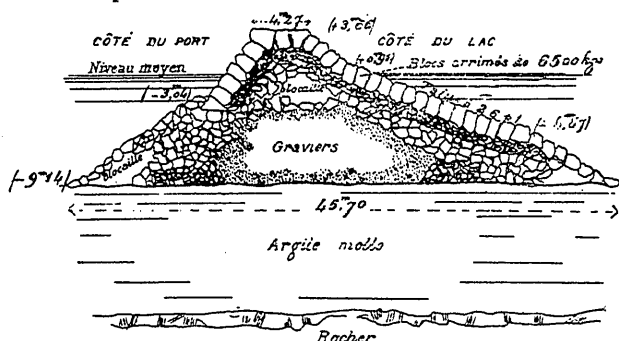
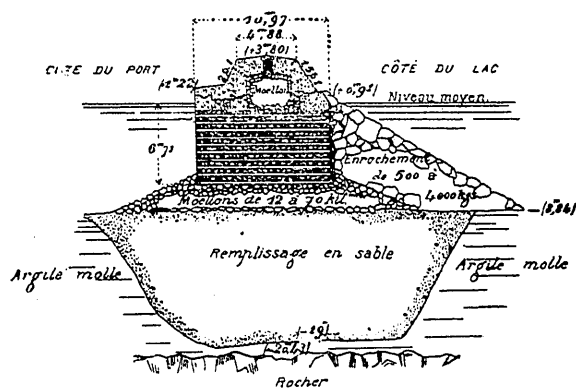


ciones ulteriores (fig. 2.^a), se ha añadido á la muralla de *cribs* una defensa exterior de escollera; en otro perfil (fig. 3.^a) se ha prescindido por completo de todo maderamen sustituyéndole un macizo de piedras de taludes inclinados revestidos, á partir de la distancia de 4,20 metros por debajo del plano de agua, por una cubierta de grandes bloques de 6.500 kilogramos; este perfil tiene, con relación al anterior, el inconveniente de no ser atracable y de no poder servir para el amarre de los barcos que frecuentan el antepuerto.

Fig. 2.^a

El rompeolas de Cleveland, cuya longitud total llegará á 5.000 metros, después de su conclusión, comprende, como el de Buffalo, unas secciones de *cribworks* con defensa exterior de escollera y unas secciones de piedras de taludes inclinados; éstos están protegidos por debajo del agua por gruesos materiales.

Los muelles de los puertos de los Grandes Lagos están generalmente constituidos por medio de *cribworks* rellenos de piedras y llevando en su parte superior una coronación de hormigón en forma de bloques artificiales por bajo del agua, de manera de asegurar la constante inmersión de las maderas, y en

Fig. 3.^a

el lugar á propósito para constituir la superestructura propiamente dicha. Los muelles de Cleveland presentan en particular esta disposición.

Se ve, por las breves indicaciones que preceden, que los puertos de los Grandes Lagos poseen obras muy importantes que han exigido grandes gastos. El tráfico de algunos de ellos justifica plenamente estos últimos, como lo demuestran las cifras siguientes relativas al peso de las mercancías recibidas ó expedidas en 1910:

	Toneladas.
Puerto de Duluth.....	36.584.678
Puerto de Cleveland.....	13.386.606
Puerto de Buffalo.....	16.290.423

Redactamos esta nota teniendo presente un artículo publicado por el Ingeniero Jefe de Puentes y Calzadas M. G. de Joly en los *Annales des Ponts et Chaussées*.

Grúa Derrick de vapor de 62 toneladas del puerto de Valparaíso (Chile).

Entre las importantes obras emprendidas para agrandar y mejorar el puerto de Valparaíso, y que consisten, principalmente, en la construcción de muelles y en la instalación de potentes

aparatos para el movimiento de las mercancías, figura como uno de los principales de éstos una grúa Derrick de 62 toneladas de fuerza, cuya disposición presenta particularidades interesantes. Está constituida, en efecto, de manera de poder tomar con facilidad dos formas sensiblemente distintas, que le permiten circular, ya por dos vías, ya por tres paralelas; el cambio de lugar se verifica perpendicularmente al plano de simetría del aparato en el primer caso y paralelamente á este plano en el segundo caso. Esta grúa, construida por Mrs. J. Boot and Bros, de Leeds (Inglaterra), y cuya descripción hacemos extractando la que M. P. C. publica en *Le Génie Civil*, se compone de un brazo articulado á la base de un eje, estando éste mantenido en su posición vertical por dos puntales articulados al eje que pueden formar un ángulo de abertura variable. El eje descansa en *A* sobre dos bastidores de vagones, por el intermedio de una plataforma, y los extremos de los puntales descansan cada uno sobre otro bastidor en *B* y en *C*.

En fin, los extremos de los dos brazos están reunidos entre sí por una traviesa cuya longitud es regulable. Esta disposición permite dar al aparato una de las dos formas representadas en plano en las figuras 1.^a y 3.^a En la primera disposición (fig. 1.^a), la grúa circula sobre tres vías paralelas, correspondientes á sus tres puntos de apoyo; en la segunda disposición, se mueve sobre dos vías paralelas, más separadas que las precedentes, una correspondiente al eje y otra á los dos extremos de los puntales.

En esta segunda posición se emplea la grúa normalmente para la descarga de los buques, y en ella el eje se mueve sobre una vía que bordea el muelle, y los extremos de los puntales sobre una vía paralela, separada 18 metros de la primera. En la otra posición los extremos se mueven sobre dos vías espaciadas 10,65 metros y el eje sobre una tercera equidistante de las dos primeras.

El alcance normal de la grúa es de 18 metros, teniendo el brazo una inclinación de 45 grados próximamente. La máquina lleva dos ganchos de elevación: uno, reforzado para las grandes cargas, es el gancho principal; el otro, ó gancho auxiliar, está directamente suspendido al cable de elevación. La velocidad de elevación con la carga máxima de 62 toneladas, es de 3 metros por minuto; con la carga de 10 toneladas, es de 15 metros por minuto. La velocidad de elevación del gancho auxiliar es de 18 metros por minuto, y la carga máxima es de 10 toneladas.

El brazo, el eje y los puntales están constituidos por cajones en celosía, cuya disposición se representa en las figuras 1.^a y 2.^a Cada uno de los puntales se compone de una viga oblicua principal, de una viga horizontal en la base y de una tercera oblicua que sirve de contraviento á la primera.

Los bastidores que soportan el eje están montados cada uno sobre seis ruedas de 75 centímetros de diámetro, con la separación normal; los ejes tienen un diámetro de 190 milímetros. Las cajas de grasa están reunidas en su parte inferior por una traviesa, á la cual está fijada una especie de plataforma de servicio. Cada eje es motor y está gobernado por engranajes de ángulo, dispuestos de manera de permitir un cierto movimiento vertical de los ejes con relación á sus árboles de gobierno, bajo el efecto de las variaciones de tensión de los resortes de suspensión del bastidor.

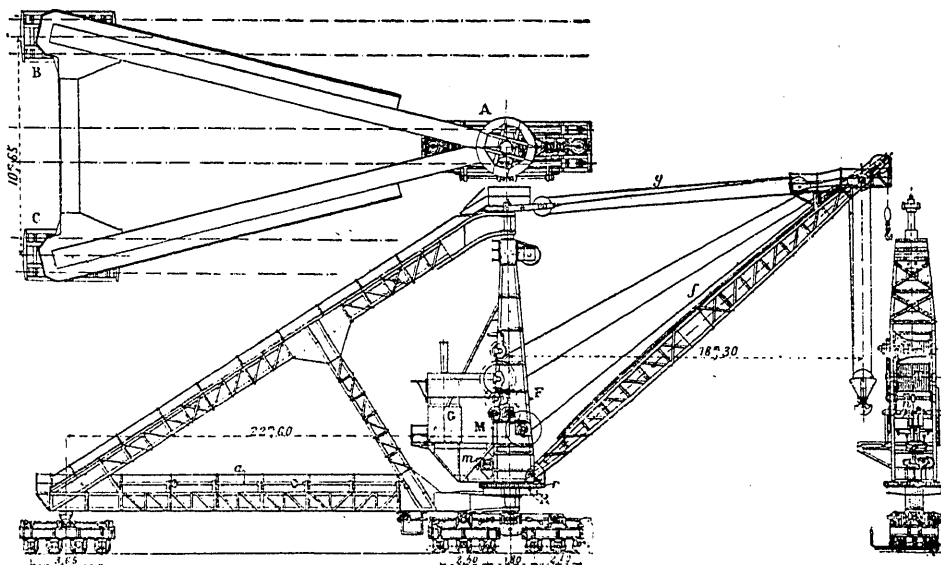
Los bastidores que llevan los extremos de los puntales son de construcción análoga, pero son soportados cada uno por ocho ruedas. Se prolongan por medio de unas ménsulas dispuestas para recibir el lastre, que forma contrapeso. El extremo del puntal se ha hecho solidario, en efecto, del bastidor por un árbol vertical provisto de topes y sujeto por unos collarines que forman parte: el uno, del bastidor, y el otro, del puntal. Los ejes del bastidor son también motores, se les transmite el movimiento, á partir de los bastidores del eje, por una línea de árboles *a* para cada uno de ellos (fig. 3.^a).

El eje está constituido por un pilar de palastro de 18 milímetros de espesor.

Se prolonga por la parte superior por un árbol vertical formando muñón, alrededor del cual están articulados los extremos de los puntales oblicuos.

La rotación del brazo de la grúa se obtiene por la acción de

La caldera *G* es del tipo Spencer Hopwood, vertical, de 1,50 metros de diámetro y 3,35 metros de altura; está colocada detrás del eje, al cual está suspendido por una ménsula y dispuesta de manera de equilibrar en parte el peso del brazo.



Figs. 1.^a a 3.^a

un piñón *r*, colocado en la base de la máquina, y engranando con una rueda *R* fija. El piñón *r* se mueve, por el intermedio de engranajes de ángulo, por la acción de la máquina de vapor *m*; su rotación arrastra la del eje y la de todo el mecanismo.

La máquina de vapor *M* que produce el movimiento de ele-

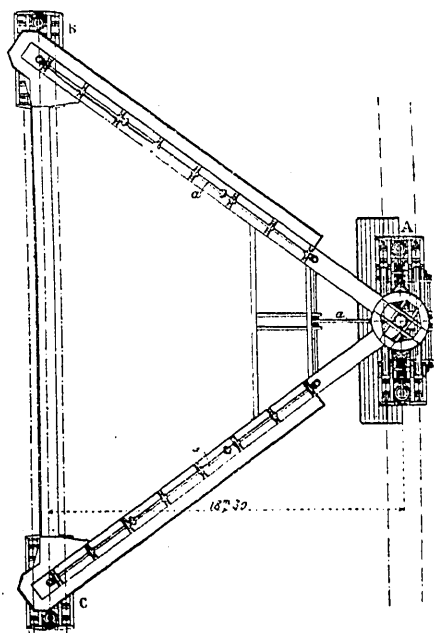


Fig. 4.^a

lación de la carga, tiene dos cilindros de 267 milímetros de diámetro y 405 milímetros de recorrido. La máquina *m* que asegura la rotación, tiene dos cilindros de 203 milímetros de diámetro interior y 250 milímetros de recorrido.

El movimiento de elevación principal se obtiene por el intermedio de un doble sistema de engranajes reductores, pudiéndose obtener dos velocidades con la ayuda de embragues de garras que resbalan sobre árboles cuadrados. El tambor de elevación principal *T* está también montado sobre un árbol cuadrado; está acanalado para permitir el arrollamiento regular del cable, y su longitud es tal que el recorrido del gancho varía de 15 metros bajo el nivel de los carriles a 7,50 metros por encima del mismo. El gancho de elevación está reforzado. Está suspendido a una chapa y puede girar alrededor de un eje vertical para tomar la posición conveniente. Un freno de tornillo muy potente y dos frenos hidráulicos, de aceite, están colocados sobre el árbol intermedio del tambor, para poder inmovilizar la carga ó retardar el descenso. Los cilindros del freno hidráulico *F* tienen 20 centímetros de diámetro y 30 centímetros de recorrido; sus bie-las atacan a las manivelas *n* del árbol secundario. Se gobiernan estos frenos, a partir de la plataforma de maniobra, con la ayuda de una palanca y de un volante.

El gancho auxiliar, que puede soportar una carga de 10 toneladas, está suspendido directamente del cable *f*, cuyo movimiento se gobierna entonces por el árbol intermedio de reducción de velocidad de la máquina de elevación, girando entonces loco el tambor principal sobre el árbol; el embrague de este movimiento se gobierna, ya por una palanca, ya por un volante á mano. El árbol intermedio está también provisto de un freno, gobernado igualmente por un volante.

El movimiento oscilatorio del brazo es del sistema Henderson; se asegura por un cable *g* que reúne el extremo del brazo al vértice del eje y cuyo extremo libre se arrolla sobre una bobina *H*, de diámetro creciente, cuyo gobierno se obtiene también por la máquina principal, por el intermedio de un embrague apropiado.

La disposición particular de esta grúa permite su empleo en circunstancias muy variadas y sobre diversas vías del puerto.

