

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

Puerto de Vigo. ⁽¹⁾

Descripción del anteproyecto.

TRÁFICO COMERCIAL

MUELLE DE COSTA Ó RIBERA.—Como antes queda dicho, situó las obras dedicadas al tráfico de mercancías en el Arenal.

Al Este del muelle transversal, en construcción, arranca un muelle de costa con un calado de 9 metros en bajamar viva equinoccial.

Este calado que es con el que se construye dicho transversal, suficientemente justificado por el Sr. García Arenal en el proyecto del mismo, puede considerarse, indudablemente, hoy y en un porvenir muy lejano, como límite superior para la mayoría de los buques de carga.

Como se indicará con mayor detalle más adelante, sólo es superado por los grandes transatlánticos de pasaje ó mixtos, que por ello tienen limitada su entrada á un reducido número de puertos en el mundo.

Los buques de carga, aparte de otras razones de orden económico, no pueden seguir, por lo que se refiere á sus calados, el avance en la misma progresión que los de pasaje, á fin de no verse sujetos á dicha limitación, por cuyo motivo, con el calado dicho de 9 metros en el muelle, se tiene completa seguridad de quedar garantido el tráfico en un lejano porvenir. A reserva de que, si las circunstancias demostrasen lo contrario, siempre se estaría en condiciones de hacer frente á ellas dando mayores calados á los nuevos transversales ó espigones, que ahora se mencionarán.

Por otra parte, este trazado del muelle de costa y su calado se ajusta á lo informado por el Consejo de Obras públicas al emitir dictamen acerca del proyecto de muelle transversal, y dispuesto de conformidad por la Real orden de 26 de Abril de 1907, de aprobación del mismo que, en su apartado primero, dice así: «Que el anteproyecto de mejora del puerto de Vigo debe comprender la prolongación del muelle transversal que se está ejecutando y el muelle de costa á partir del mismo, con calado de 9 metros y la dirección Este».

El primer tramo del muelle de costa forma con el transversal (que denominó espigón núm. 1) un ángulo de 88 grados sexagesimales y constituye una alineación recta de 280 metros. A su terminación, para seguir aproximadamente la forma de la concha del Arenal, se traza otra alineación que forma con ella un ángulo de 142 grados y tiene 160 metros de longitud. Después sigue, formando con ésta el mismo ángulo, otra alineación de 310 metros. Por último, formando con ella un ángulo de 166 grados, se traza la cuarta alineación de 510 metros.

El trazado del muelle no se ciñe á la curva de nivel de los 9 metros.

Esto obedece, en las tres primeras alineaciones, á la conveniencia de regularizar la forma del muelle, y á no ser necesario avanzarlo tanto, facilitando esto la circunstancia de poderse dragar sin dificultad en la superficie comprendida entre el muelle y dicha curva, por ser el fondo de fango y arena.

Por el contrario, en el final de la tercera y en la cuarta alineación se sale por fuera de aquella curva, atendiendo á las consideraciones siguientes:

Por los datos estadísticos anteriores se ve que existe un numeroso material de vapores pequeños, gabarras y lanchas de vapor, vela ó remo que se dedican al servicio del puerto, prestándolo también á las fábricas enclavadas en la playa de Guixar é inmediatas. A este material es preciso, por lo antes expuesto, proporcionarle abrigo completo para sus operaciones y al mismo tiempo muelles adecuados al objeto, pues sería absurdo destinar á ello los construídos con calado de 9 metros.

Por otra parte, existiendo en esa zona del puerto las mencionadas fábricas, que constituyen un núcleo industrial muy importante, es conveniente, siendo, como es, posible aproximar á él los servicios de muelle.

A más de esto proponiendo, como ahora se dirá, la supresión de la actual dársena de pequeños veleros, es preciso, para el servicio de éstos, reemplazarla con otra.

Por todo lo cual propongo, en vez de continuar el muelle de costa siguiendo la curva de los 9 metros, sacarlo más afuera y construir detrás de él una dársena en dicha playa de Guixar.

El muelle de costa resulta con un desarrollo de 1.200 metros.

ESPIGONES.—Para aumentar esta longitud de atraque, el día que fuera necesario, se proponen los espigones nú-

(1) Véase el número 1906 de esta REVISTA.

meros 2 y 3. Que además desempeñarán el papel de proporcionar el abrigo relativo de que antes se hizo mención, á semejanza del que habrá de proporcionar el núm. 1, conveniente para facilitar las operaciones de carga y descarga á los buques que atraquen á estos muelles.

Trazado el espigón núm. 2 normal al muelle de costa en la mitad de la segunda alineación y el núm. 3 formando un ángulo de 110 grados con la tercera, situado su eje en el vértice de ésta y la cuarta, resultan, á su resguardo, zonas abrigadas de las direcciones de vientos que, según lo ya expuesto, pueden molestar las faenas de los buques.

El citado ángulo de 110 grados facilita el acceso de las vías férreas al espigón.

Estos dos espigones proporcionan una línea de atraque de 1.135 metros, que, sumados á los del muelle de costa, descontada la longitud que ocupan en él (213 metros) hacen un total de 2.182 metros.

La última alineación del muelle de costa resulta ser el lado Oeste de un espigón cuyo lado Este es el muelle Oeste de la dársena de Guixar.

DÁRSENA DE GUIXAR.—Tiene ésta una forma sensiblemente rectangular, de 470 metros de longitud por un ancho medio de 136 metros, que da una superficie de flotación de unas 6,5 hectáreas.

Está abierto al Norte con 80 metros de boca formada por aquel espigón y por un muelle normal á la costa en la



DÁRSENA DEL BERBÉS. DIQUE DEL ESTE

Se asigna al núm. 2 y al lado Nordeste del núm. 3 la misma longitud de 220 metros que tiene igual lado del número 1. Y siendo el ancho de éste de 80 metros se supone de 100 metros el de aquéllos, pues, habiendo de construirse cuando lo requiera la ampliación de servicios, será conveniente y acaso necesario disponer entonces de mayor superficie de muelles. Siendo susceptible de variación estas dimensiones de los espigones, habrán de precisarse en su día al formular los proyectos definitivos, así como su calado, que ahora se supone de 9 metros, como el del número 1 y muelle de costa, pero que circunstancias posteriores, como ya se indicó, pueden aconsejar la conveniencia de aumentar. Lo que es susceptible en el núm. 2 que, teniendo en su pie la cota 9 metros, llega en la cabeza á 12 metros, y sobre todo en el núm. 3 que, arrancando entre la cota 10 metros y 11 metros, termina en 15 metros.

punta de Santa Tecla, que además de cerrar la dársena cubre la restinga que se destaca de la punta.

El espigón rebasa del muelle en la dirección Norte, por cuyo modo queda la dársena completamente abrigada de todos los vientos. A lo que también contribuye el monte de la Guía que se eleva sobre ella en la dirección Nordeste á 120 metros de altura.

La poca mar de superficie que pueda meter el Norte con una línea de agua muy limitada, poco más de dos millas, queda además amortiguada por la restinga denominada La Manga, que despide la costa á 800 metros de la boca de la dársena.

El mencionado espigón, que denomino núm. 4, tiene el mismo ancho de 80 metros que el núm. 1, en construcción. Suficientes para satisfacer cumplidamente los servicios que haya de prestar, pues si bien por construirse pos-

teriormente puede presumirse que hagan uso de él buques de mayor tonelaje que los que hoy se dedican al tráfico comercial y necesiten, para cargamentos completos á depositar, mayor superficie, podrá suceder del lado Oeste en que atracarían esos buques; pero, en cambio, del lado de la dársena, por los servicios que á ésta se dedica, las operaciones serán mucho menos intensivas que las que hoy se supone habrán de efectuarse en cualquiera de los lados del espigón núm. 1.

Para formar la boca de la dársena, aquel ancho se reduce en dicho sitio á la mitad, por la conveniencia de llevarla, todo lo posible, hacia el Oeste para separarla de la costa, á fin de facilitar su acceso.

parte, la necesidad de separarlas convenientemente de las edificaciones existentes para dejar una zona de servicio de ancho suficiente y reducir la superficie á dragar, de que ahora se hará mención, y, de otra parte, la conveniencia de no internarlas en el mar á expensas del ancho de la dársena, so pena de sacar á mayores calados el espigón núm. 4.

La situación elegida parece promediar estas circunstancias contradictorias. Dispuesta la alineación más inmediata á las edificaciones á 65 metros de la más próxima, si se descuentan 15 ó 20 para vía, carretera y aceras delante de las fábricas, quedan 50 ó 45 para zona de muelle. Suficiente para las operaciones que habrán de reali-



DÁRSENA DEL BERBÉS. DIQUE DEL OESTE Y BOCA

Queda formada la dársena de esta manera: La limita, al Oeste, una línea quebrada constituida por dos rectas paralelas unidas por una perpendicular, sumando una longitud de 597 metros; al Sur, una alineación recta de 118 metros, y al Este, otras dos alineaciones rectas de 270 metros y 215 metros. La cierra por el Norte, normalmente á esta última alineación, el pequeño muelle ya citado con una línea de 86 metros al interior de la dársena, otra normal formando el frente de 70 metros y la exterior de 74 metros.

Suma la línea interior de atraque de la dársena la longitud de 1.356 metros.

Las alineaciones que constituyen el lado Este ó muelle interior de costa de la dársena, forman un ángulo de 164 grados, ajustándose á la configuración de la playa siguiendo la curva de un metro.

Su situación se ha fijado teniendo presente, por una

zarse en ésta, que serán las del pequeño cabotaje y de servicio de dichas fábricas.

Resulta esta zona aumentada á 75 metros frente á la playa propiamente dicha de Guixar, y aunque, por lo mismo que acaba de decirse, pudiera parecer exagerada, es aquí conveniente (aparte de que, en términos generales, nunca es inconveniente un exceso de zona cuando se obtiene en condiciones económicas ventajosas) para no irregularizar la forma de la dársena sin resultado práctico y dificultando, en cambio, el trazado de vías férreas; para no aumentar, como se dijo, la superficie del dragado que, por ser en roca, es costoso; para establecer vías de depósito para el servicio del pequeño muelle espigón, que se propone dedicar al carbón, y para dejar suficientemente amplio el paso por la punta de Santa Tecla, no solamente por facilitar la entrada á este muelle sino también para dejar

preparado el paso á una nueva dársena que pudiera situarse á continuación, ó á un posible nuevo trazado de acceso al puerto, del ferrocarril de Orense á Vigo.

A más de las embarcaciones menores y gabarras habrán de hacer uso principalmente de esta dársena, los vapores de pesca ó tráfico y los veleros de cabotaje, cuyo calado puede considerarse, como término general, comprendidos entre 1,90 y 2,50 metros. Por cuyo motivo el calado de la dársena no debe ser inferior á 3 metros en bajamares equinocciales.

A fin de que sea así, se propone dragar en la superficie comprendida entre la curva del nivel de dicha cota y las dos alineaciones del muelle Este ó de costa de la dársena que, como se ha dicho, se trazan siguiendo la costa de un metro.

En los muelles del lado Oeste la sonda natural varía entre 7 y 8 metros.

Dado el objeto de la dársena y considerando también su perfil transversal, que sube rápidamente desde esas cotas al de un metro, según acaba de decirse, no tendría razón de ser dar ese calado á los muelles.

Mas como, naturalmente, se dispone hasta él, es conveniente, por otra parte, no limitarlo en los 3 metros que se fijan para el lado Este.

En efecto, como ya se dijo anteriormente, á más de los buques de vela hace poco mencionados, suelen frecuentar el puerto algunos de mayor tonelaje y calado, dedicados á la navegación de altura, con cargamentos de maderas y otros materiales de construcción. Desde luego facilitaría grandemente sus operaciones de descarga el que pudieran realizarlas al abrigo de esta dársena.

A dicho objeto propongo dar al primer tramo del muelle del Oeste un calado de 4,50 metros, que garantiza suficientemente, con exceso, la posibilidad del atraque, en todo tiempo, de esos buques.

Para sus maniobras dentro de la dársena disponen de ese calado, en cualquier momento de marea, en la mitad de la anchura de aquélla, y en todo el ancho desde las mareas medias.

Al segundo tramo, situado en la boca de la dársena, conviene darle un calado de 6 metros, con objeto de que puedan atracar á él, en días de temporal, vapores de 1.000 á 2.000 toneladas para realizar las operaciones que de ordinario se realicen del lado exterior en el muelle general de costa, por ser ese trozo del mismo el más expuesto en todo el puerto á la acción de la marejada en esos días.

En otro lugar se volverá á insistir sobre este punto.

La capacidad de 6,5 hectáreas y la línea de atraque de 1.356 metros que, según se ha visto, tiene la dársena, son suficientes á satisfacer las necesidades de hoy y las de un mayor tráfico, que necesariamente se producirá, siguiendo el desarrollo progresivo de todos los servicios del puerto.

Los pequeños veleros realizan actualmente las operaciones de carga y descarga en la dársena situada entre el muelle de hierro y el transversal ó espigón núm. 1, en construcción.

Esta dársena tiene una superficie total de 2,15 hectáreas, que queda en seco en las bajamares vivas, pero la verdaderamente aprovechable para dichas embarcaciones es de 1,07 hectáreas.

La línea de muelles es de 160 metros (contando 50 en el espigón), y tiene además dos rampas útiles para aquellas operaciones.

Las otras embarcaciones, que, conforme ya se dijo, se dedican al tráfico en el puerto, así como las de pesca que sirven á las fábricas, realizan hoy sus operaciones por las 15 rampas particulares de éstas y por las dos últimas del arenal, ó sencillamente por la playa.

La suma de todos estos servicios queda ampliamente sustituida con la línea de atraque de la dársena y notablemente mejoradas las condiciones en que se realizan.

La amplitud de la superficie de flotación se deduce por comparación con la de la actual dársena de la pesca del Berbés.

Es doble que ésta en mareas bajas y una mitad mayor en las pleas.

Aquella resulta hoy, como ya se expuso, insuficiente para el numeroso material flotante dedicado á la industria; pero como el que ha de utilizar la dársena de Guixar es principalmente el dedicado al tráfico del puerto, porque el de pesca que se sirva de ella será solamente el de servicio de las fábricas allí enclavadas, que es muy inferior en número á aquél, como aparece en el estado anterior, se dispondrá, en Guixar, en absoluto y relativamente de mayor superficie de flotación.

Si, por un aumento en las necesidades de los servicios atendidos por esta dársena, resultara insuficiente, su disposición permite, fácilmente, establecer á continuación, siguiendo la costa, la nueva ó nuevas dársenas que fueran precisas.

Inmediatamente después de la dársena está la playa de Espiñeiro, que utiliza un cierto contingente de la clase pescadora que se aprovecha en verano para baños, y en la que existen algunas edificaciones. Actualmente comunica con la playa de Guixar por un mal camino que salva por el alto la estribación de Santa Tecla que las separa.

Habiendo de ser de beneficio recíproco el poder pasar con facilidad á aquella playa desde la dársena, se propone á continuación de ésta un camino de ribera de 360 metros de longitud.

El Ingeniero-Director,

EDUARDO CABELLO EBRENTZ.

(Continuará.)

MUELLES DE FÁBRICA

SOBRE TERRENOS DE ESCASA RESISTENCIA ⁽¹⁾

El artículo titulado el «Hormigón armado» que se publicó en el número 1.910 de esta REVISTA, suscrito por nuestro compañero D. Juan M. de Zafra, ilustre profesor de Puertos y de Hormigón armado en nuestra escuela, es para mí una gran satisfacción, pues, aunque contiene algún concepto un tanto mortificante, está atenuado por la corrección del lenguaje y por la cariñosa carta que del autor he recibido.

Tanto en el artículo como en la carta, el Sr. Zafra se muestra conforme con la solución que he deducido para este difícil problema de construcción, y esto para mí es lo más importante, pues la opinión de persona tan competente como el profesor de Puertos, presta un gran prestigio al proyecto que ha de contribuir á su aprobación.

(1) Véanse los números 1.909 y 1.910.