

# REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA 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.

## LOS PUERTOS DE INTERÉS GENERAL

### II

Afirmamos en el artículo anterior sobre este asunto:

1.º Que la mayor parte de los puertos declarados de interés general no justificaban dicho carácter.

2.º Que, sin embargo, no hubiera podido el Estado atender á sus obras sin considerarlas con tal concepto de generalidad.

3.º Que no era necesario, para que la Administración general se encargara ó auxiliara de las obras de dichos puertos (la mayoría de carácter local), el realizarlo con tan crecidos gastos como hasta el presente les ha dedicado.

Y al efecto proponíamos:

1.º Que se consignara en los presupuestos de gastos del Ministerio de Fomento, además de la cantidad que deberá destinarse á los puertos de verdadero interés general, otra suma de relativa importancia para auxiliar las obras de los de carácter meramente local ó provincial.

2.º Que dicha suma se repartiese entre los Municipios respectivos, contando previamente con las cantidades que los mismos ó las Diputaciones pudieran asignar para las obras de un puerto, informando y dirigiendo la ejecución de los proyectos los Ingenieros del Estado, y estableciendo el sistema que mejor asegurase la realización de dichas obras.

Sometemos de nuevo lo expuesto á la consideración de nuestros compañeros que se ocupan del servicio de esta clase, y en particular á la del distinguido Ingeniero que en la actualidad se halla al frente del Negociado de Puertos del Ministerio de Fomento, para que si estiman conveniente nuestra propuesta, procuren recabar de la Superioridad, bien de dicho modo ó de otro que su celo les sugiera el que se construyan el mayor número posible de puertos de todas clases con el auxilio del Estado, contribuyendo de esta suerte á obras tan principalmente relacionadas con el aumento del tráfico general y con la riqueza y prosperidad del país.

Establecidas las precedentes generalidades, pasaremos revista á continuación á los puertos ya existentes, en construcción la mayor parte, de los declarados de interés general; y fácil nos será, tan sólo con designarles, el conocer que no cumplen la mayoría de dichos puertos la condición de generalidad que se les ha dado y podremos, en cambio, marcar en otros las circunstancias que en nuestro concepto los hacen merecedores del de interés general.

Según es costumbre, empezaremos nuestra revista por los puertos de la costa Norte y Noroeste de la Península, continuando con los del Sur, después con los de Levante, y terminando con los correspondientes á las provincias de Baleares y de Canarias.

### En la provincia de Guipúzcoa.

Se han declarado puertos de interés general, correspondientes á dicha provincia los siguientes:

Pasages, San Sebastián, Guetaria, Zumaya, Deva y Motrico.

De dichos puertos, el primero, como ya se expuso en el artículo anterior, se ha construído por la Diputación provincial de Guipúzcoa primeramente, y después por la llamada «Sociedad general del puerto de Pasages», á la cual se transfirieron las obras. Después de varias cuestiones suscitadas entre las dos expresadas entidades, y una vez preponderante en la segunda los elementos de la Diputación, se han terminado las principales obras de dicho puerto, avanzando notablemente las del dragado en la bahía y en la canal de acceso.

Constituye el puerto de *Pasages* el más seguro y tranquilo, tanto de aquella parte de nuestra costa como de la próxima de Francia; establecidas por el Estado las luces de enfilación, recientemente emplazadas á la entrada de la canal y casi construídos ya los dos caminos de salvamento laterales, en cuanto el Estado pueda construir los diques de dicha entrada, dicho puerto, que ya es de refugio para todas las embarcaciones que frecuentan aquellos fuertes mares, será uno de los mejores puertos de nuestra Península. Es el puerto natural para el de San Sebastián, y hallándose unido con la línea férrea del Norte y con las de Francia y con las vías particulares á las fábricas y almacenes de industrias de aquella localidad, especialmente de Rentería, es también el puerto de Pasages uno de los de mayor tráfico y rendimiento de productos para aquella zona y aun para el interior de España.

El puerto de *San Sebastián*, ya hemos dicho que su tráfico principal lo lleva y relaciona al de Pasages, siendo escasas las embarcaciones, y éstas de pequeño calado, que pueden ingresar en aquel puerto y en sus dos pequeñas dársenas para el movimiento, escaso también, de maderas y carbones.

Por lo demás, es conocidísima la hermosa bahía ó concha de San Sebastián, y el destino principal á que se dedica

por los numerosos visitantes, su extensa y limpia playa, la cual, rodeada por los montes de Orgull y de Igueldo y con la isla de Santa Clara y su faro, al frente, constituyen uno de los mejores panoramas de aquellas costas y de aquella importante población.

El puerto de *Guetaria* es de refugio por su natural abrigo y limpio fondeadero. Recientemente se ha aprobado el proyecto de obras para dicho puerto á instancia del gremio de mareantes de aquella localidad, y si dicho gremio las auxilia con los arbitrios que al efecto ha ofrecido y contribuyen á ellas también la Diputación, bien podría entonces apoyarlas el Estado en la medida necesaria para atender al tráfico especial de dicho puerto, consistente en productos de la pesca.

El puerto de *Zumaya*, en la ría de *Urola*, tiene construídas ya las obras del dique rompeolas y las de encauzamiento en la margen izquierda.

Es dicho puerto, uno de los principales mercantes de la provincia, con gran tráfico de exportación de cementos y cables hidráulicos de la localidad, mármoles y otros productos, sosteniendo un movimiento de buques de más de 800 al año para la *importación* y cerca de un millar para la *exportación* con las embarcaciones de *cabotaje* (triplicando en dicho movimiento al de Pasajes por la importación y duplicándole por la exportación), aun cuando siendo muy inferior al de Pasajes en el comercio *exterior*.

Servido dicho puerto además por el ferrocarril de Elgoibar á San Sebastián y en comunicación, por tanto, con el interior de la Península, ha sido y es uno de los más merecedores del apoyo del Estado.

El puerto de *Deva*, por su tráfico y condiciones, es de carácter local, y como su mejora exigiría obras muy costosas, no estarían en compensación con la importancia de dicho puerto.

*Motrico*, tiene ya casi terminadas sus obras por contrata, habiendo sido necesario prolongar, modificándole, uno de los diques de dicho puerto para conseguir mayor tranquilidad en la antigua dársena y en la nueva y en las embarcaciones dedicadas á la industria pesquera, la que con exportación de sillería constituye el tráfico principal de la localidad.

Entre los puertos de interés local de dicha provincia debe mencionarse el de *Fuenterrabía*, por su situación en la ría del Bidasoa, de carácter internacional y por las cuestiones que se suscitaron con tal motivo; por las alteraciones de la barra y por las obras en la isla de los Faisanes, perteneciente por mitad á las dos Naciones limítrofes. Afortunadamente han sido orilladas las dificultades, previo el estudio y el acuerdo de los Ingenieros de la Comisión mixta nombrada al efecto por ambos países.

De todas suertes, debía el Gobierno intervenir y vigilar más directamente que lo hace en la actualidad en dicho puerto (al menos para su debida iluminación), en el cual ya se hacen grandes obras por el Municipio, y parece que en breve plazo ha de formarse un buen puerto para la industria pesquera de aquella importante zona.

### En la provincia de Vizcaya.

Los puertos declarados de interés general en dicha provincia son:

Bilbao, Plencia, Algorta, Ondárroa, Bermeo, Lequeitio, Elanchove, Mundaca y su ría de Guernica y el de refugio de Armitza.

*El puerto de Bilbao.*—Teniendo el propósito de dedicar más adelante un solo artículo á dicho puerto, como á cada uno de los grandes puertos de España, nos limitaremos al presente á consignar algunas de las principales condiciones de dicho puerto, respecto á sus obras y á su tráfico y movimiento de buques, deducidas las primeras de la Memoria publicada en 1908 por el Director del puerto Sr. D. Evaristo Churruca, y los últimos de algunas notas estadísticas relacionadas con el indicado movimiento marítimo.

*Obras realizadas.*—Desde que se constituyó la Junta de obras de dicho puerto á fines del año 1877 hasta 31 de Diciembre de 1908, las obras más importantes ya terminadas han sido las del puerto exterior; el *rompeolas*, terminado en Agosto de 1905, con un coste total aproximado de pesetas 29.500.000, y el *contramuelle*, recibido en Octubre de 1903, con un coste de 9 270.000 pesetas próximamente; la mejora de la barra y mitad inferior de la ría, terminada en Octubre de 1892, con un presupuesto efectivo de 3.656.000 pesetas; los *dragados* y *mejora* de la ría, en 1884 los primeros, y en 1888 los segundos, con un gasto en conjunto aproximado de 5.361.598 pesetas, y el *muelle de atraque* y zona de acceso en el puerto exterior, cuya subasta fué aprobada en Julio de 1906 y cuyas obras deberán terminarse en Julio del año próximo de 1911, siendo su presupuesto de contrata de 6.785.536 pesetas, de las que ya se han abonado 1 297.378.

Las obras de nueva construcción citadas, con las demás importantes también, pero de menor coste, que se han realizado en el puerto de Bilbao en un período de treinta años importan la suma de *cincuenta y cuatro millones de pesetas* próximamente, habiéndose gastado en los servicios de *conservación* de dichas obras y las del *dragado* y en todas las demás á cargo de la Junta, la cantidad total aproximada de *setenta y siete millones de pesetas* en los treinta años, lo que estimamos un resultado económico notable, atendiendo á las grandes é importantes obras realizadas y á las dificultades vencidas para su ejecución, todo ello debido en gran parte á la constancia y superior inteligencia que las ha dirigido y que han producido uno de los más grandiosos puertos de nuestra Península.

El *número de buques* que se han amarrado en el año 1908 en las 35 boyas fondeadas en la ría han sido de 4.208, correspondiendo más de una tercera parte al tráfico de *cabotaje* y casi dos tercios al *comercio exterior*.

*Importación y exportación en 1908:* 1.017.879 toneladas de 1.000 kilogramos, por *importación* y 3.601.723 toneladas por *exportación*, correspondiendo un importe de 453.346 pesetas á la primera y 3.601.723 pesetas á la segunda, repartiéndose la importación, principalmente, en la del carbón y carga general y la exportación en la del mineral de hierro, en su casi totalidad, pues tan sólo se refieren á la carga general unas 46.000 toneladas.

*Ingresos* realizados desde que se instaló la Junta del puerto hasta el 31 de Diciembre de 1908: 91.431.086,35 pesetas, teniendo en cuenta los empréstitos autorizados y el producto de las obligaciones vendidas.

*Gastos* efectuados en el mismo período: 88.882.206,36 pesetas con el importe de la amortización de las obligaciones de los empréstitos.

Con los anteriores datos ó resúmenes, creemos que será suficiente para dar una idea del estado de las obras del puerto de Bilbao y de su tráfico é importancia en la actualidad. Se han terminado las obras principales; las del Abra ó puerto exterior con su gran dique rompeolas y el contra-

muelle y las de la ría; todo ello debido á una labor constante é inteligente de treinta años, que ha producido, no sólo uno de los puertos más importantes de España, sino uno de los mejores de Europa.

*Puerto de Plencia.*—Á pesar de las dificultades del encauzamiento de la ría en que se halla emplazado dicho puerto y del escaso tráfico del mismo, se han subastado las obras para su construcción.

*Algorta.*—Para este puerto, con antigua dársena, situada á unos dos kilómetros del contramuelle del puerto exterior de Bilbao, se aprobó un proyecto de las obras más necesarias, quedando á cargo de la Junta del de la capital, en cumplimiento de lo previsto en el Real decreto de 13 de Marzo de 1903.

*Ondárroa.*—Dicho puerto, ya construído, se halla situado en la ría que le da su nombre, á una milla de la barra, consistiendo sus obras principales en un rompeolas, un dique de encauzamiento y un contradique que contiene algo las arenas de la playa.

Debería estudiarse la reforma de dichas obras para evitar en lo posible el empuje de la marejada y poder utilizar mejor la antigua dársena, hoy casi inservible; aun cuando siendo tan sólo mediano el tráfico de dicho puerto, deberían atenderse las nuevas obras á las estrictas necesidades que las exigieran.

*Bermeo.*—Es un gran puerto para la industria pesquera, el cual, ya se halla construído; hallándose perfectamente organizado el gremio de pescadores, obteniendo rendimientos de importancia y habiéndose hecho obras de saneamiento en la villa, que es una de las principales y más ricas de aquella zona.

*Lequeitio.*—Este puerto se halla también terminado y en conservación. Su tráfico es el de la pesca y de las industrias derivadas de ella. Podría mejorarse dicho puerto prolongando su muelle avanzado y formándose una dársena más abrigada que la actual.

*Elanchove.*—Por el mal estado y difícil utilización de dicho puerto para los pescadores se formó un nuevo proyecto para la reforma de sus obras, que ha sido aprobado recientemente, de acuerdo con lo consultado por el Consejo de Obras públicas.

*Mundaca y ría de Guernica.*—Se están construyendo las obras del puerto y especialmente las de encauzamiento de la ría, hallándose dichos servicios á cargo de una Junta de obras, la que tan sólo cuenta con una subvención del Estado de 50.000 pesetas al año, y un auxilio de la Diputación de Vizcaya. Á pesar de los escasos recursos de que disponen, en los últimos años han adelantado las obras de encauzamiento, hallándose en nuevo estudio el del proyecto definitivo de la totalidad de las obras.

Por último, terminamos este breve relato de los puertos de Vizcaya con el correspondiente al pequeño puerto de refugio de *Armintza*, constituído por una pequeña ensenada que tan solo permite la estadía de lanchas de pesca. Dicha ensenada permite escaso abrigo, y para mejorarla se ha hecho el estudio de un proyecto de poco coste que podría realizarse por cuenta del Municipio y de la Diputación provincial, pues el tráfico existente, y aun el que podría desarrollarse en dicho puerto, no motiva mayores gastos para atender al mismo, que los que pudieran costearse por las expresadas Corporaciones.

B. DONNET.

## EL CEMENTO ARMADO EN LA ARQUITECTURA

### Expresión de sus fuerzas internas.

El tema que vamos á desarrollar es tan escabroso, que advertimos de antemano á nuestros amables lectores que no alcanzaremos tal vez á dar datos absolutamente precisos, sino que trataremos más bien de aplicar nuestros estudios sobre este material para enunciar y fijar algunas leyes y reglas que la arquitectura en cemento armado deberá forzosamente adoptar en un porvenir no lejano.

Si hemos adoptado con apacible preferencia este ambiente, es para que otros colegas aborden también la cuestión ó escriban y hablen sobre temas sinónimos, ensanchando así cada uno y poco á poco la nueva ciencia, añadiendo sus propias ideas y prácticas para que sirvan de base á los menos experimentados.

Solamente «exhibiendo» ejemplos de la historia de la arquitectura, podríamos comprobar que cada estilo arquitectónico se ha formado reflejando en el exterior fielmente todos los problemas de las fuerzas interiores, el mecanismo de la resistencia de su respectivo material de construcción, sujetando á éstos las formas estéticas y el arte, y haciendo de ellas nada más que puros instrumentos de las reglas de las leyes de la resistencia.

Tomando justamente esto en cuenta, observaremos á primera vista la necesidad de cambiar arquitectura y estética, si buscamos un estilo propio y adecuado á nuestros modernos materiales.

Es imposible guardar y continuar la arquitectura de piedra de la Edad Media, como tampoco se puede admitir que adoptemos, tal cual se hallan en sus formas actuales, la arquitectura de madera, que es la que se aproxima más á la arquitectura nueva de cemento. El por qué es fácil de explicar.

La arquitectura debe ser la resultante de los esfuerzos interiores del material y es inútil repetir la diferencia que existe entre las cualidades de otros materiales de construcción, en diferentes sentidos, con el material universal y del porvenir, ó sea el cemento armado.

Quiénes siguen con interés el desarrollo de este material por excelencia, lo saben perfectamente. La madera es la que más se aproxima, como hemos dicho, en sus cualidades, al cemento armado, y por esto también la arquitectura de madera se asemeja más á la arquitectura de cemento armado que la pesada estética de la piedra. Pero hay dos causas que impiden que la arquitectura de madera y las formas del moderno cemento armado puedan aproximarse enteramente. La primera estriba en que la resistencia á prueba de presión y tracción de la madera es casi igual, mientras que en las construcciones de cemento armado, según como sean colocados sus alambres, la resistencia á prueba de tracción es de casi 20 á 30 veces mayor que la resistencia de presión. La segunda causa, que alejará siempre la posibilidad de una semejanza entre la arquitectura de madera y la de cemento armado, es que las medidas y formas de los perfiles constructivos del cemento armado son independientes en las tres dimensiones.

Justamente esta gran independencia en la forma y la dimensión de este material será el obstáculo de desarrollo de una posible arquitectura uniforme. Podríamos predecir casi con seguridad, y sin temor de equivocarnos, que el estilo de