

El carenero de Otago en Puerto Chalmers, Nueva Zelanda

por

ROBERT HAY

(Minutes of Proceedings Inst. C. E., vol. CLXXX p. 265)

El carenero de Otago se entregó a la explotación en Julio de 1909. Tiene una longitud total de 572 pies i de 500 pies en el fondo, con un ancho de 90 pies en la parte superior, i de 67 en el fondo sobre los picaderos. El ancho de la entrada es de 70 pies, i la profundidad del agua es de 22 pies sobre la solera durante las pleamares ordinarias. El primitivo proyecto consultaba una profundidad de 25 pies, que se redujo a 22 pies por falta de dinero.

El carenero quedó ubicado en una caleta que tenía, en promedio, una hondura de 12 pies en pleamar. Un extremo de la escavacion se hizo en la roca, i dos tercios de lo restante quedó en arcilla i roca descompuesta. Cerca de 12 pies de fango fino, azul recubrían el área total.

Para comenzar los trabajos se cerró la caleta por medio de una ataguia de 450 pies de largo, formada por dobles filas de pilotes i tablones, entre las que se puso un relleno de arcilla i fango. Al terminar la obra se arrancaron los pilotes i se dragó el relleno.

Las paredes del cuenco se hicieron con hormigon que contenia mampostes irregulares, colocados a 6 pulgadas unos de otros i a 9 pulgadas de los paramentos. La composicion del hormigon era:

pedregullo de 1½ pulgada.....	4 yardas cúbicas
harneaduras finas.....	1 yarda cúbica
arena.....	1 id. id.
cemento portland..	1 tonelada.

Los paramentos no fueron estucados, sino simplemente, se pulió la superficie del hormigon contra la enmaderacion de los moldes.

El contorno exterior de los muros se rodeó con una capa de arcilla amasada a má-

quina, de 2 pies de espesor, que se empotró en una zanja de 2 pies de hondura bajo la fundacion de los muros. Dicha capa se protejió a su turno con otra de greda seleccionada, de 4 pies de espesor arriba, con un chaflan exterior de $1\frac{1}{2}$ por 1, formada por capas bien pisoneadas. Un terraplen de materiales elejidos entre los que salian de las excavaciones, rodea el carenero en una superficie de $3\frac{1}{2}$ acres.

La escavacion se hizo en parte con draga i el resto a mano.

El fondo del carenero, en una estension de 17 pies a cada lado del eje, donde el tránsito será mas activo, se adoquinó con piedra canteada de 12 pulgadas de espesor por 16 pulgadas de ancho, no teniendo las piedras ménos de 5 pies 6 pulgadas de largo. Las juntas quedaron alternadas. Este piso está a nivel de un extremo al otro i tiene una pendiente trasversal de 6 pulgadas hácia las cunetas laterales, las que tienen su caída hácia el pozo de las bombas.

La entrada se cierra por medio de un barco-compuerta de acero, de 72 pies de largo, 28 pies de profundidad i 15 pies 6 pulgadas de ancho en su parte mas ventruda, que está dividido en dos compartimentos por un entrepuente impermeable. El compartimento superior está sub-dividido en otros 4 por mamparos longitudinales i trasversales. Los pies derechos i barandas son de fierro i pueden tenderse sobre la cubierta cuando es necesario. El barco-compuerta se apoya contra el carenero por medio de piezas de greenheart. Las piedras del contorno de la entrada fueron pulimentadas para tener un mejor ajuste que impida el paso del agua.

Las bombas i los motores salen de la casa Worthington. Las bombas son dos centrifugas, directamente acopladas, con tubos de descarga de 22 pulgadas, los que reunidos forman un colector de 32 pulgadas, que desagua en una alcantarilla de 6 pies de diámetro.

Los motores son compound, de compensacion i doble accion, tipo vertical abierto. Cada uno tiene las siguientes dimensiones principales:

Diámetro del cilindro de alta presion.....	9 $\frac{1}{2}$ pulgadas
Id., id. baja presion	14 $\frac{1}{2}$ id.
Carrera.....	9 id.
Revoluciones por minuto.....	300

Cada máquina puede desarrollar 57 HP medidos al freno, cuando marchan a la velocidad ya indicada i cuando se les suministra vapor a 120 libras por pulgada cuadrada, siendo el vacío de 26 pulgadas.

Toda el agua estraida del carenero pasa por los condensadores. Las bombas están arregladas de modo que pueden desagua tambien otro antiguo carenero.

El vapor lo producen tres calderas de tipo Cornish multitubular modificado. Tienen 16 pies de largo por 5 pies de diámetro en el extremo de las parrillas i 4 pies en el otro extremo. La superficie de las parrillas en cada caldera es de $13\frac{1}{2}$ pies i la superficie de caldeo es de 444,7 pies cuadrados.

Se impuso como condicion en las especificaciones que la cantidad de agua contenida en el carenero, o sea 984,000 pies cúbicos, debia ser vaciada en 6 horas, lo que se realizó en las pruebas. Cuando un vapor ocupa cerca de los dos tercios de la longitud del carenero, el agua puede ser estraida en $3\frac{1}{2}$ horas, lo que permite limpiar el casco a medida que el nivel del agua baja.

Las máquinas i bombas están colocadas en una sala de 28 pies por 26 pies, a 19 pies 6 pulgadas bajo el nivel de la parte superior de los muros de cuenco. Los muros i el piso de la sala son de hormigon, a traves del cual se han impedido las filtraciones enluciendo el exterior con asfalto de Neuchatel, que ha dado buen resultado.

Las compuertas para llenar el cuenco en $1\frac{1}{2}$ hora tienen 4 pies 6 pulgadas por 2 pies 6 pulgadas.

Los picaderos son de *eucalyptus sieberiana*, distantes 4 pies, con 15 pulgadas de superficie de apoyo en el madero superior. Los maderos intermedios tienen forma de cuña i los inferiores son de 6 pies de largo por 18×12 pulgadas

La cantidad de cemento empleada en la obra fué de 4,700 toneladas, de las que un tercio mas o ménos fué suministrado por la «Associated Portland Cement Company» de Inglaterra.

El costo global de la obra se establece como sigue:

Carenero, terraplenes, ataguía, malecones i accesorios generales.....	£ 57,804
Bombas i máquinas, una caldera i ensanche de la sala de bombas....	3,000
Cemento suministrado al contratista.....	15,474
Costo total de la obra.....	£ 76,278

Tomando en consideracion todas las circunstancias, para un carenero de las dimensiones i clase descrita, el costo es sumamente bajo, aunque hubo propuestas un poco mas bajas todavia.

(Trad. por D. C. O.)