

ciudades, y que segun acabamos de ver puede aumentarse considerablemente.

El coste total de las obras de distribucion á saber: el establecimiento hidráulico, las máquinas, tubería, torre hidráulica y su depósito, con inclusion de la compra de terrenos ha sido 350000 libras esterlinas ú 8750000 francos, lo que representa una suma de 20 francos y 2 céntimos por habitante.

(*Nouvelles annales de la construction*).

RIA DE BILBAO.

El proyecto de mejora de la ria de Bilbao comprende tres divisiones, á saber:

1.ª Obras para mejorar la parte inferior de la ria comprendida entre el Desierto y Olaveaga.

2.ª Obras laterales á la misma ria entre San Mamés y Bilbao para que los buques de gran porte lleguen hasta las inmediaciones de la villa, salvando las dificultades que en esta parte ofrece el cauce á la navegacion.

3.ª Obras relativas á la mejora de la parte superior de la ria entre San Mamés y Achuri.

Cada una de estas divisiones comprende varias secciones, de que se hará mencion al tratar de cada division por separado.

La mejora de la parte inferior de la ria se propone obtener por medio de dragados hasta dejar un fondo de 6^m á baja mar. Como este fondo no se podria mantener con facilidad á no modificar el lecho actual de la ria que es bastante tortuoso y que á cada paso varia de latitud, se propone la construccion de largos diques longitudinales que aseguren un encauzamiento menos sinuoso y de ancho regular que va creciendo á medida que el lecho se aproxima al mar. Asi es que dándose á la ria una latitud de 80 metros en la casa de Sanidad, en Zorroza se le dan 98, en Luchana 105 y junto al Desierto 138. Desde la casa de Sanidad hasta Olaveaga no se propone mas que el dragado, pues el cauce es bastante regular en toda esta parte.

Se sigue en el encauzamiento por regla general la direccion del cauce actual en baja mar para alterar lo menos posible el régimen de la ria. En Zorroza, sin embargo, se ha creido conveniente la ejecucion de un corte para evitar la brusca revuelta del Monte de Cabras.

De los dos diques longitudinales, el de la derecha es continuo porque sobre él vá establecido el

camino de sirga; el de la izquierda se interrumpe en dos puntos para dejar entrada á los rios Salcedon y Galindo, afluentes del Nervion.

La disposicion de las obras en toda esta primera division es análoga á la que se ha llevado á cabo con tan buen éxito en el Clyde ó ria de Glasgow, y es de creer que en el caso actual producirá los mismos ventajosos resultados. Los diques deben ser de escollera, que es el sistema que se ha creido mas conveniente por su economia y facilidad de ejecucion. Los grandes trechos que se roban á la ria y quedan cerrados á uno y otro lado por los diques, se terraplenarán con los productos de los dragados y podrán dedicarse á la agricultura y aun á edificacion.

Esta primera division del proyecto comprende tres secciones á saber:

1.ª Corte de la ria en Zorroza.

2.ª Dragados de la misma ria entre San Mamés y la casa de Sanidad.

3.ª Obras de encauzamiento y dragados desde la revuelta del Monte de Cabras hasta la de Aspe.

El resumen del presupuesto de esta division es el siguiente:

Seccion 1.ª	5.412,654
2.ª	2.477,444
3.ª	11.816,055
<i>Suma.</i>	19.706,153
Espropiaciones de terrenos.	150,000
<i>TOTAL.</i>	19.856,153

El proyecto de esta division ha sido aprobado por real orden de 18 de abril último y su ejecucion tendrá efecto con los recursos ordinarios asignados ó que en lo sucesivo se asignaren en el presupuesto general del Estado.

Las obras de la 2.ª division consisten: 1.ª en una esclusa que se propone construir debajo del ex-convento de San Mamés; 2.ª en un trozo de canal, que arrancando en la esclusa va hasta la isla llamada la Glorieta; y 3.ª, en una dársena en este mismo punto de la Glorieta.

La esclusa solo tiene un par de puertas, y su objeto es retener en el canal y la dársena el agua á la altura de pleamar con el objeto de que puedan estar los buques constantemente á flote. La esclusa tiene 12 metros de latitud entre los estribos ó espolones y 34 metros de largo. Delante de ella se deja un abrigo para que los buques puedan esperar, guardados en él, la hora de pleamar en que abriéndose las puertas puedan entrar en el canal y dársena.

El canal tiene 1 200 metros de longitud. Su latitud en la solera es de 25 metros, que llega hasta 45,^m40 en la cara de aguas por el ensanche que proporcionan los taludes de los costados.

La dársena tiene 500 metros de largo por 80 de ancho, lo que dá una superficie de 4 hectáreas. Todo al rededor lleva muelles de fábrica, quedando del lado de Albia trecho suficiente para la ejecucion de espaciosos almacenes.

El resumen del presupuesto de esta division tal como se ha proyectado es el siguiente:

Esclusa y abrigo anterior.	17.803,114
Canal lateral.	2.705,522
Dársena.	5.009,051
TOTAL.	25.515,687

Las obras de la segunda division se han proyectado de la manera que se acaba de indicar por la sujecion que impuso al proyecto la real orden para su formacion de hacer subir hasta Bilbao buques de gran porte. El excesivo coste que resulta para estas obras y que no se cree compensado por la ventaja de hacer llegar los buques hasta cerca de la villa ha originado la idea de proponer variantes en esta parte del proyecto que reduzcan de un modo considerable los gastos sin alejar por eso notablemente la dársena de la poblacion. Estas modificaciones indicadas en la memoria del proyecto se han mandado estudiar, y por eso ha quedado en suspenso la aprobacion de las obras que comprende la segunda division.

Las obras que comprende la tercera division del proyecto general consisten principalmente en encauzamientos de la ria en las inmediaciones de la villa. Estos encauzamientos, ademas de regularizar el lecho y mejorar el régimen, proporcionan ensanches á la poblacion.

Esta division comprende siete secciones, á saber:

1.ª Encauzamiento de Achuri, desde los Caños hasta el puente colgado, y que consiste en un muelle de 608 metros que debe ejecutarse en la orilla derecha.

2.ª Encauzamiento de la Ribera desde el puente colgado hasta la calle de Sta. Maria: el muelle tiene 259 metros y debe ejecutarse tambien en la orilla derecha.

3.ª Encauzamiento de la Concepcion, que consiste en un muelle de 246 metros de largo en la orilla izquierda debajo del convento de religiosas del espresado nombre.

4.ª Encauzamiento de la Sendeja, desde las

Cujas hasta San Agustin, que consiste en un muelle de 342 metros de longitud.

5.ª Corte del Campo Volantin de 340 metros de largo.

6.ª Encauzamiento de la Salve, en la orilla derecha en 387 metros de longitud.

7.ª Encauzamiento desde Ripa á San Mamés en la margen izquierda con un muelle y dique de 2530 metros de largo.

Las tres últimas secciones se hallan intimamente enlazadas con las obras laterales y por eso su construccion debe aplazarse hasta que se apruebe la disposicion definitiva de dichas obras. El proyecto de las cuatro primeras secciones ha sido aprobado y se va á proceder á su ejecucion, habiéndose comprometido el Ayuntamiento de Bilbao á coadyuvar á ella con dos millones de reales por las mejoras que reportará la villa y porque se la ceden por el Gobierno los terrenos que se ganan en la ria.

El resumen del presupuesto de las cuatro secciones que se van á ejecutar es el siguiente:

1.ª seccion.	2.593,869
2.ª id.	562,305
3.ª id.	567,768
4.ª id.	1.151,143

Total. 4.855,085

El de las otras tres secciones es el siguiente:

5.ª.	691,737
6.ª.	780,168
7.ª.	3.602,048

Total. 5.073,953

Resultando el presupuesto total de la division de 9.929,038 reales.

Resumiendo, el presupuesto general de todo el proyecto es de 55.500,858 reales. Pero como de los nuevos estudios para las obras laterales es probable que resulte una economia de 6 ú 8 millones, puede graduarse en 48 millones el coste total de las obras para la mejora de la ria. Debe advertirse que en este cálculo no entra lo que debe costar la mejora de la barrá, cuyos estudios se han empezado y se continuarán hasta presentar el proyecto conveniente.

No debe parecer elevado el coste del proyecto si se tiene en cuenta que las obras de que se trata son de las mas difíciles y dispendiosas que presenta la ciencia del Ingeniero y que se estienden á una longitud de cerca de 15 kilómetros en cuya esten-

sion raro es el punto donde no hay que ejecutar algun trabajo.

Por lo demas, para convencerse de la importancia del puerto de Bilbao basta considerar que su aduana es la tercera de España en rendimientos, que hay un movimiento anual de 800 á 1000 embarcaciones de entrada y otras tantas de salida; que puede decirse que no pasa semana en que no se bote al agua un buque de los astilleros establecidos á las orillas de la ría, y que este gran movimiento comercial y de construccion está llamado á adquirir aun mucho mayor desarrollo cuando se enlace Bilbao con un ferro-carril á la linea del N.

Y en cuanto á la necesidad de la ejecucion de obras para mejora de la ría, convencen de ella el obstáculo que las chorreras y bajos del lecho ofrecen á la navegacion, las irregularidades de las márgenes, el enfangamiento de los fondeaderos y el no tener los buques donde guarecerse de las violentas crecidas del río. Todas estas consideraciones, aun prescindiendo de los obstáculos que presenta la barra, son razones poderosas para proceder á la construccion de los trabajos que comprende el proyecto.

Resta solo hacer mencion de que este, ademas de una estensa memoria de presupuestos, muy detallados y del correspondiente pliego de condiciones, consta de 58 hojas de planos entre los que hay uno general de la ría en escala grande. Ademas hay numerosas secciones, transversales de la misma ría y los correspondientes perfiles longitudinales.

BIBLIOGRAFIA.

MEMORIA sobre el estado de las obras públicas en España en 1856, presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento, por la Direccion general de obras públicas. — Madrid. — Imprenta nacional. — 1856.

III.

No era ni con mucho tan difícil la tarea que se habia impuesto el Sr. Montesino en el ramo de ferro-carriles. Nacida ayer esta clase de vias en nuestra península, y no muy considerable todavia su desarrollo, naturalmente habia de ser en este ramo menor la confusion que en el de caminos ordinarios, que tiene un siglo mas de fecha. La historia de los ferro-carriles podia hacerse mas fácilmente, y los datos relativos á sus vicisitudes y progreso reunirse y coordinarse sin tanto trabajo y complicacion. Esto no es decir que el desconcierto administrativo, de que hemos hablado, no presentara aqui tambien sus dificultades; habia ese des-

concierto dejado ya en el ramo de ferro-carriles sus huellas, pero estas no eran tan profundas como en los otros, que tienen su origen en aquellos felices tiempos en que corrian á cargo de una dependencia los puentes y de otra los caminos, resultando que se hicieran caminos sin puentes, y puentes donde no habia, y acaso donde nunca podria haber camino.

La parte de la memoria relativa á los ferro-carriles (capítulo 2.º) debia pues presentar naturalmente mayor orden y claridad que la primera y tiene en efecto estas cualidades. Haremos una reseña de ella, siguiendo el plan que en estos articulos nos hemos trazado.

Divide el Sr. Montesino en cuatro épocas la reseña histórica de nuestras vias férreas: 1.º de 1850 á 1844; 2.º de 1844 á 1851; 3.º de 1851 á julio de 1854; y 4.º de julio de 1854 á fin de 1855.

La clasificacion es acertada. Estas cuatro épocas tienen caracteres perfectamente distintos, no tanto por los progresos que en cada una hayan hecho los trabajos de ferro-carriles, como por la diferencia de principios y de sistema que han presidido en ellas á los actos del Gobierno, y hasta por las modificaciones y cambios de la opinion pública.

La primera (1850 á 1844) carece casi por completo de interés. Cuatro concesiones únicamente se hicieron en este tiempo y solo una de ellas (la de Barcelona á Mataró) dió resultado. Las otras caducaron apenas otorgadas.

La segunda época que empieza en fines de 1844 está caracterizada por la publicacion de ciertas medidas generales para regularizar las concesiones (31 de diciembre). Estas medidas las hizo necesarias la circunstancia de haberse pedido en poco tiempo la concesion de varias lineas, alguna de gran importancia, como la de Madrid á Cádiz. Terminada la guerra civil y tranquilo el país, el Gobierno creyó que habia llegado el momento de que pudieran realizarse en España las mejoras de que ya disfrutaban muchas de las demás naciones, y acudió previsivamente á fijar las bases á que la concesion y ejecucion de los caminos de hierro debian ajustarse en lo sucesivo. Aunque no inmejorables, las adoptadas eran racionales é ilustradas y habrian dado como dice fundadamente el Sr. Montesino muy distinto resultado, si el Gobierno no hubiera introducido una modificacion importante en la propuesta hecha por la Direccion general de caminos. Esta modificacion abrió la puerta á las concesiones provisionales, y con ellas al agio, dirigiendo los capitales mas bien en busca de primas, que en busca de caminos de hierro.

Concediéronse en 1845 y 1846 todos los caminos de alguna importancia de España, y caducaron á poco las mas de las concesiones, sin otro efecto que el de desacreditar estas empresas en la opinion pública, produciendo el marasmo de los años 1847 y 1848, durante los cuales puede decirse que nadie, á escepcion de los activos catalanes, se acordaba en España de los ferro-carriles, que se llegaron á creer punto menos que imposibles.

La terminacion del de Mataró (noviembre de 1848) y la subvencion otorgada por las Cortes al de Langreo, volvió á reanimar algo el espíritu industrial, que tomó mayores creces cuando, por la ley de 20 de febrero de 1850, vió decididamente propicio al Gobierno á auxiliar con sus fondos estas