

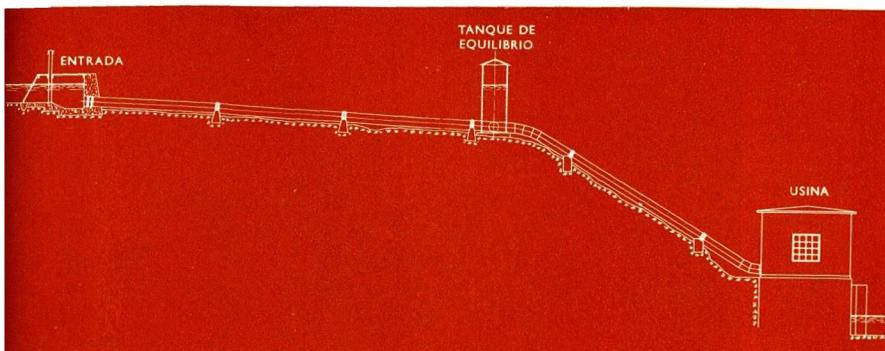
TANQUES NOHAB DE EQUILIBRIO

Los tanques de equilibrio no solamente impiden presiones excesivas cuando se desconecta la carga, sino que también caídas excesivas de presión cuando se conecta la carga.

El tanque sirve de acumulador del agua y cumple con las demandas de la turbina hasta que el agua de las tuberías haya tenido tiempo de retardarse o acelerarse. Cuando se desconecta la carga, las paletas directrices se cierran rápidamente y el nivel del agua en el tanque sube impidiendo una elevación de la presión. Cuando se conecta la carga las paletas directrices se abren y el tanque suministra agua a presión hasta que el agua de las tuberías haya tenido tiempo de acelerarse, evitando así una caída de la presión.

En general, la mayor parte de la longitud de la tubería se instala con pendiente suave siendo corta y empinada la sección final. A fin de que la altura del agua no sea demasiado grande, el tanque debe colocarse al final de la sección de baja presión.

Instalación típica con tanque de equilibrio



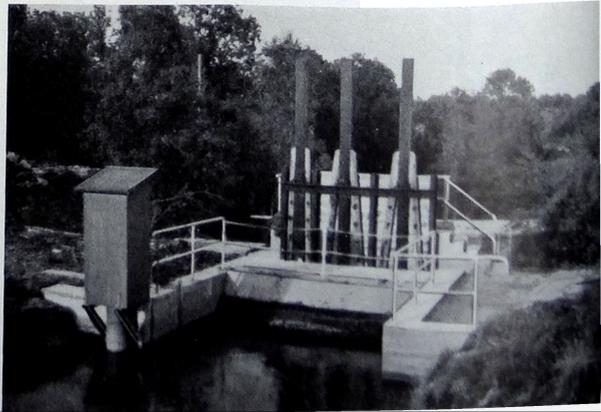
COMPUERTAS DE ESCLUSA NOHAB

Para varios fines se instalan compuertas de esclusa en centrales hidroeléctricas. Se usan como compuertas de entrada al foso de la turbina o a la entrada del canal de llegada o de la tubería, como compuertas de regulación de la represa o como compuertas del vertedero.

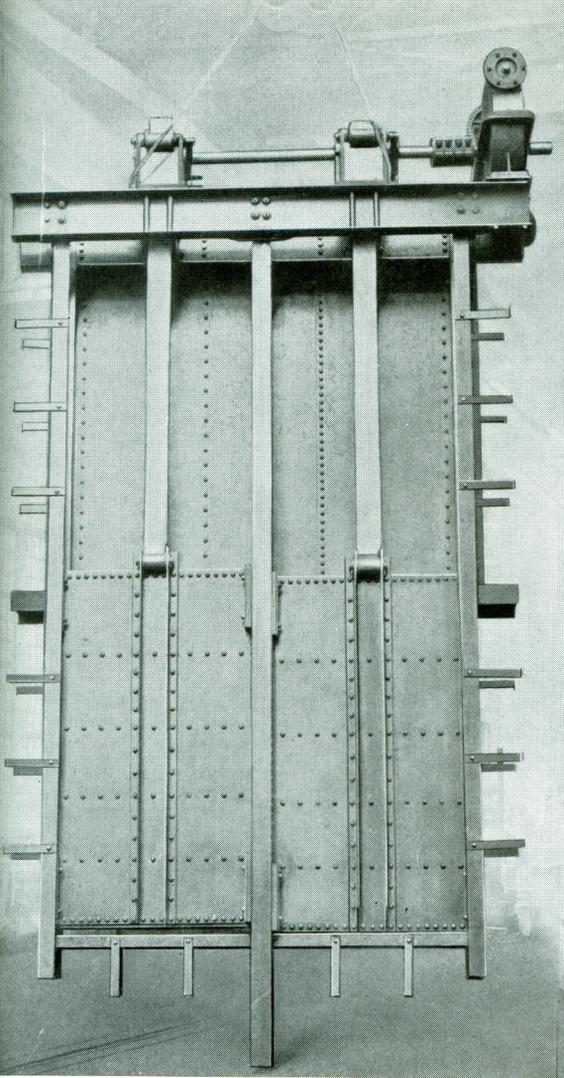
En instalaciones pequeñas las compuertas están provistas de armazones de acero laminado acanalado y puertas de madera manejadas a mano. En instalaciones grandes, en general, las puertas son de chapa de acero, del tipo corredizo o móvil sobre rodillos. A veces se usan compuertas rotativas o del tipo de sector, especialmente tratándose de compuertas de regulación o de vertederos. En general, las compuertas se accionan por fuerza motriz. Si fuese necesario, los aparatos de elevación pueden manejarse a mano.



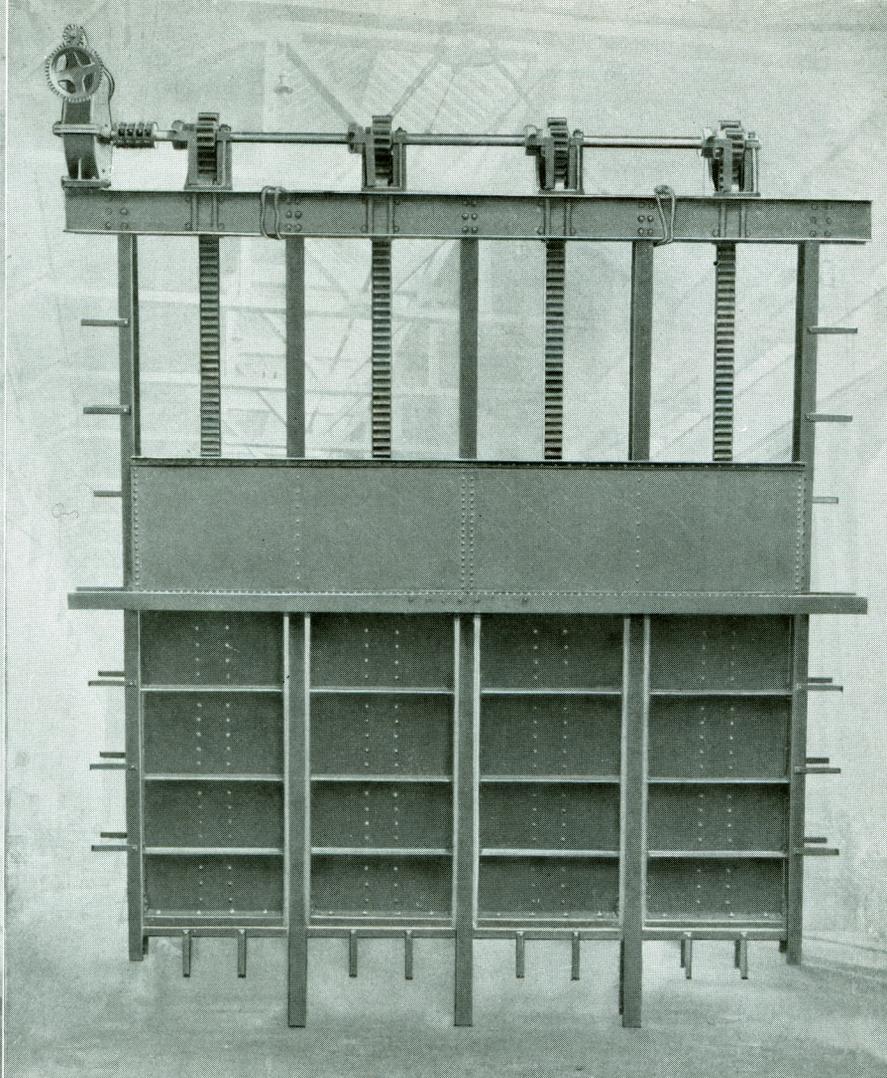
Compuerta de entrada al canal de llegada (puertas de madera)



Compuerta de entrada a la tubería (puertas de madera)

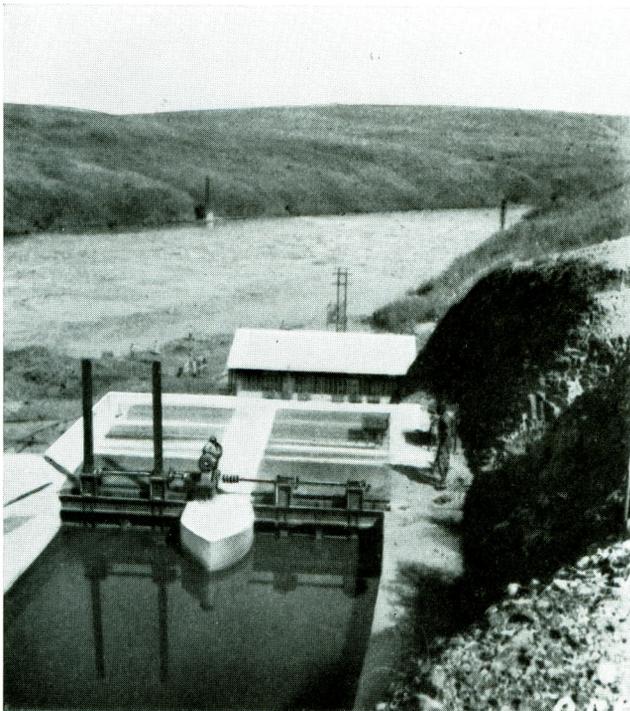


Compuerta de entrada a la tubería

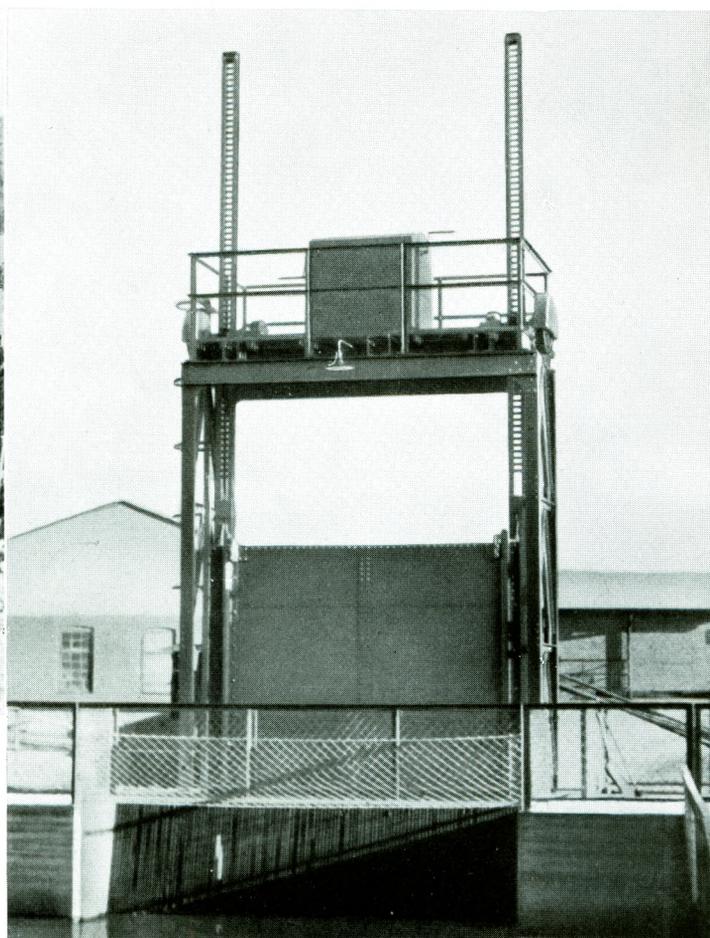


Compuerta de entrada al canal de llegada

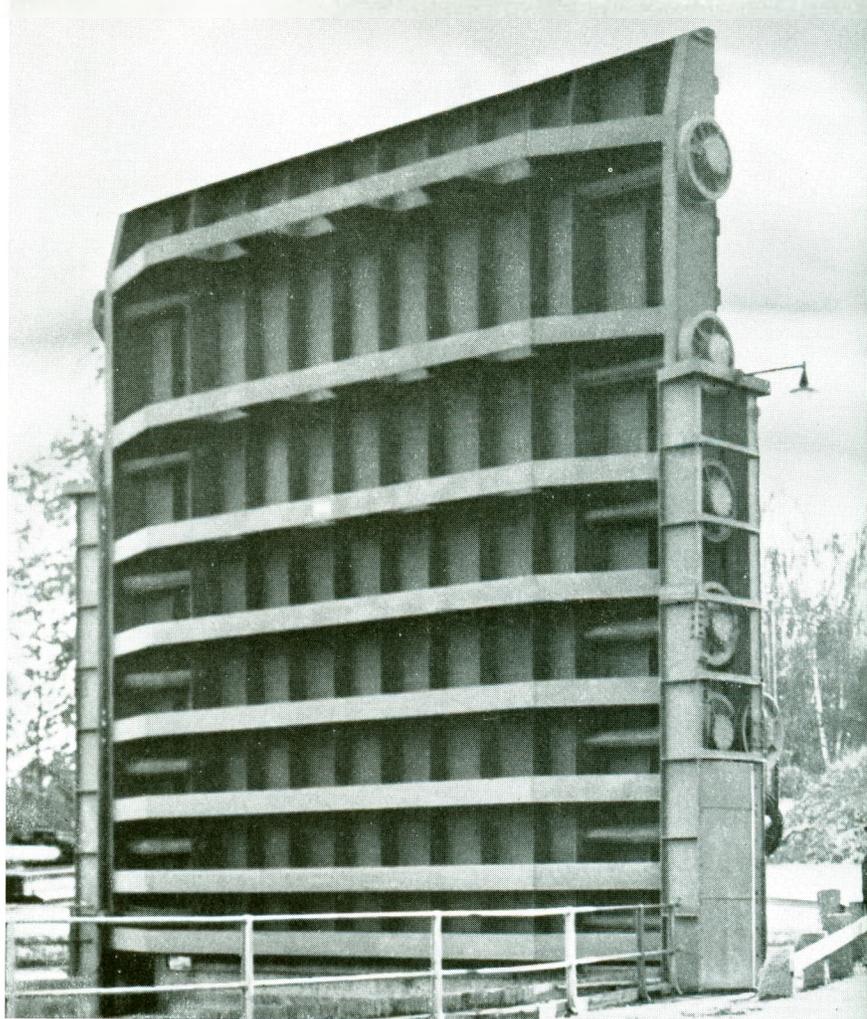
Compuerta de entrada a la tubería



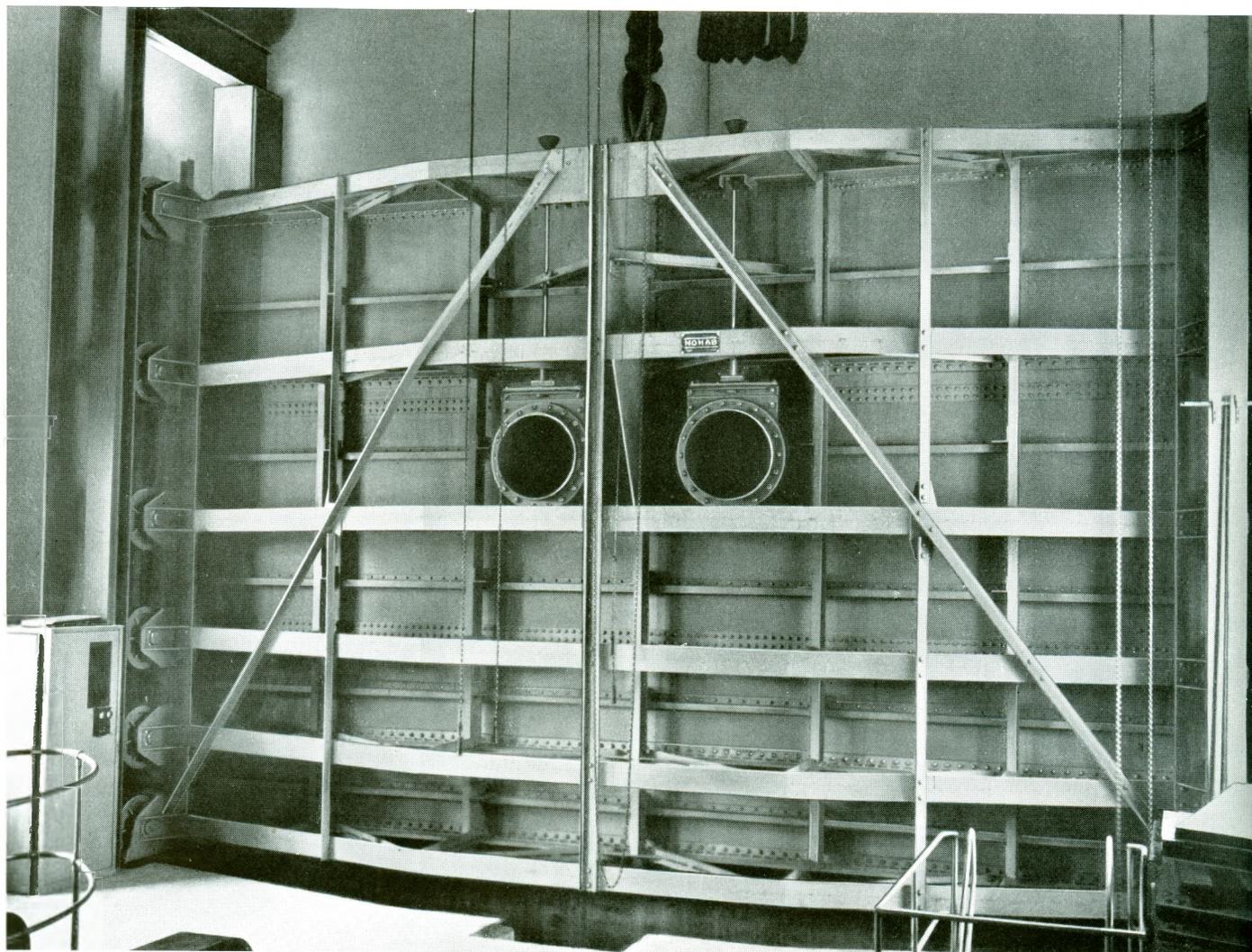
Vista mostrando el canal de llegada y las compuertas de entrada a dos tuberías

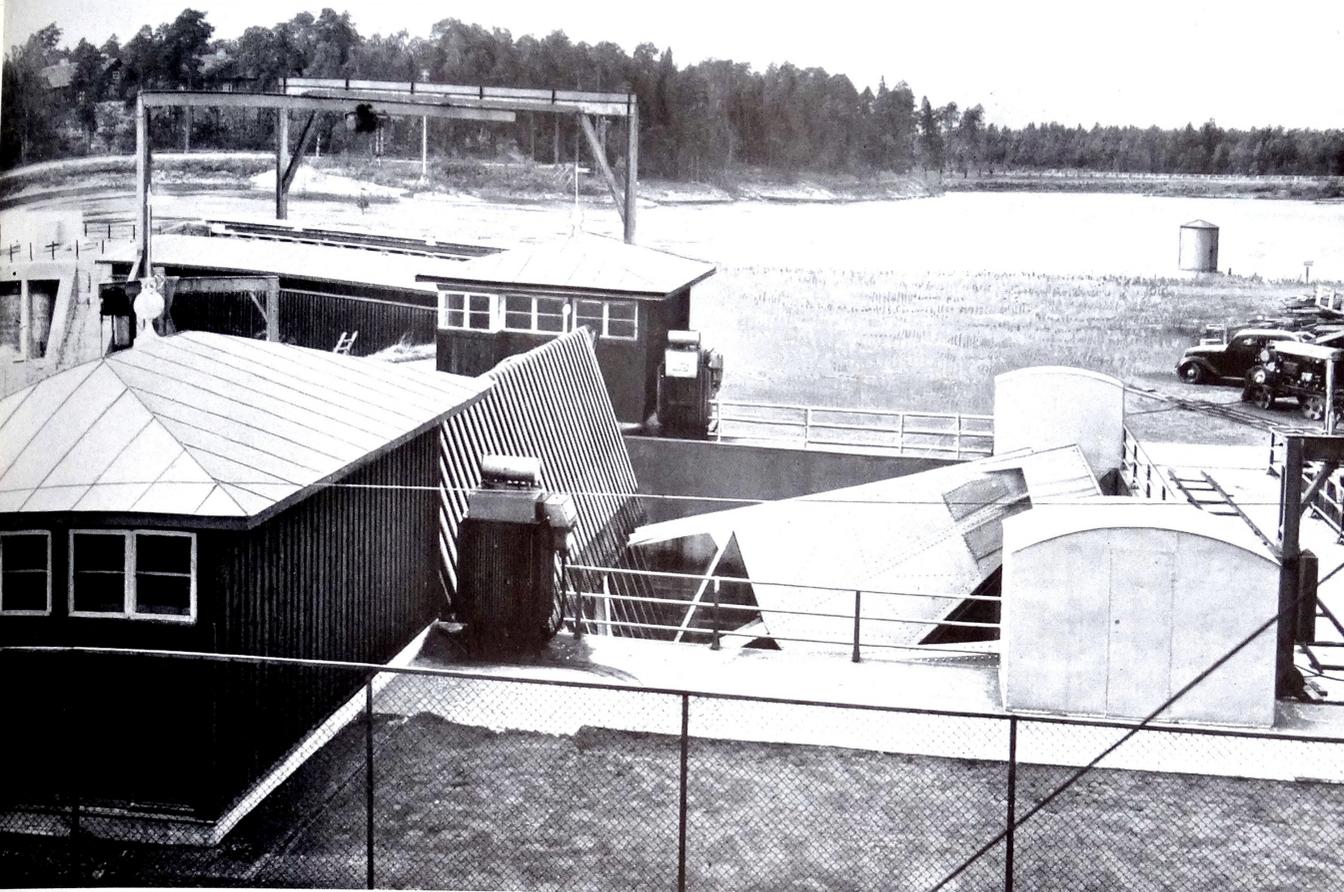


Compuerta de entrada al canal de llegada



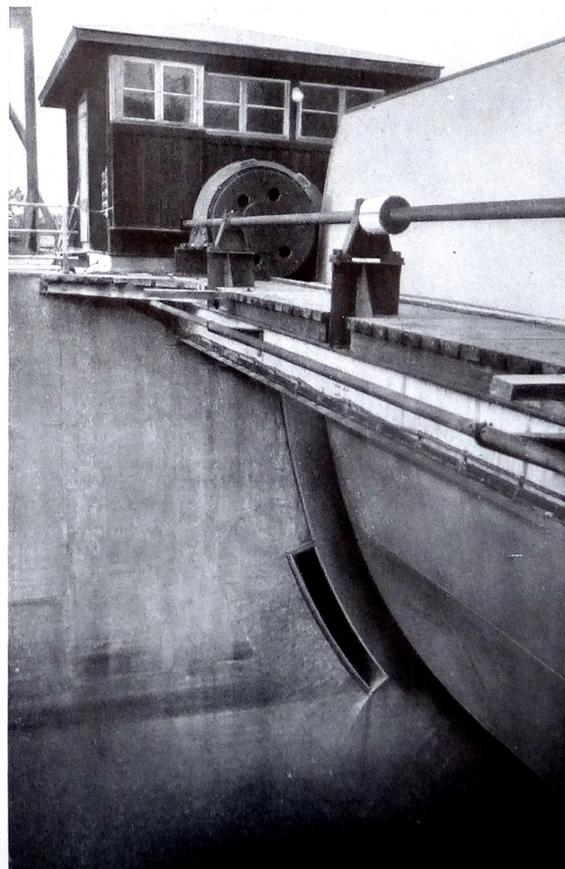
Compuerta a la entrada del conducto de la turbina



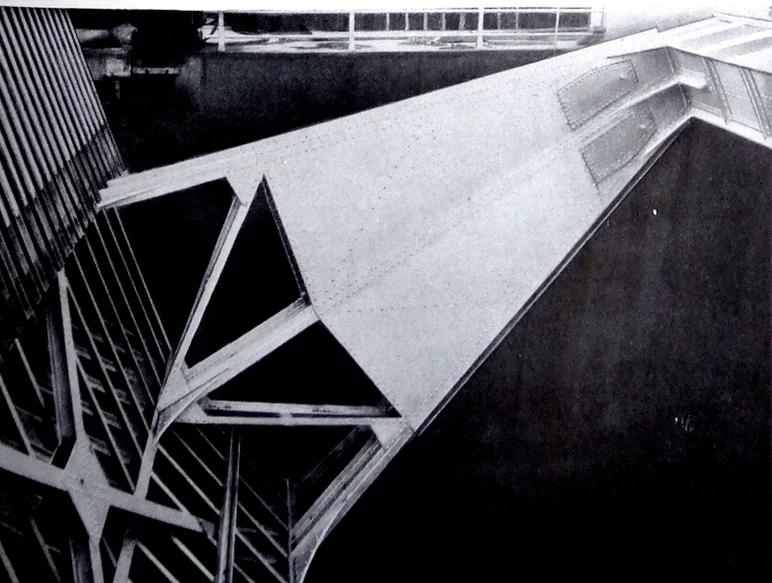


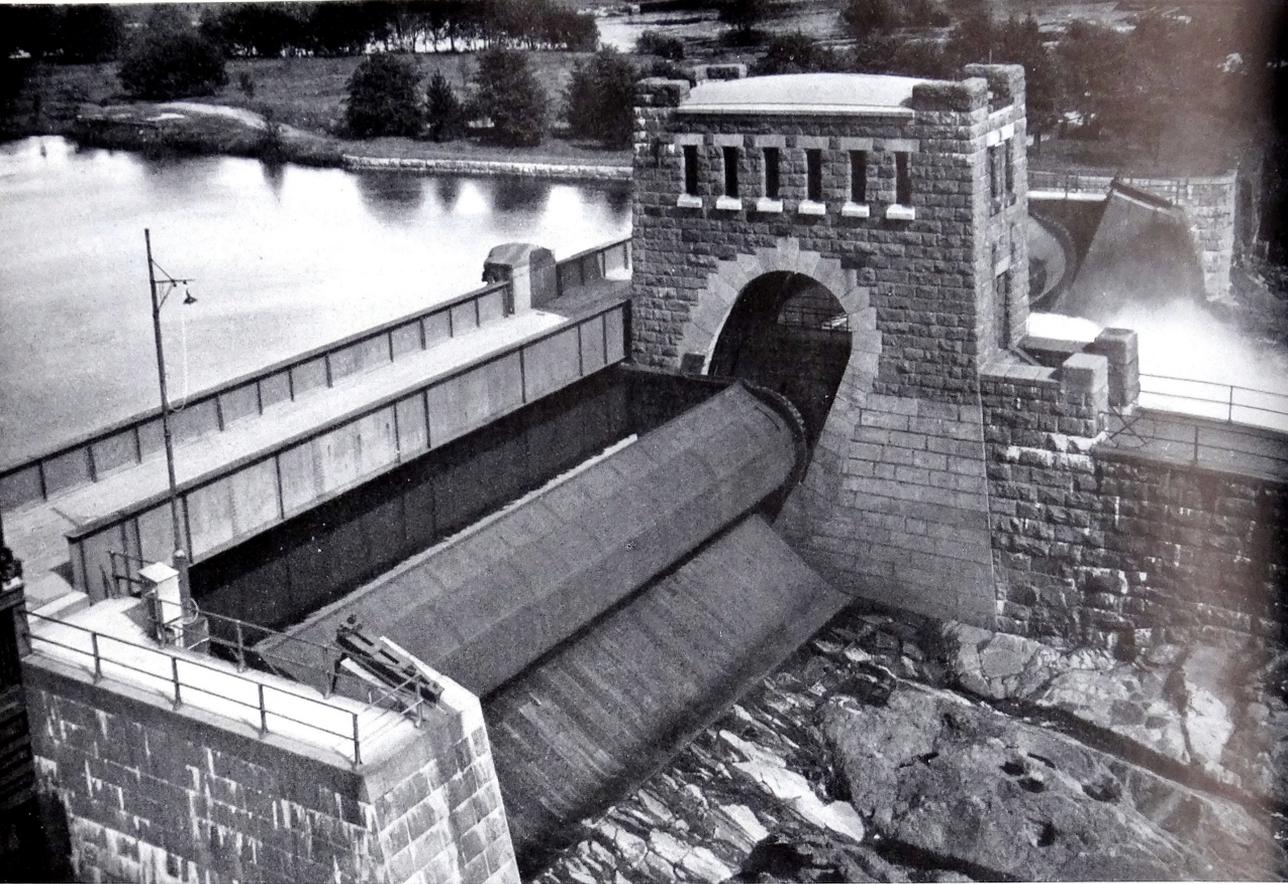
Compuerta de sector de 13 metros de ancho. Regulando la descarga, la compuerta se baja y el agua pasa encima de su parte superior

Vista aguas abajo



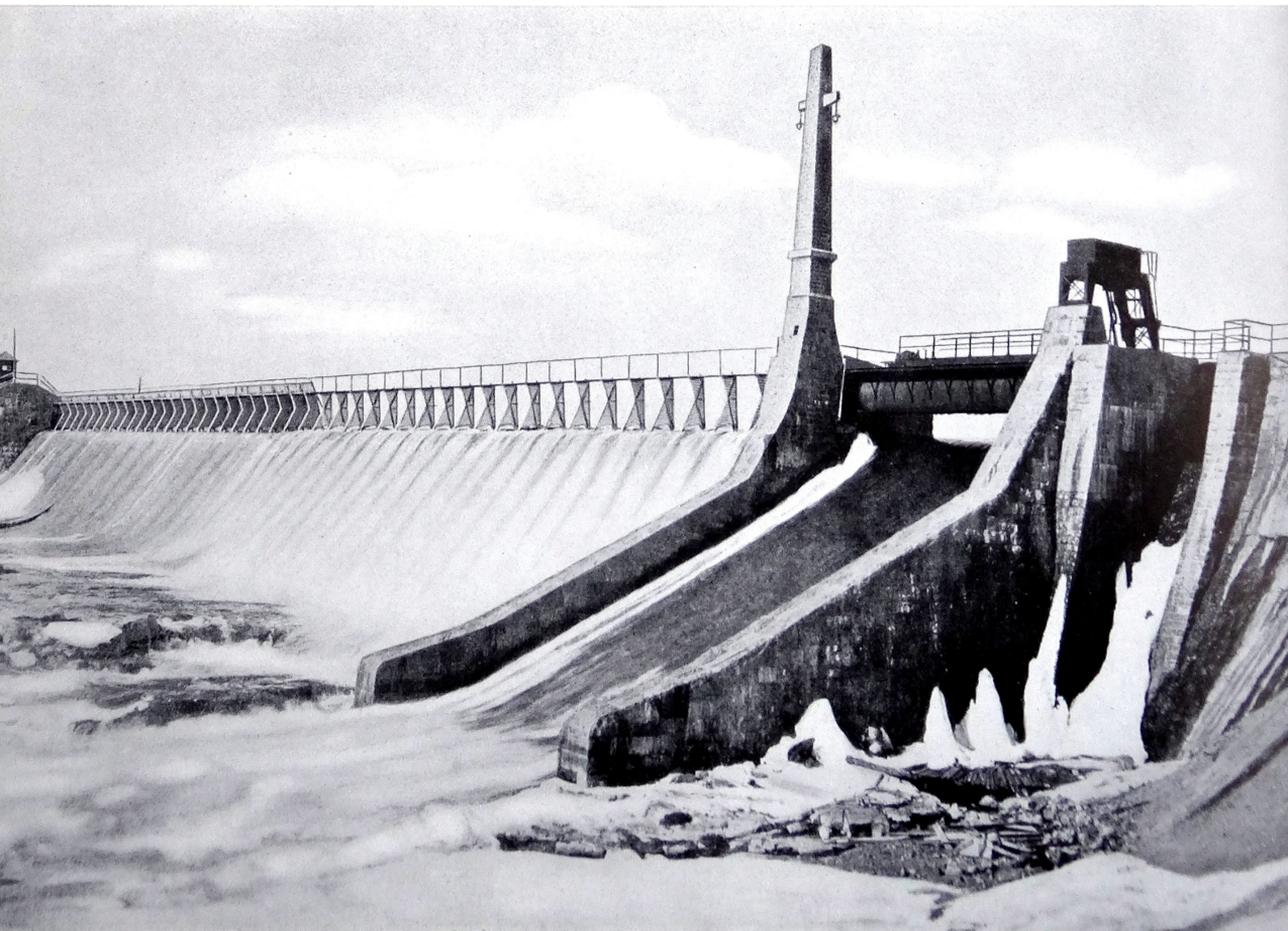
Detalle de la compuerta de sector





Compuerta reguladora del tipo rotativo

Represa y vertedero con compuerta reguladora del tipo rotativo



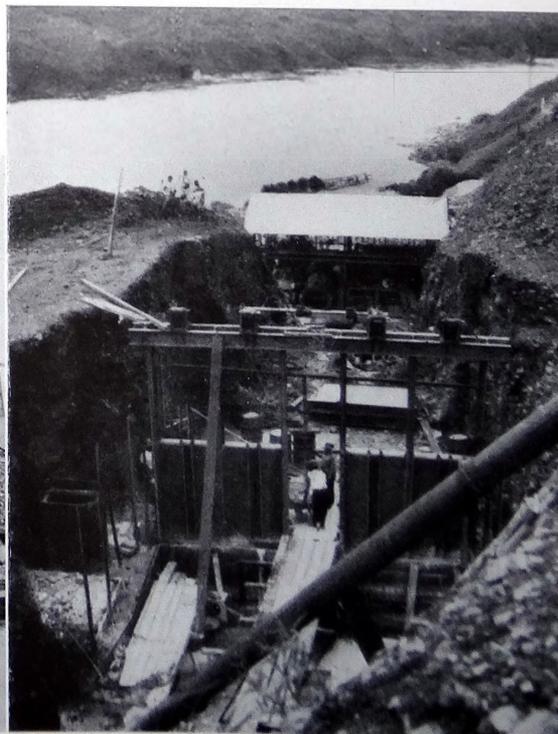
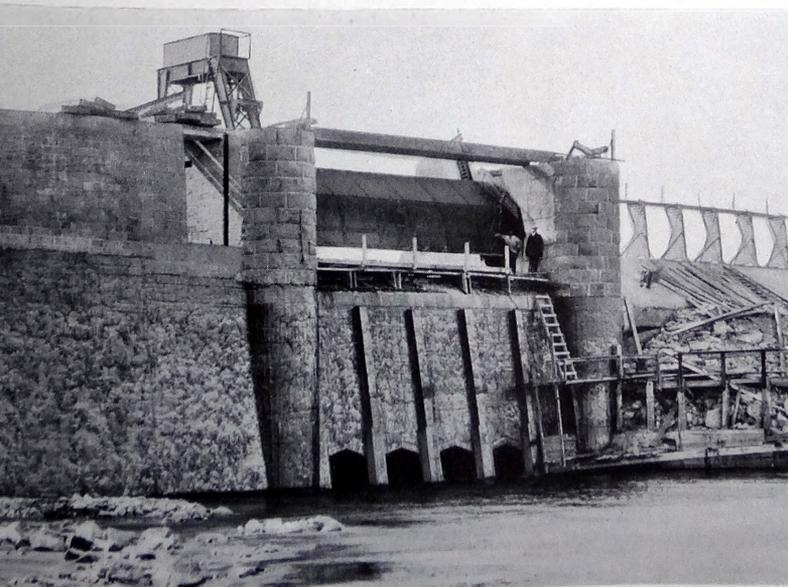


Compuerta de vertedero, longitud 26 metros

MONTAJE DE COMPUERTAS NOHAB DE ESCLUSA

Cerca del ecuador

Arriba del círculo polar ártico



TUBERIAS NOHAB

En general, las tuberías se hacen de chapa de acero, aunque para presiones bajas a veces se emplean tubos de duelas o de hormigón armado.

Nos dedicamos especialmente al diseño y construcción de tuberías de todas clases y aunque, en vista de que cada caso tiene que tratarse por separado para cumplir con las demandas locales respecto a las condiciones hidráulicas, no se pueden establecer reglas fijas para esta clase de trabajo, estamos en posición de poder entregar tuberías apropiadas para todas condiciones y alturas de caída.

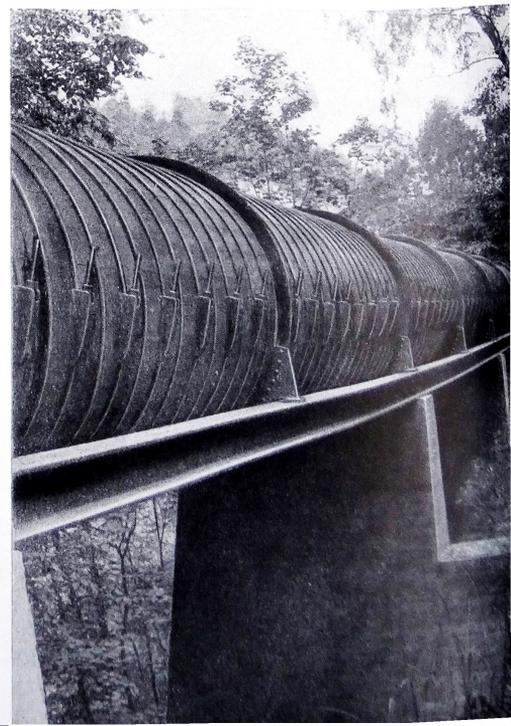
En general se entregan tubos de acero, remachados o soldados, en pedazos para ser atornillados o remachados en el lugar de la instalación. Los tubos de diámetro pequeño, se proveen en general con bridas para poder acoplar los tramos respectivos, y los de diámetro grande tienen agujeros para poder remacharse en el lugar de montaje. En casos de transporte a ultramar o transportes difíciles y costosos se pueden enviar los tubos en planchas para armarse en el lugar de montaje.

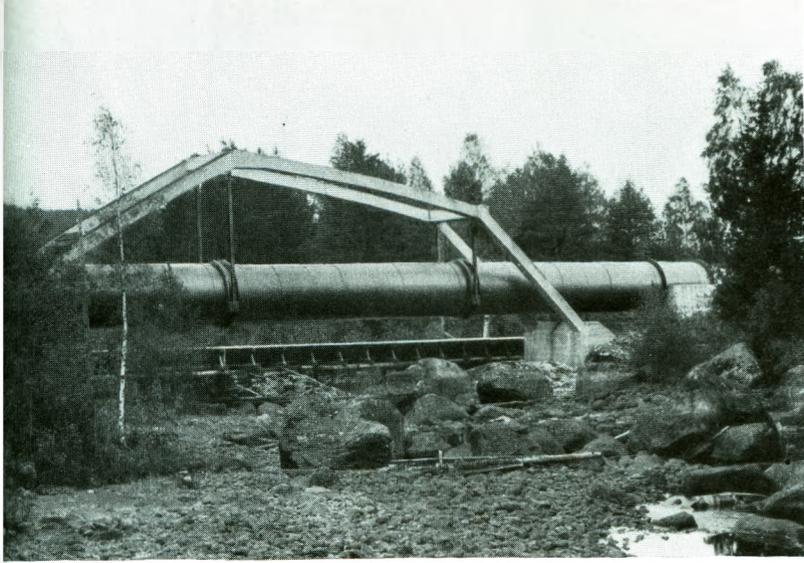
Deben tomarse medidas para contrarrestar la dilatación de las tuberías y para tal fin se suministran cajas o juntas de expansión. Además, las tuberías deben sujetarse firmemente, especialmente en curvas agudas o en los lugares donde ellas entran a la usina.

Tuberías de duelas de madera



Tubería de duelas de madera atravesando un río

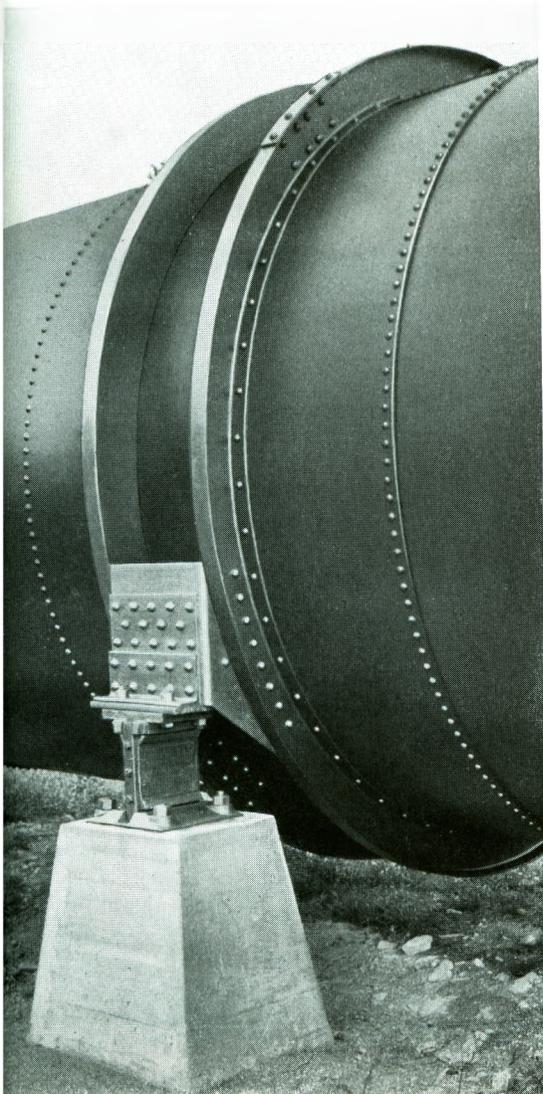




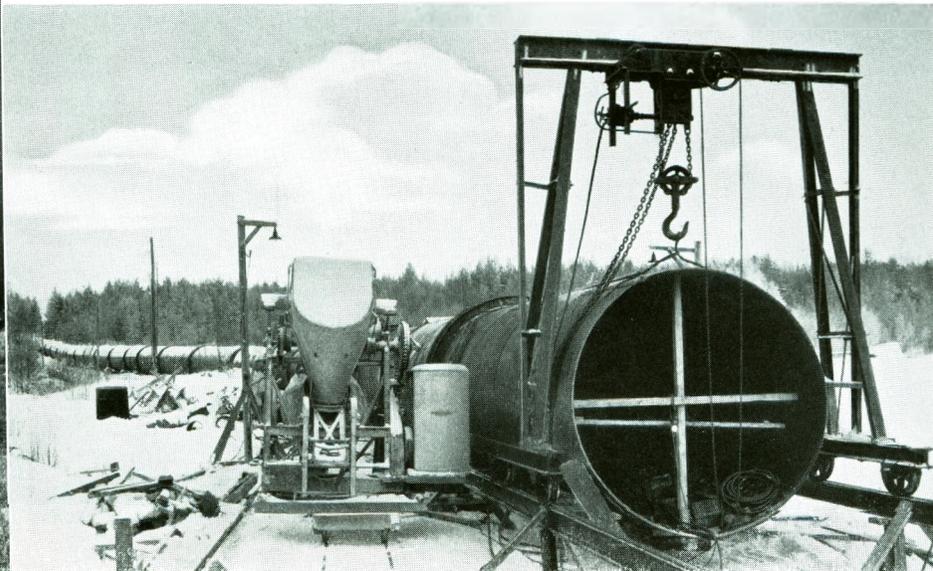
Tubería suspendida a través de un río



Tubería remachada de chapa de acero



Detalle de un soporte de ajuste automático

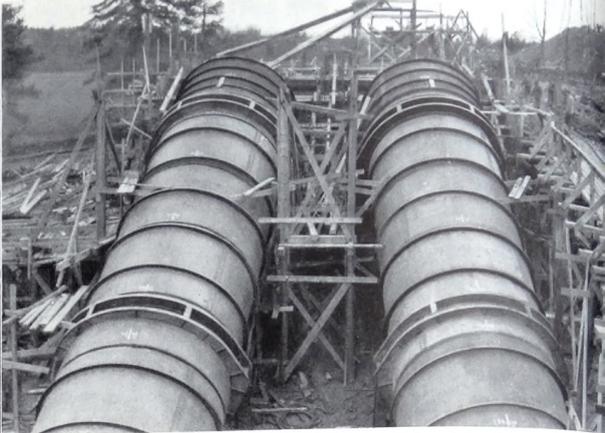


Montaje

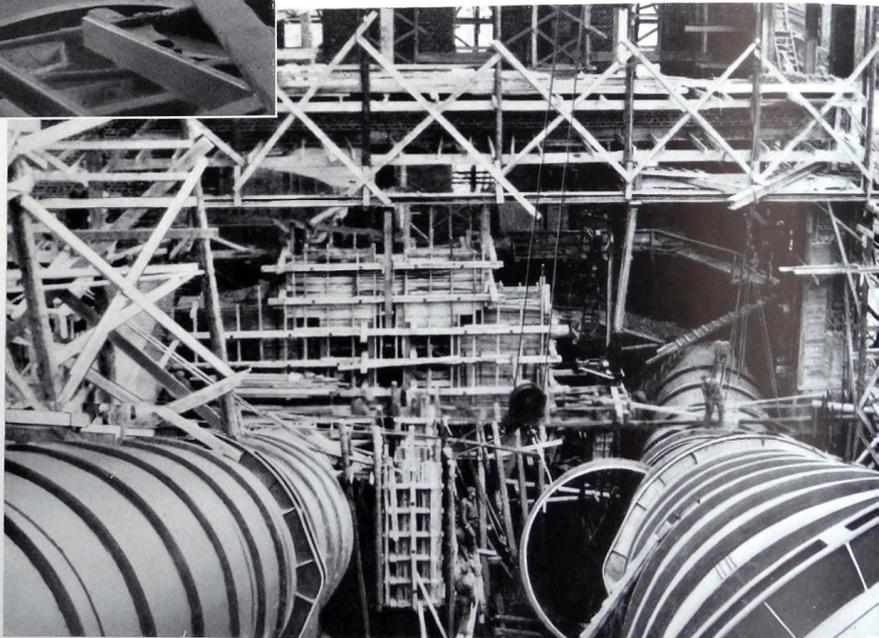
Las ilustraciones de esta página muestran tuberías de chapa de acero remachadas, entregadas a Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, Falun, Suecia. El diámetro interior de la tubería es 2,8 metros, su longitud total es 802 metros y su peso 570 toneladas. Sirve de abastecimiento para dos conjuntos de una potencia total de 5 000 HP con una altura de agua de 30 metros.



Montaje



Montaje



Tuberías entrando en la usina

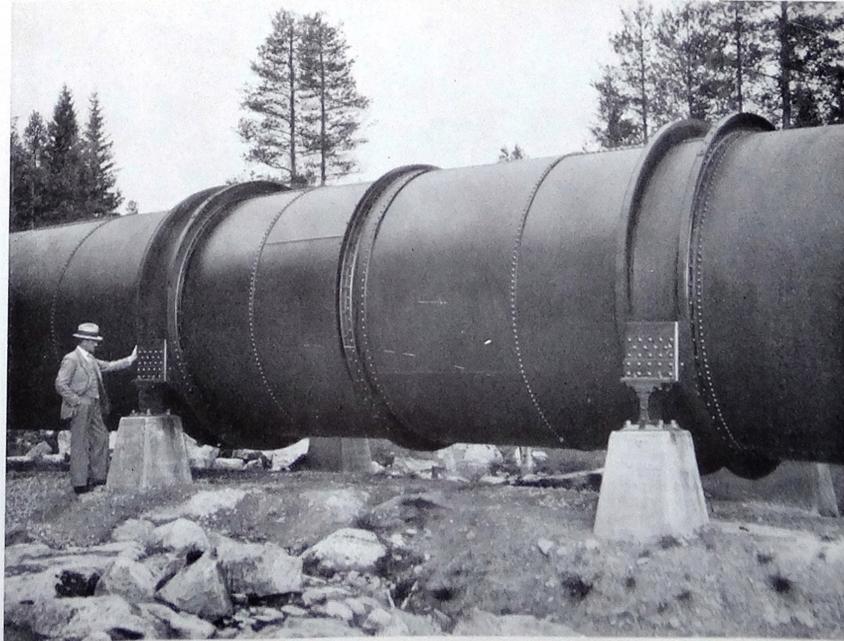
Montaje de dos tuberías entregadas a la central de Malfors. El diámetro interior de las tuberías es 4 200 mm. y están hechas de chapas de acero de 12 a 14 mm. de espesor. Las fajas están remachadas y las costuras longitudinales soldadas.



Tubería de chapas de acero soldadas, diámetro interior 3,2 metros; por ella pasan 12,5 metros cúbicos por segundo. (La compuerta de esclusa de la entrada y la compuerta de sectores para la represa de regulación también se entragaron por NOHAB)



Tubería de chapas de acero remachadas, diámetro interior 2,85 metros; caudal: 16 metros cúbicos por segundo



La figura muestra soportes y junta de expansión

VALVULAS DE ADMISION NOHAB

Existen diferentes tipos de válvulas de admisión adaptados a las variadas condiciones de las instalaciones hidroeléctricas. Nosotros nos dedicamos especialmente al diseño y construcción de todos los tipos de válvulas.

En general, en usinas de reducidas o medianas alturas de agua se montan válvulas de mariposa; éstas se fabrican para diámetros de 500 mm. arriba.

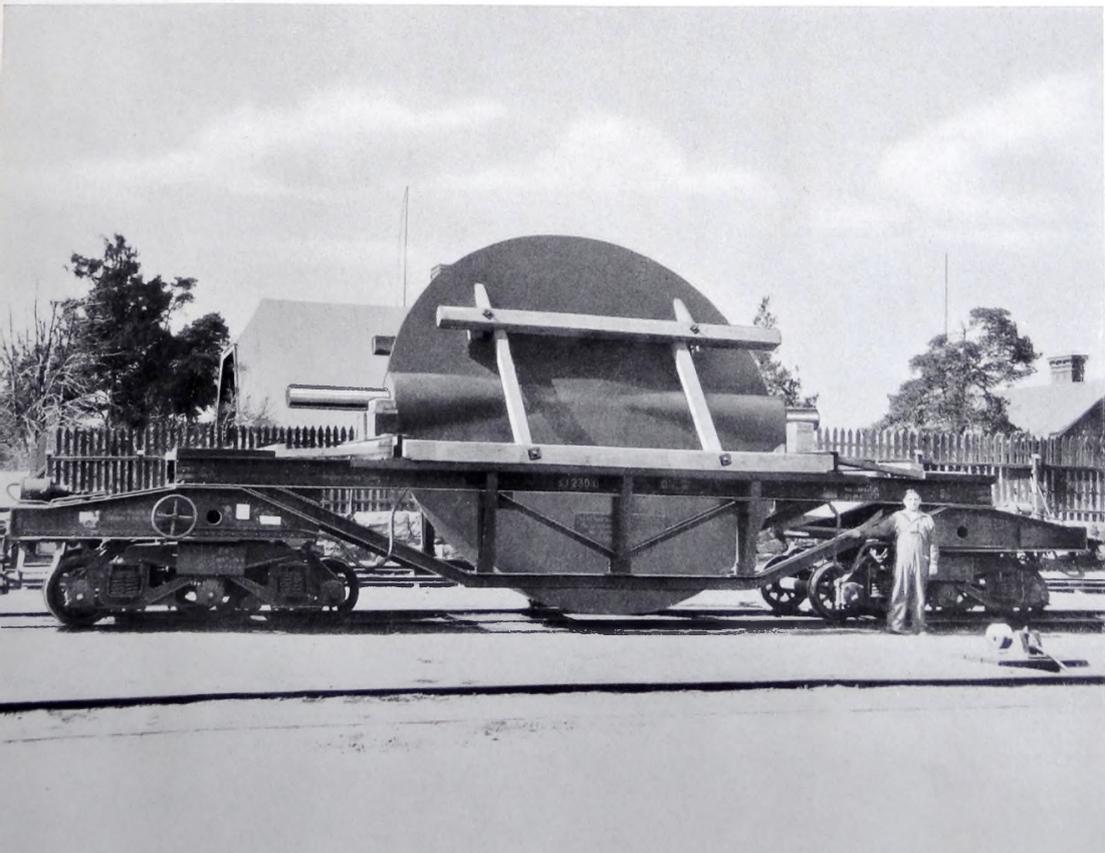
Las válvulas de esclusa se emplean para pequeños diámetros, de hasta 1000 mm., y alturas elevadas de agua.

A veces, las válvulas de los tipos mencionados están provistas de válvulas de desvío, por las cuales se puede admitir el agua a la caja de la turbina antes de que se abra la válvula principal, reduciéndose así la fuerza necesaria para la operación.

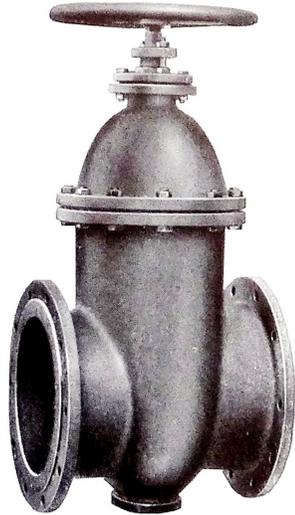
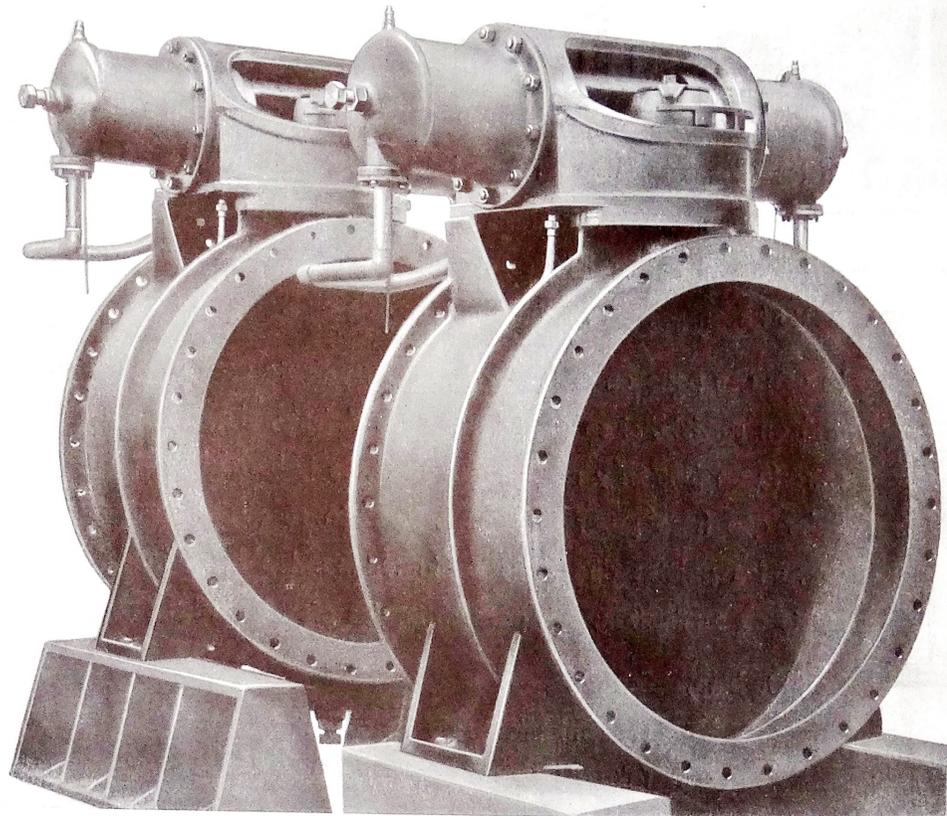
Las válvulas de aguja son del tipo aerodinámico y se instalan en usinas de altura de agua elevada. Proporcionan muchas ventajas en comparación con otros tipos de válvulas siendo más eficaces, fáciles de manejar y seguras.

Todos los tipos de válvulas pueden manejarse a mano o mecánicamente; en el último caso bien sea eléctrica o hidráulicamente. Las válvulas manejadas mecánicamente están provistas de mando a mano para casos de emergencia. Todas las válvulas pueden manejarse a distancia.

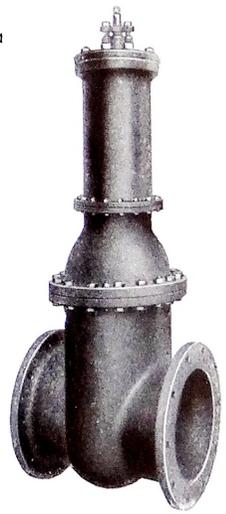
Disco de válvula de mariposa, de 5 metros de diámetro interior, durante el transporte



Válvulas de mariposa
manejadas
hidráulicamente

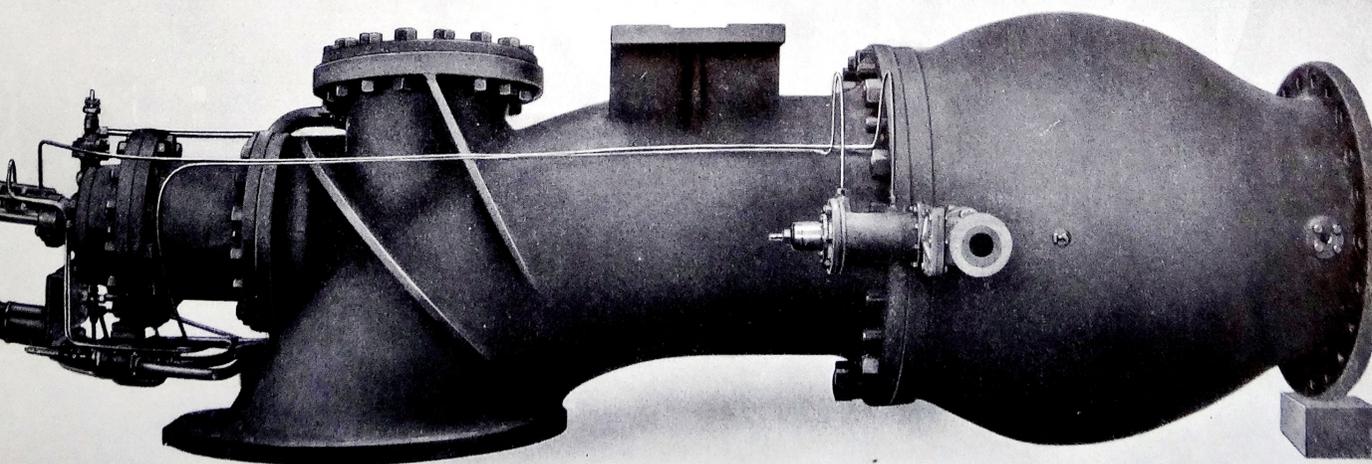


Válvula de esclusa
manejada
hidráulicamente



Válvula de esclusa
manejada a mano

Válvula de admisión del tipo de aguja



DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD NOHAB

En los últimos años se ha tratado de reducir en lo posible los gastos de manutención y una de las medidas tomadas fué disponer la usina de tal manera que pudiera marchar sola, sin atención. Para tal fin se suministraron dispositivos de seguridad, los que automáticamente hacen parar la turbina en caso de emergencia, mediante el regulador.

La usina se pone en marcha y se para mediante operaciones a mano. Cuando el conjunto está en servicio, si se produjera algún defecto, el mecanismo de seguridad correspondiente entraría en función y mediante una válvula gobernada por un solenoide dirigiría el regulador que hace parar la turbina. También se acciona automáticamente un pasador que cierra las paletas directrices de la turbina. Los mecanismos de seguridad que corrientemente se suministran, son para evitar los efectos de las siguientes fallas:

De la turbina, disparo,

- recalentamiento de los cojinetes,
- falta de la presión del aceite del regulador,
- falta del abastecimiento de aceite

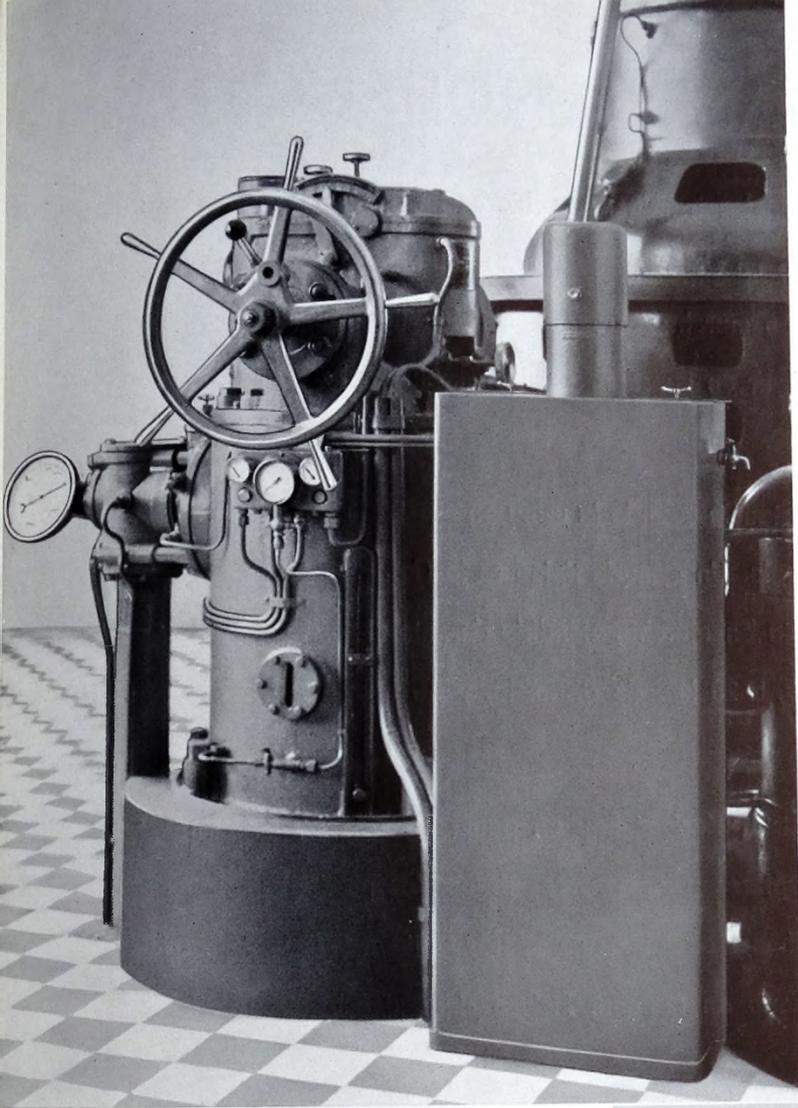
Del generador, recalentamiento de los cojinetes,

- recalentamiento de los devanados,
- sobrecargas,
- sobretensiones,
- puestas a tierra

Lado eléctrico, recalentamiento del transformador,

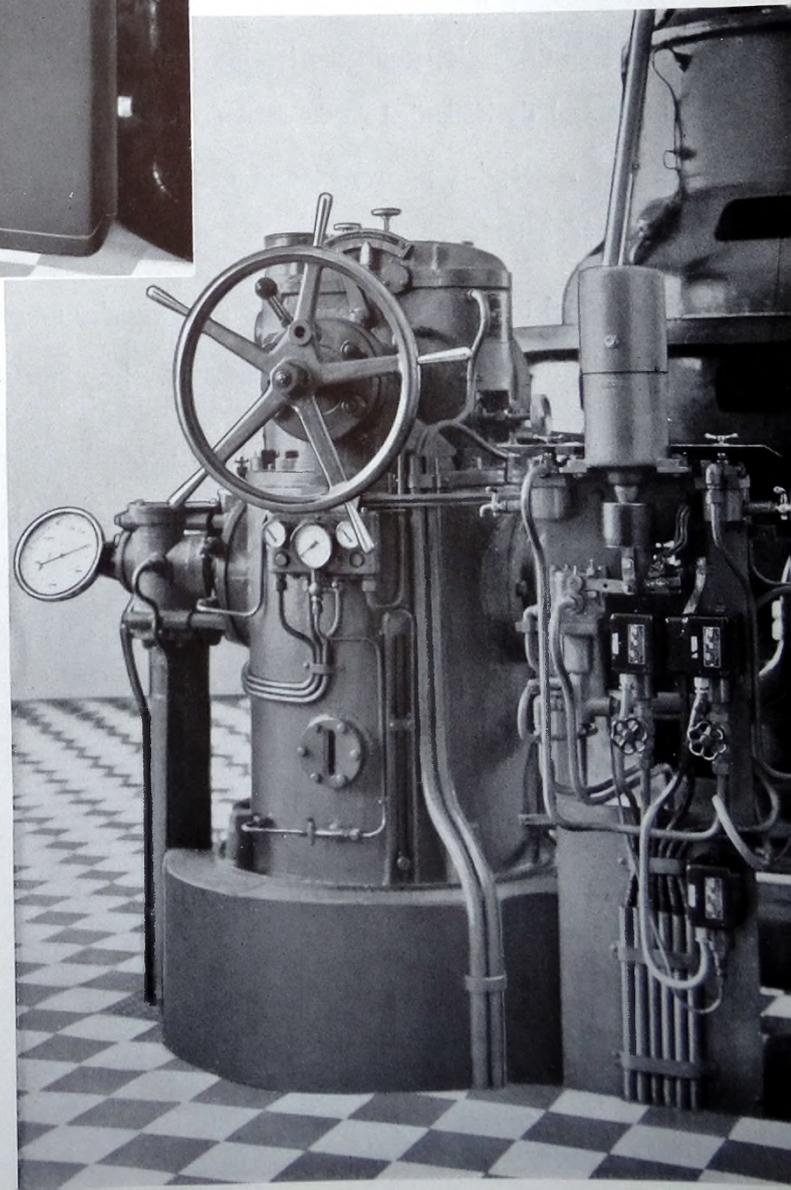
- sobretensiones en el transformador,
- puestas a tierra del transformador,
- sobrecargas en las líneas de transmisión,
- sobretensiones en las líneas de transmisión,
- puestas a tierra de las líneas de transmisión.

Se pueden también instalar otros dispositivos de seguridad aparte de los mencionados, como ser: regulación de la cantidad de agua refrigerante al regulador o a los cojinetes, regulación del aceite lubricante a los cojinetes, etc. Estos dispositivos de seguridad, en general, están dispuestos de manera que no desconecten el equipo sino que solamente den una señal llamando la atención al hecho de que ha ocurrido una falla.

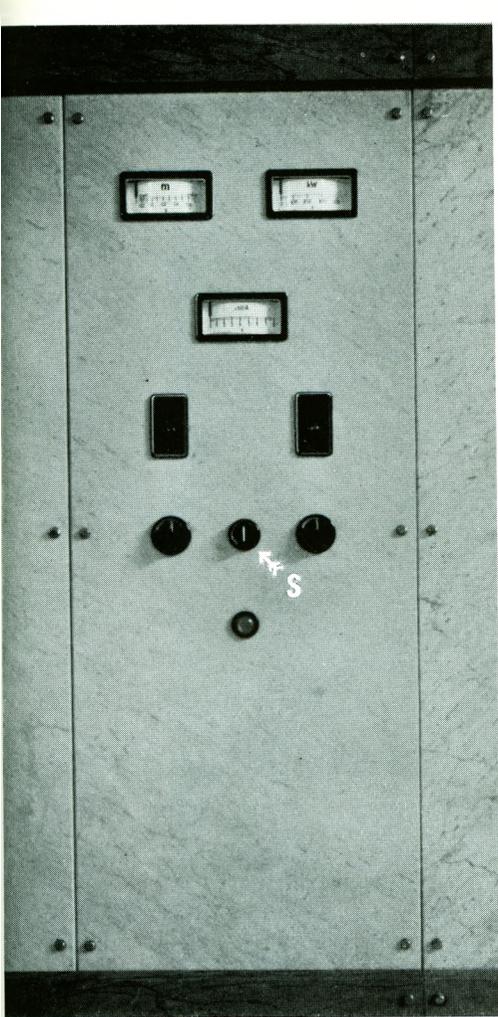


Regulador NOHAB a presión de aceite con caja conteniendo válvula gobernada por solenoide y varios otros dispositivos de seguridad

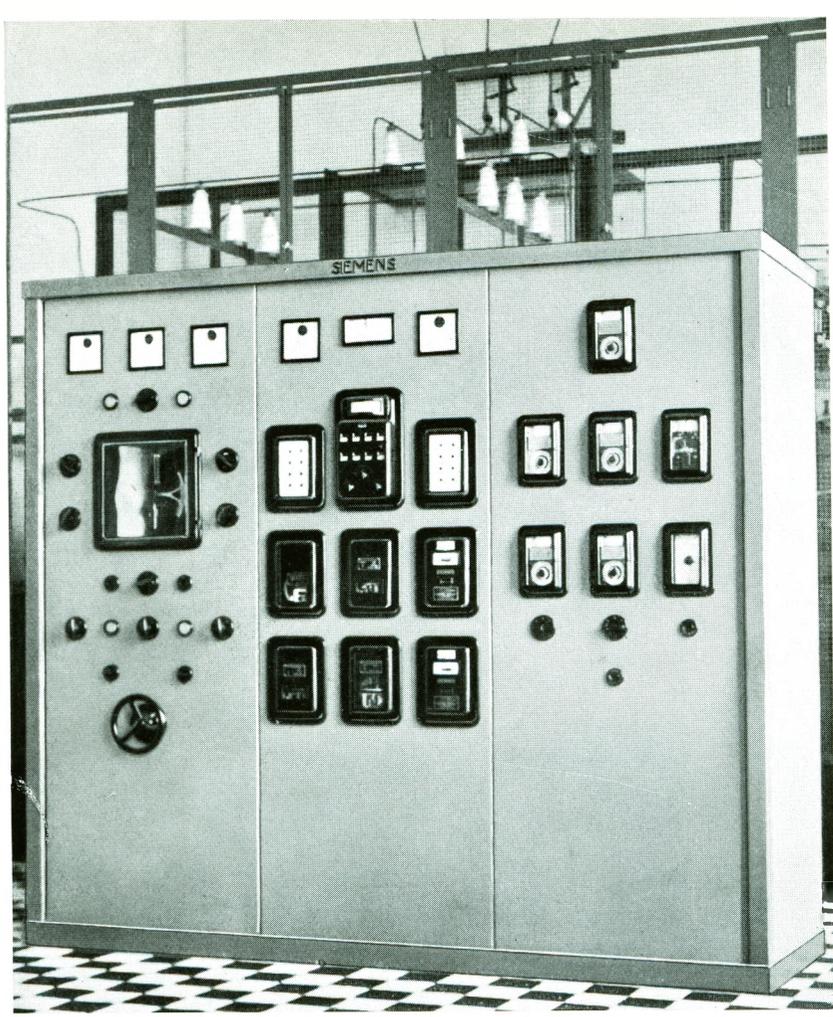
(El solenoide es la pieza cilíndrica encima de la caja)



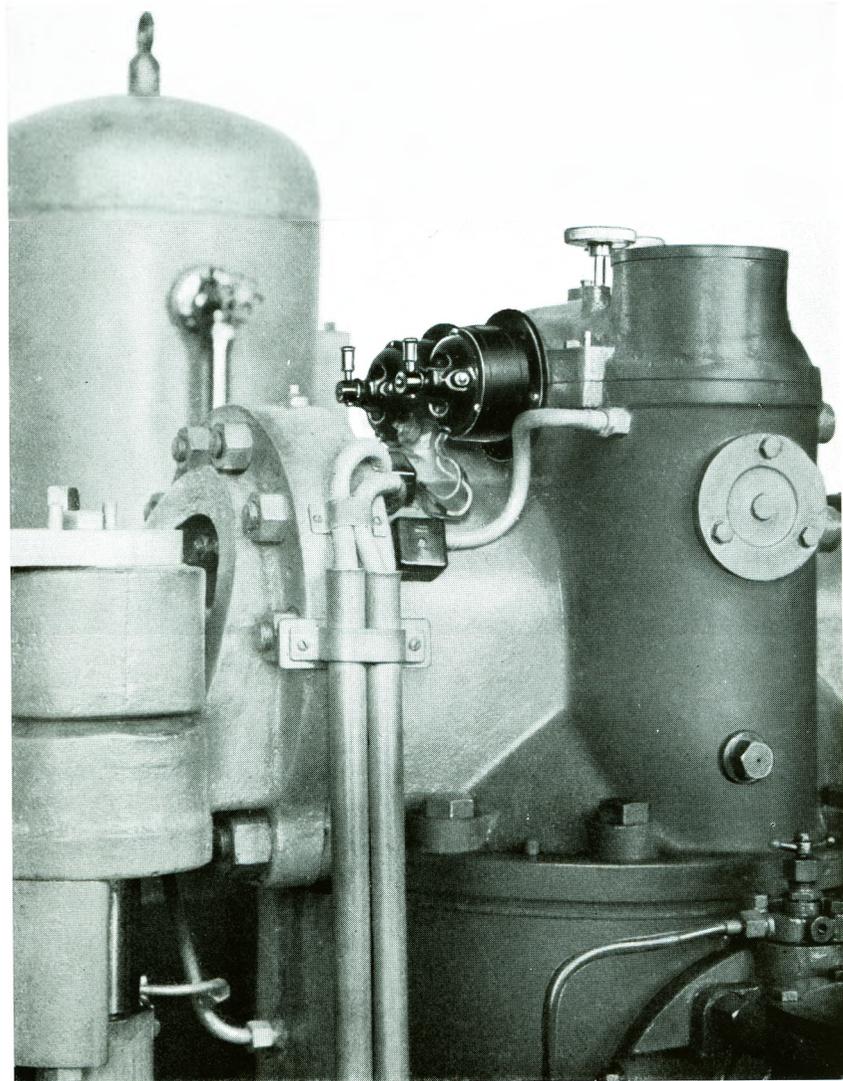
El mismo conjunto, la tapa de la caja sacada mostrando la válvula gobernada por el solenoide y los dispositivos de seguridad



Panel en la central principal (Llave "S" para poner en marcha y parar el conjunto)



Tablero de distribución en la central gobernada a distancia



Motores pequeños en el regulador, para ajustar la velocidad y la abertura de la compuerta. Este ajuste se hace automáticamente desde la central principal