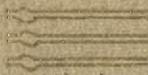


CHURRUCA

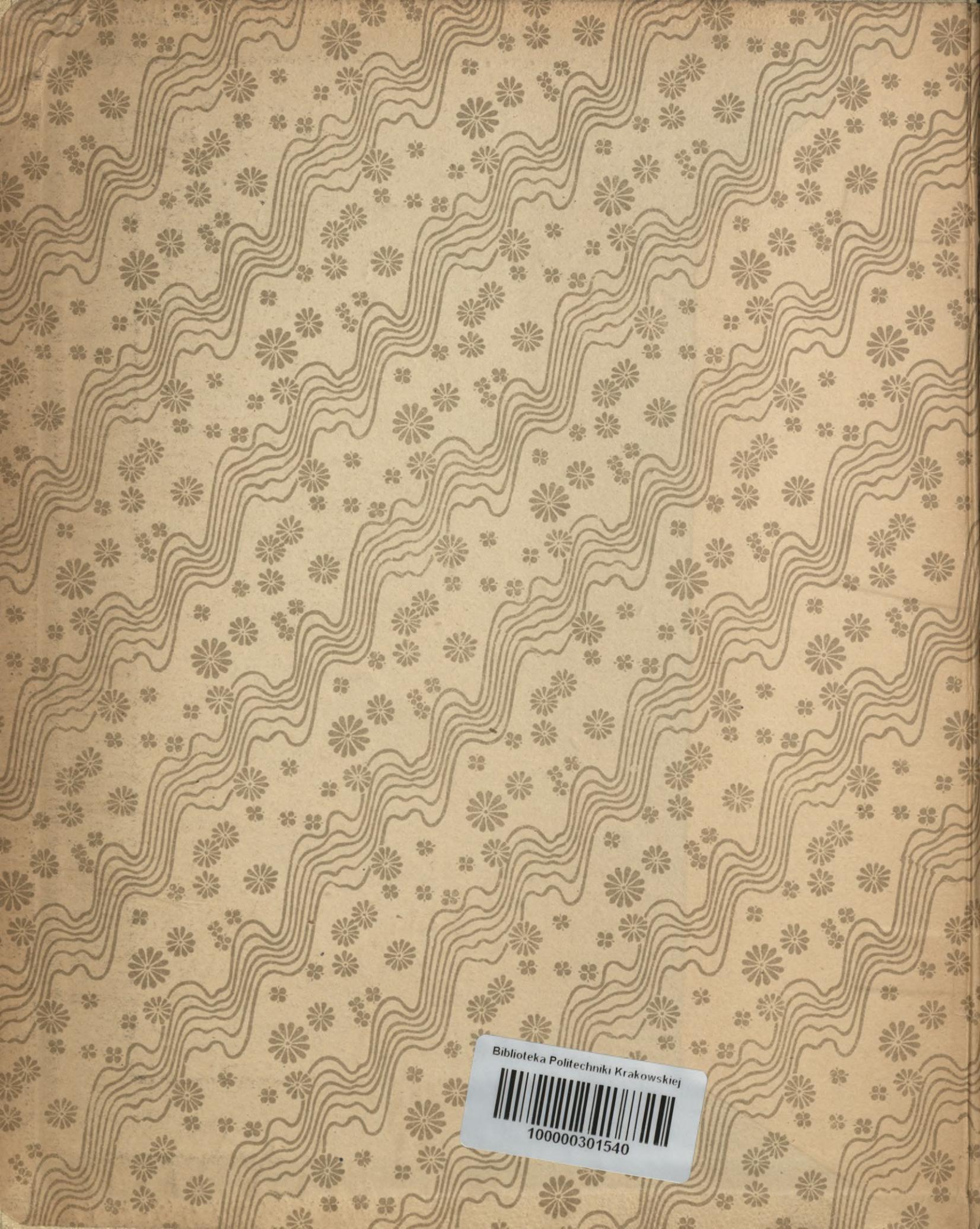


Y

EL PUERTO DE BILBAO



957



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000301540



x
1293.

HOMENAJE A CHURRUCA

CHURRUCA

∇

EL PUERTO DE BILBAO

RESUMEN DESCRIPTIVO



de las obras de ingeniería de la Ría y Puerto de Bilbao



457.82^a

HOMENAJE Á CHURRUCA

APUNTES BIOGRÁFICOS

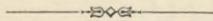
del Excelentísimo Sr. D. Evaristo de Churruca, Conde de Motrico.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Y

RESUMEN DESCRIPTIVO

de las obras de mejora de la Ría y Puerto de Bilbao.



27/10/1900

HOMENAJE A GIBRARA

APUNTES BIOGRÁFICOS

del Excmo. Sr. D. Eusebio de Churruarín, Conde de Matagorda

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

RESUMEN DESCRIPTIVO

de las obras de mejor mérito de la Biblioteca



III 16447

Año. Nr. 2960/50

ÍNDICE

TEXTO

	<u>Páginas</u>
INTRODUCCIÓN.	
APUNTES BIOGRÁFICOS del Excmo. Sr. D. Evaristo de Churruca, Conde de Motrico	I-XXI
ANTECEDENTES HISTÓRICOS de las obras de encauzamiento de la ría de Bilbao (<i>Apéndice 1.º</i>)	1
RESUMEN DESCRIPTIVO de las obras proyectadas y ejecutadas para mejora de la ría y puerto de Bilbao, desde que se constituyó la Junta de Obras hasta 1.º de Julio de 1889 (<i>Apéndice 2.º</i>)	63
RESUMEN DESCRIPTIVO de las obras llevadas á cabo por la Junta de Obras y en especial de las del puerto exterior (<i>Apéndice 3.º</i>).	117
BREVE NOTICIA de los últimos proyectos del Sr. Churruca	143

GRABADOS

Excmo. Sr. D. Evaristo de Churruca, Conde de Motrico	I.
Plano de Bilbao en 1442	2
Escudo del Consulado	4
Góndola del Consulado. — <i>Copia de una pintura existente en las oficinas de la Junta de Obras del Puerto.</i>	10
Vista antigua del puente de San Antón desde Achuri	18
Antiguos muelles de la Ribera y la Merced	24
Ruinas de San Agustín y antiguos muelles de la Sendeja.	28
Vista antigua de la ría entre Luchana y el Convento de San Francisco	36

Bilbao con su ría. — <i>Copia de una pintura existente en las oficinas de la Junta de Obras del Puerto</i>	44
Abra de Bilbao. — <i>Id. id. id.</i>	52
Plano general topográfico de Bilbao	58
Perspectiva del corte de La Salve en Julio de 1882	68
Draga de succión "Bilbao". — Vapor "Elcano" para la inspección y vigilancia de las obras	74
Perspectiva de las obras de prolongación del muelle de Portugalete en bajamar del 30 de Junio de 1882.	82
Basamento y armazón metálico del muelle de Portugalete.	84
Vista del Abra en 1891, terminada la construcción del muelle de hierro de Portugalete	86
Playa que se formaba á la terminación del muelle de Las Arenas que ha desaparecido con los trabajos del dragado	88
Faro de Portugalete	90
Draga de rosario "España". — Vapores gánguiles "Portugalete" y "Algorta".	94
La draga "Axpe" y los vapores gánguiles "Nervión" y "Vizcaya" en los trabajos de dragado del río Cadagua	100
Dársena de Portu, Altos Hornos y desembocadura del río Galindo	104
Desembocadura de la ría. — Puerto exterior.	110
Taller de bloques para las obras del puerto exterior y cargaderos de Axpe	114
Taller de bloques para las obras del contramuelle ó dique del Este.	124
Averías producidas en las obras del rompeolas ó dique del Oeste por el formidable temporal de 30 y 31 de Diciembre de 1894 y que obligaron á modificar el proyecto	128
Vista de la grua "Titán" de 60 toneladas y campana de buzo, empleadas en la construcción del rompeolas	130
Colocación de un cajón para la fundación del rompeolas	134
Vista del rompeolas en 1908	138
Grua "Titán" de 60 toneladas empleada en la construcción del contramuelle.	140
Faros del rompeolas y contramuelle	
Muro de defensa y camino de la costa de Las Arenas	141
Muro de defensa de la costa de Algorta	142
Dársena para embarcaciones menores al abrigo del contramuelle.	144
Muro de la zona de acceso al muelle de atraque en construcción.	145
Grua flotante de 100 toneladas que se emplea en la construcción del muelle de atraque	146
Campana de buzo que se emplea en la cimentación del muelle de atraque	147

	<u>Páginas</u>
Dársena de Santurce y obras de acceso al muelle de atraque	148
Muelle de Ibeni y puente nuevo de San Antón	}
Muelles del Arenal, Ripa y Sendaja	
Muelles de Uribitarte y vuelta de La Salve	
Vuelta de Elorrieta, río Cadagua y Fábricas de sus márgenes	
Cargaderos de las Compañías Mineras "Orconera", "Luchana-Mining" y "Franco-Belga"	
Dársena de Axpe	
Canteras de Axpe	
Ensenada de Sestao y cargaderos del Ferrocarril de Galdames.	
Muelle de la Benedicta y ribera de Las Arenas.	
Puente "Vizcaya"	
Puerto exterior. — <i>Costa de Portugalete y Santurce</i>	}
Puerto exterior. — <i>Entrada del puerto y de la ría</i>	
Puerto exterior. — <i>Las Arenas y costa de Algorta.</i>	

PLANOS

Secciones tipos del muelle de Portugalete.	82
Extremidad del muelle de Portugalete	84
Perfil transversal del rompeolas	132
Extremidad del rompeolas.	136
Sección transversal del contramuelle.	}
Extremidad del contramuelle.	
Detalles de construcción del muelle de atraque	144
Sección transversal del muelle de atraque	146
Plano general de la Ría y Abra de Bilbao con indicación de las obras construidas, en construcción y subastadas, desde la constitución de la Junta hasta 31 de Diciembre de 1908	}
Plano general de la Ría y Abra de Bilbao en 31 de Diciembre de 1908.	
Perfiles longitudinales comparativos por el eje del cauce de la ría entre la extremidad del muelle nuevo de Portugalete y el puente del Arenal de Bilbao en los años 1878 y 1908	

Al final de la obra

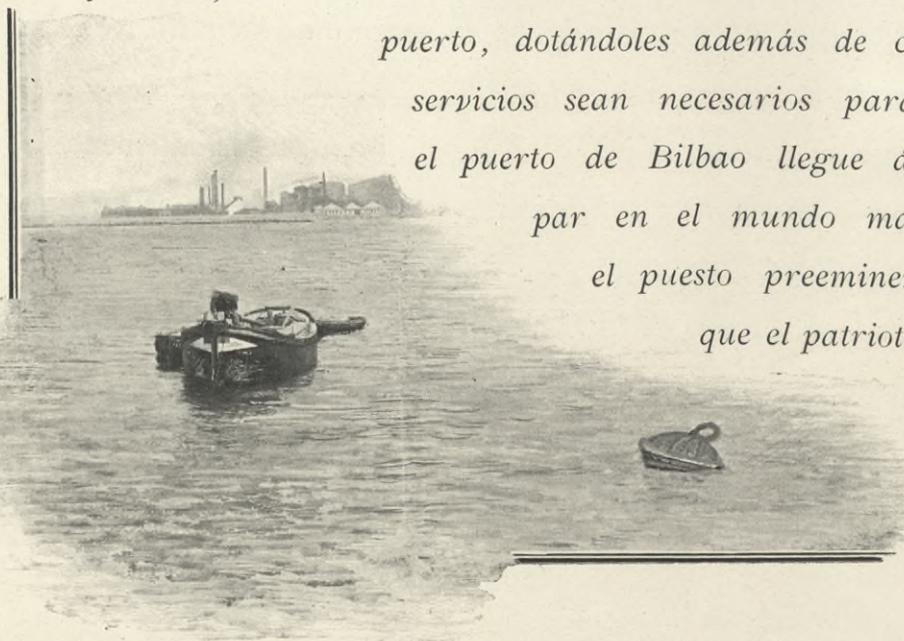


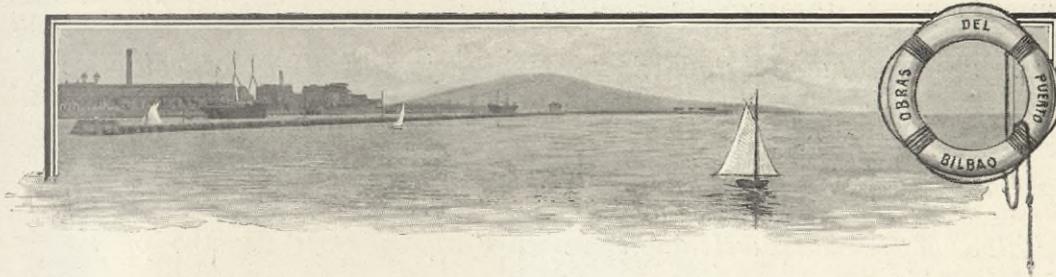
Obedeciendo á imperiosas y urgentes necesidades de la navegación y por iniciativa de la Junta de Comercio presidida por D. Eduardo Coste y Vildósola, hoy Marqués de Lamiaco, se constituyó el 24 de Febrero de 1873 la Junta especial que había de tener á su cargo todo lo relativo á las obras de mejora de la ría y puerto de Bilbao, cuya creación fué autorizada por R. O. de 19 Noviembre de 1872.

Es un hecho real y positivo, exento de toda duda, que las condiciones de la ría y puerto en aquella época eran pésimas; los obstáculos que la naturaleza había acumulado en ellos hacían dificilísima la navegación. El puerto, inabordable por poco alterado que se hallase el mar, era tenido muy justamente como malísimo y de los más peligrosos; en su temible barra, los naufragios con pérdida total del buque eran frecuentísimos y las varadas, aun dentro de la ría, continuas y sumamente peligrosas por quedar el buque varado expuesto durante días y semanas enteras á la acción de las marejadas que causaban en él graves daños, ocasionando con frecuencia su pérdida. Hoy, grato es

decirlo, gracias á las gigantescas obras proyectadas por el Excelentísimo Sr. D. Evaristo de Churruca y llevadas á feliz término bajo su inteligente é inmediata dirección, nuestro puerto es uno de los mejores de España; su tráfico se ha multiplicado de modo notable cuadruplicándose el porte de los buques que al mismo arriban; desde el año 1903 no se ha registrado ningún naufragio; las varadas, cuando rara vez ocurren, no revisten importancia, y ha llegado ya el momento de que la Junta de Obras del puerto espere, llena de confianza, poder colmar los deseos y las esperanzas de Vizcaya, á cuyo fin, utilizando los resultados obtenidos y las sabias enseñanzas de la experiencia, hará que no resulte estéril el gigantesco esfuerzo realizado, acometiendo con decidido empeño cuantas obras tiendan á conservar y consolidar lo hecho y á mejorar las actuales condiciones de la ría y del

puerto, dotándoles además de cuantos servicios sean necesarios para que el puerto de Bilbao llegue á ocupar en el mundo marítimo el puesto preeminente en que el patriotismo y



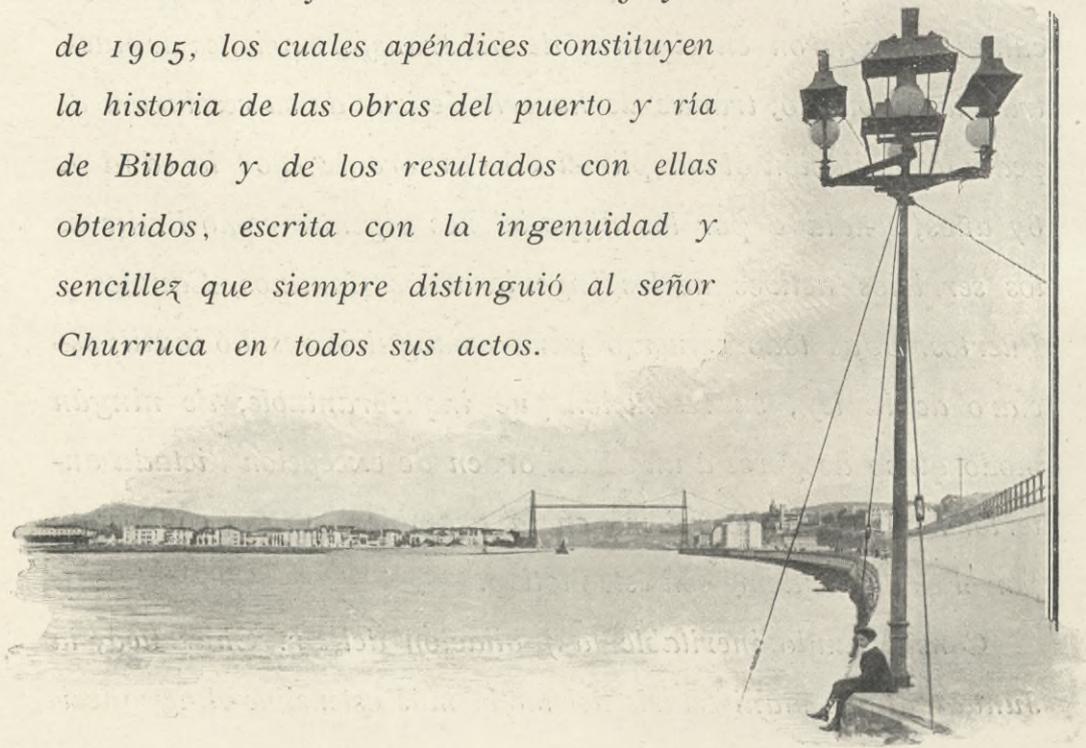


tesón de los vizcaínos conseguirá sin duda alguna colocarle.

Era muy lógico y natural que la Junta de Obras del puerto de Bilbao, profundamente agradecida al hombre que ha consagrado durante 31 años todos sus entusiasmos, sus fecundas iniciativas y sus poderosas energías á la mejora de la ría y puerto de Bilbao; que, llena de confianza y de fe en quien con su honrado celo, su constancia y su tenacidad venció cuantas dificultades surgieron en el curso de las transformaciones de nuestra ría y puerto, trátase de hacerle desistir de su resolución de pedir la jubilación al cumplir el 26 Octubre de 1908 la edad de 67 años, señalada por las disposiciones vigentes como límite de los servicios activos de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Mas todo esfuerzo para conseguirlo resultó inútil; esclavo de la ley, su resolución fué inquebrantable; de ningún modo quiso acogerse á una Real orden de excepción dictada anteriormente y así lo reiteró en la asamblea magna convocada por el Sr. Presidente con este motivo.

Considerando inevitable la jubilación del Sr. Churruga, la Junta trató de manifestarle del modo más ostensible el agradeci-

miento y la admiración que hacia él sentía el pueblo entero, y entre los acuerdos tomados al efecto, y con el fin especial de hacer resaltar su personalidad, y de vulgarizar la importancia de su gestión al frente de las obras de la ría y puerto, figura el de la publicación de la biografía del ilustre patrio y de una reseña de las obras por él proyectadas y dirigidas. Para el mejor cumplimiento de este acuerdo, nada ha encontrado la Junta más propio que hacer la historia de la vida pública del señor Churruca y reproducir á continuación los tres apéndices escritos por él y que acompañan á las memorias anuales correspondientes á los años económicos de 1880 á 1881 y de 1888 á 1889 y al año de 1905, los cuales apéndices constituyen la historia de las obras del puerto y ría de Bilbao y de los resultados con ellas obtenidos, escrita con la ingenuidad y sencillez que siempre distinguió al señor Churruca en todos sus actos.





EXCMO. SR. D. EVARISTO DE CHURRUCA, CONDE DE MOTRICO



APUNTES BIOGRÁFICOS

DEL

EXCMO. SR. D. EVARISTO DE CHURRUCA

CONDE DE MOTRICO



RIUNDO de la villa de Motrico, en la provincia de Guipúzcoa, donde, entre otros antepasados suyos, nacieron su padre el Excmo. Sr. D. José de Churruca y Ecenarro, Diputado á Cortes que fué por Vergara en varias legislaturas, Senador vitalicio y Regente de la Audiencia de Zaragoza donde falleció en 1849, y su tío abuelo el sabio y heróico marino D. Cosme Damián de Churruca y Elorza, que murió gloriosamente en el combate de Trafalgar, nació D. Evaristo en el lugar de Izu, de la provincia de Navarra, el 26 de Octubre de 1841, cuando su padre era Magistrado de la Audiencia de Pamplona, siendo hijo legítimo del expresado D. José y de la Excelentísima Sra. D.^a María del Carmen Brunet y Fernández de Arroyave, oriunda de San Sebastián y nacida en Lequeitio, donde sus padres se habían refugiado durante la guerra de la Independencia.

Habiendo cesado su padre en el cargo que en Pamplona desempeñaba y trasladada la familia á su casa de Motrico, allí pasó su infancia nuestro biografiado desde la edad de dos años y cursó la primera enseñanza, hasta que en el mes de Octubre de 1852 ingresó como alumno interno en el Real Seminario de Vergara, donde, durante cuatro años, cursó con notable aprovechamiento las asignaturas de matemáticas y demás que se exigían para el

ingreso en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, cuyo estudio completó en Madrid desde Octubre de 1856 hasta el mes de Agosto de 1857, siendo aprobado en los exámenes de ingreso en dicha Escuela, verificados en Septiembre del mismo año, en la cual cursó y aprobó sucesivamente los seis años de estudios, que entonces constituían la carrera, que terminó con toda brillantez el mes de Mayo de 1863, siendo destinado seguidamente á la provincia de Murcia para verificar las prácticas reglamentarias, á cuya terminación fué nombrado Ingeniero segundo por Real orden de 25 de Noviembre del mismo año de 1863.

Durante los dos años que sirvió en dicha provincia de Murcia, tuvo á su cargo el servicio marítimo de puertos y faros, así como el de algunas carreteras y diversos estudios, construyéndose bajo su dirección el faro de primer orden del Cabo de Palos de 50 metros de altura, y el de 6.º orden de Porman, redactando así mismo el proyecto del nuevo faro de la punta de la Podadera en Cartagena. Hizo también el estudio del puerto de Aguilas, el anteproyecto de la carretera de Calasparra á Lorca y otros varios trabajos.

En el mes de Abril de 1865 fué á Valencia, formando parte de la Comisión nombrada por el Gobierno para el estudio de las inundaciones del río Júcar, que en el mes de Octubre del año anterior habían causado considerables estragos en los pueblos y campos colindantes, recorriendo, con tal objeto, hasta su nacimiento, toda la longitud del expresado río y varios de sus afluentes. Cuando estos estudios estaban á punto de terminarse, creó el Gobierno las Divisiones Hidrológicas y entre ellas la de Valencia, que comprendía los estudios de las cuencas de todos los ríos que afluyen al Mediterráneo entre el río Ebro y el límite de las provincias de Murcia y Almería, siendo destinado el Ingeniero Sr. Churruca á esta División en la que sirvió hasta el mes de Mayo de 1866 en que fué destinado á Vizcaya.

En esta provincia tuvo á su cargo el servicio de conservación de la ría de Bilbao y el de los faros de su costa, pero estuvo dedicado principalmente al estudio de canalización de la ría de Guernica, cuyo plano hasta el mar dejó terminado cuando en 24 de Noviembre del mismo año de 1866 fué

III

destinado al servicio de la Isla de Puerto Rico; y como ya en 25 de Noviembre de 1865 había ascendido por antigüedad al empleo de Ingeniero primero, recibió el empleo personal inmediato de Ingeniero Jefe de 2.^a clase al ser trasladado á Ultramar.

Al llegar á dicha Isla el 14 de Enero de 1867, fué encargado de la Jefatura del Distrito Oriental, que comprendía los departamentos de la Capital, Humacao y Guayama, siendo uno de los primeros trabajos que tuvo que efectuar, el estudio de mejora del puerto de San Juan, capital de la Isla, que exigió el levantamiento del plano hidrográfico con sondeos minuciosos en su extensa bahía, y por cuyo proyecto le concedió el Gobierno, á propuesta de la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos, por Decreto de 8 de Agosto de 1869, la Encomienda de número de Isabel la Católica.

El servicio de aquella Isla comprendía no sólo los trabajos ordinarios de obras públicas, figurando entre los ejecutados por el Sr. Churruca, la construcción de los puentes de Bayamon, Caguas y Mayagüez, sino también las construcciones civiles y religiosas que con motivo de los terremotos ocurridos en los meses últimos de 1867 y primero de 1868, dieron mucho trabajo; habiendo tenido que proyectar y dirigir, entre las obras de este género, las iglesias parroquiales de Guayama y Humacao, y contribuyendo también á la instalación de la red telegráfica de la Isla, que allí estaba á cargo del servicio de obras públicas.

En el año 1870, con motivo de las reformas introducidas por el Gobierno en el servicio expresado, fué nombrado Inspector General de Obras públicas de la Isla, y entre los varios trabajos de este importante cargo, tuvo que hacer un detenido estudio para regularizar los riegos procedentes de los ríos Jacaguas, Bucaná y otros del departamento de Ponce, que por haber sido autorizados en épocas muy anteriores sin fijar las cantidades de agua concedidas ni la superficie que habían de regar, daban lugar á continuas reyertas entre los regantes, por el desarrollo que iba teniendo el cultivo de la caña de azúcar en las haciendas. Este estudio mereció la aprobación del Gobierno y sirvió luego de base á los sindicatos de riego que allí se formaron.

Al estar próximo á cumplir los seis años de servicio en aquella Isla, pidió al Gobierno su traslado á la Península, que le fué concedido, mereciendo hacerse constar que al dar cuenta el Ministro de Ultramar al de Fomento del cese del Sr. Churruca en el servicio de la Isla, le manifestaba que se había visto con agrado la manera con que había desempeñado su cometido durante los seis años que había permanecido en ella, lo cual se trasladó al interesado, tanto por el Ministro de Ultramar directamente, como por conducto del Gobernador superior de la Isla. Hizo entrega del servicio á su sucesor al finalizar el mes de Enero de 1873, volviendo á España después de permanecer un mes en la Habana y de recorrer gran parte de los Estados Unidos.

Al llegar á la Península en el mes de Mayo de aquel año, pidió la excedencia, que le fué concedida, quedando con este carácter hasta que en Diciembre de 1874 fué destinado á la Secretaria de la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos, donde tuvo á su cargo la sección de carreteras y ferrocarriles hasta el mes de Octubre de 1877, en que fué nombrado por Real orden de 25 de dicho mes, Director facultativo de las obras del puerto de Bilbao, de cuyo cargo tomó posesión el 27 de Noviembre siguiente con gran contento de la Junta, no sólo por tratarse de uno de los Ingenieros por ella preferidos, sino también porque, constituida la Junta en Febrero de 1873, se había visto obligada á suspender todas sus gestiones hasta la terminación de la guerra civil que entonces sobrevino, no habiendo podido obtener la concesión de los arbitrios indispensables para las obras hasta el 5 de Septiembre de 1877, y esta concesión y el nombramiento del Sr. Churruca señalaban al fin la ansiada hora en que habían de dar principio las obras de mejora de la ría, que con toda urgencia reclamaban la industria minera, el comercio y la navegación de la villa.

Las condiciones que tenían entonces la ría y su barra eran deplorables. La barra de la embocadura, formada de un banco de arena de posición variable y donde la profundidad en bajamar viva apenas llegaba ordinariamente á un metro, ofrecía graves peligros para la entrada y salida de los barcos cuando el estado del mar se alteraba, siendo inaccesible en épocas de tempo-

rales; lo que obligaba á los buques á refugiarse en Santoña cuando, viniendo en demanda de la ría, la encontraban cerrada con las rompientes. En el invierno no era prudente aventurarse á entrar en la ría, aun en mareas vivas, con calados superiores á 12 pies ingleses equivalentes á 3^m,60 y con poco más durante el verano, ocurriendo á veces que el banco de arena de la barra se ponía en tan malas condiciones por efecto de los temporales, que los buques cargados tenían que esperar dentro de la ría durante semanas y aun meses por serles imposible efectuar la salida, como sucedió, entre otras ocasiones, desde Noviembre de 1875 hasta Febrero de 1876, en que permanecieron dentro de la ría todos los buques surtos en ella, llegando al extremo de verse obligados á alijar para poder salir; todo lo cual causaba enormes perjuicios al comercio en general y al de minerales en particular que había empezado á tomar gran desarrollo, elevándose con tal motivo los fletes y primas de seguros.

En el interior de la ría existían: la violenta curva de Elorrieta, situada en la parte media de su longitud, por donde sólo podían pasar buques de corta eslora; la vuelta de Axpe, que, aunque era de más fácil navegación que la anterior, tenía en su origen el peligroso bajo de roca llamado *El Fraile*, y en la parte alta de la ría entre Olaveaga y Bilbao, los altos fondos llamados *Churros*, formados de cantos rodados que se elevaban á más de un metro sobre bajamar equinoccial y que ocupaban cerca de un kilómetro de extensión, por cuyo motivo sólo podían llegar á Bilbao, ordinariamente, buques que no calasen 2 metros y menos aún en mareas muertas, pudiendo llegar su calado en aguas vivas á 2^m,80 próximamente; viéndose en consecuencia obligados á fondear en Olaveaga ó Zorroza, entre 4 y 6 kilómetros agua abajo de Bilbao, la mayor parte de los buques que conducían carga á esta villa, transbordándose el cargamento á gabarras que venían á la sirga hasta Bilbao con un gravámen por tonelada de 1,25 á 1,75 pesetas, según la clase de mercancías, y sucediendo lo propio para los artículos de exportación.

Faltaba además profundidad en toda la longitud de la ría y se carecía de boyas de amarra y de otros elementos indispensables.

Para remediar estos defectos estudió el Sr. Churruca los proyectos del corte de Elorrieta; mejora de la barra y mitad inferior de la ría; mejora de su mitad superior; dársena de Axpe; establecimiento de boyas de amarra, alumbrado eléctrico para facilitar la entrada y salida de los buques, gruas, tinglados y otras obras complementarias; cuyos proyectos, aprobados sucesivamente por el Gobierno, se llevaron á cabo seguidamente durante los diez primeros años de la gestión de la Junta, dando el resultado que de ellos se esperaba. Fué de gran trascendencia especialmente, la mejora obtenida en la barra con la prolongación del muelle de Portugaleta, pues en sustitución del tortuoso y movable cauce donde en muchas ocasiones sólo había 0^m,60 de profundidad ó sea 2 pies ingleses á bajamar equinoccial, se creó junto al muelle expresado un cauce permanente á través de los bancos de la barra con una profundidad de 4^m,60 en la bajamar indicada, á favor de cuya mejora cruzaron la barra con toda regularidad en pleamares vivas, buques de 22 á 25 pies ingleses de calado y de 18 á 21 en mareas muertas, mientras que en el estado anterior de la barra el calado en mareas vivas estaba comprendido entre 12 y 15 pies que se reducían á 9 ó 10 en mareas muertas, con la agravante circunstancia de que durante los temporales de invierno se acumulaba entonces tal cantidad de arena en la barra, que por espacio de semanas sólo podían cruzarla buques que no excedieran de 10 pies de calado.

Con las obras ejecutadas en el interior de la ría, se completó y corrigió el encauzamiento anterior en 6 $\frac{1}{2}$ kilómetros de longitud, se suavizaron las violentas curvas que antes tenía y se dragó en toda su longitud de 14 kilómetros, gracias á cuyas mejoras han llegado hasta los muelles mismos de la villa, vapores de 300 pies de eslora y más de 20 de calado.

A favor de las ventajas expresadas, especialmente con las obtenidas en la barra y mitad inferior de la ría, donde se hallan los principales cargaderos de mineral, subió el tráfico del puerto de tal modo, que en el año económico de 1896 á 1897 alcanzó un total de 5.792.804 toneladas entre exportación é importación, mientras que cuando se principiaron las obras en el año económico de 1878 á 1879, el movimiento total fué de 1.340.399 ó sea menos de la

cuarta parte de aquella cifra. A consecuencia también de las mismas mejoras, se triplicó la cabida media de los buques que llegaban á la ría y se redujeron los fletes notablemente, haciendo así más factible la gran explotación de la cuenca minera, cuyos productos son la causa fundamental de la riqueza de esta región y del desarrollo que han adquirido en Vizcaya la industria, ferrocarriles y empresas de navegación.

El Gobierno premió los servicios prestados por el Sr. Churruca con la ejecución de las obras de la ría y resultados obtenidos, concediéndole las siguientes distinciones:

La Cruz de Carlos III en 27 de Diciembre de 1880.

La Encomienda ordinaria de Isabel la Católica en 23 de Enero de 1887, debiendo recordar que la Encomienda de número de la misma Orden se le concedió en 1869 por servicios prestados en Puerto Rico, como antes se ha dicho.

La Gran Cruz de Isabel la Católica, que le fué concedida por S. M. la Reina Regente, al colocar esta Augusta Señora el último bloque del muelle nuevo de Portugalete en el mes de Septiembre de 1887.

Con motivo de esta última concesión, la Cámara de Comercio inició una suscripción popular, que no había de exceder de 5 pesetas por suscriptor, para regalar al Sr. Churruca las insignias correspondientes, que fueron mandadas fabricar en Madrid cuajadas de brillantes y piedras finas y que le fueron entregadas dentro de una elegante arqueta de roble, donde iba también encerrado un album lujosamente manuscrito en pergamino con los nombres de todos los donantes.

La Junta de Obras del puerto manifestó también en distintas ocasiones la viva complacencia con que veía los resultados de las obras proyectadas y dirigidas por el Sr. Churruca. Citaremos solamente dos de estas ocasiones en las cuales se mostraron además muy claramente los delicados sentimientos y las elevadas miras de nuestro biografiado.

En la sesión celebrada el 28 de Mayo de 1883, teniendo en cuenta las

muy recomendables circunstancias que todos reconocían en el Sr. Director facultativo y, según dice textualmente el acta, «no sólo por la inteligencia y laboriosidad de dicho funcionario, sino también por tocarse ya los resultados de las mejoras que debidas á su bien meditados proyectos y vivo celo con que los lleva á ejecución favorecen grandemente los intereses de la navegación y del comercio de esta plaza, resultados que á juzgar por los conseguidos hasta ahora han de exceder á las esperanzas que se abrigaban», acordó por unanimidad abonarle en concepto de gratificación por aquel año económico cinco mil pesetas más que en el anterior.

Comunicado este acuerdo al Sr. Churruca con fecha 30 de Mayo, dirigió al Sr. Vicepresidente de la Junta la contestación siguiente:

«Profundamente agradecido el que suscribe, por el acuerdo tomado por la Junta de Obras del puerto en sesión celebrada el 28 del corriente mes, que V. S. se ha servido comunicármelo en su atento oficio de ayer, debo hacer presente, que es mi mayor premio y satisfacción el aprecio con que considera la Junta los trabajos realizados en cumplimiento de los deberes que me impone el cargo que desempeño, y el bien que de ello puede resultar en beneficio de los intereses públicos. Por este motivo y por la sincera creencia en que me hallo, de que aquéllos están holgadamente recompensados por el sueldo y gratificación que he disfrutado el pasado año económico, no puedo menos de renunciar al aumento de cinco mil pesetas últimamente acordado por la Junta, en uso de las atribuciones que le confiere el Reglamento y fundada en consideraciones que agradezco mucho. Dios guarde á V. S. muchos años.—Bilbao 31 de Mayo de 1883.—El Ingeniero Director, Evaristo de Churruca.»

Esto no obstante, la Junta de Obras se ratificó en su acuerdo en sesión del 25 de Junio y ordenó que la Tesorería abonase al Sr. Churruca la gratificación acordada.

En sesión de 18 de Junio de 1889 y previa una reunión particular en casa del Sr. Vicepresidente, trató la Junta, según el acta de dicha sesión, de otorgar al Sr. Director facultativo una recompensa digna de sus servi-

cios, conocimientos en que ha sobresalido y esfuerzos que con celo incansable consagraba á la mejora del puerto, habiendo conseguido llevar á cabo en pocos años y hasta con economía, obras importantísimas que han proporcionado inmensos beneficios á los intereses todos del país y particularmente á los del Comercio y navegación de esta plaza, y al efecto nombró una Comisión que estudiase y propusiese á la Junta lo que estimase más conveniente.

Mas enterado el Sr. Churruca del objeto de la reunión celebrada en casa del Sr. Vicepresidente, dirigió al mismo la siguiente carta:

«Sr. D. Eduardo Coste y Vildósola, Vicepresidente de la Junta de Obras del puerto.

Bilbao 17 de Junio de 1889.

«Mi estimado amigo: Ha llegado á mi conocimiento la reunión particular que celebró en casa de V. la Junta de Obras del puerto para tratar de un asunto que si mucho debo agradecerles por el aprecio en que estiman Vds. mis servicios, no puedo menos de confesar con toda sinceridad que hubiera deseado mucho más que no le hubiesen vuelto á mencionar. El carácter de Corporación pública que la Junta de Obras tiene y el pertenecer yo á ella y el considerar que la mayor parte de los Ingenieros de las Juntas de Obras tienen menos sueldo que yo, me impide el aceptar aumentos que seguramente llamarían la atención de la Superioridad y hasta podrían dar lugar á juicios poco favorables á mi delicadeza.

»Agradeciéndoles pues los buenos deseos de la Junta y los suyos en particular, les ruega encarecidamente que no vuelvan á insistir en ese asunto su aftmo.—Evaristo de Churruca.»

Y como quiera que no obstante las instancias de la Junta, insistió el Sr. Churruca en no aceptar bajo ningún concepto el menor aumento en su sueldo, quedó sin efecto el nombramiento de la Comisión encargada de informar sobre este asunto.

El considerable incremento obtenido en el tráfico de la ria á consecuencia de las mejoras realizadas en ella, y el aumento que por tanto se

obtuvo en la recaudación de los arbitrios que la Junta de Obras percibía, hicieron ver á ésta la posibilidad de acometer la trascendental obra del puerto exterior en el Abra, que era el complemento indispensable de las obras realizadas en la ría y la gran aspiración del pueblo de Bilbao, para crear allí un puerto de refugio y para que al propio tiempo pudieran realizar en él sus operaciones mercantiles los grandes trasatlánticos y otros buques de porte análogo que por sus dimensiones y otras circunstancias no les conviniera esperar á las mareas para entrar en la ría ó salir de ella, con cuyo fin el Sr. Churruga había estudiado el año 1887 el proyecto correspondiente que fué aprobado por Real orden de 29 de Junio de 1888. Y como, no obstante el aumento obtenido en la recaudación, era de necesidad, para acometer tan importantes y difíciles obras, reforzar los ingresos de la Junta, solicitó del Gobierno con el entusiasta apoyo de la Cámara de Comercio y Centro Minero de Bilbao, el aumento del impuesto de exportación que para las obras cobraba, á la vez que una subvención del Estado, y solicitó y obtuvo también subvenciones de la Diputación de Vizcaya y del Ayuntamiento de Bilbao.

Como resultado de las gestiones practicadas cerca del Gobierno para el logro del aumento del citado impuesto y de la subvención, recayó el Real decreto de 18 de Agosto de 1888, en cuyo preámbulo consta lo siguiente:

«El Ministro que suscribe tiene la más viva complacencia en consignar
 »que la Junta ha demostrado un celo y actividad tales que constituyen un
 »timbre de gloria ejecutando costosas y difíciles obras que han servido para
 »acrecentar y abaratar el tráfico mercantil y para poner de manifiesto una
 »vez más la reconocida competencia del Ingeniero que las ha proyectado
 »y dirigido. Los éxitos obtenidos lejos de adormecer han estimulado más
 »y más el celo de la Junta, é inspirándose ésta en lo que la opinión del
 »país demandaba y atenta siempre á satisfacer las necesidades, cada día
 »crecientes del Comercio de Bilbao, acordó proyectar el puerto del Abra,
 »obra humanitaria que es digno complemento de las obras de la ría y que
 »viene á llenar una necesidad para la navegación en general.»

En otro párrafo que sigue á continuación dice: «La Cámara de Comercio y el Centro Minero de Bilbao con un patriotismo digno de imitación han correspondido á las excitaciones de la Junta de Obras del puerto, aceptando por unanimidad el recargo sobre los impuestos actuales de carga, á la vez que la Diputación provincial de Vizcaya y el Ayuntamiento de la Capital acuden con sus recursos á la subvención de estas obras.»

Y después de otras consideraciones viene la parte dispositiva del Real decreto concediendo los recargos solicitados en los impuestos y una subvención anual del Estado de 250.000 pesetas durante doce años económicos.

Resuelto este punto esencial, se sacó á subasta la construcción del rompeolas que era la obra más importante de las que se proponían y que se adjudicó en 25 de Octubre del expresado año, quedando por disposición superior aplazada la subasta del contramuelle hasta que se vieran los resultados del rompeolas, no efectuándose con ese motivo dicha última subasta hasta algunos años después, siendo adjudicada por Real orden de 13 Enero de 1894.

El día 21 de Septiembre de 1888, y sin embargo de no estar adjudicadas todavía las obras, el Excmo. Sr. Ministro de Fomento, en nombre de S. M., lanzó al agua la primera piedra de la escollera del basamento del rompeolas.

La construcción del contramuelle que quedó terminada en el mes de Octubre de 1902, no ofreció dificultades, pero no sucedió lo propio con el rompeolas á causa de la enorme acción que ejercen los temporales en el punto donde está situado y que se hizo sentir notablemente en el mes de Noviembre de 1893 y al finalizar el año de 1894. Mas no desmayó ante ellas el Ingeniero Director, que con tesón y constancia, apelando á procedimientos nuevos de construcción y contando siempre con el entusiasmo y la confianza de la Junta, dió feliz término á tan difícil obra, cuyo último bloque fué colocado por S. M. el Rey D. Alfonso XIII el 7 de Septiembre de 1902, quedando por ejecutar la torre del faro, parapeto, pavimentos y otras obras accesorias, que quedaron finalizadas en el mes de Agosto de 1904.

En el discurso que pronunció en dicho acto el Presidente de la Junta,

D. Eduardo Coste y Vildósola, y en la contestación de S. M. el Rey se hace un cumplido elogio de la gestión del Sr. Churruca. Ambos discursos los publicó la Junta en el Apéndice de la Memoria de 1902 y nos parece propio de este lugar consignar el que pronunció S. M. que decía así:

«Señor Presidente: Es para mí por todo extremo satisfactorio ver terminada esta obra, cuya primera piedra colocó mi Augusta madre cuando podía parecer temeraria iniciativa lo que hoy es honrosa y sorprendente realidad. Al felicitar á todos los que, con su inteligencia, su capital ó su trabajo, han contribuído á realizar la obra que hoy admiramos, lo he de hacer muy especialmente al Ingeniero Director Sr. Churruca, que empleando su talento y constancia en esta grande empresa, ha ilustrado en la paz el nombre que sus antepasados colocaron tan alto en la guerra.

»Al mismo tiempo hago fervientes votos por la prosperidad de nuestra querida Patria, á la cual ha de contribuir en gran manera la terminación de este puerto.»

Por los servicios prestados en la realización del puerto exterior, S. M. el Rey, por Decreto de 22 de Septiembre de 1902, concedió al Sr. Churruca la Gran Cruz de Carlos III, que no suele prodigarse, y cuyas insignias le fueron regaladas por sus compañeros, los Ingenieros de las demás Juntas de obras de puertos de la Península, como muestra de afecto y de adhesión á la distinción concedida.

Además, el Gobierno de la República francesa tuvo á bien otorgarle la condecoración de Oficial de la Legión de Honor por Decreto de 14 de Septiembre del mismo año, cuyo diploma é insignias le entregó el Sr. Cónsul de la República en Bilbao.

Durante el tiempo que sirvió en la Junta de Obras del puerto de Bilbao, fué ascendiendo por antigüedad á los diferentes grados de su carrera, que le faltaban alcanzar hasta el superior de Inspector General de 1.^a clase, que obtuvo por Real decreto de 18 de Octubre de 1901.

En este mismo año por invitación del célebre Ingeniero y profesor Monsieur L. F. Vernon Harcourt, Secretario del Comité de organización del Con-

greso internacional de Ingeniería que había de celebrarse en Glasgow en el mes de Septiembre, presentó en dicho Congreso una Memoria relativa á las obras del puerto de Bilbao, la cual fué discutida en el citado Congreso, al que asistió el Sr. Churruca, publicándose dicha Memoria entre las demás presentadas y siendo reproducida por el *Engineering de Londres* á fines del mismo mes.

Asistió también al Congreso Internacional de Trabajos Marítimos celebrado en París en 1889, con cuyos miembros recorrió los puertos del Norte de Francia.

En 1898 asistió, como delegado del Gobierno, al Congreso Internacional de Navegación celebrado en Bruselas, donde fué nombrado miembro de la Comisión Internacional permanente de los Congresos de Navegación que allí se creó. Así mismo asistió al Congreso Internacional de Navegación celebrado en París en 1899, como delegado de la Junta de Obras y por orden del Gobierno; y concurrió también, representando á España, al Congreso Internacional de Navegación celebrado en Dusseldorf el año 1902, con cuyos miembros recorrió los principales puertos y algunos establecimientos fabriles de Alemania.

Terminadas con felicidad las obras del puerto exterior y accesorias, entre las que deben citarse las de defensa de la costa de Algorta y playa de Las Arenas, consideró la Junta que era llegado el momento de llevar á cabo las complementarias que en el puerto exterior debieran realizarse para el tráfico de los grandes trasatlánticos y buques de análogo porte, así como las que debían construirse en el interior de la ría para completar las que se hicieron en los diez primeros años de la gestión de la Junta, y que por no considerarse entonces de inmediata necesidad se aplazaron hasta realizar las trascendentales del puerto exterior.

Con tal objeto redactó el Sr. Churruca el proyecto de muelles de atraque y de zona de acceso en el puerto exterior, que, aprobado en 14 de Marzo de 1906, fué adjudicado en pública subasta en 14 de Julio del mismo año, celebrándose el día 6 de Septiembre la solemne ceremonia de colocación de

su primer bloque por SS. MM. el Rey D. Alfonso XIII y la Reina D.^a Victoria Eugenia, habiéndose acordado dar á dicho muelle el nombre de la Augusta Señora.

Poco tiempo antes, á fines de Marzo del mismo año, había sido adjudicada la construcción de una dársena para embarcaciones menores al abrigo del contramuelle, proyectada por el Sr. Churruca en virtud de órdenes de la Superioridad. Posteriormente en Enero de 1907, se adjudicó en concurso público el nuevo tren de limpia que él propuso para profundizar el cauce de la ría, el cual fué recibido en el mes de Julio del mismo año y está funcionando desde entonces; y finalmente en 14 de Marzo y 3 de Septiembre respectivamente, se adjudicaron las obras de desmonte de rocas en el cauce de la ría cerca de Bilbao y las de ensanche y regularización de la ría en Zorroza, que son las últimas obras, en ejecución, proyectadas por el señor Churruca.

Con estos trabajos puestos ya en marcha y con los proyectos que posteriormente formuló para mejora de los muelles de Bilbao y otros servicios del puerto, creyó el Sr. Churruca que había terminado su misión y que ateniéndose al Real decreto de 2 de Agosto de 1905, que prescribe la jubilación forzosa para los ingenieros del Cuerpo de Caminos, Canales y Puertos al cumplir los 67 años, en cuyo caso iba hallarse el 26 de Octubre de 1908, debiera pedir su jubilación sin tratar de hacer uso de los derechos de excepción declarados en un caso análogo por una Real orden posterior á dicho Decreto, para los ingenieros que se hallaban al servicio de las Juntas de Obras de puertos.

Con tal motivo comunicó á principios de dicho mes de Octubre al señor Presidente de la Junta, el propósito que le animaba, y por más que esta Corporación y la Asamblea de las fuerzas vivas de Bilbao, que al efecto fué convocada para darle cuenta de ello y para proponer al Gobierno, en caso de que el Sr. Churruca insistiera en su idea, el ingeniero que había de sustituirle, trataron de disuadirle de su propósito, persistió en él tenazmente por considerarlo de su deber.

Comunicada al Gobierno esta resolución y la instancia que al efecto elevó el interesado, pidiendo se le jubilase al finalizar el año, con objeto de dejar terminada la Memoria anual, recayó la Real orden de 14 del mismo mes, que le fué comunicada por el Ilmo. Sr. Director de Obras públicas y que, por lo mucho que honra al Sr. Churruca, consideramos oportuno reproducir á continuación.

«El Excmo. Sr. Ministro de Fomento con esta fecha me dice lo que sigue:
 »Ilmo. Señor: Vista la instancia del Ingeniero Director de las obras del
 »puerto de Bilbao, Don Evaristo de Churruca, anunciando el propósito de
 »pedir la jubilación en 26 del corriente mes, en que cumplirá los 67 años
 »que señala el Real decreto de 2 de Agosto de 1905; S. M. el Rey (q. D. g.)
 »ha acordado que se exprese al mencionado funcionario el profundo senti-
 »miento que ha producido su determinación, que aleja de la Dirección de
 »las obras del indicado puerto á persona, que en ella y en todos los puestos
 »que ocupó durante su brillante carrera profesional, deja huellas que acre-
 »ditan sus grandes condiciones y muestran la dificultad de reemplazarle.
 »Es así mismo la voluntad de S. M. que se exprese al referido Ingeniero,
 »que el ejemplo que dá prescindiendo de conveniencias personales para
 »inspirar su resolución en el estricto cumplimiento de las disposiciones
 »vigentes es también digno de todo aplauso, cumpliendo este Ministerio un
 »deber al tributárselo tan cumplido como se merece. Lo que traslado á V. S.
 »para su conocimiento y satisfacción.—Dios guarde á V. S. muchos años.—
 »Madrid 14 de Octubre de 1908.—El Director General, Abilio Calderón.»

Entre tanto la Junta de Obras del puerto tomaba la iniciativa para organizar una manifestación general de simpatía, que había de hacerse al señor Churruca el día 26 de Octubre, y al efecto invitó á concurrir á la misma por medio de atentos B. L. M. á las Autoridades, Corporaciones y personalidades de la villa y de los pueblos ribereños, y publicó en todos los periódicos locales la siguiente alocución dirigida á los vizcaínos, en la que encomiando calurosamente los méritos y servicios de aquél, instaba á todos á la asistencia á dicho acto:

«VIZCAÍNOS: La gratitud es en las almas nobles un verdadero culto: »tributemos, pues, con cariño el homenaje de nuestro profundo reconoci- »miento al hombre que ha consagrado lo mejor de su vida á la prosperidad »de nuestra plaza marítima, de Vizcaya entera.

»El día 26 del mes actual cumple 67 años el Excmo. Sr. D. Evaristo de »Churruca, cesando por jubilación, según las disposiciones legales, en su »cargo de Director facultativo de las obras del puerto; probémosle en ese día »en una manifestación comprensiva de todos los elementos que integran la »vida de Bilbao, el efecto que le profesamos, la simpatía hondísima que nos »inspira el hombre cuya inteligencia y enérgica labor ha ocasionado en »nuestra región tantos bienes.

»No es posible alabar demasiado la obra del Sr. Churruca; no cabe »extrememos nuestra adhesión á su persona. La metamorfosis de nuestro »puerto es completa. Pasaron á la historia las ruinosas y mortíferas riadas: »se ha encauzado y profundizado en toda su longitud el peligrosísimo y »calamitoso Nervión; su procelosa barra, testigo de innumerables hecatom- »bes, proporciona tiempo ha fácil acceso á nuestro puerto; ha sido reali- »zable, y la hemos presenciado de continuo, la mayor actividad en los »embarques de nuestros minerales, en el alijo y la carga de prolijas mer- »caderías por toda la extensión de nuestra vía fluvial modernizada. Pero ha »llegado mucho más lejos la trascendencia de la empresa llevada á efecto »por el Sr. Churruca: nuestro organismo marítimo, limitado en nuestras »aspiraciones al comercio europeo, se ha convertido en hermoso puerto »mundial.

»Más que nosotros aún, ya que no podemos palpar todavía la plenitud »entera de su eficacia, alabarán y bendecirán las generaciones venideras »el magnífico puerto exterior, donde ha tomado carta de naturaleza, á partir »del año 1900, nuestro comercio con la América latina, descubriendo pers- »pectivas risueñas, horizontes llenos de las más halagüeñas promesas; por »medio de ese puerto avanzado, viva encarnación de sugerencias de activo »trabajo y de iniciativas fecundas, entrará Bilbao en una era de prosperidad

»mayor, que ha de suceder al gran periodo minero, cuyo fin, más ó menos
 »cercano, es imposible evitar.

»Las altas previsiones del Sr. Churruca, al idear la zona marítima de
 »abrigo destinada al tráfico con Ultramar, fomentado por los grandes trasat-
 »lánticos: su labor tan infatigable como inteligentísima; su tenacidad sin
 »desmayos, en medio de dolorosos contratiempos que alguna vez han sur-
 »gido ante su paso, en su lucha sin cuartel contra las formidables acometidas
 »del Cantábrico; su corrección en todo el periodo de su Dirección técnica,
 »en el que, para dedicar á ella sus afanes sin límites, ha tenido la delicadeza
 »de no intervenir en ninguno de los múltiples negocios creados en nuestra
 »villa; lo bondadoso de su carácter, unido siempre á la necesaria firmeza
 »para asegurar el éxito de sus planes; su constante investigación de cuanto
 »han practicado las naciones más progresivas para el perfeccionamiento
 »de sus plazas marítimas, el aplauso que conquistó su monografía sobre el
 »puerto de Bilbao en el Congreso de Ingeniería, celebrado el año 1901 en
 »Glasgow; todos esos factores de su triunfo reconocidos en España y fuera
 »de ella, al llenarnos de satisfacción y de orgullo, han de inspirarnos al
 »vivo anhelo de tributar al Excmo. Sr. D. Evaristo de Churruca, en ese día
 »con nuestra presencia, el homenaje de nuestro hondamente sentido afecto.

»VIZCAÍNOS: La gratitud en las almas nobles es un culto; acudamos en
 »masa á saludar al Sr. Churruca; demostrémosle nuestro reconocimiento
 »profundo, deseando, á la vez, todo género de bienes al hombre de ciencia,
 »al caballero sin tacha, que ha consagrado á Bilbao tantos desvelos, abrién-
 »dole de par en par las puertas de la prosperidad en lo futuro con el mag-
 »nífico puerto exterior. Bilbao 24 de Octubre de 1908.» Siguen las firmas
 del Sr. Presidente y de los Sres. Vocales de la Junta de Obras del Puerto
 de Bilbao.

El Ayuntamiento de Bilbao, respondiendo á la invitación de la Junta,
 acordó por unanimidad en sesión celebrada el 23 de Octubre: 1.º Que el Exce-
 lentísimo Ayuntamiento asista en Corporación á la manifestación pública
 que, por iniciativa de la Junta de Obras del puerto, ha de celebrarse en

honor del Sr. Churruca el día de su cumpleaños. 2.º Declararle hijo adoptivo de Bilbao. 3.º Que se dé el nombre de D. Evaristo de Churruca al muelle de los Astilleros. Este acuerdo le fué comunicado al interesado en oficio fechado el 26 de Octubre.

La manifestación de homenaje verificada ese mismo día por la tarde, resultó seria y grandiosa, revistiendo grandes caracteres de solemnidad. Como sería muy larga y difícil la descripción de tan hermoso acto, nos referimos á las columnas de los periódicos locales de aquellos días que se ocuparon de ello extensamente, y nos limitaremos á transcribir aquí, por reflejarlo con fidelidad aunque débilmente, el extracto que publicó la Revista de Obras Públicas en su número del 29 de Octubre, que dice así:

«HOMENAJE AL SR. CHURRUCA. El lunes 26 del corriente se realizó en »Bilbao el acto grandioso de demostrar la gratitud y admiración de sus com- »patriotas hacia un español insigne, el respetable Ingeniero de Caminos, »Canales y Puertos, Excmo. Sr. D. Evaristo de Churruca, apellido ilustre »que ha alcanzado sobresalir en la paz á tanta altura como lo consiguió en »la guerra. El Ayuntamiento, bajo mazas, con bandera y clarineros, la Dipu- »tación provincial, los Senadores y Diputados vizcaínos, las Autoridades, »representaciones de todos los Centros oficiales y del Comercio, Ingenieros »de caminos y numeroso gentío marchaban á las cinco y media de la tarde, »hacia la casa del gran Ingeniero, en tanto que por los hilos telegráficos »llegaban también en avalancha las adhesiones y felicitaciones de sus com- »pañeros de toda España y de distinguidas personalidades y centros. Los »vivas á Churruca se repitieron sin cesar. Se le hizo entrega del título de »hijo adoptivo de Bilbao y el Ayuntamiento ofreció dar su nombre al muelle »de los Astilleros. Se pronunciaron elocuentes y entusiastas discursos á los »que contestó emocionado el Sr. Churruca. El telegrama del Sr. Director »general de Obras Públicas dice así: *En nombre propio y del Cuerpo que »tengo el honor de dirigir y á cuyo merecido prestigio tanto ha contribuido »V. E. durante su larga y brillante carrera profesional con sus extraordi- »narios méritos, me asocio con el mayor entusiasmo al merecidísimo home-*

»naje que en el día de hoy le dedica esa Invicta Villa, y felicito á V. E.
 »calurosamente por distinción tan señalada y justa, que al honrarle, lo hace
 »también al Cuerpo á que pertenece. La Comisión central de Ingenieros de
 »caminos le felicitó entusiastamente en nombre de la colectividad, y así
 »mismo le telegrafiaron los profesores y alumnos de la Escuela, esta Revista,
 »que se propone dedicarle un número especial, y centenares de compañeros.
 »El Gobernador militar había publicado una orden de la plaza invitando á
 »los Jefes y Oficiales de la guarnición á tomar parte en este acto. También
 »el elemento eclesiástico autorizó con su presencia la manifestación. Este
 »acto magestuoso, imponente, honra á un pueblo; es galardón que dán los
 »países cultos á sus preclaros hijos. Así se premia á quien trabaja por la
 »prosperidad de la Patria.»

En esa manifestación de la que con lo transcrito damos ligera idea, el Sr. Presidente de la Diputación, al que acompañaban varios Sres. Diputados, leyó el siguiente mensaje que puso seguidamente en manos del señor Churruca.

«AL EXCMO. SR. D. EVARISTO DE CHURRUCA, INGENIERO DIRECTOR DE LAS
 »OBRAS DEL PUERTO DE BILBAO, EN SU SEXAGÉSIMO SÉPTIMO ANIVERSARIO. LOS
 »pueblos ribereños que más inmediatamente han gozado de los múltiples
 »beneficios de vuestras notables obras, Vizcaya entera, las personalidades
 »todas representativas de nuestra región, que aprecian vuestra elevación
 »de miras, y han sentido los sobresaltos de vuestro espíritu en lucha cons-
 »tante con los elementos durante treinta y un años, haciendo justicia á
 »vuestro desinterés, á vuestro carácter, á vuestra gestión inteligente y
 »honrada, modelo de vidas útiles en grado extremo para la patria, presi-
 »didos por su Excma. Diputación, se asocian, con la mayor complacencia,
 »á este acto de pública manifestación, expresándoos sus más vivas simpatías
 »y su sincero afecto.

»Y al pedir á Dios que conserve muchos años vuestra existencia, rodeada
 »del cariño acendrado de vuestra familia, y con el fin también de que vues-
 »tros consejos puedan ser todavía ventajosos al país, como útil para la

»humanidad es ya vuestro hermoso puerto de refugio, os reiteran su cordial
»saludo. Bilbao 26 de Octubre de 1908. Siguen las firmas.» (1)

Sería tarea muy larga el incluir en esta reseña biográfica del Sr. Churruca la multitud de telegramas y comunicaciones de felicitación que recibió nuestro ilustre Ingeniero, pero no queremos omitir el telegrama de S. M. el Rey que viene á ser la síntesis de todos ellos. Este telegrama fechado en Barcelona el 31 de Octubre dice así: «Churruca—Ingeniero del Puerto Bilbao—Barcelona (Capitanía General)—Siento que mi felicitación llegue algo re-
»trasada. Puede V. contarla entre las más entusiastas y sinceras. Que Dios
»conceda á V. innumerables dichas y largos años de vida en recompensa
»de los que con su inteligente y asiduo trabajo ha consagrado V. para
»contribuir á la prosperidad de Vizcaya y de toda España.—Alfonso.»

Todos estos obsequios al Sr. Churruca fueron coronados por el Gobierno de S. M. con el Real decreto de 12 de Noviembre, haciéndole merced de Título del Reino. Así lo anunció al pueblo de Bilbao el Excmo. Sr. Ministro de Estado en el discurso que pronunció el 13 de Noviembre en el acto de la inauguración del nuevo Hospital civil, con cuyo motivo vino á Bilbao acompañando á S. A. el Infante D. Fernando que había de representar á S. M. el Rey en dicha inauguración.

El Sr. Ministro, después de manifestar que en nombre del Gobierno recogía cuanto en tan solemne acto se había expuesto, considerando que se trataba de un hecho de extraordinaria importancia y de gran resonancia, entonó un caluroso himno al engrandecimiento de Bilbao y de Vizcaya donde se han desarrollado á la par los intereses morales y materiales, y añadió: «No me
»refiero sólo á este Hospital ni al próximo Asilo de San Mamés. Ahí esta,
»bilbainos, ese puerto exterior, obra grandiosa que admira el mundo entero.
»Aunque no haya de citar nombres propios en este momento, no puedo
»menos de recordar el de D. Evaristo de Churruca que va á dejar de
»presidir, como Ingeniero, las obras del puerto, aún no terminadas por
»completo y no puede ser para mi más grato el anunciaros á quien en estos
»instantes saluda de corazón y con entusiasmo el Gobierno, como hace

(1) Este mensaje, cuya entrega tuvo en ese día carácter provisional, le será entregado definitivamente

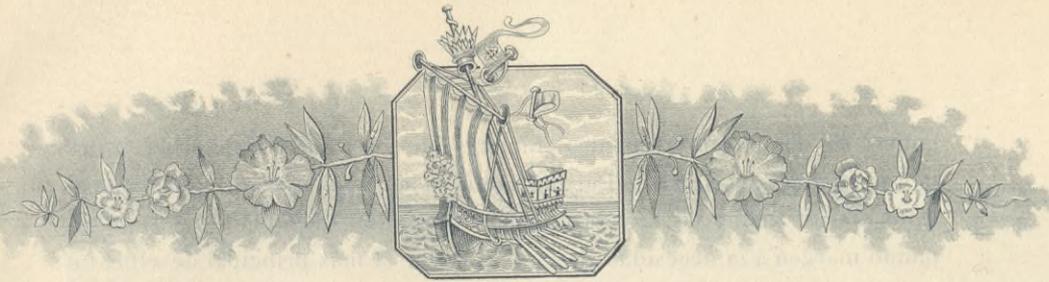
»pocos días le saludaron todas las clases sociales de Bilbao, á D. Evaristo de Churruca, á quien en adelante llamaremos Conde de Motrico; S. M. el Rey tuvo á bien ayer firmar el Decreto que yo traigo conmigo para entregarlo personalmente, concediéndole este título nobiliario que evoca el recuerdo del simpático puerto de la provincia hermana, donde está la estatua del héroe de Trafalgar. Con ese condado, que recuerda el pueblo de sus gloriosos antepasados y en el que pasó sus primeros años, se demuestra al Sr. Churruca que el Rey, el Gobierno, España entera, aprecian como deben lo que la obra gigantesca del puerto de Bilbao significa.»

Y en efecto: pocas horas después, el mismo día 13, en la residencia de los Sres. Condes de Heredia Spínola, á donde fué citado el Sr. Churruca, le fué entregado en propia mano por S. A. el Infante D. Fernando el expresado Real decreto de 12 de Noviembre que dice así: «Deseando dar una prueba de Mi Real aprecio á Don Evaristo de Churruca; de acuerdo con el parecer de mi Consejo de Ministros vengo en hacerle merced de Título del Reino con la denominación de Conde de Motrico para si, para sus hijos y sucesores legítimos.»

Con motivo de esta honrosa merced, otorgada espontáneamente al señor Churruca, recibió multitud de telegramas, cartas y comunicaciones de felicitación y entre ellas un telegrama muy expresivo del Excmo. Sr. Presidente del Consejo de Ministros, D. Antonio Maura, y comunicaciones muy laudatorias y afectuosas del Consejo de Obras públicas y del Director y Profesores de la Escuela especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

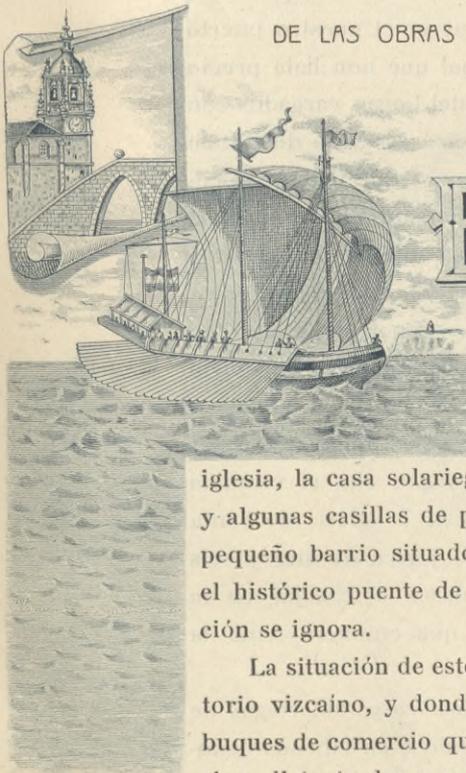
El día 31 de Diciembre, después de terminar y dejar firmada la Memoria anual correspondiente al año 1908, la trigésima que redactó, hizo entrega de su cargo á su sucesor el distinguido Ingeniero D. Valentín de Gorbeña, retirándose á la vida privada á los 48 años de haber recibido su primer título oficial de Aspirante 2.º, á los 46 de haber recibido el nombramiento de Ingeniero y á los 31 de haber tomado posesión de su cargo de Ingeniero Director de las obras del puerto de Bilbao.

el día del primer aniversario de su jubilación, en un album artistico y monumental, costeado por suscripción popular y con las adhesiones de las Corporaciones, Sociedades y entidades de la villa y pueblos ribereños.



ANTECEDENTES HISTÓRICOS

DE LAS OBRAS DE ENCAUZAMIENTO DE LA RÍA DE BILBAO



El lugar donde hoy se asienta la villa invicta de Bilbao, existía en el siglo XIII una pequeña barriada enclavada en territorio de la anteiglesia de Begoña, y dependiente de ella, compuesta de una iglesia consagrada al Apóstol Santiago, filial de la de Santa María de dicha anteiglesia, la casa solariega llamada Zubialdea, varios molinos, una ferrería y algunas casillas de pescadores y venaqueros. Separábala el río de otro pequeño barrio situado en la margen opuesta, comunicándose ambos por el histórico puente de San Antón, que aún existe y cuya primitiva fundación se ignora.

La situación de estos barrios á la orilla del río más caudaloso del territorio vizcaíno, y donde, merced á las mareas, podían entrar los mayores buques de comercio que entonces surcaban estos mares; su posición interior, distante dos y media leguas del mar, que los ponía á cubierto de los

(1) Este APÉNDICE, salvo alguna pequeña adición en la parte final, es el Capítulo 1.º de la Memoria que acompañó al proyecto de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, redactado en los años 1878 á 1879, y aprobado por Real Orden de 4 de Diciembre de este último año. La mayor parte de los datos que en él constan, están entresacados, por el Ingeniero que suscribe, de los manuscritos titulados LIBROS DE DECRETOS Y ELECCIONES DE LA CASA DE CONTRATACIÓN de Bilbao, habiéndose conservado la ortografía original en los párrafos transcritos.

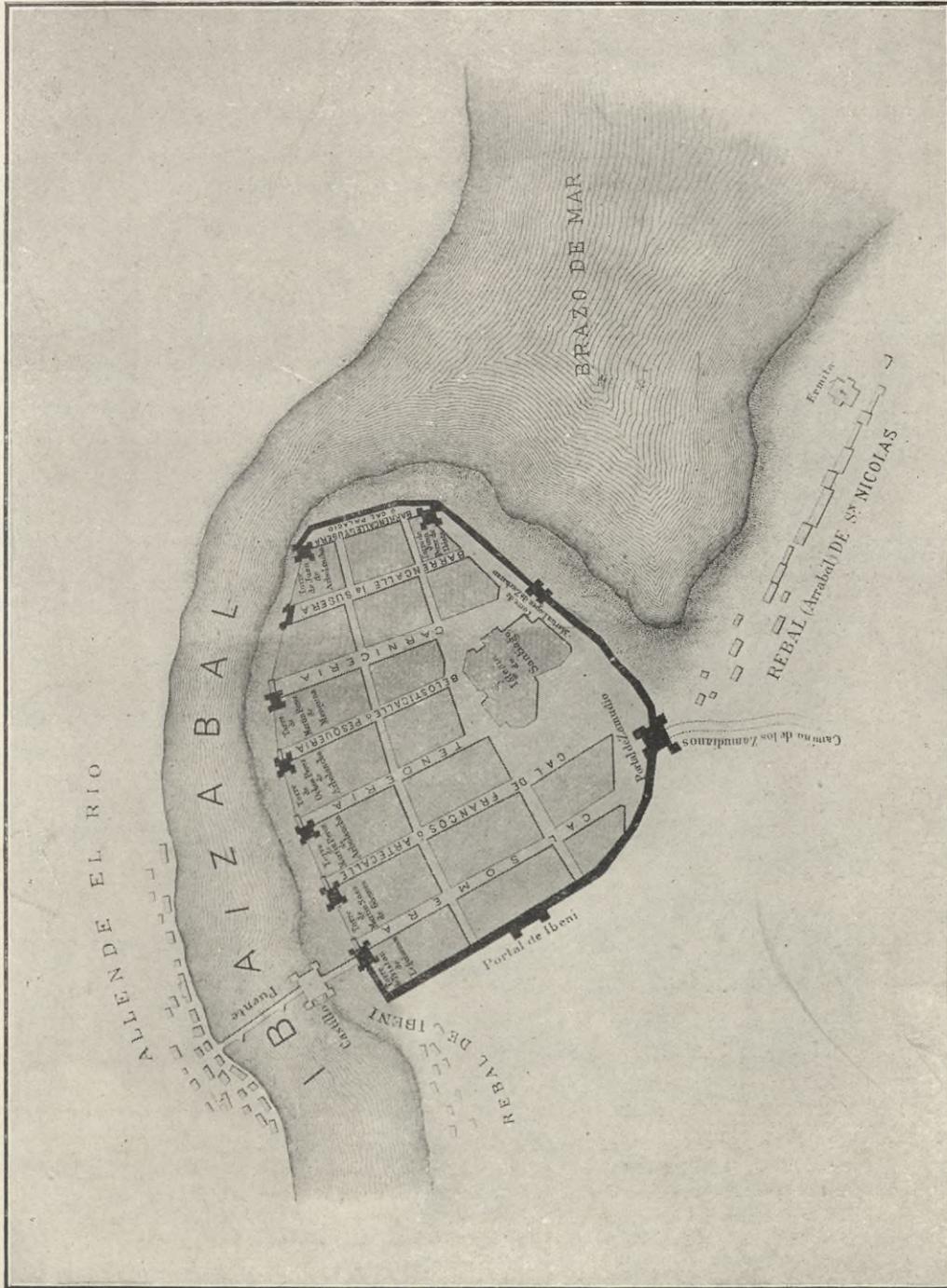
golpes de mano, tan frecuentes entonces, de los piratas que, procedentes de los pueblos del Norte de Europa y aun de la costa de Francia, infestaban estos mares, debieron ser motivo para acrecentar su población y riqueza, dando margen á la necesidad de constituir en el más principal de ellos un municipio independiente de la anteiglesia de Begoña.

Así lo comprendió D. Diego López de Haro, Señor de Vizcaya, cuando en 15 de Junio del año 1300, á petición de los moradores del ya llamado entonces *puerto de Bilbao*, libró una carta puebla en donde expresa, que «con placer de todos los vizcaynos fago en Bilbao de parte de Begoña »nuevamente población é villa que le dicen el puerto de Bilbao.....» dando por ella muchas franquicias y privilegios á los que vinieran á poblarla, expresándose entre ellos «Et otro si vos otorgo, que en el nuestro puerto »de Portugalete, nin en la barra nin en toda la canal que non haia precio »ninguno de nabe, nin de vagel que vengan ó salan del Logar, cargados con »sus mercaderias et mostrando recabdos que vienen á esa villa de Bilbao »ó van de ella.....» es decir, que libraba á los buques que iban ó procedían de Bilbao, del derecho de prebostad que en Portugalete se cobraba á los que pasaban delante de esta villa; franquicia que en más de una ocasión no acataron los Señores de la Casa de Salazar, prebostes natos de dicha villa, dando origen á no pocos pleitos y cuestiones, aun en tiempo de Enrique IV, mucho después de la incorporación del Señorío á la Corona de Castilla.

Como dice la carta puebla, muy á placer de los vizcainos debió ser la fundación de la nueva villa de Bilbao, pues según cita el cronista Iñiguez de Ibarгүйen, reunido el Señorío en Junta en la iglesia de Santa Eufemia de Bermeo el citado año de 1300, ofreció jornal de diez y seis maravedises á los canteros y carpinteros que fuesen á trabajar en la nueva villa, diario muy subido, dado el valor que entonces tenia la moneda.

Contribuyeron al crecimiento de la villa, muchas casas solariegas de las más ricas é importantes de Vizcaya, estableciéndose en ella sus señores para dedicarse al comercio y á la industria, que según testimonio de un ilustrado cronista, nunca fueron en Vizcaya rebajamiento de nobleza, empezando á florecer rápidamente la navegación y el comercio con el Norte de Europa.

La ría entonces, lejos de estar encauzada como ahora, se extendía en las pleamares por las vegas que se asientan á uno y otro lado de ella, desde el paseo actual del Arenal hasta las marismas de Guecho, deseca-



PLANO DE BILBAO EN 1442



das en nuestros tiempos (1). Aquella circunstancia hacia que el régimen de la ria fuera más variable que ahora; las grandes avenidas alteraban el curso de la canal y acumulaban en ella bancos de grava y arena, de modo que los buques que arribaban á la ria, después de salvar el obstáculo principal de la barra exterior próxima á Portugaleta, se encontraban con otra barra mucho menos hondable, si bien no tan peligrosa como la anterior, llegando su limite superior muy cerca del bajo hoy llamado *El Fraile*, donde entonces se bifurcaba el canal de la ria, marchando uno de los brazos por las marismas hoy desecadas de Guecho y el otro por la margen de Sestao, cuya situación consta aún en un plano levantado en 1731, que existe en el archivo del Consulado. Tampoco debían faltar otros bancos, en los ensanches correspondientes á las vegas de Erandio, Baracaldo, Abando y Deusto, que juntamente con el que ha pocos años se quitó próximo á Bilbao, y el que aún subsiste algo más abajo, antes de Olaveaga, contribuían á que sólo fuera posible la navegación en la ria en pleamar, y sólo en aguas vivas para los mayores buques: defectos estos últimos que todavía subsisten en la parte alta de la ria, y también, aunque en mucho menor grado, en la parte baja, si bien hay que tener en cuenta que los buques que hoy arriban á la ria son en general de mayor calado y de mucha mayor eslora que entonces.

Es presumible, aunque no hemos visto documento donde conste, que durante los dos siglos que casi transcurrieron desde la fundación de la villa hasta el reinado de los Reyes Católicos, se ejecutasen de tiempo en tiempo algunos trabajos para mejorar el paso al través de los bancos que obstruían la ria; pero de todos modos debieron ser de muy poca importancia, toda vez que, en los documentos existentes del tiempo de aquellos

(1) Si se tiene en cuenta que antes que los aluviones del río y de la mar llenaran estas vegas, formaban parte de un ancho brazo de mar, cuyo extremo superior llegaba á donde hoy se asienta la villa de Bilbao, invadiendo la mayor parte de la superficie que ésta ocupa, resulta que este sitio era donde se juntaban las aguas del río con las del mar, ó sea la verdadera desembocadura de aquél, de cuya circunstancia es muy probable proceda el nombre de BILBAO. En efecto, siguiendo la práctica constante en los nombres del país vascongado, debieron expresar con dicho nombre la situación local del lugar, llamándolo bien sea BIL-IBAI-AO, cuya primera parte es la radical del verbo BILDU, que significa JUNTAR ó REUNIR, la segunda RIO y la tercera BOCA ó ENSENADA; de donde sincopando, según se observa en la mayor parte de los nombres de lugares vascongados, provino Bilbao, ó bien sencillamente de BIL-ABO, donde la segunda parte significa también BOCA ó ENSENADA, que unida á la anterior expresa la misma idea que la palabra castellana DESEMBOCADURA ó CONFLUENCIA DE AGUAS, de donde provino acaso el nombre de Bilbó, que es como los vascongados llaman á esta villa. Es de notar que los nombres de diversos puertos de la costa S. de Inglaterra, tales como Falmouth, Dartmouth, Plymouth, Exmouth, Weymouth, Farmouth, Portsmouth, &, cuya terminación final MOUTH, significa BOCA, expresan conceptos análogos.

Monarcas, consta que el estado de la ría y barra era muy malo para la navegación. De su reinado data la primera autorización para el establecimiento del *Consulado de Comercio*, corporación que ha durado hasta nuestros días, y á la que es deudora esta villa de casi todos los trabajos de encauzamiento efectuados en la ría. Dicha corporación, llamada también *Universidad y Casa de Contratación*, ejercía jurisdicción en materias del comercio marítimo en toda la costa del Norte de España; sus *Ordenanzas*, aprobadas por Felipe II, en 15 de Diciembre de 1560, son un gran monumento de sabiduría mercantil, y merecieron la gloria de que las adoptaran muchas plazas comerciales de las primeras de Europa, y que se citaran como texto legal dentro y fuera de la Península. A tan ilustre Cuerpo y Tribunal se debió en grandísima parte la notable importancia y crédito alcanzados por el comercio de Bilbao desde el tiempo de los Reyes Católicos, comercio que absorbía la mayor parte de los productos, que entonces eran muchos, que desde Castilla se exportaban al Norte de Europa, especialmente en el ramo de lanas.

Justo es, pues, que en este lugar consignemos un tributo de respeto á tan ilustre corporación, á la cual se deben casi todas las obras que hoy subsisten para mejora de la ría, emprendidas en gran parte en tiempos en que, tanto en España como fuera de ella, más bien se ocupaban los gobiernos en guerras estériles, que en mejorar la suerte de los pueblos protegiendo al comercio y á las artes.

Volviendo á nuestra narración, cuyo objeto es hacer constar las vicisitudes diversas por que ha pasado la navegación de la ría y las obras emprendidas para mejorarla, observaremos en primer lugar que, según resulta de un documento que original obra en los archivos del Ayuntamiento, 1502 el año 1502 fueron comisionados por «los Señores del Regimiento de esta noble villa y Prior y Cónsules de la ciudad de Burgos» los maestros Guiot de Beaugrand y Juan de Garita, para dar dictamen sobre las obras que convenía hacer para mejora de la barra y parte inferior de la ría, los cuales fallaron «que el río que viene de Gresalzu (1) junto á la casa de Las Arenas

(1) Aunque el nombre de Gresalzu casi se desconoce en el día, lo cual dió margen á que el Ingeniero D. Agustín Marcoartú, en su Memoria de 1848, creyera que el río á que se hace referencia era otro que el llamado hoy Gobelas, basta un poco conocimiento de la topografía local, para comprender que ambos nombres se refieren al mismo río ó arroyo.

Para mayor seguridad he investigado entre los labradores que allí habitan, si hay algún lugar que se llame hoy Gresalzu, dando por resultado que en efecto hay una tierra baja, por donde corre el Gobelas, que tiene aquel nombre, voz que en vascuence equivale á la palabra castellana MARISMA y que estaba perfectamente apropiada á aquellos terrenos, puesto que antes de la desecación de las marismas de Guecho ó Lamiaco, se anegaban en mareas vivas encharcándose é impregnándose de sus sales.



»hace tanto daño que si el remedio dello no se ponía en breve tiempo y con diligencia podrá ser que pierda toda la canal desde San Nicolás de Somorrostro fasta todo el sorgídero de las naos delante de la villa de Portugalete, porque el dicho rio trae mucha arena consigo de que con el grande corriente é yusente todo va á dar la dicha barra é al banco que esta en ella, é atajando este dicho rio á que no venga por donde viene sino que por la parte de Las Arenas debajo de Gobela junto á las peñas vaya á dar en la mar fuera de la barra se remediará todo inconveniente é daño que dicho rio hace lo cual es cosa muy facil de lo remediar.....» A continuación se expresa en dicho documento la manera cómo había de verificarse dicha obra, resultando que la longitud del nuevo cauce había de ser 410 brazas, presuponiendo su apertura, presa de desviación, establecimiento de un paso superior y obras accesorias, en la cantidad de 620 ducados, ó sea 6.820 reales vellón, lo cual da idea del valor de la moneda en aquella fecha.

El rio, cuya desviación se proponía, hoy llamado Gobelas, serpenteaba entonces por las arenas movedizas de las dunas de la desembocadura del Nervión, alterándose su curso con frecuencia y acarreando á la ría gran cantidad de arenas, cuyo inconveniente se trataba de evitar, haciendo que en lugar de desembocar en la ría, lo verificara directamente en la mar al final de la playa de Las Arenas.

Esta obra no debió llevarse á efecto entonces, pues veremos más adelante que en 1558 se volvió á informar acerca de la necesidad de ejecutarla, llevándose por fin á cabo, no sabemos si entonces ó algo después; pero es lo cierto, que durante mucho tiempo subsistieron los efectos de dicha obra, según consta de los planos del siglo pasado, hasta que á fines del mismo se cerró definitivamente su desembocadura en la mar y volvió á desembocar en la ría poco más ó menos como antes verificaba.

Aunque hoy día preocupa á algunos el mal que este pequeño rio, ó mejor dicho arroyo, produce á la ría, la fijación de las dunas en estos últimos años ha hecho que el cauce sea permanente y que se haya cubierto de vegetación, siendo insignificante el daño que las pocas arenas que arrastra pueda producir en la ría; de modo que ningun ingeniero de los muchos que se han ocupado modernamente de ella, ha pensado en la desviación de este cauce, obra de suyo bastante costosa y de difícil conservación, porque la tendencia de los temporales sería constantemente á cerrar su desembocadura y obligar á buscar paso por otro lado.

Con motivo de una instancia que la villa de Bilbao elevó á los Reyes

Católicos, solicitando la concesión de arbitrios sobre las «mercaderías que »saliesen é entrasen por la barra para sustentamiento de unas boyas que »había colocado» con objeto de señalar el canal de la barra, recayó una Real provisión firmada en Alcalá de Henares en 27 de Enero de 1503, en la que se ordenaba al Corregidor de Vizcaya, abriera una amplia información acerca de la necesidad de dichas boyas y respecto á los arbitrios necesarios para sostenerlas. En dicho documento consta, que la canal de la barra «que está cerca de la Villa de Portugalete» se hallaba en mal estado «é era »de condicion variable por lo cual muchos navios é gente se pierden.»

No es probable se concediera entonces arbitrio alguno, pues en otra Real provisión, dada por la Reina Doña Juana, en Sevilla, en 15 de Junio de 1511, á consecuencia de una instancia análoga á la anterior, elevada á S. M. por «la villa de Bilbao é fieles é diputados de la universidad é maestros de naos é tratantes de dicha villa» se ordena abrir igual información. Según consta en dicha Real provisión, en la instancia expresada se hacía presente que «por estar la barra de la canal muy mala é de poca hondura »de agua é algunas veces no derecha dis que los vecinos de la dicha villa é »los tratantes que por ella entran é navegan con sus mercaderías dis que »reciben daño porque casi cada año se pierden dos ó tres naos sin el daño »que se recibe quando la flota está cargada que muchas veces se tiene »mucho tiempo esperando las aguas crecientes de que reciben mucho daño. »E asi mismo dis que reciben daño en las armadas que por mi mandado en »la dicha villa se han fecho é fazen lo cual dis que se podrian remediar si »se trujesen de Flandes seis boyas y se echasen con sus piedras grandes y »cadenas en la dicha barra porque como todo el banco de la dicha barra »es sable dis que se faría en poco tiempo grande hondura porque por yspere- »rencia se ha visto que puede hacer catorce años que la dicha villa é uni- »versidad de ella hizo traer de Flandes tres boyas y que en tres meses que »estobieron echadas dis que ahondaron tanto que con aguas nuevas sin »marea avia nueve codos de hondura y que como no se provuyó en el »reparo é sustentación de ellas por la mucha costa dis que se quebraron »las cadenas é se perdieron. E que el dicho fiel é diputados que son los »cónsules de la universidad de los maestros de naos é mercaderes de la »dicha villa tomaron cargo de enviar por seis boyas que será menester é »hará las dichas cadenas é piedras para ellas, é que desta manera podrán »entrar é salir é navegan naos de seiscientos é setecientos toneles sin espe- »rar á mareas é que serán menester trescientos mil maravedis poco mas ó »menos para comprar las dichas boyas é echarlas en la dicha barra é que

»para la sustentación de ellas dis que ay necesidad de echar sobre las naos
»é mercaderias cierta cantidad de maravedis.....»

Basta fijarse en el elevado coste de 300.000 maravedises, en que se presuponia la adquisición y colocación de las seis boyas, dado el valor de la moneda en aquella época, para comprender que las boyas á que se hace referencia, debian ser unos cuerpos flotantes de grandes dimensiones, que colocados en la barra, acaso en dos lineas paralelas, encauzaban y ahondaban la canal; y corrobora este supuesto la gran profundidad de *nueve codos* que *con aguas nuevas sin marea*, ó sea á bajamar viva, según se dice, se consiguió obtener con ellas, profundidad, que suponiendo que el codo á que se hace referencia, sea de dos pies, como más adelante veremos en otros documentos, resulta equivalente á 18 pies, triple de la que ordinariamente tendria entonces y tiene ahora en bajamar; y digo *tendria*, porque claramente se deduce del texto que hemos transcrito, que la profundidad y manera de ser de la barra entonces, debía ser poco más ó menos como ahora, pues á pesar de que los buques de aquella época calaban menos que los actuales, se ve que tenian que esperar á las *aguas crecientes*, ó sean mareas vivas, para salir, y además «que la barra de la canal era muy mala» é de poca hondura de agua é algunas veces no derecha»; fenómenos todos que hoy acontecen y quizá en menos grado que entonces, por la grande navegación que ahora existe.

Aun en caso de que los codos fueran de pie y medio, medida que también se usaba antiguamente, resulta una profundidad doble que la actual.

De todos modos, no es fácil comprender que aquellos cuerpos flotantes produjeran tan maravillosos efectos, siendo de creer haya alguna equivocación en dicho aserto, pues de otro modo no se comprende que abandonaran tan feliz procedimiento para ahondar la barra.

Por Real provisión otorgada en Madrid, en 20 de Mayo de 1533 por D. Carlos I y su madre Doña Juana, se aprueba un arancel de derechos de importación y exportación concedidos á la villa de Portugalete, que debian pagar «los mercaderes extranjeros é otras personas de fuera de nuestros reinos que trajesen cualquier fustas é navios ó barcos con cualesquier mercaderia é otras cosas asi al puerto de la villa de Portugalete ó en el dicho puerto cargasen para fuera.....»

En dicha provisión Real, se exceptúan los buques que fueran de tránsito á Bilbao ó procedieran de este puerto, y se dispone que «los dichos derechos de suso nombrados es nuestra merced que se paguen para el

»edificio del muelle y otros reparos que en ella se hacen» lo cual revela que en aquellos remotos tiempos ya se ejecutaban muelles en la parte de Portugalete para mejora de la canal.

1540 En 15 de Mayo de 1540 se sacó á remate «mediante facultad é provisión »Real» de S. M. el Emperador Carlos V., la construcción de «60 brazas de »cay é muelle de la barra de Portugalete para el remedio de ella é de la ría »é canal de esta noble villa de Bilbao segun é con las condiciones é postu- »ras que se hicieron é edificaron las primeras ciento veinte brazas.» Según consta en el acta correspondiente, habían de tener «cinco brazas de ancho »por lo menos en los cimientos, quatro brazas encima de ancho é quatro »brazas de alto, que han de ser de piedra perdida é despues allanada enci- »ma para que las dichas sesenta brazas que ogaño se han de hacer vengan »en alto é en ancho conforme las setenta y quatro brazas que se hubieron »hecho antaño consiguiendo el tenor de la dicha obra, las cuales dichas »sesenta brazas se han de dar fechas é acabadas é puestas en la perficción »que están las otras que antaño se hicieron de aquí al día de todos Santos, »que será á primero de Noviembre de este dicho año de mil é quinientos »é cuarenta. E el que tomare á cargo de facer la obra de las dichas sesenta »brazas ha de dar fianzas é de la conservar é de que estará fixa é segura »por el término de la ley é conforme á la dicha provisión Real.....»

Es curioso hacer constar, que habiendo sacado á remate al precio «de »veinte ducados por braza y doce ducados de prometido» y no habiéndose presentado licitador por este precio, volvieron á rematar por 25 ducados por braza y 20 de *prometido* sin éxito alguno; luego en 25 ducados por braza y 30 de *prometido*; después en 30 ducados por braza y 30 de *prometido*, repitiéndose el remate otras tres veces, aumentando los precios, hasta que no habiendo habido postor alguno, se adjudicó la obra á una proposición aislada presentada por el maestro cantero Ignacio de Arausia, vecino de San Sebastián, que había ya construido otros trozos de dicho muelle, por la cantidad de 50 ducados por braza y sin prometido alguno. No sabemos si lo que se llama *prometido* era un anticipo ó un premio adicional. En la misma acta de remate consta que el año anterior de 1539 «se habian »fecho 74 brazas á jornal porque no se habia hallado quien los hiciera á »destajo sino por 50 ducados por braza conforme á lo que las 120 brazas »que se hicieron en los primeros tres años habian costado dando como se »dieron al destajo que era casi al doble de lo que al respecto habian cos- »tado las dichas 74 brazas que se habian fecho á jornal, é la obra de las »dichas 74 brazas estaba tan segura é fixa como las otras ciento veinte que

»estaban fechas de primero á destajo porque aun no llegaban á donde batia »con furia la ola de la mar de dicha barra.....»

En otro lugar se añade, que donde se habian de «hacer é edificar las »dichas 60 brazas de cay é muelle no llegaban con mas de otras ciento »veinte al lugar donde quebraba la mar é la ola de la barra.» De este párrafo puede deducirse aproximadamente la posición que ocupaba entonces la barra, pues sumadas las 120 brazas edificadas en los tres años anteriores á 1539 con las 74 hechas este año, á las 60 que habian de hacerse en 1540 y las 120 brazas más que distaban las rompientes de la barra, hacen un total de 374 brazas, ó sea 727 metros; y como regularmente se empezarian á edificar á partir de la plaza ó antigua bateria de Portugalete, resulta que dichas rompientes estaban por lo menos 127 metros de la cabeza actual del morro de S. O., y como aquéllas puede decirse que empiezan ahora de 300 á 350 metros de distancia de dicho morro, se deduce aproximadamente que el límite interior de la barra ha avanzado hacia la mar desde aquella fecha, y en virtud de la construcción de los muelles posteriormente hechos, unos 200 metros próximamente; circunstancia muy digna de tenerse en cuenta (1). El cómputo que acabamos de hacer, supone que las brazas eran de 7 pies, como claramente se expresa en otra escritura de 1558.

Consta de otra acta de remate del año de 1542, que habiendo mandado «sus sacras é católicas Magestades reparar é remediar la barra de Portuga- »lete é ría é canal de la villa de Bilbao» se sacó á subasta la construcción de un «muelle é cay de piedra que fuere de largo de 350 brazas é de ancho »de cinco brazas en los cimientos é cuatro encima é de altor de cuatro bra- »zas» al precio de 25 ducados por braza y 20 de *prometido*, pregonándose en diversos días del mes de Mayo en Bilbao, Portugalete, Laredo, Bermeo, Lequeitio, Ondárroa, Deva, Zumaya, San Sebastián, Orio y Plasencia, sin

1542

(1) De las consideraciones que se exponen en el capítulo 6.º, titulado ESTUDIO DE LA BARRA, del Proyecto de mejora de la barra y región inferior de la ría, se deduce allí que el límite exterior de la barra permanece con poca diferencia en los mismos límites que en el siglo XVI, antes de la ejecución de las obras que se citan; de modo que uno de los efectos producidos por la construcción de los muelles de la embocadura de la ría, ha sido, el acortar la extensión de la barra en sentido de la corriente en cerca 200 metros. Cuando levantamos el plano de la embocadura de la ría en 1878, la barra tenía 305 metros de longitud entre las curvas de nivel de 2 metros de profundidad y 465 metros contando á partir de las curvas de 3 metros de profundidad. Esta barra tiene generalmente dos bancos, uno interior y otro exterior, cuya posición experimenta variaciones con los temporales y avenidas, pudiendo decirse que la situación del primero rara vez avanza más adentro que la confrontación del Campo Grande, ó sea hasta unos 200 metros de la cabeza ó extremo actual del muelle de Portugalete, mientras que la posición más lejana del segundo ha estado á 740 metros de dicho extremo, de modo que las oscilaciones de la barra están comprendidas en una zona de 740—200=540 metros.

que se presentara licitador alguno, por lo cual se acordó se hiciera á jornal «segun hasfa agora se habia hecho.»

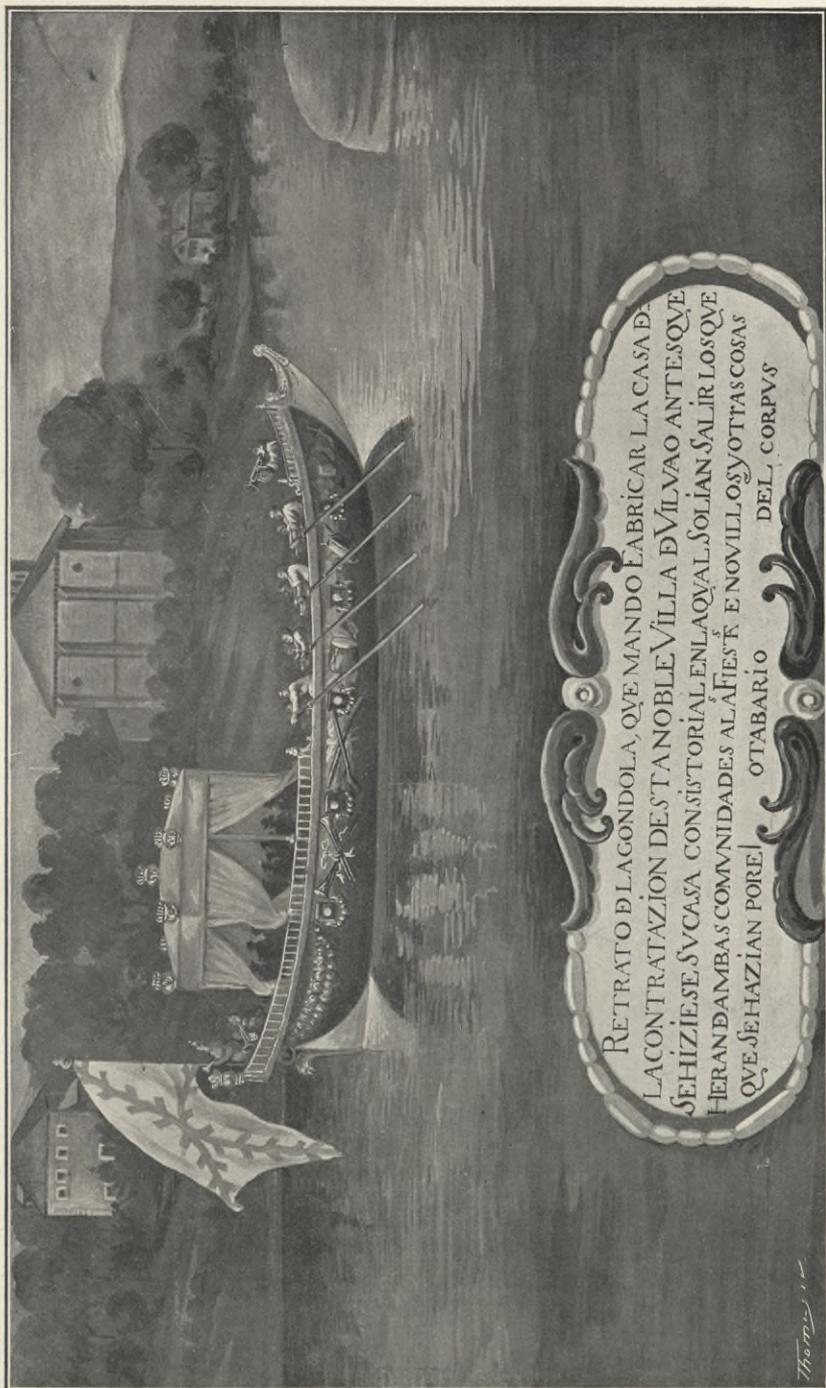
Aun suponiendo que el año 1541, intermedio entre el de ésta y el de la anterior escritura, nada se hubiera ejecutado, resulta que, sumando con las obras hechas antes de 1540 las que se iban á hacer este año y en el de 1542, se obtiene una total longitud de 604 brazas ó sean 1.175 metros; y como el actual muelle del S. O., á contar desde la plaza de Portugalete, tiene unos 600 metros, se ve que entonces hicieron, ó se proponían hacer, 575 metros más de longitud que la que tiene ahora, de cuyas obras aún se conservan restos, pues á continuación del expresado muelle hoy existente, el sondeo de exploración que hemos ejecutado nos ha revelado la existencia de una antigua escollera de 200 metros de longitud soterrada en la arena. Esto en la hipótesis de que las expresadas 350 brazas se hicieran del mismo lado que las anteriores, esto es, en la parte de Portugalete, como al parecer se deduce de dicha acta de remate.

**Intervención
de la casa de
contratación
de la ciudad
de Burgos.**

En aquellos tiempos, uno de los ramos principales de comercio que en Bilbao se verificaba, era el de exportación de lanas de Castilla, sobre el cual, así como sobre los demás artículos, pesaba un cierto derecho para atender á las obras de la barra, arbitrio establecido de común acuerdo entre los Consulados de Bilbao y de Burgos, con cuyo motivo intervenía éste en las obras que aquél ejecutaba. Ya el año 1535 se verificó una *capitulación* entre ambos Consulados, acordándose, entre otras cosas, que la villa de Bilbao contribuyera con la cuarta parte del valor de las obras, otra cuarta parte Portugalete y las anteiglesias confinantes con la ría, y el resto se había de suplir mediante una imposición general sobre los buques y mercaderías que entrasen y saliesen por la barra, á cuyo efecto se pidió facultad á S. M.

1558

Probablemente estos impuestos sólo se cobrarían para la ejecución de obras determinadas de común acuerdo entre ambos consulados, y no indefinidamente, puesto que el año 1558, en 21 de Mayo, aparece se verificó nuevo *Capitulado* entre ambas corporaciones, con el objeto de «que se proseguiere é acabare la obra del reparo de la barra, muelle é cay de la villa de Portugalete por donde salen y entran para sus návegaciones todas las naos galeones é carabelas..... é hacer alzar é acrecentar é añadir é reparar é acabar el dicho cay é muelle é barra fasta lo poner en perficción é proseguir é hacer de nuevo todo lo que mas es nezesario para dar fin é cumplimiento en toda la dicha obra de la dicha barra en proseguimiento de lo comenzado y fecho en ella hasta aquí por licencia y mandado de sus ma-



RETRATO DEL AGONIA, QUE MANDO FABRICAR LA CASA DE
LA CONTRATACION DE TAN NOBLE VILLA DE VILVAO ANTES QUE
SE HIZIESE SU CASA CONSISTORIAL EN LA OVAL SOLIAN SALIR LOS QUE
HERAN DAMBAS COMUNIDADES AL AÑOS 15 E NOVILL. OY OTTAS COSAS
QUE SE HAZIAN POR EL OTABARIO DEL CORPVS



»gestades é por sus reales provisiones porque zesen del todo los grandes
»inconvenientes é daños é pérdidas é muertes de gentes que suelen subse-
»der diversas veces á la salida y entrada de dicha barra, ansi á las naos
»tocantes al aviamiento de las armadas Reales de S. M. como á las demás
»que navegan para otros muchos puertos de estos reinos como para Flandes
»é Inglaterra é Francia..... por ser uno de los puertos mas usado é conti-
»nuado de estos reinos.»

Para dicho efecto, en 9 de Abril del expresado año pasó á reconocer las obras de la barra una Comisión, compuesta de delegados de ambos Consulados, y entre ellos el maestro cantero Vallejo, perito nombrado por el de Burgos, y el maestro Juan de Erauso (1) nombrado por Bilbao, el cual según se dice en el acta, habia ejecutado las obras hasta entonces hechas. Como resultado del reconocimiento que efectuó la Comisión, los maestros citados, ambos de acuerdo, informaron: 1.º Que ante todas cosas era preciso desviar el río Gresalzu (hoy llamado Gobelas) con objeto de que, en lugar de desembocar en la ría á donde llevaba muchas arenas, lo verificara directamente en el mar hacia la parte de Algorta «junto por las peñas de Gobela.» Que para este objeto conceptuaban necesarias construir una presa de estacada para cerrar el cauce, cuyo coste presuponian en 200 ducados, de la cual habia de arrancar el nuevo cauce de «tres brazas de ancho que son veinte y un pies y en ondo conforme á lo que fuera menester, é al presente parece que en parte serán menester en dos brazas que son catorce pies de ondura y en parte de una braza que son siete pies.» La longitud del nuevo cauce habia de ser «mil doscientos cincuenta codos que son trescientas cincuenta brazas» (2) el cual en su margen izquierda debia estar revestido, hasta entrar en la mar, de una pared «cuyo cimientto tenga cinco pies por lo menos en todo el largo del dicho cauce. ...» Presuponian éste á razón de 4 ducados por braza, ó sea 1.400 ducados en total, y además proponian hacer un puente de piedra para paso sobre el nuevo cauce, cuyo coste evaluaban en 200 ducados.

2.º «Item les parece visto el muelle principal que hoy dia está hecho por la parte de las dichas Arenas de Vizcaya y el largor de el poco mas ó menos que son hasta cuatrocientas brazas, que á menester de alzar dos codos y medio en alto, medio codo mas ó menos, y de grueso dos pies

(1) Debe ser el mismo que con el nombre de Juan de Arausia figura en la escritura de 1540.

(2) De este documento resulta, según se ve, que las brazas eran de 7 pies, y que los codos eran de dos pies próximamente.

»menos de lo que el dicho muelle hoy dia tiene para que se deje á cada
»costado un pié de zapata ó pié y medio, que podrá costar cada braza
»veinte ducados que son ocho mil ducados.»

3.º «Item les parecia que acabada ante todas cosas la obra de echar
»el rio Gresalzu y el dicho muelle que está hacia la parte de las Arenas, se
»haga á la parte de Portugalete delante las viñas que están hansia Santurce
»y la campa de la dicha villa de Bilbao otro muelle junto á las peñas que
»están descubiertas hacia la parte de la barra en distancia de cien brazas
»poco mas ó menos por ser facil de hacer por la dicha parte lo cual podrá
»costar hasta veinte ducados poco mas ó menos cada braza que montan
»dos mil ducados.»

El total presupuesto, según se deduce de las sumas anteriores, era, pues, 11.800 ducados, que equivalen á 129.800 reales vellón, obras todas que, aun en la forma en que entonces se trataba de llevarlas á cabo, juzgamos no costarian en el dia menos de dos y medio millones de reales, ó sea veinte veces aquella cantidad. Dicha Comisión, teniendo en consideración «que la barra cada dia se vá empeorando é acrecentándose los peligros de
»la entrada é salida asi por haber mucha parte de ella empeorado y hecho
»bancos altos é bajos de arena é maleça que muy continuamente trae é
»acarrea por allí el mar.....» dispuso que se contribuyese para la ejecución de la obra según lo acordado en la capitulación de 10 de Mayo de 1535. Y como, según el parecer de los maestros, la obra habia de durar próximamente cinco años, y en este tiempo «se podrá acabar é cojer la cantidad
»que fuere menester para hacerla que será hasta diez ó doce mil ducados,
»que se suplique á S. M. mande dar facultad hasta esta suma para que se
»coja por la forma susodicha» (en la capitulación de 1535).

En el mismo documento que extractamos consta «que las naos, é na-
»vios é otras fustas no podian entrar ni subir á la dicha villa de Bilbao ni
»bajar de ella sino con mucha dificultad é peligros de personas é haciendas» lo cual prueba también que tanto la barra como la ría eran de navegación muy difícil.

Consta igualmente, que, además de aquella providencia, con objeto de que las obras se ejecutasen con la mayor rapidez posible, se acordó que se pudiera tomar á censo el capital necesario.

Según se vé, la desviación del rio Gresalzu (hoy Gobelas) que se proponia en 1558, era lo mismo que se propuso en 1502, y que según parece no llegó á verificarse entonces. Se hace mención por vez primera del muelle de Las Arenas de Vizcaya, ó sea el de la margen derecha, que sin duda se

construyó en el intervalo de 1542 á 1558, constando que tenia 400 brazas poco más ó menos de longitud, ó sean 778 metros.

La longitud actual del muelle de Las Arenas, á contar desde el ángulo situado enfrente de la plaza de Portugalete, es de 575 metros, ó sean 203 metros menos que entonces, atestiguando esta diferencia la extensa escollera que sigue á continuación en unos 550 metros, llamada *Mojijonera*; si bien hay que advertir que la mayor parte de ésta fué construida en la segunda mitad del siglo XVII, en forma de muelle de mampostería en seco, que los temporales se encargaron de arruinar, así como una gran parte del muelle de la margen izquierda, como consta en el plano de 1731, que antes hemos mencionado.

Hemos contado á partir desde dicho ángulo frente á Portugalete, porque presumimos que desde él debió empezarse á construir el muelle de la margen derecha, puesto que hacía agua arriba torcía la ría, y desde dicho punto hacia la barra era necesario encauzar para mejorar la barra. No obstante, tampoco es improbable que arrancara en el punto donde dicho muelle principia en el plano de 1731, que es unos 420 metros agua arriba de aquel ángulo; pero nos inclinamos más á aquel supuesto.

Como, según hemos visto antes, en 1542 se proyectaba alargar el muelle opuesto 350 brazas, ó sea hasta tener 1.175 metros de longitud, resulta que éste, ó sea el de Portugalete, trataban que avanzase 400 metros más que aquél, siendo este avance mucho mayor si el punto á partir del cual se empezó á construir el de Las Arenas fué más agua arriba que el que hemos supuesto. Pero hay que advertir que, ó no debió verificarse la total construcción de las citadas 350 brazas, ó la mar destruyó una gran parte, toda vez que en esta escritura de 1558, que estamos examinando, consta que se proponían alargar el muelle de Portugalete en distancia de 100 brazas, ó sean 195 metros, hasta frente á la «campa de Bilbao» (llamada hoy Campo Grande), punto situado á unos 220 metros de la cabeza del muelle actual, ó sea 355 metros menos de lo que trataban de hacer en 1542.

Consta en una escritura de capitulación verificada en 24 de Agosto de 1568, entre las villas de Bilbao y Portugalete, que habiendo la villa de Bilbao hecho presente á S. M. «que la merced por su Magestad fecha á esta dicha villa de los derechos é impusición que se pagaban por las mercaderías que entraban y salían por la barra de Portugalete en cualesquiera naos y navíos é carabelas y otras fustas que por la dicha ría y canal entraban y salían, para el remedio de la dicha barra de Portugalete y muelles de él, »abía espirado, S. M. mandase hacer merced á esta dicha villa de prorro-

»gar por mas tiempo la dicha merced para que se cojiesen y llevasen los
»dichos derechos.....» á lo cual se opuso la villa de Portugaleta, diciendo
«deberse hacer sus muelles y cays asi como se hacian los muelles de
»hacia la parte de Vizcaya de los dichos derechos é impuscion que se cojian
»y llevaban por ser en utilidad y provecho comun» por cuya oposición
S. M. no habia concedido la solicitada prórroga, ni se ejecutaban en los
muelles las obras necesarias, por lo cual ambas corporaciones municipales
trataron de venir á común inteligencia, nombrando al efecto de cada parte
dos delegados que acordaron las siguientes bases:

«Primeramente. Que los muelles antiguos que estaban de parte de Porto-
»galete desde el solar hácia Sestao se habian de alzar y se alcen y reparen
»de manera que la creciente de las mareas no los subgeten ni abran.»

«Item, que el muelle que está debajo del solar de la dicha villa de Por-
»togaleta se haya de alzar y se alce y repare por la razon susodicha y se
»prosiga hasta la ribera de la Sardinera y desde la dicha ribera dejando allí
»su contramuelle se comience un nuevo muelle hasta que llegue á la peña
»herbosa que es la que está junto de la piedra que se ha comenzado á echar
»por la parte del Salto. Y el muelle que está debaxo del solar haya de tener
»su rostro hacia la parte de la villa como á la parte de fuera.»

«Item. Que todo lo que fuere necesario para reparar é acabar los dichos
»muelles se haya de poner y contribuir de lo que rentare la dicha impusi-
»cion de las dichas mercaderias de las naos é navios é carabelas é otras
»fustas que entraren é salieren por la dicha barra. Conbiene é saber de la
»tercia parte que rentaren la dicha impuscion y derechos que se cojieren y
»llevaren cada un año y que la administracion de los dichos derechos se
»haya de tener en esta dicha villa de Bilbao.»

«Item. Que la cuarta parte que esta dicha villa de Bilbao contribuia con
»las sisas que con licencia de S. M. se solian gastar en la parte del muelle
»de Vizcaya se hayan de gastar en la ria y canal y muelles y cays de esta
»dicha villa de Bilbao.»

«Item. Que en caso que los dichos muelles de la banda de Portugaleta
»viniesen á acabar de rehacer é poner en preficion antes que se acabasen
»los muelles de la banda de Vizcaya é para ello fuere necesario de pedir
»prorrogacion para pedir la dicha impuscion que en tal caso la villa de
»Portogaleta no haya de poner ni ponga contradicion alguna.»

No nos consta que S. M. acordára la prórroga solicitada. Lo que en esta
escritura se llama el *solar*, es la plaza de Portugaleta, por lo que se ve que
trataban de erigir el muelle desde dicha plaza hacia Sestao, ó sea hácia

agua arriba, mencionándose había de hacerse el contramuelle que forma hoy la pequeña dársena para el abrigo de las lanchas en Portugalete, obras que en aquella época podían tener cierto interés general, pues uno de los dos brazos que entonces tenía la ría, subía pegante á dichos muelles que proyectaban ejecutar y ribera de Sestao; si bien al lado de dicho interés se ve el particular de Portugalete. Es de notar, sin embargo, que también se trataba de proseguir en la construcción del muelle de la margen izquierda en la parte *del Salto*, que es como se llama todavía la playa de Portugalete. Por su parte Bilbao procuraba también su interés especial, puesto que además de la mejora de la canal de la ría se ocupaba de los muelles de la villa.

En el resto del siglo XVI y principios del siguiente, no hemos visto en los documentos del archivo del Consulado, que hemos consultado, que se haga mención de obra alguna, siendo probable que las continuas guerras que sostuvo Felipe II con Inglaterra, Francia y Holanda y los corsarios que infestaban estos mares, fuera causa de que el comercio de esta plaza sufriera gran detrimento, paralizándose las obras, bien sea total ó parcialmente.

Hay un acuerdo del Consulado, tomado en 24 de Enero de 1617, por el que se dispone que el lastre de piedra que traigan los buques no se descargue sino en los «muelles de la parte del Señorío» esto es, en los de la margen derecha, haciéndose notar en otro párrafo que «todos los años se tenía cuidado para que el dicho lastre de piedra no se echase en otra parte que en el dicho muelle de hácia la parte de Algorta para conservar la barra que como es de arena suele haber en ella grandes variedades y á esta causa la dicha Universidad de ordinario ha hecho y hace muy grandes gastos echando la dicha piedra en el dicho muelle y sacando de la dicha barra pedazos de madera, vena y otras cosas de navios y barcos que se pierden en ella como es notorio y consta por varios decretos.....»

1617

Parece deducirse de este acuerdo, que utilizaban el expresado lastre, para formar en la margen derecha una escollera de encauzamiento, la cual será probablemente parte de la que hoy es conocida con el nombre de Mojjonera, que continúa después de terminar el muelle del N. E.; ó bien estaría donde se halla hoy este muelle, pues consta que sus cimientos están sobre escollera y hay gran volumen de ésta enterrada bajo la arena al costado y paralelamente á dicho muelle por el lado opuesto á la ría, según hemos averiguado por los sondeos efectuados. Hay que advertir que este muelle, en su origen, debió hacerse con paramentos de mampostería en

seco y relleno de escollera, que la mar se encargó de destruir bien pronto, convirtiéndolo simplemente en una escollera, en cuyo refuerzo se debía emplear la piedra de los deslastres.

1630 Muy mediano debía ser el estado de la ria y barra en esta época, y muchos debían ser los siniestros ó averías que en ella ocurrían, cuando en 11 de Octubre de 1630, á consecuencia sin duda de quejas elevadas á S. M., recayó la siguiente Real Cédula: «El Rey—Prior y Consules del comercio de »la villa de Bilbao—Entendido se A que la mayor parte de la ria desde esa »villa hasta la varra de Portugaleta tiene muchos vaxios y plaías y que la »varra esta de manera que si no es con riesgo no pueden navegarla ni salir »por ella las naos gruesas que se fabrican para mis Armadas en los Astille- »ros de dicha ria y que este daño es cada dia mayor por descuido vuestro »pues teniendo obligación de limpiar todos los años la dicha ribera y barra »con lo precedido de la Averia que por consesion mia se cobra de las mer- »cadurias que entran de fuera del Reyno con calidad de pagar deste derecho »el gasto que en ello se tubiere no lo haceis, antes distribuis lo procedido »desta consignacion en otros heffectos de que se siguen los ynconvenientes »que se dexa consideraiz, y porque combiene poner remedio en ello os »encargo y mando informeis lo que en razon de lo susodicho a pasado, que »derecho se lleva, si es con la obligacion referida y desde quando no se a »cumplido con ella, la cantidad que a válido en el tiempo que no se cumple, »en que se a combertido, porque causa no se a acudido á esto, que perso- »nas han tenido culpa y omision en ello, lo que costará limpiar y poner en »el estado necesario la dicha ria y barra, y lo demas que pareciere, con »claridad y distinción, para que visto mande proveer lo que convenga. »De Madrid á once de Octubre de mil seiscientos treinta años—Yo el Rey— »Por mandado del Rey Nuestro Señor—Gaspar Ruiz Escaray.»

Consta en las actas, que el Consulado, después de oír la lectura de esta Real Cédula «la obedecieron con el respeto debido besandola y poniendola »sobre sus cabezas é en quanto á su cumplimiento dixeron que el dicho »consulado dependia del Consejo Real de Justicia y en él se habian despa- »chado la facultad Real, órdenes é executorias y demás privilegios que tiene »para el uso y exercicio de sus oficios y conocimientos.....» de modo que »«sin perjuicio de protestación y acudir al Consejo Real de Justicia en caso »que le convenga y pedir en el su justicia..... estaban ciertos y prontos á »cumplir lo que por la dicha Real Cédula se les manda». En su consecuen- »cia el Consulado redactó un informe detallado en donde se da cuenta de los »derechos que, según la práctica establecida desde su fundación, se cobraban

á los buques y mercancías, lo recaudado en los 17 años transcurridos desde 1613 hasta 1630, la manera cómo se empleó su producto y lo que se había invertido en dicho tiempo en las obras de la ría y barra.

La lectura de este curioso documento pone de manifiesto, que la organización administrativa del Consulado en aquel tiempo dejaba mucho que desear, pues habiéndose creado los arbitrios con el principal objeto de atender á la mejora de la ría y barra, según se desprende de los documentos anteriores, de que hemos dado cuenta, sólo dedicaban para tal objeto, en la época en que se redactó el informe, $\frac{1}{16}$ de la recaudación, ó sea 6,25 por 100; mientras que en salarios de jueces, escribanos, tesorero, procuradores y agentes en la Corte, piloto mayor, otros empleos menores, derechos de la Inquisición por sus visitas á los buques que venían de Nantes, conservación de la casa del Consulado, gastos de representación, y muy especialmente en los pleitos que de continuo sostenía, se invertía 86,5 por 100, y los $7 \frac{1}{4}$ por 100 restantes se aplicaban á misas por los navegantes y limosnas á los náufragos (1).

En los expresados 17 años, los arbitrios que recaudó el Consulado produjeron en total 9.437.503 maravedises, y lo que de ello se separó para atender á las obras de la ría y barra fué 591.006 maravedises, que es próximamente la proporción antes dicha.

(1) Véase el curioso ejemplo con el cual dan á conocer, en el informe de que se trata, la distribución que en aquel tiempo hacía el Consulado de los derechos que se cobraban á los buques.

«Las averías que quenta La casa se asientan en un libro que se haze para cada año y la costumbre que se a tenido en repartirlas es por el estilo que abaxo se dira para cuya mejor inteligencia se subpone que un navio paga 8000 maravedises cargándose al valor de las mercaderías que traxo y á las que llevo en retorno un maravedí por ducado cuyo repartimento se haze en la manera siguiente:

»Dinero de Dios es 10 maravedises y es el primero que se saca.....	10
»Santos y pobres 16 partes una.....	500
»Caminos y Rivera en que se incluye lo mismo que para santos y pobres .	500
»Salarios de Jueces de 12 partes una	667
»Thesorero y Escribano de 24 partes una que es la mitad de los Jueces....	333
»Andador de 48 partes una, la que el Thesorero y Escribano	167
»Descargador la 1/2 que el andador	84
»Villettero lo mismo que al andador	84
»San Anton de cada 1000 maravedises diez	80
»Lo restante para la universidad	5575
	<hr/>
	8000

»Adviértase que ay navios cuyas averías no montan para la casa asi de las mercaderías que traen como de las que retornan mil maravedises y se dan despachos de pinazas y otros Barcos menores que no dan de quatro Reales arriba y algunos muy pequeños no pagan ninguna cosa por ser poca la cantidad y el navio que mas paga es de quatrocientos á quinientos Reales y han de ser Navios grandes y de muchas mercaderías de valor y son muy pocos los que vienen de esta calidad.

»DINERO DE DIOS.—Es lo que dan en señal los cargadores al Fiel y Consules para La Licencia

Se manifiesta no obstante en dicho informe, como prueba de lo mucho que se interesaban en las obras de la ría, que lo invertido durante el expresado tiempo en las obras fué 1.624.459 maravedises, esto es, 1.033.453 maravedises más que lo que consignaban para ello, cantidad que hubieron de suplir de las demás consignaciones; de modo que lo realmente gastado en las obras fué poco más del 17 por 100 de la recaudación total.

En el oficio que al remitir á S. M. el indicado informe acompañaron, el fiel y Cónsules de la Casa de Contratación expresan: «que la dicha casa de contratación está fundada de muchos años á esta parte en virtud de privilegios y mercedes de los Sres. Reyes progenitores de V. M. en que se conceden los mismos privilegios que tiene la universidad de los mercaderes y hombres de negocios de la ciudad de Búrgos y tiene ordenanzas confirmadas por diversas cédulas Reales para poder repartir y cobrar averías de todas las mercaderías que entraren de mar afuera en esta villa, y se cargaren y salieren por la ría de ella á razon de un maravedí por ducado (1), conforme á la costumbre que desde la fundacion de la dicha contratación se atendió en ella. Y así bien para juzgar y tasar las averías que los maestros hacen con sus navios en la mar y los puertos donde entran y salen—y principalmente se fundó para conocer de los pleitos y diferencias de los mercaderes y navegantes y componerlas sin que las

(1) Como el ducado tiene 11 reales ó sean 374 maravedises, el expresado arbitrio era $\frac{1}{374}$ AD VALOREM del valor declarado por los mercaderes y maestros, que según se ve era muy módico.

»de las mercaderías que en sus navios han de cargar de cuyas averías se saca lo primero esta partida lo qual siempre es una misma cantidad en cada Navio por mas ó menos que valgan las averías.

»SANTOS Y POBRES.—Lo que se saca para este heffecto es para dar de limosnas á conventos y pobres del Lugar y muchas misas Botivas y otras que sacan los navegantes y dar á mercaderes y marineros que vienen rovados ó que se les ayan perdido sus navios en la mar y algunos años es tan grande este gasto que no vasta lo que se saca para Ello y se suple del dinero que se Reparte para la misma Universidad.

»UNIVERSIDAD.—Lo que se cuenta para ella es para acudir á los Reparos de la casa de contratación y para la costa que cada año una vez se haze en yr á la villa de Portugaete á continuar la posesión de La Barra de ella á donde van los tres Jueces con los otros tres antece-sores y todos los oficiales de la casa La qual Posesion se observa por ella mediante executoria que tiene ganada contra la dicha villa. Y así bien es para la defensa de la Jurisdiccion de la dicha contratación y de muchos pleitos que de ordinario se intentan contra Ella y El trato y comercio, y para despachar correos y personas á la Corte de Valladolid y otras partes así á los dichos pleitos como á otras cosas tocantes al bien y beneficio del Comercio y para pagar los salarios de los oficiales para la dicha casa que son los que precisamente se pagan cada año 94668 maravedises como adelante yra declarado y además de los salarios de los dichos oficiales para pagar á los Jueces lo que les toca Respective á la cantidad que cada año se cuenta de averías que esto es lo que tienen de provechos y no otra cosa y á algunos de los dichos oficiales que son el Thesorero Escribano Andador Descargador y Villetero que mas continuan en la ocupación de sus oficios, como precisos, el Escribano de la dicha casa además de los dichos sus salarios se les dará de las averías de cada año lo que respectivamente les toca que lo que así se saca para los dichos jueces y oficiales montará un año con otro cien mil maravedises



VISTA ANTIGUA DEL PUENTE DE SAN ANTÓN DESDE ACHURI



»haya entre ellos y para determinarlas breve y sumariamente sin guardar
»la orden ni forma de los autos y para defender á los del trato y comercio
»y navegantes en las ocasiones que se les ofrecieren de este ministerio y
»para otras cosas.....»

En otro párrafo del mencionado oficio ó carta de remisión, se explica perfectamente el régimen de la barra y de la ría en aquella época, por lo cual, á riesgo de ser difuso, copio á continuación: «la barra de Portugaete
»de veinte años á esta parte ha tenido diez codos de agua con mareas de
»creciente y en las de menguante de siete á ocho codos. En todo este tiempo
»han salido por la dicha barra cuarenta galeones fabricados en esta ría por
»cuenta de V. M. y particulares....., y los mayores de los dichos cuarenta
»galeones fueron de seiscientas hasta setecientas toneladas y el menor de
»ellos de trescientas—y en los dichos veinte años por falta de agua que haya
»habido en la dicha barra no ha peligrado ninguno de ellos ni otros algunos
»navios sino es por falta de gobierno ó tormenta, como subsedió al galeon
»La Begoña..... que por haberle desviado el piloto de la canal tocó en el
»muelle á la parte de Algorta aunque no recibió daño.—La dicha barra se
»muda algunas veces á parte del Norte y otras á la del Sur y otras á la del
»Nordeste. La causa de ello es ser de arena movediza y estar al boqueron

»poco mas ó menos y en esto no se puede dezir cosa fixa porque unos años son las averias que
»se quantan más que otros conforme con los negocios del trato y destos cien mil maravedises
»toca á los dichos Jueces la mitad algo mas ó menos.

»CAMINOS Y RIVERA.—Lo que Reparte para esto es para la limpieza de la Ribera poner Boyas
»en los Baxios della echar piedra en el Muelle de la Varra de Portugaete y hazer Reparar los
»Muelles y descargaderos desta villa y los caminos de empedrados paredes y pontones así los
»de sobre la Ribera como los otros por donde anda la traxinería con mercaderías y vastimentos
»para Castilla y otras partes y las mas vezes no es vastante la cantidad que se consigna para lo
»susodicho por ser muy ordinaria la costa que se tiene y así se saca de la parte que le toca á la
»dicha Universidad acudiendo siempre á lo que el tiempo y la necesidad hace más forzoso.

»SALARIOS DE JUECES, THESORERO, ESCRIBANO, ANDADOR, VILLETERO Y DESCARGADOR.—Lo que
»toca a estos está declarado en el capitulo que trata de lo que se reparte para la Universidad.

»SAN ANTON.—Es una yglesia parroquial desta villa que está sobre La Ribera y pegante á la
»dicha casa de la contratación la cual desde su fundación tiene por costumbre sacarle su parte
»en las dichas averias.»

Sigue luego una relación detallada de los salarios de los oficiales de la Casa de Contratación, que eran el sindico-tesorero, escribano, agente en la Corte, procurador en la Corte, agente en Portugaete, piloto mayor, procuradores, billetero, descargador, andador, portero, barquero, comisario, alguacil y notario del Santo Oficio en la villa de Bilbao para las visitas de los navios que venian de Nantes, todos los cuales montaban en total á 94668 maravedises.

Se hace por último una relación detallada de lo recaudado por el Consulado desde Santiago del año 1613 hasta igual día del año 1630, así como de las cantidades que en cada año correspondía para CAMINOS Y RIVERA ó sea para las obras de la ría y de los caminos y lo realmente gastado en dichas obras durante aquellos años, cuyos totales se han expresado en el cuerpo de este escrito.

Nos llama la atención que en el informe de donde hemos copiado el párrafo anterior, no se menciona lo que se pagaba por intereses de la Deuda que el Consulado tenia contraída, y á la que se hace referencia en la carta de remisión á S. M. Es de creer que dichos intereses se abonaban de la parte que se separaba para la «Universidad».

»de la mar—en particular hace las dichas mudanzas con los grandes vientos
»y golpes de la mar cuando anda brava porque se junta mucha arena y no
»se puede quitar con otro remedio que el que naturalmente procede de la
»corriente de la agua que baxa por el rio cuando vá muy crecido y esto
»subsede de ordinario y es cosa experimentada desde muchos años. Hoy
»hay en la dicha barra con estar á la vanda del Sudoeste que no es la parte
»mejor ni donde suele ser mas fondable y haber en ella alguna cantidad de
»arena diez codos de agua antes mas que menos en aguas crecidas y en las
»de menguante de siete á ocho codos, y es cierto que con las muchas cre-
»cientes que habrá en el invierno vendrá á allanarse la dicha barra y po-
»nerse donde es su mas continua canal porque la fuerza del raudal de los
»aguaduchos la limpiará como otras muchas veces se ha visto y en la me-
»moria de los presentes y aun de los pasados siempre ha tenido la dicha
»barra estas mudanzas y las tendrá por las dichas causas, y de la manera
»que está al presente pueden salir y entrar por ella galeones de mas de
»ochocientas toneladas.—Los dichos cuarenta galeones se fabricaron como
»vá referido en los astilleros de esta ria, escepto dos ó tres de ellos que fue-
»ron fabricados en la villa de Portogalete, á donde se vaxaron sin peligro
»ninguno y sin haberse detenido en los vaxios y playas que hay en la dicha
»ria por llevar la canal bastante agua y hoy está como entonces y cuando
»subsediere empeorarse la dicha ria en las partes donde hay vaxios y pla-
»yas y no hobiere bastante agua para baxar los galeones del porte de los
»arriba nombrados no se podria remediar aunque se hiciesen quanto huma-
»namente se pudiese por ser la canal de la dicha ria de arena y muy ancha
»en partes particularmente de San Nicolás para abaxo desde donde comien-
»zan los dichos baxios y playas. En la dicha ria desde los muelles de esta
»villa hasta los primeros astilleros de Deustua que será distancia de medio
»cuarto de legua, en algunas partes hay algunos baxios con muy grande
»cantidad de piedra menuda y arenas que impiden para que no puedan
»subir ni bajar con aguas muertas navios grandes ni tampoco pataches ni
»barcos menores algunas veces cuando vienen muy cargados, si bien los
»navios de mayor porte siempre dan fondo en la misma ria mas abaxo de
»los dichos astilleros de Deustua, donde el agua es muy fondable y pueden
»surgir cualesquiera navios por muy grandes que sean. Hase limpiado la
»ria diversas veces á mucha costa haciendo tomar para lastre la piedra de
»ella á los maestros naturales y estrangeros para sus navios y hacer de
»echar en otras partes fuera de la ria y luego á poco tiempo con las inunda-
»ciones que hay de ordinario en ella se vuelve á inchir de piedra menuda

»y troncos en las mismas partes ú en otras, de tal forma que no viene á ser
»de heffecto cuanto se gasta en ella y naturalmente cuando la ria sale de
»madre con la fuerza del agua se ha visto muchas veces limpiar y poner
»fondable. Por las causas referidas se ha dejado de limpiar algunos años la
»dicha ria hasta los dichos astilleros y por el consiguiente respecto de los
»muchos gastos que la dicha Contratacion ha tenido en tan largos pleitos y
»pagar muchas deudas que debia y hoy está debiendo y en los demás efec-
»tos que contiene dicha relacion ha dejado de echar piedra en los seis años
»últimos en el muelle de la barra de Portugaleta y asi no ha habido culpa
»ni omision en ello para los Jueces que han sido en los dichos seis años,
»en la dicha Contratacion, ni las dichas ria y barra están por ello de peor
»condicion sino de la misma manera que agora veinte años.—Limpiar y
»poner la dicha ria desde esta villa hasta la de Portugaleta y poner la barra
»limpia y el muelle de ella con la cantidad de piedra necesaria seguida-
»mente, es imposible porque con las mareas ordinarias y avenidas y cre-
»cientes de agua la arena se amontona y carga á una parte y luego á otra y
»no se puede trabajar porque en acabándose una marea viene otra y la va-
»riedad y mudanza no se puede impedir ni estorbar y no es posible que la
»obra que se tratáre de hacer fuere fixa y permanente, como se ha visto con
»la piedra que en el muelle de la dicha barra se ha echado en tantos años y
»tan innumerable cantidad que hoy está undida dentro del arena como ello
»es bien notorio á cuantos entran y salen por la dicha barra y de que ella y la
»ria esten buenas son los mas interesados los hombres de negocios y jueces
»que suelen ser de esta casa porque asi entrarán sus navios y mercaderias
»con menos peligro y costa y sin embargo se irá continuando en echar la
»dicha piedra en ella distribuyendo solo en esto lo que se sacare de averias
»para este dicho heffecto, y añadiendo algo más de lo que tocara á otros
»habiéndolo y estando la dicha contratacion sin deudas, con lo cual no se
»conservará menos la navegacion de esta ribera y barra de lo que ha estado
»en los tiempos pasados que es lo cierto de todo lo que se puede represen-
»tar á V. M. en cumplimiento de su Real mandato, y la relacion que en con-
»trario se ha hecho no tiene esta calidad é subsistencia de verdad de la cual
»no falta un punto este Consulado ni a de faltar del servicio de V. M. en
»cuanto le pudiere hacer, cuya real persona guarde Dios como la cristian-
»dad lo ha menester. Bilbao á trece de Diciembre de mil seiscientos treinta.»

En lo que dejamos copiado se ve una perfecta descripción del régimen de la barra y ria; aquélla con los mismos caracteres de movilidad y hondura que hoy tiene, y ésta con sus altos fondos ó *churros* en la parte com-

prendida entre Bilbao y Olaveaga (Deustua) que aún subsisten, si bien sin duda en menor escala que entonces, por los trabajos efectuados hace pocos años, y con los *baxios* y playazos desde San Nicolás para abajo, que desaparecieron, con excepción del bajo del Fraile, al ejecutarse las obras de encauzamiento de esta parte de la ría en la segunda mitad del siglo pasado. La profundidad de 10 codos (que probablemente equivaldrían á 20 pies) en mareas de creciente, es la que puede tener hoy día la barra en pleamar de aguas vivas que desnivele poco más de 4 metros, y la de 7 á 8 codos en mareas de menguante es la profundidad que tiene hoy en mareas muertas.

En efecto, si se revisan las cotas de los perfiles de la barra tomados en 1878, se verá que en el perfil menos profundo hay en la canal 1^m,15 de hondura respecto á la bajamar equinoccial de 27 de Septiembre de aquel año; de modo que en pleamar equinoccial le corresponde 5^m,65 de agua, ó sean 20 y medio pies de Burgos; en pleamar cuya carrera sea 4 metros, la profundidad correspondiente es 5^m,40, ó sea 19 pies y $\frac{2}{3}$, y en las mareas de las más muertas, cuya carrera sólo sea 1^m,40 le corresponde 4^m,10 de profundidad, ó sea más de 14 y medio pies, pues hay que tener en cuenta que estas mareas, por regla general, oscilan casi simétricamente respecto al nivel medio del mar situado á 2^m,25 sobre nuestro plano de comparación (1). Hay que observar, no obstante, que los días de mareas muy muertas, que coinciden con viento N. E., hay alguna menor profundidad, y no hay que perder de vista que de estas profundidades hay que restar uno ó más pies, según sea el estado del mar, para deducir el calado máximo con que un buque puede franquear la barra.

Llama también la atención, el buen criterio que preside en el informe, al atribuir á los embates del mar sobre la arena la formación de la barra, cuando aun en tiempos más recientes y por personas peritas, se achacaba en primer término al choque de las corrientes fluvial y marítima y acarreo de aquélla.

1648 En 15 de Julio de 1648 acordó el Consulado, para atender mejor á las obras de la ría y desempeñar la Casa de Contratación, que se cobrase un real por cada 100 ducados, ó sea $\frac{1}{1.100}$ *ad valorem* además del maravedí por ducado que se cobraba anteriormente. Las consideraciones que para el

(1) Hemos supuesto, según se ha visto, que los codos á que se hace referencia equivalían á dos pies, de acuerdo á lo que se indica en los documentos de 1558. En el caso de que fueran de pie y medio, medida que también se usaba antiguamente, las profundidades que se señalan en 1630 serían menores que las actuales.

efecto tuvo en cuenta, según consta del acta correspondiente, fueron las muchas deudas que el Consulado había contraído para atender á las necesidades de la Casa de Contratación y á la conservación y mejoras de las obras de la ría y barra, pues según se expresa en ella, «tenia obligacion el dicho »Consulado de atender á la fábrica de los muelles que se iban haciendo en »esta ría para la comodidad de la carga y descarga de las mercaderías y que »la canal de esta ribera esté mas fondable para la subida y bajada de navios »y barcos mayores y menores Y además de lo susodicho tenia el Consu- »lado á su cargo el fortificar de piedra el muelle de la barra de Portugalete »para que esté fondable..... y solo el conservar la dicha barra era de gran- »disimo gasto porque la piedra que se echaba en el dicho muelle era en »mucha cantidad y la mayor de dos á tres quintales y la menor de quintal y »medio que se traía de fuera de la dicha barra con mucha costa y gasto y »todos los años sin cejar se echaba de la piedra mayor conforme á la posibi- »lidad de la dicha casa y las averías que cada año se contaban para la dicha »barra y ribera.—Y además de la dicha piedra mayor se habia echado y se »echaba cada año mucha cantidad de piedra menor de la que se cargaban »los navios y barcos que entraban por lastre, y de la que el dicho Consu- »lado hacia buscar en otra parte.—El dicho muelle desde la dicha barra se »iba continuando para arriba hácia la parte de Vizcaya para detener la arena »que el viento suele echar á la canal de la dicha ría de que se podia cegar y »causar otros daños que por esperiencia se han conocido, y desde que se »vá echando la dicha piedra y continuando el dicho muelle se ha reconocido »cada año la mucha utilidad que se sigue de la fábrica del dicho muelle y á »menos de usar de esta defensa y remedio y continuar en ella creemos que »podia cegarse la dicha barra de arena, lo cual con tener gasto tan excesivo »para su conservacion que es en lo que precisamente hacia el mayor cuidado »dicho Consulado tenia por tiempos algunas variedades mudándose la »canal de la dicha barra de una á otra parte que lo causaba el ser de »arena movediza.....»

Este documento viene á probar, lo mismo que los anteriores, el mal estado de la ría y barra y las condiciones de movilidad de ésta, á cuya mejora se atendía echando escollera en ambos lados y en especial en la margen derecha en aquella fecha, para detener la invasión de las arenas de las dunas, que el viento arrastraba hacia la ría.

Según iremos viendo en lo sucesivo, de este tiempo data la construcción de la mayor parte de la gran escollera llamada Mojijonera, que se prolonga hacia la mar á continuación del muelle de la derecha en más de 600 metros

de longitud, si bien no se descubren más que unos 400 en las mayores bajamares.

1651
Valizamiento
del bajo llama-
do El Fraile.

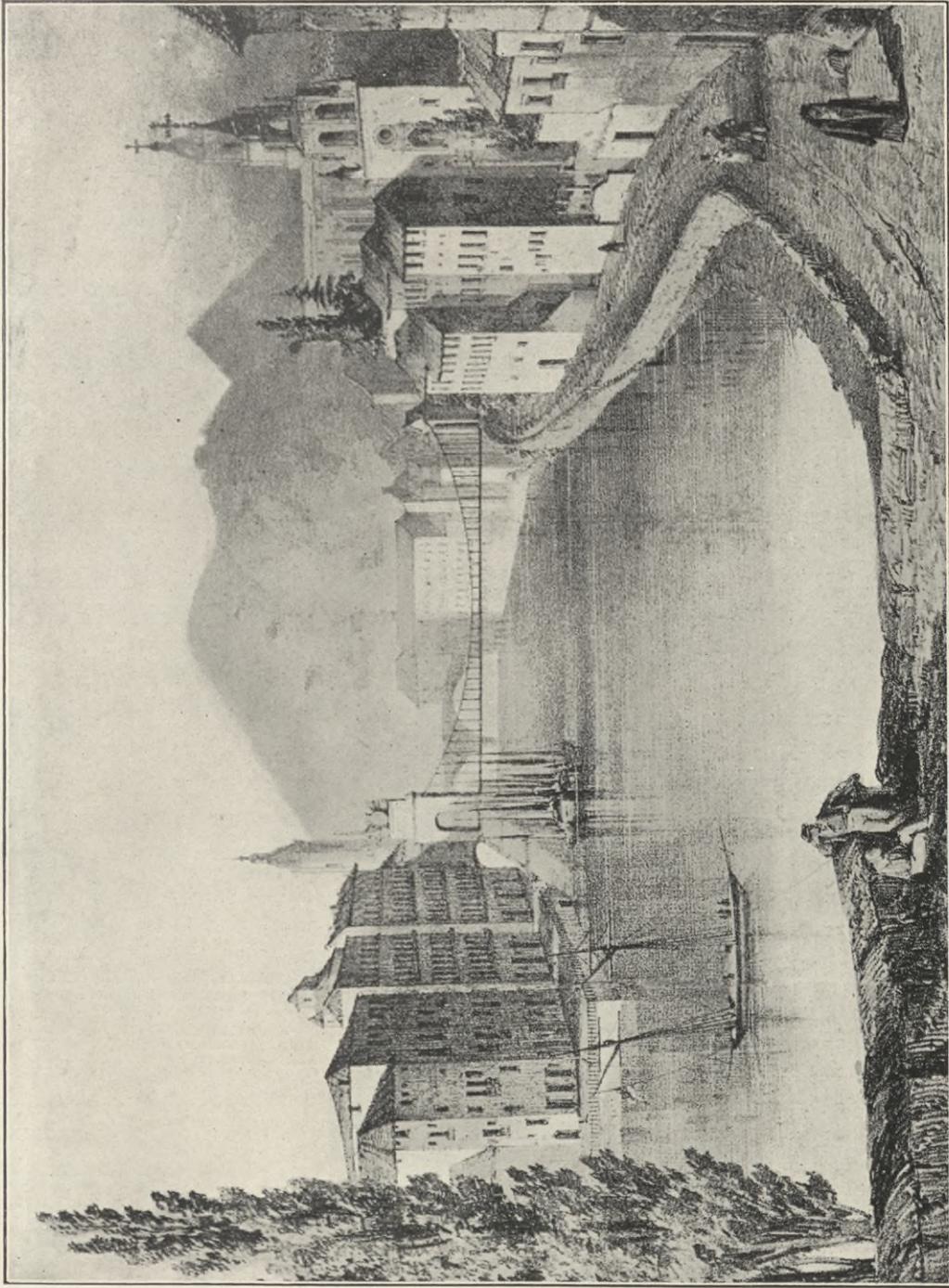
En el acta de la sesión celebrada por el Consulado el día 4 de Febrero de 1651, se acordó hacer «un pilar de cal y canto que sirva de boya y señal para los navios y barcos que suben y baxan por la ría en la peña que está en la mitad de la canal mas abaxo de San Nicolás.» En las consideraciones que para ello se exponen, se expresa «que la peña situada en la mitad de la canal mas abaxo de San Nicolás por su mucha dureza no se podía romper ni demoler á lo cual contribuia tambien el estar cubierta aun en baja mar excepto alguna poca cosa que se descubria, por cuya causa desde la fundacion de la casa de Contratacion se habia puesto en ella una boliza de madera del tamaño de una barrica con sus arcos de fierro galafeteada y breada de manera que no pudiere entrar agua en ella, atada á la misma peña con una cadena de fierro para que estando cubierta con la marea sirviese de señal....; y por causa de las continuas avenidas que baxan por la dicha ría y con los tiempos rícios del invierno la dicha boya se rompía y muchas veces la cadena con que se atava y las llevaba el agua asta sacarlas fuera de barra, y en algunos años habia sido necesario poner tres y cuatro boyas con mucha costa y gasto....., que para obiar tan escesivos gastos podía ser de mayor utilidad fabricar en la dicha peña un pilar de piedra sillar....»

Según resulta más adelante en la misma acta, esta obra se habia ya empezado, hallándose acopiada y labrada la piedra necesaria. Después de acabado el pilar, habia de coronarse con «una cruz de fierro muy alta y su bola y banderola de cobre dorado con las armas del Consulado.»

En el plano del año 1731 antes mencionado, consta la existencia de este pilar, que posteriormente, sin que sepamos cuándo, debió demolerse, bien durante alguna guerra, ó bien por el choque de algún buque. Recientemente estaba balizado dicho bajo llamado El Fraile, por un asta de madera coronada por un globo de flejes de hierro, que se ha quitado á principios del año corriente de 1881 al construirse el muelle que termina en el expresado bajo.

1654

El año 1654, con objeto de librar á la villa de los desastres de inundaciones semejantes á la de 8 de Febrero de 1651, se trajo un ingeniero de Flandes y se abrió un nuevo cauce á la ría frente del paseo llamado el Campo de Volantin, quedando entre éste y el antiguo la isleta llamada *Uribitarte*, que ha subsistido hasta 1870, en que se cerró y cegó el cauce antiguo. La apertura de este nuevo cauce debió costar mucho, pues se le puso por nom-



ANTIGUOS MUELLES DE LA RIBERA Y LA MERCED



bre «el río de La Plata», como recuerdo, según es tradición, de la mucha que en él se invirtió.

Según consta del acta de la sesión celebrada en 22 de Junio de 1655, el Consulado reiteró las disposiciones que sobre deslastre estaban ya acordadas, á causa del grave perjuicio que se seguía á la ría y barra de deslastrar fuera de los puntos donde estaba mandado, y en consecuencia volvieron á ordenar que el deslastre de la piedra se verificase en el muelle de la margen derecha enfrente de la plaza de Portugaleta, á fin de fortificarlo, pues entonces era de escollera, á cuyo efecto en mareas muertas debían los buques esperar para deslastrar que fuera pleamar, y en mareas vivas dos tercios por lo menos de marea, para que aquéllas pudieran arrimarse á dichas escolleras. Respecto del lastre de arena, habían de descargarlo en las playas hoy desecadas de Lamiaco, entrando en ella con los bajeles á favor de la pleamar.

Este mismo acuerdo se tomó y se recordó á los maestros de los buques diferentes veces, en años posteriores.

En el acta de la sesión del 9 de Marzo de 1667 se hace constar «que por
»cuanto de inmemorial tiempo á esta parte el dicho Consulado está en cos-
»tumbre de hacer echar en los muelles de la barra de Portugaleta mucha
»cantidad de piedra crecida para que la dicha barra y canal esté fondable
»para la entrada y salida de los navios que vienen para este puerto y que
»agora se habia reconocido que el que hácia la parte del Campo de Bilbao
»se necesita de levantar los dichos muelles por haberse undido en la arena
»la piedra que antes se ha echado.—Por lo cual ordenaban y mandaban que
»el verano que viene se echen en el dicho parage de hácia la parte del
»Campo de Bilbao doscientas gabarras de piedra crecida haciéndola traer
»de fuera de la dicha barra.....» Aquí debemos advertir, lo mismo que he-
mos hecho al tratar del año 1558, que para llegar frente al *Campo de Bilbao*,
llamado actualmente *Campo Grande*, el muelle de la izquierda habia de
tener 220 metros mas de longitud que la que tiene ahora, si bien era enton-
ces una simple escollera, que, sea dicho de paso, se halla enterrada en la
arena, según resulta del sondeo de exploración que hemos efectuado.

En acta de 6 de Octubre de 1671 se expresa, que «por cuanto se ha reco-
»nocado que los navios que vienen de mar en fuera con grande mar á la
»entrada de la barra de Portugaleta corren mucho riesgo por estar muy
»arrimada á la parte que llaman el Campo de Bilbao y tambien porque tal
»vez le calma el viento y no poder socorrer las chalupas de Algorta y
»Santurce y algunos maestros de navios por no pagar el sueldo no han

1655
Disposiciones
sobre el des-
lastre.

1667

1671

»querido valerse de las chalupas que les han ido de Portugaleta á socorrerles á cuya causa han dado á la costa.—Lo cual era en gran perjuicio del »comercio y descrédito del puerto. Por lo tanto atendiendo al bien general »ordenaron que el capitán Juan de Zuazo tuviera en Portugaleta una ó dos »chalupas con la gente necesaria pagándose sus haberes por los barcos »que usaran de ellas y en caso que reconociendo ser preciso no quisiere »algun maestro emplearlas dé cuenta para que además de hacerle pagar se »haga lo que más convenga.»

De este documento se desprende que el canal de la barra estaba entonces por lo que hoy se llama *La Travesía*, esto es, en dirección á Santurce, puesto que se hallaba arrimado al punto de la costa llamado entonces *Campo de Bilbao*, y que hoy, según hemos dicho antes, es conocido con el nombre de *Campo Grande*. También estaba en igual posición la barra cuando en 1731 se levantó el plano repetidas veces citado, y aun en los tiempos modernos ha ocupado igual posición varias veces después de grandes temporales.

1674 En el acta de la sesión del 4 de Mayo de 1674 consta «que desde el año »mil seiscientos setenta y uno á esta parte se habian hecho hacer en la ría »y canal de la villa de Portugaleta hácia su barra y parte de Santurce un »muelle de pared seca para que la dicha ría y canal quede mas fondable y »la dicha barra mas navegable..... mediante lo cual y haber hallado sus »mercedes que el dicho muelle causaba la dicha utilidad y conveniencia..... »acordaron poner á remate la construccion de doce estados (ochenta y »cuatro piés) más hácia la barra con las condiciones que se han obrado »los demás.....»

El mismo mes y año de 1674 dispuso también el Consulado sacar toda la piedra y cascajo que se pudiere en el *paraje de la Isleta*, más abajo del convento de San Agustín, lugar donde existía hasta el año 1870, en que se encauzó allí la ría, un extenso banco de grava llamado el *Churro del Campo de Volantín*.

Así mismo en 6 de Septiembre de igual año resolvió limpiar el otro banco situado más abajo, próximo á Olaveaga, y que aún existe, «á fin de »que pudieran subir las gabarras con las mercaderías de bordo de los »navios que quedan surtos y anclados en Olaveaga.» Hoy día este banco es el que principalmente dificulta la navegación hasta Bilbao, pues en mareas bajas ni aun las gabarras, que lo mismo que entonces traen á Bilbao la carga de los buques surtos en Olaveaga, pueden pasar por él.

1675 En 7 de Mayo de 1675 acuerda el Consulado la construcción de quince

estados más de muelle (105 pies) de pared en seco á continuación del que se habia empezado los años anteriores hacia la barra y parte de Santurce, por haber reconocido ser muy conveniente para el comercio «respecto de »quedar dicha barra con dicho muelle más fondable y navegable.»

En el mismo año se acordó también se hiciera un reconocimiento en la ría hasta la barra y se procediera á limpiar «los bancos y embarazos que »tiene dicha ría.»

Se dispuso así mismo reparar las boyas que existían en la canal de la barra, y sacar el cascajo que las avenidas habian depositado en los bancos situados frente al Convento de la Merced, en el de la Isleta y surgidero de Olaveaga.

En sesión del día 28 de Julio de 1676, teniendo en cuenta «que en el »muelle de pared seca que la casa de contratación estaba haciendo de 1676
»algunos años á esta parte en la canal de la villa de Portugaleta hácia la »parte de Santurce se pueden obrar treinta estados más (doscientos diez »pies) por haberse descubierto cimientó con la piedra crecida que se hubo »echado al remate del dicho muelle y ser lo referido en gran conveniencia »del comercio por quedar como queda dicha canal y dicha barra fondable »de suerte que sin riesgo alguno puedan navegar los navios y embarca- »ciones..... acordaron poner á remate los dichos treinta estados el día 4 »de Agosto próximo.»

Esta obra debió hacerse seguidamente, pues en sesión del 6 de Octubre del mismo año se acordó «que al remate de los treinta estados de muelle, »que se han fabricado esta judicatura..... se echen cincuenta gabarras »de piedra crecida para que los golpes de la mar no demuelan ni hagan »perjuicio al dicho muelle y vaya descubriendo cimientó para continuar »en él.....»

En 7 de Mayo de 1677, fundado el Consulado en análogas razones que en 1677
los anteriores, es á saber: con objeto de que la canal de la barra «quede »en derecha y mas fondable como se ha reconocido con lo hasta aqui »obrado,» dispuso rematar la construcción de otros 30 estados, de los cuales 15 hacia la dicha barra y los 15 restantes hacia la villa de Portuga- lete. Esto último prueba que la mar debía destruir aquellas obras de *pared seca*, pues habia sin duda alguna solución de continuidad en el muelle de la margen izquierda, cuando no sólo se trabajaba en prolongarlo, sino en reconstruir algún trozo de lo hecho anteriormente.

En 14 de Mayo de 1678, se acordó rematar la construcción de 20 estados 1678
de pared y muelle seco, á continuación del que se venia haciendo frente al

campo de Bilbao (hoy Campo Grande). En la misma sesión se acordó también el remate ó subasta de 24 estados de muelle de pared en seco, pegante al *Churro de la Isleta*, y la limpieza de los bancos existentes entre Bilbao y el surgidero de Olaveaga.

1679 En Mayo de 1679 se acordó sacar á remate la construcción de 34 estados de pared y muelle seco, á continuación de lo que se había construido los años anteriores en la canal de Portugalete, hacia la parte de Santurce, al precio de 22 ducados y medio cada estado. En la misma sesión se acordó, que toda vez «que las boyas que están en la ria desde la boya de piedra »para la dicha barra estaban maltratadas» se acuda al reparo de ellas.

Estas boyas debían servir para señalar el tortuoso y variable canal que entonces tenía la ria desde algo más abajo del bajo hoy llamado *El Fraile*, donde estaba dicho pilar de piedra, hasta llegar á Portugalete.

También se resolvió, en la misma sesión, la limpieza de la ria en diferentes puntos de su transcurso por la villa y algo más abajo del convento de San Agustín.

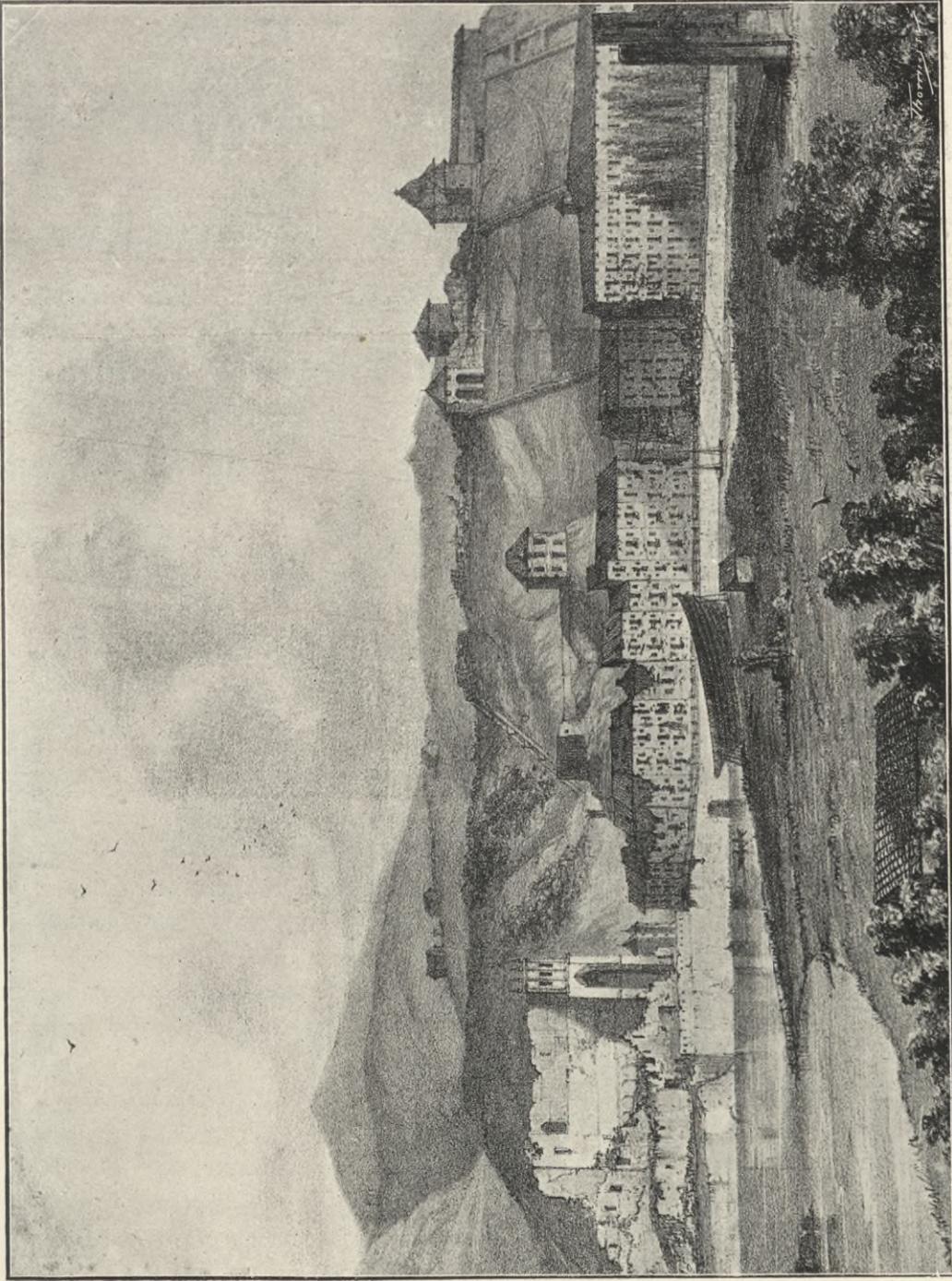
1680 En 14 de Junio de 1680, dispuso el Consulado fabricar ocho estados de pared y muelle seco, á continuación de los hechos en los años anteriores para mejora de la barra, los que fueron rematados á razón de 26 ducados cada estado, y la colocación de varias boyas que hacían falta para completar el señalamiento de la canal desde la barra hasta el pilar de piedra (Bajo del Fraile).

También se acordó la limpieza de la ria al través de la villa y demás bajos ó churros que existían hasta Olaveaga, por ser muchos los perjuicios que se irrogaban al comercio «por las detenciones que experimentaban los »buques aguardando á mareas.»

1681 En 19 de Julio de 1681, dispuso también el Consulado se limpiase la ria del cascajo que las riadas habían depositado en todo el trayecto de la villa y más abajo hasta el surgidero de Olaveaga. Acordó también la reparación de las ya mencionadas boyas, y que se acudiera al reparo del muelle de pared seca que el Consulado estaba haciendo desde la villa de Portugalete hasta la barra, hacia la parte de Santurce, por haberse empezado á demoler con los golpes de mar.

1682 En 9 de Mayo de 1682 resolvió la construcción de tres boyas nuevas «con sus arcos y cadenas de fierro para las playas y puntas de ellas que »están en la ria y canal de la villa de Portugalete, para que á la vista de »ellas los navíos que suben y bajan puedan navegar con seguridad.»

En la misma sesión se acordó también la limpieza de los bancos de la



RUINAS DE SAN AGUSTÍN Y ANTIGUOS MUELLES DE LA SENDEJA



ria desde Bilbao á Olaveaga, y la reparación de las lengüetas y descargaderos de los muelles de Bilbao, á causa de haber sido maltratadas por las avenidas del invierno anterior, que dejaron diferentes bancos de cascajo y arena desde Bilbao á Olaveaga, los cuales impedían la subida y bajada de los navíos menores, pinazas, barcos y gabarras. Esto da idea de las dificultades con que entonces tropezaba la navegación entre Olaveaga y Bilbao, que seguramente superan á las actuales.

En el acta de la sesión del día 13 de Agosto de 1682 se expresa «que por »cuanto la casa de Contratación á su propia costa de muchos años á esta »parte ha hecho fabricar y hacer un muelle de piedra seca de veintiun pies »de ancho y seis de alto desde cerca de la barra de Portugalete hácia la ria »arriba á la parte que llaman el Campo de Bilbao, para que la dicha barra »esté fondable y puedan entrar los navíos con más seguridad y que en lo »que se ha obrado hasta el año próximo pasado de mil seiscientos ochenta »y uno se ha experimentado muy grande utilidad y conveniencia y que »habiendo visto y reconocido el dicho muelle se halla que conviene el »proseguir la dicha obra por agora hasta la distancia de treinta brazas de »largo hácia el solar de la villa de Portugalete» decretaban que se llevara á efecto.

En 18 de Mayo de 1683 se acordó la reparación de las boyas ya mencionadas y la limpieza de la ria entre Bilbao y la barra de Portugalete, por ser muchos los bancos que se habian formado.

1683

En 1.º de Julio de 1684, por igual razón, se dispuso la limpieza y apertura del canal, en los bancos formados desde Bilbao á Olaveaga, á cuyo efecto, lo mismo que en los años anteriores, se convocó á los gabarreros de las anteiglesias lindantes con la ria, para efectuar dicho trabajo.

1684

En la misma sesión se acordó también construir una estacada de defensa en la margen izquierda de la nueva canal abierta en 1654, más abajo del convento de San Agustín, pues, según se expresa, las avenidas estaban socavando la isleta, llamada entonces *Esquenque* y que luego se llamó *Uribitarte*, que entre el antiguo y nuevo cauce quedaba, obstruyendo con sus productos y robles, que de ella arrancaba, el surgidero de Olaveaga. Esta obra continuó el año siguiente de 1685.

En esta época el Consulado hizo á su costa, para defensa del abra, las baterías de Portugalete, Campo Grande, Santurce, Gibeles, Ciérvana, Algorta y de otras partes, obras muy necesarias para proteger al comercio de la villa en aquellos tiempos de guerras continuadas. También ejecutó algunas mejoras en los caminos que á Bilbao aflúan para facilidad del comercio.

- 1685** El mismo año, y en el siguiente de 1685, volvió á disponerse la reparación de las boyas, varias veces mencionadas, que, según consta, se hallaban en mal estado.
- 1686** En 1686 se tomó igual acuerdo, disponiendo así mismo la limpieza de los bancos de toda la ría.
- 1687** En 7 de Mayo de 1687, resolvió el Consulado rematar 50 estados (350 pies) «de pared y muelle seco desde el diente del paredón y muelle que sale del cubo del Solar de Portugalete (la Plaza) para hácia la dicha barra hasta encontrar con el muelle que años pasados ha hecho fabricar la Universidad.» No habiéndose presentado licitador en la subasta, el Consulado, por acuerdo del 31 del mismo mes y año, resolvió darlo á destajo á tres individuos que en el acta se citan, al precio de «doscientos reales vellón cada estado y doscientos reales por una vez por via de adeala.» En la misma sesión acuerda otra vez la reparación de las boyas y limpieza de los bancos de la ría.
- 1688** En 15 de Junio de 1688 toma igual resolución, y además dispuso que se fabricase un muelle en la margen derecha, desde cerca de la barra hacia arriba, «en correspondencia con el muelle que de muchos años á esta parte se ha fabricado en la otra margen,» para cuyos efectos acordaron llamar á un ingeniero llamado Luis de Liñán, á fin de que se encargara de dichas obras.
- 1689** En 14 de Junio de 1689 acordó la limpieza de los bancos de la ría, reparación de boyas y ensanche del camino de sirga en el barrio de Arcocha, en la anteiglesia de Deusto.
- En el acta de la sesión celebrada en 6 de Agosto de 1689, consta que «en ejecución de los decretos del dia treinta de Setiembre y primero de Octubre de mil seiscientos ochenta y ocho, se habian sacado á censo tres mil quinientos ducados de plata y otros tres mil quinientos ducados de vellon para acudir con ellos á las obras que expresan dichos decretos y que á causa de haberse consumido y gastado los dichos capitales y los maravedises y haberes que habia percibido y cobrado dicha Universidad y Casa se habia suspendido dicha obra.....» por lo cual se habia despedido al Ingeniero D. Antonio de Reynau, que entendia en dicha obra, no obstante haberse reconocido la actividad y capacidad del dicho Ingeniero, y lo muy importante que ha de ser la terminación de la obra del muelle de la margen derecha donde aquél se halla ocupado. El Consulado acordó tomar nuevas cantidades á censo y proseguir las mismas obras bajo la dirección del mismo Ingeniero.

En 1690 se vuelve á acordar lo mismo que los años anteriores respecto á la reparación de boyas y limpieza de la ría. 1690

En 11 de Julio de dicho año dispuso el Consulado, que se construyeran 50 estados de muelle seco «sobre el que antes está formado, empezando desde el cubo del solar de Portugalete para hácia la dicha barra, rematando en veintiun pies de ancho y un estado de alto (siete pies),» por haber demostrado la experiencia las ventajas que para la navegación se siguen con la dicha obra.

En 19 de Junio de 1691 se resuelve una vez más la reparación de las boyas. 1691

Este año el Consulado, con motivo de las guerras que sostenia la Nación, construyó y armó á su costa una fragata.

En 10 de Mayo de 1692, fundándose el Consulado en la utilidad y provecho que resultaba de los muelles de pared seca que enfrente de la barra se habian ejecutado los años anteriores, y en que de levantar más los dichos muelles se hallaria más fondable la ría y entrada de dicha barra, acordó «que en la presente judicatura se continúe en dichos muelles secos, y por la parte de Santurce executando noventa ó cien estados á destajo á precio cada uno de doscientos diez reales.» 1692

En la misma sesión se dispuso la reconstrucción de la valiza de piedra del bajo del Fraile, que, según se dice, «estaba maltratada á causa de los muchos golpes de los navios.» Así mismo se acordó reparar las lengüetas ó rampas de los muelles de Bilbao, y limpiar la ría en sus inmediaciones.

En 9 de Mayo de 1693 resolvió el Consulado: 1.º Proseguir la obra del muelle de Portugalete hácia Santurce, de pared en seco, lo mismo que hasta entonces se habia hecho, en la longitud que los recursos de la citada corporación en aquel año, ó judicatura lo permitian, á razón de 210 reales vellón por cada estado, según lo convenido con el destajista Casares. 2.º Cerrar, por medio de una estacada y faginas, el boquete «ó brazo de mar que en los arenales de enfrente de la villa de Portugalete habian empezado las aguas á romper y abrir por dichos arenales, que habia de ser de mucho perjuicio á la dicha ría y canal.» 3.º Construir un pontón en el barrio de Olaveaga, para el camino de sirga. 4.º Reparar las boyas y limpiar los bancos que existian en la ría. 5.º Reparar un pontón del camino de sirga cerca del convento de San Agustín. 6.º Demoler y extraer unos trozos de paredones antiguos que enfrente del Arenal de Bilbao existian en la ría y eran de gran perjuicio. 7.º Hacer una lengüeta ó rampa en el barrio de Bilbao la Vieja, para facilitar el comercio de hierros. 1693

- 1694** En el acta del día 2 de Octubre de 1694 consta que, en el reconocimiento de la ría y barra que acababa de practicar el Consulado, según era costumbre todos los años, había observado la utilidad y provecho que se obtenía en proseguir los muelles de la barra, para que quedase más fondable, por lo cual acordaron que se continuara en dicha obra todo lo que se pudiese. Dispusieron también, como en los años anteriores, la reparación de las boyas que señalaban la dirección de la canal desde el Desierto hasta Portugalete.
- 1695** En el acta de la sesión del día 6 de Julio de 1695 consta que la Casa de Contratación estaba fabricando un muelle de mampostería real sobre *lagares*, desde cerca del convento de San Agustín hacia el Campo de Volantín, y, vista su utilidad para el comercio y navegación, acordó prolongarlo en aquella judicatura hasta 30 estados más.
- 1696** En 8 de Agosto de 1696 dispuso, análogamente, la continuación de dichos muelles, sacándolos á remate, y limpiar la ría de diferentes bancos de cascajo.
- 1697** En el acta de 26 de Noviembre de 1697 consta: 1.º Que habiendo el Consulado, en la visita recién hecha á las obras, reconocido «los muelles secos» de piedra que se habían ejecutado frente de la barra de Portugalete por «ambos lados de Algorta y Santurce, se dieron por entregados.» 2.º Que se tomaran algunas disposiciones para mejora del camino de sirga en su trayecto por la anteiglesia de Deusto. 3.º Que se reconocieron y se dieron por entregados de 177 estados de pared de mampostería, «que en esta presente» judicatura se habían construido por contrata al precio de setenta reales «el estado en la ribera de Deusto.» 4.º Que se acordó la reparación de las boyas y la extracción del cascajo que había en la ría desde Bilbao á Olaveaga.
- 1698** En 25 de Noviembre de 1698, se dispuso la construcción de muelles en la parte de la ribera y camino de la anteiglesia de Deusto, dando las obras á destajo.
- 1702** En el acta de 7 de Diciembre de 1702 consta «que habiendo el Consulado hecho la visita general y reconocido hallarse parte de los muelles» secos de la parte de Algorta descompuestos por los golpes de mar y temporales recios, y no poderse remediar á causa de ser invierno, suspendían «sus mercedes pasar al reparo y composición de dichos muelles, para que» los Sres. Prior y Cónsules que sucedieren en el dicho Consulado hicieran lo que considerasen conveniente.
- 1712** En 5 de Noviembre de 1712, el Consulado, «habiendo reconocido que» para poner fondable la barra de Portugalete era conveniente se hiciesen

»muelles por una y otra orilla,» decretaron se hiciesen dichos muelles «con
»navios viejos y barcos cargados de piedra por la parte de Sarturce, y por
»la parte de Algorta con estacadas muy crecidas y espesas en su propor-
»cion; y en medio de dicha estacadura piedra crecida y menuda, y para
»ejecucion de una obra tan importante y se consigan los efectos que se
»desean seria conveniente se traiga un Ingeniero de Holanda, con los instru-
»mentos necesarios para el caso.»

En acta de 16 de Octubre de 1724, reconoció el Consulado la convenien-
cia de revestir toda la margen izquierda de la ría en el término de Abando,
desde las cercanías de Bilbao hasta San Mamés, por lo mucho que á la ría
perjudicaban los desprendimientos de los terrenos, y en su consecuencia se
acordó la ejecución de un trozo de muelle de 600 pies de largo en la mar-
gen izquierda de la ría antes de llegar á San Mamés, con objeto de defender
las tierras de las erosiones de la corriente é impedir su arrastre al cauce. El
muelle había de tener, en los cimientos 4 pies de ancho y de profundidad,
10 pies de altura el cuerpo del muro, cuya coronación debía ser de 3 pies de
espesor. La construcción sería de *mampostería real*, habiéndose ajustado á
39 reales el estado, con un año de garantía. Su importe habían de sufragarlo
el Consulado en las 3/4 partes, y el propietario del terreno en la 1/4 parte
restante. La unidad estado á que se hace referencia, debe ser la misma que
hoy día se usa, y es de 98 pies cúbicos, ó sea poco más de 2 metros cúbicos,
lo que da idea del precio en aquella época de dicha fábrica, que casi puede
compararse á la sillería.

1724

En 9 de Enero de 1728, el Consulado reiteró las disposiciones que tenia
dadas acerca de los puntos de deslastre, y para que el lastre que necesita-
sen los buques se cojiese única y precisamente de los *churros* ó altos fon-
dos de la ría, según se tenía mandado repetidas veces.

1728

En 20 de Octubre del mismo año dispuso la continuación de los muelles
de la ribera de Deusto, «á fin de que estrechándola se hiciera más fonda-
ble»; obras que, según consta del acta, se venian ejecutando desde años
anteriores.

En 27 de Octubre de 1729, acordó la reparación del pilar de piedra que
valizaba el bajo hoy llamado *El Fraile*, y que se procediera á la renovación
de las boyas que marcaban el canal desde allí hacia abajo, haciéndolas de
corcho, á causa, según se dice, que eran más duraderas y de menos coste
que las anteriores de madera.

1729

No se ejecutó el año 1729 la reparación de aquel pilar, pues así consta
de un acta de 1730, en que se acordó nuevamente su reparación.

1730

1731 En 5 de Mayo de 1731 se acordó la ejecución de varias obras de encauzamiento, ya en la ribera de Guecho frente de Portugalete, ya también en la jurisdicción de Deusto.

En 10 de Mayo del mismo año, se acordó llamar á D. Pedro Moreau «Ingeniero Jefe de las Plazas y Reales ejércitos,» que se hallaba entonces en Pamplona, suplicando al efecto á S. M. se sirviera darle su Real permiso por el tiempo que hubiere menester para hacer el reconocimiento de la barra y ría, y formar los planos é instrucción conveniente de lo que debiera hacerse «para que la barra canal y ría esten fondables.»

En el acta de 16 de Junio del mismo año consta la venida de dicho Ingeniero á Bilbao, con un mes de Real licencia.

En el plano que este Ingeniero presentó, que original obra en el Archivo del Consulado, se indican las obras que conceptuaba necesarias para la mejora de la barra y región inferior de la ría, así como las modificaciones introducidas al ser examinado por el Ingeniero director D. Diego Bordik. En él se vé, que la canal principal de la barra se dirigía entonces por la *Traviesa*, esto es, hacia Santurce, con profundidades de 6 y 7 pies; mientras que en el otro brazo, ó sea el de la derecha, llegaba á la profundidad mínima de 5 pies. No se indica si estas profundidades eran en bajamar viva, pero suponiendo que fueran las correspondientes á una bajamar de marea media, que desnivele 3 metros, la profundidad actual de la barra referida á ella es $1\text{m},90=6, \text{pies } 84$, de modo que puede decirse que en cuanto á la profundidad debía estar la barra próximamente como ahora. Respecto á la dirección de la canal, rara vez se vé en la actualidad que se halle según la *Traviesa*, como se observa en el plano de que se trata, y como era muy frecuente entonces, según se deduce de los documentos que hemos examinado; de modo que bajo este punto de vista ha ganado bastante la barra. En cuanto á la ría, basta fijarse en que algo antes y después de la bifurcación superior de los dos brazos en que entonces se dividía la ría en bajamar, en el trayecto comprendido entre el bajo del Fraile y Portugalete, sólo había dos pies de agua en unos 500 metros de longitud y no pasaba de 4 pies en 1.200 metros, en cuyos puntos en bajamar media pasa en la actualidad de 12 pies de profundidad y de 10 en bajamar equinoccial, para comprender las malas condiciones que entonces tenía la ría respecto á las actuales. El Ingeniero Moreau proponía la reconstrucción con obra de fábrica de los dos muelles de la embocadura, hasta cerca del Campo de Bilbao (*Campo Grande*) el de la margen izquierda, y algo más el de la derecha. Proyectaba también el encauzamiento de la ría entre Portugalete y el

Desierto, mediante un muelle cuya dirección es casi igual á la que hoy tiene el muelle de la margen derecha en el canal de la Benedicta.

En 3 de Octubre de 1732 se acuerda la colocación de una boya en el bajo llamado hoy El Fraile, por haberse arruinado el pilar de piedra que lo señalaba y no poderse reconstruir por la proximidad del invierno. En la misma acta consta, que entonces construían los padres Carmelitas del convento del Desierto paredes de cierre en su propiedad, lindante con la ría, en las cuales acordó el Consulado establecer argollones de hierro para amarra de los barcos «en vez de hacerlo á los árboles que había en aquel punto y se cojen con dichas paredes »

1732

En acta de 5 de Mayo de 1733 consta se estaba reedificando el pilar que señalaba el citado bajo del Fraile y se ejecutaban obras en las rampas ó lengüetas de Bilbao.

1733

En 1.º de Abril de 1734, se acuerda «que se saque piedra de la cantera que el Consulado tenía en el Concejo de Sestao ó de otras si la hubiere mas cercana y conveniente para la obra de muelles de junto á la barra de «Portugalete» disponiéndose así mismo la construcción de las gabarras y demás medios necesarios y llamar á un Ingeniero de Bayona para la dirección de la obra.

1734

En el acta de 15 de Junio de 1734 consta la venida del Ingeniero francés, D. Pedro Basibey, escriturado por cuatro años, al cual se le abonaba como salario anual 750 pesos de á quince reales, y además «seiscientos reales» de vellon por una vez para ayuda del gasto que ha tenido en su venida.» Según resulta de la del 30 de Agosto del propio año, dicho Ingeniero, después de reconocidos los parajes de la ría y barra donde, según los diseños de D. Pedro Moreau, habían de ejecutarse las obras para mejorar una y otra, observó que con los arbitrios existentes no se podían acometer aquellas obras «sin la tardanza de muchos años en que se correría peligro de arruinarse lo que se fuere fabricando,» por lo cual acordó el Consulado la prosecución de las obras sin el menor retardo, en cuanto el tiempo lo permitiera, tomando á censo al 3 por 100 los fondos necesarios.

En 28 de Febrero de 1735, consta que se llevaban gastados en las obras de mejora de la barra que se habían emprendido «nueve mil pesos de á quince reales con quince mil cincuenta y ocho reales y 28 maravedises» y que estaba facultado el Consulado para sacar hasta 100.000 pesos á censo. En la misma sesión se acordó sacar á remate las obras de cantería de los muelles de la barra.

1735

En el resto de este año, y en los siguientes de 1736 y 1737, debía haber

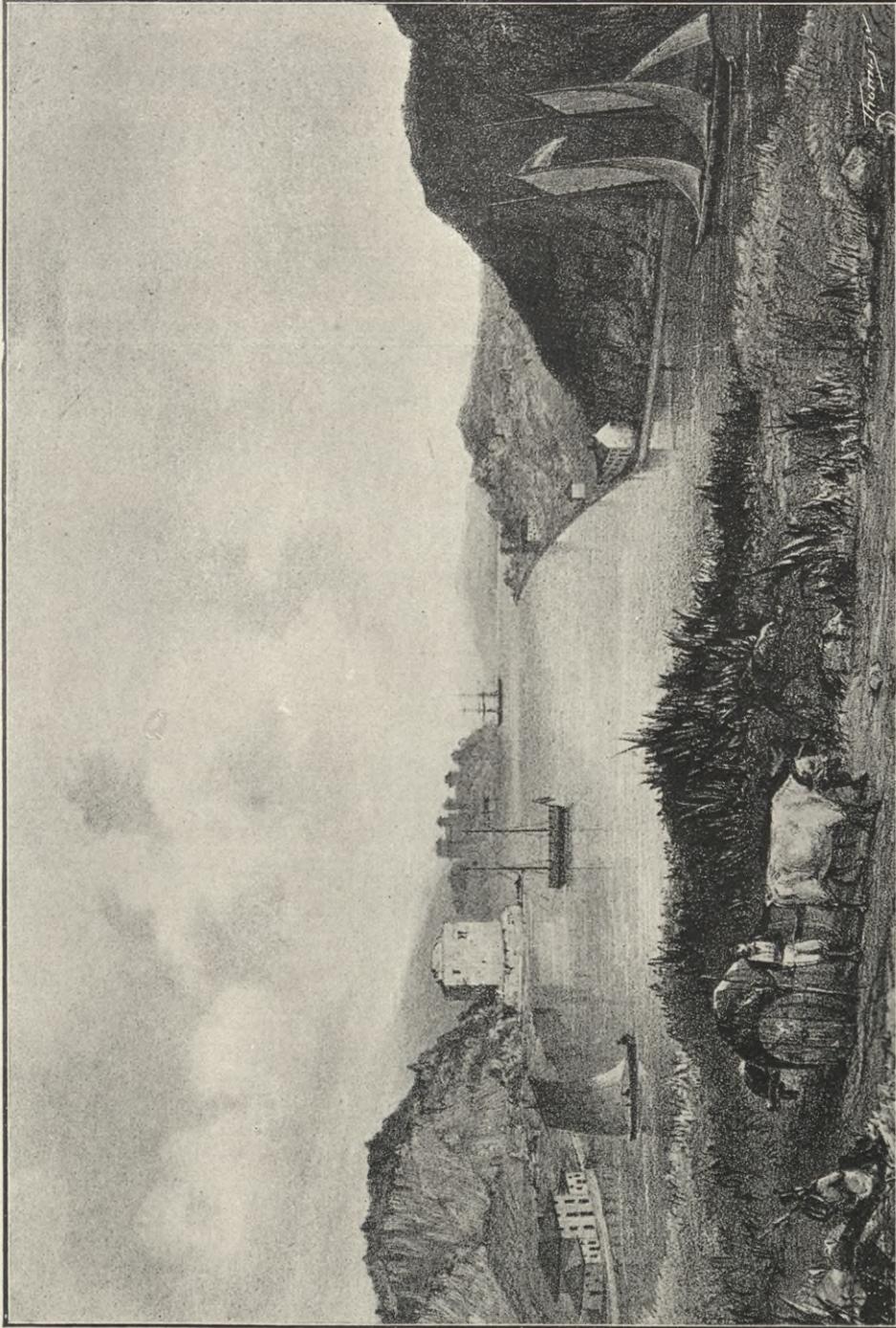
1736 y 1737

gran actividad en la prosecución de las obras, á juzgar por las cantidades que, según acuerdos diversos del Consulado, se libraban para el pago de jornales y materiales, á favor de D. Pedro Vildósola, que ejercía, con carácter administrativo, el cargo de «Director de las obras.»

En el acta de la Junta general de Comercio, que se verificó el día 8 de Junio de 1737, consta que, en virtud de la Real facultad que en 8 de Noviembre de 1734 obtuvo el Consulado para sacar á censo 100.000 *pesos escudos* de plata, «para la obra de muelles de la barra y canal de este puerto,» se habían impuesto y fundado censos hasta cerca de la misma cantidad que se había invertido en la ejecución de las obras, por mano del Director D. Pedro de Vildósola, y que, según éste y el Ingeniero D. Pedro Basibey informaban, se necesitaba para la obra que faltaba mucho más que lo gastado; que todavía faltaba construir la parte más principal y de mayor dificultad, por ser «acia la misma varra que ha de llegar á hacer frente con ella y recibir sus »impetuosas olas, cuya construcción pide mas celeridad, pues de llevarse »con lentitud correria mas riesgo que lo otro de padecer ruyna.....» por lo cual acordaron «se vuelva á acudir á S. M. y Sres. de su Real y Supremo »Consejo de Castilla suplicando (como desde luego suplican) se sirva conceder nueva facultad para mas censos..... por el bien que habia de seguirse »al Real servicio y causa pública, y respecto de que en lo que se ha hecho »(con no ser lo mas esencial) se ha experimentado y experimenta mucho »beneficio en la barra y canal por lo mas fondables que se han puesto para »entrar y salir los navios y embarcaciones con mayor facilidad y seguridad, »como comunmente la conocen y confiesan todos los comerciantes y navegantes, asi naturales como extrangeros; prometiéndose que perfeccionada »la obra, según está ideada (como con ansia lo desean) seria este puerto y »su entrada y salida de mucha seguridad.»

En la misma sesión dispuso, usando de las facultades que por cédulas reales tenía el Consulado, que se prorrogase el cobro del impuesto extraordinario, acordado para 4 años por la Junta general del Comercio, celebrada en 2 de Marzo de 1734, sobre todos los géneros y mercaderías que entraren y salieren por el puerto, á fin de «subenir á los grandes gastos de la obra de »muelles de la barra y canal de este puerto» y pleitos pendientes con Portu- galete, á consecuencia de las pretensiones de esta villa, de imponer contribución á los buques que por ella pasaban, so pretesto de derecho de visita.

Dicho impuesto extraordinario se reducía á un maravedí por ducado *ad valorem*, ó sea $\frac{1}{374}$ (además del que antes se cobraba como impuesto ordinario) de todos los géneros y mercaderías que entrasen y saliesen, y ade-



VISTA ANTIGUA DE LA RÍA ENTRE LUCHANA Y EL CONVENTO DE SAN FRANCISCO

más real y medio vellón (además del real que por impuesto ordinario se cobraba) de cada saco de lana que se exportare á otros reinos, y 3/4 de real vellón «cada sacon de añinos (además del medio real que antes se cobraba por impuesto ordinario).»

En 3 de Septiembre de 1737, á consecuencia de no haber conformidad entre el Director y el Ingeniero ya citados, acerca de la prosecución de las obras de la barra, el Consulado acordó que á la mayor brevedad se haga venir un «Ingeniero de la primera y maior aprobacion que esté en actual »servicio del Rey» á ver, reconocer y dar dictamen sobre las obras existentes, y sobre lo que convenga hacer en lo sucesivo.

En el acta de 31 de Octubre del mismo año, consta la llegada del Ingeniero Jefe de S. M., D. Jaime Sicre, que residia en Pamplona. Consta también que á consecuencia de la petición hecha á S. M., según lo acordado en acta de 8 de Junio, concedió facultad al Consulado para sacar á censo sobre los nuevos impuestos y demás rentas del Consulado, la cantidad de doscientos mil pesos, además de los cien mil á que estaba antes facultado, todo con objeto de atender á «los muelles de la barra y canal de este puerto.» Es de advertir que estos pesos debian ser de á 15 reales vellón, según se desprende de otros documentos.

En este año y el anterior hubo acuerdos diversos para acudir también á las obras de limpieza de la ría y reparaciones que se ejecutaban en los muelles de Bilbao.

En el acta de la sesión del 21 de Mayo de 1739, se hace referencia á la construcción de dos mil pies de muelle «que era lo último que se habia »rematado,» para la terminación de los cuales sólo faltaban 75 pies, que en dicha sesión se acordó se concluyesen; si bien no se deduce claramente si se refiere á alguno de los dos muelles de la embocadura de la ría, pues en otro párrafo se expresa que acordaban y decretaban se construyeran «á »continuacion de lo ejecutado para los trescientos piés de muelle acia la »varra que tienen resuelto y proyectado, por ahora zien piés, sacando á »remate con la brevedad posible asi su canteria como la carpinteria;» de cuyo último párrafo y de actas posteriores resulta, que en esta obra debian entrar pilotes ó emparrillados, de lo que no se hace mención en las obras anteriores ejecutadas en la barra, que se hacian de mamposteria en seco, fundada sobre escollera, ó de esta última fábrica simplemente.

En la misma acta se expresa en otro párrafo «que también se fabrique »de piedra seca con la que se traxo de Santoña el paredon ó muelle del lado »de Santurce, sacándolo asimismo á remate.....»

- 1740 En acta del día 6 de Febrero de 1740, consta que no hubo licitadores en los remates que para la ejecución de las obras de carpintería y cantería de los muelles de la barra se verificaron en las villas y ciudades del Señorío de Vizcaya y provincias de Guipúzcoa, Alava y Montaña, en vista de lo cual, en la sesión inmediata, que tuvo lugar el 10 de Febrero, acordaron la ejecución por administración de la «estacadura» para el cimiento del muelle, en 300 pies de longitud, reservándose para más adelante proveer acerca de la «construcción de lagares (emparrillados) y cantería.»
- En esta época dejó la dirección de las obras el Ingeniero D. Pedro Basibey, encargando el Consulado la ejecución de los pilotajes al presbítero D. José de Zaylorda.
- 1743 Por acuerdo tomado en 21 de Octubre de 1743, se adjudicó, como mejor postor, al maestro cantero Francisco de Doñaveytia la obra de cantería y mampostería de los 300 pies de longitud de los muelles «de enfrente de» la villa de Portugalete, á que se hace referencia en los acuerdos ya citados.
- 1744 En 9 de Mayo de 1744, se acordó suspender esta obra por falta de fondos, y en 30 de Diciembre del mismo año, por igual causa, cesó Zaylorda en el cargo de director facultativo.
- 1746 Del acta de 13 de Septiembre de 1746, resulta haberse rematado la construcción del pilar de piedra que valizaba el bajo hoy llamado El Fraile.
- 1747 En 30 de Agosto de 1747 se acuerda la limpieza de los *churros* frente del convento de San Mamés y la proximidad de las rampas ó lengüetas de la villa. El mismo día se acordó la construcción de «una concha» ó sea pequeña dársena «en el nuevo muelle enfrente de Portugalete» para refugio y abrigo de las lanchas que se dedicaban al practicaje.
- 1748 En el acta del día 3 de Septiembre de 1748, consta el deplorable estado en que se hallaban los muelles de la embocadura, y en especial el de la margen derecha, tanto que, por no ser prudente dejarlos así hasta el invierno, se acordó que por administración se hicieran las reparaciones más indispensables.
- 1749 En la sesión del 10 de Septiembre de 1749, se dió cuenta del estado de los muelles de la embocadura, apreciándose en 50.000 pesos el costo de la obra que faltaba ejecutar en el de la margen derecha hasta llegar á la barra, por cuyo motivo y á fin de realizar la mejora de ella con el menor costo posible, se propuso por el prior del Consulado que, en lugar de construir el de dicho lado, se ejecutase por la parte de la villa de Portugalete, ó sea en la margen izquierda «de pared seca lo que faltaba desde el sitio donde »estaba la vieja hasta la barra junto al puerto de Santurce poniendo por

»encima de lo que se ejecutare, sus capas de piedra sillar para el resguardo
»de los embates del mar y que lo expresado podia tener de costo según
»juicio veinte mil pesos poco más ó menos.....» visto lo cual y teniendo
en cuenta «que según opinion de prácticos es más necesario para beneficio
»de la barra y canal el que se ejecute la pared seca de hácia la parte de
»Portugalete, y que tal vez podrá acontecer no ser necesario continuar por
»no hacer falta la pared de los Arenales de Guecho y venir á ahorrarse
»gran suma de reales..» se acordó ejecutar el expresado muelle por la
parte de Portugalete.

En 7 de Octubre del mismo año se acordó rematar dicho muelle en la
longitud de setecientos diez y seis pies.

En 4 de Marzo de 1750 se acuerda la reparación de los muelles del cam- **1750**
po de Volantin, que se hallaban en estado ruinoso.

En el acta de 10 de Diciembre de 1750 se hizo constar «el gran beneficio
»obtenido con la nueva obra ejecutada de pared seca á la parte de la villa
»de Portugalete en la distancia de más de setecientos cincuenta piés tirados
»en línea recta hácia la barra dejándole á esta derecha, mas hondable y sin
»los riesgos que tenia.....» y acordaron continuar la obra, si de los reco-
nocimientos que se hicieran se consideraba necesario, á cuyo efecto se
resolvió llamar á un Ingeniero inteligente en obras hidráulicas.

En la misma acta se acordó la reparación de un trozo antiguo de mue-
lle de la parte de Portugalete, que se hallaba ruinoso.

En el acta de 14 de Junio de 1752, consta estaba fabricando el Consu- **1752**
lado una «máquina artificiosa» para la limpieza de la ría. En ella se acuerda
entre otras cosas la continuación del muelle de la margen derecha de la
embocadura, hacia agua arriba. Este muelle terminaba en su parte superior,
en aquella fecha, próximamente en el lugar llamado hoy el Dique Viejo, casi
enfrente de la cabeza del muelle de la Benedicta, que entonces no existia, y
la obra que se intentaba ejecutar tenia por objeto hacer desaparecer, me-
diante el encauzamiento, un gran banco de arena que allí se había formado.

En el acta de 11 de Diciembre de 1753 se hace mención, por vez prime- **1753**
ra, del «Coronel de los Reales Ejércitos Ingeniero en jefe de S. M. D. Josef
»Crane» que vino á solicitud del Ayuntamiento de la villa de Bilbao y el
Consulado. A este Ingeniero se debe principalmente, á mi entender, el en-
cauzamiento de la ría desde el Desierto hasta Portugalete, trozo de ría que,
según se demuestra en el plano de Moreau, era de navegación difícil y peli-
grosa. Refiriéndose á Crane, expresa el acta citada, que «sondeó, vió y reco-
»noció la ría y canal y formó mapa ó diseño cifrando el modo con que

»debía correr y ejecutarse las obras.....,» evaluando el importe de ellas, para dejar la ría navegable desde Bilbao hasta muy cerca agua arriba de Portugalete, en 192.745 pesos escudos de á 15 reales, cantidad que por autorización de S. M., de 12 de Agosto de 1754, se sacó á censo.

Hay que advertir, que como desde Portugalete hacia la barra ya la ría se hallaba encauzada, en virtud de las obras que desde inmemorial tiempo se ejecutaban en ella, aquel presupuesto se refería á la ría propiamente dicha, formando su parte principal el encauzamiento desde Portugalete hasta el Desierto, donde, según ya hemos indicado, la ría ocupaba una vasta superficie desde las colinas de Ondiz y Lejona hasta las de Sestao, quedando en bajamar dos canales tortuosos y poco fondables en su parte superior; pues, según se ha visto al tratar del plano del Ingeniero Moreau, sólo tenía 2 y 3 pies de agua en bajamar en mucha longitud. Entonces, pues, se acometió la grande obra del muelle de la Benedicta y el correspondiente de la margen derecha, cada uno de los cuales pasa de 2.400 metros de longitud.

1753 Por convenio celebrado bajo escritura pública en 25 de Diciembre de 1753, se comprometió el Ayuntamiento de Bilbao con el Consulado á sufragar la mitad del coste de las obras proyectadas por Crane para canalizar y limpiar la ría desde Bilbao hasta Portugalete. Consta que en dicho año se estaban ejecutando las obras de ensanche y encauzamiento de la ría en el barrio de Ripa frente de Bilbao (Anteiglesia de Abando), con el objeto principal de poner á la villa al abrigo de las inundaciones «que tanto la castigaban en invierno», y también se hallaban en construcción las obras de encauzamiento en la región inferior de la ría.

El Ingeniero Crane proyectó también la prolongación de los muelles de la embocadura, según se halla descrito en el ante-proyecto de D. Juan de Orense, aunque no debieron acometerse estas obras, limitándose en este particular el Consulado á reparar los existentes.

1755 En 30 de Abril de 1755, se acuerda la ejecución «de la obra de pared »seca, sobre la que se halla, empezando desde el Solar de Portugalete hasta »dar con la que se hizo más abajo en los arenales de dicha villa.» Se expresa en el acta correspondiente, y en la de 31 de Junio, que por estar ruinosos los antiguos muelles construidos á partir del solar ó plaza de Portugalete hacia la barra, había una falta de continuidad entre la obra nuevamente hecha cerca de la barra y los dichos antiguos muelles, por cuyo motivo en los temporales entraba mucha arena en la canal desde la playa de Portugalete, formando bancos peligrosos, por lo cual se hacía necesario recons-

truirlos, acordándose sacar á remate la obra, y en caso de no haber contratista hacerla á jornal «hasta juntar con el muelle que seguía la canal bajo »del Cuervo.» Este punto es un lugar de la costa donde existía una batería, situada casi encima de donde hoy se halla el balneario de Portugalete.

De las actas de 1756 y 1757 resulta que se proseguía en la ejecución de las obras de encauzamiento proyectadas por Crane.

1756 y 1757

En la de 7 de Diciembre de 1757, consta que «se habian consumido en »las obras y reparos de la ría y canal de este puerto que han corrido á cargo »del Ingeniero Jefe D. Joseph de Crane ciento noventa y dos mil pesos »escudos de á quince reales de vellon cada uno que se habian sacado á »censo en virtud de Real facultad,» y por este motivo y el de no haber fondos para continuarlos, se mandaron suspender las obras, sin tener por tanto en qué ocupar al mencionado Crane, lo cual se acordó poner en conocimiento de S. M., para que dispusiese de dicho Ingeniero. Satisfechos debieron de quedar el Ayuntamiento y Consulado del resultado de las obras y comportamiento del citado Ingeniero, á juzgar por lo que en las actas posteriores consta y afectuosa despedida que le hicieron.

No obstante la falta de recursos á que se hace referencia anteriormente, como no debieron quedar totalmente terminadas las grandes obras de encauzamiento desde el Desierto hasta Portugalete, y corría riesgo de que se malograra el fruto de tanto sacrificio, fué preciso en 1758 atender á la conservación de lo ejecutado y continuar la extracción de arena de la canal nuevamente formada, á fin de aumentar con este trabajo los efectos del encauzamiento.

1758

Durante este año fué preciso también atender á la reparación del muelle del Campo de Volantin, que se hallaba ruinoso, y á ejecutar algunos trabajos de encauzamiento urgentes en la ribera de Olaveaga (anteiglesia de Abando).

De diferentes actas del año 1759 consta que, de acuerdo el Consulado con la anteiglesia de Deusto, que contribuía con la mitad del coste de las obras que entonces se hacían en su jurisdicción, se remató el muelle de encauzamiento por la margen derecha, «desde el parage llamado la puerta »Otomana hasta el embarcadero del barco bajo el monte de Cabras en la »anteiglesia de Deusto». Los terrenos que se ganaban á la ría quedaban á beneficio de la anteiglesia, escepto un ancho de 18 pies, para camino de sirga. Esta obra es parte de la vuelta de Elorrieta, que ahora se está reformando.

1759

En 29 de Febrero de 1760, se resolvió «la continuación de la obra y »muelle del monte que llaman Cabras.» En 26 de Octubre de este mismo año

1760

cedió la anteiglesia de Deusto un terreno, al pie del monte de Cabras, para que el Consulado edificara un almacén de pólvora.

- 1761** Por acuerdos diversos del año 1761, y mediante convenio celebrado con la anteiglesia de Erandio, se dispuso la construcción del puente en la desembocadura del río Azua (puente de Luchana), y la continuación de los muelles desde allí «hasta el paraje de Aspe.»
- 1762** En 4 de Enero de 1762 se acordó la continuación del muelle del lado de Portugalete, desde donde entonces terminaba, enfrente de la batería del Cuervo, hacia la barra en 600 pies de longitud; y como quiera que los emparillados ó *lagares*, como en el acta se les llama, habían dado mal resultado en los muelles de la margen derecha, pues por haberles «comido la broma» habían sido causa de su ruina, se dispuso que la nueva obra se asentara directamente sobre la escollera que ya existía, resto de los muelles que diferentes veces habían ya construido allí. Los paramentos de la obra habían de ser de sillería, y su presupuesto era 47.000 pesos de á quince reales, á cuyo gasto había de contribuir la villa de Bilbao con una tercera parte. La obra se sacó á remate en tres partes por trozos sucesivos de 200 pies cada uno.
- En este año se pusieron de acuerdo el Consulado y Ayuntamiento de Bilbao, para construir el polvorín á que se ha hecho referencia en 1760, el cual habían de costearlo ambas comunidades.
- 1763 y 1764** En actas de 1763 y 1764 se vuelve á hacer mención del mal estado de los muelles enfrente de la barra, acordándose recalzarlos con urgencia.
- 1765** En 1765 hubo que acudir á la reparación de diferentes porciones caídas y ruinosas entre los arenales de Guecho y Lejona, así como también en la ribera del Campo de Volantín.
- 1766** En 30 de Junio de 1766 se acuerda la continuación del muelle del lado de Portugalete hacia la barra «por las grandes ventajas que con ello se obtenían.»
- 1767 y 1768** En 1767 y 1768 constan diversos acuerdos para atender á reparaciones de muelles en los parajes citados en 1765 y en otros puntos.
- Sería sobradamente difuso dar cuenta de la multitud de acuerdos de menor importancia que para reparar los muelles de la ría se tomaron en la época de que tratamos, así como algunos años antes y después, lo que demuestra que desde su origen se construyeron mal; así que nos limitamos á dar cuenta de los principales y en especial de los relativos á los muelles de la desembocadura.
- 1772** Según resulta del acta de 31 de Agosto de 1772, el río Gobelas «había to-

«mado nueva corriente de agua en perjuicio de la barra y canal de este puerto,» acordándose construir las obras necesarias para volverlo á su anterior cauce. Se recordará que el siglo XVI desembocaba este río en la canal de la ría, como hoy día lo verifica, y que por consecuencias de obras entonces ejecutadas se le hizo afluir directamente en la mar. Esta desembocadura debió cerrarse en la época de que tratamos, por efecto de la arena aglomerada por los temporales volviendo su curso á la ría.

En diferentes actas de 1775, consta que se hallaban en mal estado las cabezas de los muelles de la embocadura, acordándose en 27 de Marzo de dicho año sacar «á público remate todo lo correspondiente á lo que por preciso y su posible remedio toca al uno de dichos muelles y es el de la banda »ó parte de Santurce, bajo del Campo Grande frente de dicha barra, señaladamente desde su cabeza ruinosa hasta cien piés de tirada hacia la misma barra.» También se dispuso la reparación del otro. Aquí llamamos la atención, como ya lo hicimos antes, respecto á que el punto frente al Campo Grande, al que se hace referencia, se halla á 220 metros de distancia del extremo actual del muelle de Portugaleta, y aun se trataba de prolongarlo en 100 pies más.

De diferentes actas de 1777 consta que se acordó, para la comodidad del comercio, construir «un nuevo muelle en el barrio de Olaveaga á la parte de »la Anteiglesia de Abando frente al Tinglado» rematándose en 52.100 reales vellón.

Este tinglado suponemos sería la cordelería que aún existe allí.

El año 1778 se tomó un acuerdo para limpiar la barra, que se hallaba en mal estado, si bien resulta también que algunos trabajos que para ello ejecutaron apenas dieron resultados.

En acta de 4 de Mayo de 1779 consta «que de resulta de ventarrones el »rio Gobelas habia mudado de direccion y carrera de sus aguas, dejando la »que seguía á la barra de Portugaleta, y enderezando hácia la parte del boca- »ron que se halla entre los muelles de los Arenales.....;» es decir, que dejando de desembocar directamente en el mar, volvió á hacerlo á la ría, según estaba en el siglo XVI y se halla actualmente. Hemos visto también, que en 1772 sucedió un fenómeno análogo, y probablemente se llevaría á cabo el acuerdo que entonces tomó el Consulado para volver el cauce á la posición que antes tenía; pero no consta que desde 1779 en adelante se tratase de hacer lo propio, pues, según resulta de varios documentos, durante todo el siglo actual ha desaguado en la ría, como lo verificaba antes de las obras ejecutadas en el siglo XVI.

- 1780 De varias actas del año 1780 resulta que D. Luis de Abaunza construyó una máquina para limpiar la barra, cuyos resultados debieron ser de poca importancia; y en la del 28 de Septiembre de dicho año consta copia de una instancia de dicho constructor, en la que se dice: «que habiéndose armado aquella en el astillero, á escepcion de las 16 palas de los dos cubos, con ánimo de ponerlas despues en el paraje de su destino, fué conducida á él á principios del mes de Agosto de mil setecientos ochenta, y dado principio á las maniobras en las corrientes de las aguas vivas, para las que fué inventada dicha máquina, y no para las muertas, por no tener estas el impulso correspondiente para maniobrar con dicha máquina parece que surtió el efecto que prometió, habiendo arrastrado varios trozos que encontraban las garras de dicha máquina de la tela que cria la arena en la barra y meneándola para que las corrientes de dichas aguas vivas la llevare á donde no impidiese á la navegacion, como es público y notorio en el concejo de Santurce, villa de Portugalete y esta de Bilbao.....» por lo cual pedía el abono de la gratificación correspondiente. En la misma acta consta que, de los informes adquiridos, la máquina no surtió los efectos que su autor exponía, por lo cual fué desestimada la instancia.
- 1777 Según puede comprenderse de lo indicado, esta máquina debía ser alguna rueda de paletas provista de garfios y montada sobre gabarras, la que se ponía en movimiento por la corriente de las mareas, ayudada tal vez por fuerza animal, con la cual se trataba sin duda de remover la arena para que la vaciante la arrastrara fuera de barra.
- 1781 En 1781 se comunicó al Consulado la Real orden que disponia que todas las obras de los puertos, construcción de muelles, su manutención, limpieza y seguridad, se ejecutaran por facultativos de la marina, á la cual contestó el Consulado «que dicha Real orden no habla con este ilustre Consulado, que en sus obras se arregla á reales privilegios y ordenanzas confirmadas por la Magestad del Sr. D. Felipe V.»
- 1782 En 4 de Mayo de 1782 se acuerda el establecimiento de una torre y fanal en la punta de la Galea.
- 1783 Por efecto de la construcción del muelle de la Benedicta, quedó cerrado en su parte superior el brazo de la ría que corria antes al pie de Sestao, según se indica en el plano de 1731, de D. Pedro de Moreau. Esto dió lugar á que fuera cegándose dicho brazo, hasta cerca del fondeadero de Portugalete, por lo cual en 1783 se abrió en la parte superior del muelle de la Benedicta un boquete de 24 pies, quedando su solera afirmada con estacada, al nivel de bajamar, á fin de que las corrientes de marea



COPIA DE UNA PINTURA EXISTENTE EN LAS OFICINAS DE LA JUNTA DE OBRAS DEL PUERTO

volvieron á establecerse en el brazo de Sestao, sin perjudicar sensiblemente al canal principal, y para conseguir la limpia del fondeadero de Portugalete.

Por iniciativa de la anteiglesia de Abando, que ofreció contribuir con la tercera parte del importe de las obras, se acordó en 1784 la construcción de un nuevo muelle en la margen izquierda, empezando debajo del «tinglado» del barrio de Olaveaga, que debe ser la cordelería actual, y terminando en el desembarcadero del barrio de Zorroza, quedando sobre él un camino de 20 pies de ancho para la sirga.

1784

Esta obra se sacó á remate el siguiente año de 1785.

1785

En este periodo de 1786 á 1797 se continuaron las diferentes obras empezadas en los años anteriores en ambas márgenes de la ría, y se ejecutaron multitud de reparaciones en los muelles ya construídos, que, por no estar hechos con la debida solidez, experimentaban continuos detrimentos, lo cual nada tiene de particular, si se considera la gran longitud de muelles que tuvo que construir el Consulado.

1786 á 1797

En acta de 19 de Enero de 1797, consta que el maestro de obras D. José de Maruri presentó al Consulado el presupuesto de las obras que faltaban ejecutar en el trayecto, «desde el monte y cantera de Axpe hasta el muelle» de piedra labrada de los arenales de Guecho, el cual montaba á la cantidad de 853.100 reales vellón, advirtiéndose «que siguiéndose la obra hasta» la lengüeta de dichos muelles de los arenales de Guecho costaría además «de lo dicho arriba otros seiscientos mil reales.» Esto prueba que, además de los muelles de nueva planta que formaban objeto de aquel presupuesto, debían estar los muelles de embocadura de la margen derecha, hasta llegar á la rampa ó lengüeta que allí existe, en muy mal estado, cuando en ellos debía ejecutarse obra por el crecido valor de 600.000 reales. El Consulado acordó la ejecución de estas obras.

En el mismo año, el Ingeniero inglés D. Guillermo de Greatrex propuso la construcción de unas esclusas, para que pudieran llegar hasta Bilbao los mayores buques que entraban en la ría, cuyo emplazamiento suponemos sería cerca de los *churros* ó bajos fondos más próximos á Olaveaga. Aquella corporación, previos los informes oportunos, tuvo el buen acierto de desecharla propuesta, que hubiera perjudicado notablemente al régimen de la ría, toda vez que se impediría la propagación de la marea, en el tercio superior de ella, en una extensión de 4 kilómetros.

A propuesta del mismo Ingeniero, se otorgó el año 1801 una escritura encargándose aquél de la limpieza de la ría, debiendo establecer las máqui-

1801

nas y aparatos correspondientes á su costa, mediante precios establecidos, fundados en la obra de excavación y transporte que ejecutare.

1804

El año 1804, mediante autorización superior obtenida por el célebre escribano de Dima D. Bernardo Simón de Zamacola, se empezó á construir, en territorio de la anteiglesia de Abando, el puerto libre llamado *de la Paz*, en honor del Príncipe de este nombre, con cuya obra pretendía Zamacola librar á Vizcaya de la presión que, á su juicio, ejercían el Consulado y municipio de Bilbao en el resto del Señorío. Pero un tumulto popular ocurrido en esta Villa puso fin á las obras de excavación empezadas, cuyos restos se conservan todavía en la vega de San Mamés.

1810

En 1810, el General Thouvenot, gobernador de Vizcaya durante la ocupación francesa, pasó una comunicación al Consulado, preguntando «qué coste suele tener al año, graduado en un quinquenio ó decenio la composición del muelle y limpieza de la ría,» á lo que contestó aquella corporación, que dicho coste era 250.282 reales y 8 maravedís, con la advertencia de que en los dos últimos años sólo se habían empleado en ambos 91.249 reales, por falta de ingresos en las cajas del Consulado, á causa de la deplorable situación y extrema decadencia del comercio.

Si se tiene en cuenta que los presupuestos anuales para la conservación de los muelles de la ría y camino de sirga, cuando pocos años hace este servicio se hallaba á cargo del Estado, no llegaban á aquella cantidad, á pesar de haber más que duplicado el precio de los jornales y materiales, se comprenderá la asiduidad con que se atendía á la conservación y reparación de los muelles de la ría; si bien hay que tener en cuenta que en aquella suma entrarían, regularmente, los gastos que ocasionarían las reparaciones y la ejecución de obras nuevas.

Como es consiguiente, durante el período de la guerra de la Independencia no pudo el Consulado atender, como solía, á la reparación de los muelles, así es que, según consta en las actas de 1814, se hallaban amenazando ruina en muchos trozos, acordándose en dicho año como más indispensable dar principio sin el menor retardo á reparar la cabeza del muelle de Las Arenas y el muelle frente á la botica de Deusto.

1817

Consta del acta de 30 de Mayo de 1817, que noticioso el Consulado de que se hallaba de paso en esta Villa «por vía de recreación» el Sr. Vincent, antiguo Director del Real cuerpo de Ingenieros de Francia, acudió á él, solicitando «se hiciere cargo del estado y circunstancias de la ría de este puerto» y de dar sus ideas para la mejora de que fuese susceptible.» Accedió dicho señor, y en unión de los ingenieros de su comitiva, Sres. Godefroy y Teu-

lere, que también se detuvieron á su instancia, procedió seguidamente á hacer los estudios necesarios, presentando como resultado de ellos el proyecto correspondiente con todos los documentos oportunos. Comprende dicho proyecto el plano de Bilbao y sus cercanías, en el que se indican las obras que á su juicio debían hacerse, para disminuir los efectos de las avenidas en la Villa y hacer más navegable la parte de la ría comprendida entre Bilbao y Olaveaga; un plano de la embocadura de la ría, donde se indica la continuación del muelle de la parte del Sur, ó sea el de Portugalete, para aumentar la profundidad de la barra, y además otro plano de detalle de las obras que habían de hacerse en Bilbao, la Memoria del proyecto, Pliego de condiciones y Presupuesto.

No se llevaron á efecto las obras proyectadas por dicho Ingeniero, lo cual es de lamentar, porque en general están perfectamente motivadas, si bien no dejan de advertirse errores importantes en la Memoria, respecto al origen y cuantía de los aluviones marítimos y fluviales, y de otros fenómenos de la ría.

El año 1819 causó la mar notables deterioros en los muelles de la embocadura, cayendo un trozo de 140 pies de longitud en la margen derecha, en la proximidad de la rampa de Las Arenas, y socavando el de la margen izquierda, donde antes existía un gran trozo arruinado frente al almacén de auxilios. El Consulado acordó la inmediata reparación de dichas averías.

El año 1821, por acuerdo del Consulado y del Ayuntamiento de Bilbao, se llamó al Ingeniero D. Tomás Muñoz, que, según se dice en las actas, había sido «Director de Ingenieros hidráulicos de la armada nacional,» á fin de que propusiese las obras necesarias para libertar á esta Villa de las inundaciones y mejorar la navegación de su ría, cuyos estudios llegó á verificar, según consta en el acta de 30 de Abril de dicho año, habiéndosele satisfecho por ellos 64.855 reales, sin que resulte se llevaran á cabo. Este Ingeniero propuso para mejorar la barra la prolongación de los dos muelles de la embocadura en sentido convergente hacia aquélla; y en cuanto á la mejora de la navegación de la ría presentaba como solución de singular idea de hacer en ella tramos alternativamente anchos y estrechos, para que en aquéllos se depositaran los acarreos de las avenidas y fuera más fácil su extracción.

En 24 de Julio de 1824 se acordó sacar á remate la reconstrucción de un trozo de muelle, de 175 pies de longitud y 22 de altura, que estaba arruinado, en la margen izquierda, cerca de la desembocadura y frente al almacén de auxilios que tenía allí el Consulado, y que aún existe, cuya obra se ejecutó en dicho año y en el siguiente.

1819

1821

1824

- El mismo año de 1824 se resolvió la construcción de la torre de señales en el extremo ó cabeza del muelle de Portugalete.
- 1825** El año 1825 se remató la reconstrucción de otros dos trozos de muelle en la margen izquierda, cerca de la desembocadura; uno de 100 pies de largo, bajo el presupuesto de 54.000 reales, y otro de 70 pies en 38.000 reales; trozos ambos situados en la proximidad del que se estaba construyendo desde el año anterior.
- 1829** De las actas de 1829 consta que también se ejecutaban obras para la reparación de los muelles de la embocadura, tanto en la parte de Portugalete como en la de Las Arenas.
- En el resto de la ría desde principios del siglo, se ejecutaron también muchas obras de menor importancia para reparar los muelles, según consta detalladamente en los libros de actas del Consulado.
- 1833** La guerra civil, que principió el año 1833, paralizó, como es consiguiente, las obras en todo el tiempo que duró.
- 1838** En 25 de Febrero de 1838 acaeció un terrible temporal que destrozó el morro y varios trozos del muelle de Portugalete, así como del de Las Arenas, causando además muchas averías en los comprendidos entre Luchana y el Desierto, en términos de dejar intransitable el camino de sirga. El Consulado procedió seguidamente á verificar las reparaciones necesarias.
- 1839 á 1842** También el año 1839 y siguientes hubo que ejecutar reparaciones en los muelles de la embocadura; se reconstruyó el puente llamado de los Ocho Ojos, que se halla sobre el desagüe de las marismas de Guecho, y se hicieron otras importantes obras de conservación. El Consulado se ocupaba también en promover la canalización de la parte que aún faltaba de la ría y su dragado general, así como de reformas importantes en las obras antiguas.
- 1842** En acta de 16 de Septiembre de 1842, consta que, teniendo conocimiento el Consulado de la próxima llegada á esta Villa del Sr. Director general de Caminos, D. Pedro de Miranda, con el Inspector del distrito, D. Francisco Antonio de Echanove, acordó nombrar una comisión para conferenciar con dichos señores, á fin de inclinar su ánimo á favorecer y promover las obras más ventajosas á esta barra y puerto. En el informe que respecto al particular dió la comisión se expresa, que acompañaron á aquellos señores al reconocimiento que al efecto hicieron de los muelles de la ría hasta Portugalete, y que los referidos ingenieros se manifestaron dispuestos á solicitar del Gobierno los recursos necesarios para la conservación de los

muelles y «para el adelanto del que está situado en la dirección de San-
turce, con el fin de proporcionar mayor profundidad en la barra.»

En 21 de Septiembre de 1842, la Dirección general de Caminos y Canales dió traslado al Consulado de una comunicación dirigida al Inspector del distrito de Burgos, en la que se le decia: que en el reconocimiento efectuado en los muelles de la ria, se habia visto las muchas mejoras de que eran susceptibles; y como la Dirección, por sus pocos recursos, no podia atender como quisiera á obras tan importantes, se veia precisada á indicar solamente el plan bajo el cual podian verificarse, y á prestar el auxilio que le permitian sus fondos, á cuyo objeto ordenaba al citado Inspector formase el presupuesto de las reparaciones más indispensables.

En 1843, la Dirección general de Caminos y Canales pidió al Consulado ó Junta de Comercio, como ya entonces se le llamaba, datos y noticias acerca de los arbitrios que cobraba con destino á las obras, advirtiéndole que desde que se plantearon los nuevos Aranceles de Aduanas se habian suprimido aquéllos.

En dicho año, asi como en 1844, se ocupó todavia el Consulado en ejecutar varias reparaciones en los muelles, hasta que en este último dejó de existir con el carácter que tenia, quedando reducido á Junta y Tribunal de Comercio, y pasando el servicio de las obras á cargo de la Dirección general de Obras Públicas.

Asi concluyó aquella institución, que duró tres siglos, dejando canalizada la mayor parte de la ria, y con una extensión de 21 kilómetros de muelles, advirtiéndose que, además de las obras que dejó hechas, sostenia cátedras de náutica, matemáticas, francés, inglés y dibujo, y que gastó cuantiosas sumas en épocas diversas en las obras de fortificación del Abra, en construir y armar buques de guerra para servicio del Estado, y hasta contribuyó á armar tercios para mandarlos á la defensa de la frontera en las guerras con Francia, durante el reinado de la Casa de Austria.

Verdad es que las obras que construyó el Consulado dejan mucho que desear en general, tanto respecto á su trazado como á su fábrica; pero si se atiende á las épocas diversas en que se hicieron y á la longitud de los muelles ejecutados, nada tiene de extraño que no estén sujetos á un plan previamente estudiado, y que no tengan la solidez de las obras que en el día se hacen. Las necesidades de entonces eran mucho más modestas que ahora, tanto á causa de la importancia del tráfico, que no puede compararse con el que ahora existe, como por las dimensiones de los barcos que en él se empleaban; y como con los recursos de que disponian no hubieran

1843

1844
Fin del Consu-
lado.

Considera-
ciones sobre
las obras eje-
cutadas por el
Consulado.

podido llevar á cabo la construcción de tan gran extensión de muelles de la manera que hoy se fabrican, se concretaban á hacerlos del modo más económico posible. Así, donde encontraban roca en qué fundarlos, se ceñían á ella en las alineaciones de los muelles, sacrificando á dicha circunstancia las buenas condiciones de trazado, lo cual era entonces de menos importancia que ahora, á causa de la pequeña eslora de los buques. Aun en puntos donde no existe roca para cimentar, se observan también muchas faltas de trazado, pues se conoce que, por evitar grandes excavaciones bajo el agua, obras de suyo costosísimas en aquella época en que apenas se conocían las dragas, seguían con los muelles las sinuosidades de la corriente, excepto en el gran encauzamiento desde el Desierto hasta Portugaete, ejecutado en la segunda mitad del siglo pasado, bajo la dirección de Crane, que es casi recto, si bien convergiendo los muelles hacia abajo, esto es, al revés de lo que aconsejan los principios de la ciencia moderna.

Respecto á la poca solidez con que en general se construyeron los muelles, hay que tener también en cuenta que el camino de sirga era entonces para peatones y tránsito de las yuntas de bueyes que en ella se ocupaban, y como hace unos veinte años se le habilitó para carretera, en la que hay un considerable tránsito de carruajes, nada tiene de extraño que los muelles se hayan resentido y se resientan de continuo. Esto en cuanto á los muelles generales de la ría, y en lo que se refiere á los de la embocadura, muchas veces se hicieron y fueron destruidos por los embates del mar.

Creyeron al principio que serían suficientes los muelles de grandes mampuestos colocados en seco, según se ven todavía en algunas obras antiguas de los puertos de esta costa; pero la mayor exposición á que aquí estaban sujetos, hacia que fueran destruidos continuamente. Lo mismo sucedió con las escolleras, por emplear materiales de muy pequeñas dimensiones; hasta que por fin construyeron los muelles ya de sillería, ora de gruesa mampostería con mezcla, que han resistido mucho mejor, sin librarse tampoco de tener averías á consecuencia de los embates del mar.

De todos modos el Consulado hizo mucho, pues canalizó casi toda la ría dejando á la presente generación el trabajo de perfeccionarla y terminar las obras, así como la ejecución de los demás trabajos que las necesidades de los tiempos modernos exigen.

Resultados obtenidos.

En cuanto á los resultados obtenidos por las obras ejecutadas por el Consulado, debemos observar, que mejoraron bastante las condiciones del cauce de la ría, tanto para la navegación como para desagüe de las avenidas.

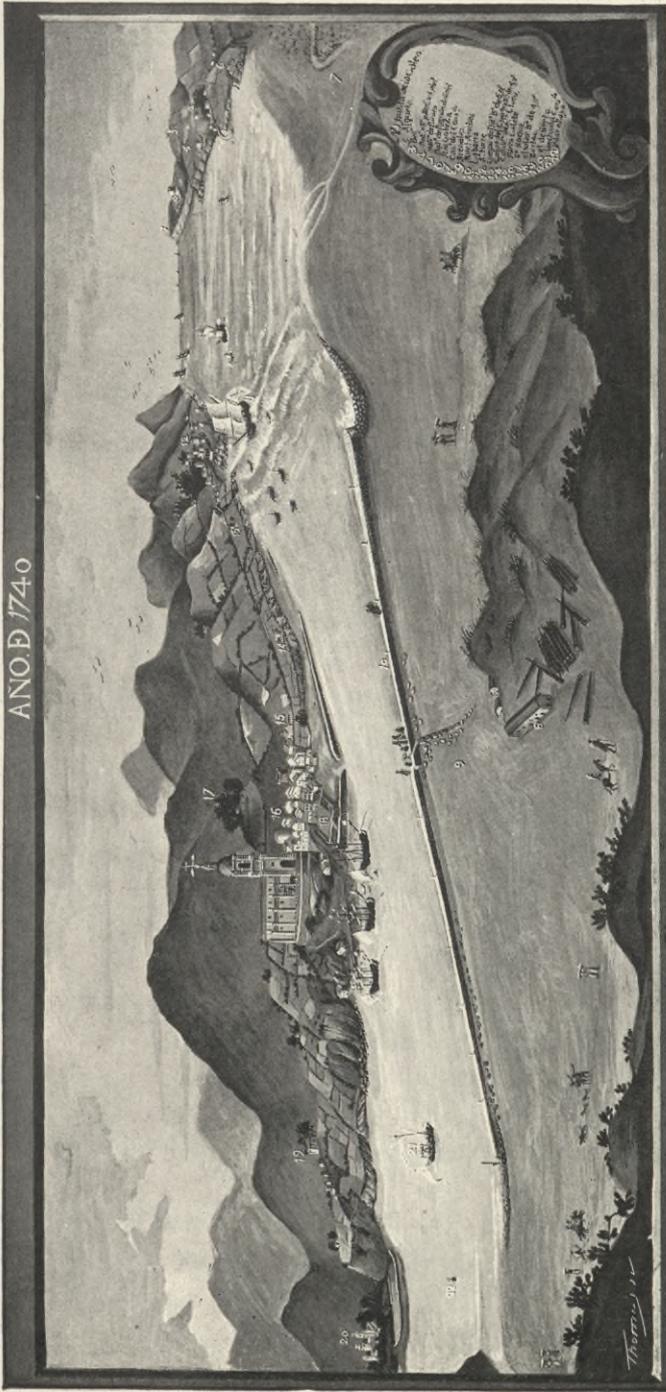
La falta de planos antiguos acotados, de la parte de la ría comprendida entre Bilbao y el Desierto, no nos permite apreciar la entidad de las mejoras obtenidas en esta parte de la ría; pero al examinar el plano repetidas veces citado del año 1731, que comprende desde el Desierto hasta fuera de la barra de Portugalete, llama la atención el notable resultado conseguido con la construcción del muelle de la Benedicta, y el correspondiente de la margen derecha; pues en lugar de dos tortuosos y variables canales que respectivamente discurrían por las playas de Sestao y Lamiaco, en los cuales, en unos 500 metros de longitud, sólo había dos pies de profundidad de agua en bajamar y menos de 4 pies en 1.200 metros, se abrió un solo cauce casi rectilíneo, donde la profundidad mínima á bajamar es de 3 metros ó sean cerca de 11 pies, desapareciendo de este modo esta barra interior, que si no era peligrosa como la exterior, tenía menos profundidad y dificultaba mucho la navegación entre Portugalete y el Desierto.

Respecto á la obra fundamental relativa á la barra exterior, fuerza es confesar que, si bien pudo hacerse más hondable como inmediata consecuencia de los trabajos ejecutados, según se desprende repetidas veces de las actas del Consulado, no debieron ser duraderos sus efectos, pues hoy día está la barra, bajo este punto de vista, en las mismas condiciones que hace tres siglos, como se deduce de los documentos que dejamos transcritos. Pero si bien esto es exacto, no lo es menos que la longitud de la barra ha disminuído, y sobre todo que la canal de la misma tiene actualmente mejores condiciones de posición y es más estable que en los siglos pasados, circunstancia que es de gran provecho para la navegación.

A fines del siglo XV ó principios del XVI, antes de que se construyera muelle alguno en Portugalete, la natural tendencia que tiene la desembocadura de esta ría de arrimarse á la costa de barlovento, á semejanza de lo que también se observa en las canales de entrada de los puertos de Santoña y Santander, hacía que la corriente principal de aquélla fuera en general arrimada á la costa peñascosa comprendida entre Portugalete y Santurce, hasta llegar á los arrecifes que salen en la proximidad del Campo Grande, donde se inclinaba ya al Oeste en dirección al puerto de Santurce, siguiendo la canal llamada La Traviesa, que era lo más general, ya hacia el N. O. ó en otras direcciones, con arreglo á los movimientos de los bancos de arena de la barra. La canal de entrada era por tanto más tortuosa que ahora, y entonces con mucha frecuencia tomaba la dirección de la *traviesa*, posición que ahora toma rara vez y que se considera de las más peligrosas, á causa de lo que tienen que atravesarse los buques á los golpes de mar

para embocar por la barra. Esta circunstancia y los peligros que ofrecía la navegación desde Portugalete á la barra, por los arrecifes que de la costa sobresalian (que todavía se hacen presentes en el bajo de Santa Clara), bordeando los cuales marchaba con frecuencia la ría, y porque la proximidad de la montaña influía en alterar la dirección del viento, hicieron pensar, sin duda, como primera necesidad, en construir un muelle en el lado de Portugalete, que constituyera la margen izquierda de la canal, libre de aquellos peligros, y á cuya terminación saliera la corriente con más fuerza y mejor dirección que antes, influyendo en que la canal de la barra fuera más rectilínea, estable y con mayor hondura. Así se ve al Consulado, en el segundo tercio del siglo XVI, trabajar con ardor en la construcción del muelle del lado de Portugalete, cuya prolongación osaron llevarla hasta las rompientes de la barra, si bien los buenos efectos que aquellas obras producían sirviendo de apoyo y encauzando á las corrientes de la marea, desmerecían notablemente en cuanto las escolleras ó mamposterías en seco, que para el efecto ejecutaban, se hundían en la arena por el efecto de las corrientes y marejadas, lo cual obligó á dicha Corporación á reconstruirlos multitud de veces, según se ha visto en los datos históricos que dejamos consignados, hasta que en el pasado siglo se procedió á construirlos con mayor solidez, empleando mampostería y sillería, y reduciendo la longitud de los primitivos diques.

Por la margen derecha los arenales de Guecho, que entonces no tenían vegetación alguna, estaban en incesante movimiento por la acción del viento. Los del cuarto cuadrante, que son los dominantes en esta costa, tendían constantemente á internar las arenas hasta las colinas de Ondiz; pero en cambio los del primero y segundo las arrastraban hacia la embocadura, cuya profundidad desmerecía mucho por dicha circunstancia, y muy especialmente en las épocas de vientos de la banda del Sur, que con tanta insistencia reinan en ciertas épocas del año. Para detener esta invasión construyó el Consulado el muelle de la margen derecha, que también se hizo de escollera y mampostería en seco en los primeros tiempos; y como era consiguiente, á medida que se prolongaba y levantaba, las arenas cubrían el espacio que, tanto en longitud como en altura, se conquistaba, quedando fijas al socaire de la obra; así es que aun del examen de los planos del siglo pasado se nota que la playa de Las Arenas ha ido avanzando junto al muelle y escolleras correspondientes, por efecto de la prolongación y mayor altura del muelle de fábrica actual, lo cual ha debido influir también en la mayor extensión de la playa sumergida correspondiente, debiéndose acaso á esto



ABRA DE LA RÍA DE BILBAO.
COPIA DE UNA PINTURA EXISTENTE EN LAS OFICINAS DE LA JUNTA DE OBRAS DEL PUERTO



el no haberse conseguido un aumento de profundidad permanente en la canal de la barra, á pesar de los trabajos efectuados por el Consulado.

Hoy día, habiéndose fijado la mayor parte de estas arenas, es relativamente insignificante la cantidad que de ellas se mueve por la acción del viento.

Resumiendo lo que dejamos expuesto, resulta que las obras del Consulado mejoraron notablemente la navegación en el interior de la ría, y que respecto á la barra, si bien no se consiguió aumento permanente en la profundidad, se ha mejorado mucho en dirección y fijeza.

Encargada la Dirección general de Obras públicas de las de esta ría, el año 1844, se ocuparon desde luego los Ingenieros del Distrito de la conservación de las mismas, y en reconstruir algunos trozos que se hallaban en mal estado, proyectando además algunas mejoras parciales que por entonces no se llevaron á cabo. Por Real Orden de 9 de Septiembre del año de 1847 fué comisionado el Sr. Inspector general del cuerpo de Caminos don Agustín de Marcoartu, para verificar un reconocimiento de la ría, barra y Abra de Bilbao é informar al Gobierno respecto á las obras que convendría llevar á cabo; el cual, habiendo cumplido su cometido, presentó una Memoria, firmada en 9 de Enero de 1848, en la que circunstanciadamente expone sus opiniones respecto al particular, emitiendo ideas sobre la formación de los aluviones y de la barra poco conformes á las que hemos deducido de nuestras observaciones.

Para mejora de la ría indicaba la conveniencia de reformar las vueltas de Achuri, San Agustín, La Salve, Zorroza y Axpe; para mejora de la barra señalaba que tal vez sería conveniente prolongar el muelle del S. O. (margen izquierda), y además proponía el establecimiento de un rompeolas flotante, de madera, para disminuir las rompientes de la barra y crear un fondeadero de refugio; sistema de construcción que en aquella época estaba en boga, y de cuyo presupuesto es de lo que únicamente se ocupa; pudiendo decirse que el trabajo del Sr. Marcoartu es un anteproyecto de dicho rompeolas.

No nos consta si la Superioridad aprobó los pensamientos del autor; pero es lo cierto que ninguna obra se ejecutó como consecuencia de este estudio.

El Sr. Ingeniero D. Francisco de Echanove y Echanove, como Jefe del distrito de Burgos, al cual correspondía este puerto, propuso pocos años después algunas obras parciales para mejora de la navegación al través de los *churros*, que tampoco se llevaron á cabo. Otros Ingenieros del distrito, y en especial el Sr. D. Luis de Torres Vildósola, propusieron también diferen-

**Incautación de
las obras por
el Estado.**

1847 y 1848

1855 y 1856

tes pensamientos para la mejora de la ría, sin que sepamos llegaran á formalizar los proyectos correspondientes, hasta que, en cumplimiento de la Real Orden de 28 de Abril de 1855, redactó el Sr. Ingeniero D. Manuel Peironcely un proyecto de mejora de la ría desde Bilbao hasta Portugalete, que, elevado á la Superioridad, á fines de 1856, mereció su aprobaci6n, salvo en la parte comprendida entre San Agustín y San Mamés, que por indicaciones del mismo autor, quedó en suspenso hasta practicar otros estudios comparativos; siendo este proyecto el documento que ha servido de base á las obras de encauzamiento ejecutadas en Bilbao desde 1863 á 1869, y habiendo también servido de norma al Gobierno, hasta hace pocos años, para las concesiones efectuadas á compañías y particulares en las orillas de la ría. La Real Orden expresada determinaba «que el proyecto comprendiera las obras necesarias en el puerto y ría, á fin de hacer su entrada fácil y segura» y que se pueda practicar á todas horas la navegaci6n hasta Bilbao con buques de gran porte;» y el Sr. Peironcely, dejando para más adelante la cuesti6n de la barra, con objeto de ocuparse detenidamente de ella en otro estudio especial, se limitó en aquel proyecto á las obras concernientes á la ría, cuyo presupuesto, á consecuencia del vasto programa que dicha Real Orden encierra, al determinar «que la ría fuera navegable á todas horas» hasta Bilbao por buques de gran porte,» se eleva á la respetable suma de 55.300.858 reales. Las obras que en este proyecto se comprendían eran las siguientes: 1.º Reforma de las curvas de Achuri, Concepci6n y Sendreja, dentro de la villa de Bilbao. 2.º Reforma de las líneas de encauzamiento desde la Sendreja hasta San Mamés; creaci6n de una dársena en la Glorieta (Isla de Uribitarte), y establecimiento de un canal lateral por la vega de la margen izquierda, que, arrancando por medio de una esclusa al pie de San Mamés, llegase á dicha dársena, obras cuyo objeto fundamental era el evitar el paso de los Churros. 3.º Construcci6n del trozo del muelle que falta en la margen izquierda desde San Mamés hasta la Cordelería de Olaveaga. 4.º Corte de Zorroza, para evitar la violenta vuelta de Elorrieta. 5.º Reforma y complemento de los muelles de encauzamiento desde Luchana hasta unos 800 metros antes de llegar al fondeadero de Portugalete. 6.º Dragado de toda la ría hasta darla 6 metros de profundidad en bajamar entre Portugalete y San Mamés, siendo de observar que desde este punto hasta la dársena de la Glorieta habían de subir los buques por el canal lateral, cuyo fondo, si bien sólo tenia 3 metros de profundidad respecto á dicho plano de comparaci6n, la elevaci6n que mediante las puertas de esclusa se obtendría en el nivel del agua, haría siempre que pudiera haber un mínimo de 6 metros de profundi-

dad en dicho canal. De modo que, toda la parte de la ría comprendida entre San Mamés y San Agustín, quedaba con sus *Churros* como anteriormente.

El Ingeniero D. Amado de Lázaro se ocupó también de diferentes estudios concernientes á la mejora de la ría, y presentó á la Junta de Comercio de esta villa, en Septiembre de 1859, un anteproyecto de las obras que conceptuaba más indispensable llevar á cabo, para mejora de la navegación y beneficio de los intereses comerciales, proponiendo especialmente la construcción de una gran dársena al pie de San Mamés, en comunicación con el ferrocarril, entonces en construcción, de Tudela á Bilbao. Aquella Junta, en sesión de 5 de Octubre siguiente, y con asistencia de dicho Ingeniero, discutió su Memoria y nombró una comisión para que estudiara detenidamente la cuestión y propusiera lo más conveniente; de todo lo cual nada práctico resultó, pues no se llevó á efecto ninguna de las obras proyectadas, ni nos consta que se elevara el estudio á la aprobación Superior.

1858 y 1859

El importe de las obras de reforma y encauzamiento que proponía entre Bilbao y Olaveaga ascendía á 26.302.300 reales, y el de la dársena de San Mamés, con sus correspondientes diques y camino de servicio á 38.720.000 reales.

Durante la estancia de este Ingeniero, en cumplimiento de lo dispuesto por Real Orden de 3 de Febrero de dicho año, se ensanchó y afirmó el camino de sirga que acompaña á la ría en toda la margen derecha, convirtiendo en cómoda carretera lo que antes era un mal camino, propio sólo para peatones y para el tránsito de las yuntas de bueyes.

El Ingeniero D. Carlos Vignoles, director del ferrocarril de Tudela á Bilbao, presentó en 1863 un estudio para la creación de un gran puerto de refugio en el Abra, á donde proponía prolongar dicho ferrocarril. Presuponia las obras en 25 millones de pesetas, que probablemente aumentarían mucho en la ejecución, si se atiende á que la longitud total de los rompeolas propuestos era de 2.100 metros, establecidos en grandes profundidades.

1863

El Ingeniero D. Juan de Orense, que en 1863 sucedió al Sr. Lázaro en el servicio de la ría, se ocupó con notable asiduidad del problema de mejora de la barra y creación de un puerto de refugio en el Abra, levantando un plano hidrográfico de ésta y parte inferior de la ría, y estudiando con mucha constancia todos los fenómenos que en el Abra y desembocadura de la ría se verifican. Como resultado de sus trabajos elevó á la Superioridad, á principios de 1868, una extensa Memoria, acompañada de gran número de planos, en la que detalladamente se trata de aquellos fenómenos, y se discuten

1863 á 1870

muchos de los pensamientos emitidos en diversas épocas para mejora de la barra y creación de un puerto en el Abra, proponiendo, como consecuencia de su estudio, las obras que, á su juicio, eran más convenientes para el objeto, cuyos presupuestos alzados acompañaba. Este estudio, que puede calificarse de anteproyecto, mereció los elogios de la Superioridad, la cual aprobó las obras que para mejorar la entrada de la ría proponía, disponiendo que se hicieran los estudios definitivos de las mismas; y respecto á las obras propuestas para el Abra, suspendió su juicio, hasta reunir más copia de datos.

Las obras que para mejora de la barra proponía el Sr. Orense, eran: la prolongación de los dos muelles de la embocadura en dirección rectilínea, en 1.100 metros el de Las Arenas, y en 752 el de Portugalete; y respecto al Abra, presentó tres anteproyectos de rompeolas de mil metros de longitud, y colocados, uno arrancando de la costa de barlovento, otro de la de sotavento, y aislado el tercero.

Durante la jefatura de este Ingeniero, entre los años 1863 y 1869, se ejecutaron en esta villa, con arreglo al proyecto del Sr. Peironcely, los cortes de las curvas de Achuri, Concepción y Sendeja con sus dragados correspondientes, obras que, además de hermosear y ampliar las márgenes de la ría al través de la villa, han favorecido mucho el desagüe de las avenidas y la comodidad del tráfico. Contribuyeron á la ejecución de estas obras por mitades el Estado y el Ayuntamiento de Bilbao.

Por orden de S. A. el Regente del Reino, en 26 de Junio de 1869, el Ayuntamiento de Bilbao obtuvo autorización para cegar el brazo izquierdo de la ría, que con el de la derecha formaba la Isleta de Uribitarte, obra que se llevó á efecto en los años siguientes, cerrando las dos bocas por medio de muelles de mampostería con paramentos de sillería, y protegiendo la parte de margen comprendida entre ellas con un ligero revestimiento en talud.

1871 Estando las cosas en este estado, el Ingeniero D. Pablo de Alzola, por indicación de la Junta de Comercio de esta villa, redactó el año 1871 un ligero anteproyecto de las obras que conceptuaba más precisas para mejora de la ría, dejando á cargo del Ayuntamiento las que faltan ejecutar desde Achuri hasta la Salve inclusive, y, desechando la idea de hacer subir á Bilbao buques de alto porte, comprendía en su presupuesto alzado las siguientes obras: 1.º La construcción de 550 metros de muelle en la margen izquierda, desde el dique de San Mamés hacia abajo, que ya estaba comprendido en el proyecto del Sr. Peironcely, para prolongar hasta allí el

ferrocarril de Tudela á Bilbao, y el dragado de 405.000 metros cúbicos desde San Mamés á Zorroza. 2.º La reforma de la vuelta de Elorrieta, sustituyendo á la solución casi rectilínea propuesta en dicho proyecto una curva continua de 700 metros de radio en la margen derecha á fin de evitar el gran volumen de desmonte en roca que aquélla habia de ocasionar, en cuya reforma se incluía el desmonte y dragado de 280.000 metros cúbicos de tierra y fango. 3.º La mejora de la ría desde Luchana hasta Portugalete, modificando las alineaciones propuestas por el Sr. Peironcely, entre Luchana y la desembocadura del Galindo, y aceptando las mismas que éste indicaba para la reforma de la vuelta de Axpe y resto de la ría, hasta poco más arriba del extremo del muelle de la Benedicta, en cuya sección se incluía el dragado de 560.000 metros cúbicos. 4.º Por separado se proponía, con el fin de mejorar la barra, la prolongación de los muelles de la embocadura, en 700 metros de longitud el de Portugalete y 1.000 metros el de Las Arenas, análogamente á lo propuesto por el Sr. Orense.

Examinado este anteproyecto por la Superioridad, resolvió, por R. O. de 19 de Noviembre de 1872: 1.º Aprobar los pensamientos propuestos en el mismo para la mejora de la ría, desde las cercanías de San Mamés hasta la desembocadura del Galindo, disponiendo se hicieran los proyectos definitivos de dichas obras, y que debía darse la preferencia en el orden de ejecución á las obras de la vuelta de Elorrieta. 2.º Que se estudiara el proyecto de la apertura de un nuevo cauce al través de la playa de Sestao y vega del Desierto, para compararlo con la solución que el autor proponía para la reforma de la vuelta de Axpe. 3.º Respecto á la prolongación de los muelles de la embocadura, dispuso se completaran los estudios del anteproyecto presentado por el Ingeniero D. Juan de Orense, fijándose muy principalmente en la cuestión de origen y marcha de los aluviones, con cuyos datos y los que constaban en los estudios hasta entonces presentados, se discutieran y propusieran las obras que fueran «más convenientes para mejorar» la embocadura de la ría de Bilbao, y por consiguiente las condiciones de «su barra, y para crear en el Abra un puerto de refugio y espera, estudiando «estas obras en las condiciones que son propias de cada una, y en las que «nazcan de la influencia que mutuamente puedan tener una en otra.» 4.º Que también era oportuno estudiar los anteproyectos de las dársenas que conviniera establecer en el interior de la ría, á fin de dejarla más expedita para el tránsito de los buques.

Con arreglo á las líneas propuestas en el anteproyecto de que se trata, el Gobierno hizo las siguientes concesiones para establecimiento de carga-

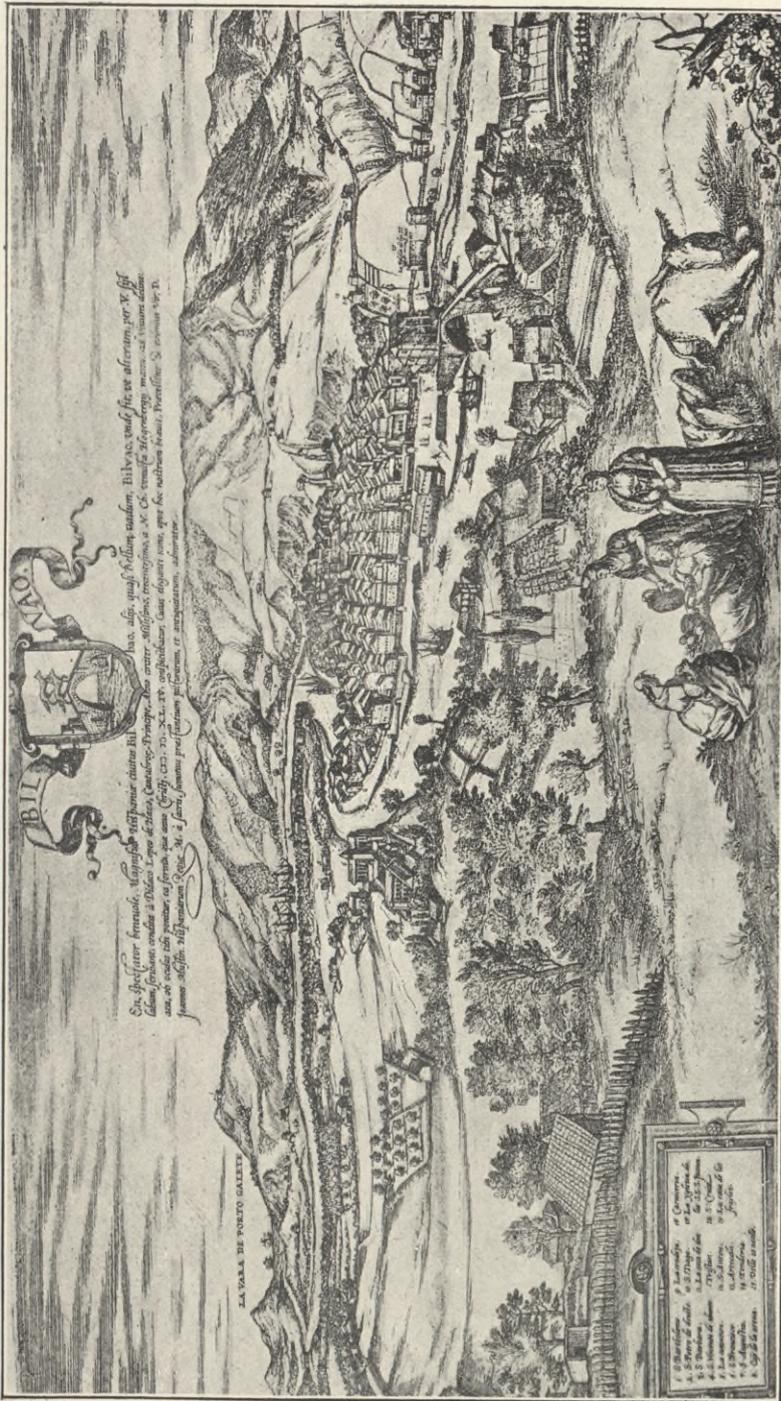
1872 á 1877

deros: 1.^a A la Compañía del ferrocarril de la Orconera, en 22 de Octubre de 1872, con carácter provisional, y en 4 de Mayo de 1875 definitivamente, el encauzamiento de un trozo de ría de 462 metros de longitud, comprendido entre la casa llamada Errotabarria, contigua á la desembocadura del Cadagua y la antigua torre de Luchana, obras que están construidas casi en totalidad. 2.^a A la Compañía titulada *Luchana Mining*, ó sea la del ferrocarril del Regato, en 5 de Octubre de 1872, provisionalmente, y definitivamente en 10 de Mayo de 1875, el encauzamiento de 305 metros de longitud, desde la citada torre de Luchana hacia agua abajo, cuyas obras están hace tiempo paralizadas. 3.^a En 19 de Febrero de 1877, se concedió á la Compañía del ferrocarril de las minas Conchas, el encauzamiento de 260 metros de longitud, á continuación de los anteriores, que en su mayor parte están ya construidos, y al ferrocarril proyectado de Bilbao á Portugalete los 350 metros siguientes, que aún están por construir. De modo es que, al terminarse estas obras, el interés individual habrá encauzado una longitud de 1.377 metros, que forma la mayor parte de la comprendida entre los ríos Cadagua y Galindo.

Es de observar además, que, con arreglo á la Real Orden últimamente mencionada, se concedió, para establecimiento de la estación de Olaveaga del ferrocarril de Bilbao á Portugalete, la construcción del muelle propuesto, tanto por el Sr. Peironcely como por el Sr. Alzola, desde el dique de San Mamés hacia abajo en la margen izquierda de la ría, obra que tampoco se ha ejecutado todavía.

La Junta de Comercio y algunos particulares de esta villa, deseosos de contribuir á la mejora del puerto, llamaron el año 1872 al reputado Ingeniero inglés Sir John Coode, para que diera su informe respecto á las obras que convenía ejecutar en este puerto. Llegó el 11 de Diciembre de aquel año, y estuvo hasta el 19 observando las condiciones y circunstancias de la ría y Abra, con cuyo examen personal y los documentos que aquélla le proporcionó, entre los que se hallaba el anteproyecto del Sr. Orense, presentó en Abril de 1873, un informe acompañado de un plano, donde señala las obras que á su juicio debían hacerse para la creación de un puerto en el Abra y mejora de la ría y barra. Proponía el establecimiento de un rompeolas aislado de 1.402 metros de longitud en el Abra, la prolongación rectilínea hasta la barra de los dos muelles de la embocadura, en 731 metros de longitud el de la margen izquierda y en 853 el de la derecha, las reformas de las vueltas de Axpe y Elorrieta, y el dragado de toda la ría.

El presupuesto alzado que presentó se eleva á 1.091.000 libras esterlinas, ó sean 27.275.000 pesetas próximamente.



En spectare hincula, longisq; distans caetera Bil
 havo, adeo, quib; nullum caeteris, Bilvaco, quae sit ex altera, per v. fff
 latus, ferebat, evadit a Duce L. ego de Bona, Cantabrig; Princeps, duo ante, diffinis, investigo, a. M. Ck. unq; A. 1700, qd
 ana, ab oculis tibi pueris, ca feris, que una, C. 1712, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

LA VALLA DE PONTO GALETTI

1. El Barrio de San Mateo	17 Casas
2. El Barrio de San Juan	15 Casas
3. El Barrio de San Pedro	14 Casas
4. El Barrio de San Pablo	13 Casas
5. El Barrio de San Antonio	12 Casas
6. El Barrio de San Marcos	11 Casas
7. El Barrio de San Esteban	10 Casas
8. El Barrio de San Andrés	9 Casas
9. El Barrio de San Bartolomé	8 Casas
10. El Barrio de San Sebastián	7 Casas
11. El Barrio de San Cristóbal	6 Casas
12. El Barrio de San Vicente	5 Casas
13. El Barrio de San Agustín	4 Casas
14. El Barrio de San Jerónimo	3 Casas
15. El Barrio de San Primitivo	2 Casas
16. El Barrio de San Ildefonso	1 Casa
17. El Barrio de San Isidro	0 Casas



La creciente importancia que este puerto iba adquiriendo por el colosal desarrollo de la industria minera, fué motivo para que la Junta de Comercio de esta villa gestionara activamente cerca del Gobierno de S. M., para la creación de una *Junta de Obras*, con sus arbitrios especiales, á fin de que en breve tiempo pudieran acometerse las obras de mejora que este puerto requería. En otros puertos de la Península se habían creado Juntas análogas, que la sabiduría del Gobierno creyó conveniente estimular, teniendo en cuenta lo mucho que puede el interés local en el desarrollo de este género de obras. En Bilbao había el gran ejemplo del Consulado, que por espacio de más de tres siglos tuvo á su cargo las obras de esta ría y que, según hemos dicho, llevó á cabo el encauzamiento de la mayor parte de la misma, mejorando notablemente la navegación, en épocas en que, no sólo en España sino en otras naciones, eran muy raras las obras que para mejora de los puertos se emprendían. Así, pues, nada más laudable que los esfuerzos hechos por la Junta de Comercio con objeto de que se estableciera aquí una *Junta de Obras del Puerto*, que, después de una solución de continuidad de cerca de 40 años, fuera, hasta cierto punto, la sucesora del célebre Consulado en lo que á la administración de las obras se refería.

Al remitir al Gobierno de S. M. aquella Junta el anteproyecto citado del Sr. Alzola, solicitó al efecto la creación de la de Obras del Puerto, lo que fué autorizado por R. O. de 19 de Noviembre de 1872; pero la guerra civil, que entonces sobrevino, paralizó tan plausibles esfuerzos.

Reanudados éstos á su terminación, se constituyó la Junta del Puerto y gestionó activamente para la concesión de los arbitrios, sin los cuales nada podía hacer; los que fueron otorgados por Real Decreto dado en San Ildefonso el día 5 de Septiembre de 1877.

Puede decirse, por lo tanto, que este Decreto fué la base fundamental para la definitiva constitución de la Junta de Obras del Puerto.

Nombrado el Ingeniero que suscribe, Director facultativo de las obras por R. O. de 25 de Octubre de 1877, de cuyo cargo tomó posesión á fines de Noviembre, procedimos seguidamente, en cumplimiento estricto de lo dispuesto en la citada R. O. de 19 de Noviembre de 1872, á estudiar detenidamente y elevar á la Superior aprobación el proyecto definitivo de mejora de la vuelta de Elorrieta, el que fué aprobado por R. O. de 2 de Julio de 1878, habiéndose adjudicado la obra, mediante subasta verificada en 12 de Agosto, por la cantidad de 1.106.007 pesetas.

En el Apéndice de la Memoria del pasado año económico, hicimos una relación descriptiva de esta obra, donde justificamos la solución adoptada,

Constitución
de la Junta de
Obras del
Puerto.

1878

en la cual se ha reducido hasta 510 metros el radio de la curva de la margen derecha, á causa, entre otras razones, del considerable volumen de roca que había que desmontar, tanto encima como debajo del nivel de bajamar, aun adoptando una curva de 700 metros de radio; pues, á pesar de la banquetta que por economía dejamos en la margen izquierda, resultaba en esta solución 38.159 metros cúbicos de desmonte en roca encima de bajamar viva y 19.459 debajo, mientras que con la solución propuesta se reducían respectivamente á 16.020 y 9.134, ó sea menos de la mitad.

1879 En cuanto se remitió á la Superioridad el proyecto á que hacemos referencia, procedimos á tomar los datos necesarios para proyectar las obras de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, que, por ser donde se verifica la mayor parte del tráfico de este puerto, requería mayor urgencia que la de la mitad superior. Se levantó de nuevo el plano hidrográfico de la barra, región contigua del Abra y mitad inferior de la ría; se hizo la exploración subterránea de la barra mediante 106 taladros practicados al efecto, para conocer la naturaleza del subsuelo; respecto al cual había antes opiniones y datos erróneos, y asegurarnos así de la posibilidad económica de mejorarla; se estudió detenidamente la cuestión de los aluviones, según lo dispuesto por la Superioridad al examinar estudios anteriores, y se tomaron gran número de datos relativos al movimiento de las corrientes, régimen de los bancos de la barra y de la embocadura de la ría, mareas, etc., que juntamente con varios de los que constan en el anteproyecto del Sr. Orense y los datos históricos que dejamos consignados, que, para esclarecer mejor el régimen de la ría y resultados obtenidos con las antiguas obras, los conceptuamos necesarios, nos sirvieron para el estudio detenido del problema; presentando, como resultado del mismo, el proyecto definitivo de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, que fué aprobado por R. O. de 4 de Diciembre de 1879.

1880 No nos detendremos á dar una idea de las obras que en este proyecto se proponen, porque en la Memoria del año económico pasado hicimos una ligera descripción de las mismas, donde se dan á conocer las razones fundamentales que motivan las obras propuestas. Sólo diremos, que en 27 de Febrero y 22 de Marzo de 1880 se subastaron respectivamente las obras de dragado y las de fábrica que este proyecto abarca, adjudicándose las primeras en 1.698.000 pesetas y en 2.585.000 las segundas, obras que se hallan en curso de construcción.

Al terminar este proyecto, emprendimos los estudios del correspondiente á la mejora de la mitad superior de la ría, levantando su plano hidrográfico y explorando detenidamente toda la región de los *Churros*,

para conocer la naturaleza del subsuelo, cuyo sobre particular había antes algunas opiniones erróneas, que hacían creer sería de muy difícil solución el abrir allí un canal navegable en todos los estados de la marea. Felizmente no salieron ciertos aquellos rumores, y como del examen de los documentos históricos que dejamos consignados al tratar de los años 1630, 1674, 1675, 1680, 1681, 1684, etc., se deduce claramente que las condiciones de esta parte de la ría, lejos de haber empeorado, son mejores que antes, no dudamos en proponer su dragado y encauzamiento, con la íntima seguridad de que, una vez ejecutadas estas obras, no volverán á producirse estos altos fondos llamados *Churros*, por poco cuidado que en la conservación se tenga.

Las obras principales que este proyecto comprende, son las siguientes: 1.º El dragado de la ría desde Zorroza hasta Achuri. 2.º El encauzamiento de los *Churros*. 3.º La reforma de la violenta vuelta de la Salve, donde se da á la ría un ancho mayor del que por las reglas de encauzamiento le corresponde, con objeto de que en ella puedan dar la ciaboga los buques mayores que suben á las cercanías de Bilbao, estableciendo en ambas márgenes de dicha vuelta muelles de carga y descarga. 4.º Establecimiento de cargaderos en Uribitarte, y construcción del trozo del muelle que falta en Ripa.

Este proyecto fué aprobado por la Superioridad en 14 de Febrero último, y, verificada la subasta el 31 de Marzo, fué adjudicada por la cantidad de 2.560.000 pesetas. Es de observar, que en todos nuestros proyectos hemos procurado ceñirnos á los recursos que á la Junta puedan proporcionarle los arbitrios concedidos, á fin de que sin dilación alguna puedan llevarse al terreno de la práctica, sin perjuicio de que aquéllos puedan ampliarse en los años sucesivos, si los fondos lo permiten.

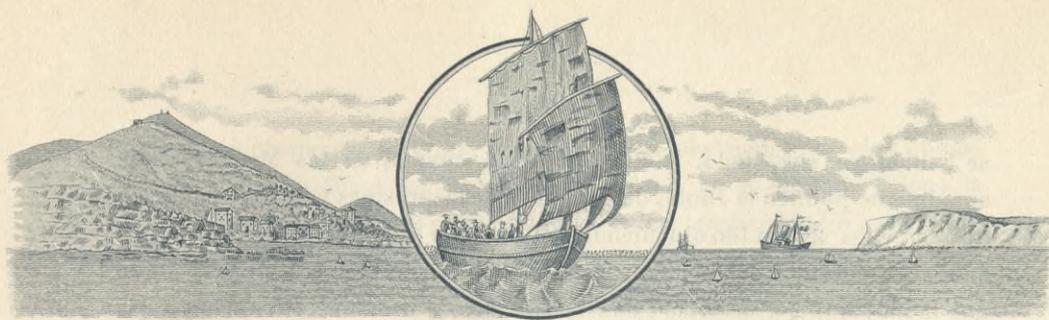
Añadiremos, por último, que, en cumplimiento de la Real Orden de 3 de Agosto último, redactamos el proyecto de una estación electro-semafórica en la punta de la Galea, que tan necesaria es en un puerto de las condiciones de éste, el cual ha sido aprobado por R. O. de 25 de Abril, y adjudicado en la subasta verificada el día 6 de Junio por la cantidad de 37.993 pesetas.

Tales son las noticias principales que de las obras de este puerto hemos podido recoger en el curso de nuestros estudios.

La Divina Providencia, que tan pródiga ha sido en las cercanas montañas, preste su poderoso auxilio á la Junta del Puerto, á fin de que pronto veamos á éste digno de la riqueza minera de aquéllas y del espíritu emprendedor de la Invicta Villa.

Bilbao á 10 de Junio de 1881.

Evaristo de Churruca

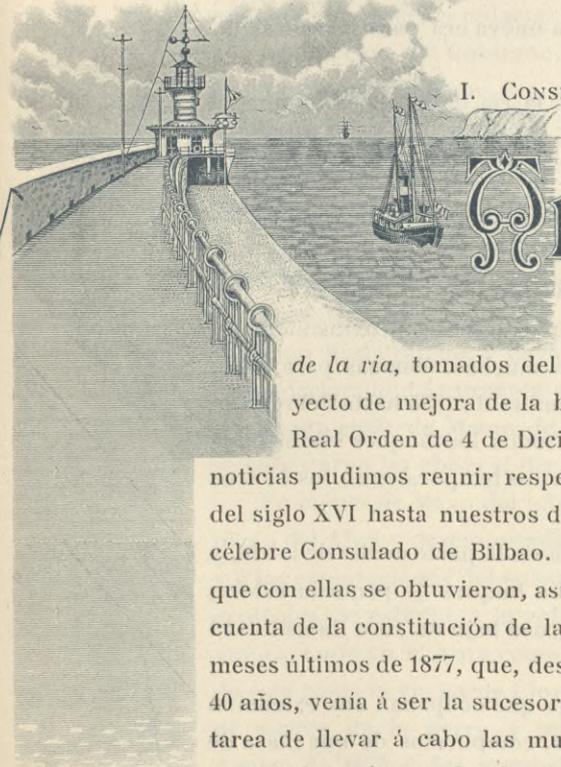


APÉNDICE 2.º

RESUMEN DESCRIPTIVO

DE LAS OBRAS PROYECTADAS Y EJECUTADAS PARA MEJORA DE LA RÍA
Y PUERTO DE BILBAO, DESDE QUE SE CONSTITUYÓ
LA JUNTA DE OBRAS, Á FINES DE 1877, HASTA 1.º DE JULIO DE 1889.

I. CONSIDERACIONES GENERALES



Quando se publicó, hace 8 años, la Memoria del año económico de 1880 á 1881, fué acompañada de un Apéndice que contenía los *Antecedentes históricos de las obras de encauzamiento de la ría*, tomados del Capítulo 1.º de la Memoria de nuestro proyecto de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, aprobado por Real Orden de 4 de Diciembre de 1879, donde constan todas cuantas noticias pudimos reunir respecto á las obras ejecutadas desde principios del siglo XVI hasta nuestros días, y cuya mayor parte las llevó á efecto el célebre Consulado de Bilbao. Allí indicamos, someramente, los resultados que con ellas se obtuvieron, así como los defectos de que adolecían, y dimos cuenta de la constitución de la Junta de Obras del Puerto, verificada en los meses últimos de 1877, que, después de una solución de continuidad de cerca 40 años, venía á ser la sucesora de aquella ilustre Corporación en la árdua tarea de llevar á cabo las muchas obras que la mejora de la barra y ría necesitaba, así como las demás que fueran precisas para formar un puerto que llenara las necesidades del inmenso tráfico que se estaba desarrollando. Dimos á conocer también en dicho Apéndice, los proyectos que la Junta había ya redactado para aquel objeto desde 1878 hasta 1881, y cuyas obras

Razones que
motivan este
resumen.

se habian ya subastado, habiéndose dado cuenta, en las Memorias que anualmente publica la Junta, del progreso de las mismas y de los resultados que con ellas se han ido obteniendo, así como de las demás obras que en los años transcurridos desde entonces se han estudiado y emprendido. Y ahora que la mayor parte de ellas están terminadas, y próximas á concluirse las pocas que quedan, y que se han obtenido con ellas los resultados que se esperaban, nos ha parecido oportuno reunir, en este otro Apéndice, los datos dispersos en las diversas Memorias anuales respecto á la marcha de las obras, así como las razones fundamentales que tuvimos en cuenta al proyectarlas y que constan en las Memorias de los proyectos respectivos, constituyendo así un resumen descriptivo de las obras proyectadas y ejecutadas por la Junta desde que se constituyó, á fines de 1877, hasta la terminación del año económico de 1888 á 1889, y cuya publicación se halla tanto más justificada, cuanto que con motivo de las trascendentales obras del puerto exterior, se abre desde ahora una nueva era para las obras de este puerto.

Defectos de que adolecía la ría cuando se creó la Junta de Obras del Puerto.

Los principales defectos de que adolecía la ría en la época en que se constituyó la Junta de Obras del Puerto, eran los siguientes:

1.º Movilidad y escasa profundidad de la barra, que en general no pasaba de 1 metro respecto á bajamar equinoccial, por lo cual, y por las inflexiones que con frecuencia tenia el cauce al través de ella, resultaba que, aun en las pleamares de aguas vivas, no se aventuraban á cruzarla los buques que calaban más de 4 metros, ó sean 13 pies ingleses próximamente, y aun estos tenían que esperar con frecuencia muchas semanas para salir, como sucedió, entre otros casos, desde Noviembre de 1875 hasta Febrero de 1876, en que permanecieron, sin poder salir, todos los buques surtos en la ría, á causa de las alteraciones producidas por los temporales en los bancos de la barra.

2.º La violenta curva de Elorrieta situada en la parte media de la ría, y por donde sólo podían pasar con seguridad los buques de pequeña eslora, y la vuelta de Axpe donde se hallaba el peligroso bajo de roca llamado «El Fraile.»

3.º Los altos fondos llamados «Churros,» que ocupaban una extensión de ría de 1 kilómetro entre Bilbao y Olaveaga, compuestos de una masa de cantos rodados, que se elevaban más de 1 metro, por término medio, sobre el nivel de bajamar, por efecto de los cuales sólo podían llegar á los muelles de Bilbao, en pleamares vivas, los buques cuyo calado no llegaba á 3 metros, ó sean 10 pies ingleses, teniendo que reducirse á 1^m,80, ó sea á 6 pies

ingleses, en pleamares muertas. A causa de este obstáculo, se veían obligados á fondear en Olaveaga, á distancia de 4 á 6 kilómetros de Bilbao la mayor parte de los buques que conducían carga, trasbordándose allí á gabarras, que venían á la sirga hasta los muelles de esta villa, con un gravámen por tonelada desde 1,25 pesetas á 1,75, según el género de mercancía, sucediendo lo propio á las mercancías de exportación que se llevaban desde Bilbao hasta allí, de todo lo cual resultaba para el comercio de Bilbao un perjuicio de más de 250.000 pesetas anuales.

4.º Falta de profundidad en casi toda la ría y extensas playas que en sus márgenes se descubrían á bajamar, todo lo cual daba lugar á frecuentes varadas, para cuya evitación era preciso un dragado general de aquélla.

5.º Carencia de boyas de amarra, lo que originaba gran confusión en los fondeaderos y frecuentes averías por choques de los buques entre sí.

Antes de proceder á la ejecución de las obras de mejora que la ría necesitaba, era preciso redactar los proyectos correspondientes y someterlos á la aprobación del Gobierno, siendo de advertir, que si bien la obra que más urgencia reclamaba, era la que tuviera por objeto la mejora de la barra, como quiera que en la época en que tomé posesión de mi cargo, que fué en 1.º de Diciembre de 1877, no podían emprenderse los sondeos y exploraciones de la barra, ni tampoco el sondeo del Abra, causa de los malos tiempos que reinan en esa estación, procedimos, para utilizar el tiempo, á tomar los datos necesarios para formalizar el proyecto de reforma de la vuelta de Elorrieta, que era uno de los principales obstáculos existentes para la navegación hasta Bilbao, y cuya desaparición era la obra que la Superioridad había declarado más urgente en el interior de la ría. Este proyecto quedó terminado en 31 de Marzo de 1878, fué aprobado por R. O. de 2 de Julio y se subastaron las obras el día 12 de Agosto.

En el mes de Mayo del mismo año dimos principio al levantamiento del plano del Abra y desembocadura de la ría, á los sondeos correspondientes y á las exploraciones del subsuelo de la barra para reconocer su estructura geológica. Se estudió, á la vez, el régimen de las corrientes, mareas y aluviones, tanto en el Abra como en la ría, y se continuó el plano y sondeos de ésta hasta la vuelta de Elorrieta, con cuyos datos se redactó el proyecto de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, que se terminó en Agosto de 1879 y fué aprobado por el Gobierno por Real Orden de 4 de Diciembre del mismo año, subastándose las obras en el mes de Marzo de 1880. Estas eran las más urgentes que la ría necesitaba, pues los cinco ferrocarriles mineros afluyen á la mitad inferior de la ría, y en ella se efectúa el

Proyectos redactados para mejora de la ría y barra.

principal tráfico del puerto, por cuyo motivo y porque los recursos de la Junta del puerto eran entonces muy escasos, no se comprendieron en este mismo proyecto las obras de mejora de la mitad superior. Pero habiendo empezado á crecer notablemente el tráfico de minerales desde principios de 1880 y aumentado en análoga proporción los recursos de la Junta, se emprendieron también los estudios de mejora de la mitad superior de la ría, que se terminaron en Octubre del mismo año y fueron aprobados por Real Orden en 14 de Febrero de 1881, subastándose las obras en 31 de Marzo.

Luego se estudiaron y aprobaron sucesivamente los proyectos de otras obras complementarias, tales como la estación electro-semafórica de la punta de la Galea, dragado de la dársena de Axpe, establecimiento de boyas de amarra, alumbrado eléctrico en los cinco kilómetros inferiores de la ría para facilitar la entrada y salida de los buques en las mareas de la noche, gruas y tinglados en los muelles de Bilbao, etc., todos cuyos proyectos se llevaron enseguida al terreno de la práctica y están ahora terminadas sus obras correspondientes, á excepción de algunos detalles y obras secundarias.

Puerto de refugio exterior.

Satisfechas con la ejecución de estas obras, y especialmente con los resultados obtenidos en la mejora de la barra, las necesidades más apremiantes del Comercio, se pensó, por último, en la creación en el Abra de un puerto exterior de refugio, que sirviera á la vez para quitar las rompientes que se forman en la barra, cuyo paso se hace peligroso durante los malos tiempos. Al redactarse el proyecto de mejora de la barra antes expresado, se había demostrado la necesidad de construir un rompeolas exterior para quitar de ella las rompientes, pero el gran coste de semejante obra y los escasos recursos que la Junta de obras disponía, le hicieron desistir de ella, con tanto mayor motivo, cuanto que su realización exigía muchos años, y que era de urgente necesidad mejorar el paso de la barra en el tiempo más breve posible y con los pocos recursos que entonces se disponía. Así, pues, se aplazó el estudio definitivo de esta importante obra, cuyo proyecto se formalizó en el año de 1886 y principios de 1887, habiendo sido aprobada por el Gobierno su parte fundamental por Real Orden de 29 de Junio de 1888 y subastadas sus obras en 16 de Octubre del mismo año.

En las consideraciones que á continuación vamos á exponer, nos proponemos describir ligeramente las obras á que se ha hecho referencia y las circunstancias fundamentales que hemos tenido en cuenta al proyectarlas, pero antes creemos necesario dar una idea del régimen de la ría, tanto bajo el punto de vista fluvial como marítimo.

II. CONSIDERACIONES SOBRE EL RÉGIMEN FLUVIAL Y MARÍTIMO

DE LA RÍA DE BILBAO

El río Nervión, cuya región marítima forma lo que se llama ría de Bilbao, tiene su origen cerca de la Ciudad de Orduña y al pie de la cordillera Cantábrica, que sirve de divisoria entre las aguas que vierten al Océano y Mediterráneo; recibe, en su curso hasta Bilbao, varios afluentes, entre los que merecen citarse el río de Orozco y más principalmente el de Durango, que rivaliza en importancia con el Nervión, afluyendo además á él, entre Bilbao y la desembocadura, el importante río Cadagua y los pequeños ríos Azúa y Galindo. La superficie total de la cuenca hidrográfica del Nervión y sus afluentes puede estimarse en 1.900 kilómetros cuadrados próximamente.

El carácter del río Nervión, en la mayor parte de su trayecto, es el de un cauce torrencial. A partir de su origen, al pie de la montaña, y en 1.161 metros de longitud desciende 245 metros, ó sea con una pendiente media de $0^m,1518$ por metro; en los 30 kilómetros siguientes, la pendiente media es $0^m,0087$ por metro, y en los 27 kilómetros restantes, hasta llegar al puente del Arenal de Bilbao, se reduce la pendiente media á $0^m,0038$, siendo prácticamente horizontal la superficie del agua, en bajamar y durante el estiaje del río, en los 13 kilómetros comprendidos entre este puente y la desembocadura. La longitud total del río, con las muchas curvas que tiene, viene á ser de 71.700 metros.

La cantidad de agua que lleva el Nervión en su estiaje al pasar por Bilbao, apenas llega á 4 metros cúbicos por segundo, pero en avenidas extraordinarias ha llegado á medir, en el máximun, el importante volumen de 1.600 metros cúbicos por segundo, aunque es de advertir que, como estas avenidas duran pocas horas, resulta de los aforos practicados durante todos los meses del año, que el caudal medio que el río lleva al mar es próximamente de 17 metros cúbicos por segundo. Agregando á este volumen los caudales medios anuales que arrastran el Cadagua, Azúa y Galindo, que desembocan entre Bilbao y el mar, y cuyo total puede estimarse en 8 metros cúbicos, resulta que el término medio del volumen fluvial que llega á la desembocadura es próximamente 25 metros cúbicos por segundo. Este volumen de agua es, como se vé, muy insignificante bajo el punto de vista de la navegación por el cauce de la ría, que sólo puede sostenerse por la influencia de las mareas.

Régimen fluvial.

Mareas

La amplitud de las mareas, ó sea la diferencia de nivel entre la bajamar y pleamar consecutiva, varia entre 1^m,24, que es el mínimo en mareas muertas, y 4^m,60, que es el máximo en mareas equinocciales, siendo el término medio de las amplitudes de todas las mareas del año, 2^m,76.

Tomando como plano de comparación el nivel de las bajamares equinociales, resultan las siguientes alturas, de las observaciones hechas en la desembocadura de la ría.

Nivel de bajamar equinoccial.	0 ^m ,00
Nivel medio de todas las bajamares del año	0 ^m ,82
Nivel más alto de las bajamares de mareas muertas	1 ^m ,58
Nivel mínimo de las pleamares muertas	2 ^m ,70
Nivel medio de todas las pleamares del año	3 ^m ,58
Nivel de la pleamar equinoccial máxima	4 ^m ,60

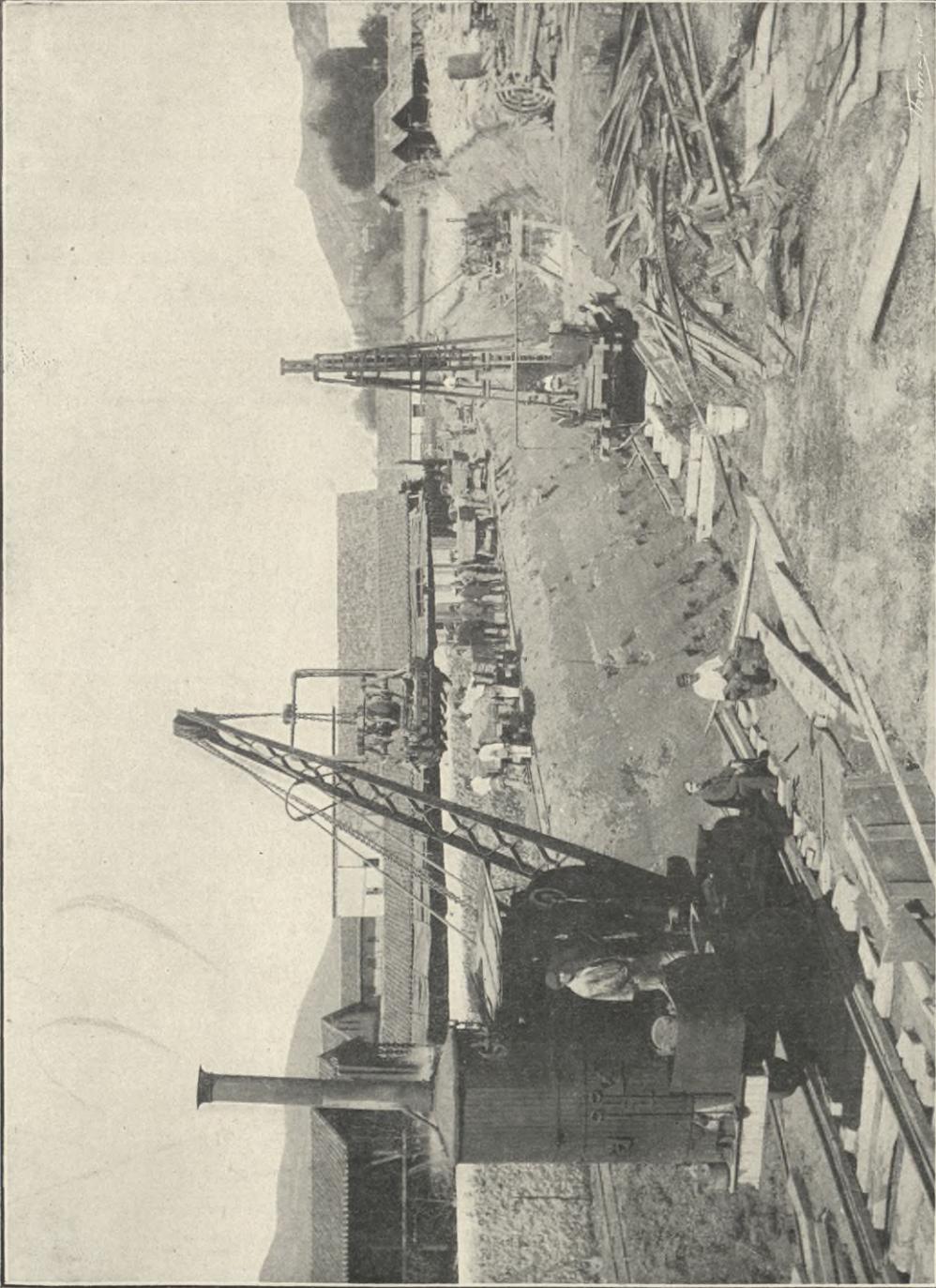
Las alturas anteriores están referidas á la bajamar equinoccial de 27 de Septiembre de 1878, que tomamos como plano de comparación, aunque debemos advertir que, en los equinoccios de primavera, ha llegado á bajar la marea 0^m,20 por debajo de dicho plano, pero en cambio suben menos las pleamares correspondientes.

Es de observar también que, cuando coincide un fuerte temporal del N. O. con mareas vivas, ha habido caso en que el nivel de la pleamar ha pasado de 5 metros de altura, como sucedió en 27 de Octubre de 1882, por más que el coeficiente de la marea era de 1^m,10, con el cual, en circunstancias normales, solo hubiera subido á la altura de 4^m,30.

El nivel de la pleamar se eleva, aunque poco, á medida que se interna en la ría, acentuándose esta elevación en las mareas vivas.

En la pleamar equinoccial de 27 de Septiembre de 1878, y estando el río casi en estiaje, encontramos el nivel del agua en Bilbao 0^m,28 más alto que en la desembocadura, pero con los trabajos de encauzamiento y dragados efectuados posteriormente, llegan á elevarse en Bilbao las mareas muy vivas hasta 0^m,50 sobre el nivel correspondiente á la desembocadura.

En el estado en que se hallaba la ría en 1878, el nivel del agua en bajamar de aguas muertas, era prácticamente horizontal desde la desembocadura hasta Bilbao, pero no sucedía lo propio en mareas vivas, á causa de los altos fondos llamados «Churros», que empezaban á 3 kilómetros agua abajo de la villa, en virtud de los cuales el nivel del agua en estos tres kilómetros, quedaba, en mareas equinocciales, de 0,90 á 1 metro más alto que el nivel del agua en los 10 kilómetros inferiores, habiendo en el intermedio de uno á otro tramo un rápido de unos 100 metros de longitud. Con los



PERSPECTIVA DEL CORTE DE LA SALVE EN JULIO DE 1882



encauzamientos y dragados que la Junta del puerto ha efectuado luego, han desaparecido esos altos fondos, de modo que el nivel actual de la ría en bajamar, y en el estiaje del río, es prácticamente horizontal, sea en mareas muertas como en mareas vivas.

Medido el volumen de agua que entra en la ría desde la bajamar hasta la pleamar, en una marea media, no pasa de 8 millones de metros cúbicos, llegando á 12 millones de metros cúbicos en mareas equinocciales. Cuando se compara esta cantidad con los 693 millones de metros cúbicos que, según Vauthier, entran en el estuario del Sena, al Éste del Havre, en mareas vivas, y con los 2.447 millones de metros cúbicos que entran en el estuario del Gironde, se puede comprender la insignificante importancia del estuario del Nervión, con tanto mayor motivo, cuanto que hay análogas diferencias entre los caudales fluviales de aquellos ríos y éste, y son también mucho mayores las amplitudes de las mareas en las embocaduras de aquellos ríos, y muy particularmente en el Sena, donde la diferencia de nivel entre bajamar y pleamar llega á 8^m,30 en mareas equinocciales. Aun en el río Adour es mucho mayor el caudal fluvial y el volumen de agua que entra con la marea, que se hace sentir hasta el puente de Dax, ó sea, á 66 kilómetros de la embocadura, mientras que las mayores mareas del Nervión alcanzan á 15 kilómetros solamente.

Por estos datos puede juzgarse la pequeña importancia relativa de la fuerza de arrastre de las corrientes fluvial y de las mareas del Nervión para combatir á los aluviones que se depositan en el cauce y más principalmente en la barra, que, como en casi todos los ríos, tiende á formarse en la desembocadura por efecto de la acción del mar, por cuyo motivo era preciso sacar todo el partido posible de estas fuerzas de arrastre para profundizar el paso de la barra, estudiando bien las condiciones de su régimen.

Los aluviones que llegan á la región marítima del Nervión proceden, ya de los que acarrear las corrientes fluviales de dicho río y sus afluentes, ya de los que aporta la corriente del flujo de la marea. Dada la gran pendiente del lecho del Nervión, parece á primera vista, que debiera acarrear una gran masa de aluviones, pero debido, sin duda, á que toda su cuenca hidrográfica está muy poblada de arbolado, y á que hay en toda la longitud del río multitud de presas de fábricas y molinos, que moderan su fuerza de arrastre, deteniendo muchos aluviones en los remansos de ellas, es el hecho que en las circunstancias ordinarias del río, es insignificante la cantidad de aluviones que acarrea, no siendo tampoco de extraordinaria importancia el volumen que arrastran las avenidas, según se comprueba por el hecho

Aluviones.

de que las condiciones que para la navegación tenía en 1880 el trozo de 3 kilómetros de longitud agua abajo, y á partir de Bilbao, donde se depositan gran parte de los aluviones de las avenidas, diferían poco de las que resultan de la descripción que se hace de la ría en un documento que se conserva del año 1630, siendo así que en los pasados tiempos no se hacían otras limpias que las necesarias para quitar los troncos de árboles y la parte culminante de los bancos de grava que las avenidas dejaban en el cauce, que se extraía para lastre de los buques.

Las avenidas del río Nervión acarrean cantos rodados, grava, arena, y lègamos arcillosos. Los cantos, grava y arena gruesa, se depositan en el cauce al través de Bilbao y hasta 3 kilómetros más abajo de la villa; llega también alguna arena gruesa á distancias de 6 kilómetros de Bilbao, pero en adelante sólo se deposita arena fina y más principalmente los lègamos arcillosos que el agua lleva en suspensión. El río Cadagua que desemboca á 7 kilómetros de Bilbao deposita también cantos rodados, grava y arena cerca de su desembocadura, pero en adelante, mezcladas sus aguas con las del Nervión, no depositan más que lègamos arcillosos. Una gran parte de estos lègamos, procedentes de ambos ríos y del Azúa y Galindo, que desembocan poco más abajo del Cadagua, se precipitan en las tranquilas aguas de la mitad inferior de la ría, especialmente á las horas que sube la marea, de modo que cuando las avenidas del río llegan á la desembocadura en el mar, si bien están muy turbias las aguas, sólo llevan en suspensión lègamos arcillosos muy ténues. El oleaje del mar, que reina casi siempre en la barra y playas del Abra, no permite que se precipiten allí estos lègamos, que marchan arrastrados por la corriente á depositarse en el Abra y fuera de ella. Los sondeos del Abra demuestran, en efecto, que dichos lègamos empiezan á depositarse á partir de la curva de nivel de 6 metros de profundidad respecto á bajamar equinoccial.

No hemos podido precisar la cantidad de cantos rodados, grava y arena que las avenidas depositan anualmente en el cauce, pero no debe ser muy grande por las razones antes dichas. En cuanto á los lègamos arcillosos que la corriente fluvial lleva en suspensión, los hemos apreciado en un máximo de 37.000 metros cúbicos anuales, cuyos elementos más pesados se precipitan en la mitad inferior de la ría (1). Y no debe ser muy grande el volumen que se deposita en el Abra, cuando de la comparación de los sondeos deta-

(1) En esta parte de la ría y especialmente en los 2 kilómetros contiguos á la embocadura, entra con el flujo de la marea bastante arena, procedente en su mayor parte de la playa de Las Arenas, según diremos oportunamente.

llados efectuados en ella en 1789, 1866 y 1878 no resulta diferencia alguna sensible, lo que demuestra que estos légamos que llegan hasta el Abra necesitan mucho tiempo para precipitarse, y que las corrientes de marea los llevan fuera de ella en su mayor parte, aunque es de advertir también que en los grandes temporales se ponen en suspensión algunos aluviones del fondo del Abra, que las corrientes los llevan á alta mar.

Analizados los légamos que en una avenida extraordinaria del Nervión iban en suspensión por Bilbao, dieron el siguiente resultado:

Sílice	52,30
Alumina	23,10
Carbonato de cal	13,70
Óxido de hierro	6,90
Agua.	4,00
Total.	100,00

Este análisis demuestra el carácter arcilloso de estos légamos, que se diferencian notablemente de la composición química de las arenas que forman los bancos de la barra y playas del Abra. Examinadas á simple vista estas arenas, se vé que se hallan formadas de una mezcla de detritus de conchas y menudos granos de sílice, resultando del análisis hecho de las arenas de la playa de Portugalete contiguas á los bancos de la barra el siguiente resultado:

Sílice libre	33,10
Carbonato de cal	59,00
Arcilla.	5,40
Agua.	2,50
Total.	100,00

La gran cantidad de carbonato de cal de este análisis da á comprender la importancia de los detritus de conchas que entran á formar estas arenas, que constituyen más de la mitad del peso total y mucha mayor parte en el volumen, á causa de la menor densidad de estos detritus respecto á los granos de sílice. La pequeña cantidad de arcilla es indudablemente de origen fluvial.

Otro análisis hecho con arenas de la playa de Las Arenas á mayor distancia de la embocadura del rio, acusan 48'40 por 100 de sílice libre y 47'50 de carbonato de cal y 2'40 de arcilla, procediendo la diferencia entre éste y el anterior análisis, de que en la costa Oriental del Abra hay una importante

masa de rocas areniscas, cuya denudación influye sin duda alguna en aumentar la parte proporcional de sílice en la playa de Las Arenas. Sobre esta masa de formación arenisca, se halla edificada la parte principal de la población de Algorta, y al pie de ella hay otra playa donde el elemento silíceo es todavía más importante; y debemos advertir, por último, que entre la punta de San Ignacio y la costa de la punta de la Galea, que forma la extremidad oriental del Abra, se halla la pequeña playa de Arrigunaga, que está exclusivamente formada de granos de cuarzo de hasta 2 y 3 milímetros de lado, que proceden de la denudación de algunas capas muy silíceas de las rocas calcáreo silíceas de la Galea, no estando mezclados apenas con detritus de conchas, porque en aquella parte tan batida de la costa se crían muy pocos moluscos, y las olas arrastran sus ligeros detritus. Tampoco se depositan allí los elementos calizos de aquellas rocas, porque son muy blandos y se convierten en légamos impalpables, que las corrientes los arrastran fuera de allí.

De los hechos que dejamos referidos y de otros deducidos de los análisis químicos y examen microscópico de las arenas de diferentes playas de puertos de esta costa, situados á barlovento y sotavento del Abra de Bilbao, y de la estructura geológica de la costa, hemos deducido que las arenas que se encuentran en la barra de esta ría y en las playas del Abra son de origen marítimo local, teniendo en ellas poca influencia los aluviones fluviales y mucho menos los acarrees de arena que puedan aportar de fuera del Abra las corrientes marítimas. Y no puede menos de ser esto último, si se observa que toda esta costa es muy acantilada y que próximo á ella hay grandes profundidades, hasta el punto de haberse hallado 3.600 metros de profundidad á 25 millas de distancia del Abra de Bilbao, en los trabajos de colocación del cable desde Bilbao á Inglaterra.

La cantidad de estos aluviones marítimos que anualmente puedan formarse en el Abra ó llegar á ella, debe ser muy pequeña, pues no se nota avance alguno de las playas al comparar la forma actual de éstas con la que tenían el año 1732, de cuya época se conserva un plano de la parte inferior de la ría y perímetro del Abra, debiendo advertir, por el contrario, que la playa de Las Arenas avanzaba más en aquella época en su extremo oriental. Por otra parte, si las corrientes marítimas acarrearán arenas al Abra, éstas se depositarían principalmente en la parte más profunda de ella, observándose, por el contrario, que allí no se encuentran más que légamos arcillosos procedentes en su mayor parte de los acarrees fluviales del Nervión, y que forman un excelente tenedero para las anclas.

No obstante lo que dejamos expuesto respecto al régimen casi permanente que se ha establecido en las profundidades del Abra y configuración de sus playas, cuyas arenas empezaron sin duda á depositarse en el periodo cuaternario, sometidas como se hallan dichas playas á la incesante acción de las rompientes de las olas, que las ponen en suspensión, y á las corrientes que en el flujo de la marea las arrastran hacia la embocadura é inferior de la ría, es el caso que sus arenas y muy especialmente las de la gran playa llamada de «Las Arenas», situada al Este de la desembocadura, son la causa fundamental de los bancos que en ésta se forman, pero antes de describir el régimen de la desembocadura, preciso es que digamos algo respecto á los vientos, marejadas y corrientes.

Los vientos dominantes en esta costa son los del 4.º cuadrante y en especial los comprendidos entre el O. N. O. y el N. O. Ellos son los que engendran las tempestades más terribles, que, libres de obstáculos, recorren el largo trayecto comprendido entre las costas septentrionales de América y el continente Europeo. Los vientos del Norte recalán con menos frecuencia, y las marejadas que producen son de mucha menor intensidad. Los comprendidos entre el Norte y el Este son vientos bonancibles, que reinan principalmente en el verano; y en cuanto á los de la banda del Sur, ó sean los del 2.º ó 3.º cuadrante, si bien soplan con fuerza en el otoño y también en la primavera, no engendran marejadas, á causa de venir de tierra.

Respecto á las corrientes debemos observar, que á consecuencia sin duda de hallarse el Abra de Bilbao en el fondo de la gran ensenada comprendida entre los cabos Quejo y Machichaco, y en situación muy interior respecto á la línea general de las costas de las provincias de Santander y Vizcaya, no se hace sentir en el Abra la corriente litoral que pasa á algunas millas de distancia de los cabos más salientes de la costa; de modo que las únicas corrientes que en el Abra se notan son las debidas al flujo y reflujó de la marea.

La ondulación de la marea ascendente entra en el Abra en la dirección del N. O. al S. E., produciendo una corriente cuya velocidad no pasa en el Abra de 0^m,50 por segundo, ó sea una milla marina por hora próximamente. Parte de ella enfila directamente con la embocadura de la ría, acelerando notablemente su velocidad al entrar en ella, pero el resto va primero en dirección de las playas situadas á uno y otro lado de aquella, trasformándose cerca de ellas en corrientes paralelas á dichas playas y en dirección á la embocadura de la ría, á donde arrastran gran cantidad de arenas de las que remueven y ponen en suspensión las rompientes de las olas. Este

Vientos y marejadas.

Corrientes.

efecto se produce principalmente á lo largo de la playa de Las Arenas, formándose, con la arena que de ella arrastran, un banco en la extremidad del muelle correspondiente. Las expresadas corrientes, directa y transversales, forman entre los muelles de la embocadura una sola corriente, cuya velocidad en mareas vivas ordinarias es de 1^m,56 por segundo en el máximo, que corresponde á 3 millas marinas por hora. Al descender la marea es algo mayor esta corriente, pues en la misma marea dió por resultado 1^m,65 por segundo en el máximo.

En las grandes mareas equinocciales llega á 1^m,85 por segundo la velocidad máxima de la vaciante de la marea, pero en cambio en las mareas muertas, sólo alcanza á 0^m,77 por segundo.

Las observaciones que preceden se hicieron en 1878, antes de emprender las obras de mejora que la Junta del puerto ha llevado á cabo, siendo de notar que las cifras que hemos consignado corresponden al filete de mayor velocidad de la corriente y al período de la marea en que la velocidad es máxima, que corresponde próximamente á la mitad de su carrera. Comparando estas velocidades con las de 20 á 30 kilómetros por hora, ó sea 5^m,55 á 8^m,32 por segundo, que toma el flujo de la marea al entrar en la parte encauzada del río Sena, se vé que son de muy poca importancia relativa las corrientes de marea en la embocadura del Nervión, por más que ha aumentado algo en intensidad con las obras que luego se han ejecutado.

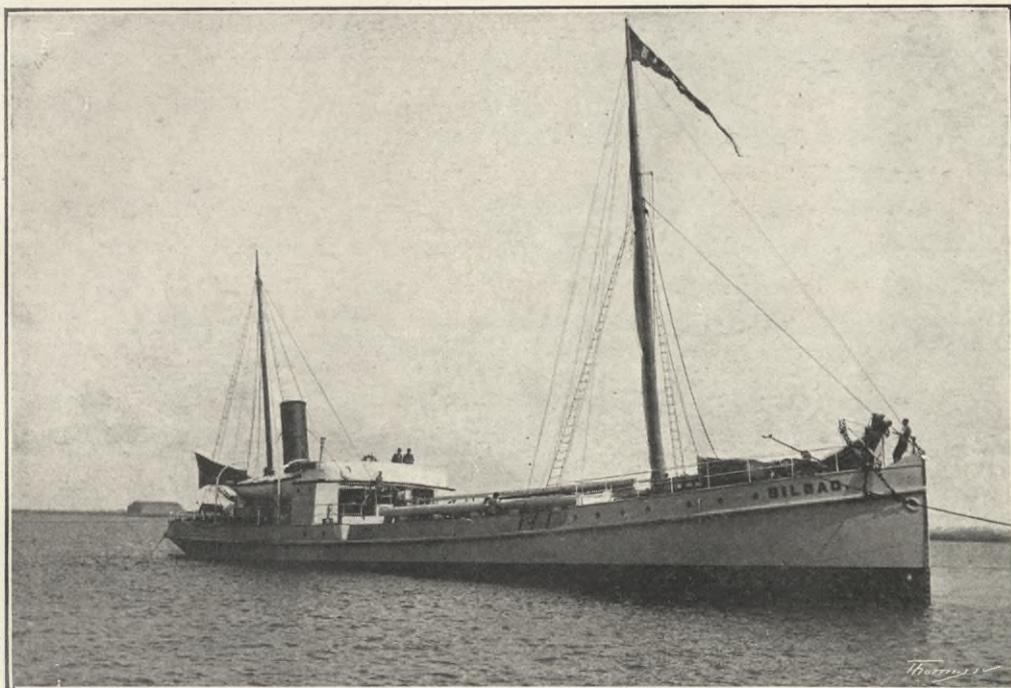
III. RÉGIMEN DE LA EMBOCADURA DE LA RÍA, Y OBRAS QUE DE SU

ESTUDIO SE DEDUJERON PARA MEJORARLA.

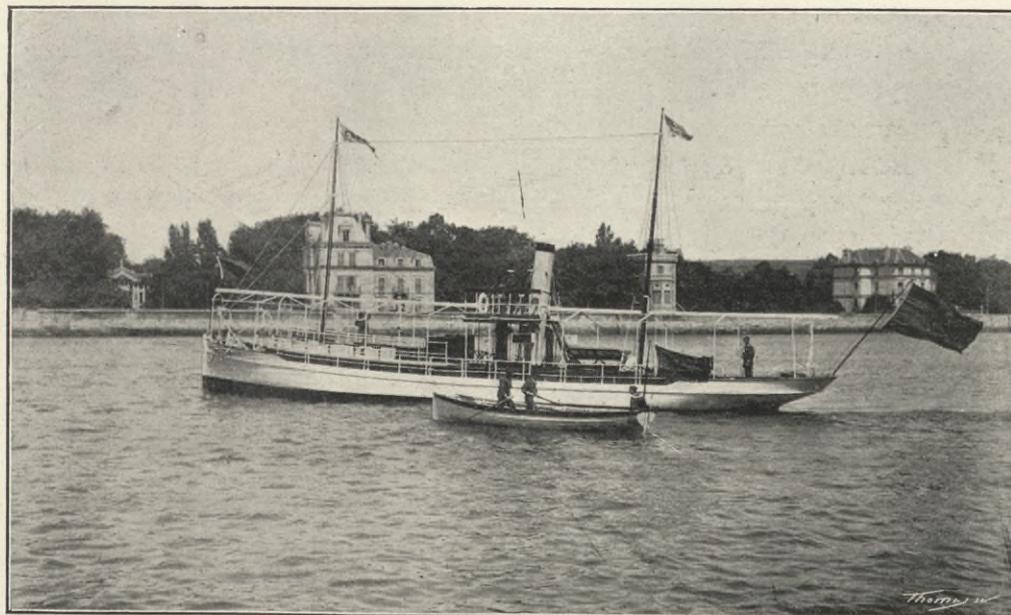
Régimen de los bancos de la embocadura de la ría.

La barra de esta ría era, como en general sucede, un resultado de la acción de las olas sobre los aluviones del fondo, que así como en las playas los eleva formando con ellos el *cordón litoral*, tiende también á amontonarlos en la embocadura de la ría, en toda la altura que es compatible con el desagüe de la vaciante de la marea y avenidas del río. Y es esto tan evidente, cuanto que los bancos que se hallan en la embocadura de esta ría están formados de arena de origen marítimo y no de aluviones fluviales, que por ser muy ténues los que llegan á la desembocadura, la agitación del mar impide que se depositen en ella.

Pero además de la causa que dejamos indicada, las corrientes que en la desembocadura se establecen á la subida y bajada de la marea, jugaban un papel muy importante en la formación de los bancos de la barra. En efecto,



DRAGA DE SUCCIÓN «BILBAO»



VAPOR «ELCANO» PARA LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS



á la subida de la marea se establece, según antes se ha dicho, una corriente paralela á la playa de Las Arenas, que arrastra hacia la embocadura las arenas que las rompientes de las olas ponen en suspensión. De estas arenas se depositaban muchas, y aun ahora se depositan bastantes, á continuación y al costado interior del muelle de Las Arenas, formando un banco que invadía el cauce en mayor ó menor anchura, mientras que el resto de aquellas entraba en el interior de la ría, depositándose, ya en la ensenada de Sestao, ya en el cauce de la ría, sin remontar más de 3 kilómetros de la embocadura. La corriente que se establece á la vaciante de la marea, volvía á llevar gran parte de estas arenas á los bancos de la embocadura, acentuándose este efecto en los días de mareas vivas, las que tendían á mermar el banco antes expresado, que se formaba á continuación y adosado al muelle de Las Arenas. En el estado que tenía la ría (y del cual nos estamos ocupando,) antes que se hicieran las obras ejecutadas como resultado de nuestros estudios, tenía este banco de arena grandes fluctuaciones en longitud, ancho y altura que ahora se han reducido notablemente. Llegaba á veces, en longitud, á internarse en la ría hasta la distancia de 580 metros de la extremidad de dicho muelle, mientras que otras veces desaparecía de tal modo, que quedaban á descubierto las escolleras de los cimientos del muelle. En latitud, avanzaba en el cauce hasta la distancia de 70 metros del paramento del muelle de Las Arenas, reduciéndose entonces á 90 metros, medidos á nivel de bajamar equinoccial, el ancho del cauce, puesto que el ancho total que allí tiene la ría es de 160 metros. Respecto á la altura, llegaba á elevarse, junto al paramento interior del muelle de Las Arenas, hasta 4 metros sobre bajamar equinoccial, aunque por lo general solía tener poco más de 2 metros.

Los arrastres de arena de la corriente paralela á la playa de Las Arenas, que se acentúan mucho durante los grandes temporales del invierno, socavaban dicha playa, manteniendo mucha arena en suspensión, que la expresada corriente arrastraba en mayor cantidad que de ordinario, contribuyendo á aumentar las dimensiones del banco de la extremidad del muelle de Las Arenas. Si en la primavera, como frecuentemente sucede, reinaban fuertes vientos del S. O., minaban este banco, tanto por su efecto directo en bajamar, como por la trapisonda ó pequeño oleaje que en la embocadura produce, y las arenas que removían eran arrastradas por la vaciante á los bancos de la barra. Si con estos vientos concurría una avenida, el efecto era más eficaz, hasta el punto de arrastrar todo ó la mayor parte del banco, resultando, si la avenida no era grande, que se depositaban en la barra los

aluviones arrastrados, disminuyendo su profundidad, pero si la avenida era de importancia, las llevaba hasta el glacis exterior de la barra, sin perjudicar á la profundidad de la canal.

Las marejadas del N. O., que son las dominantes, tendian á su vez á llevar hacia la playa de Las Arenas los aluviones que las olas, al romper sobre los bancos de la barra, ponian en suspensión, de manera que dichos aluviones andaban en constante movimiento, describiendo la siguiente cerrada órbita: 1.º Caminaban de la playa de Las Arenas hacia el interior de la ría, llevados por la corriente, paralela á aquélla, que á la subida de la marea se establece, depositándose muchas arenas en el banco adosado al muelle de Las Arenas y marchando las restantes, ya á la ensenada de Sestao, ya á depositarse en el cauce hasta 3 kilómetros de distancia de la embocadura. 2.º La fuerza de la vaciante de la marea arrastraba gran parte de estas arenas hacia los bancos de la barra, contribuyendo al propio objeto las avenidas fluviales; é influían también en mermar el banco expresado, los vientos del S. O. 3.º Las marejadas del N. O. tendian siempre á socavar los bancos de la barra y llevar sus arenas hacia la playa de Las Arenas.

De modo es, que después de las diversas alteraciones que experimentaban la playa de Las Arenas y los bancos de la embocadura y los de la barra, venian por fin, y al cabo de cierto tiempo, á quedar como antes estaban, esto es, que no experimentaban más que oscilaciones alrededor de cierta posición de equilibrio, sin aumentar ni disminuir definitivamente en una cantidad apreciable. Hay, no obstante, que advertir, que las arenas que se depositaban en la ensenada de Sestao, se quedaban allí en su mayor parte, porque estando dicha ensenada fuera del cauce de la ría, la vaciante influía muy poco en ellas.

**Tendencia
general de la
desembocadu-
ra de los rios
en la costa
Cantábrica.**

Expuesto lo que antecede respecto al régimen que tenían los bancos de la desembocadura, debemos observar que es un hecho constante en todos los rios de esta costa, que sus desembocaduras tienden siempre á arrimarse al lado occidental de la abertura de la costa donde desembocan, y por consiguiente, que los depósitos de arena que constituyen las playas contiguas están principalmente al Este de la desembocadura, cuyo fenómeno es una consecuencia natural de la dirección general de Oeste á Este que la costa tiene y de la dirección N. O. de los vientos y mareas dominantes. En efecto, al desembocar las corrientes fluviales en el mar, tienden á marchar por donde menos resistencia encuentran á su paso, porque en esta costa es la parte occidental de dichas aberturas ó abras, á causa del mayor ó menor abrigo que, respecto á vientos y marejadas, les proporciona la costa correspondiente,

á cuya razón hay que añadir que el oleaje del N. O. tiende á amontonar los aluviones hacia el S. E. Así es que el Nervión siempre ha tenido su desembocadura al pie de la costa de Portugalete, mientras que en la parte opuesta se extendía la gran playa de Las Arenas y las dunas que los vientos formaban.

Desde principios del siglo XVI, en que se empezaron á ejecutar algunas obras para mejora de la desembocadura, se emprendió la construcción del muelle del lado de Portugalete para rectificar el curso de las aguas, evitando los peligros que ofrecían á la navegación los arrecifes que salían de la costa correspondiente, á la que se arribaba siempre la corriente, y para obligar á ésta á que pudiera abrirse paso en dirección rectilínea, al través de los bancos de la barra. Posteriormente, y para evitar que las arenas movedizas de las dunas que existían en la margen derecha invadieran la canal, se emprendió la construcción del muelle de la margen derecha, que daba por resultado el avance de la playa correspondiente, por cuya razón, y por no haber prolongado bastante el muelle de la izquierda, fueron poco eficaces los resultados obtenidos, pues á la terminación de los muelles tendía nuevamente la corriente á arrimarse á la costa comprendida entre Portugalete y Santurce, formando un canal sinuoso y de peligrosa navegación. Los muelles construidos sólo servían, por lo tanto, para ayudar á las avenidas del río y á la corriente descendente de las grandes mareas á abrir, al través de la barra, un cauce más rectilíneo y en dirección de dichos muelles, y si bien es verdad que esto se conseguía, y aun también á veces se formaba un canal en dirección al Norte, volvía á cerrarse pronto por la acción de las marejadas, y la canal se inclinaba, otra vez, hacia las peñas de la costa comprendida entre Portugalete y Santurce, resultando con frecuencia que la corriente del río se dividía en dos brazos, uno arrimado á la costa y otro en dirección al N. O. ó N., siendo el primero de mayor profundidad que el segundo, pero de más difícil navegación. Así está figurado en un plano levantado en 1730, y así sucedía también hasta hace pocos años; resultando muchas veces que la profundidad de la canal de la barra se reducía de tal modo, que sólo había 0^m,60 respecto al nivel de bajamar equinoccial. En el invierno de 1875 á 1876, se puso la barra en tan malas condiciones, que, por espacio de 3 meses y medio, estuvieron sin salir todos los buques fondeados en la ría, á pesar de que los mayores no calaban más de 13 pies ingleses. En el verano de 1878, cuando levantamos el plano de la desembocadura, se hallaba ésta en condiciones excepcionalmente buenas, pues había desaparecido el canal contiguo á la costa, quedando sólo el otro muy bien orientado, á cuya existencia contribuía la gran navegación de vapores que enton-

Obras construidas en la desembocadura de la ría durante los pasados siglos y efectos que produjeron.

Conveniente de tener en cuenta el muelle de la margen izquierda.

ces había, los que con sus hélices removían el fondo, facilitando los arrastres de la corriente, la profundidad mínima del talweg en la barra respecto á bajamar equinoccial era 1^m,14. En el invierno de 1878 á 1879 volvió á inclinarse algo hacia la costa de Santurce, pero en dirección bastante rectilínea, sucediendo también, durante muchos días, que se formaban dos canales, uno inclinado al O. N. O. y otro al N., con un gran banco intermedio, que impedía bastante la navegación.

En la época en que empezamos el estudio del puerto, la desembocadura de la ría se hallaba limitada por dos muelles de mampostería insubmergibles, reconstruidos en gran parte durante el presente siglo, ligeramente divergentes hacia el mar y en dirección próxima al N. O. El de la margen izquierda se prolongaba 114 metros más que el de la derecha, y el ancho del cauce comprendido entre la extremidad de este muelle último y el paramento del otro era 160 metros. En prolongación del muelle de la izquierda había enterrada en la arena una antigua escollera de 180 metros de longitud, existiendo también en la margen derecha, pero algo separada del muelle correspondiente, otra antigua escollera de unos 600 metros de longitud, al nivel mismo de la playa, y que se construyó á mediados del siglo XVII. El talweg de la corriente entre muelles se inclinaba del lado del muelle de Portugaleta, y á la terminación de éste había en 1878 una pozada con más de 5 metros de profundidad en bajamar equinoccial. Esta profundidad, disminuía rápidamente, en términos, que, á los 200 metros de distancia de la extremidad de dicho muelle, la profundidad máxima del talweg sólo era de 3 metros, y, á 150 metros más adelante, quedaba reducido á 2 metros. Aquí puede decirse que empezaba la parte culminante de la barra, donde la profundidad del talweg se reducía entonces á 1^m,14, volviendo luego á aumentar hacia el mar. La distancia de las curvas de nivel de 2^m,00 de profundidad antes y después de pasar la cumbre de la barra, era de 310 metros próximamente siendo de 480 metros la distancia comprendida entre las curvas de nivel de 3 metros de profundidad antes y después de la cumbre de la barra.

El talweg de la canal, á la salida de los muelles, se hallaba constantemente arrimada á la margen izquierda, continuando en igual forma en adelante, aunque desvaneciéndose gradualmente hasta llegar á la barra, en la cual la línea del fondo era casi horizontal.

De los hechos que dejamos referidos, y de otros muchos que, respecto al régimen de los bancos de arena y efectos que en ellos produjeron las obras antiguas, detallamos en la Memoria correspondiente al proyecto de mejora de la barra, dedujimos que para abrir al través de ella un cauce per-

**Conveniencia
de prolongar
el muelle de la
margen iz-
quierda.**

manente, era preciso favorecer esa natural tendencia de la corriente, prolongando para tal objeto el muelle de la margen izquierda, hasta pasar los bancos de la barra, según una línea ligeramente curva que volviera su concavidad hacia el cauce, habiendo adoptado esta forma con preferencia á la recta por las siguientes razones: 1.^a Para cambiar gradualmente, y sin necesidad de ángulos que produjeran reflexiones en las corrientes, la dirección que tenía el muelle de Portugaleta, que convenia dirigirla más hacia el Norte. 2.^a Porque la concavidad de la curva habia de favorecer á la natural tendencia de la corriente á ir arrimada á la margen izquierda, en virtud de lo cual se obtendría, cerca del muelle proyectado, mayor profundidad que con una dirección rectilínea. 3.^a Porque no obstante el gran radio de la curva que convenia adoptar para no dificultar la entrada de los buques, la canal quedaria más protegida de las marejadas del N. O., lo cual no sólo era conveniente para los buques, sino también para conservación de la profundidad del cauce. 4.^a Porque dada la forma curva del proyectado cauce, saldría la corriente, á la terminación del muelle, conservando cierta tendencia á marchar en dirección hacia el N. ó N. E., ó sea hacia la derecha de la desembocadura, lo cual era necesario para impedir que la extremidad del banco de arena que se formara en la margen derecha, se prolongara al través del cauce.

Deduciamos también, que era natural que en la parte opuesta del cauce que se formase arrimado al muelle que se proyectaba, se prolongase paralelamente el banco de arena que ya existia allí, pero que el efecto de éste se reduciría á encauzar y estrechar algo la canal que se abriera al través de la barra; de manera que el encauzamiento por la margen derecha se haria por la naturaleza misma, con sólo construir, por el lado izquierdo, el muelle proyectado. En cuanto al espacio comprendido entre el nuevo muelle y la costa comprendida entre Portugaleta y Santurce, manifestábamos en nuestra Memoria, que si bien se elevaria seguramente el nivel de la parte superior de la playa que en dicho espacio existía, porque el oleaje socavaría la parte sumergida de la playa y acumularía sus productos en la parte superior de aquel espacio cerrado, opinábamos que este mismo oleaje impediría que se formasen depósitos de arena en toda la parte de la playa sumergida correspondientes á los 200 metros últimos del muelle, y que por lo tanto no se formarían, en aquel espacio, bancos de arena cuya prolongación tendiera á doblar la punta del nuevo muelle y á cerrar el cauce que con la construcción de éste se abriera al través de la barra.

La profundidad que con la construcción de esta obra esperábamos que

se obtendría en la canal de la barra, era de unos 3^m,50 respecto á bajamar equinoccial, con la cual se lograrían grandes ventajas para la navegación, puesto que en las pleamares más muertas habría 20 pies ingleses de agua y podrían salir buques de 3.000 toneladas de carga, abaratándose notablemente el precio de los fletes, que entonces eran muy elevados, á consecuencia del pequeño tonelaje de los buques que á esta ría venían y de que la mayor parte de ellos no podían salir sino en mareas vivas, de lo cual resultaban muchos gastos de estadias, especialmente en invierno, porque los temporales coincidían frecuentemente con las aguas vivas y los buques quedaban encerrados durante semanas, y aun meses enteros, dentro de la ría.

El radio de la curva que para el muelle adoptamos es de 3.000 metros, no habiéndonos decidido á adoptar otro menor, para evitar que los buques se atravesaran á las olas al entrar en el puerto, lo cual hubiese sido peligroso.

En cuanto á la margen derecha, dedujimos de nuestro estudio, que la prolongación del muelle sería perjudicial, porque, al abrigo de él, y en virtud de la corriente transversal de la marea, avanzaría allí la playa correspondiente, á expensas de las arenas de la parte Este de la playa de Las Arenas, según sucedió cuando se construyó en los pasados siglos el trozo que ahora existe y escollera que sigue á continuación; de modo que, al cabo de poco tiempo, es probable que fuera perjudicial á la embocadura. Por otra parte el oleaje que en la embocadura de la ría chocara en el muelle de la derecha, caso de que éste se prolongara, iría á reflejarse hacia el de la izquierda, formándose así gran marejada entre ambos muelles, que se transmitiría al interior de la ría, mientras que dejando dicho muelle conforme estaba, el oleaje que rebasara la extremidad del que se proyectaba en prolongación del de la izquierda, iría á estrellarse en la playa de Las Arenas y parte sumergida de ella, sin producir efectos de reflexión perjudiciales á la canal de entrada.

**Subsuelo de
la barra.**

Convencidos, por las razones expuestas, de la conveniencia de prolongar el muelle de la izquierda en la forma que dejamos indicada, para ahondar la barra, era natural que antes de proponer esta solución adquiriésemos pleno convencimiento de que en el subsuelo de la barra no se encontraría la roca hasta la profundidad que prudencialmente pudiera ahondar la corriente. No eran tranquilizadoras las noticias que sobre el particular corrían, pues se decía que en una sonda hecha el año 1848, se había encontrado la roca á menos de 3 metros de profundidad debajo de bajamar, y se añadía, que había dado análogos resultados otro sondeo hecho el año 1862.

Verdad es, que la extratificación, casi vertical y paralela á la desembocadura, de las rocas de formación cretácea de la costa comprendida entre Portugalete y Santurce, no daba indicios de confirmar los asertos anteriores, pero había la circunstancia de existir en aquélla un pequeño apuntamiento volcánico de oofita en sentido perpendicular á los estratos cretáceos, que podía reaparecer á una pequeña profundidad en el subsuelo de la barra, confirmando las noticias anteriores. Por este motivo, fué preciso hacer un minucioso sondeo de toda la barra, haciendo en ella y en sus inmediaciones 106 taladros, que, aunque llegaron á la profundidad de 8 metros debajo de bajamar equinoccial, ninguno de ellos llegó á la roca en la barra propiamente dicha. Es verdad que antes de llegar á ella se encontró la roca dentro del cauce, á unos 5 metros de profundidad respecto á bajamar equinoccial y no lejos de la traza del muelle proyectado, pero esto no podía ser obstáculo á la realización de la obra que proponíamos, pues no era probable que con ella se ahondara tanto el cauce, debiendo advertir, además, que aún abrigábamos la duda de si lo que parecía roca con la sonda no fueran restos de algún antiguo naufragio.

Los terrenos atravesados con la sonda en la barra fueron siempre aluviones. En la parte superior, y en unos tres metros de altura, se encontraba arena limpia y muy suelta, pero más abajo se la encontraba mezclada con arcilla, en cantidad creciente con la profundidad, la cual debía proceder de la que la corriente fluvial depositó allí en tiempos antiguos, cuando la barra estaba algo más interior y había allí 7 ú 8 metros de profundidad de agua.

Bien comprendíamos que, aunque se obtuvieran todos los resultados que esperábamos con la prolongación del muelle de la margen izquierda, no quedaba resuelto todavía el problema de este puerto, por cuanto que por mucho que se profundizara el paso de la barra, siempre había de ser peligroso el tránsito de los buques en días de temporal, por las grandes rompientes que en la embocadura habría, lo mismo que entonces sucedía, pero para evitar este grave inconveniente y resolver el problema radicalmente, había que construir un gran rompeolas, cuyo coste lo estimábamos en más de 20 millones de pesetas, enorme suma para los escasos recursos que la Junta del Puerto disponía en 1878. Así es que, dejando esta cuestión para más adelante, era preciso, por de pronto, que se atendiera á mejorar la barra con los recursos disponibles y con la mayor brevedad posible, según lo exigían los grandes intereses creados en la ría con los ferrocarriles mineros y los grandes perjuicios que el comercio experimentaba con el deplorable estado de la barra y ría.

Conveniencia de construir un rompeolas y razones por las que no se proyectó.

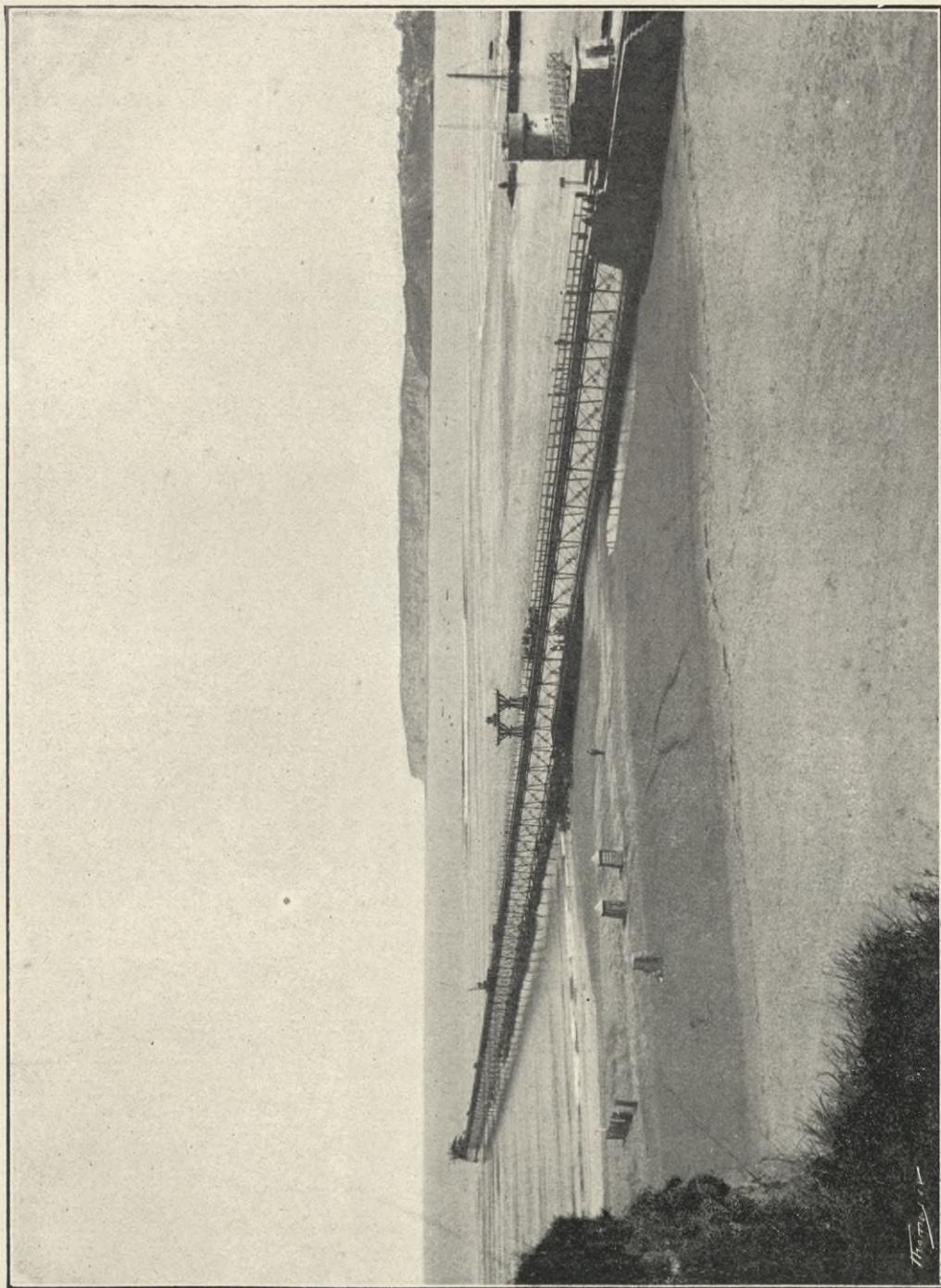
IV. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS Y CONSTRUIDAS

PARA MEJORA DE LA EMBOCADURA DE LA RÍA.

Sistema de construcción adoptado.

Atendiendo á las consideraciones económicas que dejamos expuestas y á la necesidad de ejecutar las obras con la mayor rapidez posible, estudiamos un sistema de construcción que llenara ambos objetos, y á este fin después de estudios comparativos de diferentes sistemas, y teniendo en cuenta la dificultad de llevar materiales con gabarras ú otras embarcaciones á las rompientes de la barra, adoptamos una estructura formada de los siguientes elementos: 1.º De una armazón de hierro fundada sobre pilotes de rosca, la cual, á la vez que sirviera de andamiaje auxiliar para la ejecución de las escolleras de basamento y macizo superior, que sólo había de llegar á la altura de las pleamares, quedase como superestructura definitiva para formar el piso del muelle, situado á la altura de 7^m,50 sobre bajamar equinoccial, en cuyo extremo, que había de tener hasta 12 metros de anchura, se proyectaba establecer una plataforma, tres metros más elevada, para poner al abrigo de las olas á los que por las necesidades del servicio tuvieran que acudir allí los días de temporal, en donde se había de construir la casilla y torreón de señales, con su luz correspondiente. 2.º De un basamento de escollera arrojada en el mar entre los pilotes antes expresados y á ambos lados de ellos, que, enrasada al nivel de bajamar equinoccial y asentada por la acción del mar, había de servir de cimiento de la obra superior, debiendo advertirse que la extremidad de esta escollera y el talud por la parte del Oeste había de estar defendido con bloques de 27 toneladas de peso. 3.º De un macizo de hornigón que, descansando sobre dicha escollera, llegara á 4^m,20 de altura sobre bajamar equinoccial, que, siendo la de las pleamares vivas ordinarias, era la suficiente para encauzar las corrientes.

En el plano que se acompaña se da una ligera idea de la sección general que había de tener este muelle, por lo cual excusamos entrar á detallarlo, debiendo advertir únicamente que las dimensiones de la armazón se calcularon en la hipótesis de que, además de su propio peso, pudiera actuar, durante la construcción de la obra de fábrica, una carga accidental de 10.666 kilos sobre cada tramo de 6 metros de luz y en una cualquiera de las dos vías que en el piso se establecían, sirviendo la otra para el cruce de los wagones vacíos.



PERSPECTIVA DE LAS OBRAS DE PROLONGACIÓN DEL MUELLE DE PORTUGALETE EN BAJAMAR DEL 30 DE JUNIO DE 1882

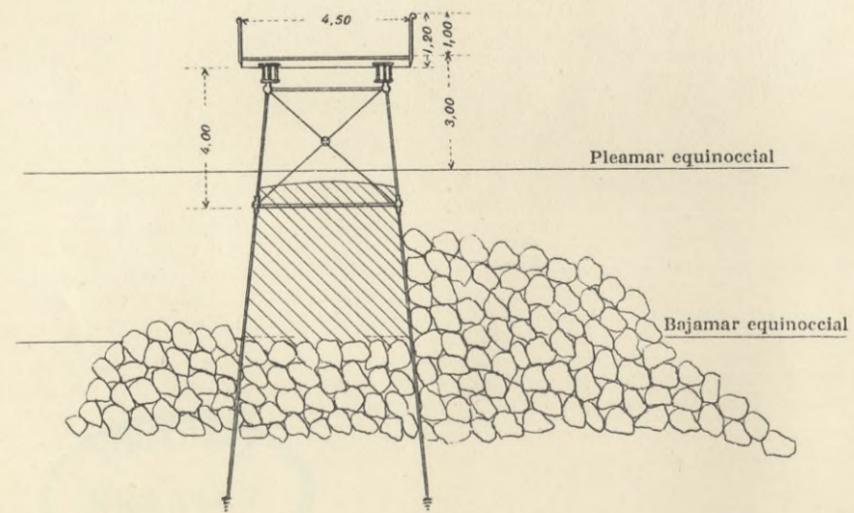


SECCIONES TIPOS DEL

Escala

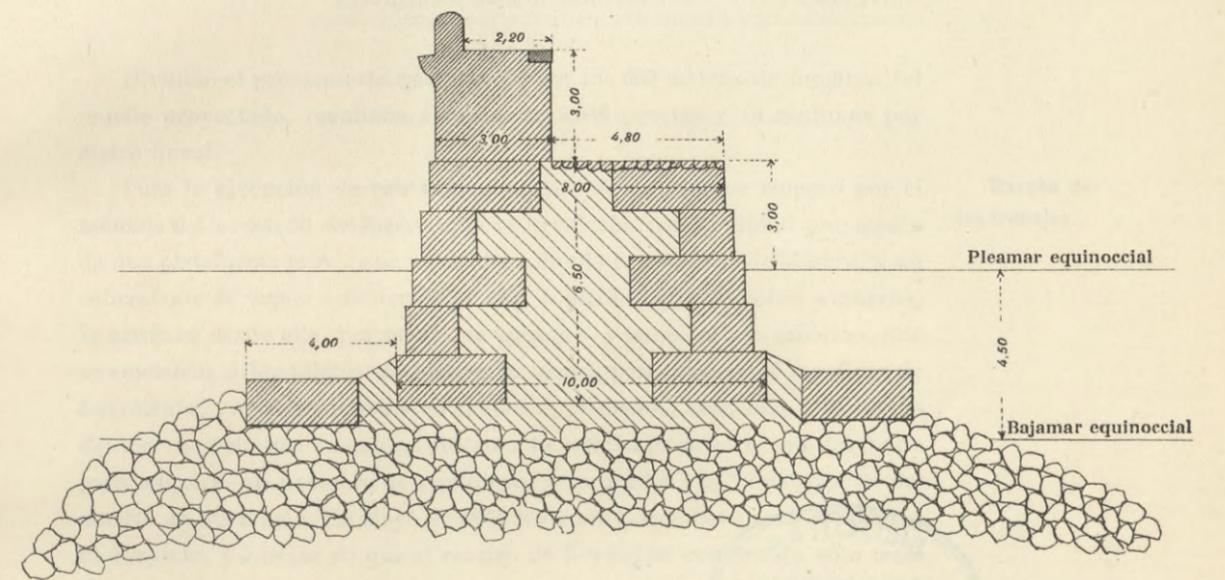
1:200

En los 600 primeros metros



MUELLE DE PORTUGALETE

En los 200 últimos metros



MAGAZIN DE PORTUGALETTE

En los 200 últimos metros



BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Politechniczna

El presupuesto de esta obra era el siguiente:

	Pesetas
Armazón de hierro, incluso el ensanche de la extremidad, torre de señales y pavimento de madera de todo el muelle	629.441,75
Basamento de escollera incluso bloques de defensa	727.606,11
Macizo de hormigón.	390.936,21
	<hr/>
<i>Importe de ejecución material</i>	<i>1.747.984,07</i>
Agregando el 17 por 100 para beneficio del contratista, incluso el interés del dinero que tuviera que adelantar, sus gastos de dirección y administración é imprevistos	297.157,29
	<hr/>
<i>Presupuesto total de contrata</i>	<i>2.045.141,36</i>
	<hr/> <hr/>

Resumen del presupuesto.

Dividido el presupuesto que precede por los 800 metros de longitud del muelle proyectado, resultaba á razón de 2.556 pesetas y 43 céntimos por metro lineal.

Para la ejecución de esta obra, emprendida en 1881, se empezó por el montaje del armazón de hierro, que se verificaba con facilidad por medio de una plataforma móvil que avanzaba sobre la extremidad de la obra, y un cabrestante de vapor establecido en ella. A medida que esta obra avanzaba, se arrojaba desde ella, por medio de wagoes, y también con gabarras, que se sujetaban á los pilotes de hierro, la piedra para formar la escollera de basamento; y cuando pasado un invierno, al menos, sometida á la acción del mar, se veía que se había enterrado lo suficiente en la arena del fondo para adquirir su posición de equilibrio, se procedía á la construcción del macizo de hormigón. En Mayo de 1882, teniendo la escollera unos 300 metros de longitud, y á pesar de que el macizo de hormigón construido sólo tenía 90 metros lineales, se empezó á notar una importante mejora en la barra, á favor de la cual, en las mareas vivas de mediados de dicho mes, que fueron poco elevadas, salieron del puerto varios buques con 17 pies ingleses de calado. Al empezar el mes de Octubre del mismo año, la armazón metálica tenía 624 metros de longitud y su extremidad llegaba á las rompientes de la barra; las escolleras se habían extendido en gran parte de esta longitud, aunque no tenían todavía la altura y ancho necesarios, y el macizo de hormigón continuaba con los mismos 90 metros de longitud que tenía en el mes de Mayo; pero no obstante, con sólo el avance expresado de las escolleras, que sólo llegaban hasta la altura de bajamar, continuó profundizándose la canal, saliendo algunos buques en el mes de Septiembre con 18 1/2 pies in-

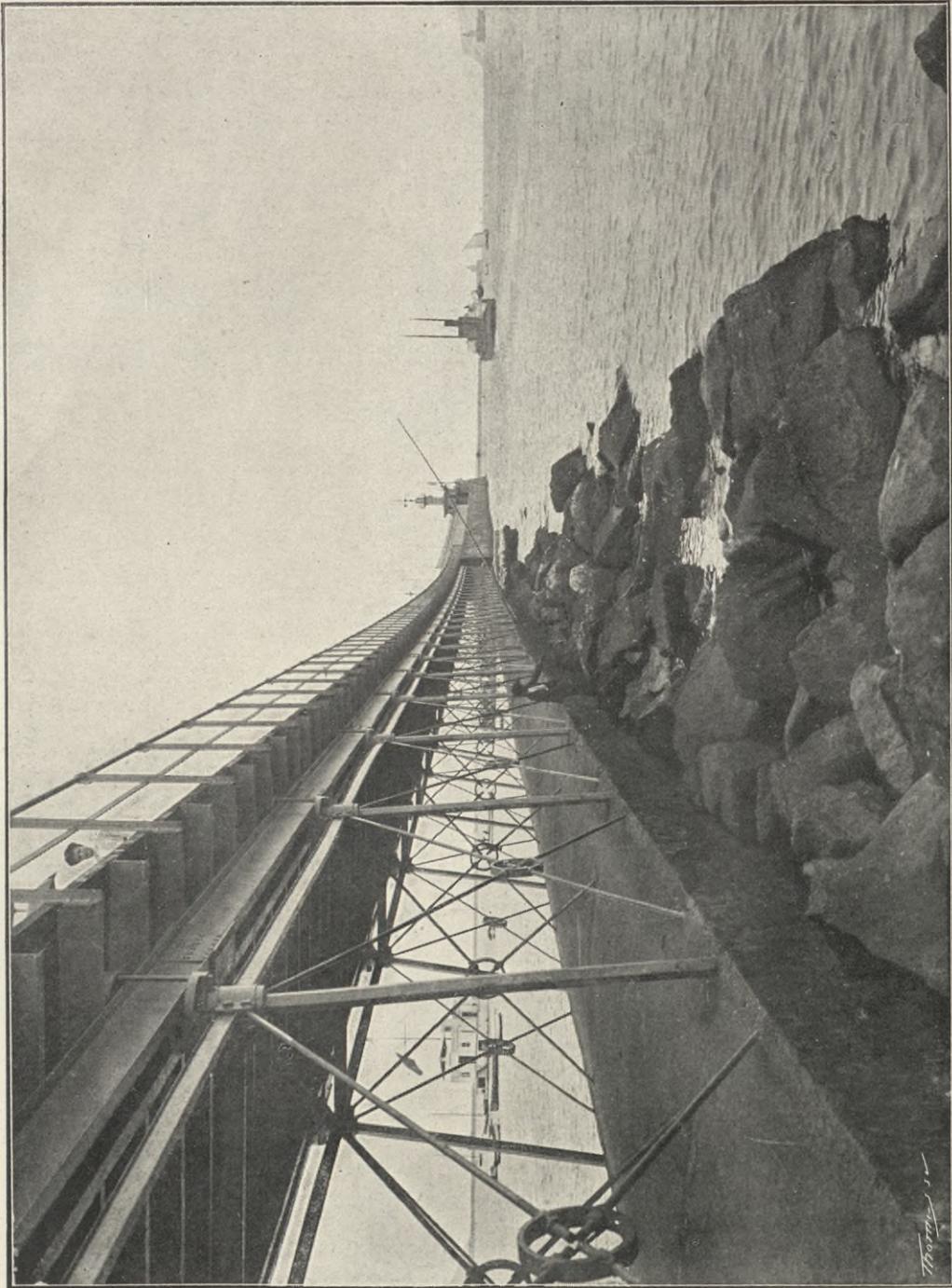
Marcha de los trabajos.

gleses de calado. Se montaron algunos tramos más hasta el 12 de Octubre, y, aunque la atmósfera no presagiaba ningún cambio, en la noche del 12 al 13 sobrevino repentinamente un temporal, que arrebató el carretón ó andamio volante que se empleaba para la inserción de los pilotes con el cabrestante de vapor y caldera correspondiente, cuyos aparatos arrastraron en su caída 18 metros lineales de la armazón metálica y dejaron resentidos algunos metros más, que la mar los concluyó de arrebatarse en otro temporal mayor que ocurrió el día 27 del mismo mes, perdiéndose por ambos conceptos 67 toneladas de hierro. Pero los daños que estos temporales causaron fueron, más que compensados con los efectos que produjeron en la apertura del cauce al través de los bancos de arena de la barra, pues la gran fuerza de las corrientes de marea en dichos días, y especialmente la vaciante de la marea del día 27, que fué de extraordinaria altura, encauzadas, aunque imperfectamente, por las escolleras que se habían arrojado y auxiliadas con el gran oleaje, que ponía en suspensión las arenas de los bancos de la barra, abrieron en ellos una verdadera brecha, que aumentó la profundidad de la barra en términos tales, que la mínima profundidad en el talweg alcanzó á 3^m,40, en lugar de 1^m,14 que al empezar los trabajos tenía la que se reducía á veces á 0^m,60.

En la noche del 6 al 7 de Diciembre del mismo año 1882, al querer entrar un vapor en la ría acosado por un gran temporal, embistió á la armazón metálica, produciendo en ella bastantes daños, pero fueron mayores todavía los producidos por otro choque análogo en el mes de Febrero. Ambos accidentes tuvieron lugar en la parte de la armazón donde todavía no se había hecho el macizo de hormigón, y en la que la escollera se había enterrado en la arena, de modo que la armazón no tenía defensa alguna, pues de lo contrario los daños hubieran sido de poca importancia.

Reforma introducida en los 200 metros últimos del muelle.

Pero no obstante esta consideración, teniendo en cuenta que en los 200 metros últimos del muelle podrían repetirse accidentes de este género, y atendiendo además á que en las rompientes de la barra las piedras de la escollera en construcción, removidas y lanzadas por el empuje de las olas sobre los pilotes y riostras de la armazón, producían en ella deterioros, se pensó en cambiar el sistema de construcción de dichos 200 metros últimos, adoptando un perfil que, aunque fuera más costoso y lento de ejecutar, estuviera sujeto á menos accidentes. Así, pues, dejando subsistente para los 600 primeros metros de longitud del muelle el sistema de construcción que hemos descrito con su armazón metálica, cuyas averías se repararon pronto, se adoptó para los 200 metros siguientes otro perfil macizo en toda su



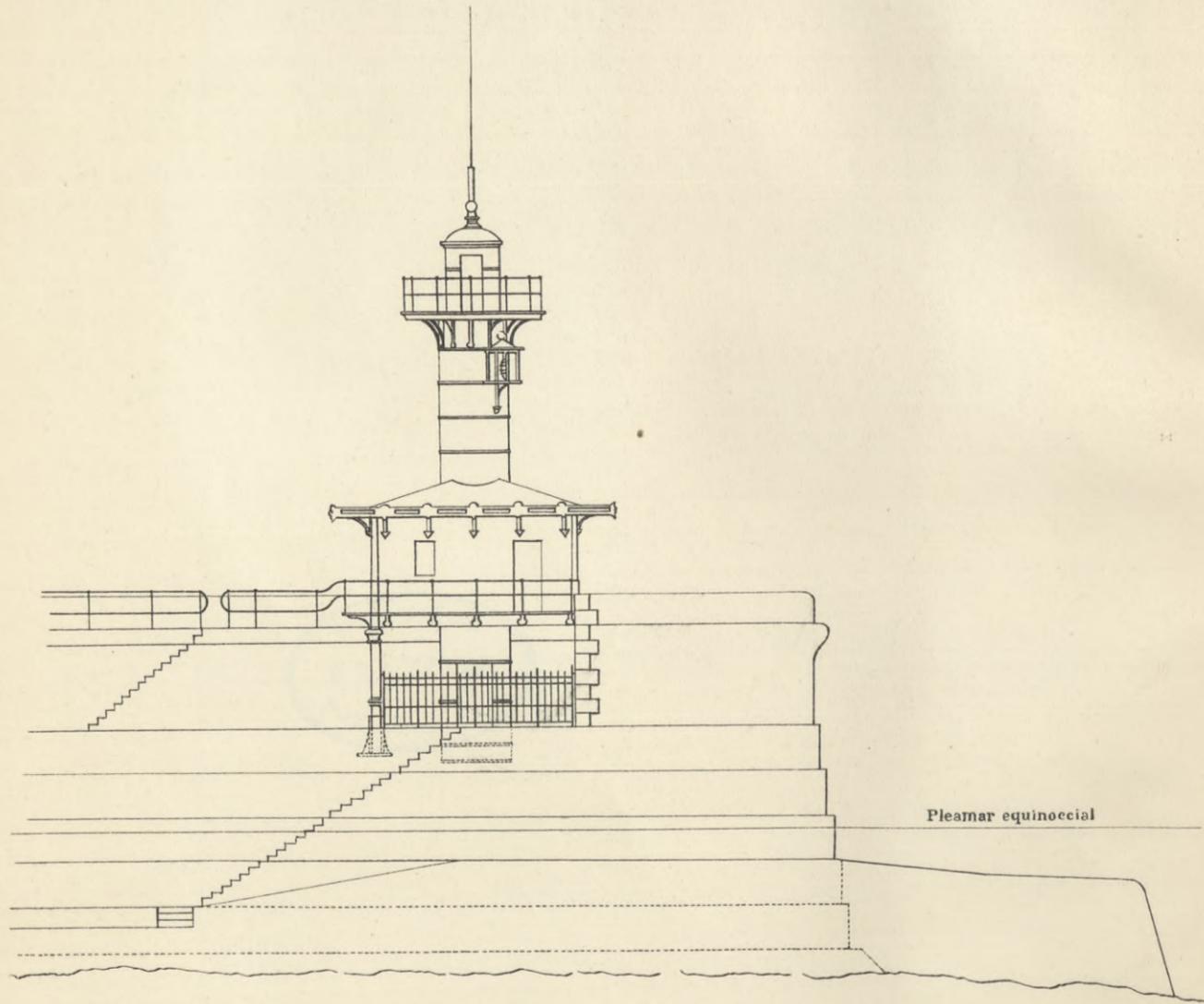
BASAMENTO Y ARMAZÓN METÁLICO DEL MUELLE DE PORTUGALETE



EXTREMIDAD DEL

ALZADO

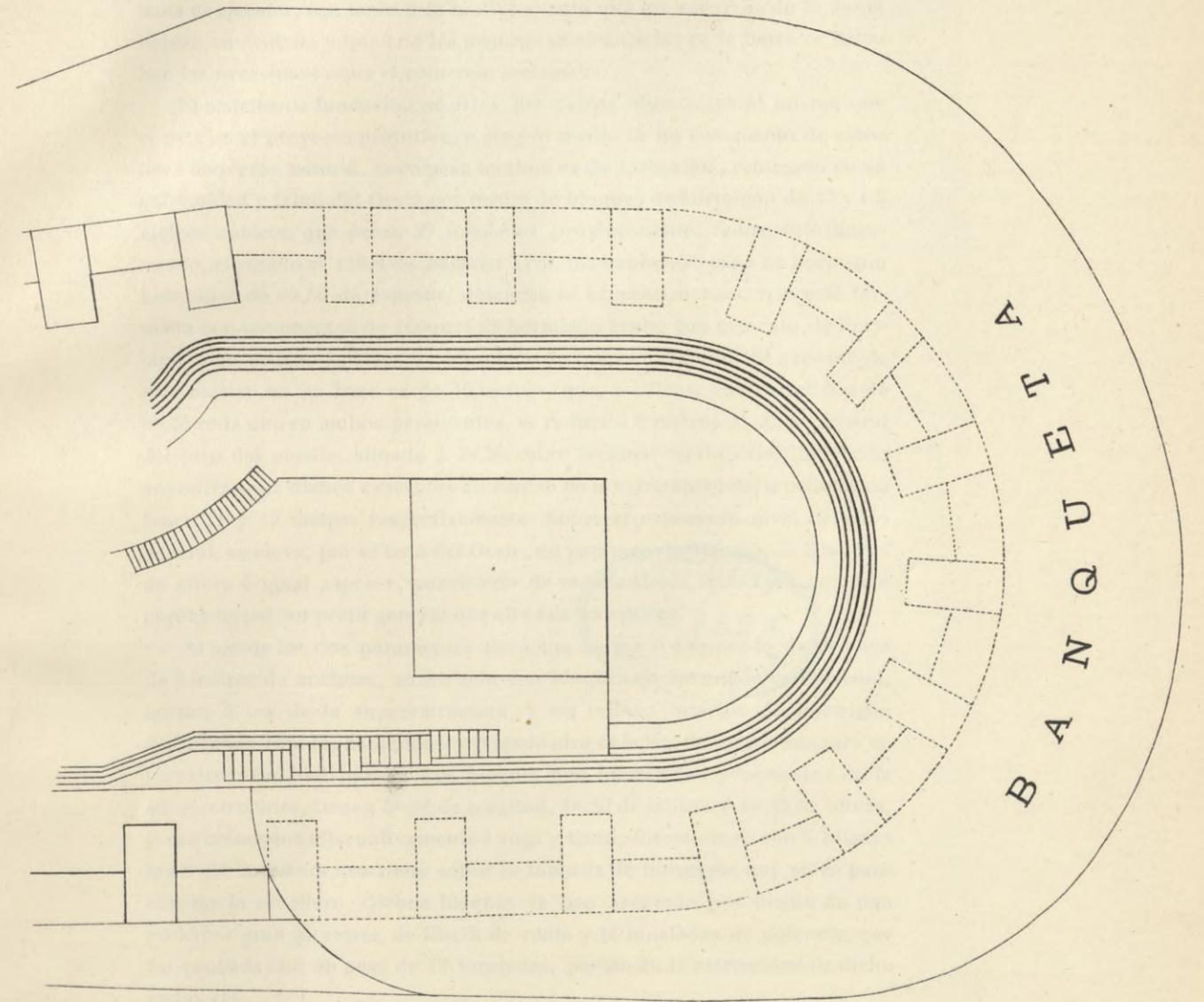
Escala



MUELLE DE PORTUGALETE

1:200

PLANTA



MUSEUM DE PORTUGALITE

PLANTAS

MAD

A
L
E
J
A
D
O
M
A
B

BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Politechniczna



altura, y donde por lo tanto no existe dicha armazón, siendo de advertir que desde el momento en que había absoluta seguridad en el éxito de la obra, estaba perfectamente justificado el que su parte más expuesta se hiciera de carácter más permanente, aunque fuera mucho más costosa y lenta de ejecutar, con tanto más motivo cuanto que los recursos de la Junta habían aumentado y que con las mejoras ya alcanzadas en la barra se llenaban las necesidades que el comercio reclamaba.

El sistema de fundación de estos 200 metros últimos, es el mismo que consta en el proyecto primitivo, ó sea por medio de un basamento de escollera de piedra natural, cuyo peso mínimo es de 1.000 kilos, reforzado en su extremidad y talud del Oeste por medio de bloques de hormigón de 13 y 1/2 metros cúbicos que pesan 27 toneladas próximamente. Sobre este basamento, enrasado el nivel de bajamar viva, mediante una capa de hormigón hidráulico de 0^m,50 de espesor, descansa la superestructura, que está formada con paramentos de bloques de hormigón hecho con cemento de Portland y un relleno interior de hormigón de fraguado rápido. El espesor de este macizo en su base es de 10 metros, que, mediante cuatro retallos de 0^m,25 cada uno en ambos paramentos, se reduce á 8 metros al nivel general del piso del muelle, situado á 7^m,50 sobre bajamar equinoccial, debiendo advertirse que dichos espesores aumentan en la extremidad del muelle hasta tener 14 y 12 metros respectivamente. Sobre el expresado nivel del piso general, se eleva, por el lado del Oeste, un parapeto de defensa, de 3 metros de altura é igual espesor, construido de mampostería, que á su vez está coronado por un pretil general que sirve de antepecho.

Al pie de los dos paramentos lleva una berma ó zampeado de defensa de 4 metros de anchura, construida con bloques de hormigón de Portland, iguales á los de la superestructura, y un relleno interior de hormigón de fraguado rápido, habiéndose agregado otra defensa, de mayor anchura en la extremidad del morro. Los bloques que forman los paramentos de la superestructura, tienen 3^m,00 de longitud, 1^m,50 de latitud y 1^m,30 de altura, y van colocados alternativamente á soga y tizón, formándose con 5 hiladas los 6^m,50 de altura que tiene sobre la tongada de hormigón que sirve para enrasar la escollera. Dichos bloques se han asentado por medio de una poderosa grua giratoria, de 13^m,72 de radio y 15 toneladas de potencia, que fué probada con un peso de 19 toneladas, puesto en la extremidad de dicho radio. (1)

(1) Esta grua es completamente análoga á la que proyectó Sir John Coode para las obras de Port Alfred, en la Colonia del Cabo de Buena Esperanza.

En el plano que se acompaña figura la sección de esta obra, que se halla ya terminada á excepción de algunos pequeños detalles, debiendo advertir que, interin se formalizaba y aprobaba por el Gobierno esta reforma del proyecto y se empezaban las obras correspondientes á estos 200 metros últimos, se terminaron por completo los 600 metros anteriores, y como quiera que la acción del mar combatía mucho la extremidad de la armazón se elevó el macizo de hormigón correspondiente hasta la altura del piso en los 30 metros últimos, ensanchándolo además en su base, con lo cual quedó empotrada la armazón de este pequeño trozo dentro del macizo de hormigón.

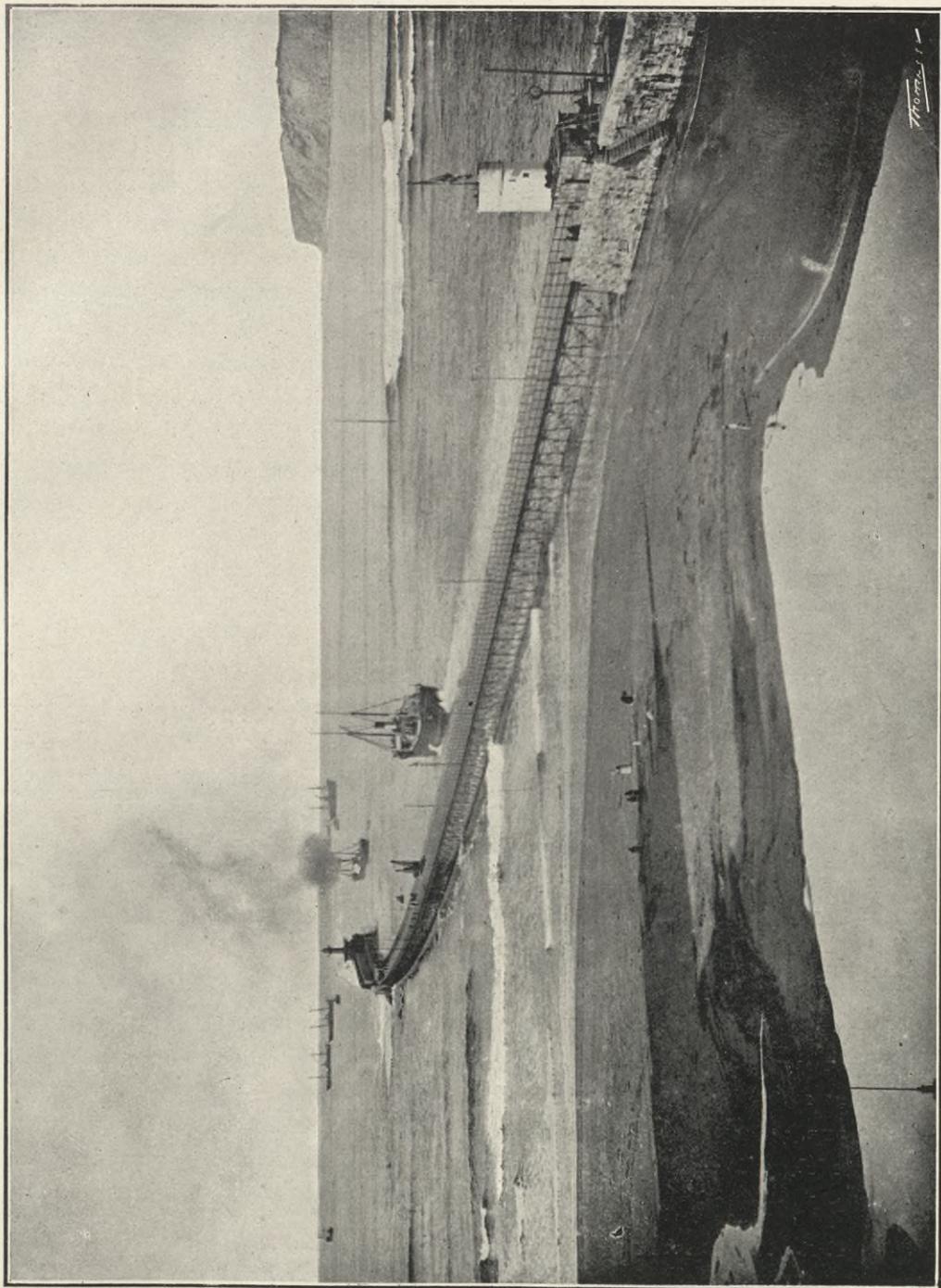
Importe del presupuesto de todo el muelle con la reforma de los 200 metros últimos.

Con la reforma de los 200 metros últimos que hemos hecho referencia, el presupuesto de contrata de todo el muelle, que según el proyecto primitivo era de 2.045.141 pesetas, se elevó á 3.376.064 pesetas y 17 céntimos, aunque es de notar que, con la baja proporcional de subasta, se reduce á 2.931.536 pesetas, que dividido por los 800 metros de longitud del muelle, resulta á un promedio de 3.664 pesetas por metro lineal. Hemos de advertir, que no toda la diferencia de ambos presupuestos es debida á la reforma introducida en los 200 metros últimos del muelle, pues una parte importante procede de haberse observado, durante la construcción de los 600 primeros metros, que la cantidad de piedra que se iba enterrando en la arena, en virtud de las socavaciones producidas por las olas y corrientes en toda la longitud del muelle era mayor que la que se suponía en el proyecto primitivo, por lo cual se hizo la correspondiente adición en el proyecto reformado, debiendo advertir además, que en el presupuesto correspondiente de éste, se incluyeron todos los daños que los temporales y choques de los buques produjeron en la armazón metálica. Aunque, según he dicho, faltan algunos pequeños detalles para terminar esta obra, se ve ya que su importe será menor que el presupuesto aprobado.

Resultados obtenidos.

Los resultados conseguidos con la construcción de esta obra, han superado á las esperanzas que se tenían, pues la profundidad mínima del talweg es de 4^m,60, en lugar de 1^m,14 que tenía cuando en 1878 levantamos el plano de la barra, siendo de advertir que había ocasiones en que esta profundidad se reducía á 0^m,60. Es de notar que el sondeo efectuado en el mes de Junio de 1886 acusaba ya el resultado que hemos dicho, en cuya época, si bien estaba formada la escollera en los 800 metros de longitud, faltaban 125 metros lineales de la superestructura. Desde entonces, con ligeras variaciones, se ha conservado la embocadura en el mismo estado próximamente.

Según preveíamos en la Memoria de nuestro proyecto primitivo, el en-



VISTA DEL ABRA EN 1891, TERMINADA CONSTRUCCIÓN DEL MUELLE DE HIERRO DE PORTUGALETE



cauzamiento por la margen derecha se ha ido formando naturalmente con el banco de arena que ha ido avanzando paralelamente al muelle, á medida que éste se prolongaba, y si bien sería de desear que el ancho de la canal que se ha formado, que es de 80 metros próximamente, fuera algo mayor, para que en épocas de temporales no corran peligro los buques al entrar en la ría, las condiciones naturales de ésta tanto por el escaso caudal fluvial del río, como por el volumen de agua que en la ría entra con las mareas, no permiten conseguir este resultado, que tampoco podría alcanzarse por medio de dragas, pues éstas rara vez podrían funcionar en los bancos de la embocadura, á causa del oleaje que suele haber en ellos, y aun caso que alguna draga especial pudiera funcionar durante algunos días de verano, el primer temporal volvería á restablecer las condiciones de equilibrio anteriores con las arenas que, procedentes de dichos bancos y playa de Las Arenas, ponen en suspensión las olas y transportan las corrientes de marea. El banco de arena de que tratamos, que encauza la corriente de la embocadura por la margen derecha, aumenta ó disminuye paralelamente así mismo, con arreglo á la intensidad de las corrientes y avenidas del río, ensanchándose algo la canal cuando ocurren grandes mareas ó avenidas del río, y estrechándose un poco, por el contrario, en épocas de mareas muy muertas; pero además de estas causas que afectan con regularidad á toda la longitud de la desembocadura, que sigue paralela al nuevo muelle, influyen más principalmente las marejadas en la forma y extensión de la extremidad del expresado banco, puesto que, cuando la mar está picada, las rompientes de las olas socavan la extremidad del banco y ponen en suspensión las arenas, que son arrastradas fácilmente por las corrientes de flujo y reflujó, en cuyo caso se acorta la punta ó extremidad del mismo y se ensancha algo la embocadura, mientras que por el contrario, cuando soplan los vientos del N. E y demás del primer cuadrante, que vienen acompañados de mar bella y mareas poco elevadas, las arenas que las corrientes del flujo y reflujó tienen en constante movimiento, se depositan á lo largo y en la extremidad del banco, estrechando algo la canal. Por esta razón, durante los veranos está algo más estrecha la embocadura que durante los inviernos, llegando la diferencia de anchura entre una y otra estación á 20 metros próximamente en las curvas de nivel de la extremidad del banco.

En comprobación de lo expuesto debemos observar, que habiéndose levantado un plano de la embocadura en el mes de Febrero último, pocos días después de los temporales ocurridos á principios del mismo que coincidieron con una pequeña avenida del río, se vió que si bien delante de

los 500 primeros metros del muelle nuevo se había conservado el ancho de la canal tal y como estaba en Junio de 1888, no sucedía lo propio en adelante, pues se había abierto más la embocadura, en términos, que la extremidad de la curva de nivel de 3 metros de profundidad ocupaba la posición misma que en Junio de 1888 tenía la de 2 metros, ensanchándose la embocadura unos 20 metros en la curva de nivel de 2 metros de profundidad y 30 metros en la curva de nivel de 1 metro de profundidad á bajamar equinoccial. La punta que formaba la extremidad del banco del N. E. se acortó en 80 metros.

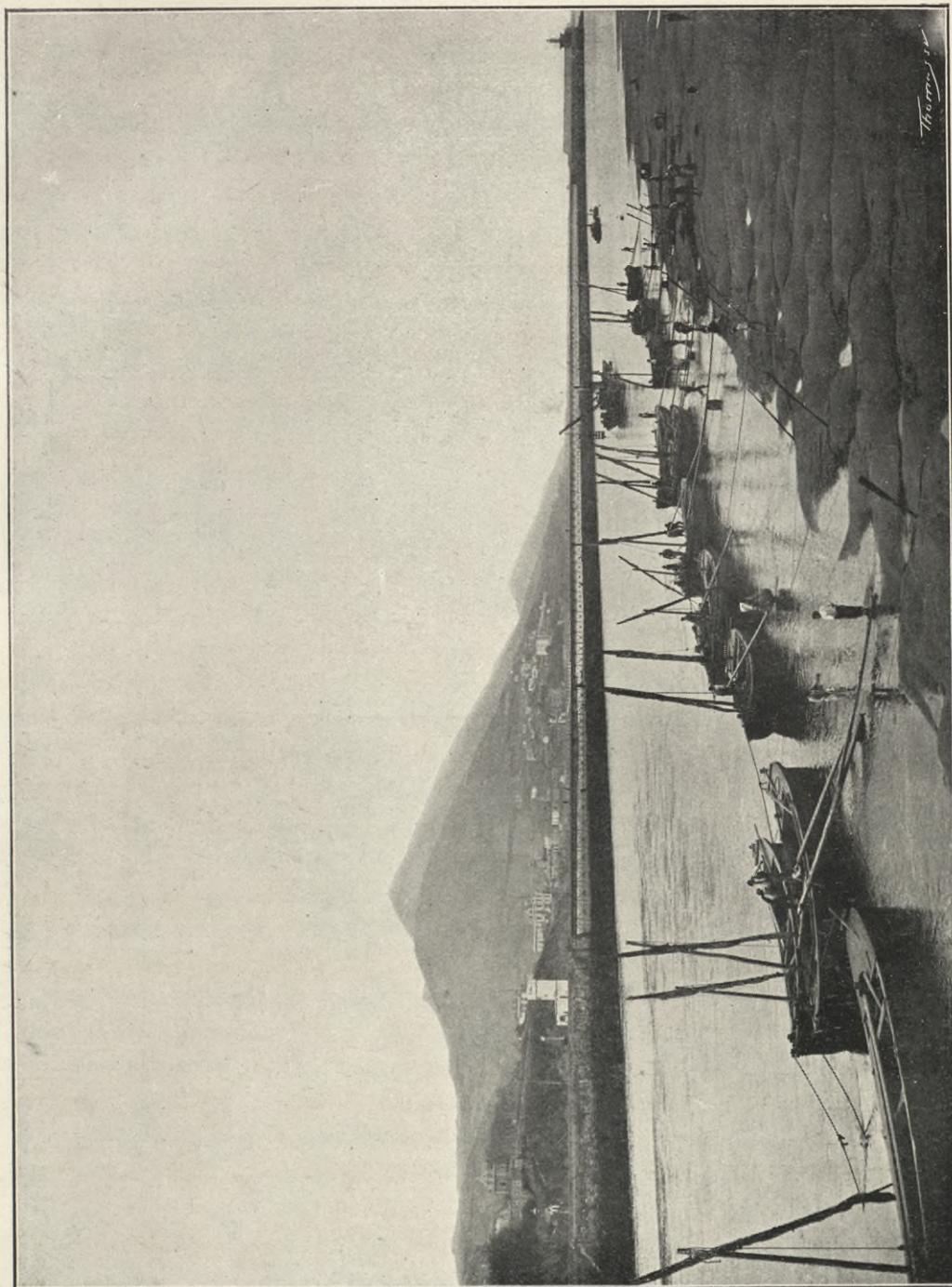
Además del gran aumento de profundidad, se ha conseguido con las obras del muelle de Portugalete fijar completamente la posición de la canal, que antes era variable, á favor de cuyas ventajas se ha regularizado el servicio de entrada y salida de los buques, que antes era intermitente, resultando que, en pleamares vivas, se pasa la barra con 22 pies ingleses de calado (6^m,70), y con 18 pies ingleses (5^m,50) en las pleamares más muertas, siendo así que, en el estado que antes tenía la ría, el mayor calado de los buques en aguas vivas, no pasaba de 13 pies ingleses, ó sea 4 metros próximamente, que se reducía á 10 pies, ó sea 3 metros en pleamares muertas.

En el espacio comprendido entre el nuevo muelle y la costa situada entre Portugalete y Santurce, se ha acumulado mucha arena en la parte superior de la playa; pero desde la línea de bajamar hacia afuera, lejos de haberse depositado arenas, se ha profundizado el fondo según preveíamos, estando ahora la curva de nivel de 4 metros de profundidad donde antes se hallaba la de 2 metros, así es que no hay temor alguno que se formen bancos de arena que avancen hacia la canal entre el muelle y la costa.

V. ENCAUZAMIENTO DE LA MITAD INFERIOR DE LA RÍA.

Longitud de este trozo de la ría é irregularidades de su encauzamiento antiguo.

El trozo de ría de que vamos á tratar, es el comprendido entre Portugalete y la confluencia con el río Cadagua, que tiene una longitud de 6.300 metros, en la que se efectúa la mayor parte del tráfico de la ría, no tan sólo por que á él afluyen los cinco ferrocarriles mineros, sino también porque en sus márgenes se han establecido tres grandes establecimientos industriales de fabricación de hierro y acero. El encauzamiento de este trozo de la ría quedó incompleto con las obras ejecutadas en los pasados siglos, pues en los dos kilómetros de la margen izquierda comprendidos entre los ríos



PLAYA QUE SE FORMABA Á LA TERMINACIÓN DEL MUELLE DE LAS ARENAS, QUE HA DESAPARECIDO
CON LOS TRABAJOS DE DRAGADO



Cadagua y Galindo, no se construyó entonces muelle alguno, lo que se ha venido á remediar, en su mayor parte, con los muelles y embarcaderos construidos recientemente por las empresas de los ferrocarriles mineros de la Orconera, Regato y Franco-Belga y el de Bilbao á Portugalete, con arreglo á la línea de encauzamiento que señaló el Gobierno. Otras empresas particulares han construido también, en los tiempos modernos, otros trozos del encauzamiento que faltaba á uno y otro lado de la desembocadura del Galindo; pero además de estas soluciones de continuidad en el encauzamiento de la margen izquierda, dejaron con grandes irregularidades y anomalías la parte de la ría encauzada por ambas márgenes, como puede verse por la simple inspección del plano que acompañamos.

El ancho de 160 metros que dejaron al cauce entre la extremidad del muelle de Las Arenas y el paramento del muelle de Portugalete, es, sin duda alguna, suficiente para el buen régimen de las corrientes y mareas en el interior de la ría, pero en lugar de ir disminuyendo continúa y gradualmente hacia agua arriba, á razón de unos 7 metros por kilómetro, según resulta de la diferencia de 100 metros entre aquel ancho y el de 60 metros que tiene entre los muelles de Bilbao y la distancia correspondiente, se observan algunas irregularidades delante de la población de Portugalete, y estrecha demasiado algo más arriba, en términos que, á 1.368 metros de distancia de la extremidad del muelle de Las Arenas, se reduce á 125 metros el ancho de la ría, cuando siguiendo la disminución de $\frac{7}{1.000}$ debiera ser 150,43 metros. Pero esta imperfección no era nada en comparación con las que se veían más arriba, pues en lugar de continuar disminuyendo el ancho del cauce, aumentaba rápidamente hacia arriba, tanto que, á 1.400 metros de distancia del expresado estrechamiento, la distancia entre ambos muelles era de 300 metros y todavía aumentaba mucho más enfrente al monte de Axpe, donde llegaba á 395 metros de anchura, dando lugar á que se formase una gran playa, que se descubría en bajamar, en la margen izquierda de la ría, quedando el cauce navegable al pie de dicho monte, formando una gran curva que en su extremidad inferior tenía una inflexión peligrosa para la navegación, pues había en ella, en medio del cauce, un bajo de piedra conocido con el nombre de «El Fraile», donde los buques arrastrados por las corrientes, varaban con frecuencia, no obstante estar bien señalado y haber en tierra varias valizas que marcaban la dirección que tenía el talweg. Era, pues, necesario regularizar el cauce y quitar el peligro que este bajo presentaba; pero como el ancho mínimo de 125 metros que antes hemos citado, era insuficiente para que sirviera de punto de partida de un encauzamiento

conocido, que reduciría todavía más el ancho de la ría hacia agua arriba, dificultando mucho el tránsito, estancia y maniobras de los buques, adoptamos para la mayor parte del nuevo cauce el ancho uniforme de 150 metros, que, además de ser suficiente para las necesidades de la navegación, permitía utilizar el expresado bajo del Fraile para cimientos de la extremidad del muelle transversal de una dársena de 14 hectáreas que había de construirse entre el nuevo muelle que encauzara la margen derecha de la ría y el pie del monte Axpe, para que sirviera de fondeadero de los buques que estuvieran esperando turno para cargar en los *drops* de los ferrocarriles mineros. El expresado ancho de 150 metros, es, como antes hemos dicho, el que correspondía próximamente al lugar que ahora tiene 125 metros, en el caso que fuera disminuyendo gradualmente, á contar de la embocadura de la ría, á razón de 7 metros por kilómetro; pero como los gastos de expropiación y obras necesarias para la reforma del trozo de ría comprendido entre Las Arenas y aquel estrechamiento, no hubiera estado en relación con las ventajas que se hubieran obtenido con el pequeño aumento de ancho que había de resultar en general, se ha dejado en la forma en que se hallaba. Las reformas introducidas en el cauce, empiezan, pues, algo más arriba de aquel estrechamiento, esto es, en el punto donde el ancho entre muelles es de 150 metros, y se han verificado, dejando subsistente el muelle de la izquierda, conocido con el nombre de muelle de la Benedicta, que es casi rectilíneo, y haciendo el de la derecha paralelo á él y á la distancia expresada de 150 metros. En frente al pequeño río Udondo, se dejó libre su embocadura, y más arriba dejamos también otra solución de continuidad de 150 metros de longitud, para formar la entrada á la dársena de Axpe, después de la cual, y á la distancia de 250 metros de la expresada entrada y 1.720 metros del punto de origen del nuevo encauzamiento de que tratamos, empieza un arco de 800 metros de radio y 700 metros de longitud, que, por medio de otra alineación recta de 300 metros, vuelve á unirse con el antiguo muelle de la margen derecha, enfrente de la desembocadura del Galindo. En esta parte de la ría convenía dejar un ancho anormal para las maniobras de la multitud de buques que allí se reúnen, así es que, en lugar de reformar la margen izquierda, haciendo avanzar los antiguos cargaderos del ferrocarril de Triano para dejar el cauce con 150 metros de anchura, se ha dejado conforme estaba, de modo que en los 700 metros últimos del nuevo cauce, se ensancha gradualmente hasta tener 250 metros enfrente del río Galindo.

La longitud del nuevo muelle que ahora encauza la margen derecha de aquella parte de la ría es de 2.680 metros, que unidos á los transversales de



FARO DE PORTUGALETE

la dársena de Axpe, que tienen en junto 355 metros, forman un total de 3.035 metros.

En la margen izquierda restaba poco que hacer á la Junta del Puerto, á consecuencia de haber sido concedido á las Compañías de los ferrocarriles antes expresados, el encauzamiento de la mayor parte del trozo comprendido entre la desembocadura de los ríos Cadagua y Galindo para establecimiento de sus respectivos cargaderos, así es que se ha limitado á completar lo poco que allí quedaba después de las concesiones expresadas, y á construir una dársena de 4 hectáreas próximamente para que sirva de fondeadero y quede el cauce de la ría más despejado. La margen izquierda de la vuelta que ha quedado frente al monte Axpe, donde las dragas han abierto un nuevo cauce, se ha utilizado por el ferrocarril de Triano con los nuevos cargaderos que ha construido, con autoridad Superior, habiéndose también instalado allí recientemente tres gradas para la construcción de tres grandes cruceros que la Sociedad Rivas Palmer ha contratado con el Gobierno. Algo más abajo ha instalado otros cargaderos la Sociedad metalúrgica «La Vizcaya», de modo que este trozo de la margen izquierda de la ría, donde antes se extendía una playa cenagosa, se ha convertido con la reforma introducida en el cauce, en uno de los principales centros de actividad de la ría.

Tanto por economía como por neutralizar los efectos de las resacas, que anteriormente á la ejecución de estas obras se hacían sentir con bastante fuerza en los 4 kilómetros inferiores de la ría, se han hecho sumergibles, desde Axpe hacia abajo, los diques de encauzamiento longitudinales de la margen derecha, que sólo llegan á 3 metros de altura sobre bajamar equinoccial, á fin de que durante las pleamares vivas, que es cuando aquéllas tienen más intensidad, se extiendan libremente las ondulaciones del mar en el espacio comprendido entre los antiguos y nuevos diques, amortiguándose así la resaca, á lo que también contribuye el dique trasversal inferior de la dársena, que, siendo insumergible, hace oficio de rompeolas é impide que se transmita aquélla al interior de la dársena. La precaución de que se trata era prudente adoptar, pues había que temer que con el aumento de profundidad que se obtuviera en la barra, se propagara la marejada al interior de la ría, con mayor facilidad que antes, perjudicando mucho á los buques que estuvieran cargando; y si bien la práctica no ha confirmado estos temores, á causa del abrigo que proporciona la curva del nuevo muelle de Portugalete, tangente á cuya cabeza pasan las olas en dirección á la playa de Las Arenas, donde rompen, ha sido, no obstante, oportuna la precaución expre-

**Sistema de
construcción.**

sada, pues hay todavía días en que entra bastante resaca en la parte inferior de la ría, que se amortigua mucho al extender sus ondulaciones en el espacio comprendido entre los nuevos diques y el antiguo muelle; de modo que, tanto en la dársena de Axpe, como en los cargaderos de la margen izquierda de la ría, no se hace sentir la resaca, sin que tampoco moleste tanto como antes á los buques que están fondeados entre las numerosas boyas de amarra situadas en el cauce de la ría frente al muelle de la Benedicta.

Los diques de encauzamiento longitudinales de que tratamos, estan contruídos con escollera y un revestimiento de mampostería inclinado á 45.º, á partir del nivel de bajamar, y con objeto de que se distingan en pleamar, se han hecho, de 75 en 75 metros, unos macizos de mampostería, en forma de tronco de pirámide, que se elevan hasta la altura de las mayores mareas, y en cuya parte superior se han puesto amarraderos, que estan servidos con sus escaleras correspondientes. El dique trasversal inferior de la dársena de Axpe es de mampostería, teniendo paramento de sillería la extremidad ó morro con que termina. De la misma clase de construcción es el otro morro de la misma dársena, así como también el de la dársena de la margen izquierda contigua á la fábrica de la Sociedad de Altos Hornos. El lado de tierra de esta dársena se ha construído con escolleras, revestidas de mampostería y coronadas con una hilada de sillería, cuya parte superior está á la cota de 5^m,50 sobre bajamar equinoccial, y el dique que separa la dársena de la ría se construírá con mampostería, coronada de sillería á la misma altura.

Examinando el plano, se nota que se ha dejado en la margen izquierda del fondeadero de Portugalete, una solución de continuidad de 400 metros, conforme se hallaba antes, la que es necesaria, no tan sólo para la entrada á los cargaderos del ferrocarril de Galdames, sino más principalmente para desahogo de la marejada que por la embocadura de la ría entra, que enfila perfectamente por el expresado espacio.

Presupuesto.

El presupuesto de contrata de estos muelles de encauzamiento interiores que hemos descrito, cuya longitud total es de 3.500 metros próximamente, viene á ser de 931.839 pesetas y 31 céntimos, que con la baja de subasta se reduce á 809.143 pesetas y 57 céntimos debiendo advertirse que en él está incluída la voladura del bajo de roca llamado de Santa Clara, que avanza cerca de 40 metros, á partir del pie del antiguo muelle de Portugalete. Todas las expresadas obras están á punto de terminar, siendo de advertir que forman parte de la misma contrata que las de mejora de la barra, de que antes nos hemos ocupado.

VI. DRAGADOS

El complemento indispensable de las obras de la mitad inferior de la ría, que acabamos de describir, eran los dragados que había que ejecutar en esta sección de la ría hasta la profundidad de 4^m,50 respecto á bajamar equinoccial. De la cubicación efectuada, resultó que había que extraer del cauce 1.544.220 metros cúbicos, que fueron presupuestos en 1.905.264 pesetas, cuya subasta se adjudicó en Marzo de 1880, por la cantidad de 1.698.000 pesetas; pero, por falta de cumplimiento del contratista, fué preciso rescindir el contrato, después que extrajo 479.081 metros cúbicos, por los cuales se le abonaron 524.525 pesetas y 94 céntimos. Volvió á realizarse otro contrato con precio algo más elevado, y el nuevo contratista ha extraído 1.171.875 metros cúbicos, por los que se le han abonado 1.894.157 pesetas y 49 céntimos.

Además de estos dragados ejecutados por contrata, la Junta del Puerto obtuvo autorización para adquirir una draga y dos vapores gánguiles, para dragar por Administración la dársena de Axpe, y para que luego le sirviera para la conservación permanente del cauce de toda la ría. El volumen que con este tren de limpia se dragó de la dársena de Axpe é inmediaciones fué de 769.310 metros cúbicos, además de 415 toneladas de piedras de gran tamaño, que fué preciso extraer con aparatos especiales. Los gastos de personal, combustible, engrases y demás materiales, y los de conservación y reparación de la draga y gánguiles durante el tiempo en que se verificaron estos trabajos de dragado, ascendieron á 427.623 pesetas, de donde resulta que el coste del metro cúbico del dragado, transportado fuera del Abra á una distancia media de 12 kilómetros, se eleva, á 0,55 de peseta, no teniendo en cuenta los gastos de amortización del capital que costaron la draga y gánguiles. El coste de este material, puesto en la ría de Bilbao, se elevó á 629.903 pesetas y 23 céntimos, pudiendo evaluarse en 170.803 pesetas el demérito que tuvo este material á la terminación de los trabajos expresados, que dividido por el volumen dragado, corresponde 0,22 de peseta por metro cúbico. Sumada esta fracción con los 0,55 antes obtenidos, resulta un coste total por metro cúbico de 0,77 de peseta, quedando á la Junta un excelente tren de limpia para continuar ejecutando por Administración otros trabajos de dragado, que la conservación del cauce requería.

Sumando los volúmenes extraídos por ambos contratistas del cauce de la ría con lo extraído por la Junta de la dársena de Axpe é inmediaciones,

**Dragados
efectuados por
contrata.**

**Dragados
hechos por Ad-
ministración.**

resulta que se ha dragado en la mitad inferior de la ría la cantidad de 2.420.266 metros cúbicos.

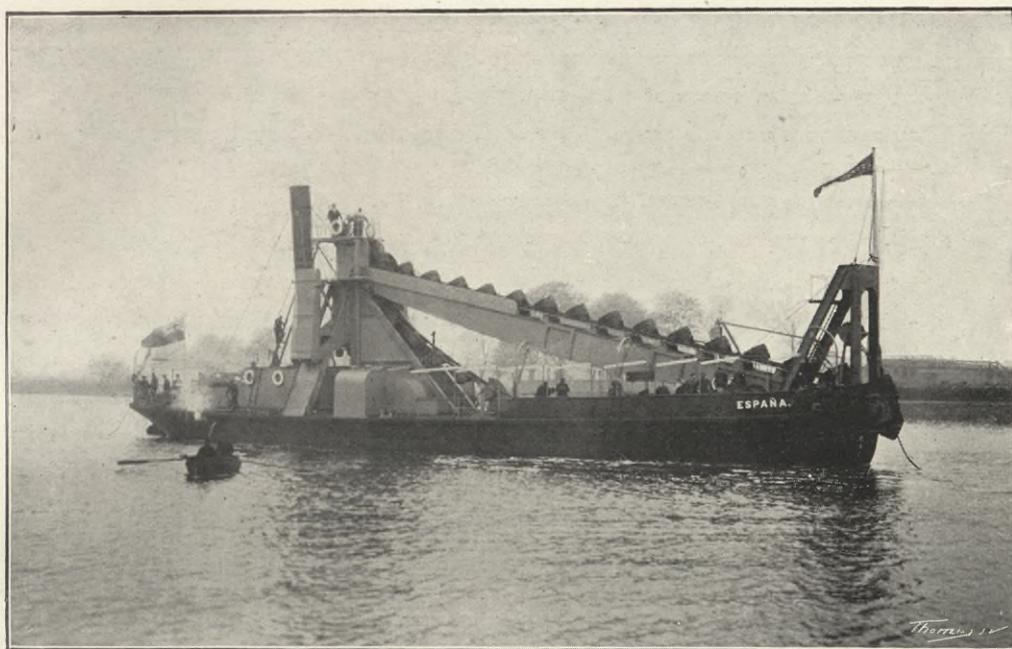
VII. REFORMA DE LA VUELTA DE ELORRIETA

Defectos que tenía la vuelta de Elorrieta.

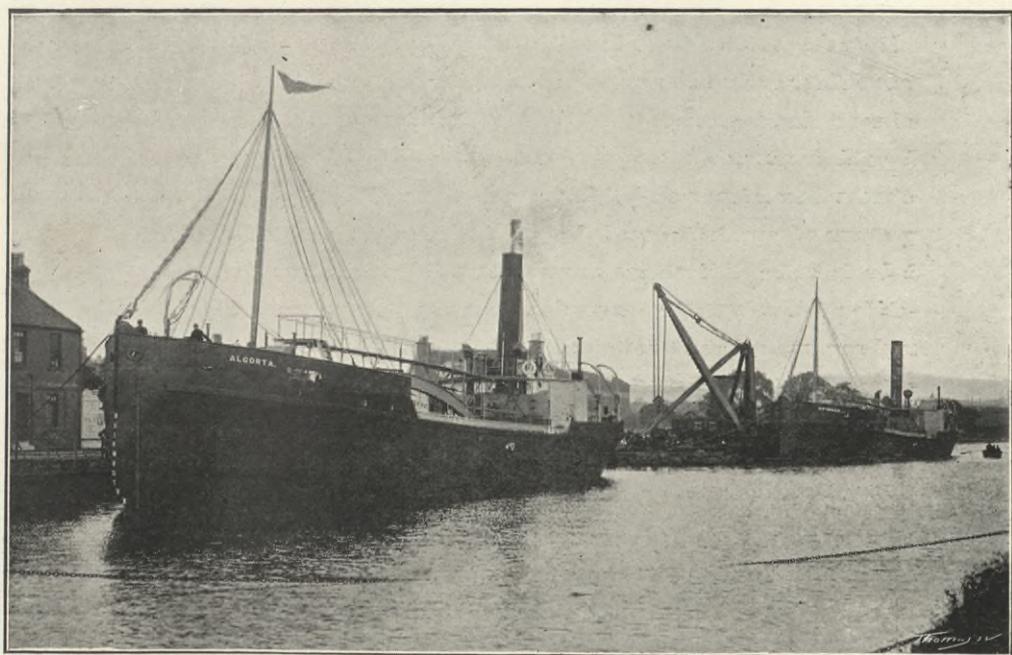
Según hemos dicho anteriormente, esta fué la primera obra que emprendió la Junta del Puerto, no porque fuera más necesaria que la de mejora de la barra, sino por aprovechar el invierno de 1877 á 1878 en los estudios correspondientes, ya que no podía utilizarse en los sondeos y exploraciones de la barra. La vuelta de Elorrieta se halla situada al pie del monte Cabras, y á mitad de distancia próximamente entre Bilbao y Portugaleta, teniendo que pasar por ella los buques que suben á los fondeaderos de Bilbao y Olaveaga. Era tan violenta la curva que allí tenía la ría, que su radio sólo era de 180 metros, así es que los buques que pasaban, varaban con frecuencia sobre las peñas que salían al pie del monte, produciéndose averías de consideración; de modo que, por temor á ellas, se quedaban fondeados en la mitad de la ría muchos buques que por su calado podían subir hasta Olaveaga ó hasta el mismo Bilbao. Desgraciadamente, la formación geológica de una parte de la margen izquierda no permitía, económicamente hablando, una verdadera rectificación de tan peligrosa curva, pues exceptuando una vega baja, producida en antiguos tiempos por los aluviones del río, el resto de los terrenos de la margen izquierda estaba formado por una capa de arcilla y cantos rodados, debajo de la cual se encontraba la roca calizo-arcillosa, que constituye la formación misma del monte Cabras. Era, pues, necesario, al formalizar el proyecto, reducir al minimum posible el volumen de roca que había que desmontar, pues sabido es el considerable coste de este trabajo cuando se efectúa debajo del nivel de bajamar.

Proyectos estudiados para reformarla y solución adoptada.

Se hicieron al efecto tres proyectos comparativos, á saber: el primero en línea recta; el 2.º con una curva de 700 metros de radio, y el 3.º con una curva de 510 metros de radio; y el Gobierno aprobó esta última, que reunió condiciones suficientes para la navegación, importaba casi la tercera parte de la 1.ª solución y era también bastante más económica que la 2.ª. El ancho del nuevo cauce, al nivel de bajamar, se fijó en 100^m,10 en su origen superior, que luego iba en aumento hacia agua abajo á razón de 0^m,70 cada 100 metros, en armonía con lo que resulta de los anchos que el río tiene en Bilbao y en la desembocadura y la distancia comprendida entre ambos puntos. Debo advertir, sin embargo, que á la terminación de la margen izquierda del nuevo cauce, se abrió algo más que lo que la regla



DRAGA DE ROSARIO «ESPAÑA»



VAPORES GÁNGUILES «PORTUGALETE» Y «ALGORTA»



anterior indica, para que la onda de la marea entrase mejor en el cauce del Nervión á expensas de la que debía subir por el Cadagua, por donde sólo navegan embarcaciones menores.

La profundidad señalada para el nuevo cauce respecto á bajamar viva ordinaria, fué de 4^m,50, que corresponde á 4 metros respecto á la bajamar equinoccial; pero como una parte importante de la margen izquierda era roca, que hubiera sido costoso desmontar hasta la profundidad expresada, se proyectó, junto á la margen izquierda, una banqueta de 25 metros de anchura con sólo un metro de profundidad á bajamar viva, que sirviera para el tránsito de las pequeñas embarcaciones, de modo que la profundidad antes expresada de 4^m,50 había de extenderse en los 75 metros restantes, que, por ser el lado cóncavo de la curva, era por donde los mayores buques habían de pasar. La economía que el establecimiento de esta banqueta producía respecto á si se desmontara la roca de toda ella hasta la profundidad de 4^m,50, ascendía á 446.981 pesetas.

La margen derecha del nuevo cauce tiene 850 metros de longitud, que, como se vé en el plano, corta en dos partes al antiguo cauce de la ría, así es que no se podía ejecutar esta obra, sin abrir antes con la draga un cauce provisional por donde pudieran transitar los buques, en el espacio que había de ocupar el cauce definitivo. Abierto dicho cauce provisional con un ancho de 30 metros y una profundidad de 3 metros, se procedió á cerrar el cauce antiguo por medio de escollera arrancada del monte Cabras, la cual, una vez asentada, se revestía con mampostería á partir del nivel de bajamar, dándole una inclinación de 3 de base por 2 de altura. Entre los dos cierres del cauce hechos de escollera, del modo que se ha indicado, se interponía una punta de tierra, que se cortó con la misma inclinación expresada y se revistió también con una capa de mampostería, apoyada en una fila de pilotes coronados por un cabezal colocado al nivel de bajamar. El talud inferior á este nivel, se protegió con escollera. Toda esta margen está coronada con un pretil que sirve de defensa al camino que á lo largo de ella se ha construido para el servicio entre Bilbao y Portugalete.

En la margen izquierda había dos partes que distinguir: una de 522 metros de longitud, donde se podía cimentar sobre roca, y otra de 178 metros, donde no era posible esto. En la primera parte se construyó un muro de mampostería inclinada al 1/5, cuyo espesor pudo reducirse mucho, ya por estar fundado sobre roca, ya también porque el terreno que sobre la roca descansaba era muy compacto, y por lo tanto de escaso empuje. En la segunda parte se adoptó un sistema de construcción análogo al de la mar-

gen derecha, esto es, con un revestimiento inclinado al 3 por 2, apoyado en una fila de pilotes y defendido el pie con escollera; pero como el terreno que se cortó para formar la margen tenía un carácter semi-fluido, dió mucho quehacer el establecimiento de este pequeño trozo, siendo necesario clavar dos filas de pilotes, enlazados perfectamente, á tres metros de distancia uno de otro, y ejecutar otros trabajos suplementarios para impedir los movimientos del terreno. Toda la margen izquierda se halla coronada de una hilada de sillería, y á lo largo de ella se ha afirmado una zona de 8 á 12 metros de anchura para las necesidades del servicio público.

Todos los productos procedentes de las excavaciones se han empleado en rellenar el cauce antiguo, que ha quedado enrasado á la altura de la nueva margen, así es que los desagües de las vegas que aflúan al cauce antiguo, ha habido que llevarlos hasta el nuevo, construyendo al efecto, al pie del monte Cabras, un alcantarillado de 553 metros de longitud. A lo largo de una y otra margen se han construido escaleras de 100 en 100 metros y una rampa en cada una de las márgenes. Además se han puesto en ellas amarraderos de fundición de hierro de 50 en 50 metros.

Los trabajos de reforma que hemos descrito han respondido perfectamente á las necesidades de la navegación, pues sin el menor tropiezo han pasado por la vuelta de Elorrieta buques de más de 300 pies ingleses de eslora, demostrando así, que la solución adoptada ha sido suficiente para el objeto, pudiendo profundizarse más adelante la banqueta de roca que se ha dejado junto á la margen izquierda, cuando las necesidades del comercio lo exijan, como se ha profundizado ya, posteriormente, la parte de banqueta donde no había roca.

Presupuesto.

El presupuesto aprobado para esta obra ascendía á 1.710.175 pesetas y 49 céntimos, que con la baja de subasta se redujo á 1.281.779 pesetas y 72 céntimos; y de la liquidación efectuada, después de terminadas, resultó un coste efectivo de 1.299.076 pesetas y 37 céntimos.

El volumen de dragado y excavaciones de todo genero que la construcción de esta obra ha exigido, se eleva á 461.644 metros cúbicos próximamente, en el cual se comprenden 26.154 metros cúbicos de desmonte en rocas y lo que fué preciso dragar en el cauce hasta 400 metros agua arriba del origen superior de la nueva margen derecha, para facilitar el acceso al nuevo cauce, de modo es que la longitud total de ría que comprende esta obra, es de 1.250 metros próximamente.

VIII. OBRAS DE MEJORA DE LA MITAD SUPERIOR DE LA RÍA

Puestas en marcha las obras del corte de Elorrieta y las de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, comprendidas entre dicho corte y la desembocadura, restaba estudiar y poner en ejecución las obras de mejora que exigía la mitad superior de la ría, comprendida entre la parte superior de los trabajos efectuados en la vuelta de Elorrieta y la población de Bilbao. La longitud total de esta parte de la ría es de 6.460 metros, y los trabajos que su mejora requería eran los siguientes: 1.º En el trozo de 2.560 metros de longitud comprendido entre las obras de Elorrieta y la parte superior de la población de Olaveaga, en el que el río estaba ya encauzado con bastante regularidad, sólo se necesitaba un dragado general para ahondar el cauce, hasta profundidades comprendidas entre 4^m y 3^m,50 respecto á bajamar equinoccial. 2.º En el trozo siguiente de 1.250 metros de longitud, donde el cauce estaba obstruido por una gran masa de cantos rodados conocida con el nombre de *Churros*, que se elevaba en algunos sitios á más de un metro de altura sobre bajamar equinoccial, había que rectificar el antiguo encauzamiento de la margen derecha y construir el que faltaba en la margen izquierda, dragándose además todo el cauce hasta profundidades comprendidas entre 3^m,50 y 3 metros debajo de bajamar equinoccial. Y 3.º Desde la terminación de este trozo hasta la parte superior de la población de Bilbao, en 2.650 metros de longitud, además del dragado general que el cauce requería hasta profundidades comprendidas entre 3^m,00 y 2^m,50, había que reformar y ensanchar la violenta y estrecha vuelta de La Salve, construyendo muelles en ambas márgenes.

Además de estos trabajos, había que habilitar una zona de servicio afirmada, de 10 metros de anchura y 2.020 metros de longitud, en la margen izquierda de la ría, desde los muelles de Bilbao hasta la proximidad del dique seco de San Mamés, y era necesario construir un trozo de muelle que faltaba en Bilbao en 105 metros de longitud, así como cuatro cargaderos de madera y otros trabajos de menor importancia.

Los trabajos de que se trata, interesaban principalmente al comercio ordinario de Bilbao, pues con motivo de los altos fondos que en esta parte del río existían desde tiempo inmemorial, la profundidad de agua disponible que tenían los buques para subir hasta Bilbao era tan sólo de 3 metros en pleamares vivas, y 1^m,80 en pleamares muertas, así que sólo subían hasta los muelles de la villa los buques de cabotaje, quedándose los que excedían

Longitud del trozo de ría de que se trata y obras de reforma que necesitaba.

Calado de los buques que podían llegar á Bilbao en el estado en que se hallaba la ría.

del expresado calado, ya en Olaveaga, ya también agua abajo de Elorrieta, si por su eslora no podían pasar por esta vuelta. Así es que la carga tenía que transbordarse á gabarras, que subían á la sirga hasta los muelles de Bilbao, gravándose el comercio en más de 250.000 pesetas anuales por este concepto, sin contar los daños y pérdidas que experimentaban las mercancías en estos transbordos.

Las expresadas reformas que el cauce requería, hacían necesario, en la margen derecha, la construcción de 318 metros lineales de nuevo muelle en la vuelta de La Salve y otro trozo de 770 metros de longitud en la rectificación que había que hacer en la parte donde se hallaban los grandes bancos de cantos rodados. Tanto el uno como el otro se han construido con mampostería, fundados al nivel de bajamar ordinaria, sobre un macizo de hormigón, comprendido entre dos filas de pilotes y tablestacas; pero como el primero podía utilizarse para operaciones de carga y descarga, se ha hecho con un perfil de mayor espesor, llegando el macizo de hormigón hasta 3^m,70 de profundidad debajo del nivel de bajamar ordinaria, mientras que en el segundo no pasa de 1^m,50 la altura del banco de hormigón, que descansa sobre un terreno muy compacto de cantos rodados.

En la margen izquierda no existía muelle de encauzamiento en 1.606 metros de longitud, lo que ha obligado á construirlo, siendo de advertir que en 1.004 metros se ha adoptado un sistema análogo al de la margen derecha, esto es, una fundación formada de un banco de hormigón hidráulico de mayor ó menor altura, comprendido entre dos filas de pilotes y tablestacas y enrasado al nivel de bajamar ordinaria, ó sea á 0,70 sobre la bajamar equinoccial, sobre el cual descansa un muro de mampostería coronado de una hilada de sillería que llega á 5^m,50 sobre la equinoccial.

En los 602 metros restantes, que no era probable tuvieran aplicación á operaciones de carga y descarga, se ha hecho un simple revestimiento de mampostería inclinado á 45.^o, cuyo pie descansa en una fila de pilotes y tablestacas, y coronado por una hilada de sillería.

El ancho adoptado para el nuevo cauce en la rectificación que se ha hecho donde estaban los altos fondos expresados, es de 80 metros próximamente en la parte superior y poco más en la parte inferior, y como pudiera extrañar el que más arriba, en la rectificación de la vuelta de La Salve, se le haya dado á la ría un ancho que llega á 95 metros, debemos advertir que este ancho anormal ha obedecido á la necesidad de tener cerca de Bilbao un sitio donde puedan dar la ciaboga los grandes vapores que llegan á veces hasta sus muelles, uno de los cuales á llegado á 90 metros de eslora. Entre

esta vuelta y Bilbao, el rio tiene, por término medio, 60 metros de ancho pero se proyecta ensanchar una parte de él, cortando por la margen derecha el paseo llamado Campo de Volantín.

Las mejoras de que acabamos de tratar, además de la construcción de los muelles y otras obras complementarias, han exigido 813 138 metros cúbicos de dragados y excavaciones de cantos rodados, tierra y fango, y 6.642 metros cúbicos de rocas y restos de muelles antiguos, ó sea un total de 819.780 metros cúbicos de dragados y excavaciones ordinarias.

El presupuesto aprobado ascendía á 2.863.465 pesetas y 60 céntimos, que con la baja de subasta se redujo á 2.860.393 pesetas y 37 céntimos. De la liquidación efectuada, después de terminadas las obras, ha resultado que su importe asciende á 2.824.856 pesetas y 41 céntimos.

Desde que se han terminado estas obras, suben con facilidad hasta los muelles próximos á Bilbao en pleamares ordinarias buques de 20 pies ingleses, ó sean 6 metros de calado, cuando los mayores que antes subían en aguas vivas no pasaban de 3 metros, ó sean 10 pies ingleses de calado, reduciéndose éste á 6 pies en aguas muertas, todo lo cual ha producido grandes beneficios al comercio. Además de esta gran ventaja, la población ha obtenido otra no menos importante con estar ya libre de las inundaciones fluviales que casi todos los años invadían la villa, causando en ella grandes daños, pues ahora con el dragado y rectificaciones que se han hecho, marchan las mayores crecidas dentro del cauce, sin desbordarse por los muelles.

IX. OTROS DRAGADOS POR ADMINISTRACIÓN

Cuando en Julio de 1886 terminó la Junta del Puerto el importante dragado que estaba ejecutando por administración con su tren de limpia en la dársena de Axpe, trasladó éste con autorización Superior á la mitad superior de la ría, para completar las obras que el contratista correspondiente estaba allí ejecutando. Para el efecto, se habia formado un presupuesto ascendente á 118.076 pesetas para la extracción de 168.680 metros cúbicos, que fué aprobado por R. O. de 28 de Junio de 1886, en cuyo trabajo estuvo ocupado el tren de limpia desde el 19 de Julio de 1886 hasta el 31 de Julio de 1887, siendo de advertir que no se limitó la Junta á extraer el expresado volumen, pues como las necesidades crecientes del comercio hacían necesario aumentar el ancho y profundidad del dragado en algunos sitios, llegó á extraer en el intervalo de tiempo expresado 235.875 metros cúbicos, sin que el coste

llegara á la cantidad aprobada, pues ascendió á 118.060 pesetas y 50 céntimos, resultando el importe del metro cúbico, por los conceptos de gastos de personal, combustible, engrases, y conservación y reparación del tren de limpia en la cantidad de 0,50 de peseta.

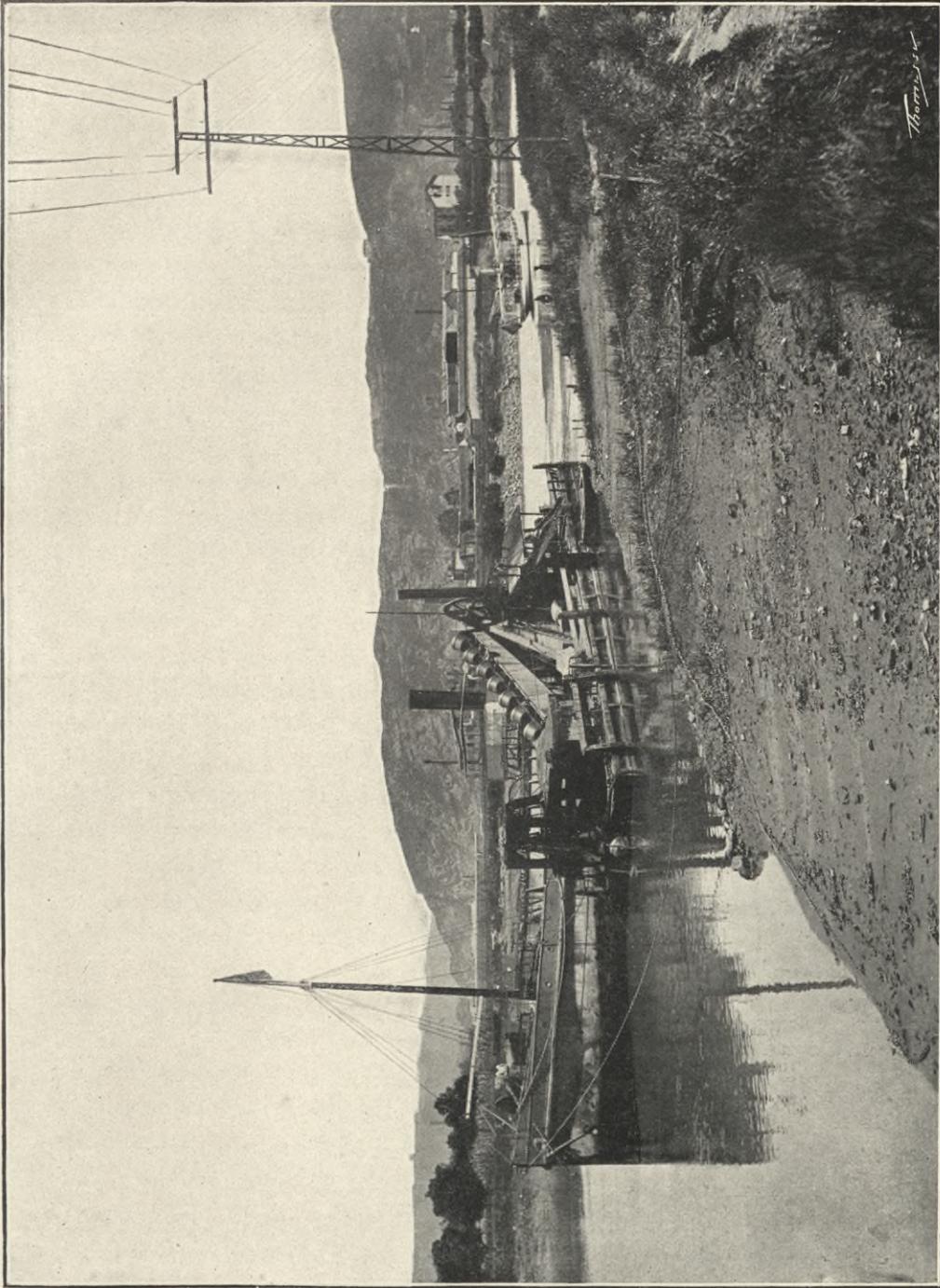
Con este dragado y los ejecutados por los contratistas en la mitad superior é inferior de la ría, quedó el cauce en buenas condiciones para la navegación; pero convenia atender á su constante conservación, á fin de extraer los aluviones fluviales y las arenas que el flujo de la marea introduce en la ría. Para este objeto, y para ir además profundizando el cauce para las crecientes necesidades del comercio, aprobó el Gobierno, en Agosto de 1887, un presupuesto de 122.400 pesetas para los trabajos que anualmente tenia que ejecutar la Junta con su material de limpia, y en el cual se estimaba en 180.000 metros cúbicos, como máximo, el volumen anual que habia que extraer. Con cargo á dicho presupuesto extrajo la Junta en el año económico de 1887 á 1888 la cantidad de 197.500 metros cúbicos con un gasto de 103.680 pesetas y 89 céntimos, ó sea á razón de 0,524 de peseta el metro cúbico.

En el año económico último de 1888 á 1889 ha extraído 169.077,30 metros cúbicos por un coste de 113.162,07 pesetas ó sea á razón de 0,669 por metro cúbico, siendo de advertir que el mayor coste á que este año ha resultado, proviene tanto de que el tren de limpia ha estado en reparación durante muchas semanas, como más principalmente por haber estado trabajando durante la mayor parte del año extrayendo los aluviones depositados en diferentes puntos de la parte superior de la ría, de donde la distancia á la que hay que trasportar los productos del dragado llega á 21 kilómetros.

X. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Boyas de amarra.

El deplorable estado en que se hallaba la embocadura de la ría antes de que se ejecutaran en ella las obras de mejora que se han descrito, hacia que se aglomeraran en el cauce multitud de buques que solian estar esperando durante muchas semanas á que la mar les permitiese salir, pues como sólo podian efectuarlo en mareas vivas, y á veces coincidía con éstas algún temporal, tenian que esperar á las mareas vivas inmediatas ó á las siguientes, habiendo ocasiones en que vimos fondeados en la ría 170 vapores y 60 buques de vela, estacionados, en su mayor parte, en la mitad inferior de la misma. Los buques fondeaban sobre sus anclas, y como estaban muy próximos unos de otros y habia en el rio poca profundidad, sucedia con frecuencia que, al varar en bajamar, se producian averias en los cascos con



LA DRAGA «AXPE» Y LOS VAPORES - GÁNGUILES «NERVIÓN» Y «VIZCAYA» EN LOS TRABAJOS DE DRAGADO DEL RÍO CADAGUA



las anclas de los buques inmediatos. Era, pues, indispensable, la colocación de boyas de amarra, á cuyo efecto se formó un presupuesto ascendente á 248.396 pesetas y 85 céntimos para la adquisición de 50 boyas de amarra con sus cadenas y roscas helizoidales correspondientes, para fijarlas en el fondo de la ría, de las cuales el contratista estaba obligado á colocar 43, quedando las 7 restantes para atender á las reposiciones que pudieran ocurrir.

Se aprobó este proyecto por R. O. de 6 de Junio de 1882, y verificada la subasta, fué adjudicada en la cantidad de 209.960 pesetas; pero como durante este tiempo empezó á mejorar la barra notablemente y ya no había tanta aglomeración de buques como antes, se acordó que de las expresadas 50 boyas, en lugar de colocar las 43 que en el proyecto se señalaban, sólo se establecieron 32, quedando las 18 restantes con sus cadenas y roscas, ya para repuesto, ya para las necesidades que en adelante pudieran presentarse. Con motivo de esta reducción y de la pequeña disminución que resultó en el peso de las boyas, cadenas y roscas respecto al que se calculaba en presupuesto, quedó reducido el importe de las obras que se realizaron, á la cantidad de 194.000 pesetas, en lugar de las 209.960 pesetas en que fueron adjudicadas.

Las roscas helizoidales tienen 1^m,20 de diámetro y se han introducido 7 metros próximamente debajo del fondo de la ría. La cadena que vá unida á ella está fabricada con hierro de 0^m,0635 de diámetro, que por medio de un grillete giratorio se enlaza con otro ramal de 0^m,057 de diámetro que se engancha en la boya mediante otro grillete. Las boyas son de forma de pera de 2^m,28 de diámetro máximo y 1^m,88 de altura sin contar el grillete inferior ni la argolla superior.

El servicio que estas boyas prestan es de gran importancia habiendo muchos días que pasa de 30 el número de barcos que suelen estar amarrados en ellas.

Es de advertir, que además de estas boyas que la Junta del Puerto ha establecido para fondear los buques, hay 29 más colocadas por las diferentes Compañías de ferrocarriles mineros, para asegurar los buques mientras están cargando en los *drops*.

Siendo la ría de Bilbao un puerto donde la mayor parte de los buques que á él concurren sólo pueden entrar ó salir, estando cargados, en un periodo comprendido entre dos horas antes y dos horas después de las pleamares, era de toda necesidad el facilitar la entrada y salida en las pleamares de la noche, mediante un sistema de alumbrado establecido desde su

Luz eléctrica.

embocadura hasta el principal fondeadero, con tanto mayor motivo cuanto que en las largas noches de invierno hay muchos días en que ambas pleamares se verifican de noche.

Se redactó al efecto un proyecto, que fué aprobado por R. O. de 31 de Enero de 1883, donde se proponía iluminar todo el espacio de ría comprendido entre el extremo del nuevo muelle de Portugalete y la desembocadura del Galindo, ó sea una longitud del cauce de 5.200 metros próximamente, colocándose en este trayecto 31 lámparas de arco voltáico, distribuidas en general de 200 en 200 metros, habiendo un grupo de cuatro en el extremo del muelle nuevo de Portugalete para iluminar bien la embocadura, y dos grupos de á dos lámparas que se colocaron respectivamente en la plaza de Portugalete y extremo del muelle de la Benedicta, para iluminar el espacio comprendido entre ambos puntos. Fué elegido el sistema Brush con objeto de poderse instalar todas las lámparas en un sólo circuito, lo cual era importante, por cuanto tiene, entre ambos alambres conductores, una longitud total de cerca 14 kilómetros, á causa del rodeo que tiene que dar para pasar la ensenada de Sestao, siendo de observar además, que como convenia adoptar, por las circunstancias locales, una línea aérea, habia de presentar menos resistencia á los impetuosos vientos que soplan en la ría, cuantos menos conductores hubiera.

Las máquinas motriz y dinamo-eléctrica se instalaron en un edificio construído expresamente á la orilla del mar, cerca de Portugalete, y que está formado de una nave de 22^m,40 de longitud y 10^m,30 de latitud, donde se hallan las máquinas, y de un anexo de 14,40 de longitud, y 5^m,00 de latitud, destinado á almacén de carbón, depósito de lámparas y otros efectos.

La máquina de vapor motriz es del tipo llamado semifijas y de alta y baja presión, teniendo 0^m,254 de diámetro el cilindro de alta presión, y 0^m,445 el de baja. La carrera de los émbolos es de 0^m,457, y el número de revoluciones que el volante efectúa en su marcha ordinaria, es de 100, aunque puede llegar á 120 si es necesario. Los cilindros son horizontales, y tanto ellos como los mecanismos están montados debajo de la caldera, que es tubular, y puede trabajar hasta el límite de 140 libras inglesas por pulgada cuadrada, que equivale á 9,58 atmósferas, si bien para el trabajo ordinario basta la presión de 100 libras. La fuerza de la máquina es de 60 caballos próximamente y consume 80 kilogramos de carbón para producir vapor y 75 kilogramos por cada hora de marcha. El dinamo tiene potencia para 40 lámparas, y el número de revoluciones que efectúa es de 720.

El alambre conductor es de cobre y tiene algo más de 4 milímetros de diámetro.

Los gastos ocasionados para el establecimiento de este servicio fueron los siguientes:

	Pesetas
Adquisición de las máquinas, lámparas, conductores, aisladores, postes, herramientas, etc.	78.950,29
Transporte hasta Bilbao y derechos de Aduana	11.639,81
Construcción del edificio.	25.954,24
Instalación de todo el material.	11.481,39
<i>Total.</i>	128.025,73

El presupuesto aprobado para esta obra se eleva á 128.214 pesetas y 41 céntimos.

Los gastos de personal, combustible y demás que ocasiona anualmente este servicio, no ha llegado á 17.000 pesetas en cada uno de los dos años últimos.

El número de buques que han entrado y salido de noche desde la instalación de la luz eléctrica ha sido el siguiente:

	Buques
Desde su inauguración en Octubre 1883 hasta 30 Junio 1884.	663
Año económico de 1884-85.	813
Año económico de 1885-86.	1.187
Año económico de 1886-87.	1.598
Año económico de 1887-88.	1.628
Año económico de 1888-89.	1.647
<i>Total.</i>	7.536

Del total movimiento de exportación é importación del puerto de Bilbao, que en el año económico de 1887 á 1888 alcanzó la respetable cantidad de 4.625.288 toneladas, correspondieron á la exportación minera 3.872.535 toneladas, ó sea algo más del 83 por 100 de aquella cantidad, cuya carga se efectúa en su mayor parte en los espigones ó *drops* de los cinco ferrocarriles mineros, y el resto en otros embarcaderos particulares. Sigue en importancia la importación de carbones, que en el expresado año ha sido de 369.047 toneladas, y cuya mayor parte se trae para consumo de los altos

Gruas y Tinglados.

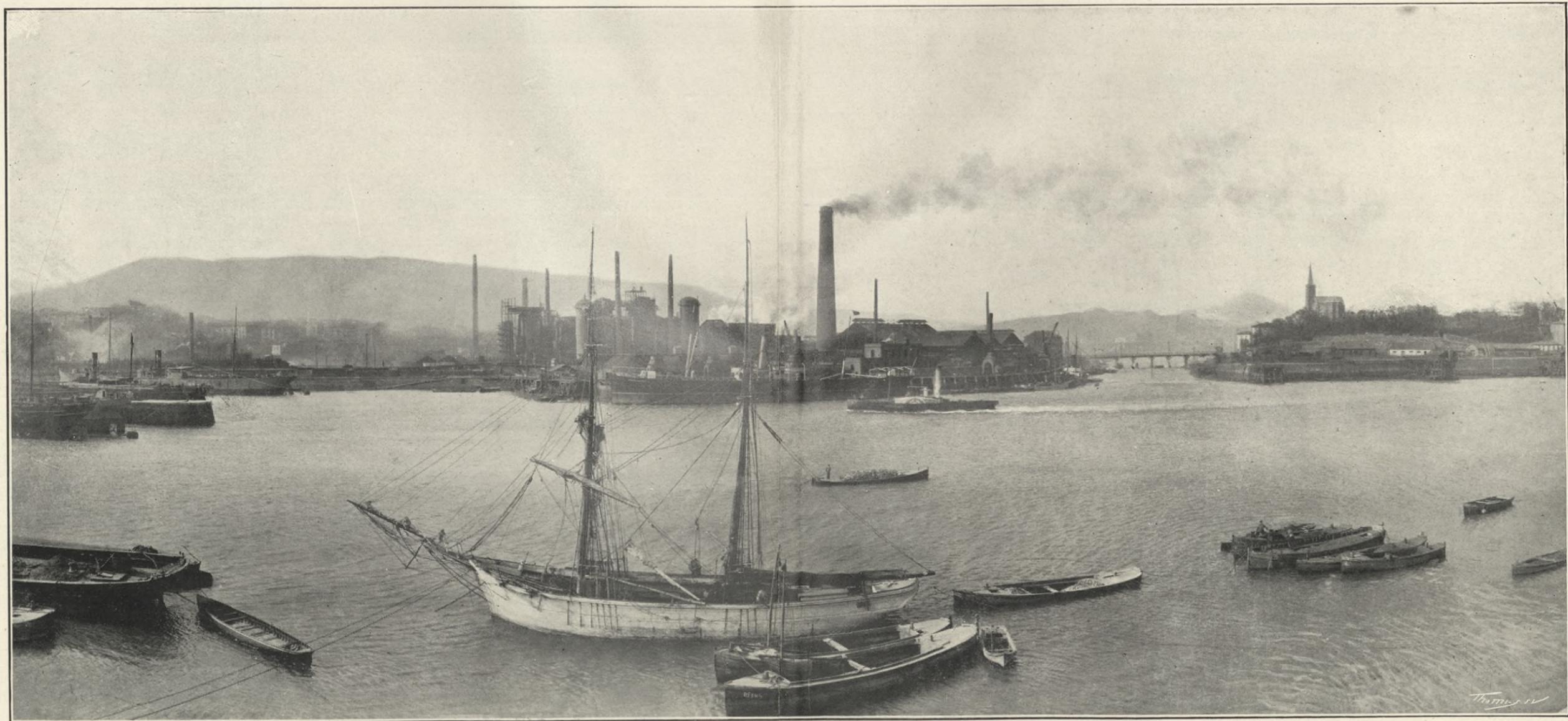
hornos y fábricas de hierro y acero establecidas en las márgenes de la mitad inferior de la ría, donde tienen establecidos medios especiales para su descarga, empleándose también alguna parte de aquella cantidad en la fábrica del gas y en el servicio de los vapores, para cuyo objeto hay establecidos almacenes particulares en diferentes puntos de las márgenes de la ría. El lingote, carriles y otros productos elaborados de las fábricas, y que se cargan en los muelles particulares de las mismas, se elevaron en el año económico expresado á 152.145 toneladas; de modo que el tonelaje de importación y exportación de los demás artículos de comercio, fué, en el expresado año, 231.560 toneladas. Gran parte de este tonelaje se descarga ó carga en los muelles públicos próximos á la villa de Bilbao, así como también el carbón que se emplea en la fábrica del gas y algunas pequeñas industrias, siendo insignificante el que vá de tránsito para el interior de la península. De manera que en comparación al gran movimiento del puerto, es muy reducida la cifra del tonelaje que se descarga en los muelles públicos, y es de advertir que en ella están comprendidas más de 40.000 toneladas de madera, cuyo artículo no necesita el empleo de gruas. Reducido, pues, el servicio de éstas á un movimiento de 200.000 toneladas próximamente, que se verifica en los muelles de ambas márgenes contiguos al casco de Bilbao, que tienen más de 2 kilómetros de longitud, y existiendo ya 8 gruas de mano establecidas en ellos, no había necesidad, en verdad, de aumentar mucho los elementos de carga y descarga.

No obstante, y atendiendo á las necesidades que pudieran crearse en adelante, se redactó un proyecto que comprendía la adquisición é instalación de 8 gruas de vapor móviles, de 3 toneladas de potencia, y una grua de vapor fija, de 25 toneladas, que era de absoluta necesidad para la descarga de calderas y otros efectos de gran peso que suelen venir á Bilbao. En el mismo proyecto se comprendió la instalación de vías férreas para el servicio de las gruas móviles, adoquinado de dichas vías, y la construcción de 6 tinglados para depositar las mercancías á cubierto de la intemperie. El presupuesto total de gruas, vías y tinglados importaba 540.610 pesetas y 75 céntimos, que fué aprobado por R. O. de 22 de Marzo de 1886. En la subasta tuvo una gran reducción, pues se adjudicó en 428.706 pesetas y el importe de las obras ha ascendido á 433.209 pesetas y 46 céntimos, según resulta de la liquidación efectuada.

**Almacén de
auxilios y ha-
bitación de
peones.**

Entre las obras de nueva construcción ejecutadas por la Junta del Puerto se halla también comprendida la casa almacén que ha construido en Las Arenas para almacenar los efectos del servicio del puerto y habitación





DÁRSENA DE PORTU, ALTOS HORNOS Y DESEMBOCADURA DEL RÍO GALINDO

de dos guardas de los muelles, cuyas obras ejecutadas por Administración, han importado 22.240 pesetas y 74 céntimos.

A consecuencia del aumento de tráfico que se produjo en los muelles de Bilbao con el dragado de los *Churros* y demás obras comprendidas en el proyecto de mejora de la mitad superior de la ría, se hacía necesario aumentar la línea de muelles de la margen izquierda con la construcción de una planchada á todo lo largo de la margen de Uribitarte y adosada al revestimiento correspondiente. Existían ya allí cuatro cargaderos salientes de 26 metros de longitud cada uno, que por vía de ensayo se construyeron en la contrata de aquellas obras, pero no siendo ya suficientes para las crecientes necesidades del tráfico, era preciso llenar los huecos que se dejaron entre unos y otros y extenderlos hacia arriba y abajo en toda la extensión que dicha margen permitía, formando así una planchada corrida de 400 metros de longitud próximamente.

En el proyecto de esta obra se comprendió el adoquinado de toda la zona de servicio correspondiente, así como también la que á continuación de la misma se extiende en la vuelta de La Salve, elevándose el presupuesto de contrata á la cantidad de 200.591 pesetas y 73 céntimos, que fué aprobado por R. O. de 24 de Diciembre de 1888. En la subasta verificada en 4 de Abril último, fueron adjudicadas las obras en la cantidad de 168.000 pesetas, habiéndolas empezado el contratista en el mes de Mayo, abonándosele, en la única certificación que hasta ahora se le ha expedido, la cantidad de 12.001 pesetas y 60 céntimos.

Además de las obras que hemos reseñado, que han sido costeadas por la Junta de Obras del Puerto, tuvo que proyectar y construir, el año 1881, sobre la punta de *La Galea*, que domina la entrada del Abra, un edificio para estación electro-semafórica, cuyas obras fueron costeadas por el Ministerio de Marina. El presupuesto que para el objeto se aprobó ascendió á 48.988 pesetas y 50 céntimos, que en la subasta quedó reducido á 37.993 pesetas.

De la liquidación practicada, después de terminadas, ha resultado un importe de 37.945 pesetas y 78 céntimos.

Planchada de Uribitarte y adoquinado de la zona de servicio.

Estación electro-semafórica.

XI. RESUMEN DE LOS GASTOS DE CONSTRUCCIÓN

DE LAS OBRAS LLEVADAS Á CABO POR LA JUNTA PARA LA REFORMA DE LA RÍA,
É INCREMENTO QUE CON ELLAS HA TOMADO EL COMERCIO.

Prescindiendo de la estación electro-semafórica que no ha sido costeadada por la Junta del Puerto, ponemos á continuación un resumen de todas las obras proyectadas y construidas desde que se instaló la Junta de Obras del Puerto, al finalizar el año 1877, hasta el 30 de Junio último, con indicación de sus presupuestos respectivos, cantidades en que fueron adjudicadas las obras y coste que han tenido, siendo de advertir que todas ellas estan completamente terminadas, á excepción de las de mejora de la barra y mitad inferior de la ría, donde faltan algunas obras complementarias y de detalle, y las de la planchada y adoquinado de Uribitarte, que se empezaron en el mes de Mayo último.

Designación de las obras	Importe de los presupuestos		Cantidades en que fueron adjudicadas las obras		Coste de las obras hasta 30 Junio 1889		Observaciones
	Ptas.	Cts.	Ptas.	Cts.	Ptas.	Cts.	
Mejora de la barra y mitad inferior de la ría	4.307.903,48		3.740.679,55		3.357.324,61		
Dragado de la (1. ^a Contrata .	588.493,75		524.474,40		524.525,94		
} 2. ^a Contrata .	2.064.529,83		1.899.383,96		1.893.989,89		
} de la ría.							
Corte de Elorrieta	1.710.175,49		1.281.779,72		1.299.076,37		
Mejora de la mitad superior de la ría, incluso el dragado efectuado en la misma contrata	2.863.465,60		2.860.393,37		2.824.856,41		
Dragados (Dársena de Axpe é					629.903,23	} Importe del tren de limpia. Importe de los gastos de dragado, incluso la conservación de la draga y gánguiles.	
por Ad- inmediateiones . .	826.371,40		826.371,40		427.623,14		
mi n i s - Parte superior de la							
tración.) ría	118.076,00		118.076,00		118.060,50		
Boyas de amarra	248.396,85		209.960,00		194.000,49		
Alumbrado eléctrico (por Administración).	128.214,41		128.214,41		128.025,73		
Gruas y tinglados	540.610,75		428.706,00		428.317,76		} No están comprendidas en esta cantidad las 4.891 pesetas y 70 céntimos que, según la liquidación pendiente de la aprobación Superior, resta por abonar al contratista.
Almacén de auxilios (por Administración).	17.071,59		17.071,59		22.240,74		
Planchada de Uribitarte	200.591,73		168.000,00		12.001,60		
TOTALES.	13.613.900,88		12.203.110,40		11.859.946,41		

Como el cuadro precedente tiene por objeto exponer los gastos ocasionados por las obras de nueva construcción emprendidas por la Junta de Obras del Puerto, no hemos incluido en él los dragados efectuados para el sólo objeto de conservación del cauce de la ría en los años de 1887 á 1888 y 1888 á 1889, durante los cuales se invirtieron 216.842 pesetas y 96 céntimos para extraer 366.577 metros cúbicos, según antes se ha explicado (1).

Por igual motivo no se han incluido tampoco los gastos de conservación y reparación de los antiguos muelles, que en los once años que están á cargo de la Junta han importado 1.038.807 pesetas y 26 céntimos, ni los de expropiación que han exigido las diferentes obras, los que han importado 745.914 pesetas y 30 céntimos, ni los de amortización é interés de los empréstitos emitidos, que hasta el 30 de Junio último han ascendido á 2.256.612 pesetas y 50 céntimos, ni otros gastos de menor importancia, tales como el servicio de la luz eléctrica, destrucción de buques naufragos, etc.

El movimiento mercantil del puerto de Bilbao, que en el año 1863 fué de 139.559 toneladas de importación y 78.320 toneladas de exportación, ó sea un total de 217.879 toneladas, empezó á crecer gradualmente en la exportación, desde que en 1865 la Diputación Provincial construyó el ferrocarril de Triano, alcanzando ya una importante cifra en la época en que se estableció la Junta de Obras del Puerto. La importación permanecía, no obstante, casi estacionada, pero desde el año 1878 en adelante empezaron ambas á crecer rápidamente, según se demuestra en la siguiente relación, que principia en el año económico de 1878 á 1879, en que empezaron á ejecutarse las obras de mejora de la ría.

(1) Si se agrega este volumen al de los diferentes dragados y excavaciones de todo género que han exigido las obras que el cuadro comprende, resulta un total de 4.295.389 metros cúbicos para el volumen de tierras y rocas que se han extraído.

	Importación	Exportación	TOTAL
	Toneladas	Toneladas	Toneladas
Año económico de 1878-79. . .	144.977	1.195.422	1.340.399
Id. 1879-80. . .	209.893	1.791.951	2.001.844
Id. 1880-81. . .	252.700	2.591.660	2.844.360
Id. 1881-82. . .	247.910	2.934.313	3.182.223
Id. 1882-83. . .	343.546	3.753.557	4.097.103
Id. 1883-84. . .	357.967	3.585.468	3.943.435
Id. 1884-85. . .	383.571	3.196.153	3.579.724
Id. 1885-86. . .	431.340	3.434.088	3.865.428
Id. 1886-87. . .	473.270	3.921.164	4.394.434
Id. 1887-88. . .	548.348	4.076.944	4.625.288
Id. 1888-89. . .	580.155	3.879.816	4.459.972

XII. PUERTO EXTERIOR.

Según han ido mejorándose las condiciones de la ría y barra con las obras que están terminándose, han ido abriéndose nuevos horizontes á la actividad de la rica y emprendedora villa de Bilbao. Cuando hace once años emprendimos los estudios para mejorar las condiciones de la ría, las aspiraciones de los armadores, comerciantes y de todos cuantos estaban interesados en el tráfico del puerto, se reducian á que la barra fuera abordable en toda clase de pleamares para los buques que concurrían entonces á esta ría, cuyo mayor número no calaba más de 4 metros, no obstante lo cual tenían que esperar á las mareas vivas para salir de la ría, así es que el problema principal que había que resolver era el de fijar la posición de la barra, y obtener en ella un aumento permanente de profundidad de 1^m,50. Estas mejoras y el dragado y rectificación de la ría, era á todo lo que se aspiraba, que, como se ha visto, se ha conseguido con exceso, toda vez que el aumento de profundidad obtenido en la barra pasa de 3 metros y salen ya por ella en las pleamares más muertas con 18 pies ingleses de calado, ó sean 5^m,50, y con 22 pies ingleses (6^m,70), y más de 3.500 toneladas de carga en las aguas vivas; pero si bien es verdad todo esto y el que se ha normalizado por completo el servicio de entrada y salida, que antes era intermitente aba-

ratando los fletes extraordinariamente (1) y haciendo factible, en el año económico de 1887 á 1888, un movimiento de 4.625.288 toneladas en un puerto cuyas malas condiciones eran proverbiales, no obstante la embocadura de la ría continúa siendo peligrosa cuando la mar está picada, á causa de las rompientes que en ella se forman, y no puede pretenderse además que entren en la ría los correos trasatlánticos nacionales y extranjeros y otros buques de análogo porte, que convendría pudieran entrar á fin de proporcionar nuevos mercados á su industria y riqueza minera. Surgió, pues, la necesidad de construir en el Abra un gran antepuerto, que, además de servir para abrigo de la embocadura de la ría, constituyera un puerto de refugio, donde puedan fondear los mayores buques del comercio y de la marina militar.

El Abra de Bilbao, por su extensa superficie, gran profundidad, buen tenedero para las anclas y estar libre de bajos, se presta admirablemente para crear un magnífico puerto que tan necesario es en el extenso litoral del Golfo de Vizcaya, pues desde los puertos de la costa occidental de Galicia, hasta Brest, en la costa de Bretaña, puede decirse que no hay un buen puerto que sirva de refugio á las naves.

No es de ahora, ciertamente, el pensamiento de crear un puerto exterior mediante el establecimiento de rompeolas en el Abra, pues bien sea con el principal objeto de abrigar la embocadura de la ría y hacerla abordable en todos tiempos, ó ya para este objeto y el de construir un puerto de refugio, se ha tratado esta cuestión en diferentes ocasiones, y la tratamos también extensamente en nuestro proyecto de mejora de la barra; pero si bien deducíamos que era el medio único para resolver el problema radicalmente, en combinación con las obras que proponíamos en la embocadura de la ría, demostrábamos también que sería de tal cuantía el importe de un rompeolas, que no era posible llevarlo á cabo con los recursos que la Junta disponía. Y como lo que por entonces apremiaba era la mejora de la barra y ría, para atender á los intereses ya creados, preciso fué aplazar las obras del puerto exterior, hasta que se terminaran aquellas obras y los recursos de la Junta permitieran acometer estas últimas.

(1) He aquí como se expresa Mr. Edward Woods, Presidente del Instituto de Ingenieros Civiles de Londres, en su discurso leído en dicho Instituto el 9 de Noviembre de 1886, haciendo referencia á las mejoras obtenidas en la ría de Bilbao y construcción de los ferrocarriles mineros.

«Owing to the facilities now given, Bilbao ore, which in 1872 realised 35 shillings per ton, delivered at our ports (one half the cost representing freights), is at the present time landed at South Wales (whose consumers import 1.000.000 tons per annum) at a cost of from 10 shillings to 10 shillings 6 pence per ton including freight of not exceeding 4 shillings per ton....»

Afortunadamente para Bilbao, debido principalmente á las mejoras hechas en la ría y barra, que han más que triplicado el movimiento comercial del puerto, han aumentado en igual proporción los recursos de la Junta, que están basados en el tonelaje de exportación é importación, lo que unido al recargo que sobre la exportación han votado unánimes todos los mineros, industriales y comerciantes animados por su patriotismo y buen resultado de los trabajos anteriores, y á las subvenciones otorgadas por el Gobierno, Diputación provincial de Vizcaya y Ayuntamiento de Bilbao, han hecho factible el que se pueda acometer tan importante obra.

Las obras del puerto proyectado, consisten en un rompeolas principal de 1.450 metros de longitud, directamente expuesto á las mares dominantes y que arranca de la costa occidental del Abra á 1.600 metros de distancia de la extremidad del nuevo muelle de Portugalete, y de un contra-muelle de 1.072 metros de longitud, que partiendo de la punta de la Begoña, en la costa oriental de aquélla, y en dirección al Oeste, forma con la extremidad de aquél la embocadura del puerto, que queda casi perpendicular á las mares dominantes y protegida de su acción directa, no obstante lo cual será fácil entrar en el puerto, como luego diremos.

El punto de origen del rompeolas principal se eligió después de algunos tanteos y presupuestos comparativos de varias soluciones, y teniendo en cuenta las superficies diversas que con ellas se abrigaban. Consta de dos alineaciones, á saber: la primera, de 950 metros de longitud, avanza en dirección al N. E., ó sea perpendicularmente al N. O., que es la de los mares dominantes, y la segunda, de 500 metros de longitud, forma 165° con la anterior, cuya desviación obedece á la idea de proporcionar mayor abrigo al fondeadero que con el rompeolas se forme. Atendiendo á esta misma idea, no adoptamos para la primera alineación del rompeolas la dirección N. N. E., ó sea perpendicular al O. N. O., pues si bien es verdad que con ella conseguiríamos que las mares dominantes no chocaran en dirección tan perpendicular con la parte principal del rompeolas, hubiera quedado la embocadura más abierta á las mares y especialmente á las que se reflejan en la costa oriental, lo que hubiera obligado á prolongar más el contra-muelle, resultando además que la marejada que por transmisión lateral penetrase por la embocadura del puerto, correría á lo largo del interior del rompeolas, con perjuicio de la tranquilidad del puerto. Debemos advertir, además, que hemos preferido adoptar un trazado formado de dos rectas en ángulo, que una recta seguida de una curva, ó una curva continua, tanto porque las curvas facilitan la transmisión de las marejadas hacia el interior





DESEMBOCADURA DE LA RÍA



PUERTO EXTERIOR

del puerto, como porque en las circunstancias de profundidad y exposición de la obra de que tratamos, donde las escolleras hay que arrojarlas desde embarcaciones, las líneas curvas son difíciles de hacer, y dan lugar necesariamente á mucha pérdida de materiales, porque con la movilidad de las embarcaciones no es posible conseguir que viertan exactamente en los puntos precisos de la curva.

La longitud total que resulta para el rompeolas, es, por lo tanto, de 1.450 metros medidos al nivel de bajamar, y si bien es verdad que aumentándola se obtendría mayor espacio abrigado, hemos tenido en cuenta al fijarla, además de la consideración relativa al coste, la conveniencia de que la extremidad de aquél no salga de la zona central del Abra, donde las olas conservan sin alteración la dirección que traen de fuera, á cuyo efecto conviene dejar una distancia de 1 kilómetro, al menos, entre ella y la costa de Algorta, pues de lo contrario la extremidad del rompeolas llegaría á la zona donde las olas, obedeciendo á la configuración de las curvas al nivel del fondo, se vuelven gradualmente hacia dicha costa, cogiendo á los buques de costado. Es evidente que por el expresado espacio de un kilómetro comprendido entre la extremidad del proyectado muelle y la costa de Algorta, habrá de entrar gran marejada, cuya reflexión en ella tenderá á entrar en el puerto, arrastrando hacia la embocadura los aluviones de las playas; pero estos inconvenientes se evitan con el contramuelle de 1.072 metros de longitud que proponemos, pues en el espacio comprendido entre éste y la costa de Algorta se desahogará la fuerza de la marejada, rompiéndose en los arrecifes y playa de aquella costa, sin que sean de temer los efectos de reflexión. La orientación de la embocadura queda de este modo mirando al N. E., y como por este rumbo y los demás comprendidos entre el N. y el E. está cubierta por la costa de Algorta, es claro que no penetrará en el puerto sino la marejada que por transmisión lateral entre por la embocadura, que nunca tiene la importancia de las mares directas, que hubieran entrado dejando la embocadura abierta al N. O., como en los anteproyectos anteriores se había propuesto. Sin duda alguna, al proponer esto, tuvieron en cuenta principalmente la facilidad de la entrada para los buques de vela; pero aparte de que el número de estos que entran en el puerto no llega al 18 por 100 de los de vapor, hay que tener en cuenta que, aun los buques de vela que vengan navegando con N. O. y pasen á 100 metros de distancia de la extremidad del rompeolas, pueden entrar en el puerto proyectado, con sólo orzar 25° sobre estribor, con cuyo rumbo pasarán á 75 metros de la cabeza del contramuelle, y si al entrar el buque sólo se separa 50 metros de la

cabeza del rompeolas, le bastará un ángulo de 20° para pasar á la misma distancia de 75 metros del contramuelle. Con tan pequeños ángulos sobre la prolongación del N. O., la embarcación continuará caminando en popa, siendo evidente que, como las embarcaciones pueden navegar con temporales en un ángulo de 8 cuartas, ó sean 90 grados, con el viento, es claro que la embocadura del puerto tiene todas las condiciones de seguridad apetecibles. Hay que advertir también, que aunque la boca del puerto no tuviera tan buenas condiciones, hay en esta localidad un buen servicio de remolcadores, de los que hacen uso todos los buques de vela para ganar tiempo y salir fuera del Abra.

La superficie total del puerto proyectado hasta la línea de bajamar asciende á 287 hectáreas, de las cuales hay 205 con sondas comprendidas entre 5 y 15 metros de profundidad á bajamar equinoccial, y 132 con sondas comprendidas entre 9 y 15 metros de profundidad. En caso de necesidad podría dragarse la zona contigua á la playa de Las Arenas hasta la profundidad de 6 metros en bajamar, y entonces se tendrá un puerto de más de 300 hectáreas de superficie con sondas comprendidas entre 6 y 15 metros, aunque no es de creer haya esta necesidad, pues en el interior de la ría hay una superficie de más de 180 hectáreas, que, por la absoluta tranquilidad de sus aguas, será siempre el lugar preferente para el tráfico mercantil.

En la Memoria que á este proyecto acompañamos, demostramos que los aluviones marítimos y fluviales, que no han producido alteración sensible en el fondo del Abra y forma de sus playas, desde que hace 158 años se levantó el primer plano que de ella conocemos, no han de producir tampoco grandes aterramientos en el puerto proyectado, pues por más que, con el cambio de régimen de las corrientes y tranquilidad que se vá á crear, han de depositarse en mayor cantidad que ahora, hay que tener en cuenta que la mayor parte de los aluviones fluviales se depositan ahora y se depositarán también en adelante en los 14 kilómetros de ría, que constituyen un gran depósito de decantación, mientras que los aluviones marítimos son de escasa importancia; y como la profundidad del proyectado puerto llega á 15 metros á bajamar equinoccial, tardarán muchos años en hacerse sensibles los efectos de los aterramientos, que cuando llegue el caso se combatirán fácilmente con las dragas.

También demostramos en la Memoria que al proyecto acompañó, que las corrientes que en el flujo y refluo de la marea se establezcan en la embocadura del puerto serán de pequeña intensidad y que no ejercerán influencia perjudicial para la entrada y salida de los buques.

La estructura que, después de un estudio comparativo de los diversos sistemas, hemos adoptado para el rompeolas, se compone de los siguientes elementos: 1.º De un primer cuerpo de basamento formado de escollera natural que ha de ocupar el espacio comprendido entre el fondo del mar, situado á la cota máxima de 15^m,60 debajo de bajamar equinoccial, y un plano horizontal situado á 6 metros debajo de dicha bajamar, que formarán un trapecio cuyo lado superior tendrá 54 metros y el inferior un ancho máximo de 80 metros, variable con la profundidad. 2.º De un segundo cuerpo de basamento formado con bloques artificiales de 30 y 50 metros cúbicos arrojados sobre la escollera anterior y cuya parte superior habrá de llegar al nivel de bajamar, donde tendrá un ancho de 30 metros próximamente, siendo de 45 metros el ancho de su base de asiento sobre la escollera inferior. 3.º De una superestructura de obra concertada formada con paramentos de bloques de hormigón de cemento Portland y un relleno de hormigón de cemento de fraguado rápido, la cual descansará sobre el basamento de bloques, previamente enrasados con una capa de hormigón de 1 metro de espesor. Esta obra tendrá 12^m,20 de espesor en la base y 10^m,20 á la altura del piso, situado á 7 metros sobre bajamar equinoccial, sobre el cual se elevará, del lado del mar, un parapeto de defensa, de 4 metros de espesor y 3 metros de altura, fabricado con hormigón de cemento de Portland y coronado con su pretil correspondiente. Al pie del paramento exterior de la obra de fábrica de que tratamos, habrá una gran banquetta de hormigón de 4 metros de anchura y 3^m,50 de altura para defensa contra las socavaciones de las olas.

La superestructura que hemos descrito no deberá construirse hasta tanto que el trozo correspondiente del basamento de escolleras y bloques haya estado sometido un par de inviernos á la acción del mar.

No dejamos de comprender que sería preferible para la conservación del rompeolas, el bajar la base de asiento de la obra concertada á 6 metros al menos debajo de bajamar, en lugar de emplazarla al nivel de ésta, pero la experiencia adquirida en el muelle de Portugalete nos muestra que no puede contarse con más de 4 meses, aun para la ejecución de obras concertadas encima de bajamar, dentro de los cuales hay todavía muchos días en que recalán mares que impiden los trabajos y ponen en peligro las gruas establecidas para los mismos, siendo evidente que tratándose de la ejecución de obras concertadas debajo de bajamar y en situación todavía más expuesta que la extremidad del muelle de Portugalete, que exigiria el empleo de buzos, que no pueden trabajar cuando hay fuertes corrientes ó la mar

esté alterada, sería muy reducido el número de días útiles para el trabajo. Así es, que la obra concertada que se construyese debajo de bajamar sería costosísima y muy lenta de ejecutar, si la obra había de hacerse bien, sin que por esto quedase al abrigo de averías, como la experiencia lo tiene demostrado en muchos casos, las cuales son más difíciles de reparar que con el sistema que proponemos, siendo de notar que con éste se obtendrán relativamente pronto los principales resultados que con el rompeolas se buscan, pues desde que se construya el basamento mixto de escollera y bloques, que como se ha dicho llega á la altura de bajamar, la marejada llegará rota al interior del puerto.

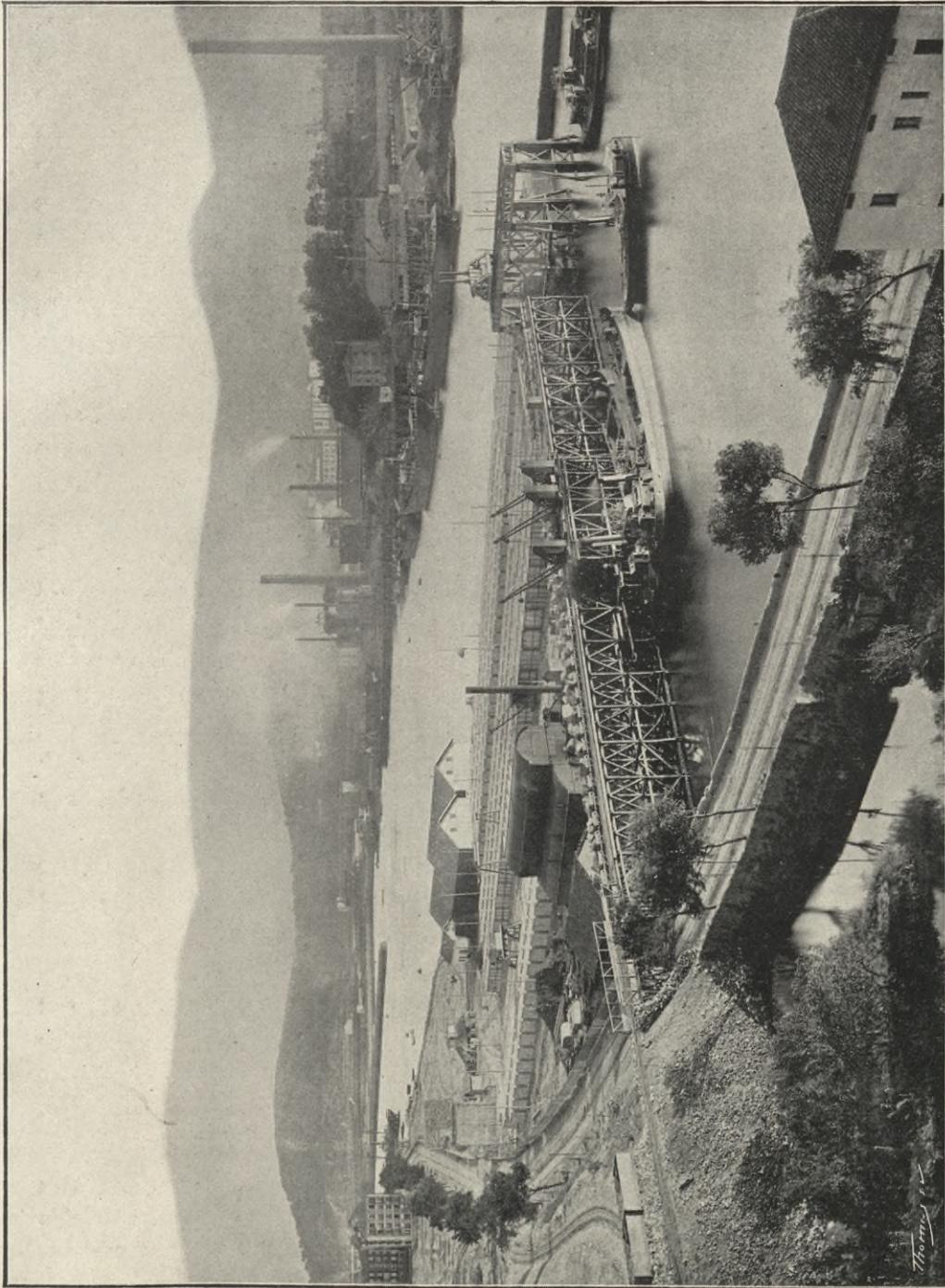
Para la construcción del contramuelle se ha adoptado un perfil análogo, pero más ligero que para el rompeolas.

El presupuesto de contrata de todas las obras que proponemos, asciende á 30.597.308 pesetas y 91 céntimos, subdividido del modo siguiente:

	Pesetas	Cts.
1.º Rompeolas	21.996.031,24	
2.º Contramuelle	7.774.814,62	
3.º Caminos de acceso, faros de los mo- rros y otras obras complementarias.	261.540,23	
	564.922,82	
TOTAL	30.597.308,91	

Por R. O. de 29 de Junio de 1888 se aprobó, en principio, el proyecto de que tratamos y definitivamente su parte principal, ó sea el rompeolas y obras complementarias correspondientes, quedando aplazada la aprobación definitiva del contramuelle y sus obras complementarias, hasta que por las observaciones que se hagan durante la ejecución del rompeolas, se vea si conviene dejar el contramuelle según se ha proyectado, ó si por el contrario hay que introducir alguna modificación en su traza ó en el sistema de construcción que para él se ha propuesto.

El día 16 de Octubre último se verificó la subasta del rompeolas y obras complementarias correspondientes, cuyo total presupuesto asciende á 22.257.571 pesetas y 47 céntimos, habiendo sido adjudicadas en 20.476.964, ó sea con una rebaja de 8 por 100, cuya cantidad dividida por los 1.450 metros de longitud del rompeolas, resulta éste á razón de 14.122 pesetas por metro lineal, comprendiendo las obras complementarias, la principal de las cuales, que es el camino de acceso, es obra independiente del rompeolas. Los contratistas están haciendo desde el mes de Febrero las obras preparatorias



TALLER DE BLOQUES PARA LAS OBRAS DEL PUERTO EXTERIOR Y CARGADEROS DE AXPE



para emprender la construcción del basamento de escollera, que se empezará en el corriente mes de Julio.

Al terminar esta reseña de las obras del puerto exterior, debemos advertir que no se ha proyectado en él más obras que los diques que han de abrigoarlo, pues hubiera sido prematuro el proyectar muelles de atraque y otras obras, hasta tanto que se vean los resultados de aquéllas y las necesidades que vaya creando el tráfico.

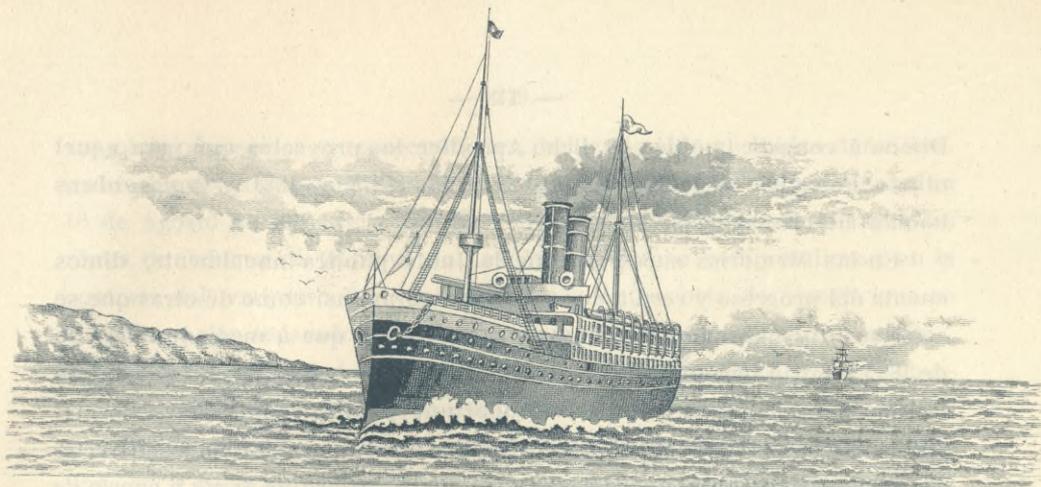
Bilbao 5 de Julio de 1889.

EL INGENIERO DIRECTOR,

Evaristo de Churrua.

RESUMEN DESCRIPTIVO

DE LAS OBRAS LEVANTADAS A FINES POR LA JUNTA DE OBRAS DEL PUERTO
Y ESPECIAL DE LAS DEL PUERTO EXTERIOR.



APÉNDICE 3.º

RESUMEN DESCRIPTIVO

DE LAS OBRAS LLEVADAS Á CABO POR LA JUNTA DE OBRAS DEL PUERTO
Y ESPECIAL DE LAS DEL PUERTO EXTERIOR.

ADVERTENCIA PRELIMINAR.



la Memoria del año económico de 1880 á 1881, publicamos un Apéndice titulado *Antecedentes históricos*

de las obras de encauzamiento de la ría, donde constan todas cuantas noticias pudimos reunir respecto á las obras ejecutadas desde principios del siglo XVI hasta la constitución de la Junta de Obras del Puerto, y cuya mayor parte las llevó á cabo el Consulado de Bilbao. Indicamos allí someramente los resultados que con aquellas obras se obtuvieron y dimos cuenta de la constitución definitiva de la Junta de Obras verificada en los meses últimos de 1877, que después de una solución de continuidad de cerca de 40 años venia á suceder á aquella ilustre Corporación en la ardua tarea de llevar á cabo las muchas obras que para mejora de la ría y barra se necesitaban, así como las demás que fueran precisas para formar un puerto que llenara las necesidades del inmenso tráfico que se estaba desarrollando.

Dimos á conocer también en dicho Apéndice los proyectos que para aquel objeto habíamos redactado entre los años 1878 y 1881 y cuyas obras habían sido subastadas.

En las Memorias sucesivas que la Junta publica anualmente, dimos cuenta del progreso y resultados de dichas obras, así como de otras que se estudiaron y emprendieron luego, y como quiera que á mediados del año de 1889 estaban terminadas la mayor parte de ellas, y próximas á concluirse las pocas que faltaban, nos pareció oportuno publicar con la Memoria del año económico de 1888 á 1889 otro Apéndice que titulamos: *Resumen descriptivo de las obras proyectadas y ejecutadas para mejora de la ría y puerto de Bilbao desde que se constituyó la Junta de Obras á fines de 1877 hasta 1.º de Julio de 1889*, en el cual reunimos los datos dispersos en las Memorias anuales, respecto á la marcha de las obras y resultados obtenidos con ellas, incluyendo además las razones fundamentales que tuvimos en cuenta al proyectarlas, según constan en las Memorias de los respectivos proyectos.

En las *Consideraciones generales* con las que empezaba este segundo Apéndice, después de describir los defectos de que adolecía la ría y barra cuando se creó la Junta de Obras, y los proyectos redactados y llevados á cabo para mejorarlas, concluíamos diciendo: «Satisfechas con la ejecución »de estas obras y especialmente con los resultados obtenidos en la mejora »de la barra las necesidades más apremiantes del comercio, se pensó por »último en la creación en el Abra de un puerto exterior de refugio, que »sirviera á la vez para quitar las rompientes que se forman en la barra, cuyo »paso se hace peligroso durante los malos tiempos. Al redactarse el proyecto »de mejora de la barra antes expresado, se había demostrado la necesidad »de construir un rompeolas exterior para quitar de ella las rompientes, pero »el gran coste de semejante obra y los escasos recursos que la Junta de »Obras disponía, le hicieron desistir de ella, con tanto mayor motivo cuanto »que su realización exigía muchos años, y que era de urgente necesidad »mejorar el paso de la barra en el tiempo más breve posible y con los pocos »recursos que entonces se disponía. Así, pues, se aplazó el estudio definitivo de esta importante obra, cuyo proyecto se redactó en el año 1886 y »principios de 1887, habiendo sido aprobado por el Gobierno en su parte »fundamental por Real Orden de 29 de Junio de 1888, y subastadas sus obras »en 16 de Octubre del mismo año.»

Desde que escribimos estas líneas, en Julio de 1889, han transcurrido diez y seis años y medio, y durante este intervalo de tiempo se han construido el rompeolas y contramuelle, que constituyen el puerto exterior y

sus obras accesorias correspondientes, habiendo sido recibidas definitivamente las del contramuelle en 22 de Octubre de 1903 y las del rompeolas en 16 de Agosto de 1905. Se construyeron también durante este tiempo, las obras de defensa de la playa de Las Arenas que se comprendieron en la contrata del contramuelle, y las de defensa de la costa de Algorta que se ejecutaron por separado, y se han llevado á cabo además otros trabajos, según consta en el estado que se publica en la primera parte de esta Memoria, así como en la de los años anteriores.

En vista, pues, de haberse terminado esta segunda etapa de las obras llevadas á cabo por la Junta, me ha parecido oportuno la publicación de este tercer Apéndice dedicado principalmente á la descripción de las obras llevadas á cabo para creación del puerto exterior, pero precedido de una idea general de las realizadas para mejora de la ría y barra, con objeto que, sin recurrir á las Memorias anteriores, se tenga una ligera idea de la gestión que ha cumplido la Junta desde su constitución definitiva á fines de 1877.

IDEA GENERAL DE LAS CIRCUNSTANCIAS

QUE CARACTERIZABAN LA RÍA DE BILBAO Y DE LAS OBRAS EJECUTADAS PARA SU MEJORA

La región marítima del río Nervión, que es conocida con el nombre de ría de Bilbao y que constituye el puerto de este nombre, tiene una longitud poco mayor de 14 kilómetros, hallándose situada dicha población en la parte superior de la misma.

La corriente fluvial del expresado río, es de carácter torrencial, y el volumen de agua que lleva, se reduce durante el estiaje á menos de 4 metros cúbicos por segundo de tiempo, mientras que en algunas avenidas extraordinarias pasa de 1.600 metros cúbicos por segundo. Estas avenidas duran muy poco tiempo, así es que ordinariamente es de pequeña importancia la corriente fluvial, que por lo tanto influye muy poco en las condiciones de navegación que la ría tiene, que se mantiene casi exclusivamente por efecto de las mareas. La amplitud de éstas, ó sea la diferencia de nivel entre la bajamar y pleamar, varía entre 1,24 metros, que es la amplitud mínima en mareas muertas, y 4,60 metros que es la máxima en mareas equinocciales en las condiciones ordinarias de la atmósfera. El promedio anual de las amplitudes de todas las mareas es de 2,76 metros próximamente. El volumen de agua que entra en la ría, en una pleamar de altura media, es de 8 millo-

Ligera descripción de la ría.

nes de metros cúbicos próximamente, que se eleva hasta 12 millones en una pleamar equinoccial.

Defectos de que adolecía.

Los documentos más antiguos que hacen referencia á la ría de Bilbao muestran, que sus condiciones para la navegación eran muy malas, por cuyo motivo desde principios del siglo XVI se emprendieron algunas obras para mejorarlas.

Interesaba particularmente la mejora de la barra, cuyas condiciones eran tales, que según consta en un documento del año 1503 naufragaban en ella todos los años muchos barcos (1), tanto por su poca profundidad y por la movilidad de los bancos de arena que la formaban, como por estar directamente expuesta á la violenta acción de los temporales del Noroeste. Para remediar algún tanto estos defectos se construyeron en aquel siglo y en los posteriores, los muelles que encauzan la embocadura de la ría, que no dieron resultados permanentes, pues hasta hace 23 años subsistió la movilidad y poca profundidad de la barra, hasta el punto que á veces no había en ella más de 0,60 metros de profundidad á bajamar equinoccial.

En el interior de la ría, desde la embocadura hasta Bilbao, había también en aquellos tiempos muchos obstáculos que dificultaban la navegación, ya por la poca profundidad del cauce, ya por las violentas curvas y bajos que en ella existían, defectos que en su mayor parte subsistieron también hasta hace pocos años, no obstante los trabajos de encauzamiento que en la mayor parte de la longitud de la ría se construyeron en los pasados siglos.

Necesidad urgente de mejorarla.

Tal estado de cosas causaba mucho perjuicio al comercio de Bilbao, pero éstos se agravaron más desde que en 1870 empezó en grande escala la exportación de minerales, con motivo de su gran demanda para la fabricación del acero Bessemer. Entraban en la ría multitud de buques que venían alijos á cargar mineral, los cuales, después de cargados, sólo podían salir en las pleamares vivas, de modo es, que si como era muy frecuente en invierno, se alteraba el mar durante las mareas vivas ó se acumulaban arenas en la barra por efecto de los temporales, tenían que esperar los barcos muchas semanas dentro de la ría antes de poder salir; debiendo de citar entre otros ejemplos lo sucedido en el invierno de 1875 á 1876, en el que, por espacio de tres meses y medio, no pudieron salir los buques que estaban cargados, á pesar de que los mayores no calaban más de 13 pies ingleses, fenómeno que se repetía con frecuencia y que obligaba á los bu-

(1) Los naufragios en la barra debían remontar á épocas mucho más remotas, según se deduce de las monedas romanas extraídas con la draga de succión en la embocadura de la ría.

ques á descargar parte de la carga para poder salir, con lo cual subieron los fletes extraordinariamente.

Comprendiendo la Junta de Comercio de Bilbao que esta situación era insostenible para el tráfico, pidió al Gobierno que, á semejanza de otros puertos de España, se creara en Bilbao una Junta de Obras del Puerto, con atribuciones para percibir ciertos arbitrios sobre la exportación é importación, y ejecutar con su producto las obras necesarias para mejorarlo, lo que fué concedido por Real Decreto de 5 de Septiembre de 1877. En el siguiente mes de Octubre nombró el Gobierno al Ingeniero que suscribe para Director de las obras, y quedó constituida la Junta definitivamente á fines de Noviembre del mismo año, procediéndose rápidamente al estudio de las obras más necesarias.

Como los intereses creados en las márgenes de la ría de Bilbao, ya por el antiguo tráfico de esta Villa, ya por los cinco ferrocarriles mineros que afluyen á la misma y fábricas establecidas en ella, exigían imperiosamente que se mejorara cuanto antes el estado de la ría y barra, se estudiaron y llevaron á cabo sucesivamente las obras necesarias para mejorarlas, sin tratar por entonces de construir el puerto exterior, porque los recursos que en aquel tiempo tenía la Junta de Obras sólo permitían la ejecución de las obras más indispensables para mejorar la barra y ría.

Emprendidas estas obras, en cuya descripción detallada no entraremos por el objeto á que se halla dedicado este Apéndice, pronto dieron el resultado esperado. Fué de gran trascendencia, especialmente la mejora obtenida en la barra, con la prolongación del muelle de la margen izquierda en forma ligeramente curva, pues en sustitución del tortuoso y movable cauce, donde en muchas ocasiones sólo había 0,60 metros, ó sea dos pies ingleses de profundidad en bajamar equinoccial, se creó junto al muelle expresado un cauce permanente, al través de los bancos de la barra, con una profundidad mínima de 4,60 metros, ó sea 15 pies ingleses á bajamar equinoccial, que representa un aumento de 4 metros, ó sea 13 pies ingleses (1), á favor de cuya mejora cruzan la barra con toda regularidad, en pleamares vivas, buques de 22 á 24 pies ingleses de calado, y de 18 á 20 pies en mareas muertas, siendo así que, en el estado en que se hallaba antes la barra, el calado de los buques en mareas vivas estaba comprendido entre 12 y 14 pies, que se reducía á 9 pies en mareas muertas, con la agravante circunstancia de

(1) Este aumento de profundidad, que fué resultado de la prolongación del muelle de Portugaleta, ha progresado aun más con los trabajos de la draga de succión que se emplea principalmente desde el año 1892 en ensanchar el cauce de la desembocadura de la ría.

**Creación de la
Junta de Obras
del Puerto.**

**Estudio y eje-
cución de las
obras y resul-
tados obteni-
dos.**

que durante los temporales de invierno se acumulaba entonces tal cantidad de arena en la barra que, por espacio de semanas, sólo podían cruzarla los buques que no excedían de 10 pies de calado.

Con las obras ejecutadas en el interior de la ría, se completó y corrigió el encauzamiento antiguo en 6 y $\frac{1}{2}$ kilómetros de longitud, se suavizaron las violentas curvas que antes tenía, y se dragó en toda su longitud de 14 kilómetros, hasta obtener profundidades mayores de 4 metros en bajamar equinoccial, siendo así que había antes trozos de la ría, en la proximidad de Bilbao, que se quedaban en seco en bajamar. Gracias á estas mejoras suben hasta los muelles mismos de la Villa, vapores de 300 pies de eslora y de más de 20 pies ingleses de calado, cuando antes de ejecutar las obras sólo llegaban allí con un calado máximo de 10 pies en mareas vivas y 6 ú 8 en mareas muertas.

A favor de las ventajas que dejamos expresadas, y especialmente con las obtenidas en la barra y mitad inferior de la ría, donde se hallan los principales cargaderos de mineral, ha crecido el tráfico del puerto hasta el punto de que en el año económico de 1896 á 97, subió el movimiento de exportación é importación del puerto á un total de 5.792.804 toneladas de las cuales corresponden 4.954.490 toneladas á la exportación, y 838.314 toneladas á la importación, siendo así que en el año 1863 estaba reducido á un total de 218.000 toneladas entre importación y exportación. La cabida media de los buques que á esta ría arriban, ha más que triplicado desde el año 1878, no obstante lo cual, se verifica con toda facilidad el servicio de entrada, salida y estancia de los buques, todo lo cual se tradujo en una reducción enorme de los fletes, haciendo así más factible la gran explotación que hace años se efectúa en las minas de esta región, y cuyos productos son la causa fundamental de su riqueza actual y del desarrollo que han adquirido en Vizcaya la industria, ferrocarriles y empresas de navegación.

Todas las obras de mejora de la ría y barra á que se hace referencia, incluso los dragados, boyas de amarra, alumbrado eléctrico, gruas, tinglados y otros trabajos suplementarios costaron 12.818.385,57 pesetas, como se indica en el siguiente estado, siendo de advertir que no se comprenden las expropiaciones ni los trabajos anuales de conservación de los mismos.

COSTE DE LAS OBRAS EJECUTADAS EN EL INTERIOR DE LA RÍA

	<i>Pesetas</i>
Corte de Elorrieta	1.299.076,37
Mejora de la barra y mitad inferior de la ría, incluso el muelle nuevo de Portugalete	3.656.119,92
Dragado de la mitad inferior de la ría. { 1. ^a contrata. . .	524.525,94
{ 2. ^a contrata. . .	1.894.157,49
Mejora de la mitad superior de la ría { Obras contratadas. . .	2.824.856,41
{ Dragado adicional por Administración. . .	118.060,50
Dragado de la dársena de Axpe é inmediaciones hecho por Administración. { Coste del material de limpia (A).	658.931,75
{ Coste del dragado. . .	398.594,62
Establecimiento de boyas de amarra en la ría	194.000,49
Establecimiento de alumbrado eléctrico.	128.025,73
Establecimiento de gruas y tinglados	433.211,15
Muelle de madera de Uribitarte y adoquinados de la zona de servicio	159.206,85
Obras de encauzamiento de la margen izquierda de la ría entre el dique seco de San Mamés y los muelles de Olaveaga.	314.184,21
Tinglados y cargaderos en los muelles de Uribitarte y La Salve.	215.434,14
SUMAS TOTALES.	12.818.385,57

(A) Este material de limpia lo está utilizando la Junta en la conservación de la ría desde Agosto de 1886 en que se terminó el dragado de la dársena de Axpe, pudiendo estimarse que el demérito que entonces tenía no llegaba á la tercera parte del coste.

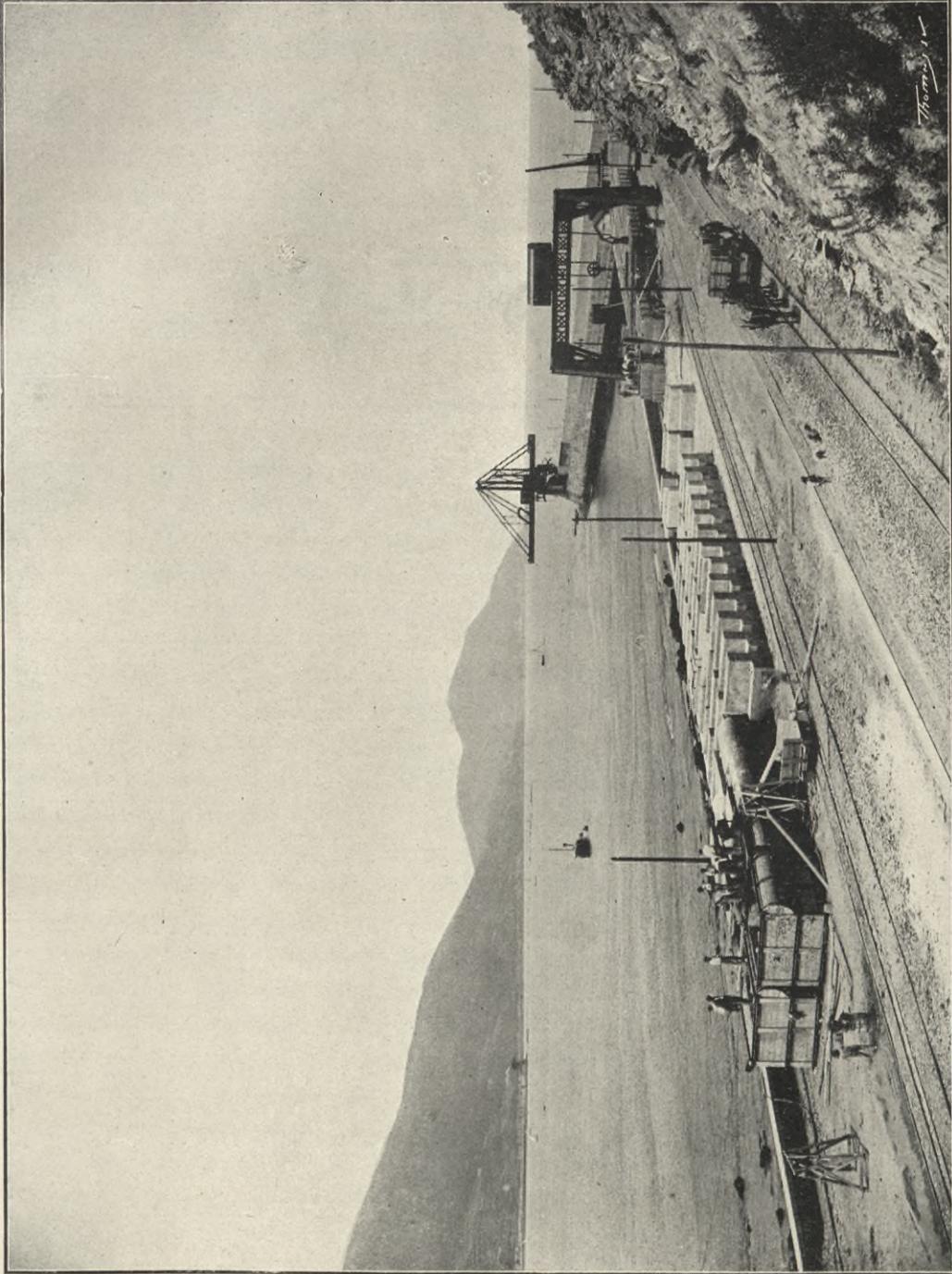
PUERTO EXTERIOR

Necesidad de construirlo.

El considerable aumento obtenido en el tráfico de la ría á consecuencia de las mejoras realizadas en ella y el incremento que en su consecuencia se obtuvo en los recursos de la Junta de Obras, hicieron ver á ésta la posibilidad de acometer la trascendental obra del puerto exterior, que era el complemento indispensable de las obras ejecutadas en la ría. Hallándose la embocadura de ésta directamente expuesta á los violentos temporales del Noroeste, era evidente que, no obstante las mejoras realizadas en la barra, donde las olas ya no rompian con la frecuencia que anteriormente, el tránsito de los buques continuaba siendo peligroso durante los temporales. Este defecto, sólo podía corregirse con la construcción de un rompeolas en el Abra que abrigase la embocadura de la ría, y como á la vez de conseguir este objeto se podía crear también un puerto exterior, que no sólo sirviera de refugio, sino para que pudieran realizar sus operaciones mercantiles los vapores trasatlánticos y otros buques de análogo porte, que por sus dimensiones extraordinarias y otras circunstancias no les conviniera esperar á las mareas para entrar ó salir en la ría, se estudió el proyecto correspondiente que fué aprobado por el Gobierno en 29 de Junio de 1888.

Obras que comprendía el proyecto.

Este proyecto comprendía la construcción de dos diques á saber: 1.º El rompeolas ó dique del Oeste de 1.450 metros de longitud, que arranca de la costa occidental del Abra y que está formado de dos alineaciones; la primera de 950 metros de longitud perpendicular á la dirección N. O., y la segunda de 500 metros, formando un ángulo de 165º con la anterior, cuya pequeña desviación obedecía á la idea de proporcionar mayor abrigo al fondeadero y de formar en mejores condiciones la boca del puerto en unión con el extremo del dique del Este. 2.º El dique del Este de 1.100 metros de longitud y que llamamos contramuelle, el cual arranca de la costa oriental del Abra en dirección al Oeste próximamente. Las extremidades de ambos diques forman la embocadura del puerto de más de 600 metros de amplitud y convenientemente orientada para que la marejada que por ella entre, sea la menor posible, á la vez que sea fácil la entrada y salida de los buques. Bajo este punto de vista parece que hubiera sido más conveniente que la embocadura del puerto estuviera abierta al N. O., ó sea á las mares dominantes, con cuyo objeto habria que arrancar el contramuelle cerca de la punta de San Ignacio, dirigiéndole próximamente en la misma alineación que la segunda del rompeolas; pero atendiendo á la enorme violencia que



TALLER DE BLOQUES PARA LAS OBRAS DEL CONTRAMUELLE Ó DIQUE DEL ESTE



los temporales del N. O. adquieren en esta costa, era de temer que con la embocadura abierta á esos temporales entrase dentro del puerto gruesa marejada, siendo de observar además, que al pasar las olas por la embocadura donde afluirían parte de las reflejadas en ambos diques, arbolarian mucho y romperían, especialmente con el encuentro de la marea descendente, haciendo á veces peligrosa la entrada. Tales fueron los inconvenientes que tratamos de evitar con la solución que adoptamos, que permite el libre paso de las olas en el espacio de 1.150 metros de anchura, comprendido entre el extremo del rompeolas y la costa oriental del Abra, las cuales van á romper en la ensenada de Algorta sin producir efectos de reflexión perjudiciales á la embocadura del puerto, por donde sólo penetran las olas por transmisión lateral. La experiencia ha venido á demostrar con las obras ya ejecutadas, las excelentes condiciones que reúne la solución adoptada, pues los buques entran y salen con toda facilidad durante los temporales y encuentran perfecto abrigo en el rompeolas. La superficie total que abrigan ambos diques es de 300 hectáreas próximamente hasta el nivel de bajamar, dentro de la cual hay más de 205 hectáreas con profundidades comprendidas entre 5 y 14 metros respecto al nivel de bajamar equinoccial.

El primero de los dos diques que se ha indicado es, como puede comprenderse, el fundamental del puerto y fué el primero que se empezó. El fondo del mar en el trayecto de dicha obra es de fango mezclado con arena, á excepción de la proximidad de la costa donde se descubre la roca, de modo que estaba indicado el establecimiento de un basamento de escollera de mayor ó menor altura sobre el fondo, para que sirviera de base á la superestructura, y como por los pocos días que durante el año puede trabajarse con auxilio de buzos, preveíamos que sería de difícil y duradera construcción una obra concertada, fundada sobre dicha escollera, á unos ocho metros debajo de bajamar para ponerla al abrigo de las socavaciones, propusimos construir la superestructura fundándola al nivel de bajamar, sobre un basamento formado con escollera hasta 6 metros de bajamar equinoccial y con bloques artificiales de 30 y 50 metros cúbicos arrojados como escollera entre dicho nivel y el de la bajamar, solución que en el caso actual, tenía la ventaja de poderse construir con rapidez el basamento expresado, que hasta cierto punto constituía por sí sólo un rompeolas, donde se quebrantaría la fuerza del mar y llegaría muy amortiguada á la embocadura de la ría.

Aprobado por R. O. de 29 de Junio de 1888 el proyecto que redactamos, y adjudicadas las obras en subasta pública á la sociedad constructora for-

**Construcción
de las obras.**

mada por los Sres. Coiseau, Couvreur fils y Félix Allard, en 25 de Octubre de 1888, construyóse con rapidez el basamento de escollera y bloques, que mejoró mucho el paso de la barra, y cuando después de pasar dos inviernos se veía que había tomado su posición de equilibrio se procedió á construir la superestructura llenando previamente con piedra y sacos de hormigón los huecos comprendidos entre los bloques, y extendiendo después una tongada de hormigón para nivelar todas las desigualdades á la altura de un metro sobre bajamar equinoccial.

La superestructura, que tenía 12,20 metros de espesor en la base, estaba formada con paramentos hechos con bloques de hormigón de cemento de Portland de 3 metros de longitud, 1,50 metros de latitud y 1 metro de altura, que se colocaban alternativamente á soga y tizón, y un relleno de hormigón de fraguado rápido que se fabricaba en el sitio mismo de su empleo en obra á medida que se colocaban los bloques de paramento. Esta clase de construcción llegaba á la altura de 7 metros sobre bajamar equinoccial, donde tenía un espesor de 10,20 metros, construyéndose encima un parapeto de 4 metros de espesor y 3 de altura que á su vez iba coronado por un fuerte pretil de 1,50 metros de espesor y 1 metro de altura. Al pie del paramento exterior se construía una fuerte banquetta de hormigón para defenderla de las socavaciones.

Averías.

Empezada la construcción de la superestructura el año 1891, sobre las rocas que se descubren en el escarpe de la costa, se continuó fundándola por medio de sacos de hormigón colocados sobre la roca, cuando ésta se hallaba debajo de bajamar y sin que ocurriera en esta parte accidente alguno. Pero no sucedió lo propio desde que la superestructura se empezó á construir sobre el basamento de escollera y bloques, pues el gran temporal ocurrido entre los días 19 y 21 de Noviembre de 1893, cuando la superestructura tenía 230 metros de longitud, socavó 80 metros lineales de la misma y abrió en ella una gran brecha.

Del examen de la avería dedujimos: 1.º Que el basamento de escollera y bloques que con el transcurso de dos inviernos había adquirido condiciones de estabilidad, dejaba de tenerla desde el momento que se construía la superestructura, pues las olas que con enorme violencia chocaban en su paramento elevándose, á veces, hasta más de 20 metros de altura, removían al caer, en unión con la resaca, los bloques de 50 metros cúbicos que formaba la berma exterior. 2.º A consecuencia de la remoción de estos bloques, la fuerza del mar extraía todos los materiales que se habían empleado para llenar los huecos comprendidos entre ellos, destruía seguidamente la ban-

queta de defensa y producía socavaciones al pie del paramento exterior. 3.º Por efecto de estas socavaciones y de los golpes de las olas, se desprendían gran parte de los bloques que formaban el paramento exterior, dejando al descubierto el relleno interior de hormigón, que las olas minaban rápidamente, concluyendo por abrir brechas al través de la superestructura.

Como resultado de este examen, y para evitar que por efecto de futuras socavaciones se desagregara la superestructura, propusimos construirla en adelante sobre cajones de hierro de 12 metros de longitud, 6 metros de latitud y 2 metros de altura, rellenos de hormigón y asentados al nivel de un metro sobre bajamar, encima del basamento ya construido; cajones que habían de colocarse transversalmente á la obra después de enrasar y llenar con sacos de hormigón todos los huecos que existieran entre los bloques que formaban el basamento. Y para evitar en lo posible que pudieran abrirse socavaciones debajo de ellos, propusimos reforzar la berma exterior cargándola de bloques de 30 metros cúbicos, colocados cuidadosamente con una grua *Titán*.

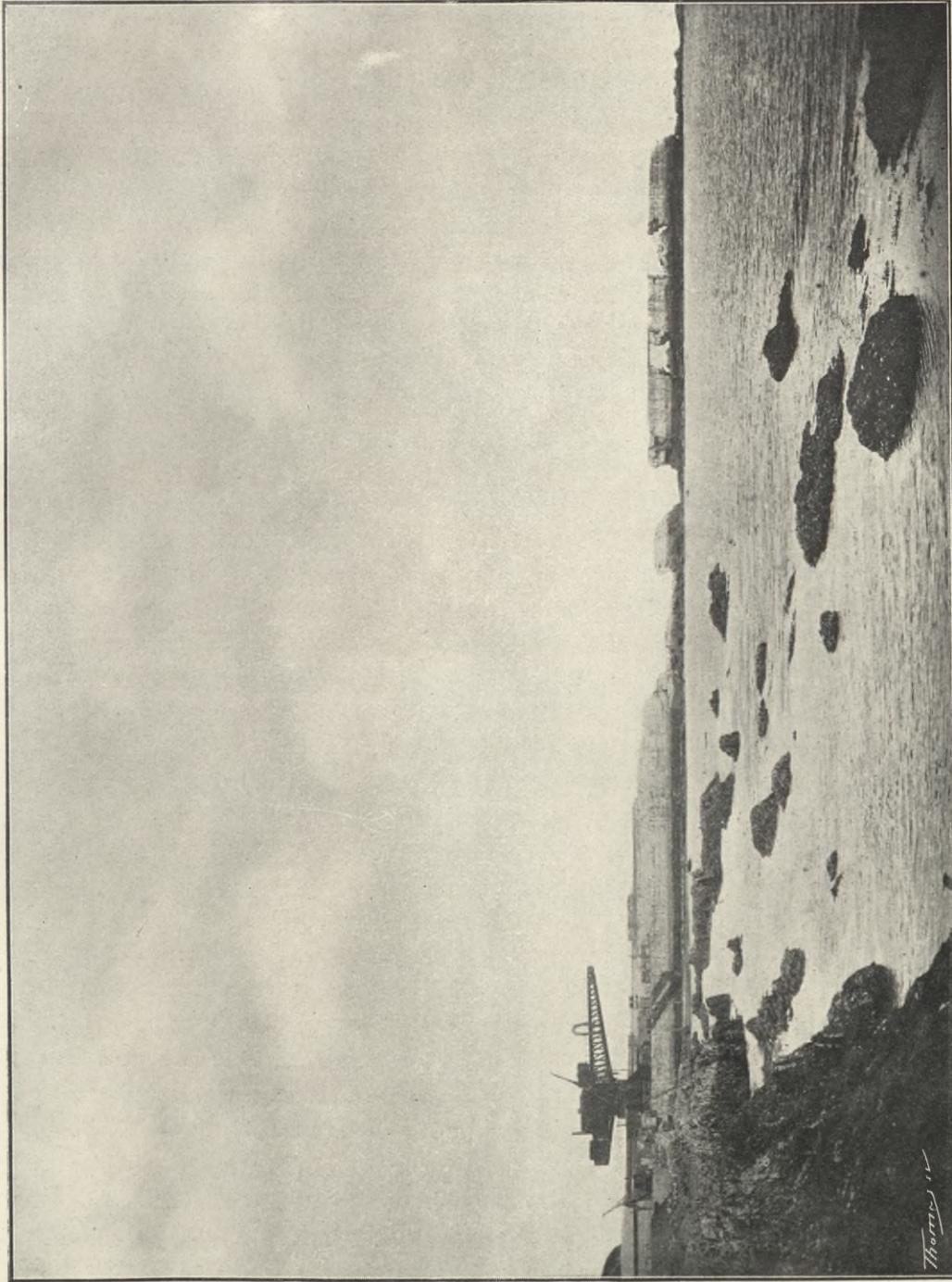
Aprobada esta propuesta por el Gobierno se empleó la mayor parte del verano de 1894 en verificar la reparación de las averías del pasado invierno, en lo que se empleó el mismo sistema de construcción anterior, con objeto de aprovechar los restos subsistentes en el trozo averiado, pero tomando la precaución de reforzar la berma exterior con bloques de 30 metros cúbicos, colocados ordenadamente con el *Titán* hasta llegar al nivel de 7 metros sobre bajamar equinoccial. Al finalizar la campaña y por vía de ensayo, se colocaron en la extremidad de la superestructura ya reparada, dos cajones de hierro de los arriba indicados, que se rellenaron seguidamente con hormigón de cemento de Portland, construyéndose encima la superestructura correspondiente, que formaba con los dos cajones un cuerpo monolítico de 800 metros cúbicos, que se defendió también exteriormente con una gran masa de bloques.

El primer temporal de aquella estación que ocurrió en los días 12 y 13 de Noviembre de 1894, sólo removió seis de los bloques de defensa colocados en la berma exterior, pero aumentó la estabilidad de los demás, pues hicieron su asiento y se acuñaron los unos contra los otros. Colocáronse seguidamente otros seis bloques en los huecos que aquellos habían dejado, y cuando á mediados de Diciembre recaló otro fuerte temporal se observó que sólo había removido uno de los bloques de defensa, de modo es que todo parecía indicar que con aquella enorme masa de bloques que delante del paramento exterior de la superestructura se habían colocado, estaba

asegurada de estabilidad la obra. Pero bien pronto vino á desengañarnos el temporal que sobrevino en los días 30 y 31 de Diciembre, uno de los más formidables que desde muchos años atrás se había conocido, y que produjo considerables daños en la obra. Toda aquella masa de bloques de defensa de 30 metros cúbicos y de más de 60 toneladas de peso cada uno, que con el mayor cuidado se habían colocado con el *Titán* en contacto unos de otros y del paramento exterior, formando dos filas de dos hiladas cada una y que formaba sobre la berma exterior una masa compacta de más de 8 metros de ancho y 5 metros de altura, fueron arrastrados por la resaca al talud exterior del basamento, dejando así al descubierto el pie de la superestructura, que sometida al tremendo batir de las olas, fueron minándola y produciendo profundas socavaciones en 132 metros de longitud, concluyendo por abrir diferentes brechas. Pero lo más notable de las manifestaciones de aquel temporal extraordinario, fué el haber arrancado de cuajo, en una sola pieza, los 12 metros últimos de la obra, que según hemos dicho tenía 12 metros de latitud en la base y 6 metros de altura, y se había construido sobre los dos cajones de hierro formando una masa monolítica de 800 metros cúbicos próximamente, y cuyo peso no bajaba de 1.700 toneladas, el cual sin perder su forma, lo trasladó entero aquel temporal hasta el pie del talud interior del basamento y á 32 metros de distancia de la posición que antes tenía. Es cierto que antes de que las olas lo arrancaran de su sitio, debieron socavar el basamento donde descansaban los cajones, lo que disminuyendo mucho la superficie de asiento de los mismos facilitó el que los golpes de las olas lo hicieran deslizar hacia el pie del talud interior; pero no obstante esta circunstancia es el hecho que citamos uno de los más notables que en las obras marítimas han acontecido y que puede ponerse en parangón con el ocurrido en Diciembre de 1872 en el rompeolas del puerto de Wick, de cuya extremidad arrancaron las olas un trozo de 13,70 metros de longitud, 7 de latitud y 6,40 de altura, que pesaba 1.350 toneladas, no obstante haberse construido con precauciones especiales, fundándolo sobre grandes bloques asentados cuidadosamente á 18 pies de profundidad debajo de bajamar y asegurando toda la masa con pasadores de hierro.

Es de observar que la forma del Abra de Bilbao tiene mucha semejanza con la bahía de Wick; ambas van estrechándose hacia el interior en forma de embudo y las olas que en ellas embocan van levantándose gradualmente á medida que penetran, para romper con enorme violencia sobre las obras.

Debo añadir que la tempestad cuyos efectos describo, no produjo daño



AVERÍAS PRODUCIDAS EN LAS OBRAS DEL ROMPEOLAS Ó DIQUE DEL OESTE POR EL FORMIDABLE TEMPORAL
DE 30 Y 31 DE DICIEMBRE DE 1894 Y QUE OBLIGARON Á MODIFICAR EL PROYECTO

Thorpe



sensible en la parte del basamento de escollera y bloques, donde no se había construido la superestructura y sobre la cual pasaban las olas sin producir detrimento.

De los hechos que dejo consignados, adquirí el firme convencimiento de que sería una temeridad el intentar nuevamente la construcción de la superestructura sobre el basamento construido, y que la solución más prudente y acertada que en tales circunstancias podía adoptar, era la de dejar el basamento expresado como defensa exterior y construir á su abrigo la superestructura, fundándola á unos cinco metros debajo de bajamar equinoccial sobre una base de escollera que fuera prolongación de la del cuerpo inferior de dicho basamento, siendo de advertir que consideré suficiente dicha profundidad, como la experiencia lo ha demostrado luego, en atención á la gran defensa que proporcionaba el basamento exterior, que por sí sólo constituía un verdadero rompeolas.

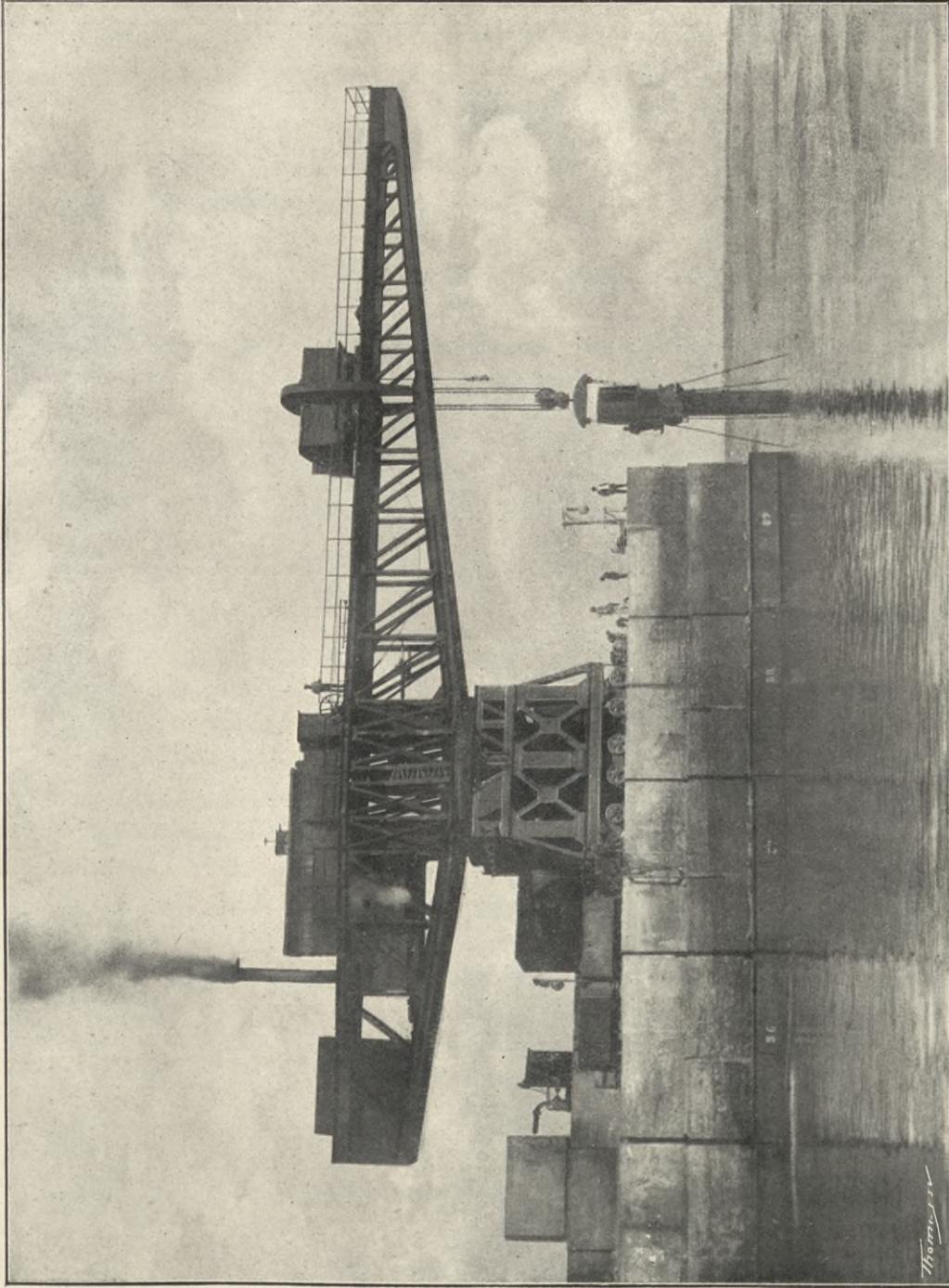
Para una obra tan combatida por la acción del mar, y en la que con tanta dificultad y en tan corto tiempo pueden trabajar los buzos, no tenía ya suficiente confianza en la solidez de una superestructura hecha con bloques concertados, ya se colocaran éstos horizontalmente, ya por el sistema de lechos inclinados, con tanto más motivo cuanto que eran de preveer grandes asientos y los consiguientes quebrantos de la superestructura al construirla sobre una escollera de gran altura, que á su vez descansaba sobre un terreno blando. Así pues, para mayores garantías de solidez y de acuerdo con la Sociedad constructora, propuse al Gobierno la construcción de la superestructura sobre grandes cajones de hierro, rellenos de hormigón y asentados á 5 metros debajo de bajamar, sistema que venía á ser una modificación amplia del infructuoso ensayo, que según hemos dicho, se hizo en 1894 colocando dos cajones sobre el basamento, pero es de notar que así como en aquel caso se asentaban los cajones al nivel de un metro sobre bajamar equinoccial encima del basamento construido, aquí había de asentarse á 5 metros por debajo de dicho nivel y al abrigo del basamento indicado, así es que sus condiciones de estabilidad aumentaban mucho. Debo observar también que para la construcción del morro ó extremidad del contramuelle, cuyo proyecto redacté en 1892 y fué aprobado por el Gobierno en 14 de Agosto de 1893, propuse edificarlo sobre un cajón de hierro, de forma de tronco de cono, de 18 metros de diámetro inferior y 10 metros de altura, asentado á 8 metros debajo de bajamar, y también propuse y estaba ya aprobado por el Gobierno en 5 de Julio de 1894, la construcción del morro del rompeolas por medio de un cajón de igual forma, pero de 27 metros

**Reformas
propuestas en
la posición de
la superes-
tructura y pro-
yecto de cons-
trucción por
medio de cajo-
nes de hierro.**

de diámetro inferior, así es que el sistema de construcción que propuse para todo el rompeolas por medio de cajones y que fué aprobado por el Gobierno en 15 de Junio de 1895, tenía ya precedentes similares en las mismas obras que estábamos construyendo.

Los cajones que propusimos, habían de tener 13 metros de longitud, 7 de latitud y 7 de altura, de modo es que asentados al nivel de 5 metros debajo de bajamar equinoccial sobresalieran 2 metros encima de dicho nivel, lo que era de necesidad, para que en toda clase de bajamares quedara al descubierto la parte superior del cajón y pudiera trabajarse con relativa facilidad en las obras de relleno interior. Estos cajones habían de construirse en la margen de la ría y su peso aproximado lo evaluamos en 30 toneladas, de modo que lanzados al agua, calasen 0,32 metros próximamente. Antes de llevarlos á la posición que habían de ocupar debían lastrarse con una toncada de hormigón de cemento de Portland de 1,50 de espesor, con cuya carga calarian los cajones 3,40 metros próximamente, quedando así en disposición de ser remolcados al pie de obra á medida que fueran necesarios. Es de notar, antes de pasar adelante, que el eje de la nueva superestructura la situamos á 47,60 metros de la anterior, con el principal objeto de que entre el paramento exterior de aquélla y el basamento de bloques de defensa, quedara un canalizo de 30 metros de anchura donde las olas, después de romper en dicho basamento, se amortiguaran aún más al caer en agua profunda, cuyo canalizo facilitaría al mismo tiempo la colocación en obra de los cajones, toda vez que éstos habían de llevarse remolcados al pie de obra.

La escollera donde habían de asentarse los cajones, era preciso enrasarla horizontalmente por medio de una campana de buzo, al nivel expresado de 5 metros debajo de bajamar equinoccial, y una vez efectuada esta operación, á medida que se necesitaba para la colocación de los cajones, habían de llevarse éstos á la posición que habían de ocupar, alineándolos con toda exactitud posible y sujetándolos bien interin se llenaban de agua, para que quedaran descansando sobre la escollera. Precisaba seguidamente, el macizar los cajones con la mayor rapidez posible, con el fin de que la mar no los rompiera; y como se hubiera tardado mucho en llenarlos con hormigón fabricado durante las bajamares, el que además habría de sumergirse en gran parte sin achicar aquéllos para que no flotaran, recurrimos al sistema de rellenar con bloques la mayor parte de su volumen. Los cajones están reforzados con un mamparo longitudinal y dos transversales, formando celosía que dividen su interior en seis compartimientos iguales, en



VISTA DE LA GRÚA «TITÁN» DE 60 T^m. Y CAMPANA DE BUZO, EMPLEADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL ROMPEOLAS



cada uno de los cuales habian de meterse, superpuestos, dos bloques de 30 metros cúbicos cada uno, y cuyas dimensiones son $4 \times 3 \times 2,50^m$, siendo de notar que las dimensiones horizontales 4×3^m de los bloques, son poco menores que las correspondientes de dichos compartimientos.

La colocación de los 12 bloques podia efectuarse con rapidez, después de lo cual sólo quedaba el rellenar con hormigón los intervalos comprendidos entre los bloques y entre ellos y las paredes del cajón, así como la tongada superior de $0,50^m$ que había que extender en la parte superior para completar los 7 metros de altura que el cajón tiene y que servía no tan sólo para ligar los bloques entre sí, sino también para que con la mayor ó menor altura que se le diera en los diversos cajones, se compensara las pequeñas diferencias que pudiera haber en la nivelación de la base de asiento de los cajones. El hormigón de relleno que dejamos expresado, quedaba así reducido al mínimun posible, y su introducción en el cajón podia efectuarse en seco, agotando á la hora de bajamar toda el agua que en él quedara, formándose de este modo un bloque monolitico de $13 \times 7 \times 7 = 637$ metros cúbicos, con un peso de 1.300 toneladas próximamente. Así pues, aunque por la acción del tiempo fuera oxidándose el hierro, quedaria siempre una fundación formada con aquellos enormes monolitos de hormigón, y cuya resistencia, en igualdad de circunstancias, sería mucho mayor que la de los demás sistemas de construcción que hasta ahora se han empleado en esta clase de trabajos.

Sobre la fundación así construída hasta el nivel de 2 metros sobre bajamar equinoccial, había de elevarse luego el resto de la superestructura, formada de dos hiladas de bloques artificiales de 30 metros cúbicos cada uno y un relleno interior de hormigón de fraguado rápido, alcanzándose con ellos la altura de 7 metros sobre bajamar equinoccial, donde estaba el piso de la obra, y cuyo tránsito quedaria defendido del lado del mar por un fuerte parapeto monolitico de 2,50 metros de anchura y 1,50 metros de altura, sujeto con espigas de hierro al cuerpo inferior de la obra, con objeto de que los golpes de mar no le movieran. Con el mismo fin, se le daba exteriormente la forma redondeada que en el dibujo se indica, para que las olas pasaran por encima con facilidad, pues la experiencia nos tenia enseñado que por elevado que fuera el parapeto y aunque estuviera provisto de molduras ideadas para que las masas de agua de las olas caigan hacia afuera, siempre en los temporales pasan por encima, hasta el punto de que, cuando estaba en construcción la superestructura primitiva, llevó la mar varias veces los bloques de 30 metros cúbicos que encima se depositaban tempo-

ralmente al abrigo del parapeto, que allí tenía 3 metros de altura y estaba dotado de una moldura para dirigir las olas hacia afuera. Por estas razones y atendiendo además que el volumen de agua que con los parapetos altos se eleva á gran altura, contribuye á socavar las fundaciones, conceptuamos preferible reducir la altura del parapeto á lo puramente necesario para asegurar el tránsito en épocas ordinarias, toda vez que en días de temporal es siempre peligroso el tránsito por esta clase de obras.

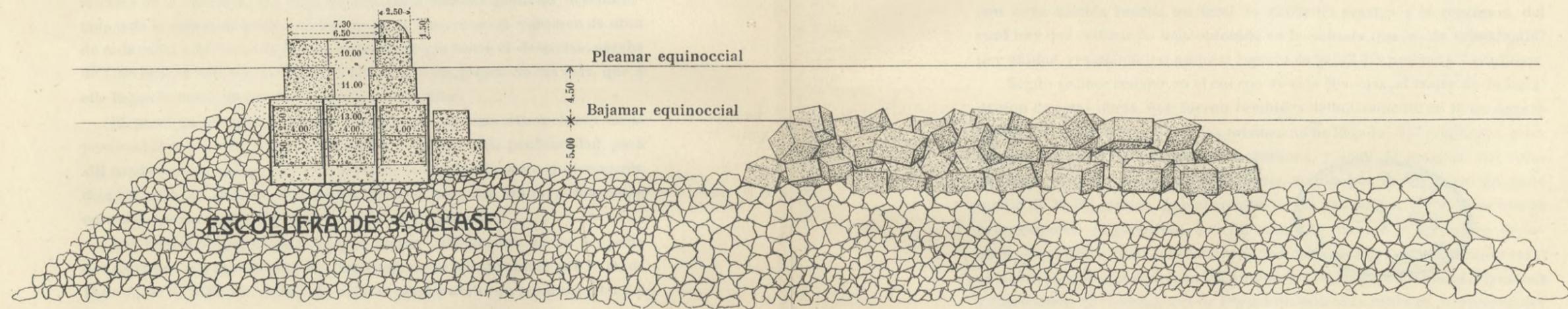
El sistema de construcción que hemos descrito, tenía además la ventaja de prestarse muy bien á la construcción de la superestructura por trozos independientes entre sí y de 7 metros de longitud, correspondientes al ancho de cada cajón, circunstancia que era de mucho valor en el caso actual, atendiendo á que con el peso de la superestructura había de tener grandes asientos la escollera, con tanto más motivo cuanto que el fondo del mar donde está situada es muy blando en su mayor parte. De este modo podía cada trozo de esta obra descender con entera libertad, siguiendo los movimientos de la escollera, sin cuya circunstancia hubiera quedado desconcertada toda la superestructura, siendo de notar que, como el volumen de obra de cada cajón y del resto de la superestructura que sobre él descansa, pasaba de 1.000 metros cúbicos, no había temor de que los golpes de las olas, que á ella llegan bastante atenuadas la pudieran arrastrar.

El perfil que hemos descrito experimenta algunas alteraciones en la proximidad de la costa, á partir de la línea de 5 metros de profundidad, pues allí donde ésta es menor, los cajones para la fundación van gradualmente disminuyendo de altura y se asientan sobre la roca del fondo previamente enrasada por escalones hechos con sacos de hormigón.

Las reformas que hemos descrito fueron consignadas en un proyecto que elevamos á la aprobación del Gobierno, y que fué aprobado por R. O. de 15 de Junio de 1895. En virtud de ellas el presupuesto de contrata total del rompeolas con sus obras accesorias, tiene el siguiente importe:

PERFIL TRANSVERSAL DEL ROMPEOLAS

Escala de 1:400



2 A.ŁOŻYŃSKI ODRZĄDZONY

1894



Pesetas

1. ^a PARTE.—OBRAS DE DEFENSA EXTERIORES, que comprende el basamento de escollera y bloques, y trozo de superestructura construido según el proyecto primitivo	13.550.472,58
2. ^a PARTE.—OBRAS INTERIORES, que comprenden la base de escollera y la superestructura que sobre ella descansa por medio de los cajones, incluso los bloques de defensa colocados al pie del paramento exterior de la misma.	17.582.227,60
3. ^a PARTE.—CARRETERA DE ACCESO, desde Santurce al rompeolas, faro de la extremidad y obras accesorias.	261.540,23
TOTAL.	31.394.240,41

Al total que antecede hay que agregar el importe de las averías que consideradas como de fuerza mayor mandó abonar el Gobierno por Real Orden de 9 de Enero de 1899 y que importan 686.108 pesetas y 5 céntimos, con cuya adición resulta un total de 32.080.348 pesetas y 46 céntimos, del cual hay que deducir la baja obtenida en la subasta que es de 0,0800000787 por unidad, resultando así un total líquido de 29.513.918 pesetas y 7 céntimos.

Según se hace constar en el cuerpo de esta Memoria, al tratar de la liquidación de estas obras, que fueron recibidas definitivamente en 16 de Agosto de 1905, el importe líquido de las mismas no ha llegado al presupuesto, pues ha sido de 29.477.860 pesetas y 48 céntimos, y como la longitud del rompeolas es de 1.450 metros próximamente, resulta por metro lineal un coste medio de 20.329 pesetas, que al cambio de 125 pesetas por 100 francos que es próximamente el promedio que ha resultado durante la ejecución de las obras, equivale á 16.263 francos, cantidad que según indicamos en la nota (1) es menor que lo que costaron los rompeolas de Dover, Holyhead Plymouth y Cherbourg, de los cuales el de Plymouth está construido en profundidades

(1) En la Memoria titulada *Etudes faites en 1858 sur les Travaux maritimes d'Angleterre* que publicó el Ingeniero francés Mr. Chevalier en el *Memorial des travaux hydrauliques de la marine* constan los siguientes datos sobre el coste de varios rompeolas completamente terminados.

COSTE POR METRO LINEAL

Francos

Dover.	33.200
Portland (exterior)	14.000
Aurigny (Braye)	16.000
Holyhead	16.500
Plymouth	25.000
Cherbourg	18.600

bastante menores que el de Bilbao, las de Cherbourg difieren poco de las de Bilbao, y las de los otros son poco mayores.

Construcción de las obras según el nuevo proyecto.

En cuanto recayó la aprobación de las reformas que dejó consignadas, dieron principio los contratistas á la construcción de la nueva superestructura en el mes de Julio de 1895, desde cuya fecha se trabajó todos los años en el periodo comprendido entre el 20 de Abril y el 20 de Septiembre próximamente, ó sea durante cinco meses del año, empleando los meses restantes en la fabricación de bloques, construcción de cajones y otros trabajos preparatorios para la campaña del verano siguiente.

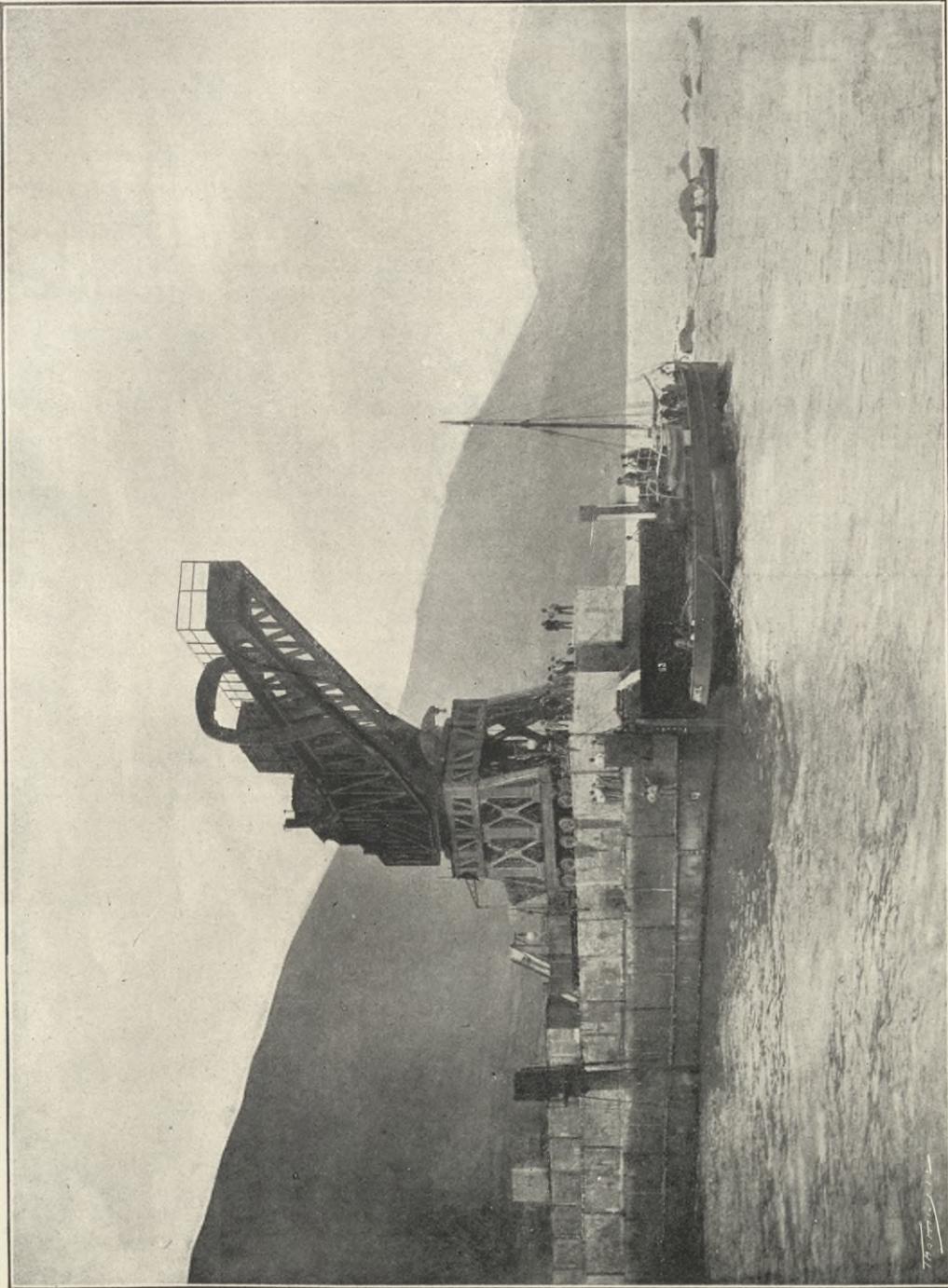
Durante las ocho campañas que duraron los trabajos, se pusieron en obra en la nueva superestructura 192 cajones, repartidos del modo siguiente:

Año de 1895 . . .	13	cajones	
Id. 1896 . . .	25	»	
Id. 1897 . . .	28	»	
Id. 1898 . . .	30	»	
Id. 1899 . . .	30	»	
Id. 1900 . . .	24	»	
Id. 1901 . . .	24	»	
Id. 1902 . . .	18	»	incluso el circular del morro.
<u>TOTAL . . .</u>	<u>192</u>	<u>cajones.</u>	

La longitud de superestructura construída en los ocho años fué de 1.410,28 metros próximamente sin contar la parte que se asienta sobre el escarpe de la costa que se descubre á bajamar que tiene 25,80, con cuya suma forma un total de 1.436,08, que con lo que avanza el basamento de escollera y bloques pasa de 1.450 metros.

Detalles sobre la colocación y relleno de los cajones y construcción de la superestructura.

La experiencia obtenida en la colocación de los cajones, á la vez que confirmaron las previsiones del proyecto, nos permite dar los detalles siguientes sobre las operaciones que requería. Lastrados los cajones con 1,50 metros de espesor de hormigón que cubica $13^m \times 7^m \times 1,50^m = 136,50$ metros cúbicos, se remolcaban al pie de obra con un calado de 3,40 metros, y se le presentaba en la posición que había de ocupar en el último tercio de la marea descendente, con objeto de que pudiera utilizarse el mayor tiempo posible en las operaciones que requería su asiento y relleno interior, toda vez que era necesario para ello que estuviera al descubierto la parte superior del cajón. Para colocarlo en posición se le ponía en contacto con el cajón anterior y se le alineaba lo mejor posible, y como interin estaba á



COLOCACIÓN DE UN CAJÓN PARA LA FUNDACIÓN DEL ROMPEOLAS



flote se movía más ó menos por la acción del mar, se le sujetaba con aparatos á la obra ya construida, así como también con ayuda del vapor remolcador, que puesto al costado del cajón y fondeado de proa trabajaba para neutralizar la acción del mar. Se procedía entre tanto á llenar de agua el cajón mediante una bomba centrífuga suspendida en el extremo de la grua *Tilán* y que estaba movida por el motor eléctrico de ésta, cuya operación se aceleraba abriendo una pequeña compuerta que el cajón tenía, hasta que éste quedase bien asentado sobre la base de escollera, que se enrasaba previamente con una campana de buzo.

Es de notar, que como por bien que se sujetaba el cajón siempre se movía bastante, no era fácil que, en el momento de quedar varado sobre la escollera se encontrara exactamente alineado en su posición verdadera. Si la diferencia era importante se achicaba el cajón y se corregía de posición, pero de todos modos siempre resultaban pequeñas imperfecciones en la alineación de los cajones que se corregían fácilmente en la superestructura que sobre ellos descansa, gracias á la berma de un metro de anchura que por cada lado tenía. Asentado el cajón se introducían seguidamente en su interior los 12 bloques de 30 metros cúbicos, operación que en su mayor parte se efectuaba en el mismo periodo de la bajamar en que se había asentado el cajón, procediéndose en la siguiente á introducir los bloques que faltaban y á rellenar los huecos comprendidos entre ellos, así como la tongada superior de 0,50 metros, para cuyas operaciones se achicaba previamente el cajón para que el hormigón no se lavara. Todos estos trabajos se efectuaban, en su mayor parte, en esta segunda bajamar cuando el tiempo era bueno, procediéndose en la tercera á completar lo que faltaba del relleno y á construir la superestructura de 5 metros de altura que sobre el cajón descansa, que está formada en cada paramento con dos hiladas de dos bloques cada una, puestos alternativamente á sogas y tizón; y como las dimensiones de estos bloques son de 4 metros de longitud, 3 de latitud y 2,50 metros de altura, resulta con dos bloques la dimensión misma de 7 metros que el cajón tiene transversalmente. El espacio que entre los bloques de paramento quedaba, se llenaba con hormigón de fraguado rápido hecho en el sitio mismo, con cuyo objeto se cerraba con un tablero de forma especial el hueco que en el frente dejaban los bloques, sucediendo ordinariamente, cuando la mar estaba bella, que quedaba terminada en la cuarta marea la superestructura que sobre el cajón descansa, á excepción del parapeto que no se construía hasta que la obra efectuara todos sus asientos. Así pues, cuando el estado del mar lo permitía, se ejecutaban en cuatro

bajamares, ó sea en dos días próximamente la colocación y relleno de un cajón y la superestructura que sobre él descansa, que cubica un total de 1.004,50 metros cúbicos repartidos del modo siguiente:

		Metros cúbicos.	Metros cúbicos.
Interior del cajón de 13 ^m x 7 ^m x 7 ^m	Tongada inferior de hormigón 13 ^m × 7 ^m × 1,50 ^m =	136,50	637,00
	12 bloques de 30 metros cúbicos. . .	360,00	
	Hormigón de relleno y tongada su- perior de 0,50	137,78	
	Volumen de los mamparos de hie- rro y codales de madera	2,72	
Superestruc- tura sin el parapeto	8 bloques de 30 metros cúbicos . . .	240,00	367,50
	Relleno de hormigón de fraguado rápido	127,50	
	TOTAL.	1.004,50	

El tiempo que se tardaba en enrasar la escollera con la campana de buzo para asiento del cajón, solía variar entre uno ó dos días, así es que cada tres ó cuatro días podían hacerse los 7 metros lineales de superestructura que cada cajón comprende, si bien es de advertir que por las alteraciones que la mar tiene, aun durante el verano, y por los accidentes imprevistos que á veces experimentaban los mecanismos de la grua y demás aparatos, no siempre se trabajaba con tanta rapidez, sucediendo á veces, que en un mes sólo se construían las superestructuras correspondientes á cuatro cajones, mientras que en otros se llegó á un máximo de nueve cajones.

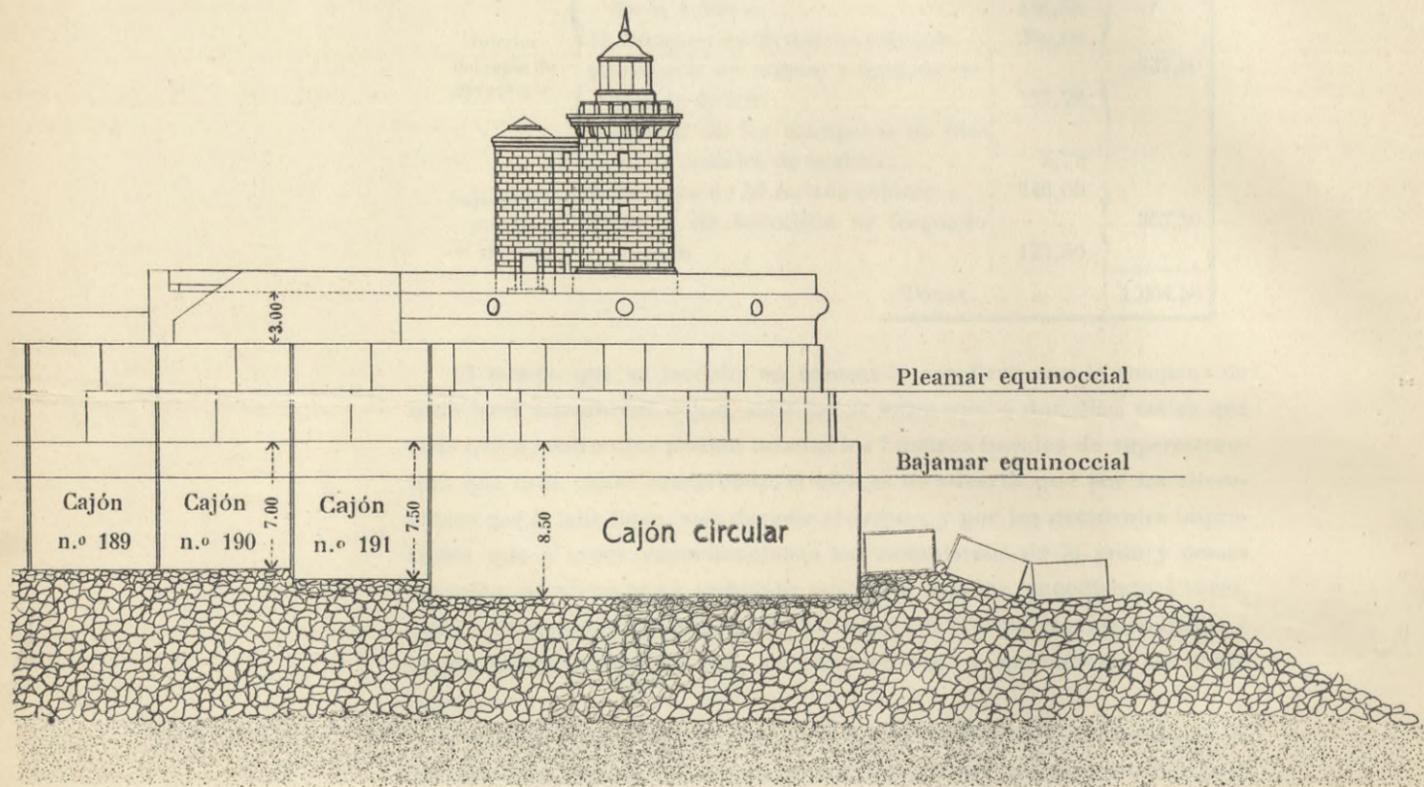
Construido un trozo, de la manera que se ha descrito, se prolongaba la vía de la grua *Titán* y se colocaba ésta sobre el trozo recién construido para construir el siguiente, y al finalizar cada campaña y antes de retirarse el *Titán* al origen del rompeolas, se colocaban exteriormente al pie de la superestructura construída los bloques de defensa de 30 metros cúbicos que en el dibujo se indican.

El cajón que constituye la base del morro es cilíndrico anular de 25 metros de diámetro exterior y 10 metros de diámetro interior, aunque es de notar que tenía un chaflán de 13 metros de longitud, con objeto de poderlo adaptar bien á los cajones anteriores, que tienen esta misma longitud. La altura del cajón anular de que tratamos, es de 8,50 metros incluso el reborde saliente de 0,50 metros que tiene la pared exterior para penetrar en la es-

EXTREMIDAD

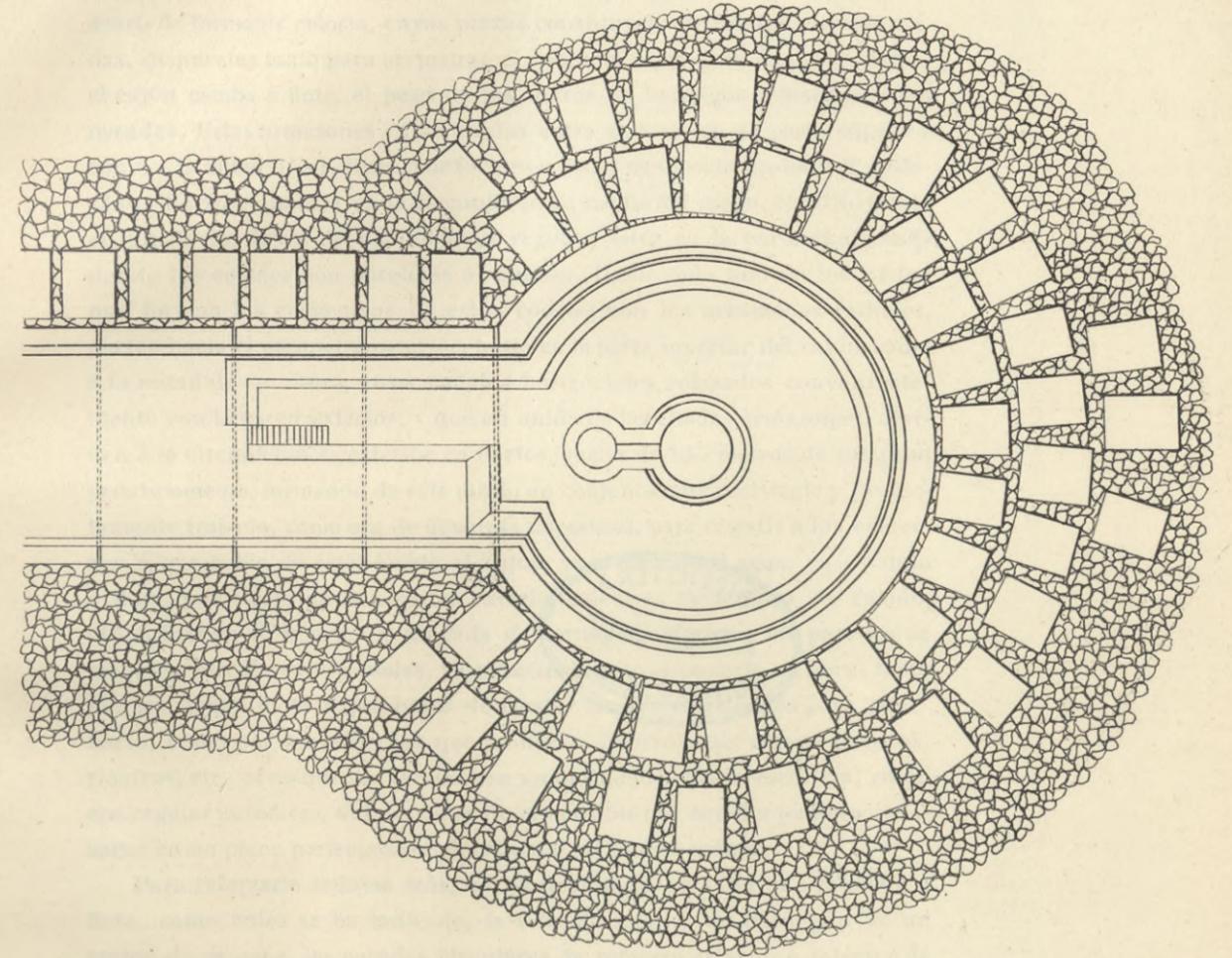
DEL ROMPEOLAS

ALZADO



Escala de 1:400

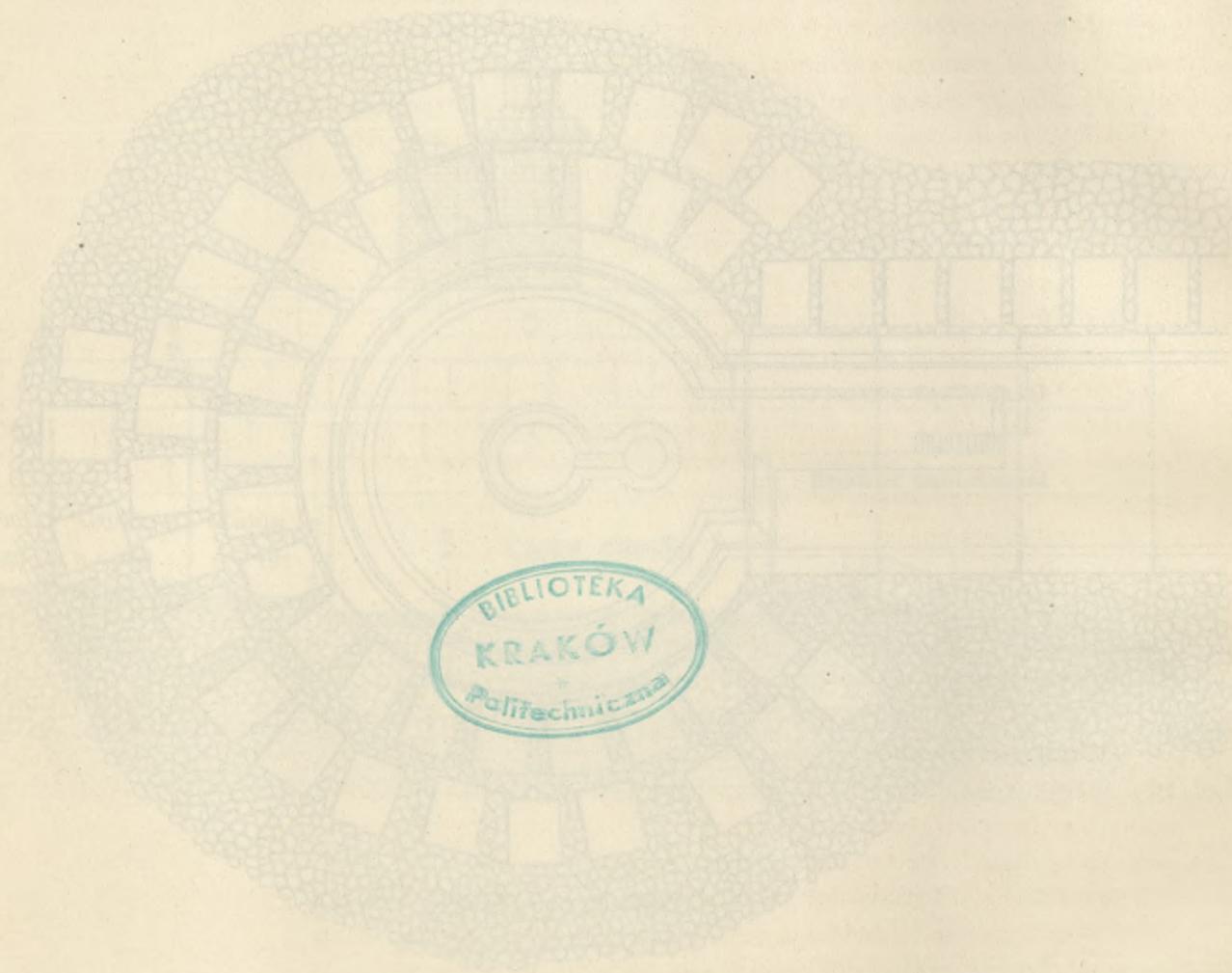
PLANTA



Escala de 1:400

U. DEEL I. MROOMPED LAS

PLANTA



BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Politechniczna

Skala 1:100

collera, de modo que la altura verdadera del hueco interior es de 8 metros. La chapa de acero del fondo es de 6 milímetros de espesor, pero está reforzada con 52 hierros angulares, distribuidos radialmente á igual distancia unos de otros. La pared vertical exterior es de 8 milímetros de espesor y la interior de 6 milímetros, estando también ambas reforzadas con hierros angulares y unidas entre sí y con el fondo del cajón mediante 17 armazones de acero de forma de celosía, cuyas piezas constituyen verdaderas vigas armadas, dispuestas tanto para arriostrar el conjunto como para resistir, cuando el cajón estaba á flote, el peso de los muros de hormigón adosados á las paredes. Estas armazones están unidas entre sí, tanto en su parte superior como á la mitad de su altura, por fuertes codales de sección de doble T, colocados horizontalmente en la circunferencia media del cajón, constituyendo en planta los lados de un polígono regular, salvo en la parte chaflanada donde los codales son paralelos al chaffán. Desde cada uno de los nudos que forman los encuentros de estos codales con los armazones radiales, parten hacia el perímetro exterior, tanto en la parte superior del cajón como á la mitad de su altura, otros codales horizontales enlazados convenientemente con la pared exterior, y que en unión de las citadas armazones, dividen á la circunferencia exterior en partes iguales de 1,55 metros de longitud próximamente, formando de este modo un conjunto muy resistente y perfectamente trabado, como era de absoluta necesidad, para resistir á los esfuerzos á que había de estar sujeto el cajón, ya al lanzarlo al agua, ya estando á flote, por efecto de la presión exterior mientras aumentaba de calado, al fabricar en su interior la tongada de hormigón inferior y las paredes de refuerzo circulares y radiales, ya principalmente al ponerlo en obra, tanto por los golpes de mar que había de recibir cuando se achicaba para rellenarlo, como por los esfuerzos que pudieran desarrollarse en sus paredes, riostras, etc., al no quedar varado con uniformidad sobre la escollera, como era regular sucediera, toda vez que no era posible que aquélla pudiera enrasarse en un plano perfectamente horizontal, ni mucho menos.

Para reforzarlo todavía más, se fabricaron en su interior, estando á flote, como antes se ha indicado, la tongada inferior de hormigón de un metro de espesor, las paredes circulares de refuerzo exterior é interior de 0,60 metros de espesor medio, y las cuatro paredes radiales de igual espesor, que dividían el cajón en cuatro compartimientos, que, á la vez que servían de refuerzo, habían de facilitar luego las operaciones de achique del cajón para efectuar el relleno. Todas estas paredes, así como la tongada del fondo, se hicieron de hormigón de cemento de Portland en las propor-

ciones de 250 kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón, que formaban una masa muy resistente.

El peso del acero que entró en la construcción del cajón fué de 156 toneladas próximamente.

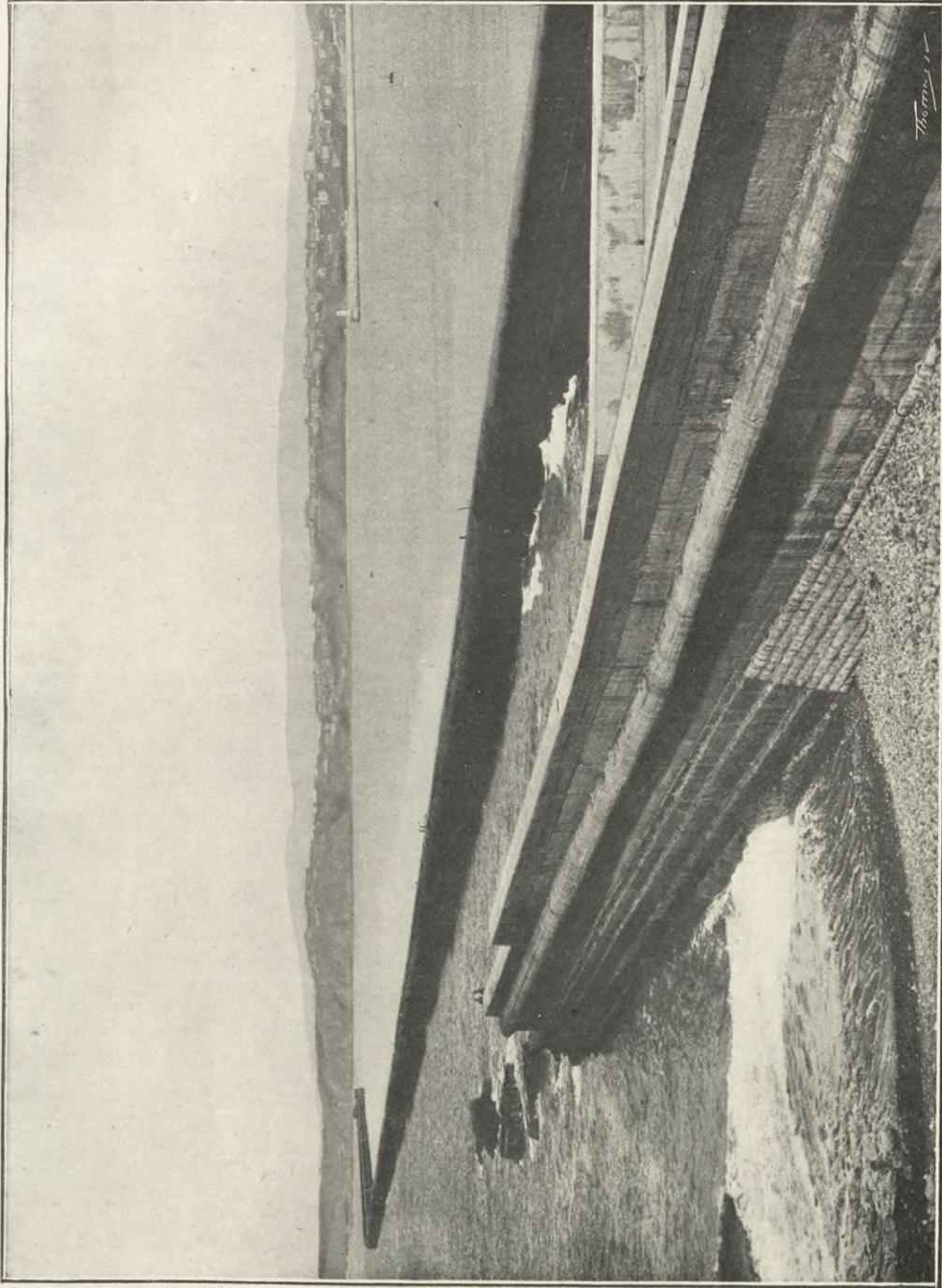
	Metros cúbicos.
El volumen anular en sus 8 metros de altura interior, es de	3.168,16
Y el volumen del hueco central de 10 metros de diámetro y 8 metros de altura	628,24
QUE FORMA UN TOTAL DE . . .	3.796,40

el que se subdivide del modo siguiente:

		Metros cúbicos.	Metros cúbicos
Obra ejecutada estando el cajón á flote.	{	Tongada inferior de hormigón	396,02
	}	Paredes circulares y radiales de re- fuerzo	564,50
			960,52
Obra ejecutada después de asentar el cajón.	{	Bloques colocados dentro del cajón.	917,16
	}	Hormigón de relleno entre dichos bloques y tongada superior.	1.290,48
	}	Volumen del cilindro interior.	628,24
			2.835,88
TOTAL.			3.796,40

Que con la adición de 1.833 metros cúbicos de la superestructura construida sobre el cajón hasta el nivel de 7 metros de altura sobre bajamar equinoccial, forman un total general de 5.629,40 metros cúbicos para el volumen del monolito que sin contar la parte superior abovedada y la torre del faro, constituye la cabeza ó morro del rompeolas y cuyo peso aproximado, teniendo en cuenta el del hierro, estimamos en 11.500 toneladas.

Como el sistema de construcción que hemos descrito empezó á emplearse en el verano de 1895, y han transcurrido muchos años desde entonces sin que haya ocurrido la menor avería en la obra construida, es de esperar que no las haya en adelante, con lo cual se habrá acreditado el procedimiento para mares de la violencia del Golfo de Vizcaya. Una de sus principales ventajas estriba en la independencia en que se hallan los trozos de superestructura construídos sobre cada cajón para efectuar sus asientos, pues como no quedan enlazados unos con otros, pueden descender con entera libertad á medida que se construyen, según la mayor ó menor cohesión que la escollera tiene. Cuando en lugar de proceder de este modo, se



VISTA DEL ROMPEOLAS EN 1908



construye un dique á mayor ó menor profundidad debajo de bajamar, con bloques aparejados, puestos sin mortero debajo del agua y con mortero encima de ella, se corre el riesgo cuando los bloques inferiores descansan sobre escollera ó fondo blando no sólo de que se abra la superestructura, dislocándose toda ella á causa de los asientos, sino también de que la parte de la misma, construida encima de bajamar con mortero, no pueda seguir los movimientos de la parte inferior y quede apoyada á largas distancias sobre la misma, dejando intervalos donde la parte inferior no recibe el peso de la superior, lo cual facilita el que la acción del mar saque de sus sitios á muchos bloques asentados debajo de bajamar y se produzcan averías de consideración, como en varios rompeolas ha sucedido; y si bien para evitar estos inconvenientes se ha recurrido al sistema de bloques inclinados, los elementos que entran á formar cada hilada inclinada son demasiado numerosos para que sin desintegrarse el conjunto pueda seguir con uniformidad los movimientos de la escollera, y demasiado pequeños para que durante la construcción puedan soportar, individualmente, los golpes de las olas en mares tan tempestuosos como los de Bilbao, según lo acredita la experiencia obtenida en la construcción de algunos rompeolas hechos con arreglo á este sistema.

Desde que se colocaba un cajón sobre su base de escollera, hasta que se terminaba la superestructura que sobre él descansa, descendía como término medio, 0,20 metros próximamente; pero después con el peso y maniobras de la grua *Titán* y con la acción de los temporales durante el invierno, bajaba además 0,40 metros próximamente, pudiendo así estimarse en un total de 0,60 metros lo que cada trozo descendía como término medio; de donde puede inferirse lo que resultaría en otro género de construcción que no tuviera la facilidad de asentarse que el sistema que describimos tiene.

Pasando un invierno, apenas se notaba movimiento alguno en los trozos contruidos sobre los cajones, de modo es que desde entonces podía procederse á rellenar con hormigón hidráulico las juntas ó intervalos comprendidos entre los diversos trozos, que por término medio tenían 0,30 metros de ancho próximamente, aunque para mayor seguridad se dejaba transcurrir dos inviernos sin rellenarlos, después de lo cual se construía el parapeto.

Para concluir lo que tenemos expuesto sobre la construcción por medio de cajones, réstame observar que, así como en el caso nuestro ha sido suficiente el asentarlos al nivel de 5 metros debajo de bajamar equinoccial,

tanto por la protección que á la obra proporciona el basamento exterior, como por lo mucho que se amortiguan las olas al caer en el canalizo intermedio entre aquél y la superestructura, no sucedería lo propio si careciese de la expresada protección, en cuyo caso habría que asentar los cajones á 8 metros de profundidad cuando menos, respecto á bajamar, para mayor seguridad de la obra.

Contramuelle.

En cuanto á la obra del contramuelle, nada de particular ofrece su construcción, pues como por su orientación trabaja la mar en sentido longitudinal y el rompeolas le presta además algún abrigo, ha sido suficiente para su cimentación una masa de escollera que llega hasta el nivel de 3 metros (1), debajo de bajamar equinoccial y sobre la cual se asienta el basamento de sacos donde descansa la superestructura al nivel de un metro sobre bajamar. La berma exterior va defendida con bloques artificiales de 50 y 30 metros cúbicos, aquéllos colocados por medio de embarcaciones y antes de que se construyera la superestructura, y los segundos por medio del *Titán* y después que aquélla se construía.

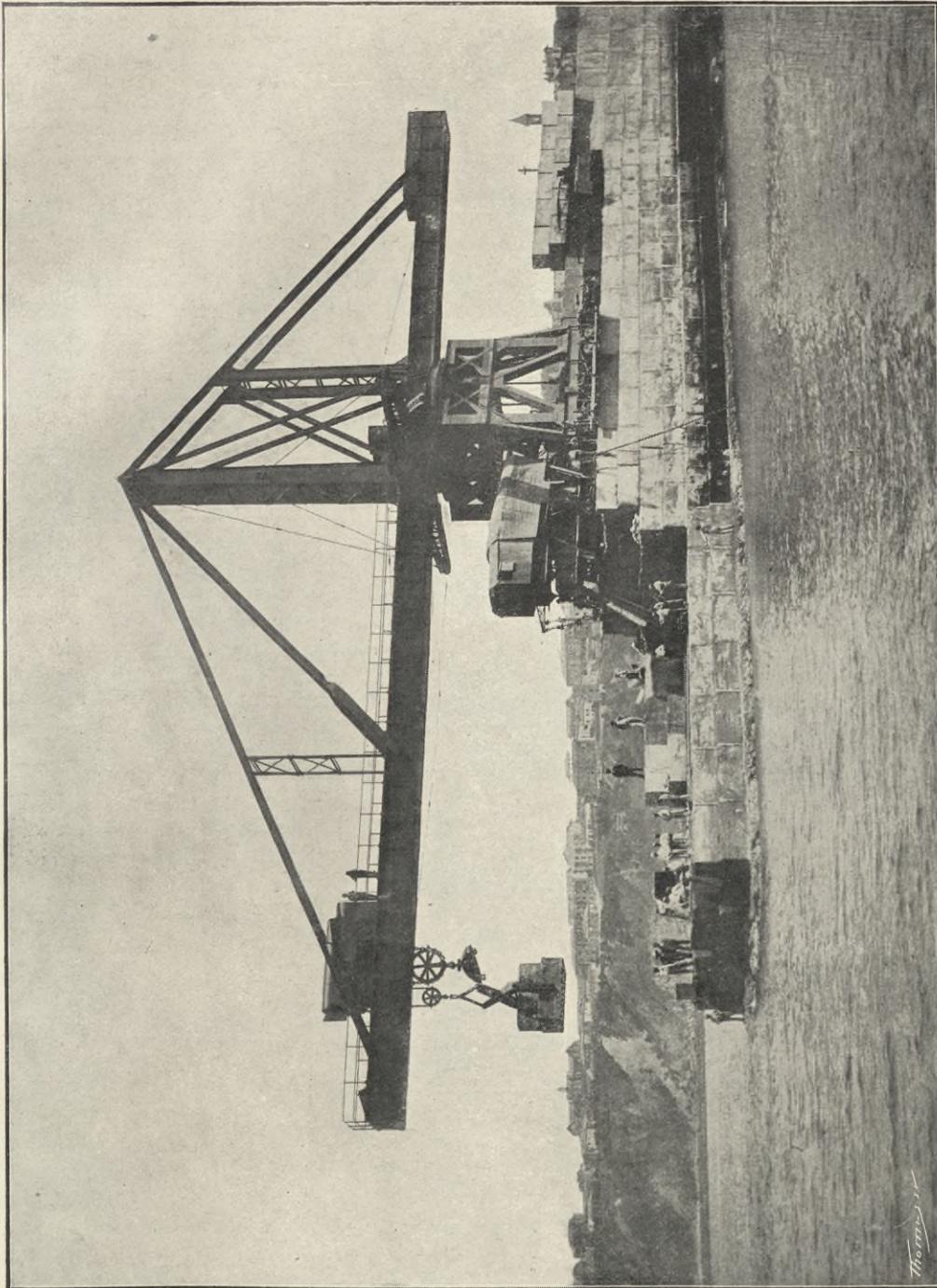
El morro está cimentado sobre un cajón de hierro relleno de hormigón que tiene forma de tronco de cono, de 18 metros de diámetro en su base inferior, 16 metros en la parte superior y 10 metros de altura, incluso el borde inferior, asentado á 8 metros debajo de bajamar equinoccial.

Esta obra se terminó en la campaña de 1901 y se recibió definitivamente en 22 de Octubre de 1903. De la liquidación aprobada por Real Orden de 4 de Noviembre de 1904, resultó para coste del contramuelle, propiamente dicho, la cantidad de 8.098.570 pesetas y 47 céntimos, en vez de 8.116.764 pesetas y 48 céntimos del presupuesto. Su longitud es de 1.148 metros, de donde resulta un coste por metro lineal de 7.070 pesetas, que representa el 35 por 100 próximamente del coste del metro lineal del rompeolas, de donde puede inferirse la relativa exposición é importancia de una y otra obra.

En la contrata misma de las obras del contramuelle se llevaron á cabo las de acceso al mismo, desde la carretera de Algorta, que importaron 461.535 pesetas y 27 céntimos, y las del muro de defensa de la playa de Las Arenas y camino adyacente, cuyo coste ascendió á 708.526 pesetas y 86 céntimos.

Sumando estas dos cantidades al importe antes expresado del contramuelle, resulta un total de 9.268.632 pesetas y 60 céntimos, de la cual hay que

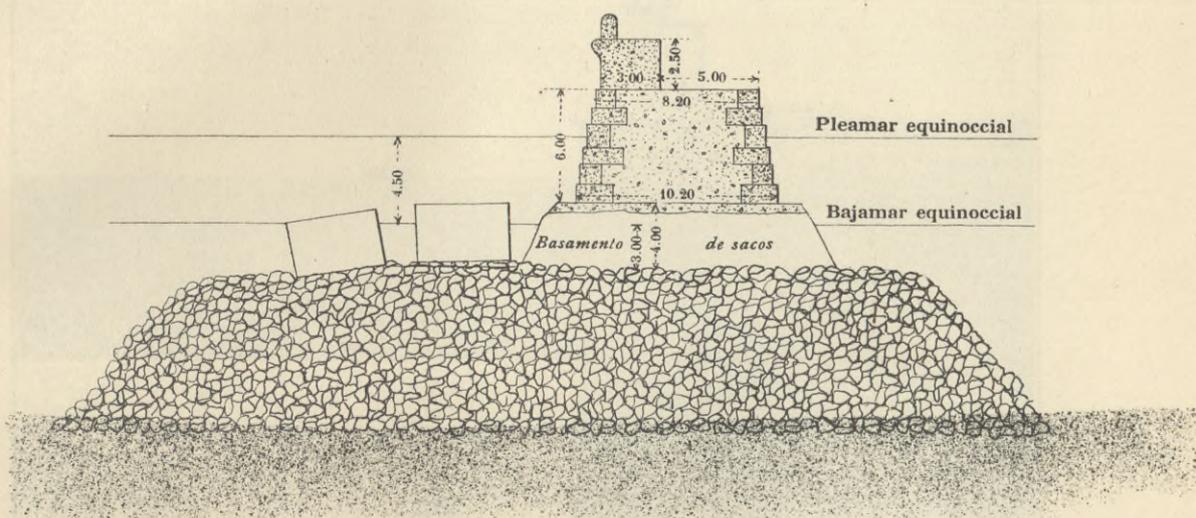
(1) En la proximidad del morro, en 25 metros de longitud va aumentando la profundidad de la cimentación con sacos, hasta llegar á 8 metros debajo de bajamar equinoccial al contacto con el morro.



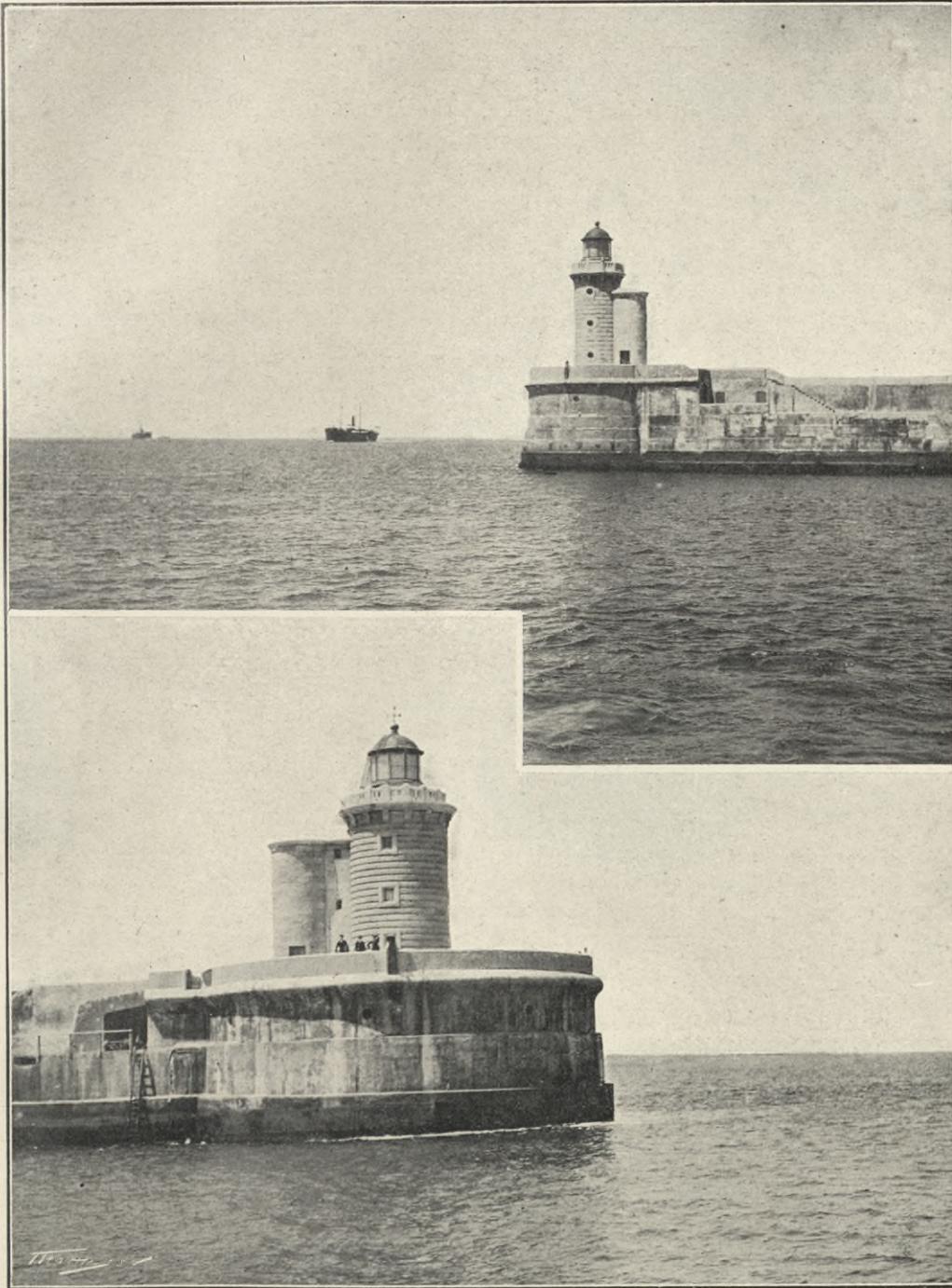
GRÚA «TITÁN» DE 60 T^ª EMPLEADA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONTRAMUELLE



SECCION TRANSVERSAL DEL CONTRAMUELLE



Escala de 1:400

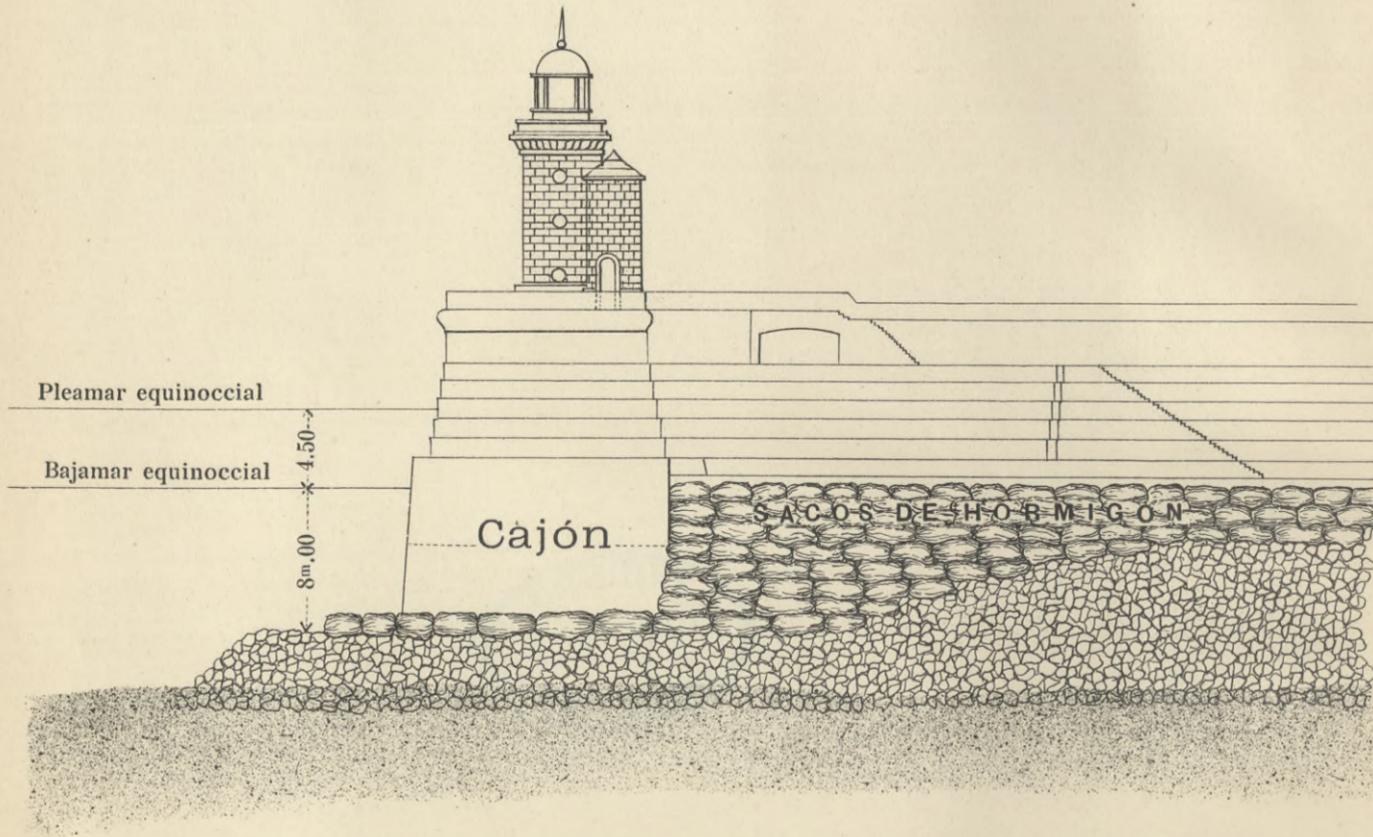


FAROS DEL ROMPEOLAS Y CONTRAMUELLE



EXTREMIDAD DEL

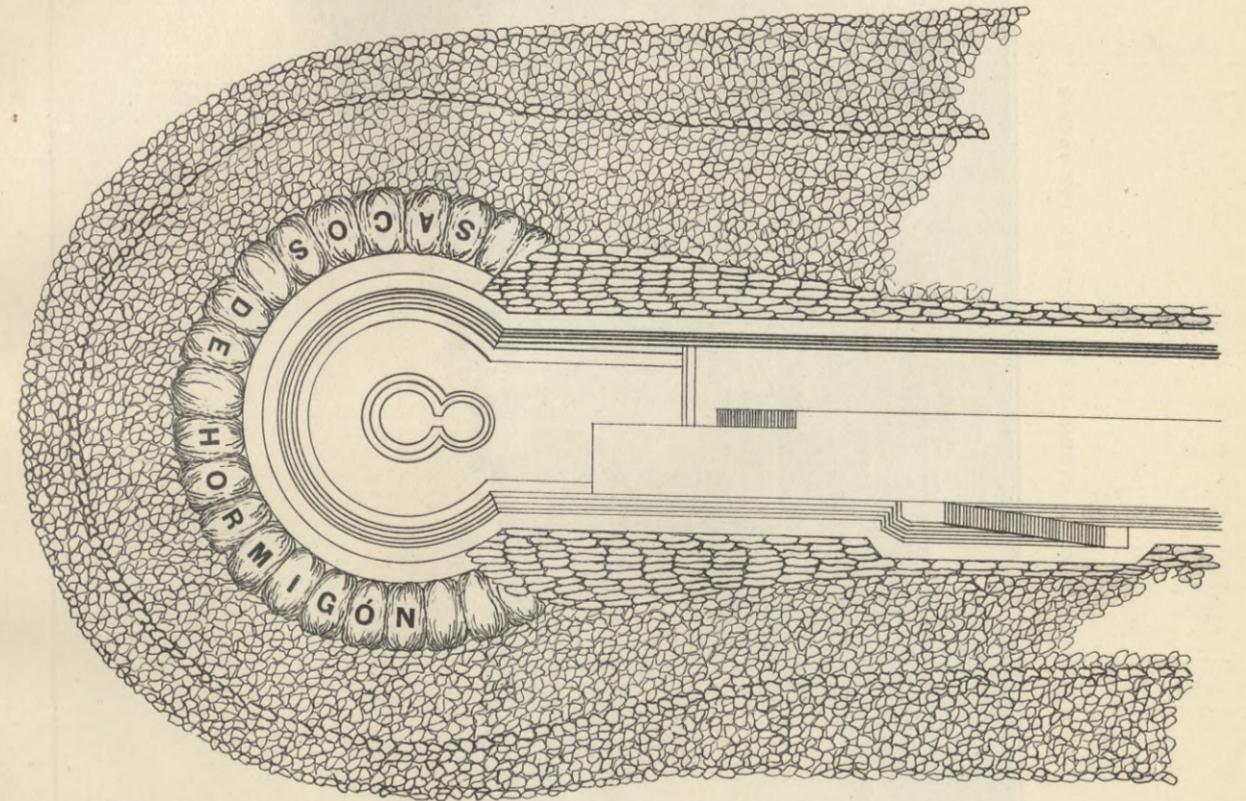
ALZADO



Escala de 1:400

CONTRAMUELLE

PLANTA



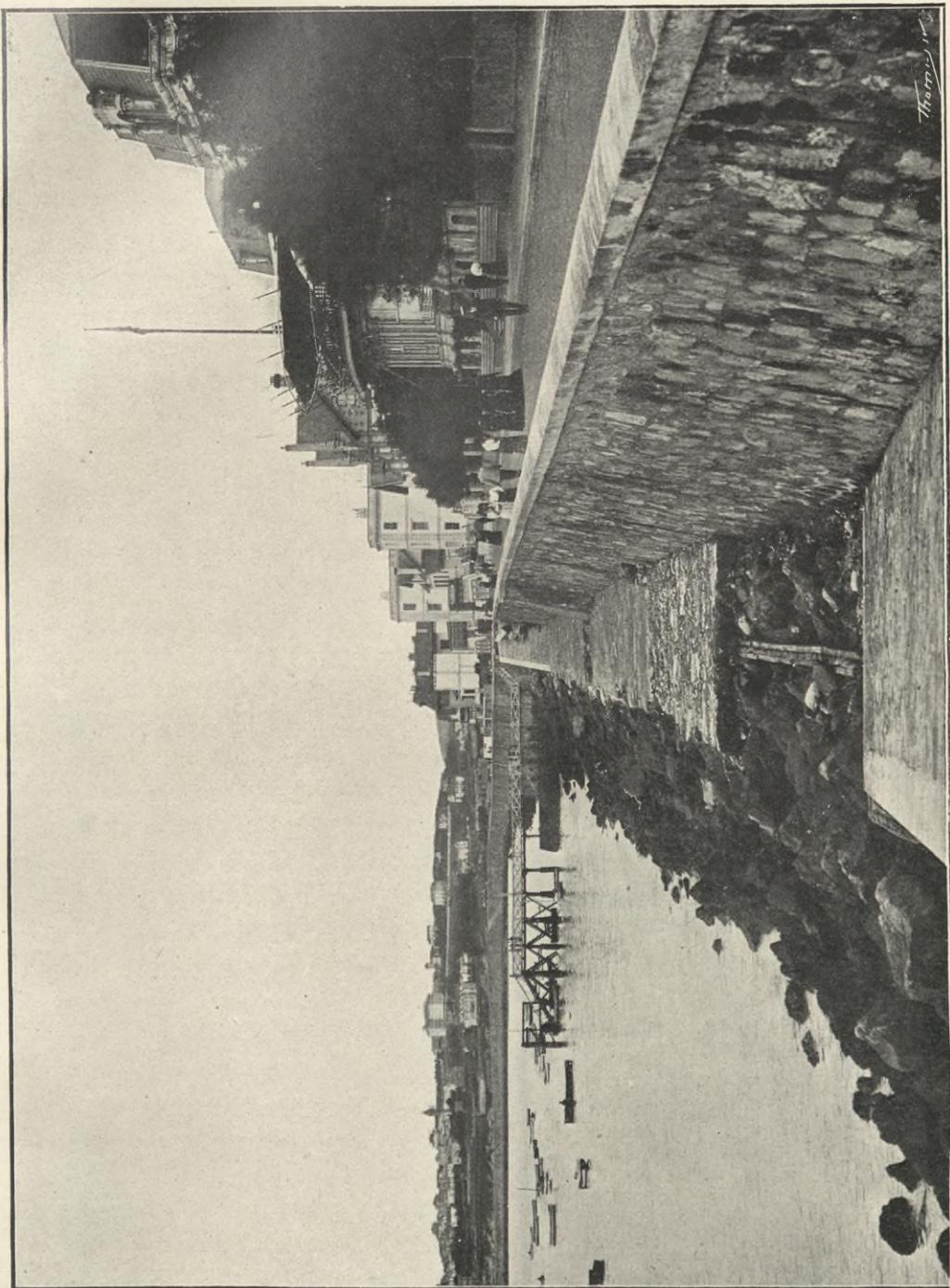
Escala de 1:400

CONTRAMUEBLE

PLANTA

WIELICZKA
KRAKÓW
Politechniczna

1901



MURO DE DEFENSA Y CAMINO DE LA COSTA EN LAS ARENAS



deducir la pequeña baja proporcional á la obtenida en la subasta que es de 307 pesetas y 10 céntimos, resultando así para el coste líquido de las obras del contramuelle con las de acceso correspondientes y obras de defensa de la playa de Las Arenas, la cantidad líquida de 9.268.325 pesetas y 50 céntimos.

Totalizando este coste con el correspondiente al rompeolas, se tiene el resumen siguiente:

	Pesetas	
Coste de las obras del rompeolas con sus accesorias correspondientes	29.477.860,48	Importe total de las obras del rompeolas y contramuelle.
Coste de las obras del contramuelle, obras de acceso al mismo y defensa de la playa de Las Arenas	9.268.325,50	
TOTAL DE AMBAS OBRAS. . .	38.746.185,98	

Los contratistas, tanto del rompeolas como del contramuelle han sido los Sres. Louis Coiseau, Abel Couvreaux y Félix Allard, que han demostrado gran inteligencia y acierto en la organización de los trabajos, tanto en lo que se refiere á la instalación de la maquinaria y medios auxiliares para la fabricación y transporte de los bloques y cajones de hierro, como también en la construcción de las superestructuras del rompeolas y contramuelle. Todas estas instalaciones se describieron en las Memorias anuales que la Junta de Obras del Puerto publica y pueden calificarse como modelo acabado de su género, habiéndose aplicado en ellas la electricidad por vez primera para la suspensión, transporte y embarque de los bloques de hasta cien toneladas de peso que en las obras se emplearon, así como también para verificar todos los movimientos de las gruas *Titanes* de 60 toneladas de potencia que ellos proyectaron y emplearon en la construcción del rompeolas y contramuelle, y que según noticias son las primeras de su clase movidas eléctricamente.

Además de las obras que hemos descrito, se han llevado á cabo en el Abra, las de defensa de la costa de Algorta entre el puerto de este nombre y el origen del contramuelle que con su camino adyacente se llevaron á cabo en los años 1898, 1899 y 1900 por un coste de 220.324 pesetas y 33 céntimos. Se invirtieron además, en la adquisición y colocación de boyas de amarra, cadenas y muertos, incluso el material de repuesto, 164.633 pesetas y 13 céntimos; en la adquisición y colocación de los aparatos de faros de Portugalete, rompeolas y contramuelle, incluso mueblaje, la cantidad de

Empresa constructora

Obras varias

55.553 pesetas y 81 céntimos, y por último en la adquisición de boyas luminosas y establecimiento de la fábrica del gas para su alimentación y la de los faros del rompeolas y contramuelle la cantidad de 55.300 pesetas y 28 céntimos. Sumadas estas partidas con el coste antes expresado del rompeolas, contramuelle, obras de acceso y defensa de la playa de Las Arenas, resulta un total general de 39.241.997 pesetas y 53 céntimos.

Con la ejecución de estas obras, se ha formado en el Abra un extenso y seguro puerto de refugio de que tanto se carecía en la costa del Norte de la península y en la del Sudoeste de Francia, dando así satisfacción á una de las mayores aspiraciones que siempre tuvo el comercio de Bilbao.

En él encuentran abrigo muchos buques durante los temporales de invierno, además de la comodidad que ofrece para sus operaciones de carga y descarga por medio de gabarras, á los vapores trasatlánticos de las varias líneas que hacen escala en el puerto exterior desde su construcción.

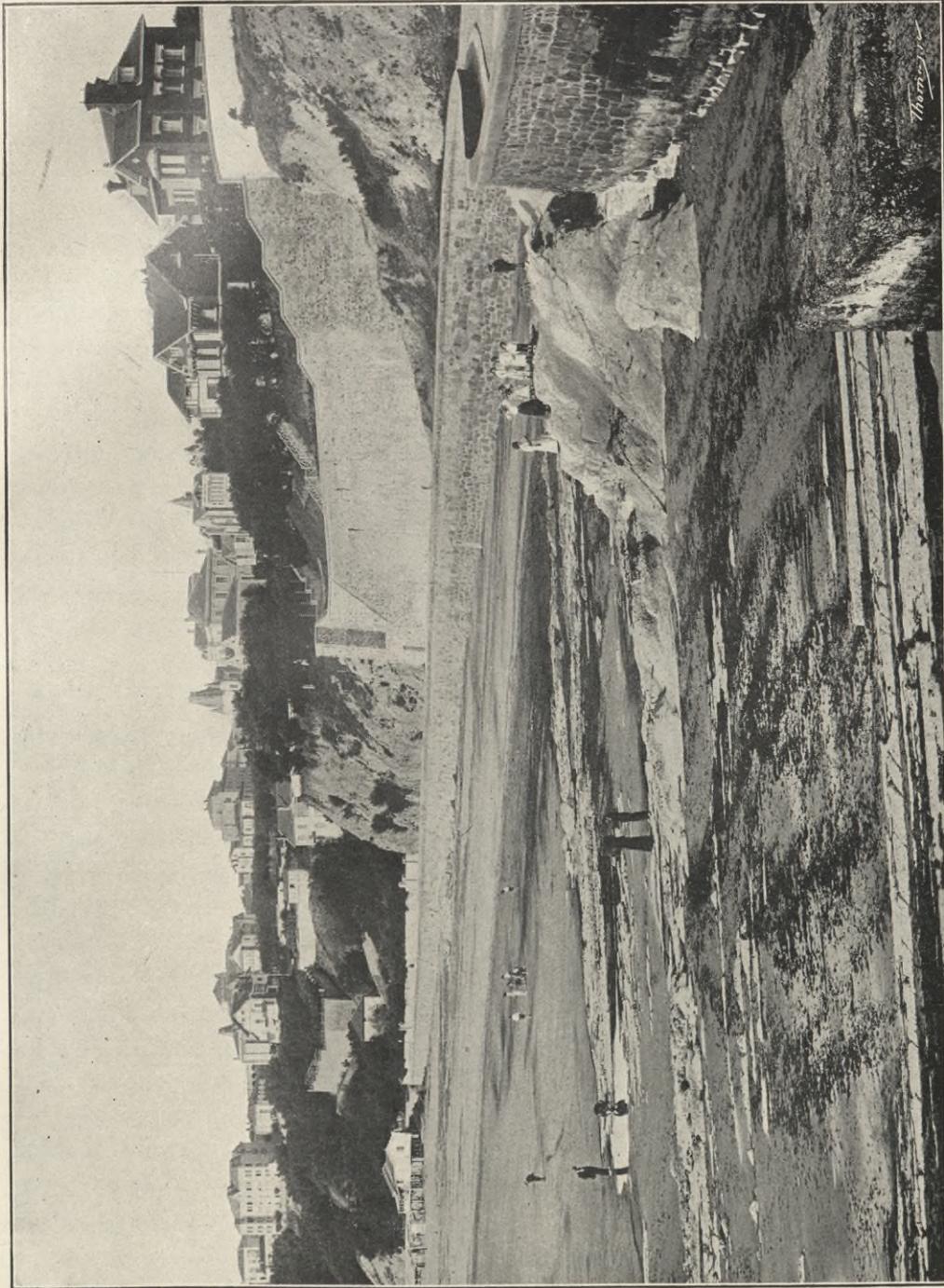
Para el desarrollo de este tráfico es de necesidad la construcción de muelles de atraque en el puerto expresado, en comunicación con las líneas férreas de la península cuyo proyecto está sometido á la aprobación Superior y del que nos hemos ocupado en el cuerpo de esta Memoria.

La ejecución de estas obras y las complementarias que también necesita la ría para las futuras necesidades del tráfico, serán objeto de la tercera etapa de la gestión de la Junta, que ha dado cima á la segunda, con la terminación del puerto exterior.

Bilbao 15 de Enero de 1906.

EL INGENIERO DIRECTOR,

Evaristo de Churrua.



MURO DE DEFENSA DE LA COSTA DE ALGORTA



BREVE NOTICIA DE LOS ÚLTIMOS PROYECTOS DEL SR. CHURRUCA

TOMADA DE LA MEMORIA DEL AÑO 1908.

Después del año 1905, ante la necesidad ya sentida de preparar el puerto exterior para las futuras necesidades del comercio, dotándole de muelles de atraque construidos en agua profunda donde puedan atracar los mayores trasatlánticos y en comunicación con las líneas férreas de la península, se aprobó por Real Orden de 14 de Marzo de 1906 el proyecto que con tal objeto había formulado y cuyas obras fueron adjudicadas mediante pública subasta por Real Orden de 14 de Julio de 1906. Pocos meses antes, en 31 de Marzo de 1906, se había también adjudicado la construcción de una dársena para embarcaciones menores al abrigo del contramuelle, y en 14 de Marzo de 1907 se adjudicó el desmonte de las rocas que estrechan el cauce navegable de la ría en 830 metros de longitud cerca de Bilbao, de donde habrá que extraer cerca de 80.000 metros cúbicos hasta la profundidad de 5 metros debajo de bajamar equinoccial, y por último, por Real Orden de 3 de Septiembre de 1907 se adjudicaron las obras de ensanche y regularización de la ría en Zorroza que comprende 1.150 metros de longitud del cauce con arreglo al proyecto aprobado por Real Orden de 6 de Mayo de 1907.

Esta dársena, situada dentro del puerto exterior, al abrigo del contramuelle y en el ángulo que ésta forma con el muro de contención de su camino de acceso, fué proyectada en cumplimiento de lo dispuesto por la Dirección General de Obras Públicas en 1.º de Octubre de 1903, con el fin de sustituir al pequeño puerto de Algorta para abrigo de sus lanchas de pesca, el que por hallarse fuera de los diques de abrigo del puerto exterior, tiene muy malas condiciones, tanto para la entrada como para la estancia de las lanchas en épocas de temporales.

Aprobado el proyecto por Real Orden de 12 de Mayo de 1905, y anunciada la subasta de sus obras, fueron adjudicadas por Real Orden de 31 de Marzo de 1906 al mejor postor D. Francisco de Bustinza en la cantidad de 317.600 pesetas.

El abrigo que el contramuelle proporciona, es por si sólo suficiente para las lanchas, con tiempos forráneos, pero no sucede lo propio cuando reinan

**Dársena para
embarcacio-
nes menores
al abrigo del
contramuelle.**

fuertes vientos de la banda del Sur, que descendiendo con violencia de las montañas próximas al puerto, levantan en él un maretón superficial, que si bien es insignificante para los vapores que lo frecuentan, no sucede lo propio con respecto á las lanchas, que por su poco calado están sujetas á fuertes balances con peligro de anegarse. Por tal razón era de necesidad construir una dársena especial para esta clase de embarcaciones, con tanto más motivo, cuanto que además de las que proceden de Algorta suele haber, en el puerto exterior, numerosas embarcaciones de recreo que necesitan albergarse durante los malos tiempos.

La dársena proyectada y en construcción para tal objeto, está formada, por un muelle de abrigo exterior que arrancando del contramuelle avanza en 200 metros de extensión próximamente, paralelo al camino de acceso del contramuelle, y de muelles interiores para atraque con rampas espaciosas para varar y carenar las embarcaciones, según se describe en la Memoria correspondiente al año 1906. La anchura interior que entre los paramentos tiene la dársena es de 50 metros próximamente.

Al finalizar el año 1907 estaban casi terminados los muros de los muelles interiores y de las rampas contiguas, quedando para ultimar estas obras, los pedraplenes ó terraplenes correspondientes, los adoquinados y algunas obras accesorias. Respecto al muelle de abrigo exterior estaba construido en aquella fecha toda su cimentación hecha con sacos de hormigón, sobre los cuales, previo enrase con una tongada de hormigón, se estaban construyendo los muros que forman dicho muelle.

Durante el año 1908, han quedado ultimadas todas las obras de los muelles exterior é interior, rampas, escalinatas, adoquinado, amarraderos y demás detalles, pero quedaba por terminar el desmonte interior del fondo. Es de notar, que el espacio donde esta dársena se construye tiene fondo de roca, que en su mayor parte se descubre á bajamar, lo cual si bien facilitaba mucho la cimentación de las obras, tenía el inconveniente de necesitar el desmonte de la superficie interior; pero como la profundidad proyectada para que estén siempre á flote las pequeñas embarcaciones que allí puedan albergarse es de 1,50 metros respecto á bajamar equinoccial, el volumen de rocas que habrá que desmontar no es de gran importancia. Para efectuar ese desmonte encargaron los contratistas á Escocia la construcción de un aparato quebrantarrocas, que han montado sobre una embarcación hecha expresamente para el objeto y que no pudo empezar á funcionar hasta el mes de Julio último, por haber llegado con retraso el aparato expresado; y como el plazo para la terminación de las obras expiró el 4 de Octubre



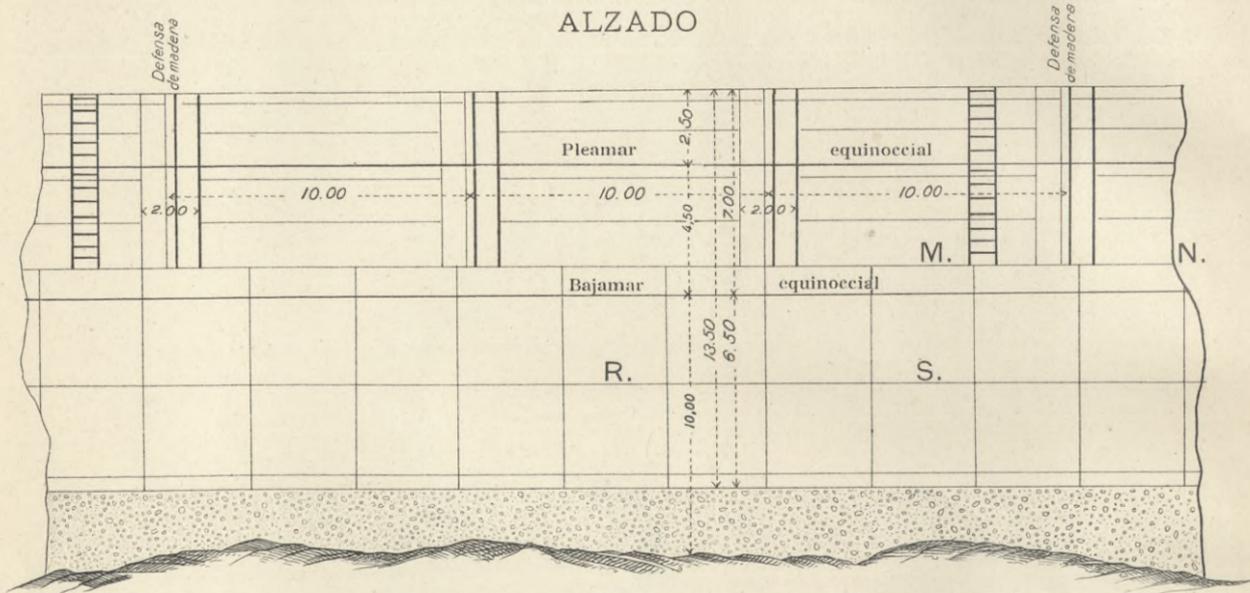
DÁRSENA PARA EMBARCACIONES MENORES AL ABRIGO DEL CONTRAMUELLE



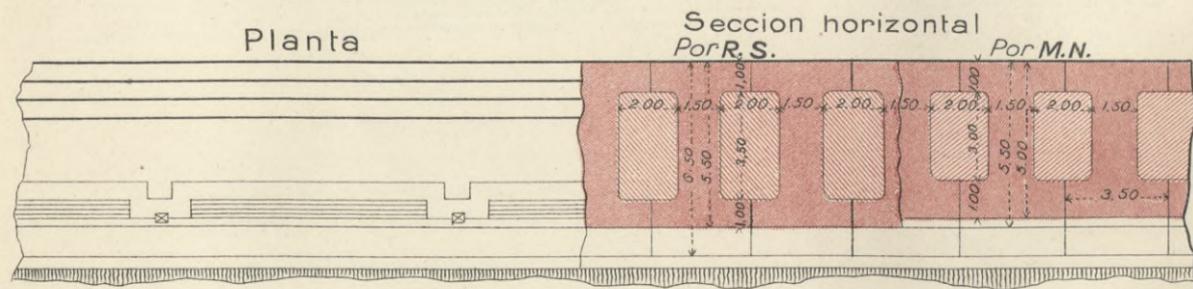
DETALLES DE CONSTRUCCION

DEL MUELLE DE ATRAQUE

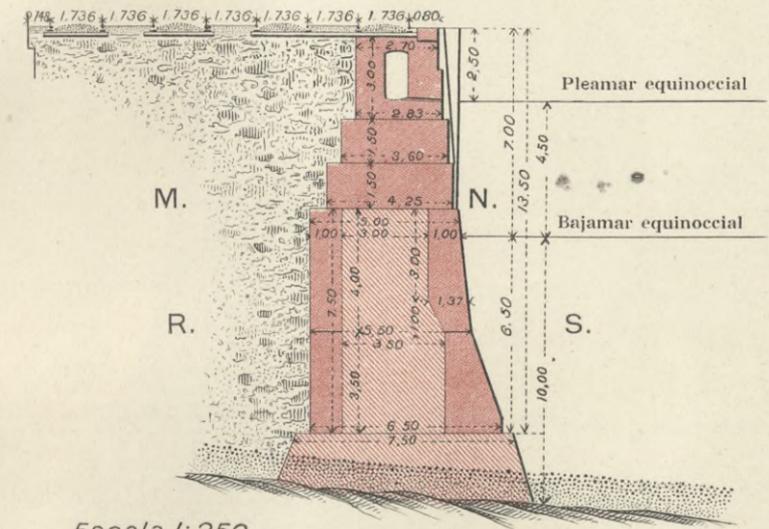
ALZADO



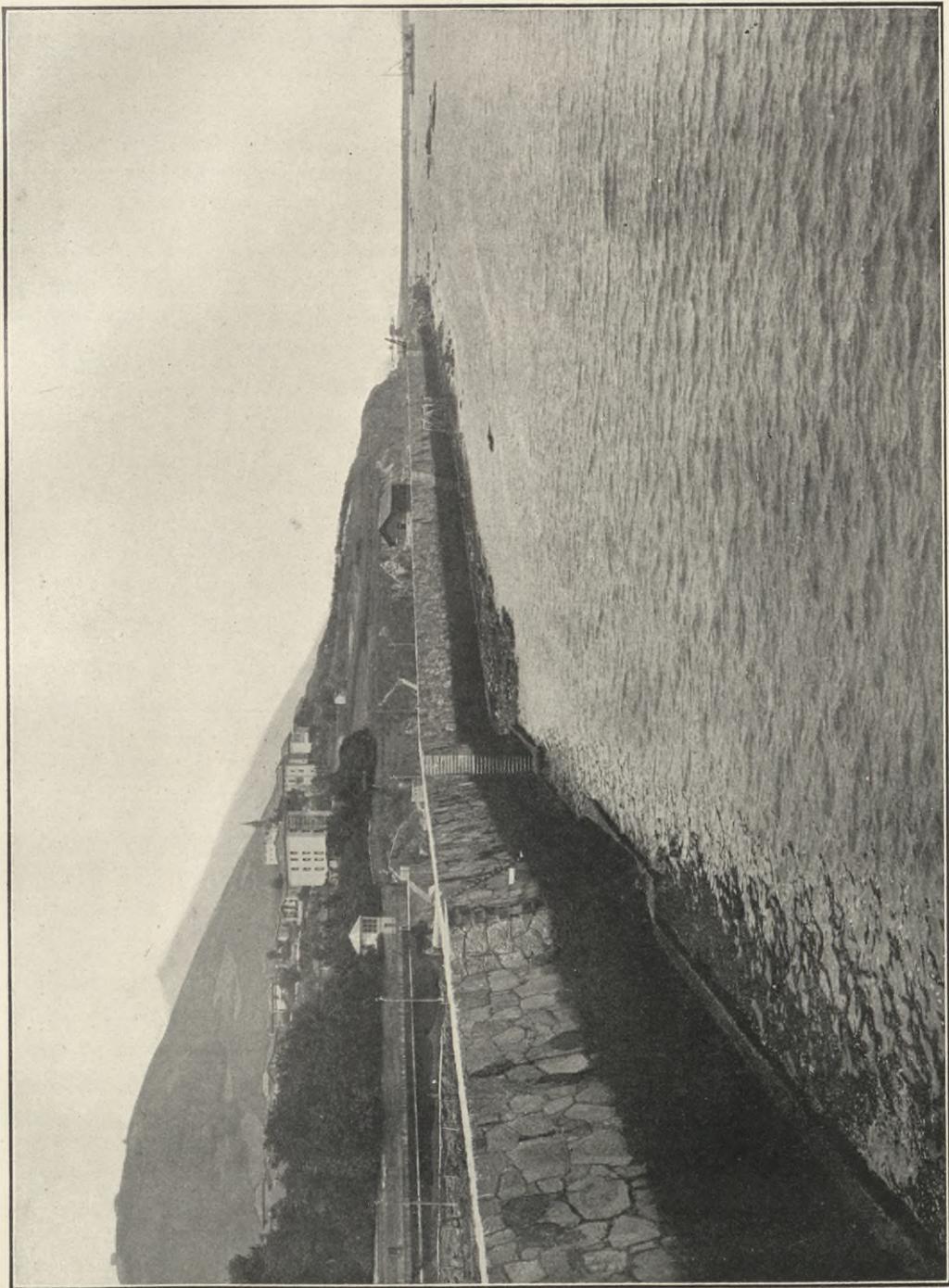
Planta



PERFIL DEL MURO



Escala 1:250



MURO DE LA ZONA DE ACCESO AL MUELLE DE ATRAQUE EN CONSTRUCCIÓN



último, solicitaron oportunamente la concesión de una prórroga de seis meses, que les ha sido concedida por Real Orden de 1.º de Diciembre del corriente año.

Según dijimos en las dos Memorias anteriores, el día 6 de Septiembre de 1906 se verificó la solemne ceremonia de colocación por SS. MM. del primer bloque del muelle de atraque del puerto exterior, que fué bautizado con el nombre de "Reina Victoria Eugenia", siendo de observar que la construcción de estas obras y las de acceso correspondientes, habían sido adjudicadas por Real Orden de 14 de Julio de aquel año á D. José Uribasterra en la cantidad de 5.290.000 pesetas.

En el proyecto respectivo se dividen estas obras en dos secciones á saber: la primera que tiene 1.215 metros de longitud, comprende la zona de acceso desde la playa de Portugalete hasta la punta de La Llana, pasando por delante de Santurce, y la construcción de una dársena para las lanchas de pesca de este pueblo en sustitución de la anterior que iba á terraplenarse; y la segunda que abarca la continuación de las obras de acceso desde la punta expresada hasta el origen del muelle de atraque, con un desarrollo de 600 metros próximamente, y la construcción del expresado muelle que ha de tener 640 metros de longitud, emplazado en profundidades, que en su mayor parte tienen 10 metros respecto al nivel de bajamar equinoccial, para que puedan atracar á él los buques de mayor calado. Este muelle con su zona de servicio de 200 metros de amplitud próximamente constituye la parte fundamental del proyecto, debiendo advertirse que en él se señalaba la prolongación que pudiera hacerse más adelante, si las necesidades futuras lo exigieran, hasta obtener una línea total de muelle de 1.250 metros, sin contar el espacio de 95 metros que se destinaban para el frente del dique seco, que allí se proponía, por si las necesidades futuras lo exigieran.

Como la construcción del muelle de atraque, requería la adquisición de elementos auxiliares de gran importancia, se consignó en el pliego de condiciones, que los trabajos debían empezar por los de la primera sección, sin perjuicio de ir preparando los expresados elementos auxiliares para la construcción de la segunda, y en tal concepto, se empezaron aquéllos en la segunda mitad del año 1906, construyéndose hasta finalizar el año 1907 un trozo de muro muelle de 480 metros de longitud elevado en toda su altura, otro de 185 metros elevado á diversas alturas y la cimentación de los 550 metros lineales restantes hasta la punta de La Llana. También se construyó, durante el año 1907, gran parte de la cimentación de los muelles y rampas

Muelle de atraque y zona de acceso en el puerto exterior.

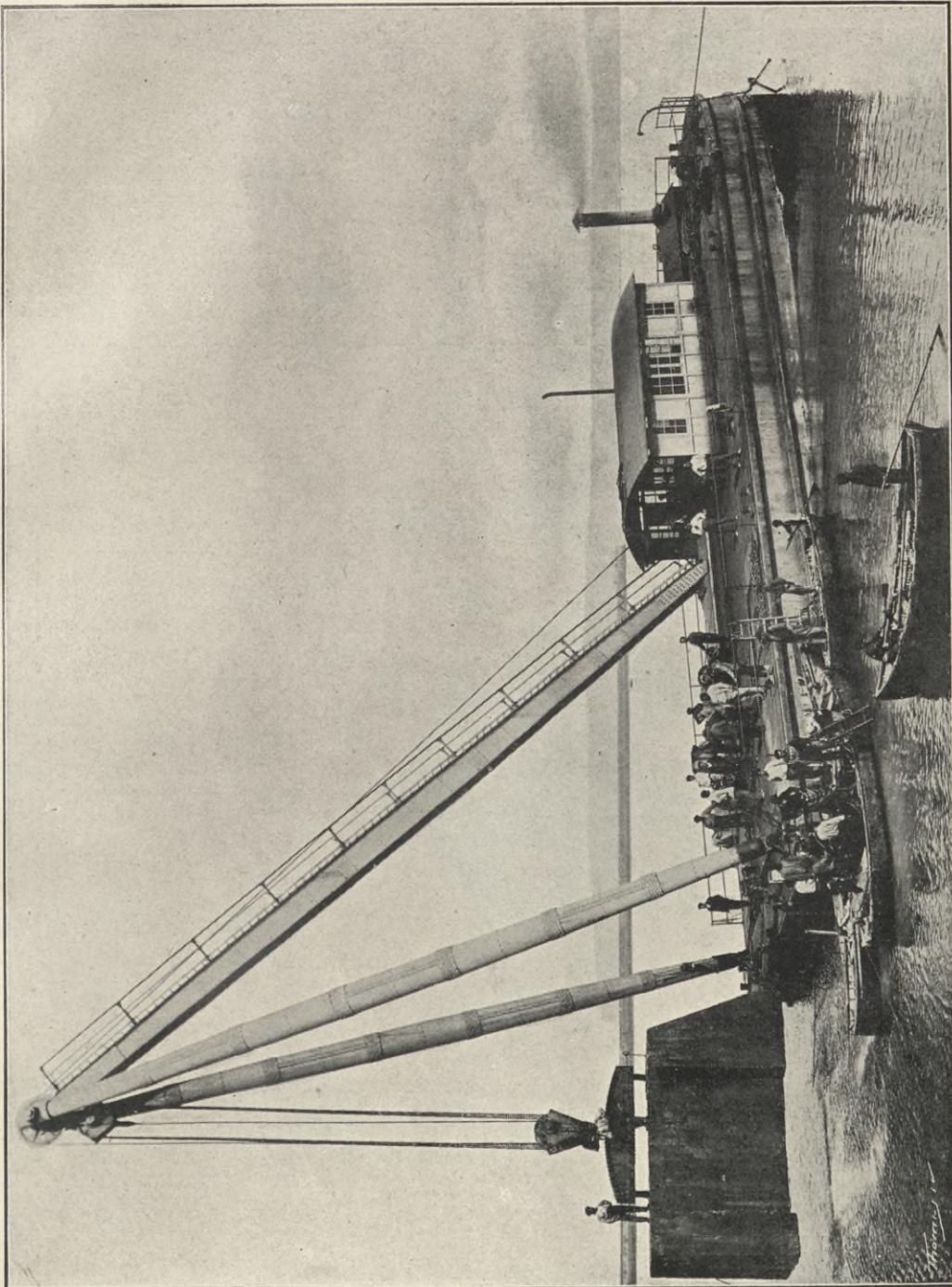
que constituyen la dársena de lanchas de Santurce, donde hubo sitios en que dicha cimentación, hecha con sacos de hormigón, llegó á seis metros de profundidad respecto á bajamar equinoccial.

Además de estos trabajos, que consignamos en la Memoria anterior, dimos también cuenta en ella de los elementos auxiliares que los contratistas habían organizado ó adquirido, durante el año 1907, para la construcción de las obras de la 2.^a sección, y que consistían: 1.^o en el taller de bloques, donde hasta el final de dicho año se habían fabricado 12.139 metros cúbicos; 2.^o un acopio de piedra machacada de 23.348 metros cúbicos para la fabricación de aquéllos; 3.^o una gran campana de buzo montada sobre dos embarcaciones para la construcción en seco, por medio del aire comprimido, de la cimentación del muelle de atraque y que describimos en la expresada Memoria; 4.^o la cabria flotante de 100 toneladas de potencia que para asiento de los bloques de 50 metros cúbicos del muelle habían mandado construir los contratistas á "La Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona", donde también se construyó la campana de buzo expresada, y 5.^o dos remolcadores, varias gabarras para transporte de bloques, cuatro gruas de cantera y otros elementos auxiliares.

Durante el año 1908 continuó la construcción de los muros de la 1.^a sección y de los muelles de la dársena de Santurce comprendidos en la misma, quedando unos y otros terminados en su parte esencial al finalizar el año, pero no así los terraplenes que han de ocupar el espacio comprendido entre aquellos muros y la costa, que los contratistas se proponen efectuar cuando adquieran el material de dragas y elevadores que para tal objeto y para los grandes terraplenes de la 2.^a sección han de instalar.

En cuanto á las obras de la 2.^a sección, emprendieron los contratistas, con auxilio de la campana de buzo, la construcción del macizo de cimentación extrayendo previamente la capa de aluviones que cubre la roca del subsuelo en un espesor medio que excede de un metro, trabajos que quedaron interrumpidos en 31 de Agosto á consecuencia de una importante avería ocurrida en la campana, que no habiendo sido reparada hasta la entrada del invierno, se creyó prudente suspender estos trabajos hasta la primavera próxima, dejando construido en mayor ó menor altura 220 metros lineales de la base de cimentación expresada como se consigna en el plano que se acompaña.

Los contratistas han concluido de montar la grua flotante de 100 toneladas de potencia, con la cual procederán en la próxima campaña á colocar en obra los grandes bloques ya fabricados en el taller para la construcción

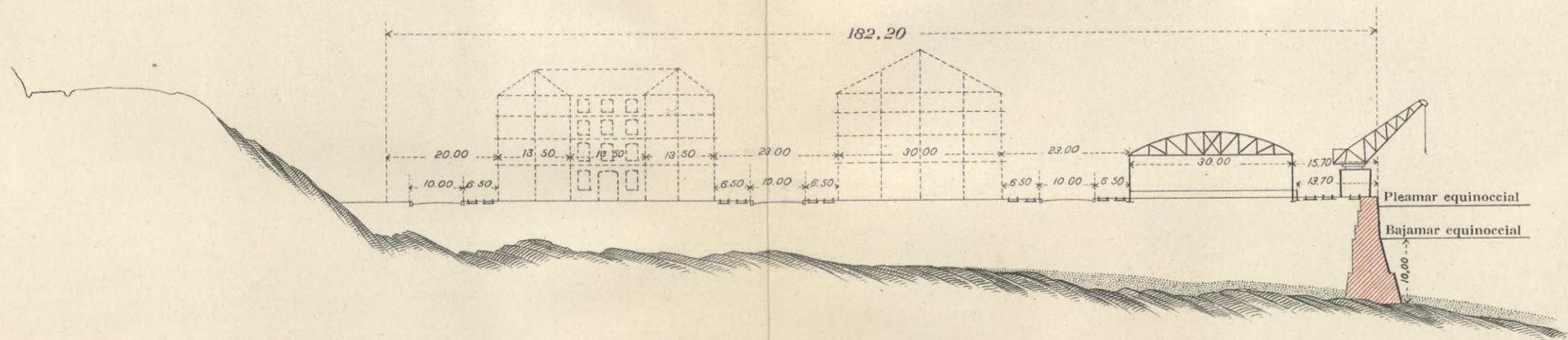


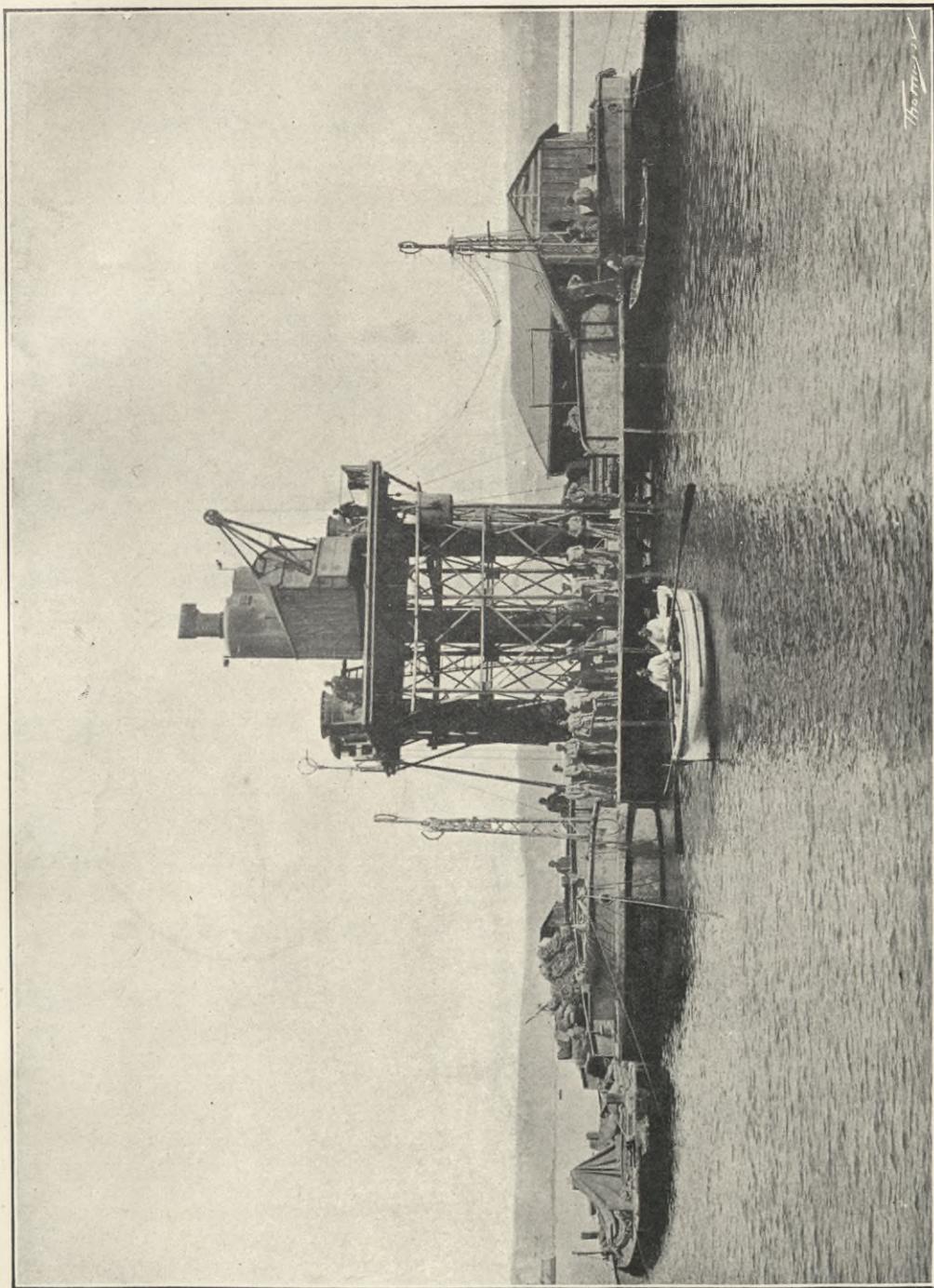
GRÚA FLOTANTE DE 100 T^M. QUE SE EMPLEA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL MUELLE DE ATRAQUE



SECCIÓN TRANSVERSAL DEL MUELLE DE ATRAQUE

Escala 1 : 1.000





CAMPANA DE BUZO QUE SE EMPLEA EN LA CIMENTACIÓN DEL MUELLE DE ATRAQUE

del cuerpo del gran muro que há de constituir el muelle de atraque.

En la Memoria última, se incluyó el plano y perfiles de esta obra que, según el presupuesto aprobado, comprende el desmante de 78 388 metros cúbicos de roca hasta la profundidad de 5 metros debajo de bajamar equinoccial, para ensanche del cauce navegable en 830 metros de longitud.

La subasta de estas obras fué adjudicada por Real Orden de 14 de Marzo de 1907 á D. José de Uribasterra en la cantidad de 1.375.676 pesetas y 90 céntimos.

Las rocas de que se trata avanzan hacia el cauce, desde el pie del muelle de encauzamiento de la margen derecha, estrechando de tal modo su parte navegable en bajamar, que queda reducido á unos 30 metros próximamente en algunos puntos, siendo así, que la amplitud del cauce entre los muelles que limitan aquella parte de la ría, próxima á Bilbao, es de 80 metros próximamente.

Para efectuar el desmante expresado, estableció el contratista durante el verano de 1907 un aparato quebrantarrocas montado sobre una embarcación, que según dijimos en la Memoria anterior, desmontó hasta finalizar aquel año un volumen aproximado de 2.200 metros cúbicos, de los cuales llevaba extraídos 761 metros cúbicos, mediante un excavador análogo á los llamados Priestman.

Estos trabajos han continuado sin interrupción durante todo el año 1908, pero como uno sólo de los expresados excavadores no era suficiente para extraer los detritus que el quebrantarrocas produce, el contratista ha adquirido y montado en la misma embarcación que el anterior otro excavador y aún así no dan abasto á la extracción de los productos del desmante, á causa de que por lo general las garras de los excavadores recogen volúmenes de roca relativamente pequeños, debido principalmente á las diferencias de tamaño de aquéllos.

Comprende esta obra el ensanche y regularización de un trozo de ría de 1.150 metros de longitud, donde hay puntos en que el cauce sólo tiene 60 metros de anchura con una curva de 225 metros de radio en su margen derecha que dificulta bastante la navegación, la que se trata de sustituir con otra de 700 metros de radio ensanchando además el cauce hasta 100 metros.

El proyecto correspondiente fué aprobado por Real Orden de 6 de Mayo de 1907, y la subasta de las obras se efectuó el día 30 de Julio del mismo año, en virtud de lo cual, por Real Orden de 3 de Septiembre, se adjudicaron al mejor postor D. Francisco de Bustinza en la cantidad de 1.323 000

Desmante de rocas en el cauce de la ría entre la vuelta de La Salve y el corte de Deusto.

Ensanche y regularización de la ría en Zorroza.

pesetas, donde no se comprenden los dragados que se llevaran á cabo por la Junta con su material de limpia.

Como la ejecución de estas obras requería la expropiación de importantes superficies de terreno en ambas márgenes de la ría, se procedió seguidamente á la formación del expediente oportuno con arreglo á los trámites señalados en la Ley y en el Reglamento para su ejecución. Este expediente no ha podido ultimarse durante el año 1908, por lo cual el contratista no ha dado principio á los trabajos.

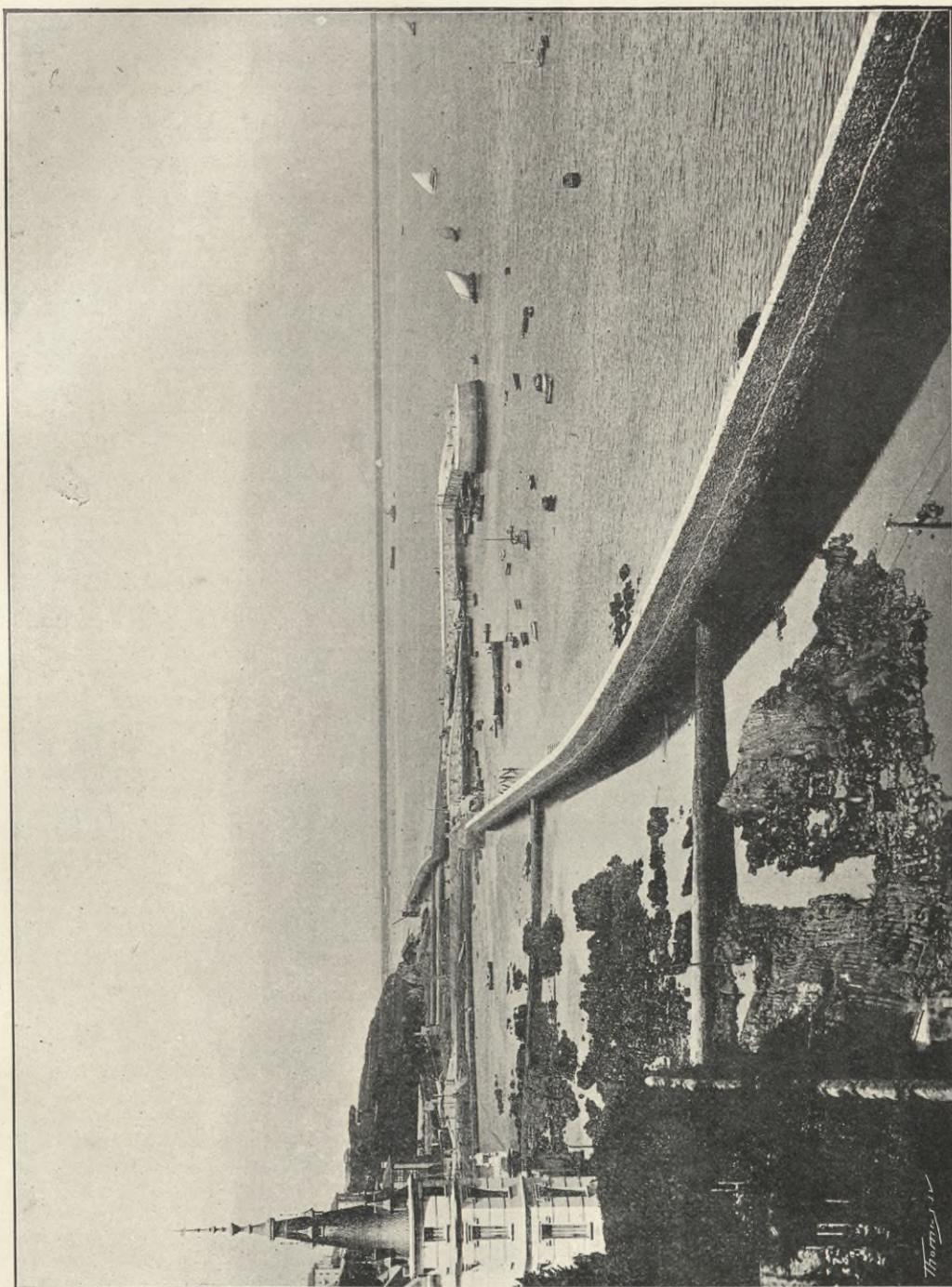
Al terminar esta mi última Memoria, (1) séame permitida la siguiente observación:

En el Apéndice que con el título de *Antecedentes históricos de las obras de encauzamiento de la ría de Bilbao* se publicó en la Memoria de 1880 á 1881, después de consignar cuantos datos pude reunir al examinar los archivos desde el reinado de los Reyes Católicos, y dar cuenta, asimismo, del deplorable estado en que se hallaban la ría y barra para la navegación, y de los proyectos que habíamos ya formulado para su mejora, concluimos diciendo:

«Tales son las noticias principales que de las obras de este puerto »hemos podido recoger en el curso de nuestros estudios. La Divina Provi- »dencia que tan pródiga ha sido en las cercanas montañas preste su pode- »roso auxilio á la Junta del puerto á fin de que pronto veamos á éste digno »de la riqueza minera de aquéllas y del espíritu emprendedor de la Invicta »Villa.»

Y al contemplar ahora realizadas estas generales aspiraciones con las obras ejecutadas para mejora de la ría y barra y creación del puerto exterior, y puestas también en marcha las complementarias que principalmente se necesitan y que en esta Memoria se describen, cumple á mi deber dar gracias á Dios por los resultados obtenidos y por haber podido contribuir en mi modesta esfera, á la mejora de este puerto y á la prosperidad de Bilbao y de la comarca que la ría atraviesa. Su comercio, minería y navieros han proporcionado los principales recursos para llevar á cabo las obras, á las que han contribuido también el Estado, Diputación de Vizcaya y Ayuntamiento de Bilbao, haciéndose todos acreedores á la pública gratitud,

(1) Por haberseme concedido, por Real Decreto de 24 de Diciembre, la jubilación que solicité al cumplir la edad reglamentaria, ceso hoy día 31 de Diciembre en el desempeño del cargo que he ocupado desde el mes de Noviembre de 1877, sustituyéndome el distinguido Ingeniero D. Valentín de Gorbeña y Ayarragaray.



DÁRSENA DE SANTURCE Y OBRAS DE ACCESO AL MUELLE DE ATRAQUE

como la merece también la Junta de Obras del Puerto por el celo que siempre ha desplegado; debiendo consignar por último, un recuerdo á todas las empresas y obreros que han trabajado en la realización de las obras y una cariñosa despedida á todos los empleados de los diferentes servicios de la Junta de Obras que han cooperado eficazmente al mismo fin.

Bilbao 31 de Diciembre de 1908.

EL INGENIERO DIRECTOR,

Evaristo de Churrua.

RIA Y PUERTO EXTERIOR

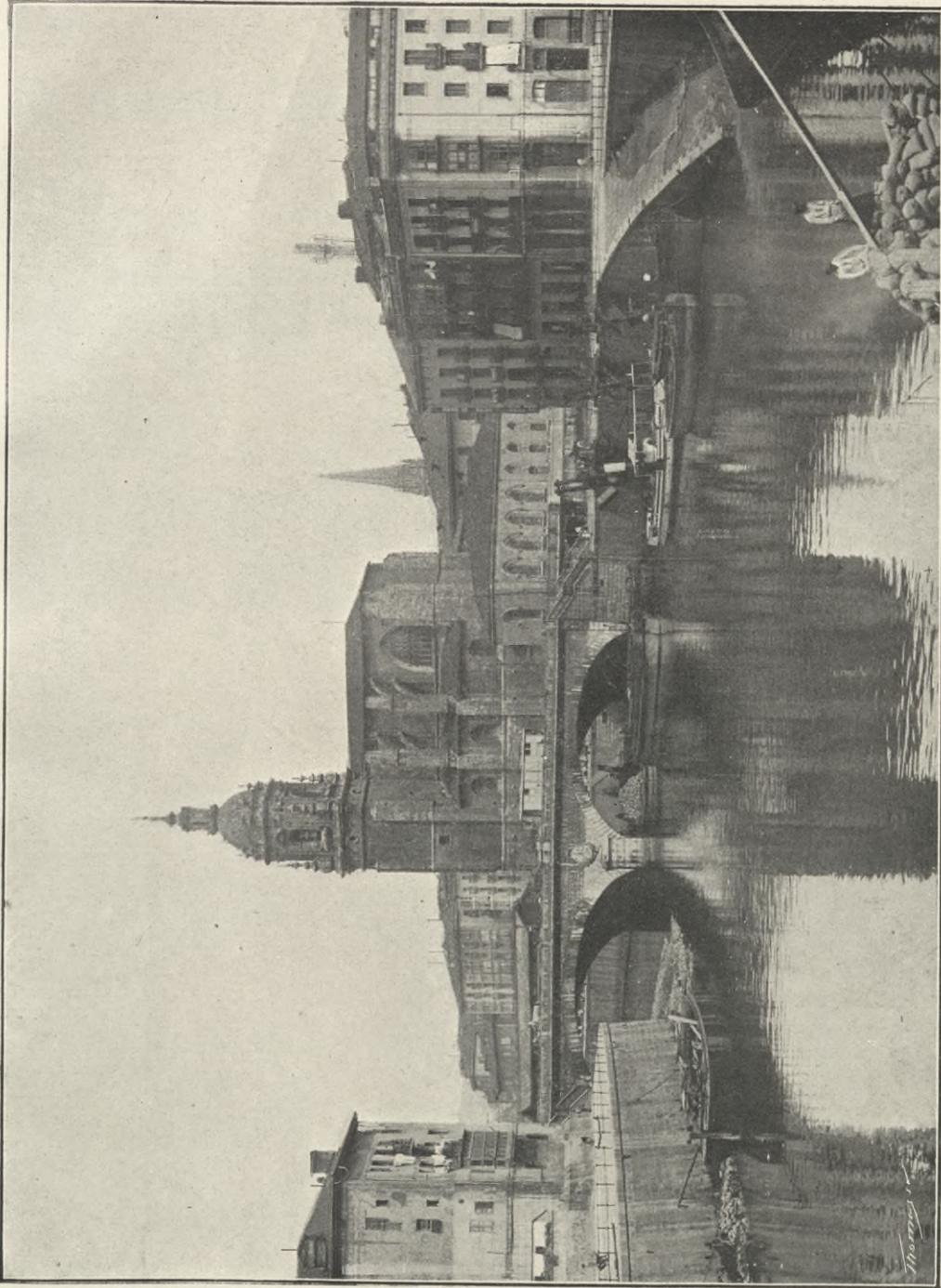
TOMADAS EN 1904

VISTAS

DE LA

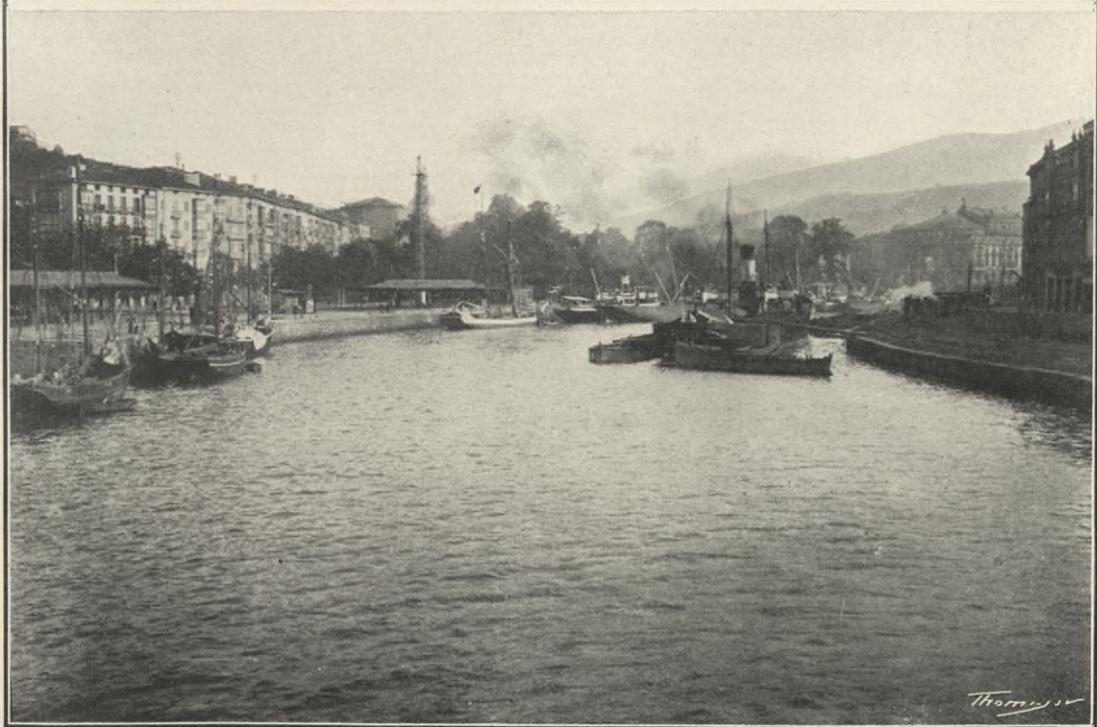
RIA Y PUERTO EXTERIOR

TOMADAS EN 1909



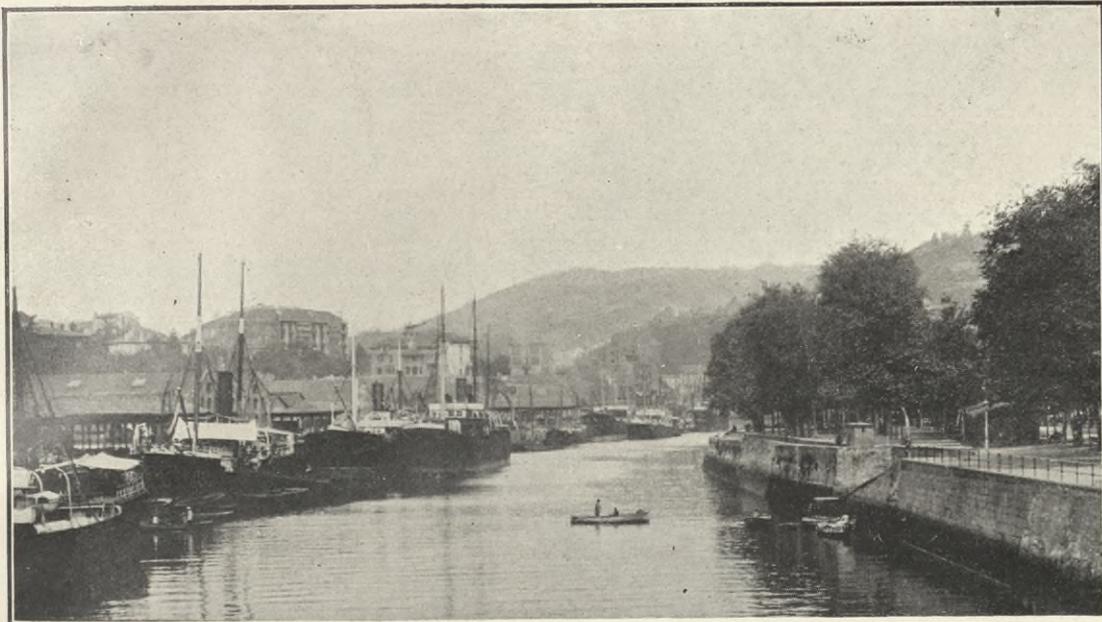
MUELLE DE IBENI Y PUENTE NUEVO DE SAN ANTON



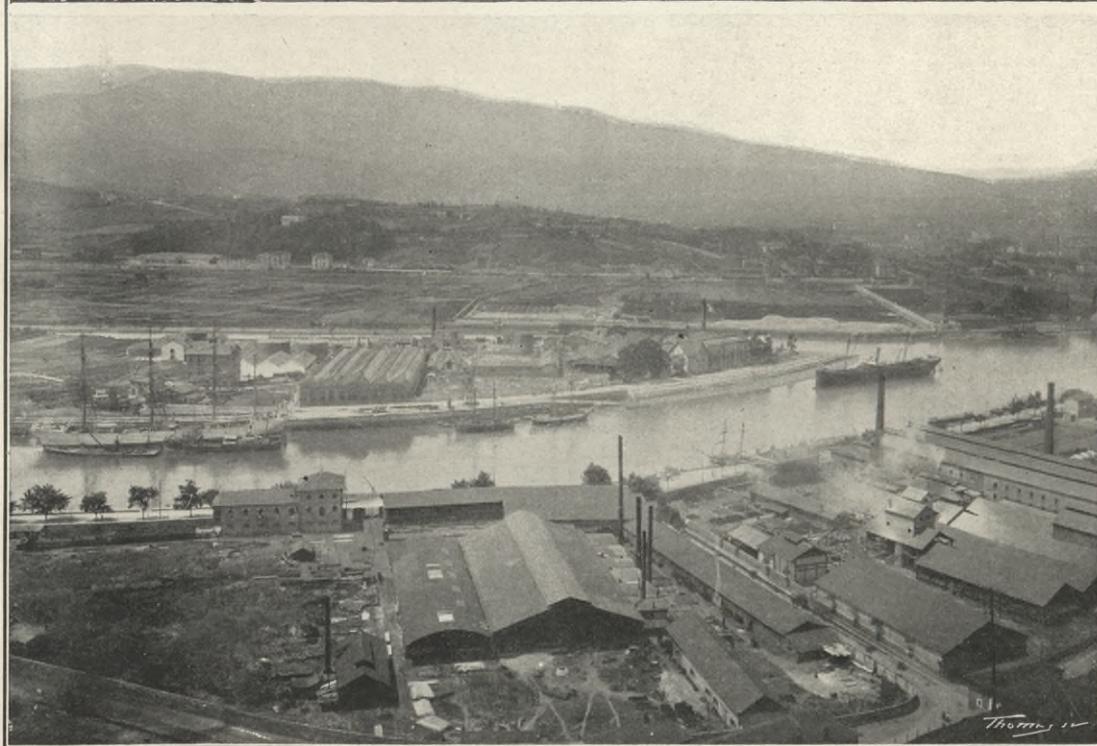


MUELLES DEL ARENAL, RIPA Y SENDEJA



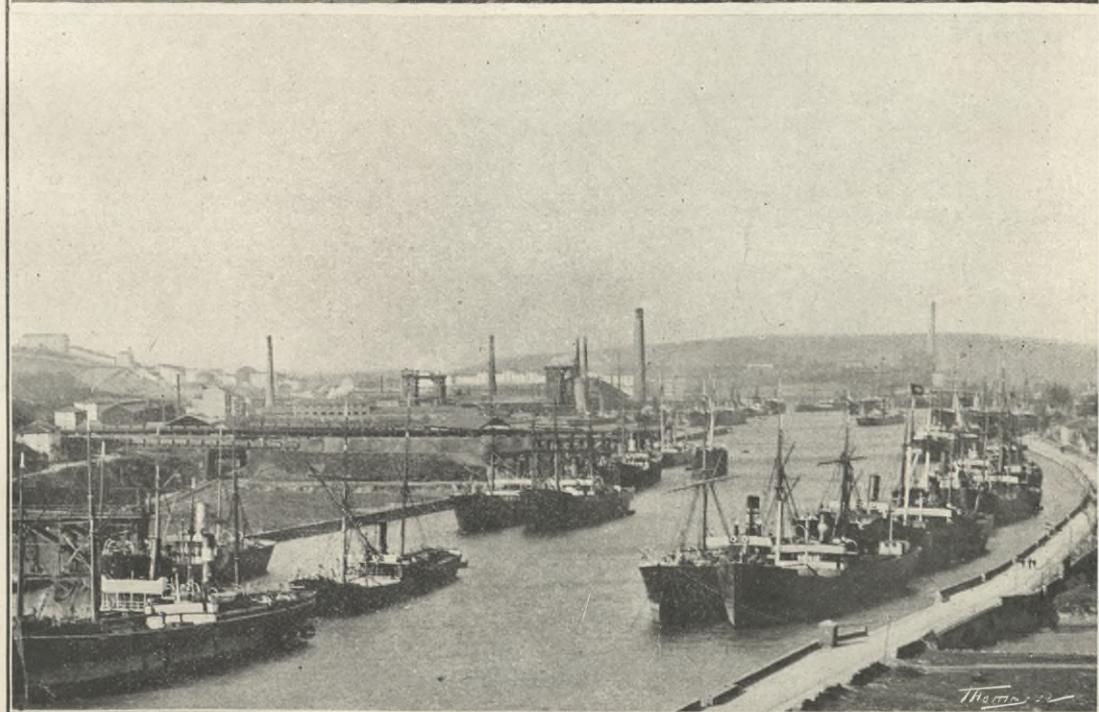


MUELLES DE URIBITARTE Y VUELTA DE LA SALVE



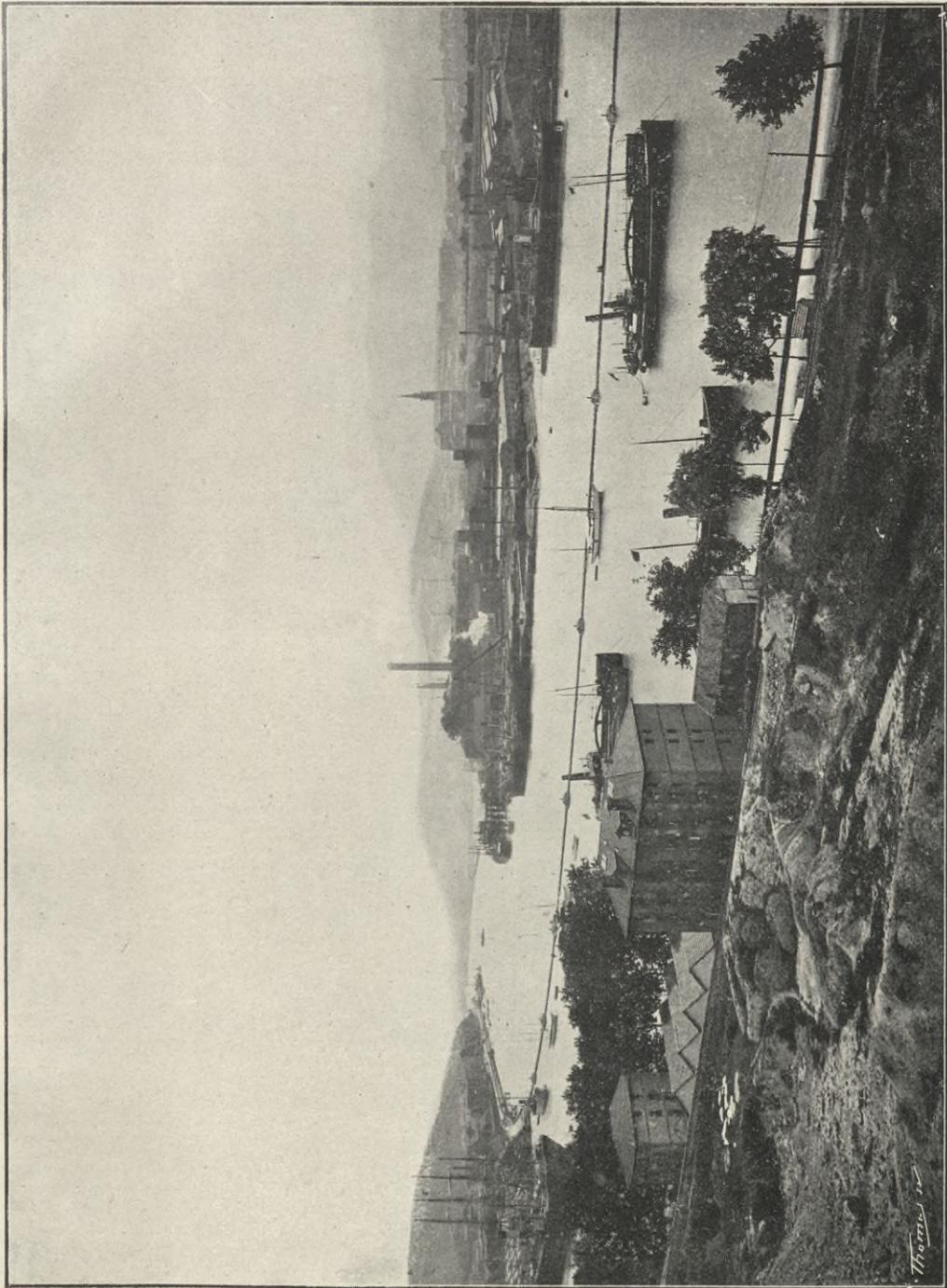
VUELTA DE ELORRIETA, RÍO CADAGUA Y FÁBRICAS DE SUS MÁRGENES





CARGADEROS DE LAS COMPAÑÍAS MINERAS «ORCONERA», «LUCHANA MINING»
Y «FRANCO-BELGA»

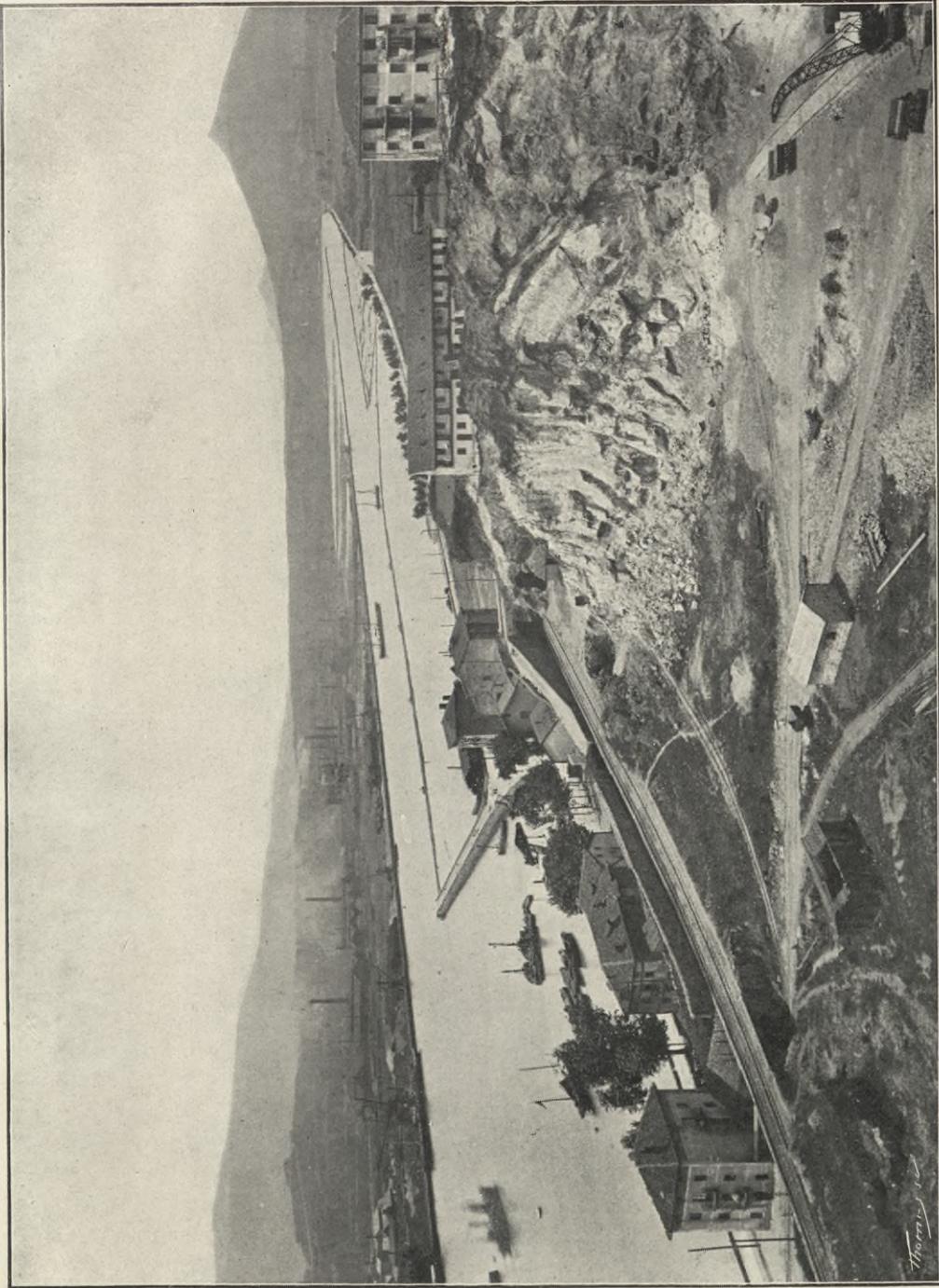




DÁRSENA DE AXPE

Thomas W.

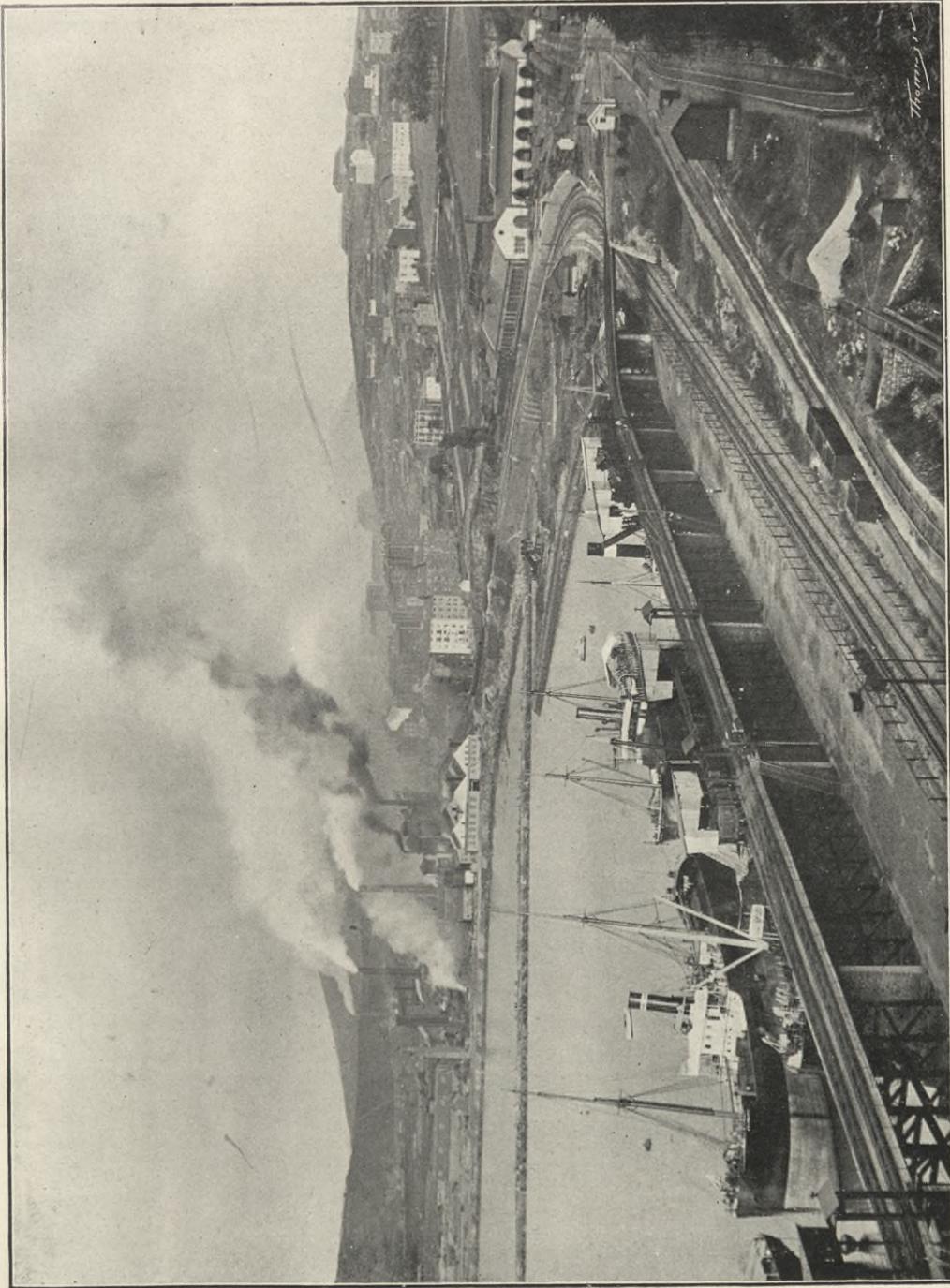




CANTERAS DE AXPE

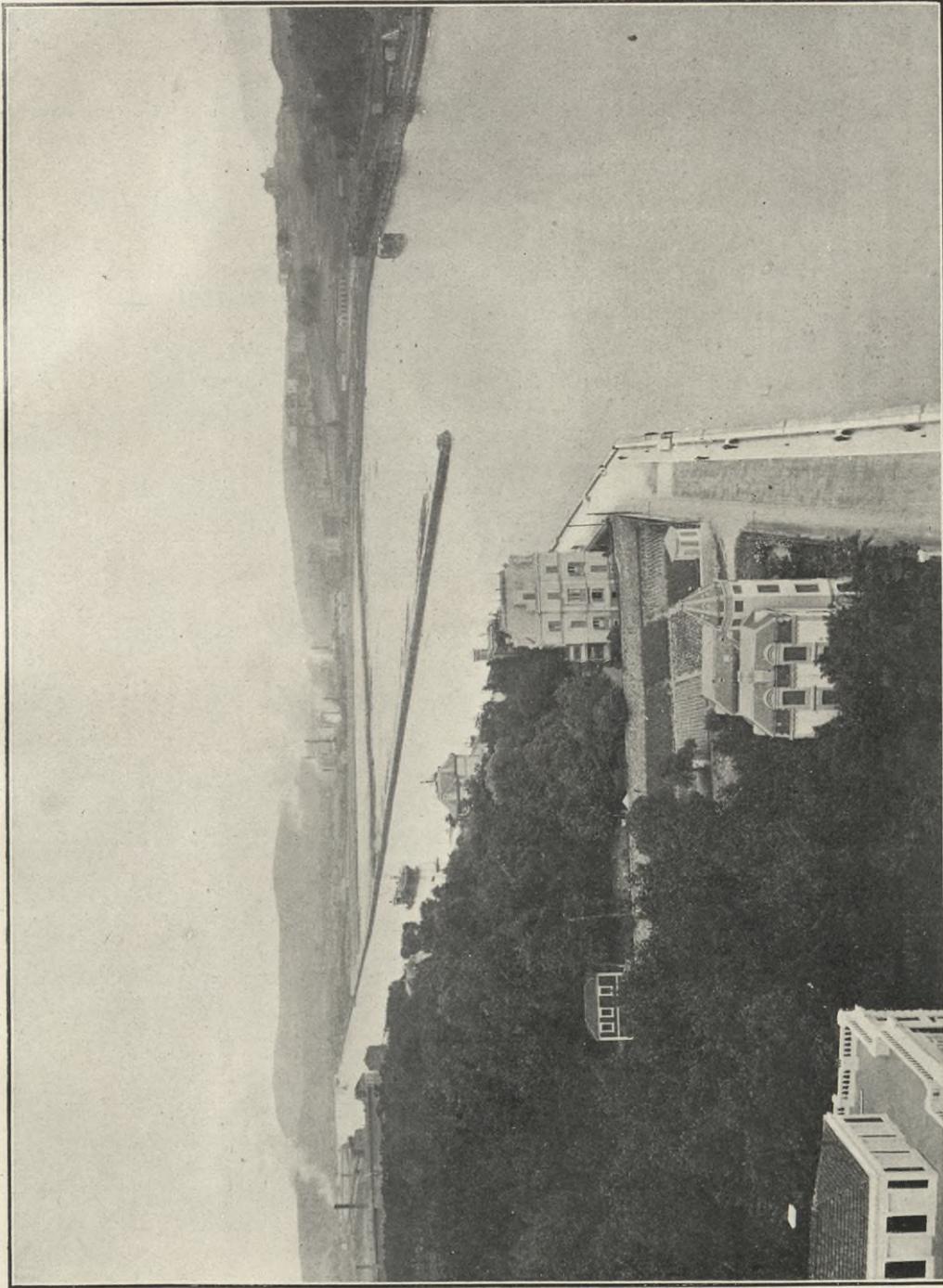
Thomas





ENSENADA DE SESTAO Y CARGADEROS DEL FERROCARRIL DE GILDAMES

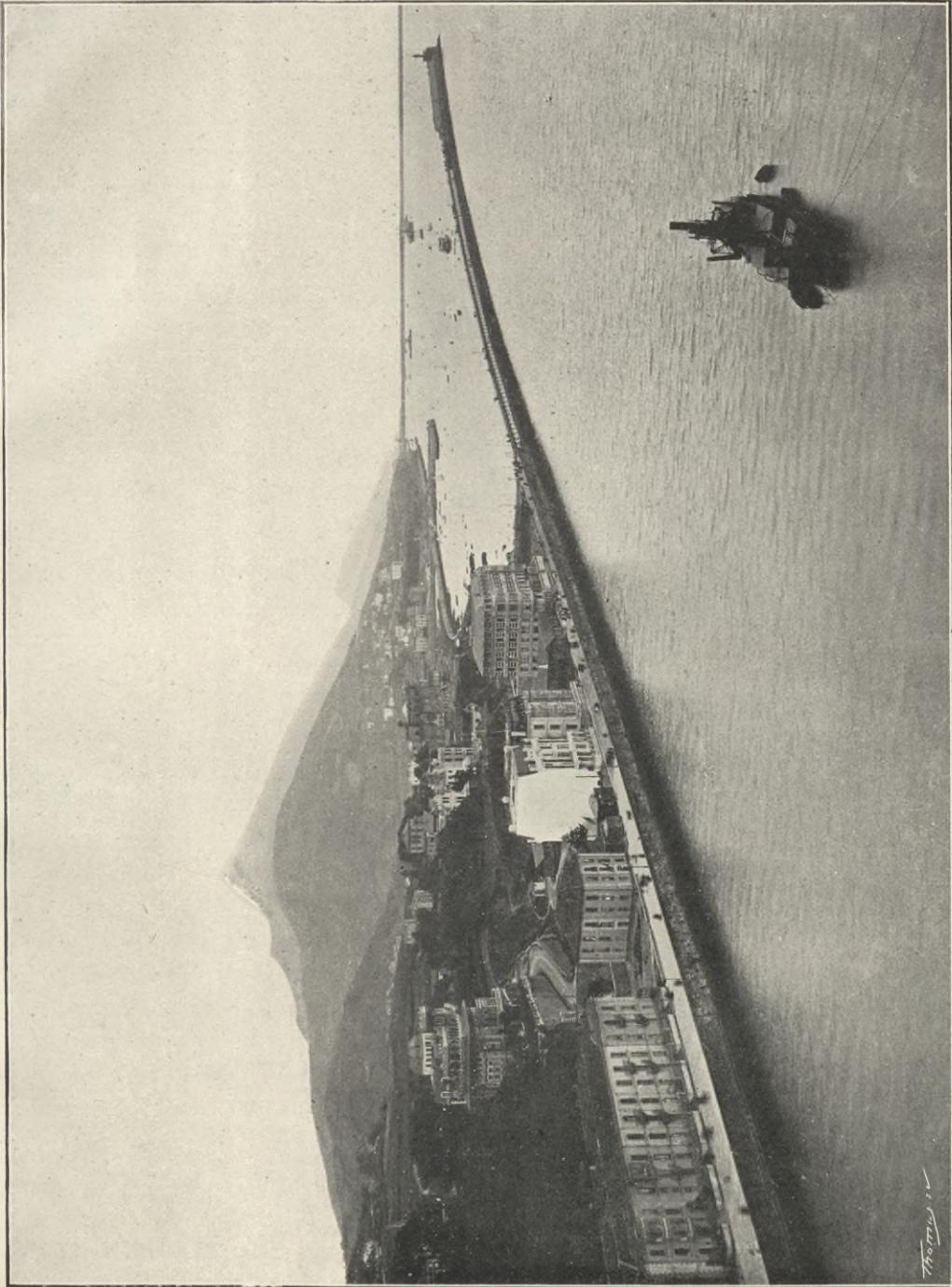




MUELLE DE LA BENEDICTA Y RIBERA DE LAS ARENAS



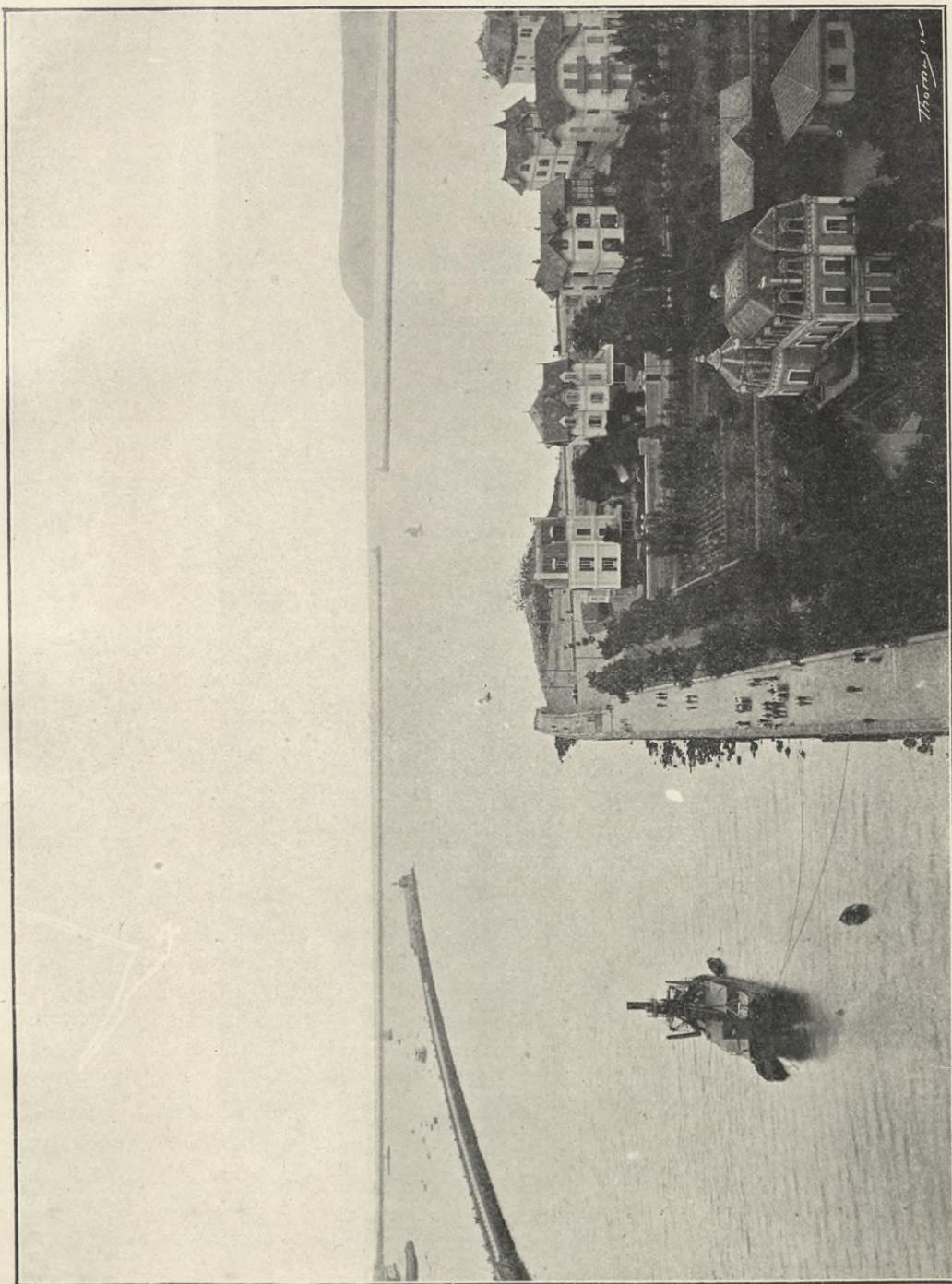
PUENTE «VIZCAYA»



PUERTO EXTERIOR. — COSTA DE PORTUGALETE Y SANTURCE

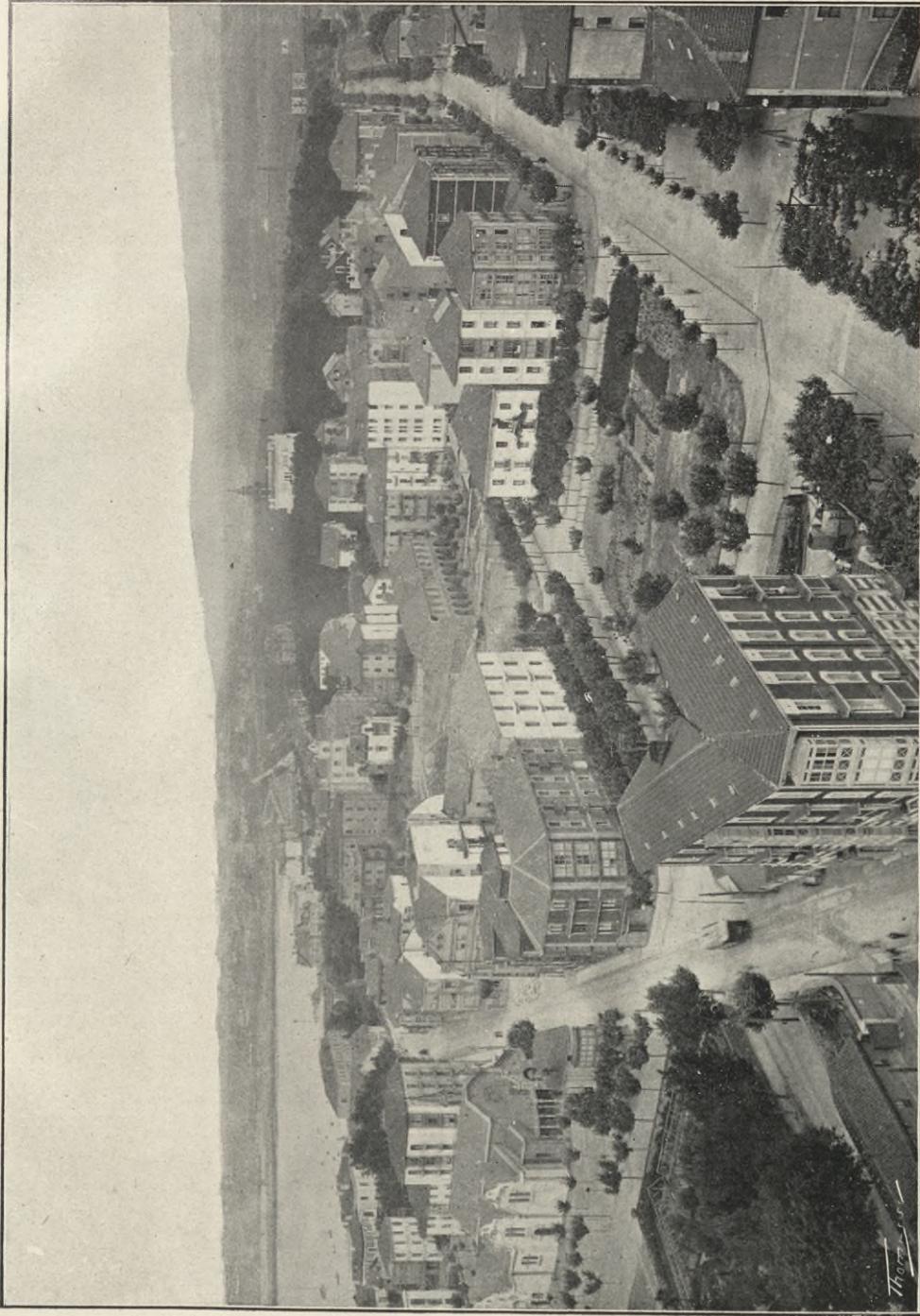
Thomas





PUERTO EXTERIOR. — ENTRADA DEL PUERTO Y DE LA RÍA



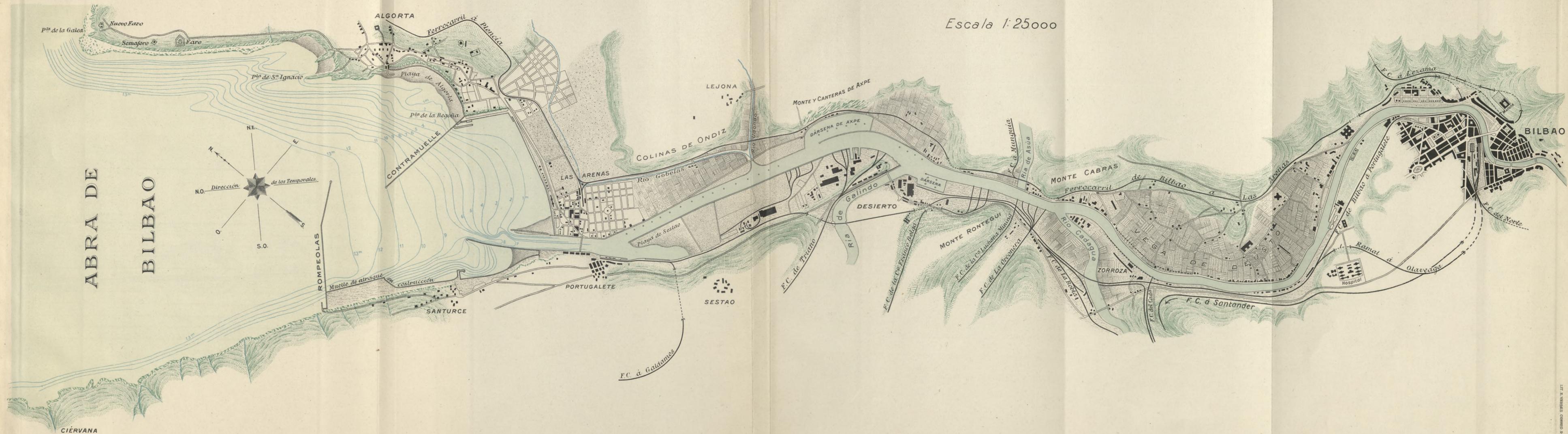


PUERTO EXTERIOR — LAS ARENAS Y COSTA DE ALGORTA

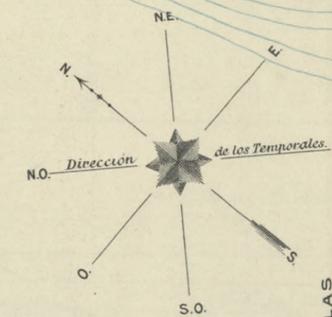


PLANO GENERAL DE LA RÍA Y ABRA DE BILBAO EN 31 DICIEMBRE DE 1908

Escala 1:25000



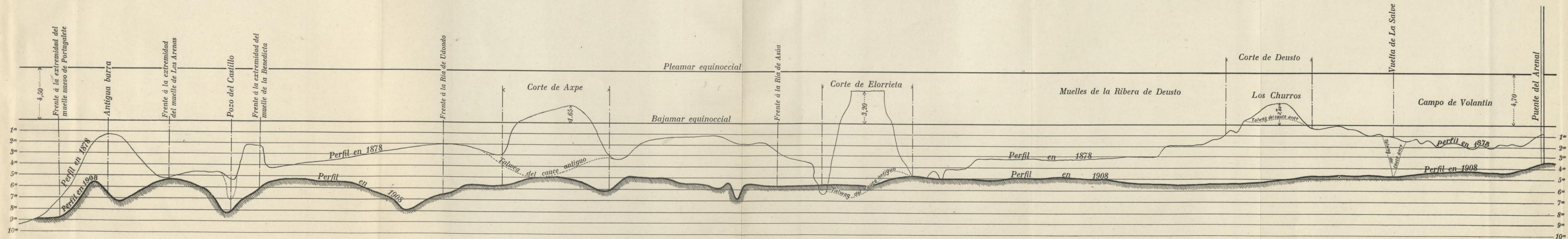
ABRA DE
BILBAO



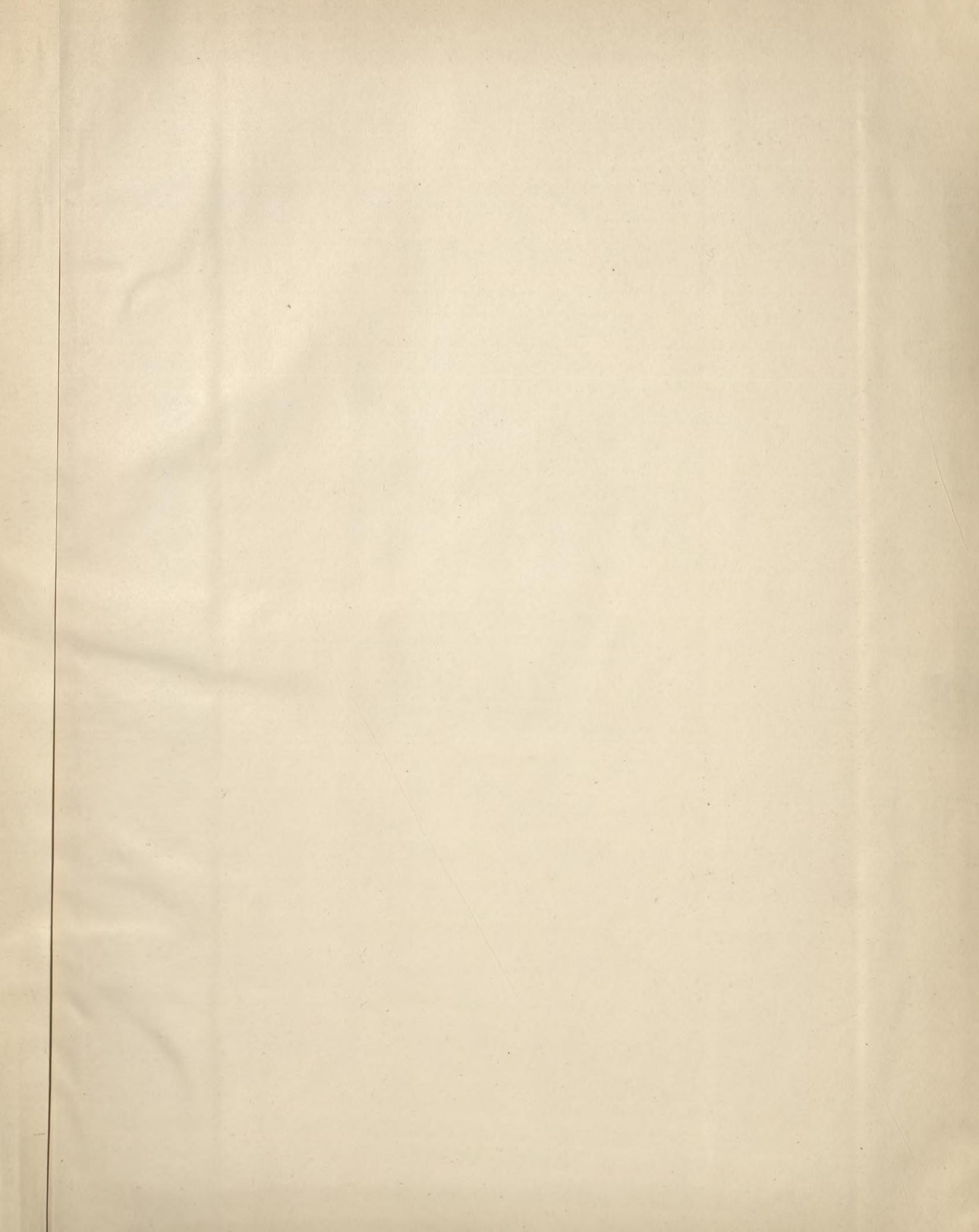


PERFILES LONGITUDINALES COMPARATIVOS POR EL EJE DEL CAUCE DE LA RÍA ENTRE LA EXTREMIDAD DEL MUELLE NUEVO DE PORTUGALETE Y EL PUENTE DEL ARENAL DE BILBAO EN LOS AÑOS 1878 Y 1908

Escalas { 1 : 20.000 horizontales
1 : 200 verticales











WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

III 16447
L. inw. _____

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000301540