

2.º *La dársena intermedia*, con 7,5 metros de profundidad y 628 metros de muelles.

3.º *La dársena Oeste*, con una profundidad de 8 metros y 1.070 metros de muelles.

4.º *La dársena Este*, con una profundidad de 9,4 metros y 1.350 metros de quais.

La entrada al puerto está protegida por un rompeolas y tiene luces poderosas para guía de los buques que entran de noche.

El rompeolas es una obra notable de ingeniería. Su fundación consiste en bloques de hormigón de 35 toneladas, unidos entre sí por bloques más pequeños; la parte superior al nivel del agua es de granito labrado.

Se entra al territorio del puerto franco viniendo de la *Langelinie* (gran paseo público de Copenhague), por el viaducto suspendido que pasa sobre la estación del ferrocarril *Osterbro*. Allí se encuentra la oficina de guardia de la Aduana, cuyos empleados examinan las personas y vehículos que salen del puerto franco. La Aduana misma está situada en las inmediaciones, en un hermoso edificio, y por ella deben pasar todas las mercaderías que salen del puerto franco para entrar en el territorio aduanero de Dinamarca. La estación central de electricidad que se halla frente a la Aduana, pero dentro ya del territorio del puerto franco, provee de luz y fuerza a todas las reparticiones del puerto. Cerca de la estación central de electricidad, frente a la dársena Oeste, se halla el edificio principal de la Administración de la Compañía, que contiene también oficinas postales, telegráficas, de ferrocarriles, escritorio de corredores marítimos, etc.

En el muelle que separa las dársenas Este y Oeste se encuentra, además de un vasto galpón (de 2.930 metros cuadrados), el granero ó *silo*, que es el más notable edificio del puerto. Este edificio consta de seis pisos; los cereales se elevan a los diferentes pisos por medio de maquinarias. La máquina eléctrica que pone en movimiento los elevadores y las bandas distribuidoras se halla en el sótano y primer piso y es de una capacidad de 200 caballos. Las bandas (de tejido de algodón) corren debajo de los muelles al lado de los buques, y cierto número de elevadores que unen los diversos embudos de distribución situados en cada piso llevan los cereales al punto deseado.

Buques del mayor calado pueden entrar en todo tiempo en el puerto franco, pues su profundidad es de 24,30 pies y la variación del nivel debido a las mareas insignificante.

Como no es tanta la profundidad de agua en los otros puertos del Báltico, los buques trasatlánticos de calado más considerable no pueden entrar en ellos, lo que hace que el puerto franco de Copenhague sea el puerto central de los países situados en los bordes de este mar. La marina mercante danesa está en comunicación con todos los principales puertos de Suecia, Finlandia, Rusia y Báltico alemán, así como en general con todos los grandes puertos del mundo. Copenhague puede considerarse como el eslabón que une los puertos del Báltico con el resto del mundo comercial.

La organización económica del puerto franco es tal, además, que las cargas impuestas a los buques que lo visitan son muy moderadas. Los derechos para los buques que salen del puerto fueron abolidos en 1887, y los derechos de entrada al puerto franco en 1894 (al abrirse el puerto franco al tráfico). Quedan solamente los derechos de muelles, equivalentes a 0,045 pesos por tonelada de registro, para cuyo cómputo el tonelaje de peso muerto se convierte en toneladas de registro. Hay que observar todavía que estos derechos se cobran *una sola vez*, es decir, que un buque puede descargar ó cargar su cargamento *completo* pagando por una sola de estas operaciones; si el buque descarga y carga sólo *una parte* de su cargamento completo, los derechos que paga en tal caso corresponden al total de las mercaderías descargadas y cargadas; pero éstos derechos no pueden exceder al importe de las que corresponden al tonelaje de registro del buque.

La comodidad para efectuar empréstitos sobre warrants y certificados emitidos por la Compañía constituye otra ventaja considerable.

En resumen, se ha hecho lo posible para aprovechar la situación y todas las ventajas que ofrecía Copenhague para establecer un puerto franco a la altura de las necesidades de orden técnico y económico de la actualidad.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Disposiciones que se deben adoptar en el empalme de las curvas para el paso de los trenes a gran velocidad.

Los accidentes de Aylesbury, de Salisbury y de Grantham, en Inglaterra, han llamado de nuevo la atención sobre los peligros que presenta el paso de los trenes a gran velocidad por las curvas de pequeño radio.

En los *Proceedings of the Institution of Civil Engineers* (volumen CLXXVI, sesión 1908-1909, part. II), M. Wyau Spiller estudia al principio el movimiento de los vehículos en alineación recta y las oscilaciones que le imprimen las irregularidades de la vía. Después calcula la relación que debe existir entre el radio de una curva, el ancho de la vía, el diámetro de las ruedas, la conicidad de las bandas y el juego de las pestañas, para que no haya choque lateral de estas pestañas contra los carriles. Presenta cuadros que resumen los experimentos de MM. Forney y Wellington, hechos en este sentido.

Calcula después las fuerzas que actúan al paso de los vehículos en las curvas, y el peralte que se debe dar al carril exterior para radios y velocidades variables. Si una exageración de este peralte puede atenuar la tendencia de los vehículos a descarrilar hacia el exterior, tiene en cambio el inconveniente de tras-

ladar una gran parte de la carga sobre la fila interior que se fatiga mucho y de producir un movimiento de báscula peligroso. Da, finalmente, los peraltes límites que se deben adoptar según los radios de curvas y las velocidades.

En fin, examina las causas de descarrilamiento al paso de los cruzamientos y de las traviesas, y termina por el cálculo de las curvas de empalme, repartiendo la sobreelevación de manera que se obtenga en cada punto la relación que debe existir constantemente entre la inclinación y el radio para una velocidad dada.

En este mismo boletín M. Hamilton Shortt publica un estudio análogo, pero más especialmente consagrado a la mejora de las curvas de empalme en las vías existentes con la menor modificación posible en su trazado.

La protección de las líneas de distribución de alta tensión contra los excesos de tensión accidentales.

Excesos de tensión peligrosos pueden producirse en las líneas aéreas de pequeña capacidad al paso de una nube y en los conductores subterráneos de gran capacidad por resonancia á consecuencia de la puesta en circuito de transformadores ó de ge-