

La esclusa Balduino, nueva esclusa del puerto de Amberes,

por L. Novgorodsky.

(De la Revista *La Technique des Travaux*, mayo-junio 1957, págs. 167 a 187.)

El puerto de Amberes, situado en la orilla derecha del Escalda, a 88 Km. de su desembocadura, está considerado como uno de los puertos más rápidos del mundo. Además de los 5,5 Km. de muelles construídos en la ribera del río, dispone de 40 más bordeando las numerosas dársenas interiores excavadas en su mayor parte entre los años 1919-35.

El nivel de agua en las dársenas debe mantenerse entre las cotas 4 y 4,25, lo que obliga a que su comunicación con el río se realice mediante esclusas, dado que las mareas en el Escalda presentan una carrera media de 4,70 m. De las cuatro esclusas (fig. 1.^a) existentes en el año 1955, sólo la de Kruisschans estaba adaptada a las exigencias modernas. El aumento del tráfico de gran tonelaje ha hecho necesaria la construcción de una nueva esclusa de mayor capacidad: la esclusa Balduino.

Situación y características.

El eje de la esclusa Balduino es paralelo al de la esclusa Kruisschans y distante de aquél 250 m. Esta disposición permite reservar a cada una de ellas un canal de acceso distinto, facilitándose de este modo la entrada y salida de los barcos.

Las dimensiones del cuerpo central de la esclusa (360 m. de largo por 45 de ancho) permiten retener en su interior simultáneamente cuatro buques tipo Liberty (fig. 2.^a). La altura de agua sobre la solera es de 10,50 m. en marea baja y de 15,20 en mareas altas.

Descripción general.

La esclusa. — Consta de dos macizos extremos, donde se alojan las compuertas, enlazadas por un cuerpo cen-

tral alargado. Estos macizos, totalmente independientes, se han proyectado de manera tal que la circulación del agua bajo las cimentaciones se reduzca a un mínimo.

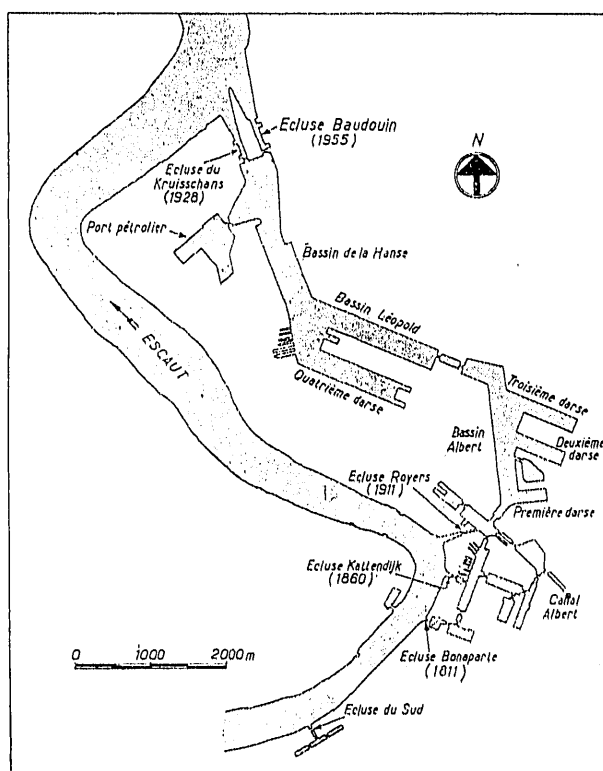


Fig. 1.^a — Plano esquemático del puerto de Amberes.

Cada uno de ellos dispone de dos compuertas, una de las cuales es de reserva.

Cimentaciones. — Los macizos extremos se han cimentado a la cota —14,75 y los muros laterales del cuerpo central a la cota —12,75, ambas sobre arena compacta. Estos macizos se han rodeado por una pantalla cerrada de tablestacas que llegan hasta la cota —20, evitando de este modo la circulación de agua.

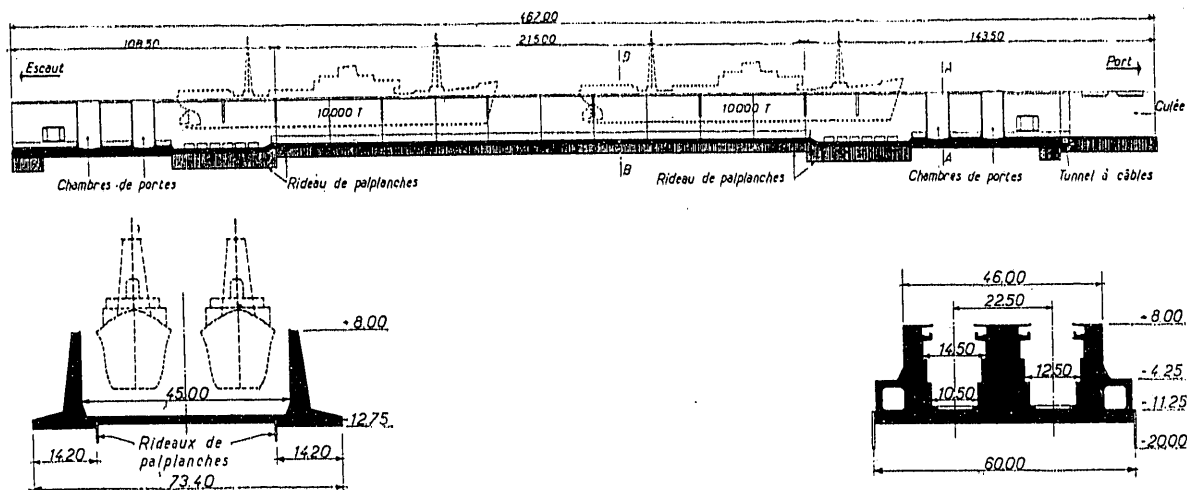


Fig. 2.ª — Sección longitudinal, sección transversal en el cuenco (corte BB a la izquierda) y sección transversal en la cámara de compuertas (corte A-A, a la derecha).

Cámaras de compuertas. — Sus dimensiones son 51 por 10,50. Las dos cámaras, de un mismo macizo, están separadas por un muro de hormigón con un espesor en

su base de 12 m. En la parte posterior se ha previsto un pozo circular de 6 m. de diámetro para instalar las bombas.

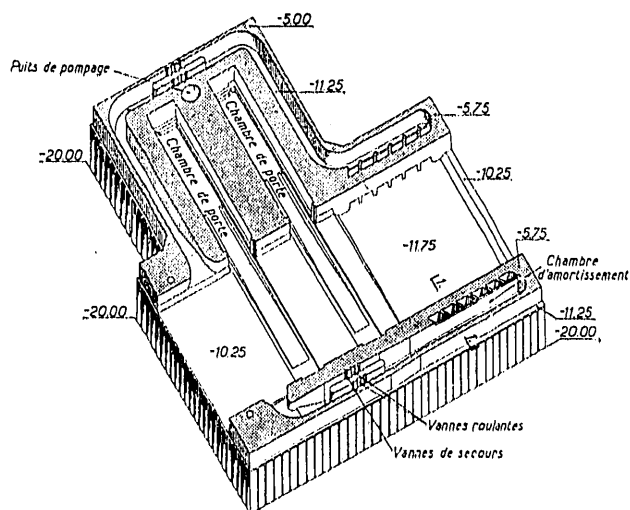


Fig. 3.ª — Perspectiva de la cámara de compuertas de aguas abajo, mostrando el dispositivo para llenar y vaciar la esclusa.

Dispositivo para llenar y vaciar la esclusa. — Los ensayos realizados han aconsejado adoptar la solución de la figura 3.ª. El agua se bombea a lo largo de dos canales de sección $5 \times 5,5$ m. hasta la cámara de amortiguamiento, donde pierde parte de su energía. Después de franquear estos obstáculos, el agua entra en la esclusa, saliendo por orificios practicados en los muros laterales. La forma y orientación de estos orificios contribuyen a la destrucción de la fuerza viva de las aguas. La solera correspondiente a esta zona de descarga está rebajada en 1,50 m. con objeto de disminuir el empuje transversal sobre los buques amarrados en este sitio. En el caso de máximo desnivel entre las dársenas y el río, la operación se realiza en quince minutos.

Compuertas. — Las cuatro compuertas son iguales y pertenecen al tipo de compuertas de carrillos, es decir, que su parte delantera descansa sobre un carrillo infe-

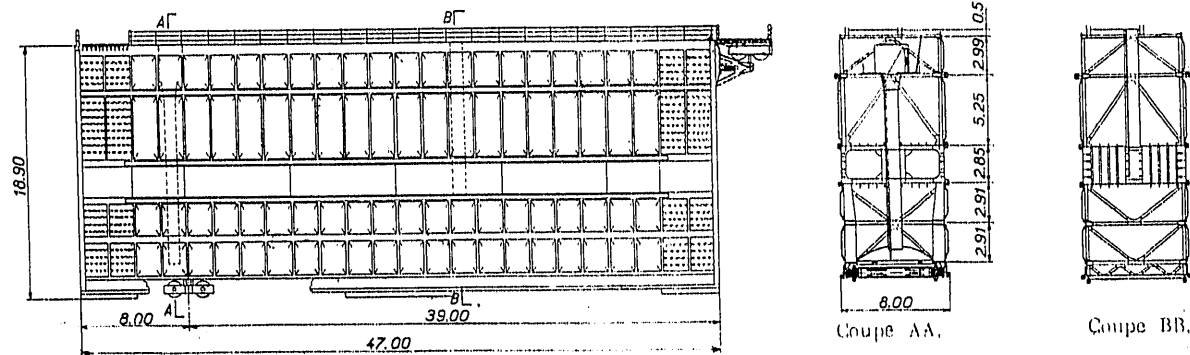


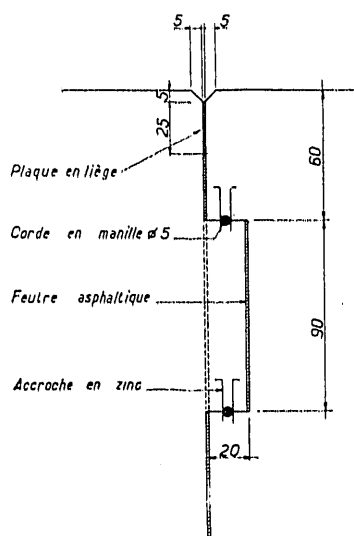
Fig. 4.ª — Alzado y secciones de una compuerta.



Fig. 5.^a — Excavación de la cámara de compuertas de aguas abajo con la dragalina Monighan.

rior, mientras que el extremo posterior descansa sobre un carrillo superior (fig. 4.^a). Sus dimensiones son 47 por 18,8 por 8,58.

La parte inferior de la compuerta está dividida en 24 compartimientos estancos, a los cuales se llega por un pasillo central coronado por una chimenea de 1 metro de diámetro. Estos compartimientos pueden llenarse o vaciarse de agua, según lo requieran las operaciones, utilizando aire comprimido. El carrillo inferior, colocado bajo una campana con chimenea de acceso, puede visitarse empleando aire comprimido. Cuando se dejan en seco las compuertas, cuyo peso individual es de 800 toneladas, no descansan sobre los carrillos, sino que se apoyan en los muros de la cámara a través de unas ménsulas solidarias a ellas.



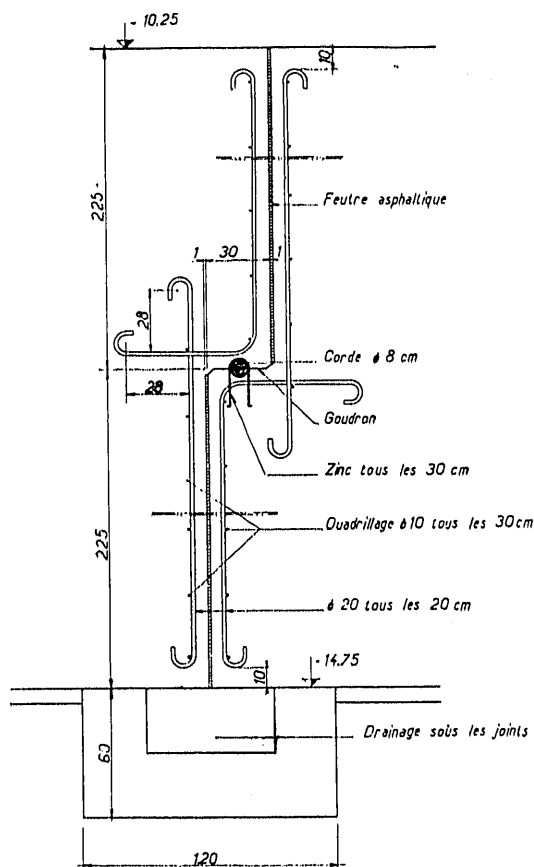
Figs. 6.^a y 7.^a — Tipo B. Utilizada en las juntas longitudinales y transversales de la solera, macizos extremos y muros laterales.

Ejecución de las obras.

Condición previa para realizar la excavación de 1 500 000 m.³, fué el rebajamiento del nivel freático. Para ello se construyeron 116 pozos filtrantes, constituidos por tubos de acero galvanizado de 280 mm. de diámetro, cuyos últimos 15 m. estaban perforados. Por razones de seguridad, la excavación se realizó en seis tajos independientes, según la siguiente ordenación: cámara de compuertas aguas arriba, cámara de compuertas aguas arriba, muro lateral Norte, muro lateral Sur, muro Norte del canal de acceso y muro Sur del mismo. Cada uno de estos tajos no se ponía en comunicación con el contiguo hasta estar completamente terminada la pantalla de tablestacas y eliminado por tanto todo peligro de sifonamiento.

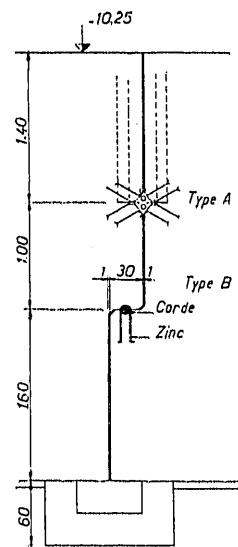
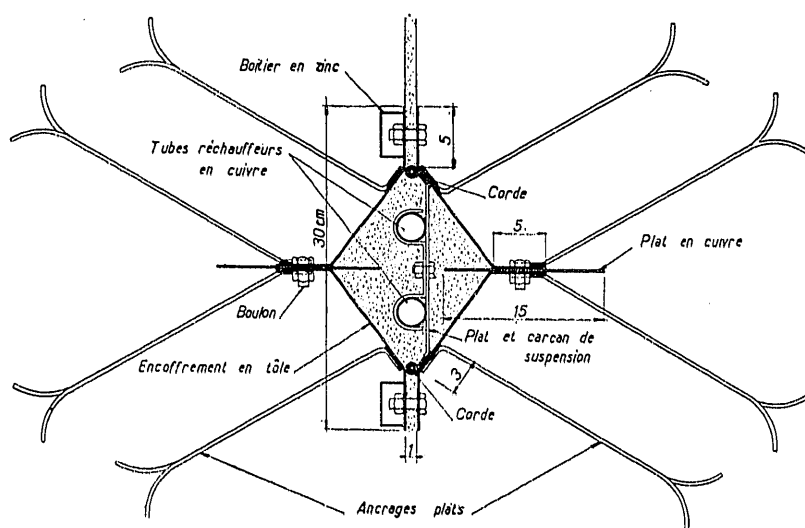
La excavación se realizó con dragalinas, destacando entre las empleadas una Bucyrus Monighan (fig. 5.^a), de 45 m. de pluma y balde de 5 m.³, y una Marion de 35 m. de pluma y 3 m.³ de balde. Situada a la cota +8, pudieron excavar hasta la cota -13.

Fabricación del hornigón. — El cubo total era de



330 000 m.³, habiéndose previsto una media diaria de 500 m.³. La instalación se proyectó para 50 m.³ a la hora.

un aparato distribuidor de cintas transportadoras. De este modo se pudo depositar el hormigón en el sitio deseado sin temor a la segregación.



Figs. 8.ª y 9.ª. — Tipo A. Se empleó combinada con el tipo B en las juntas transversales de las cámaras de compuertas.

Los áridos se transportaron por vía marítima, así como el cemento. Se equiparon seis barcos de 350 toneladas, con depósitos estancos para el transporte a granel de éste último. La descarga se realizó con bombas Fuller, almacenándose a continuación en dos silos metálicos circulares, con capacidad para 1 500 Tn. cada uno.

Las dos centrales de hormigón estaban equipadas con una hormigonera de 1 600 l. cada una y disponían de silos para áridos y cemento que les permitían una autonomía de dos horas. La dosificación era gravimétrica y todas las maniobras automáticas.

Puesta en obra del hormigón. — Se utilizaron tres grúas-torre capaces de levantar 3 Tn. a la distancia de 37,5 m. Para los muros del canal de acceso se empleó

Juntas de dilatación. — Se puso un esmero especial en la ejecución de las juntas de estos tres tipos A, B y C.

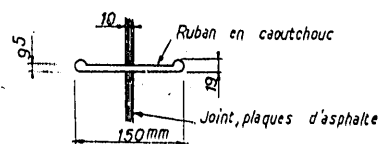


Fig. 10. — Tipo C. Utilizada en los canales.

En octubre de 1955 se inauguró esta esclusa por Su Majestad el Rey Balduino, en presencia del Gobierno.

F. J. L. P.