

en que esto tiene lugar, en una serie de fajas casi normales á la dirección del ferrocarril y á cada una de ellas dotarla de una obra de arte ubicada en el punto más bajo de la faja, defendiendo además el pié de los terraplenes de la vía con defensas especiales donde sea necesario, debido á la pendiente del terreno. Lo expuesto se consigue construyendo caballeros de tierra y defensas en la forma y disposición que á continuación expresamos.

II. Caballeros y defensas.—Obligatoria á la traza del ferrocarril, y tratando que su dirección se identifique con la de la máxima pendiente que presenta el terreno en una dirección casi normal á la línea, se construirán caballeros de pequeña altura defendidos con estacones y ramas del lado que vienen las aguas.

La tierra necesaria para construir los caballeros se sacará de préstamos discontinuos que se harán aguas abajo del caballero y á una distancia conveniente del doble punto de vista de la economía y seguridad del caballero.

Los caballeros arrancarán del punto más bajo de la faja de terreno que separan cuyo punto lógicamente tiene que coincidir con el emplazamiento de una obra de arte, y extendiéndose aguas arriba de la línea, terminarán en una curva que tienda á desviar las aguas, de modo que éstas no corran por la parte posterior del caballero, lado que no está defendido con estacones y ramas.

Las aguas, constituidas por una napa viniendo mansamente á desembocar en la obra de arte, estarán en contacto con el pié de los terraplenes del lado de aguas arriba de la vía, y debido á la pendiente del terreno, tenderán á arrastrar el pié de los terraplenes; para evitar que esto suceda se defenderá dicho pié del lado de aguas arriba empleando estacones y ramas en las extensiones que sea conveniente, por ser de muy mala clase la tierra que constituye los terraplenes y por exigirlo así la pendiente del terreno.

Para las obras de arte emplazadas en los puntos donde concurren una pendiente y una rampa del terreno, la construcción de caballeros no es conveniente; lo que sí corresponde es reforzar las obras de defensa del pié de los taludes de los terraplenes de la vía, de modo que las aguas no puedan abrirse camino entre la parte interior de las alas y los terraplenes que contienen.

Después de lo expuesto, se comprende cómo las aguas, no teniendo violencia alguna ni habiéndose ejecutado obra alguna que les permita adquirirla,—pues por el contrario, lo que se ha hecho es dividir las,—pasarán mansamente por las obras de arte sin comprometer su existencia ni la de los terraplenes, por cuanto no corren encauzadas en un zanjón. Este sistema de desviación de las aguas es mucho más ventajoso, seguro y económico que el seguido en la primera construcción del ferrocarril á Chilceito, haciendo zanjás de préstamo á ambos lados de los terraplenes; así también es más seguro y económico que el del empleo de colectoras aguas arriba de la vía, pues como ya lo hemos expresado, este sistema adolece de graves inconvenientes para la seguridad del tráfico y además es poco económico.

Para terminar agregaremos que del lado de aguas abajo de la vía, frente á cada obra de arte, será preciso dar un desagüe á la zanja de préstamo y á las aguas que pasan por la obra de arte. Así también, dada la naturaleza de las tierras, no conviene que en la zanja de

préstamo que corre paralelamente á la línea del lado de aguas abajo se aglomeren aguas, aún cuando éstas sean las locales; entónces de trecho en trecho deberá interrumpirse la zanja de préstamo y dotarla de un desagüe particular, el que consistirá en un canalizo que deberá prolongarse lo más horizontalmente que sea posible, hasta que alcance el terreno natural.

VICENTE CASTRO,
Ingeniero Civil.

Descripción y movimiento comercial

DEL

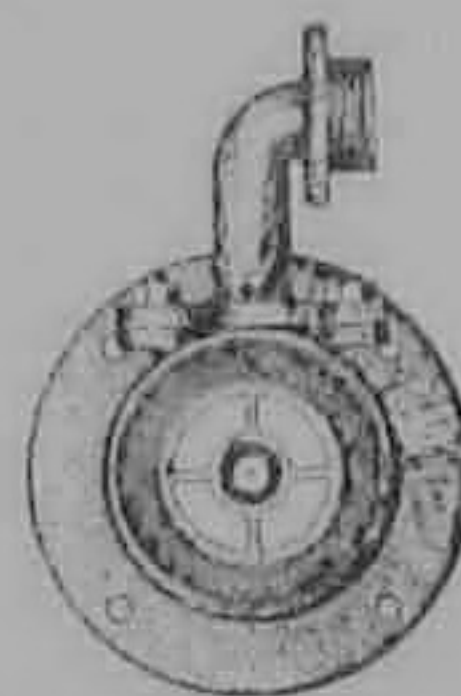
Puerto de Buenos Aires en el año 1897

POR

ENRIQUE CARMONA

Ingeniero Jefe de la Oficina de Servicio y Conservación del Puerto de la Capital

(Continuación.—Véase el número 21)



Junta

QUE CORRESPONDE Á MÁQUINAS DE INCENDIO

(Véase n.º 21)

Exclusas

El objeto de éstas ha sido impedir que el agua de los diques descienda del cero de la escala, y mantenerla á un nivel constante.

El año 1897 solamente veinte veces fué necesario excluir, y se ha notado que la apertura y cierre de las puertas practicadas diez y ocho veces en un día, para el paso de otros tantos vapores, hizo descender el agua de los diques en 0,04 centímetros, lo que es casi insignificante.

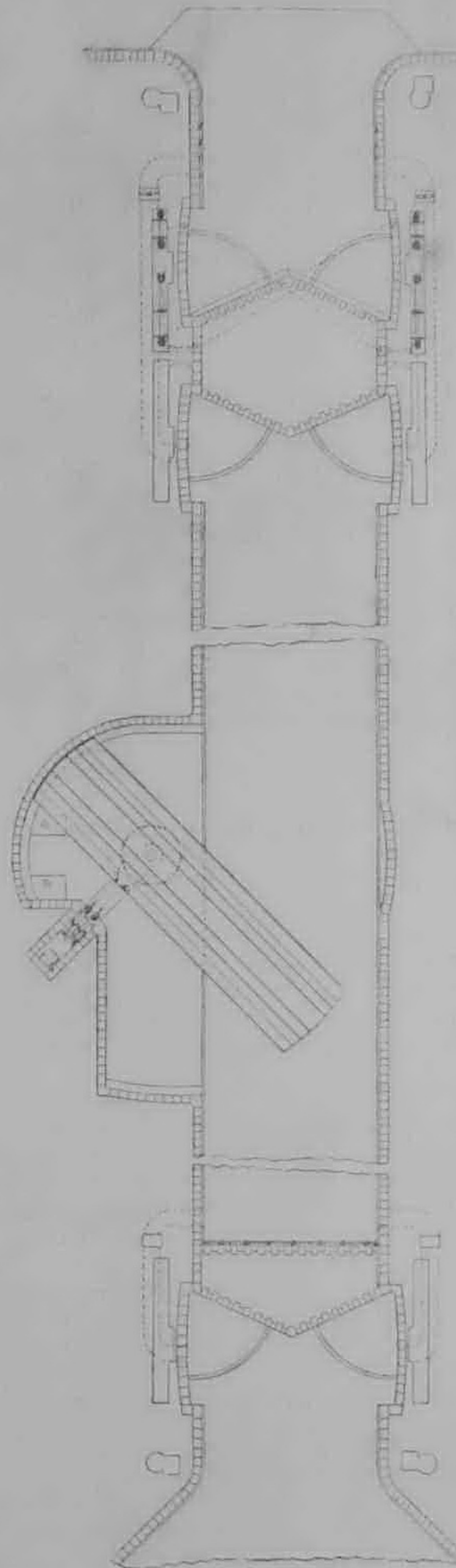
Cada quince días es necesario limpiar el fondo de las exclusas de los obstáculos que allí se acumulan, como



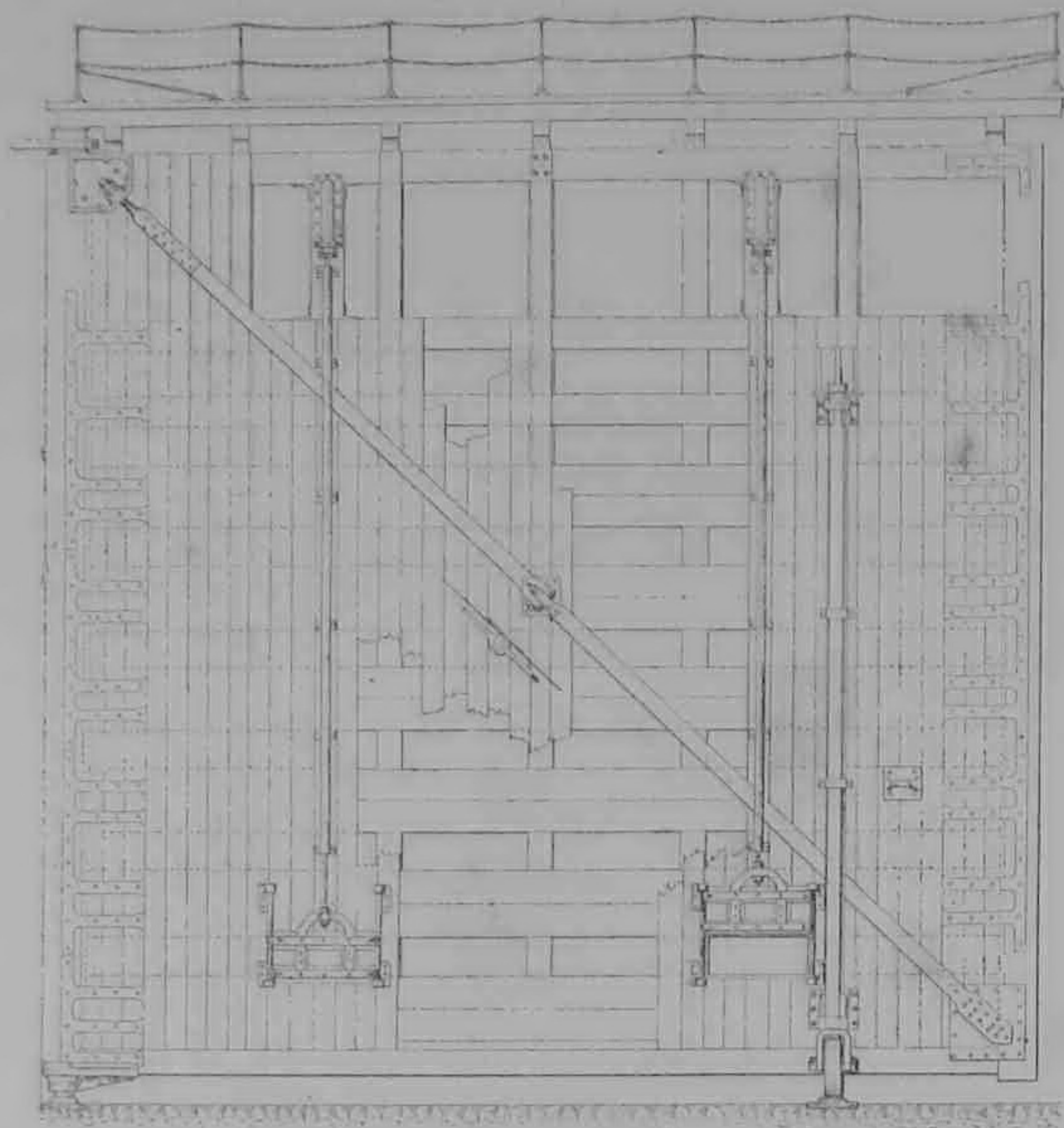
Corte longitudinal de la esclusa



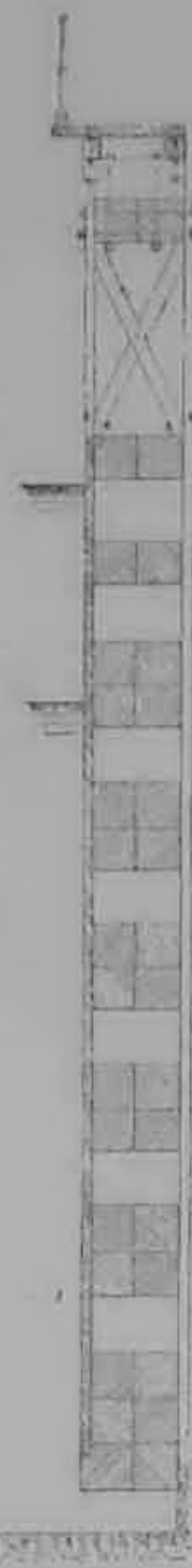
Corte transversal



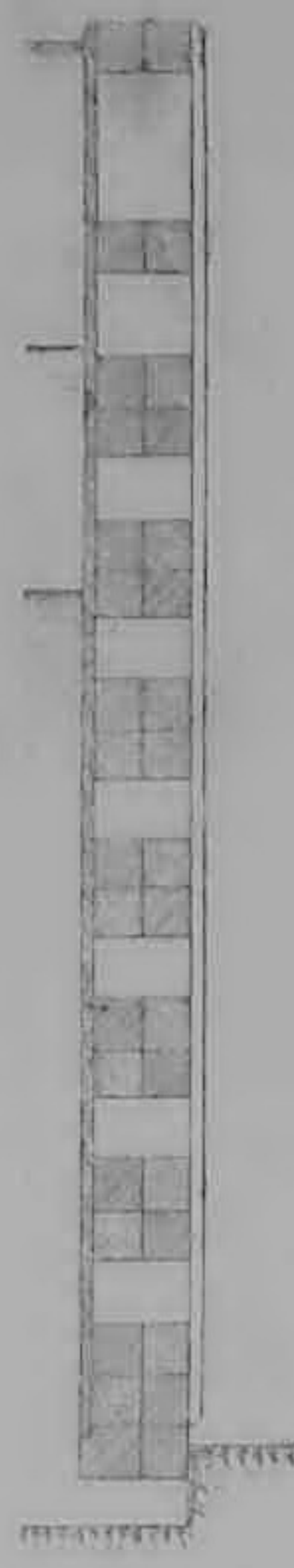
Proyección horizontal



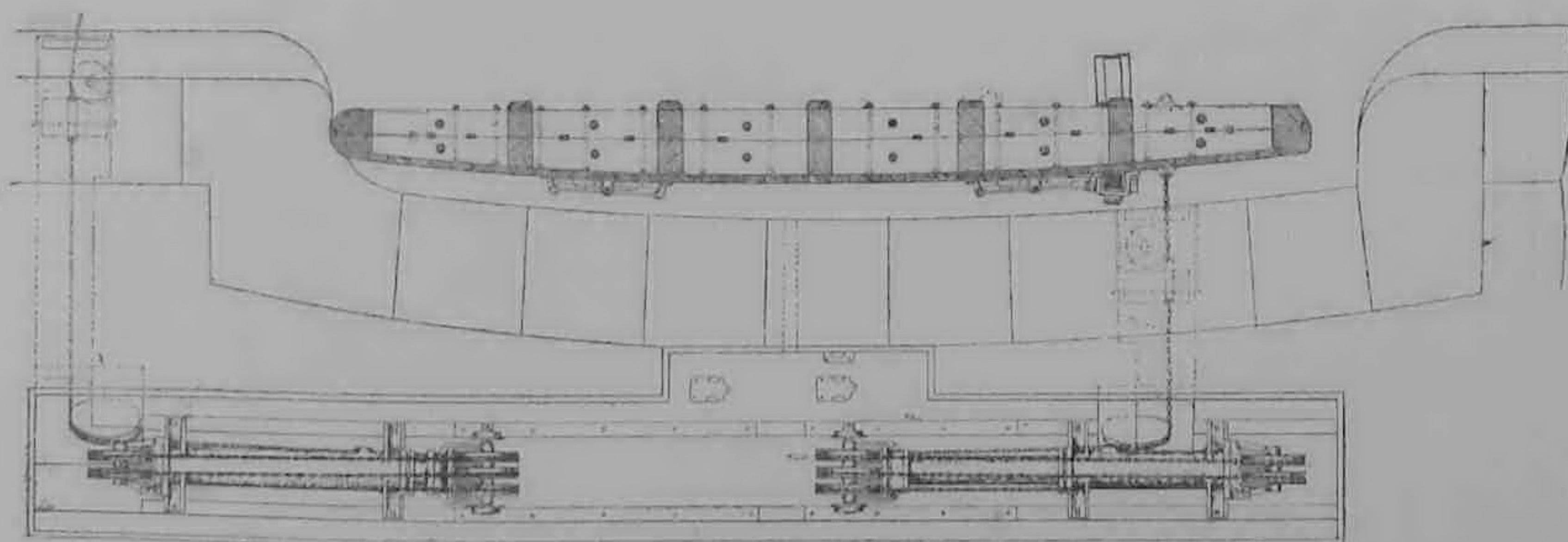
Vista de las puertas de la esclusa del Sud



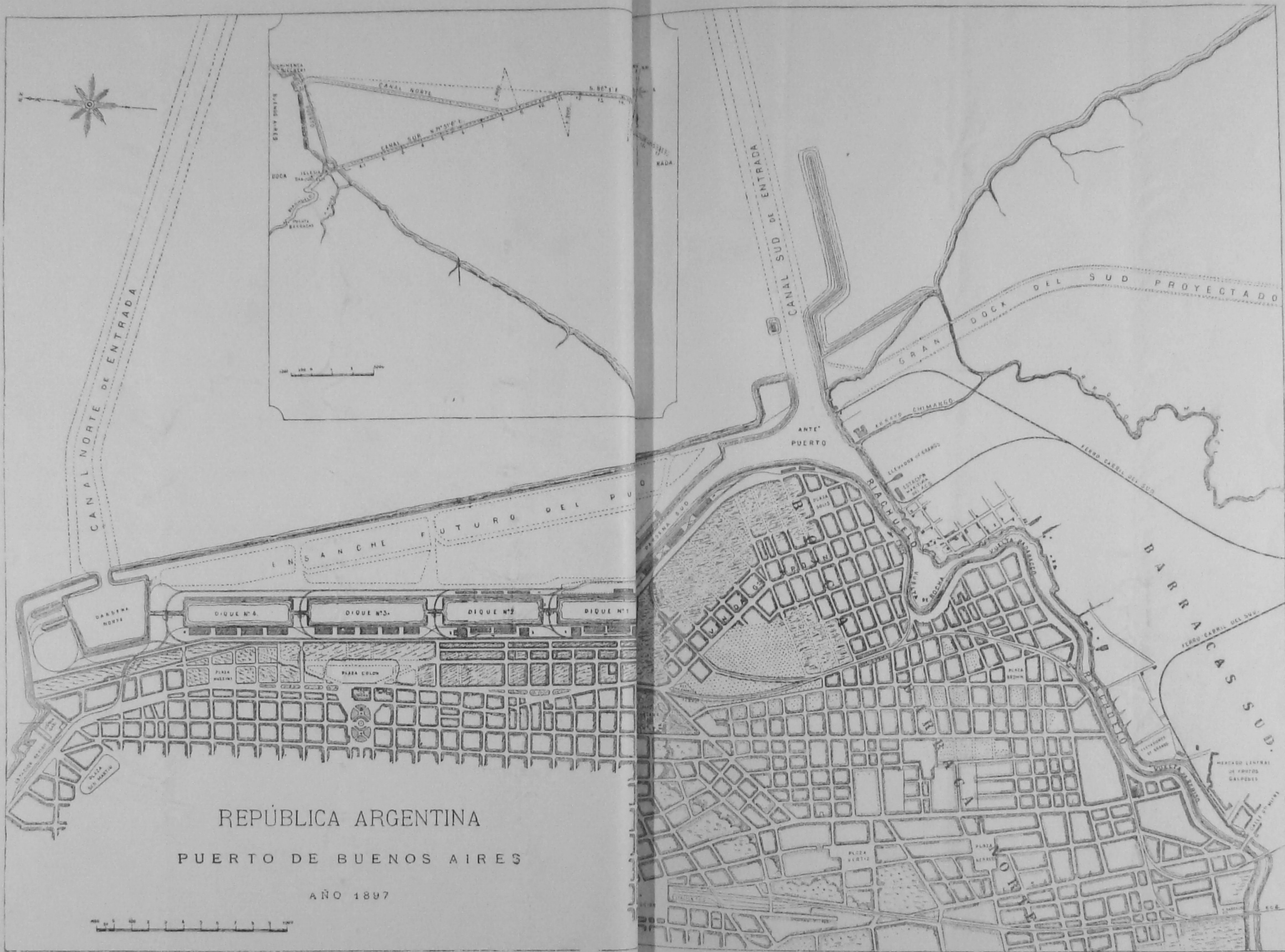
Puerta de la esclusa del Sud



Puerta de tormenta



Proyección horizontal



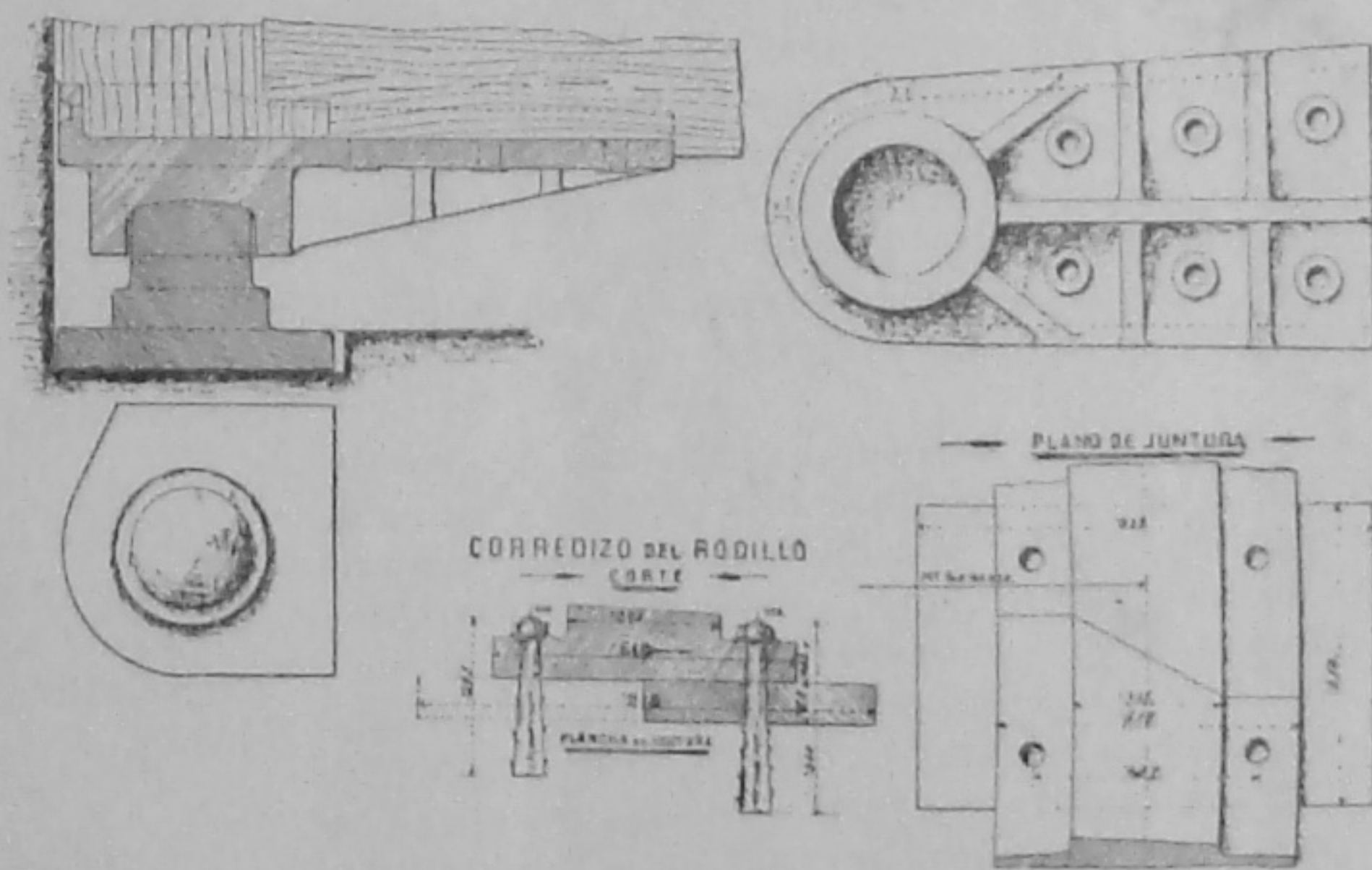
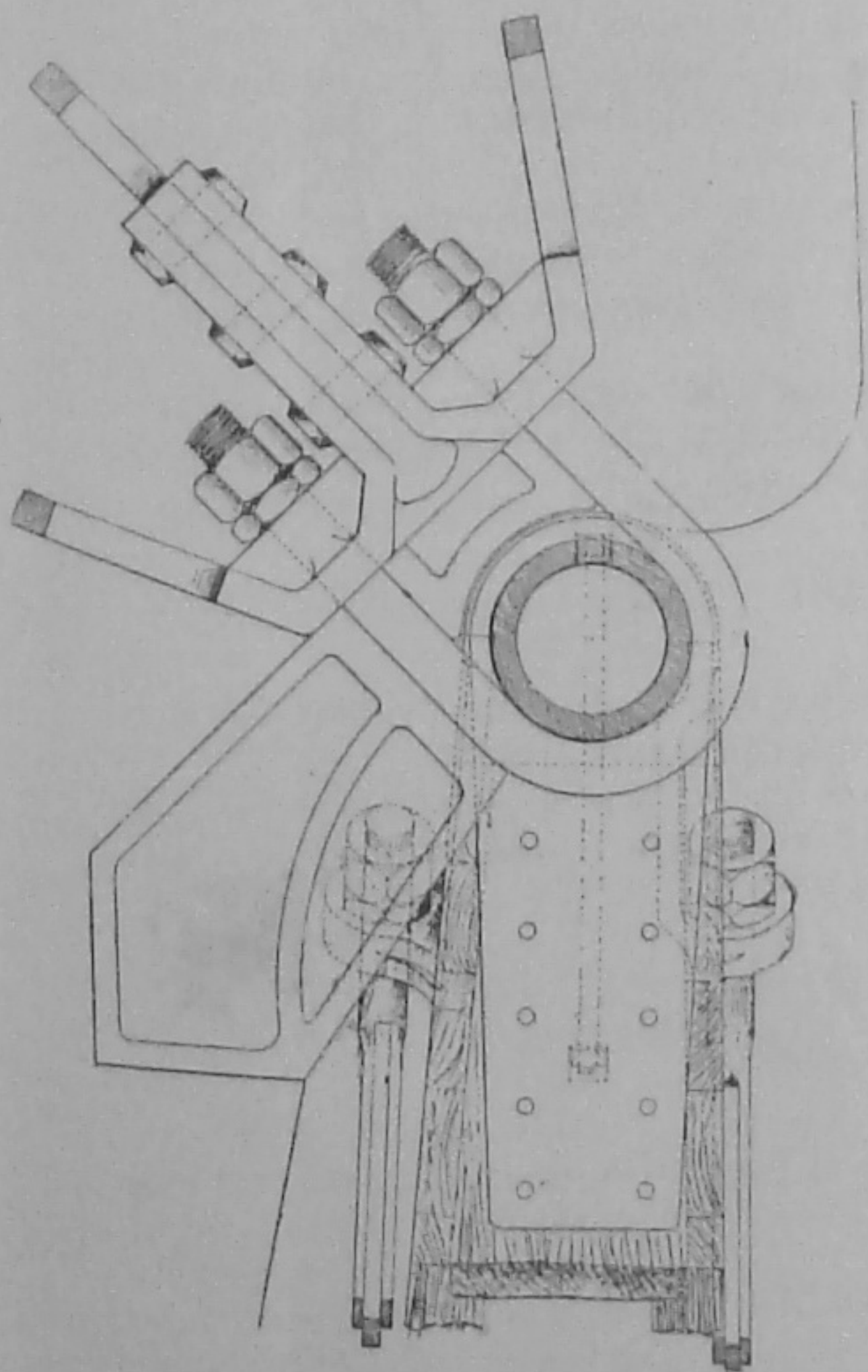
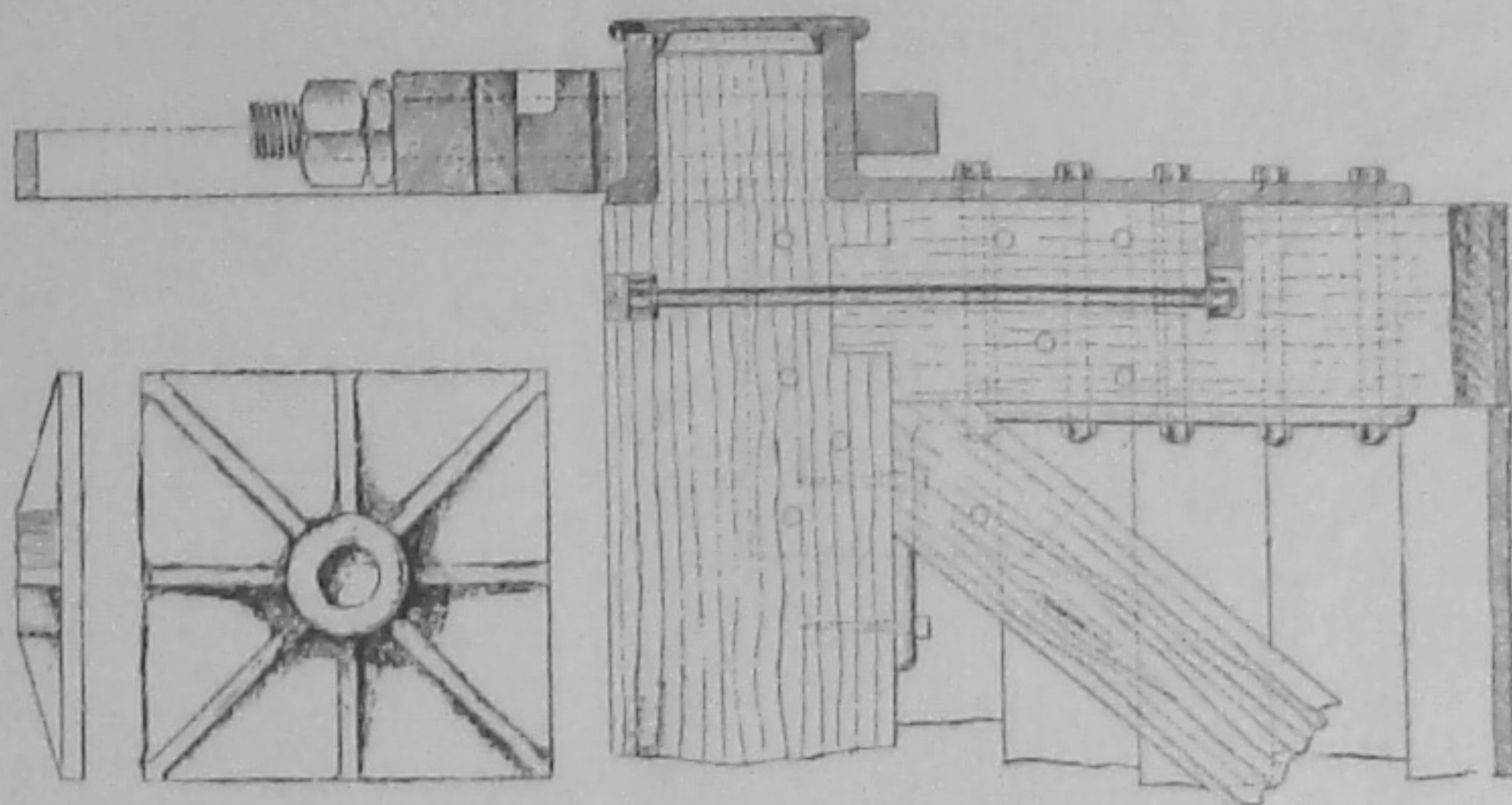
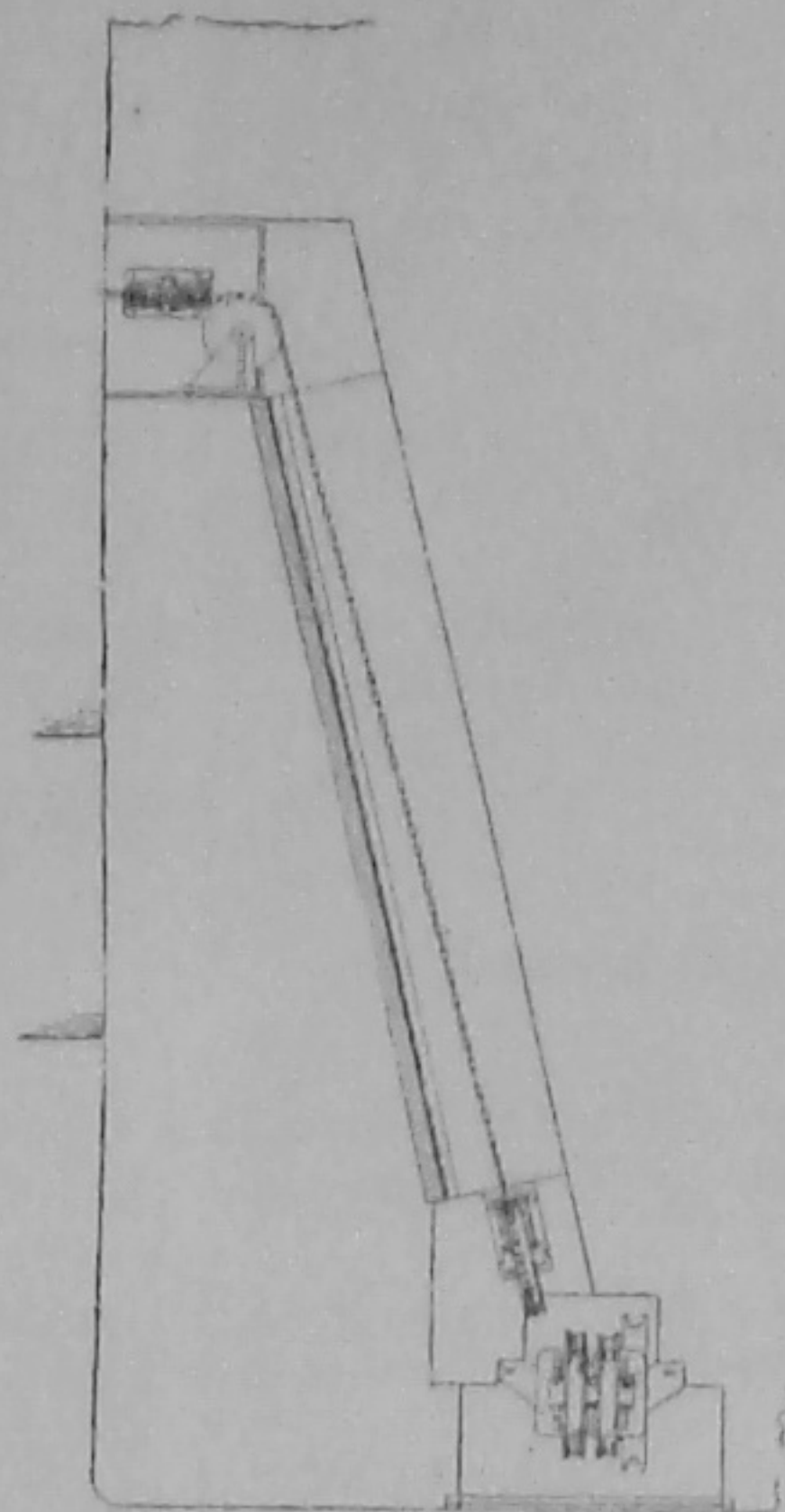
REPÚBLICA ARGENTINA
PUERTO DE BUENOS AIRES
AÑO 1897

ser defensas, sogas, etc., y esta operación se hace por el buzo.

Sucedió una vez que el ancla de un vapor enganchó la cadena que sirve para abrir las puertas y que está

asentada en el fondo; pero advertido á tiempo no originó averías.

Por cada operación de excluir la del Norte se consumen 3.453 litros, y en la del Sud 616 litros.



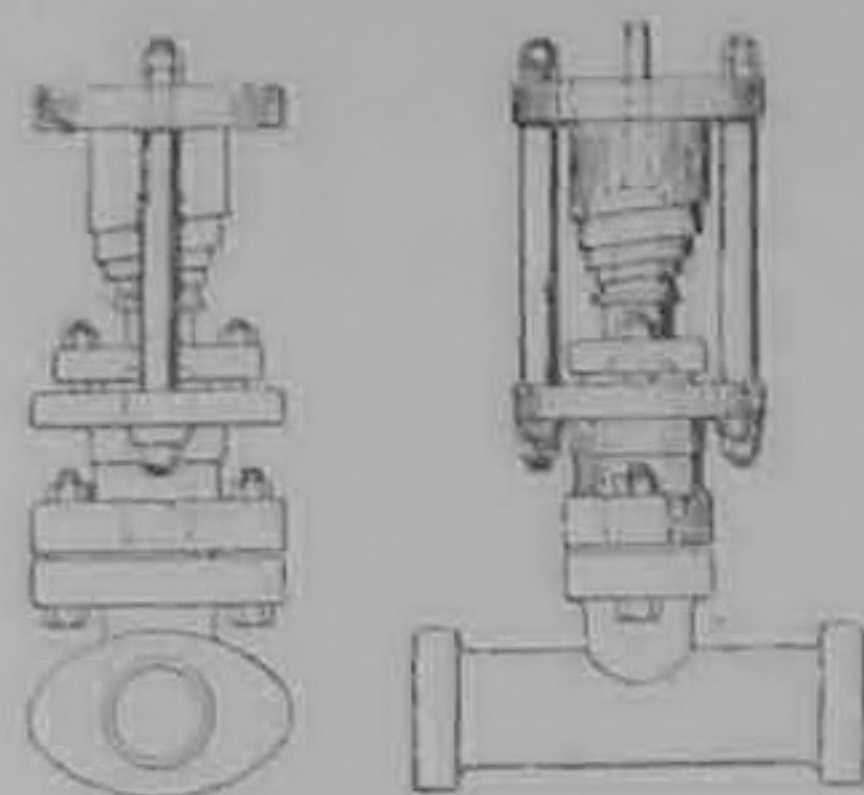
Detalles de las puertas de la esclusa Sud

Cañerías y válvulas

Los caños que conducen el agua varían de seis á tres pulgadas de diámetro interior y son de hierro fundido. El largo de los caños es de nueve y cuatro pies.

Las uniones se hacen por medio de un anillo de goma.

La cañería está próximamente á 0,50 metros de profundidad del nivel del suelo y ella descansa en un escalón del muro de piedra. En los muelles, y á cada 10 metros, existen válvulas para la toma de agua para los



Válvula elástica

pescantes, y en los extremos de los diques y dársenas se han colocado por la Oficina llaves de paso, que permiten aislar una parte del Puerto en el caso de rotura de la cañería.

Cuando se producen filtraciones de importancia, lo que se conoce por el rápido descenso del acumulador, por medio de aquellas se puede saber en qué punto del Puerto existen, y de este modo buscar el lugar exacto y proceder á su compostura. La Oficina ha adquirido un micrófono para investigar estas filtraciones.

En los años 1896 y 1897 solamente siete caños se han roto: de estos, cinco en las horas en que el trabajo estaba suspendido ó sea de 11 á 12 m.

Como la cañería no tiene juntas de expansión, la Oficina construyó algunas, y seguirá colocando otras en lo sucesivo.

Cuando se produce la rotura de un caño de presión, el acumulador desciende con mucha rapidez y su caída origina trepidaciones serias. Para evitar este inconveniente se ha colocado una pieza, construida en la Oficina, semejante á la que se usa en el Puerto de Bremen y Puerto de la Plata que consiste en una válvula con una esfera y su contrapeso, que en caso de que la velocidad del agua aumente, por roturas de caños, cambia la esfera de posición, obturando la cañería, de modo que el acumulador no puede descender más.

El agua de los diques tiene muchísima arcilla en suspensión; no obstante esto la cañería no tiene incrustaciones.

El largo de la cañería es de 11.500 metros bajo la tierra y descubierta es de 1.250 m. aproximadamente, y el número de válvulas y juntas es de 6.640.

Se han colocado en la cañería válvulas clásicas de acuerdo al tipo que se indica en el croquis respectivo y cuyo número total es de 48.

En el Puerto de Buenos Aires las filtraciones se las calcula del siguiente modo:

Se observa diariamente el tiempo que tarda el acumulador para descender, una vez que se ha suspendido el trabajo de los pescantes y puentes, y este descenso es motivado por las pérdidas de agua; ahora bien, el promedio del tiempo empleado para bajar el acumulador, en estas condiciones, es de 40 á 45 minutos.

El volumen de agua que contienen los tres acumuladores es de 5.000 litros, y como tarda para bajar 45 minutos, la pérdida de agua, por hora,

será de $\frac{5.000}{45} \times 60 = 6.660$ litros, y en doce horas de

$6.660 \times 12 = 79.980$ litros. Una máquina levanta, término medio, en doce horas 1.100.000 de litros; luego la pérdida es de $79.980 : 1.100.000 = x : 100 = 7 \frac{1}{10}\%$.

Si la cañería estuviera colocada en un conducto especial de mampostería, como en algunos puertos, las filtraciones serían menores.

Pescantes hidráulicos

En el Puerto existen pescantes hidráulicos de varias potencias, entre éstos uno de 30.000 kilos, otro de 10.000, dos de 5.000 y 133 de 1.500.

Los pescantes de 30 y de 10 toneladas son fijos, siendo móviles 78 de los de 1.500 kilos, dos de los de 5.000 y fijos 55 de 1.500.

Por los cuadros que se adjuntan se da una idea de su colocación y de la cantidad de agua que consume cada uno de los aparatos hidráulicos existentes, las composuras, el aceite usado, etc.

Las cadenas de los pescantes son objeto de una atención especial; cada dos meses se las examina para ver el estado de las mallas, cambiándose los eslabones gastados, y antes de usarlas de nuevo, se las somete á una tensión de cinco toneladas.

El consumo de agua de los pescantes por cada operación, como la de levantar la carga á 15 m 25 de altura y girar, es de 106 litros, pero para levantar solamente es de 84 litros.

Un litro de agua á 50 atmósferas, representa una energía de $50 \times 10.330 = 516.50$ kilográmetros. Para una alzada se consumen:

$$516.50 \times 84 = 43.386 \text{ kilográmetros.}$$

Como 84 litros son suficiente para levantar 1.500 kilos, poder máximo del pescante, resulta:

$1.500 \times 15,25 = 22.875$ k. g. m. ó sea esta cantidad el rendimiento máximo que puede dar el pescante; luego,

$$\frac{22.875}{43.386} 100 = 53 \frac{1}{2} \%$$

En la práctica el promedio de las ligadas no pasa de 300 kilos, por lo tanto el coeficiente efectivo resulta de:

$300 \times 15,25 = 4.575$ k. g. m. y como el gasto de agua es el mismo para levantar 1.500 que para 300 tenemos sólo una utilidad de:

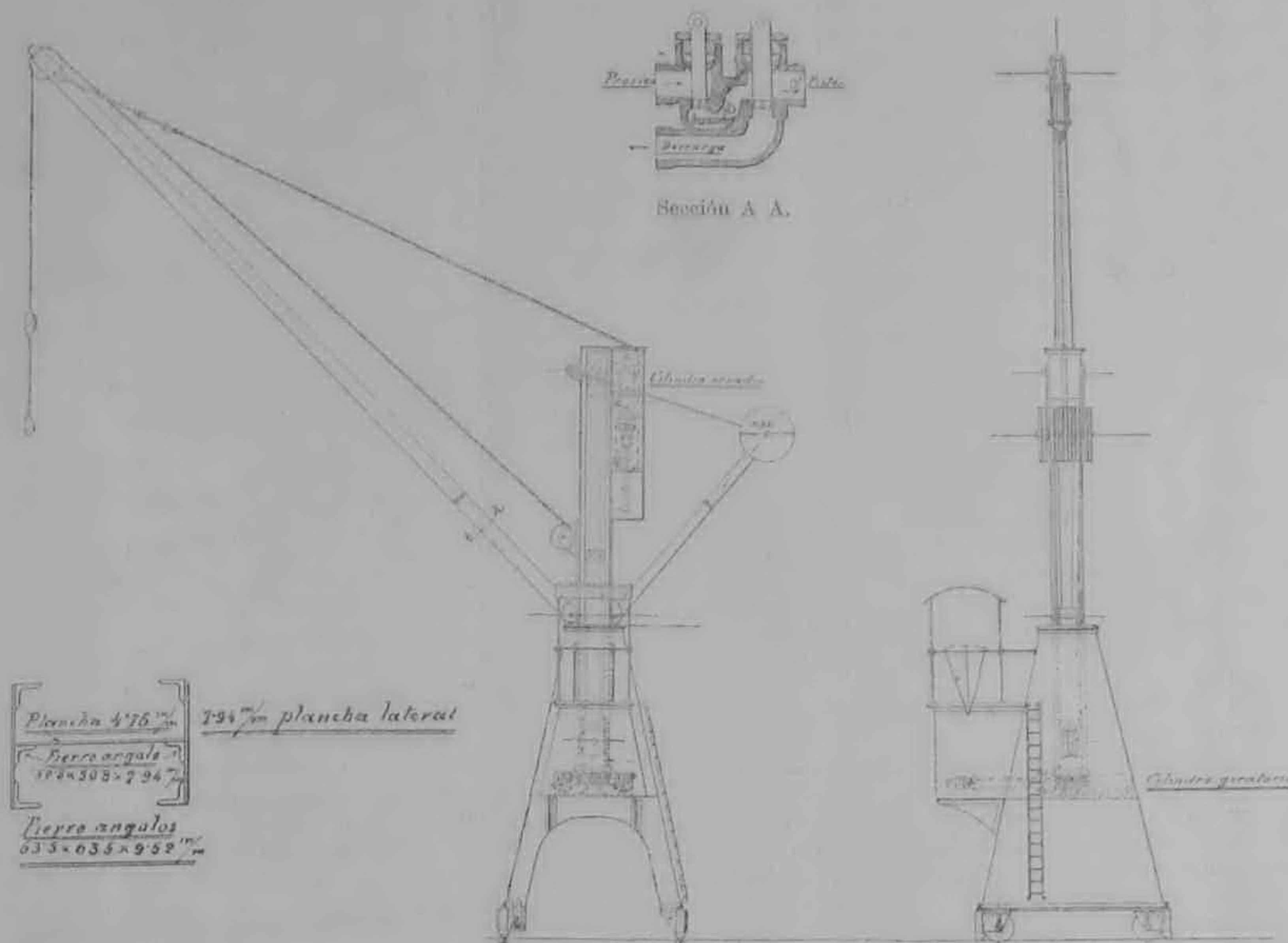
$$\frac{4.575}{43.386} 100 = 10 \frac{1}{2} \%$$

Este coeficiente económico en el Puerto de Génova es de 12 $\frac{1}{10}$.

En el año 1897 el agua levantada por las bombas fué de 237.000.000 de litros con un trabajo de 1.484 horas.

Por experiencias continuas practicadas por la Ofici-

Eyectores de incendio 400 $\times$ 40 $\times$ 50.	920.000
Guinchos del embarcadero 95.530 operaciones á 107 litros.	10.221.700
Guinchos de depósito de cereales.	650.000



Pescante de poder máximo de 1.500 kilogramos

na, se ha encontrado que las pérdidas por filtraciones representan el 7 $\frac{1}{10}$ del total,

$$\text{ó sea } \frac{327.000.000}{100} \times 7 = 22.890.000 \text{ litros}$$

El agua invertida en las operaciones fué la siguiente:

Exclusas, 60 operaciones á 616 litros	36.960
Cabrestantes, funcionaron 2.176 veces con un recorrido medio 33 metros á 110 litros	239.360
Puentes núms. 1, 2, 3 y 4, aperturas 30.632 á 209 litros.	6.414.620
Puente núm. 5, aperturas 1.832 á 290 litros.	531.200
Dos guinchos de la carbonera.	8.000.000
Eyectores de los diques de Carena 460 $\times$ 40 $\times$ 57.	1.049.000

Cabrestantes de los diques de Carena 4.800 $\times$ 57	273.600
Guincho de 10.000 kilos, 425 operaciones á 175.	329.370
Guinchos de 1.500 kilos por 1.596.705 operaciones á 107 litros.	170.847.435
	199.513.345

Como el total de agua levantada fué de 327.000.000 de litros, y la que se utilizó de 199.513.345, resulta que 127.486.655 litros, representan las pérdidas, lo que equivale al 42 $\frac{1}{10}$ del total; pero como el 7 $\frac{1}{10}$ de éste se pierde por filtraciones, queda el 35 $\frac{1}{10}$ de agua que no se usa, ya porque es necesario descargarla de las cañerías por el poco trabajo de los guinchos en ciertos días, ó ya porque se suspende el trabajo, etc.

(Continuará.)