalmente de cemento para impedir que ocurra dicha erosión.

Con la turbinas de reacción (p.e. Francis) el nivel de agua en el canal de descarga influye en el funcionamiento de la turbina, por lo que el diseño de dicho canal deberá tener esto en consideración para evitar el principio de cavitación.

**FUNCIÓN:** Retornar al río el agua que pasa por la turbina.

