

Ayudantes de Minas	9
Idem Agrónomos	1
Idem de Montes	3
Capataces de Minas	3
Aparejadores	47
Topógrafos	5
Peritos químicos	2
Idem mecánicos	3
Idem electricistas	1
Idem agrícolas	1
Geómetras	2
Peritos industriales	2

Se ha salvado con esta convocatoria la crisis producida por la escasez de personal auxiliar del mejor modo posible. El resultado obtenido parece satisfactorio, por la acertada elección de capacidades hecha. Acerca de esto me decía un ingeniero de otra especialidad, que ocupa un elevado cargo, que les habíamos quitado los mejores ayudantes que tenían; a lo que contesté, que ese había sido nuestro propósito.

Con esto contesto a un ayudante que me escribió a raíz de la última convocatoria, dándose de baja como suscriptor de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, porque con lo poco que para ingresar en el Cuerpo se les exigía, no estaba en condiciones de entender lo que en dicho periódico se escribía. Lo curioso es que el mismo día se daban de alta como suscriptores algunos ayudantes, precisamente de la última convocatoria.

Hay que prescindir de estas puerilidades, si se quiere mantener y elevar el prestigio del Cuerpo de Ayudantes. Pero obsérvese que las soluciones adoptadas en las dos últimas convocatorias han respondido a necesidades de carácter urgente. La crisis del momento ha quedado resuelta del mejor modo posible; pero tal vez convenga, ahora que existe un remanente de personal, que todavía no ha ingresado en el Cuerpo, aunque todos tengan trabajo, pensar en sistemas definitivos, para reclutar de un modo regular y continuo el personal de ayudantes.

La Escuela tiene organizados unos cursos de enseñanzas prácticas utilizando sus laboratorios, en los que se adquieren conocimientos de Física, Química, Materiales y procedimientos de construcción, Mecánica, Electricidad, Hidráulica y Topografía, sin de-

recho a obtener título alguno, que fácilmente pudieran transformarse en cursos de enseñanzas de especialización de la carrera de ayudante. Las oposiciones actuales, algo simplificadas, serían el ingreso anual en dichos cursos, que se darían en los laboratorios. Así obtendrían los ayudantes una sólida cultura, imposible de alcanzar en la enseñanza privada, por falta de estos medios costosos y de numeroso personal docente¹ que la Escuela posee, y hasta muy difícil de adquirir en la práctica profesional. Créanme los ayudantes que este sistema elevaría su nivel mucho más que «las pruebas teóricas extensas y rigurosas» que algunos echan de menos.

* * *

En el grado más elevado de la enseñanza profesional se quiere que se alcance el título de doctor. No hay inconveniente en que se conceda este título, puramente honorífico, a los ingenieros; pero en ningún caso como simple grado académico, al que puedan aspirar todos los que posean el título de ingeniero, con sólo continuar los estudios uno o dos años más, como propone Rodríguez de Roda y se hace en las Universidades con los licenciados.

En mi concepto, el título de doctor—prescindiendo de su sentido etimológico: sabiduría de enseñar—debe reservarse para aquellos casos excepcionales en que el ingeniero se acredite en trabajos de alto valor científico originales, que contribuyan al progreso de su ciencia, o para coronación de una labor técnica perseverante y fecunda. Los dos casos de inspectores honorarios, y otros más que análogamente cabría conceder, son típicos en nuestro Cuerpo. La concesión del título de doctor debiera rodearse de las máximas garantías, sin prodigarla ni escatimarse, para que resultara indiscutible.

Queda complacido mi antiguo discípulo Rodríguez de Roda en su deseo de conocer mi opinión en la interesante materia que ha sacado a discusión, e invito a cuantos quieran intervenir en ella, ingenieros, ayudantes, etc., a que utilicen las columnas de esta REVISTA.

Vicente MACHIMBARRENA

¹ A los cursos prácticos se consagran en la Escuela de Caminos 5 Profesores y 12 alumnos.

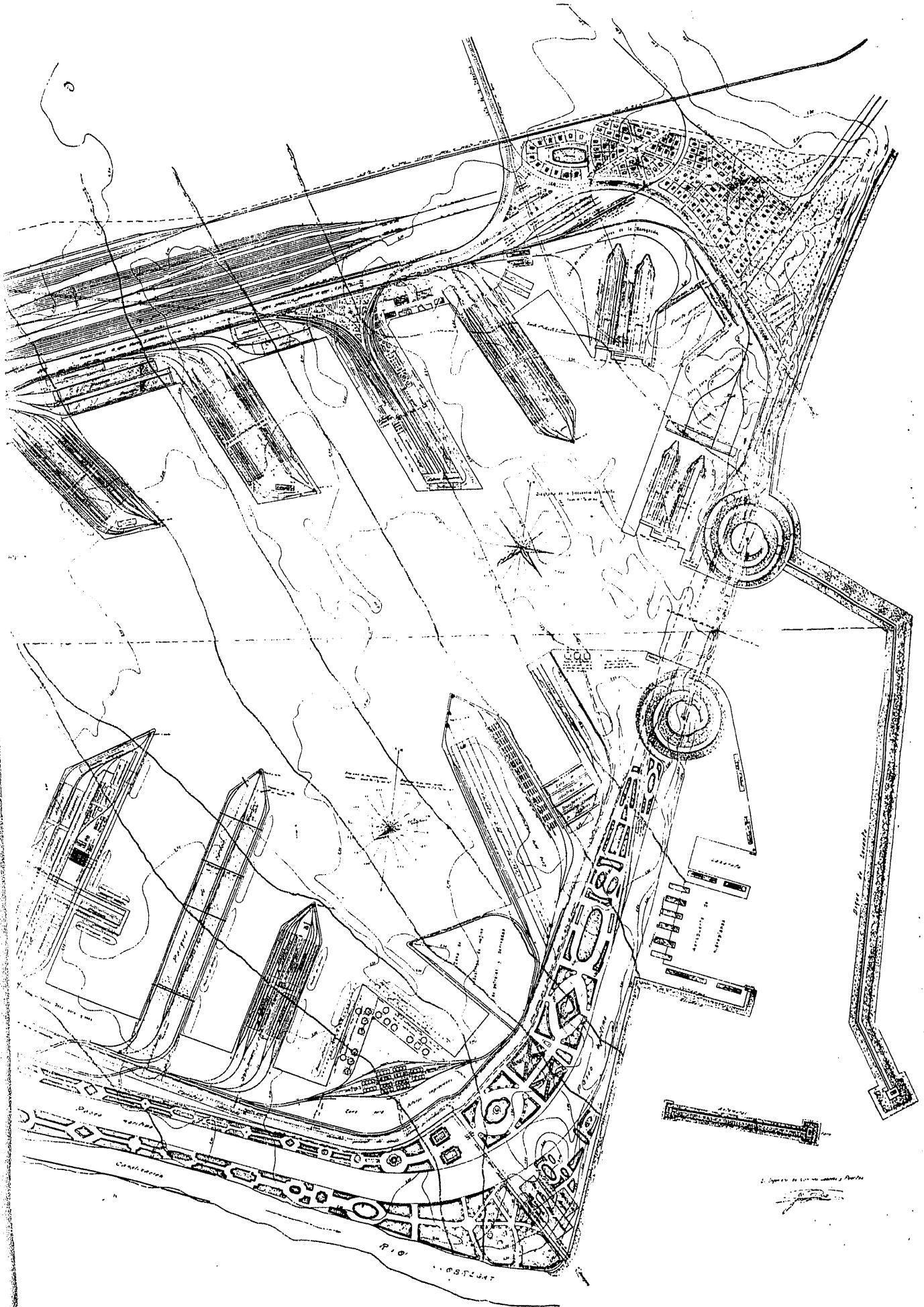
Anteproyecto del Puerto Franco de Barcelona

I

La solemnidad de que se ha rodeado la entrega de los premios otorgados por el Consorcio del Puerto Franco de Barcelona en el Concurso internacional de anteproyectos que oportunamente convocó, y la importancia de la obra del Puerto Franco, primera en su género que se acomete en España, me ha dedicado a publicar en dos artículos, lo más resumidos posible, el anteproyecto que tuve el atrevimiento de presentar al certamen y que mereció los honores de ser premiado.

Con ello me ha sido proporcionada una de las mayores satisfacciones profesionales de mi vida, no tanto

por haber sido el único ingeniero de Caminos español que ha obtenido tan honroso galardón, sin colaboraciones con casas extranjeras, cuanto porque ello me ha demostrado que en nuestra Escuela especial, que tanto prestigio ha alcanzado, se nos enseñan las más modernas concepciones ingenieriles, ya que he de confesar que yo fui a ese concurso (al que han acudido especialistas de todo el mundo, en número de 48, en un total de 56 concursantes) sin práctica alguna profesional en Puertos y sin más base, por tanto, que las enseñanzas recibidas en la Escuela, y aun éstas, un tanto veladas por la capa del olvido, por haber tenido que prestar atención preferente a otras materias de la carrera. Por eso, al considerar mi falta



de base agravada por el perentorio plazo en que me vi obligado a desarrollar el anteproyecto (mes y medio, en lugar de los diez señalados), y no pudiendo atribuir el éxito a mi modestia profesional, es forzoso reconocer que el triunfo es de la Escuela de Caminos, que nos coloca al nivel de los técnicos extran-

mente a coloniales, maquinaria, papel y pastas para papel, algodones, lanas y tejidos, hojalata y automóviles, cueros, maderas, abonos químicos y mineral de hierro, carbón, cereales y legumbres de todas clases, y petróleo.

Asimismo, y aunque parezca extraño a primera

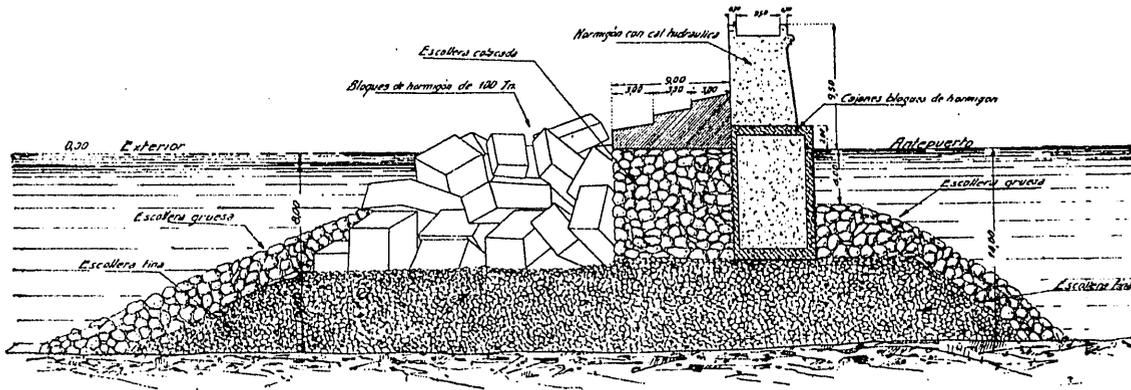


Fig. 2.ª Sección del dique de Levante y Sur.

jeros con sus enseñanzas, y en disposición de competir con ellos.

Ahorraré preámbulos y vamos derechos al grano. El Consorcio del Puerto Franco publicó unas bases en las que se indicaban, si bien de un modo poco concreto, las características del tráfico futuro del puerto y las necesidades a prever y un plano en escala

vista que en un Puerto Franco que será esencialmente comercial y de tránsito se proyecte una estación marítima, se ha dedicado a ella un muelle, pues la instalación de una vía internacional a la frontera francesa, que con arreglo a lo dispuesto por el Gobierno será pronto un hecho, le dará al Puerto cierto carácter internacional, que unido a los buenos enlaces con las dos grandes redes ferroviarias españolas que en él concurren (Norte y M. Z. A.) harán afluir a él un tráfico considerable de viajeros, para el que el actual puerto no tiene condiciones favorables.

Asimismo, siendo Barcelona la puerta de entrada a toda la región Nordeste del pescado que en ella se consume, ya que hoy día no sólo acuden los barcos de pesca de la región, sino que existen varios dedicados a este cabotaje de Andalucía, se proyecta un puerto pesquero, cuyas características se detallan.

De acuerdo con las bases impuestas por el Consorcio, y a fin de facilitar las reparaciones de los barcos que visiten el puerto, se prevén dos grandes instalaciones de diques secos de carena con dispositivos para recibir barcos de todas longitudes hasta el máximo, que se ha fijado en trescientos metros, teniendo

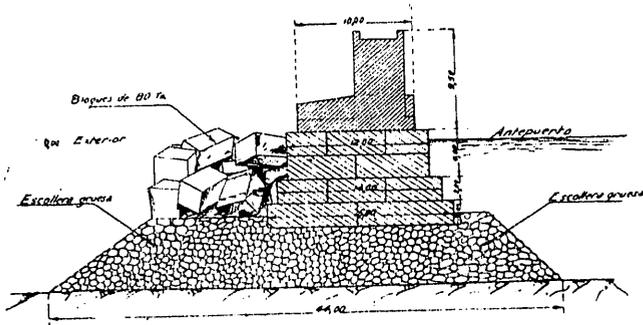


Fig. 3.ª Antemural.

1 : 10 000 de la zona donde había de emplazarse el puerto; pero sin poner condición alguna respecto a que fuese exterior o interior, y con los datos precisos para la determinación de las corrientes marítimas, agravadas en este caso por la proximidad a la desembocadura de un río como el Llobregat, de gran caudal sólido de acarreos y escasísima pendiente.

En el plano general que se acompaña (figura 1.ª) puede apreciarse que el principio dominante en la disposición de las diversas dársenas proyectadas es la especialización de los diversos muelles a que sirven, para que pueda estar servido cada uno con el utillaje mecánico adecuado y la independencia de tráfico y vías de cada muelle, así como su fácil enlace y comunicación con zonas contiguas que se dedicarán a docks o almacenes, en que las mercancías hayan de permanecer plazos largos, o a zonas francas donde pueden instalarse industrias derivadas de los productos recibidos en los muelles, que, como dice muy bien el Consorcio, sin perjudicar a las del país, puedan beneficiarse de las ventajas de zona franca, ya que la ley faculta para ello.

Se han previsto, pues, muelles dedicados exclusiva-

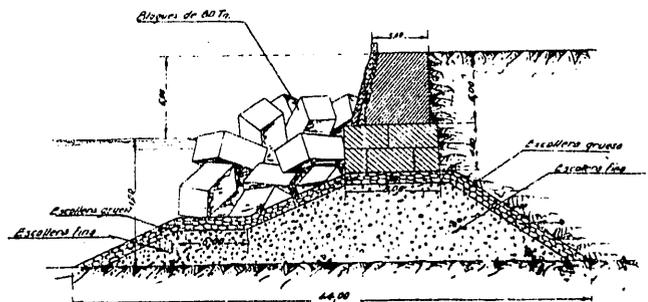


Fig. 4.ª Muro del Paseo Marítimo.

en cuenta la tendencia moderna en la construcción de buques.

Y por último, y como programa a realizar algún día, pues de momento no se precisará, por poderse habilitar para ello otro sitio de las primeras construcciones que se hagan, se prevé en el antepuerto una base de hidroplanos, de la que se carece hoy día en

España, debidamente instalada; una pequeña dársena que servirá para lazareto y un muelle destinado a los edificios de Aduana, policía y prácticos del puerto. Todas estas instalaciones se prevén en forma que el barco no tenga que realizar maniobra alguna

que respetar, proyectaba un muro, cuya sección va en la figura 4.^a.

El calado del antepuerto es de 12 m, como el del puerto interior, de acuerdo con las bases.

El puerto es todo él interior, como puede verse;

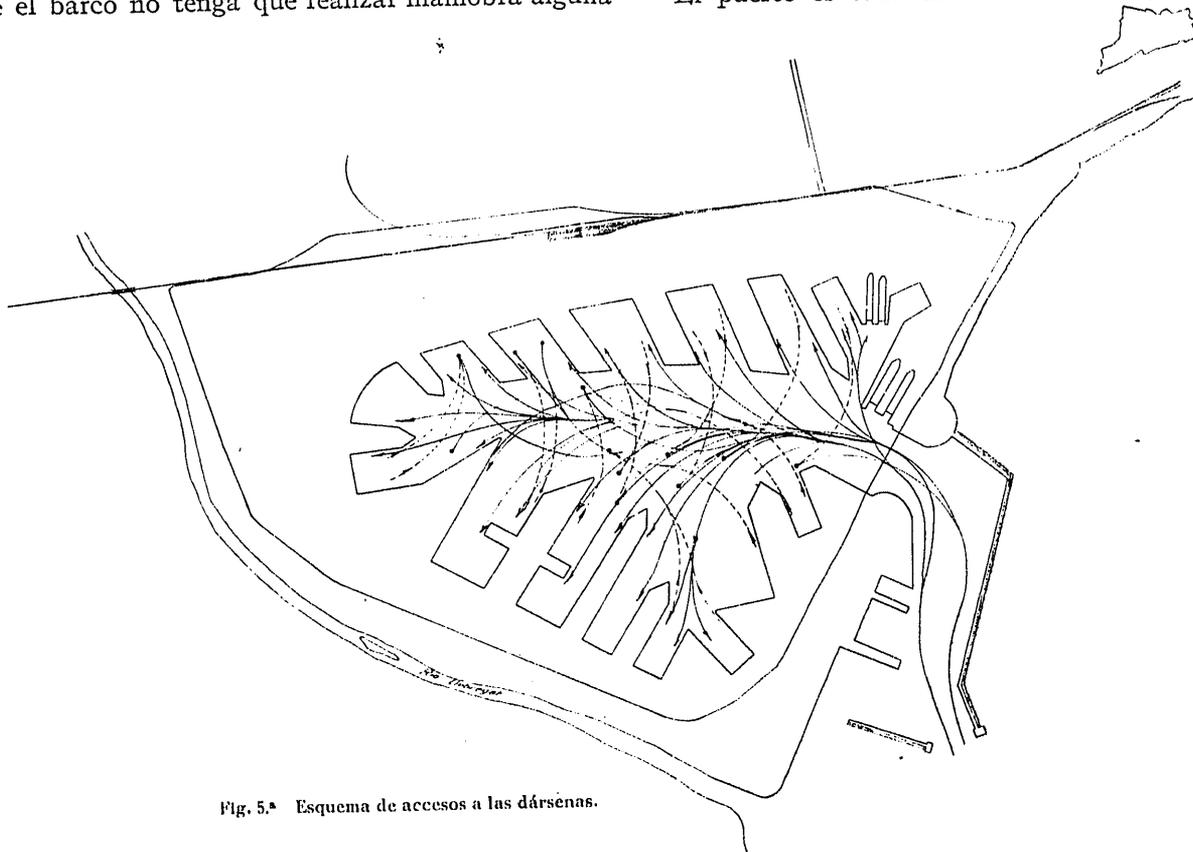


Fig. 5.ª Esquema de accesos a las dársenas.

para abordar el muelle, donde ha de sufrir los requisitos fiscales y de seguridad.

Todas las instalaciones citadas y la red ferroviaria que las sirve, incluida la estación de clasificación, que más adelante se detalla, quedan comprendidas dentro del recinto del proyectado Paseo Marítimo, para no alterar en modo alguno los planes del excelentísimo Ayuntamiento de Barcelona, y la continuidad del mismo en la boca de entrada al puerto interior queda establecida mediante la solución de puente elevado, cuyas características se detallan en el epígrafe correspondiente.

Iré examinando los rasgos más salientes de las instalaciones.

ANTEPUERTO.—Dado el papel de antecámara del puerto y el destino de estacionamiento de remolcadores, dragas, etc., a que ha de servir, se proyecta de una anchura media de 450 m, que se reduce en la boca de entrada del puerto interior a 300 m.

El antepuerto ha de estar defendido de los temporales del Este y del Sur, que los datos facilitados por el consorcio señalan como temibles, no sólo por sus efectos destructores, ya sufridos por las obras de defensa del actual puerto de Barcelona, sino por la invasión de arenas que producen.

La solución adoptada ha sido disponer un dique del Este de tipo mixto, cuya sección es la indicada en la figura 2.^a, que proteja al antepuerto de los temporales del Este, y un antemural, también de tipo mixto, con sección indicada en la figura 3.^a.

Para proteger todo el perímetro marítimo del puerto, constituido por el Paseo Marítimo, que había

el trazado de las dársenas se ha hecho orientándolas en tal forma que el acceso y salida de los barcos pueda efectuarse sin remolcador, mediante curvas de mil y novecientos metros, como se detalla en el plano de accesos (figura 5.^a).

Las dimensiones de las dársenas oscilan alrededor

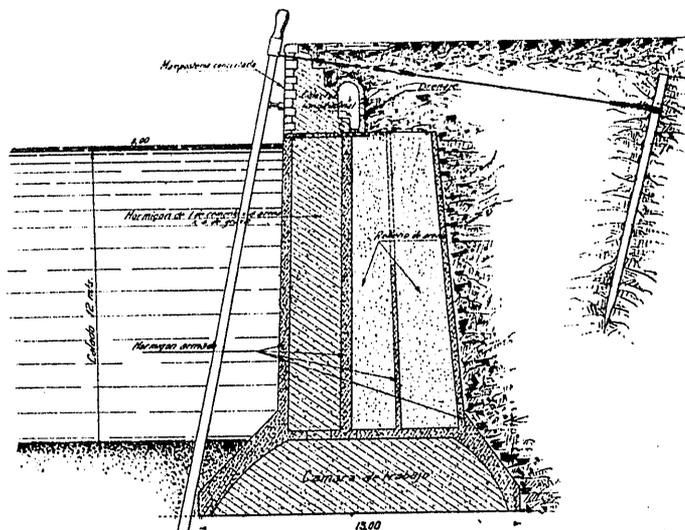


Fig. 6.ª Sección del muro de muelle.

de 300 metros, pudiendo, pues, alojar *dos sitios de navío*. Los muelles especialistas, como los de abono mineral de hierro, cereales y carbón, tienen longitudes de 800 metros, término medio, para permitir

descargas de varios barcos a la vez, atendiendo al gran volumen que representa este tráfico.

En cuanto a la terminación de los muelles, no la proyecto, como hasta aquí venía haciéndose, normal a las líneas de atraque, sino en ángulo y en bisel, a

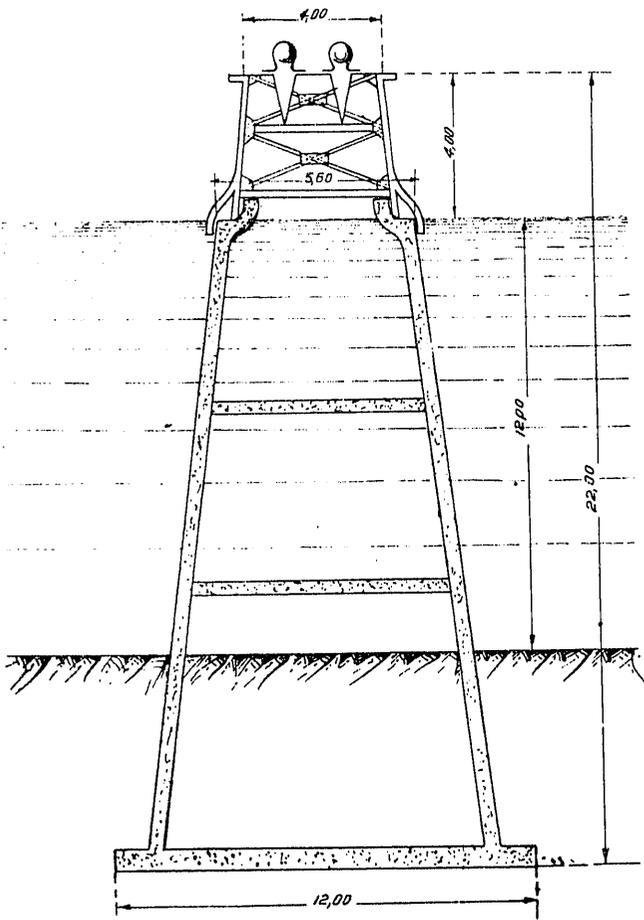


Fig. 7.ª Duques de Alba

fin de facilitar los enlaces de las vías de muelle y hangares y suprimir las placas giratorias. La simple inspección del plano general permite darse cuenta de cómo se verifican estos enlaces por medio de cambios y puentes giratorios de sector.

La cota general de rasante de los muelles es de + 4,00, que, aunque podría rebajarse, no lo hacemos, teniendo en cuenta que siendo superior a la media del terreno permitirá verter en su relleno parte de los productos del dragado, evitando así su transporte, que encarece el precio de dicho dragado, que en este puerto será una de las partidas más importantes.

En cuanto a los muros de los muelles, y dado el carácter interior del puerto, no cabía duda que la solución más racional era construir los muelles *en seco* y dragar luego el puerto y dársenas, para *meter el mar*, relleno los muelles con los productos del dragado.

En el anteproyecto estudié con detalle las soluciones de excavación corriente y entibaciones con ago-

tamientos, pilotes de hormigón armado o madera, cajones hincados por aire comprimido, pero discontinuos, o cajones continuos, hincados de igual modo; y en virtud de las razones aducidas opté por la última solución, adoptando una sección de muro de muelle indicada en la figura 6.ª y cuya longitud sería de 50 m, previsto para ser fabricado sobre el terreno previamente excavado hasta la cota 0,00 e hincado después por aire comprimido, ayudando a la hincada con el relleno de arena de los dos compartimientos indicados, hasta la cota de — 15,00, al llegar a la cual se rellenará de hormigón la cámara de trabajo y la chimenea de extracción de productos.

Por no salirme de los límites de este trabajo no he de hacer mención del cálculo del utillaje del Puerto y de los accesorios de los muelles, cosas ambas estudiadas con detalle, limitándome a mostrar en la figura 7.ª el tipo del duque de Alba especial propuesto con el que se resuelve el problema del anclaje en el subsuelo arenoso del puerto y que fabricados en taller se remolcan a su emplazamiento terminados; la cabeza es una estructura de madera, fácilmente cambiabile.

Y, por último, haré una ligera reseña de la red ferroviaria proyectada y que fué estudiada con todo detalle, pues si en todo puerto es elemento primordial para asegurar la rápida evacuación de mercancías, sin lo cual el moderno utillaje carecería de utilidad, en este Puerto Franco, donde el problema se complica con la instalación en su recinto de industrias de transformación de productos que generalmente requieren grandes volúmenes a transportar, estimo que habrá de ser la clave de la eficacia del puerto.

La idea general que presidió el trazado de la red ferroviaria fué la de separar el movimiento interno, llamémosle así, del puerto, de las maniobras de clasificación e independizar cada muelle en lo posible. El ancho de las vías es, desde luego, el normal español, lo que obligaba a resolver el problema de la vía internacional y de los ferrocarriles catalanes.

Mi proyecto consiste en lo siguiente: Llegada en

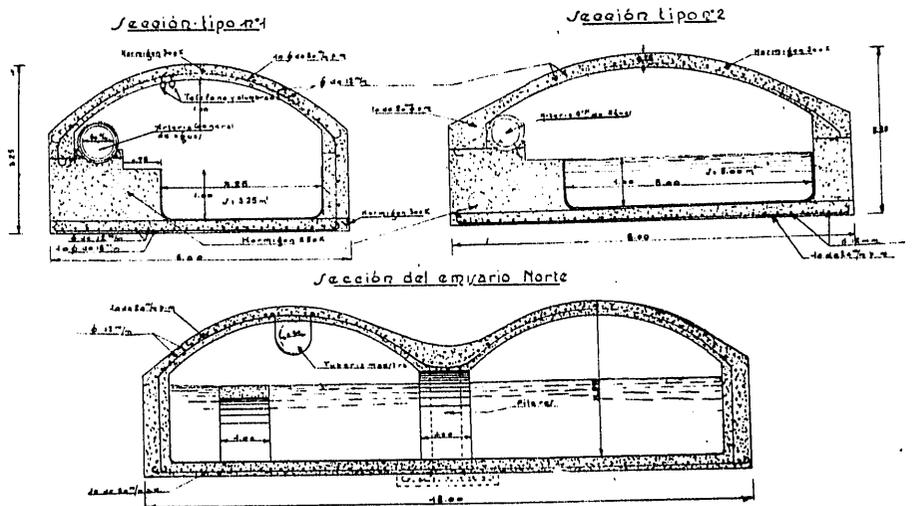


Fig. 8.ª Secciones de los colectores para saneamiento del puerto.

línea subterránea y con tercer carril de las líneas Norte e Internacional, conjuntamente y en doble vía; bifurcación de dicha doble vía mixta al entrar en el puerto en líneas de mercancías y de viajeros; las primeras se dirigen hacia la entrada de la estación

de clasificación y las segundas hacia la estación marítima que se proyecta, antes de entrar en la cual se bifurcan nuevamente, acabando independientes cada una en su andén respectivo. El enlace con M. Z. A. se efectúa por el lado opuesto (Sudoeste), con un desvío cercano al puente sobre el Llobregat y una bifurcación de dicho desvío inmediatamente, continuando una doble vía de viajeros a la estación marítima y otra rama de mercancías de acceso a la estación de clasificación. La línea internacional de mercancías y la de los ferrocarriles catalanes terminan en unas instalaciones de transbordo en las que se suspenden los vagones, se transportan por un transportador de una vía a otra, paralelas, y se depositan sobre unos *trucks* de ancho normal, sobre los que van donde se precise.

La estación de clasificación consta de cuatro haces de vías de recepción y expedición de trenes: uno, de 16 vías, para recibir y expedir los de las líneas de M. Z. A.; otro, para recibir los de servicio interior del puerto, de 8 vías; otro, para expedir los de dicho servicio interior, de 7 vías, y, por último, otro, de 16 vías, para recibir y expedir los trenes de la red del Norte e internacionales sobre *trucks* de transbordo.

Las longitudes de vía libre de estos haces oscilan entre 580 y 1 360 metros, entre piquetes, los que permiten albergar con holgura trenes de 60 unidades, que son los mayores que se forman.

Todos estos haces se reúnen en cuatro vías: las dos centrales enlazadas a los haces de recepción y expedición de trenes de servicio interior y unidas entre sí por los correspondientes cambios y travesía, y cada una de las laterales sirviendo a cada uno de los haces Norte y M. Z. A. y constituyendo las vías de rodeo que conducirán los trenes a las vías de lanzamiento por las que, y mediante dos muros en lomo de asno regulables, se repartirán los vagones en el haz de clasificación, que consta de 14 vías de longitud libre media de 430 metros, unido por

su otro extremo a las dos vías centrales ya citadas. La inspección del plano general permite darse cuenta exacta de la sencillez de las maniobras desde que un tren llega cargado a cualquiera de los haces del Norte o M. Z. A., pasa a la vía de rodeo correspondiente y son clasificados sus vagones para formar los trenes que hayan de ir al interior del puerto. De igual sencillez es la maniobra inversa mediante la cual el material vacío o cargado proveniente del puerto y recibido en el haz central pasa a las vías de rodeo y es clasificado pasando luego los trenes formados al haz de expedición correspondiente.

El lomo de asno para la clasificación por gravedad le proyecto regulable, para que la velocidad adquirida por los vagones sea la necesaria, tenida en cuenta las circunstancias del día, aire, etc.

Completan la estación de clasificación unas cocheras para tractores, taller de reparaciones, rotonda de máquinas de vapor, puente giratorio, talleres del Recorrido, parques de carbón, dormitorio de agentes, tanques y grúas-tanques.

De los haces centrales sale una doble vía que se bifurca en otras dos, las cuales constituyen nervios de la circulación de vagones de o con destino a los muelles, y a las que se enlazan, mediante cambios y travesías, unión de todos los ramales de cada muelle, así como los apartaderos de servicio que se creen en las zonas francas.

La red vial se ha estudiado también detenidamente a base de la carretera de circunvalación de 40 metros de anchura total, de la que se derivan todos los accesos a los muelles en los sitios convenientes.

Igualmente se ha estudiado, con arreglo a las normas modernas, la red de distribución de aguas y de alcantarillas y colectores para saneamiento del puerto y desagüe de acequias a él afluyentes, limitándose a señalar en la figura 8.^a la sección de los colectores.

En el próximo artículo reseñaré las características principales de las diversas instalaciones.

J. PAZ
Ingeniero de Caminos

Impresiones de un ingeniero en Guinea

Nuestras posesiones.—Fernando Póo.—Guinea.—Clima.—Salubridad.—Producción.—Los intereses creados.—Escasez de braceros.—Lo que se ha hecho.—Lo que hacen otros países.—¿Podemos los españoles colonizar?—Lo que puede hacerse.

I

Nuestras posesiones

En el Golfo de Guinea posee España en plena propiedad una riquísima colonia, casi ignorada, de 28 000 kilómetros cuadrados, de mayor extensión y riqueza que nuestro Protectorado de Marruecos, que sólo tiene 22 000 kilómetros.

Se compone esta colonia de las islas de Fernando Póo, Elobey Grande y Chica, Corisco y Annobón, que entre todas miden 2 000 kilómetros cuadrados, y, por último, la Guinea Continental, de 26 000 kilómetros cuadrados.

España desconoce su valor y apenas si lo explota, mientras Inglaterra, Francia, Alemania, Bélgica y

Portugal han colonizado con intensidad y provecho sus posesiones de la costa occidental de Africa, algunas de menor importancia y producción que las nuestras.

¿Es que la pérdida de nuestro inmenso imperio colonial nos incapacita para siempre y nos declara-mos ineptos para acometer nuevas empresas?

Más vale, entonces, tener el valor de renunciar a Marruecos y Guinea.

Lo que no puede ni debe hacer un país es ignorar y desinteresarse de lo que posee, actuando de perro del hortelano, pues se cae entonces en el ridículo, que es el mayor ludibrio para una nación.

Debemos, pues, los españoles saber dónde está y lo que puede valer Guinea, por lo que creo útil contribuir al conocimiento de aquella colonia, que acabo