

ral de las vías de agua milanesas y una oportuna descentralización del puerto.

Con arreglo á estas consideraciones el lugar señalado al puerto es el indicado en la figura 1.^a y su forma la que se representa en la figura 2.^a

Hállanse en él tres dársenas de no excesiva longitud. La dársena comercial I que es la más larga y que tiene cerca de 800 metros de longitud, la industrial con 600 y la comercial II de 500 metros. En ésta, los barcos, encontrándose fuera de la línea de navegación (porque las uniones con las líneas navega-

Barco-puerta para las esclusas del canal de Panamá.

Las esclusas principales del canal de Panamá en número de doce, están provistas de puertas de dos hojas, de armadura de acero. Además de estas puertas, que deben asegurar el servicio normal de las esclusas, se ha construido un barco-puerta que podrá hacerse navegar por el canal y llevarle á una cualquiera de las esclusas para reemplazar á una de las puertas mencionadas que se tenga necesidad de reparar, volver á pintar ó simplemente inspeccionar.

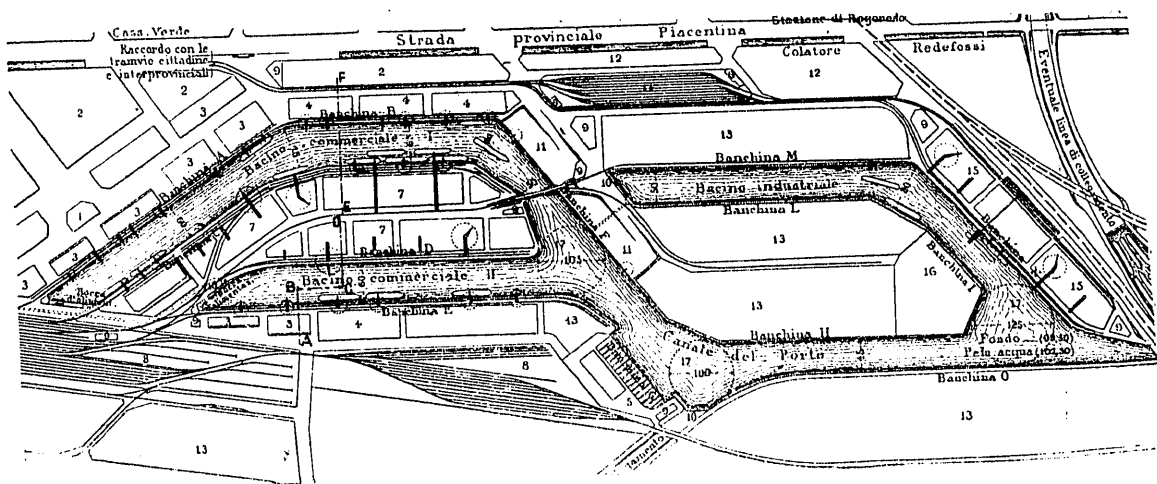


Fig. 2.^a

bles de Pavía y Grande y con la futura de los Lagos están indicadas fuera del puerto), encuentran agua tranquila y orillas donde poder atracar de la manera más conveniente para la carga y descarga de las mercancías.

La anchura de las dársenas se ha determinado teniendo por base la posibilidad de atracar dos filas de barcos en cada muelle y de cruzar por el centro dos filas en movimiento, anchura que la práctica ha demostrado no debe ser inferior á siete veces la anchura del barco tipo.

El barco de 600 toneladas que es el que se adoptará para la futura vía de agua Milán-Venecia, presenta una longitud de 65 á 67 metros y una anchura máxima de 8 metros.

De aquí ha resultado la anchura adoptada para las dársenas comerciales que son las de mayor tráfico. Esta anchura, que es de 60 metros, tiene aumentado á 70 y aun á 80 en correspondencia á la curva de la dársena I. Para la dársena industrial se ha considerado suficiente una anchura de 50 metros.

El canal-puerto que comprende las bifurcaciones á las diversas dársenas de las superficies de agua con diámetros de 100 á 125 metros, las cuales quedan como dársenas de maniobra, se ha proyectado con anchura de 45 metros, la cual basta para que pueda atracar una fila de barcos para operaciones de carga y descarga en el muelle industrial II y al mismo tiempo para que puedan pasar dos filas de barcos producto de las dársenas comerciales.

Entre las dársenas comerciales queda comprendido el muelle comercial de 150 metros de longitud y entre la dársena industrial y el canal-puerto el muelle industrial de cerca de 220 metros de longitud.

Es curioso el cuadro siguiente donde se señalan las relaciones entre las superficies de agua y la longitud de los muelles, pudiendo compararse el nuevo puerto con las relativas á algunos otros puertos de los mejores construidos:

Proyecto Beretta-Majocchi.....	3 : 1
Breslau	2,4 : 1
Karlsruhe	4 : 1
Rheinau	3 : 1
Francfort sur Mein (nuevo puerto).....	3,2 : 1
Dormund.....	2,9 : 1
Berlín (Westhafen en construcción).....	3,7 : 1

Los gastos de construcción y de equipo del puerto se evalúan en 20 ó 25 millones de pesetas.

Este barco-puerta (figuras 1.^a á 3.^a), que es, sin duda, la mayor obra de este género que en la actualidad existe, ha sido proyectado por M. Lewis A. Mason, Ingeniero afecto á la Administración del canal de Panamá, y se ha construido por las Union Iron Works, de San Francisco. El autor del proyecto ha hecho una detallada descripción de este barco-puerta en las *Engineering News*; nosotros vamos á hacerla extractando la que publica *Le Génie Civil*.

Descripción general.—La anchura neta de las esclusas de Panamá es de 33,50 metros (110 pies), pero más allá de la presa móvil de seguridad que protege cada grupo de esclusas el depósito se ensancha 90 centímetros por cada lado y es contra el ensanchamiento así determinado donde el barco-puerta debe venir á aplicarse. Así es que la longitud total del barco es de 34,70 metros; su altura de 20,12 y su mayor anchura de 10,70 metros. El calado en vacío es de 9,75 metros. La sección vertical tiene una forma oval, más ancha en la parte inferior que en la superior.

La armadura del barco se compone de pares muy próximos, teniendo una sección en *I*, reunidos en cada orilla por nueve vigas horizontales, espaciadas 3,65 metros, sobre las cuales se aplica el palastro de las bordas. Estas vigas sirven de apoyo á cinco puentes que dividen la altura del barco y llevan la maquinaria. Estos puentes están colocados, respectivamente, á 4,90, 7,62, 11,27, 14,95 y 19,80 metros sobre el eje de la viga de quilla. Debajo del primer puente se encuentran las bombas. El espacio comprendido entre el primer puente y el segundo, que son impermeables, constituye un depósito para agua *water-ballast*.) El tercer puente, ó puente de maniobra, está taladrado por agujeros para dejar paso á un hombre, y de pasadizos que permiten llegar á los compartimientos inferiores. Puede soportar una presión hidráulica de 8 metros de altura de agua. Sobre este puente se encuentran los motores que mueven las bombas, los cuadros de maniobras, los niveles de agua, etc. El cuarto puente está interrumpido en su parte central, donde subsisten solas las vigas centrales que arriostan las dos bordas, en los dos tercios de la longitud del barco.

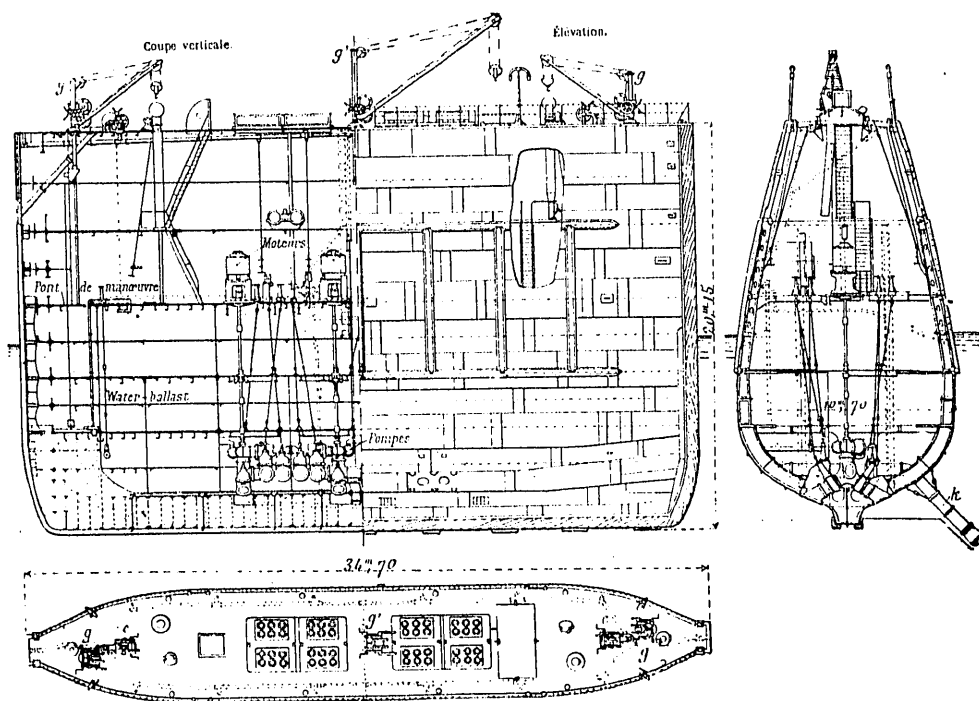
Para aumentar el calado, y, por consecuencia, la estabilidad del barco, se le ha lastrado en la parte inferior y en los dos extremos con hormigón, al cual se han incorporado trozos de hierro, y cuyo peso total es, próximamente, de 800 toneladas.

A lo largo de la quilla y de las dos rodas del barco se encuentran unas piezas de acero moldeado en forma de U, que constituyen un canal continuo, en cuyo interior se han fijado unas piezas de madera, destinadas á hacer impermeable la junta cuando el barco está colocado en su sitio.

Llevado el barco-puente á su emplazamiento por flotación, se abren las compuertas del depósito de agua, se llena de agua el compartimiento y el barco desciende de manera de cerrar la entrada del depósito de la esclusa. El vaciado de éste puede entonces efectuarse por las bombas que se encuentran en el barco. Estas bombas centrífugas, en número de cuatro, son de eje ver-

con ayuda de una grúa que circula sobre el puente superior. Dos de las bombas tienen su tubería dispuesta para vaciar el lastre de agua del barco cuando la puerta debe cambiar de lugar. Todas las compuertas se gobiernan desde el puente de maniobra.

Las bombas se mueven por unos motores eléctricos verticales de inducción de 200 caballos, abastecidos con corriente trifásica á 220 voltios, 25 períodos, por la distribución que suministra la corriente á toda la maquinaria del canal. Estando el barco-puerta colocado en su emplazamiento, se pone el cuadro de maniobra en comunicación con la línea eléctrica por unos cables



Figs. 1.^a á 3.^a

tical, con cañerías de aspiración de 56 centímetros de diámetro y cañerías de expulsión de 50 centímetros. La potencia de estas bombas se ha determinado de manera que el grupo pueda vaciar en veinticinco horas como máximo, es decir entre dos mareas, el contenido de las dos esclusas superiores é inferiores de Miraflores, estando el dintel de la esclusa inferior á — 15 metros.

La cantidad total de agua que hay que expulsar se calcula, en estas condiciones, en 291.500 metros cúbicos, de los cuales 14.000 corresponden á las fugas á través de las compuertas ó alrededor de las puertas.

Para aspirar el agua de la parte inferior del depósito cuando está casi vacío, la cañería de aspiración de las bombas se prolonga oblicuamente al exterior de la estructura del barco, hasta 60 centímetros, próximamente, por debajo del nivel de la quilla. Estas cañerías son móviles y se quitan de esta posición cuando el barco no está de servicio, colocándolas sobre el cuarto puente,

flexibles. Los aparatos accesorios, como los ventiladores, se mueven por la misma corriente, y se obtiene el alumbrado por una corriente á 110 voltios.

Sobre el puente superior se encuentran tres grúas que se gobiernan á brazo. Su fuerza es de 1.500 kilogramos; las de los extremos *g* tienen un alcance de 4,25 metros, mientras que la de en medio lo tiene de 7,60. Esta última sirve, particularmente, para la colocación en su sitio de las cañerías de aspiración móviles *k*. En cada extremo del barco se encuentra un cabrestante *c* destinado á las maniobras de atracar y de colocar el barco.

El barco-puerta se ha construido y botado como un barco ordinario. Ha permanecido un poco más de un año en taller y ha sido botado el 25 de Julio del año pasado y acabado á principios de Septiembre. Se ha remolcado en seguida hasta Panamá; el viaje iniciado el 16 de Septiembre duró cuarenta y tres días. El barco ha costado 1.675.000 pesetas.

CAMINOS VECINALES

Por la Dirección general de Obras públicas se ha ordenado la subasta para el próximo mes de Septiembre de las obras de construcción de 54 caminos vecinales enclavados en las provincias de Avila, Burgos, Cádiz, Coruña, Gerona, Granada, Guadalajara, Huelva, Huesca, Jaén, León, Logroño, Madrid, Palencia, Pontevedra, Santander, Teruel, Toledo, Valencia y Zaragoza.

Se ha concedido también la subvención y anticipo correspondiente para que puedan empezar desde luego las obras de 46 caminos vecinales que han pedido los Ayuntamientos interesados construir directamente en las provincias de Alicante, Almería, Avila, Baleares, Canarias, Castellón, Córdoba, Coruña, Cuenca,

Granada, Guadalajara, Huelva, León, Madrid, Salamanca, Santander, Segovia, Sevilla, Valencia, Zamora y Zaragoza.

Entre ambos sistemas de construcción resultan 100 caminos, que afectan á 31 provincias, y suman las subvenciones y anticipos del Estado 3.745.000 pesetas, de las que deben gastarse en lo que resta de año un millón de pesetas.

En cuanto hayan terminado su tramitación correspondiente los expedientes relativos á caminos que tienen sus proyectos aprobados, se ordenará asimismo el comienzo de las obras.

En la actualidad se están construyendo, para terminarse entre este año y el próximo, 435 caminos vecinales, distribuidos entre todas las provincias. Unidos á los 100 ordenados comenzar, suman una longitud de 4.000 kilómetros.