

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

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

EL PUERTO DE BARCELONA

Reseña histórica y datos relativos á dos de sus obras más importantes.

Conferencias dadas en el Instituto de Ingenieros Civiles

por

DON JOSÉ AIXELÁ

Subdirector de las obras.

SEÑORES:

Considero lógico y racional que las primeras palabras que pronuncie ante vosotros sean de profundo agradecimiento á la Junta directiva del Instituto por haberme ofrecido la ocasión de tratar del puerto de Barcelona, ya que, atentamente invitada la Dirección facultativa del mismo, por mediación del digno Presidente de nuestra Asociación Sr. Alvarez Cascos, para que diese alguna conferencia acerca de las obras importantes ya construidas ó en curso de ejecución, y no siéndole posible á mi estimado Jefe el Ingeniero Director Sr. Valdés acudir al llamamiento por causas bien ajenas á su voluntad, fui yo el designado por él y aceptado con complacencia por la citada Junta.

Tal designación tuvo, sin duda, por fundamento, la circunstancia de haber compartido con aquel distinguido Ingeniero los cuidados y tareas de tan penosas obras en un período de casi veinte años, y la aceptación por parte de este Instituto, no puede explicarse de otro modo que por haber llegado á conocimiento de sus miembros directores el fervoroso entusiasmo é intenso cariño que por las mismas siento y mis constantes esfuerzos y desvelos para lograr el progreso y engrandecimiento del puerto.

Confieso francamente que al ser requerido para cumplir tal compromiso, vacilé un momento, porque á pesar de serme tan agradable la misión confiada, pensé que quizás sería superior á mis fuerzas. Yo no podía olvidar que por este sitio han pasado verdaderas mentalidades en los distintos ramos de la ingeniería, que os han proporcionado horas de amenidad é instrucción; tenía en cuenta que mis condiciones son harto inferiores á las de aquellas ilustres personalidades, y no quería, en modo alguno, al ocupar este lugar, elevarme á un nivel más alto del

que corresponde á mi estatura, pues no ignoro que los hombres que quieren subir demasiado, al llegar arriba, aparecen á la vista más pequeños y luego en su caída quedan completamente destruidos y aniquilados.

Pero, por otro lado, yo no podía dejar desatendida la petición, no sólo por quien la hacía, sino por el fin á que se contraía. Se trataba de dar á conocer algo de lo más importante del puerto de Barcelona ante los Ingenieros que se congregan en este querido Centro, al objeto de fomentar entre ellos el conocimiento de las obras públicas de España y de contribuir á fortalecer los lazos de unión que deben existir entre los individuos de las diversas especialidades, empresas ambas para las que todos, cada cual en su modesta esfera, debemos aportar nuestro grano de arena, pues como os decía con frase pintoresca en otra ocasión el venerable é insigne Ingeniero de Montes D. Ricardo Codorniu, no sólo las águilas sino también los gorriones, deben acudir con los materiales de que disponen para formar sólidamente este nido ingenieril, y divulgar lo que de notable se ejecute en nuestra patria. Tampoco he de desconocer que entre los aquí reunidos hay muchos y muy estimados compañeros y amigos, que por sus relaciones conmigo, sea en la Escuela, sea en sus visitas á las obras de que voy á tratar, son sabedores de la fuerte dosis de buena voluntad que poseo, y, por tanto, han de ser benévolos conmigo por grande que sea la desilusión que sufran, tanto más, cuanto que la cortesía es prenda que no se aparta un momento de todos vosotros.

Así, pues, si me veis colocado en este sitio, atribuido á un respetuoso compromiso que no he podido eludir, á un acto de agradecimiento y deferencia y á un poco de natural deseo de que sean conocidas las obras que se realizan en el puerto de Barcelona.

Y apenas si podría yo hablaros, con algún conocimiento, de otro asunto inherente á nuestra carrera, porque dichas obras han absorbido casi por completo mi vida de trabajo, en los años, ya no en escaso número, que llevo en el ejercicio de la misma.

No es mi propósito, sin embargo, hacer un estudio, en el que, empezando por examinar detenidamente las leyes y Reglamentos por que se rigen los diversos puertos de la Península y la clasificación que de ellos se ha hecho, se explique la constitución y funcionamiento de las actuales Juntas de Obras, y las autorizaciones concedidas á la de Barcelona por las especiales circunstancias que en este puerto concurren, y se consignen y justifiquen las diversas cantidades que se han ido percibiendo

en el mismo como arbitrios é impuestos para la construcción de las obras. Tampoco considero necesario analizar la especial situación de nuestro puerto con relación á los de mayor importancia enclavados en el continente europeo y efectuar una comparación entre ellos desde el punto de vista comercial.

No entra asimismo en mi plan la descripción en detalle de las obras que en él se han realizado; de los muelles y dársenas que comprende, condiciones y calado de los mismos para el atraque y fondeadero de los buques, y el cálculo de los muros y de las superficies de las zonas de servicio para que aquéllos tengan las debidas condiciones de resistencia y éstas posean la suficiente amplitud para que en ellas puedan desarrollarse los elementos del tráfico marítimo, siempre en progresivo aumento; de los medios y elementos de que se dispone en el puerto para la fácil carga y alijo de las mercancías y la justificación de su empleo; del acertado equipo de algunas zonas de servicio, singularmente en las de los muelles de costa, que han merecido se les considerase como modelo por algunos Ingenieros extranjeros; de los trabajos en curso de ejecución y los que se hallan en proyecto y en estudio, no sólo para ampliarlo de un modo conveniente, sino para dotar á los muelles de un armamento definitivo en consonancia con las necesidades futuras y el incesante progreso de las construcciones navales.

No trataré de presentaros los cuadros de tarifas aprobadas para los distintos servicios en explotación, así como los múltiples Reglamentos redactados para su uso, ni los convenios existentes entre la Junta y las diversas entidades que intervienen en las faenas comerciales.

Tampoco me detendré en consignar los estados relativos al movimiento de buques en su entrada y salida del puerto con su tonelaje respectivo; número de pasajeros que entran y salen; clase y peso de las mercancías que en mayor escala en él arriban y las que se exportan; las cantidades anuales gastadas para la construcción y conservación de las obras, así como las inherentes á la Dirección facultativa, Secretaría y Administración de la Junta; las sumas recaudadas en concepto de arbitrios para dichas obras y las producidas por los distintos elementos de explotación, etc., etc.

La lectura de estas estadísticas y la descripción de los elementos que antes he enumerado, alargarian considerablemente el presente escrito, apartándome de la finalidad de estas conferencias, y me obligaría, muy á pesar mío, á molestar demasiado vuestra benévola atención. Además, casi todo lo que yo pudiera exponeros lo han hecho ya, con mayor detalle y más sólidos conocimientos en los múltiples proyectos y en las distintas Memorias anuales sobre el estado de adelanto de las obras, los Ingenieros del Cuerpo de Caminos, que han sido Directores del puerto, desde el eminente Sr. Rafo, de imborrable recuerdo, hasta el actual Sr. Valdés, pasando por los Sres. Garrán, Lagasca, Mondéjar y el malogrado Sr. Angulo, todos ellos distinguidísimos, y que han dejado huellas de su gestión en tan difícil cargo.

También se han ocupado de nuestro puerto, en época no lejana, y con más ó menos extensión, sea en folletos, sea en artículos publicados en periódicos y revistas profesionales, varios técnicos españoles y extranjeros; pudiendo citar entre aquéllos á nuestros compañeros los Sres. Donnet y García Faria en sus respectivos trabajos, titulado el primero *Los puertos de España* y presentado el segundo en el VIII Congreso internacional de Navegación celebrado en París el año 1900, al Arquitecto Sr. Bassegoda en unos artículos muy interesantes publicados en el diario *La Vanguardia*, de Barcelona, y al Director de la Escuela de Náutica de dicha ciudad Sr. Ricart Giralt, en varios

opúsculos; y mereciendo especial mención entre los Ingenieros de otros paises el eximio tratadista de puertos Paul Laroche, que en su obra *Sobre los principales puertos comerciales europeos en el Mediterráneo* describió acerca del de Barcelona con bastante detalle; á los notables Ingenieros Mrs. Quinette de Rochemont, Cordemoy, Eyriaud des Vergnes y Guerard que tanto se han ocupado de los asuntos de puertos en la vecina república; al Ingeniero de Minas Mr. Gruner; al de Artes y Manufacturas Mr. Audiol; al distinguido Ingeniero italiano Sanjust di Teulada que, á consecuencia de su viaje con motivo de la Exposición Universal de 1888, publicó unos apuntes críticos muy acertados sobre el puerto; al Ingeniero portugués Méndez Guerreiro; al austriaco Frederick Boémches; al ruso Pastakoff; al japonés Morigaki; á varios de las repúblicas sud-americanas y, finalmente, al Ingeniero Director del puerto de Marsella Mr. Batard-Raceliere que, después de su visita á nuestro puerto en 1907, junto con otros muchos Ingenieros franceses, en número de 80, presididos por el Director general de Caminos, Navegación y Minas, Mr. Chargueraud, publicó una muy interesante noticia sobre el mismo, significando, al propio tiempo, la grata y favorable impresión que recibieron él y todos sus compañeros.

Por estas razones, limitaré mi cometido á reseñar primeramente de un modo sucinto la historia del puerto, apuntando los principales hechos ocurridos para su establecimiento desde su origen, ó mejor, desde que del mismo se tiene algún dato, hasta nuestros días, para conocer la serie de vicisitudes por que ha pasado, relatando las más notables obras realizadas para ponerlo en las condiciones en que hoy se encuentra, que si bien no está terminado, posee elementos bastantes para no hacer un papel desairado entre sus poderosos rivales en el Mediterráneo, y consignando, antes de dar por terminada esta primera parte, solamente algunas cifras relativas á los puntos no tratados y que nos puedan dar idea de su importancia en estos últimos tiempos. Después de esta reseña histórica, necesaria, á mi juicio, para tener aunque no sea más que un ligero conocimiento del puerto, me ocuparé con algún detalle de las dos obras que juzgo más convenientes para ser tratadas aquí en pleno elemento ingenieril; una en explotación desde hace algunos años, y otra en curso de activísima construcción, y las que es posible que llamen vuestra atención, sea por la novedad que aquí en España representa la instalación de la primera, sea por la grandiosidad y los medios puestos en acción para realizar la otra; procurando aportar algunos datos, hasta ahora no consignados en documento alguno, y elementos nuevos de juicio, obtenidos durante la ejecución de los trabajos, que puedan ser de interés á vuestra mucha ilustración, con lo cual considero que se han de complacer los deseos de la Junta directiva de este Instituto.

Es la primera, el *dique flotante y deponente*, establecido en adecuada dársena para la limpia y reparación de las embarcaciones, y nos referimos en la segunda, á la *prolongación del rompeolas de Levante*, obra importantísima por sus colosales dimensiones y el papel que ha de desempeñar en el puerto.

Completaré mi información presentando algunas proyecciones luminosas de fotografías (1), obtenidas en distintas épocas, de la situación general del puerto, de varias obras importantes construídas, del rompeolas de Levante durante la ejecución de los trabajos y en el período de explotación del dique flotante; la exposición de estas placas aclarará, indudablemente

(1) Para imprimir este trabajo se acompañan los correspondientes planos y grabados referentes al puerto y sus obras.

te, todos aquellos puntos que no hayan sido bien tratados por mi torpe palabra y os compensará en parte de la pesadez de mi labor, distrayendo vuestra atención.

Reseña histórica.

Una inspección detenida de un mapa topográfico y geológico de la provincia de Barcelona (hoja núm. 1 de los planos), en el que la ciudad aparece emplazada entre los dos ríos, Besós y Llobregat, de bastante caudal de agua y acarreos en épocas de grandes lluvias, nos indica claramente que en los tiempos remotos el mar bañaba la vertiente meridional de la montaña de Montjuich hasta muy cerca del lugar donde actualmente se encuentra el pueblo de Hospitalet; por la parte septentrional, parece que las que fueron hasta hace poco Puertas de San Beltrán, formaron un puerto ó seno entre la citada montaña y el monte Taber, que tenía su vértice en las cercanías de la Catedral, y en donde se levantó la primitiva Barcino; siendo también posible que existiera otro seno al Norte del referido monte, entre él y la punta de Santa Clara, situada en lo que hoy es el Parque.

Los arrastres del río Besós, en todo tiempo motivaron la formación de playas en los senos de la costa situada más al Sur hasta Montjuich, y en las proximidades de las puntas ó cabos tenían lugar las barras ó *tascas*.

Todos los historiadores, y entre ellos los muy renombrados Campmany y Pi y Arimón, suponen que el primitivo puerto de Barcelona estuvo al Sur de la montaña de Montjuich, y parece indicarlo la circunstancia de encontrarse allí la ermita de la Virgen del Puerto, no por su antigüedad, pues cuando se construyó en el siglo XI es seguro que ya no había tal fondeadero, pero es posible que aquel Santuario tomase el nombre marítimo como recuerdo del puerto que allí existió en época no lejana y cuya tradición se conservaba todavía por los habitantes de la localidad. Además, en el orden técnico, se comprende que los navegantes de aquellos tiempos prefirieran, para guarecer sus naves, el puerto situado al Sur de la Montaña, que no los senos emplazados más al Norte, entre ellos el de San Beltrán, pues el primero estaba defendido por aquel promontorio de los vientos y mares del primer cuadrante y parte del segundo, que dominan tempestuosos durante el invierno; y como la punta del Llobregat, con el saliente que tenía entonces, ya protegía al puerto de las mares gruesas del Sur y SO. resultaban unas condiciones ventajosas que no poseían los senos del monte Taber más próximos á la ciudad.

De todos modos, á pesar de que Barcelona en aquellos tiempos era una playa abierta, sin verdadero puerto ó con el imperfecto fondeadero que se acaba de indicar, supo mantener un tráfico bastante activo con muchas naciones; pues los nombres de Cataluña y de la Ciudad Condal bien sabéis que aparecen en los anales marítimos de los antiguos tiempos, emprendiendo con sus naves la persecución de los corsarios enemigos de nuestra patria, ó estableciendo y fomentando el comercio con los pueblos de Oriente, donde tanta preferencia merecía la marina catalana.

Pero por más que la falta de abrigo y seguridad de las naves reclamaban otro fondeadero mejor que el situado al Sur de Montjuich, los siglos pasaron y las playas donde varaban primitivamente las embarcaciones fueron modificándose y avanzando en el mar; el seno que hacía la costa se cegó completamente después de largos años, porque los arrastres de Levante, amenaza sempiterna de nuestro puerto, continuaron su labor de relleno; de suerte que, nos dice la Historia, á peti-

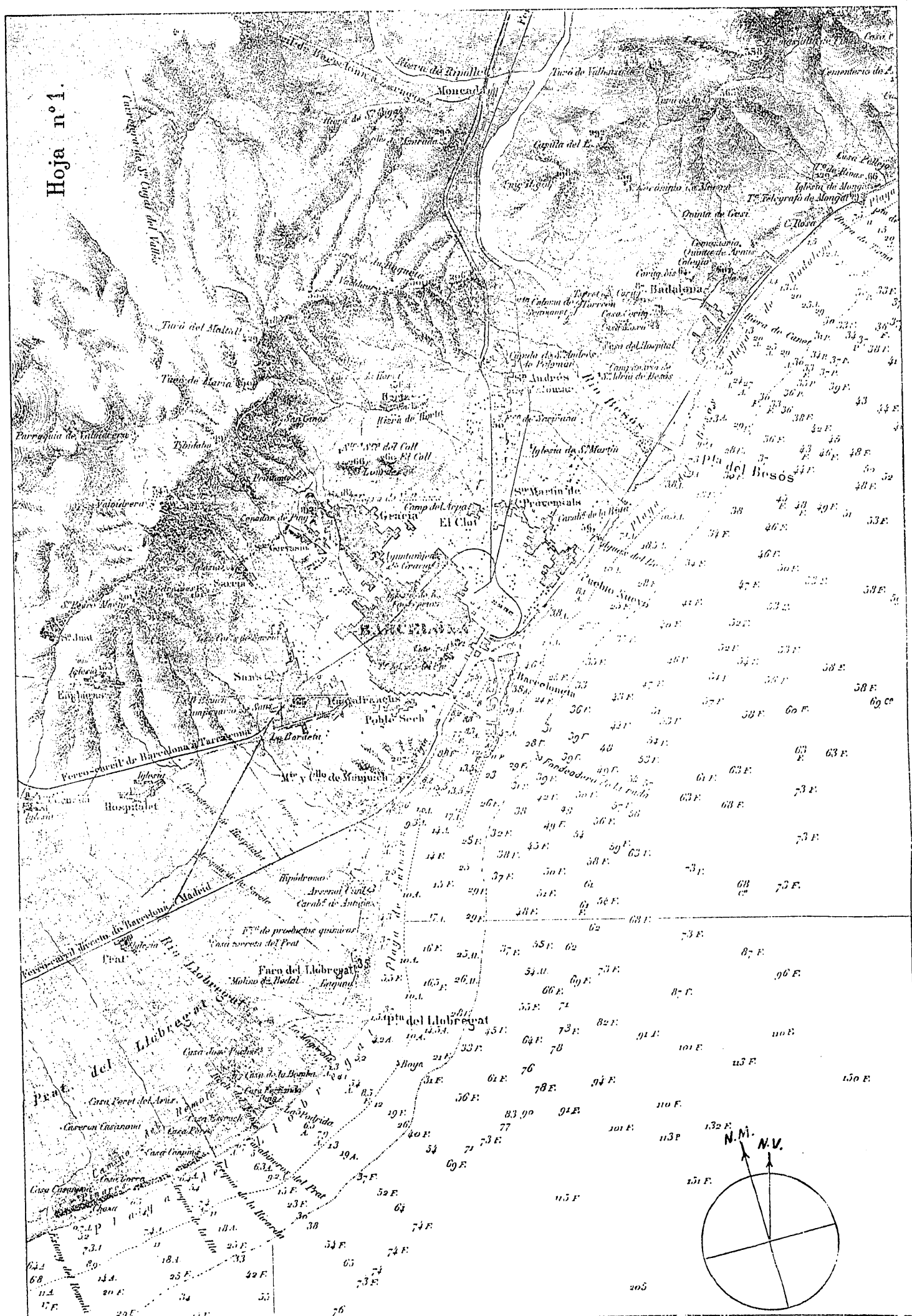
ción de los antiguos Concelleres, el Rey Don Alfonso V *el Noble*, que reinó en el primer cuarto del siglo XI, les facultó para la construcción de un puerto cuya necesidad se hacía sentir entonces en sumo grado, por el desarrollo que tomaba el comercio marítimo, viéndose obligados los buques á fondear por la parte de dentro de los bancos de arena ó *tascas*, que los referidos arrastres del Besós habían formado frente de la citada punta de Santa Clara.

En el siglo XIII, á pesar de que desde antiguo convenía ejecutar las obras de seguridad y abrigo de los barcos, se construyó, por el lado Oeste del puerto, el astillero y arsenal para resguardo de las galeras del Estado, en el sitio que hoy ocupa Atarazanas, en donde todavía existían, hasta hace poco, algunos restos de la fábrica de aquellos tiempos; pero para fondeadero ya no quedaba más que un pequeño seno en la parte Norte de la ciudad entre el arenal formado frente á dicha punta y la otra conocida por la del Puig de las Falsías, de suerte que, al tratarse, á mediados del siguiente siglo, de construir un puerto digno del comercio de la capital del pujante y marítimo reino de Aragón, se ocurrió á nuestros antecesores lo más fácil, que fué unir por medio de una escollera la costa próxima al dicho Puig con la isla de Mayans, y la citada punta de Santa Clara con la *tasca* ó banco de arena más cercano, limitando el puerto llamado de Alfonso V, por medio de unos muelles, que al mismo tiempo que eran garantía de seguridad para los mares, constituían un medio fácil de practicar las operaciones comerciales de carga y alijo, y también la no menos importante de las reparaciones de los buques á flote.

Las *tascas* de la punta de Santa Clara fueron causa seguramente de que se cegara este puerto, y rebasando los arrastres del Besós el pequeño muelle formaron una lengua arenosa que fué prolongándose, creciendo la playa de Levante con rapidez. Por este motivo y desde el momento que también se había inutilizado por completo el fondeadero del lado Sur de Montjuich, se fijó la atención en aquella zona, donde ya se bosquejaba el principio del actual puerto, por la existencia de una pequeña ensenada formada por un repliegue de la costa y la referida prolongación de la masa arenosa que más tarde fué el asiento del barrio marítimo de la Barceloneta.

En el fondo de este seno, la playa, levantándose en pendiente suave, fué aplicada al servicio exclusivo de los pescadores, que aun la seguían utilizando á principios del último cuarto del pasado siglo.

La necesidad de aumentar el fondeadero y de precaverse á la vez de la invasión de las arenas arrastradas de Norte á Sur por los temporales comprendidos entre el NE. y SO. hicieron pensar en la construcción de un muelle dique; así es que en el mes de Agosto del año 1439 se empezaron las primeras obras, que un inmediato temporal destruyó; pero dado este paso nada se omitió para continuarlas, buscando fuera de España personas peritas que las ejecutasen. Á tal efecto, y después de un llamamiento á los técnicos de todos los países, fué elegido el proyecto del Ingeniero Stasio, procedente de Alejandría. Dicho estudio consistía en la construcción de una serie de encofrados protegidos por escolleras, inaugurándose las obras con solemne aparato en 1477, con la colocación de la primera piedra por el Monarca Don Juan II, y echando la masa de mortero el Conceller Galcerán Dusay. Los trabajos de este muelle, que se denominó de la Santa Cruz, y más tarde muelle Viejo, y que puede considerarse como la base del que hoy se conoce con el nombre del Rebajo, viniendo á constituir el origen del puerto actual, fueron muy largos y difíciles, experimentando muchas paralizaciones; en todo el siglo XV se hicieron sola-



MAPA TOPOGRÁFICO DE BARCELONA Y SUS ALREDORES

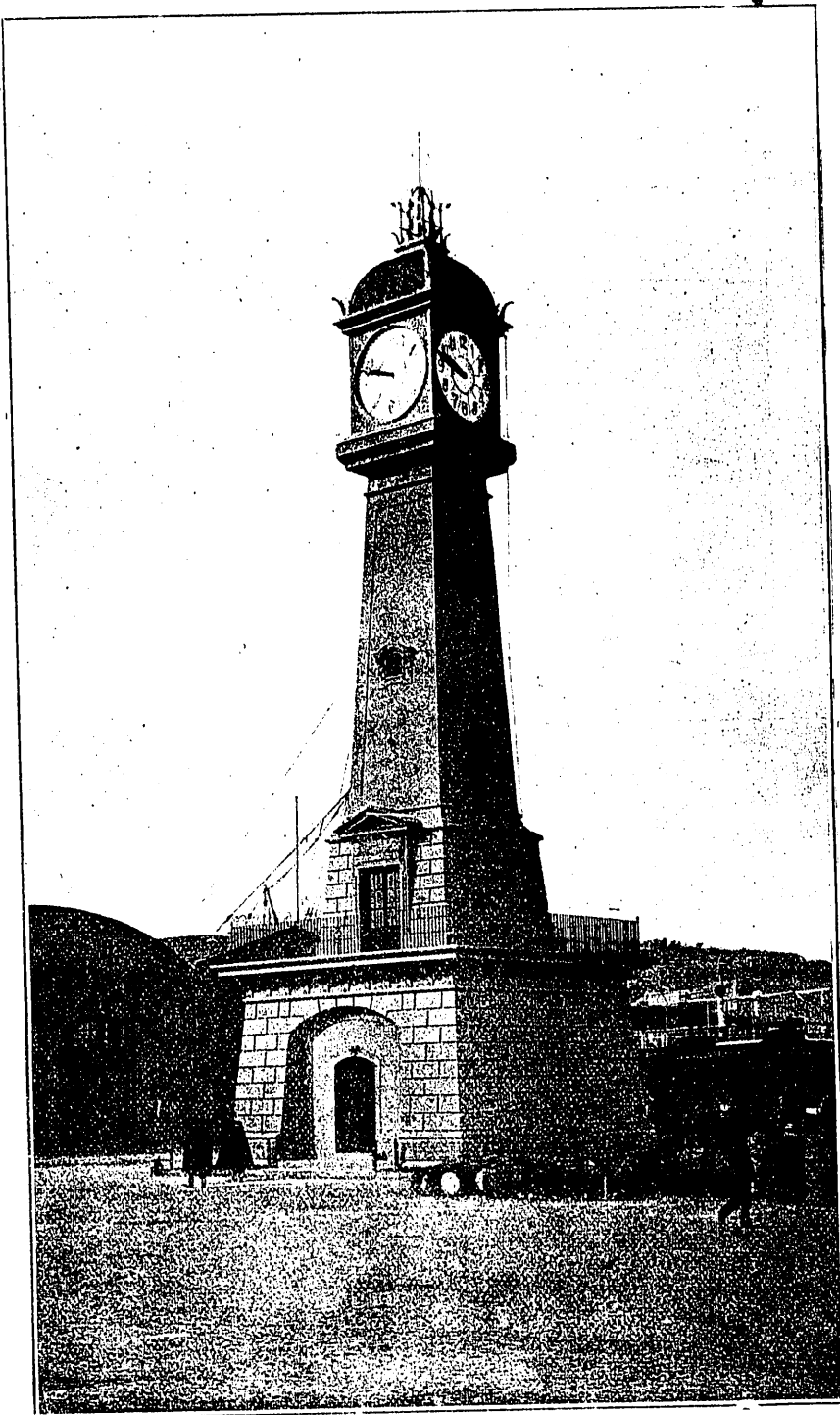
mente unos cien metros de muelle; en el siglo siguiente apenas se ejecutó trabajo alguno, y Barcelona continuó realmente sin puerto, ya que sólo estaba defendido por un pequeño espigón y por las tascas ó bajos que constantemente se formaron á cierta distancia de la playa. En 1590 vuelven á continuarse las obras del muelle, y en doce años se ejecutan unos 60 metros; entonces, en 1602, el extremo de aquellas llegaba próximamente al sitio en donde hasta hace pocos años se hallaba establecida la fuente de Neptuno. Los trabajos van siguiendo muy lentamente, pues la acumulación de arenas cegó el puerto en 1616, y en todo el siglo XVII apenas se hicieron 160 metros de longitud en esta obra; en el año 1679 se colocó con toda solemnidad una placa conmemorativa de haberse prolongado el puerto por este lado en una longitud de 50 brazas, placa que hoy se conserva en uno de los muros de los tinglados del muelle de la Barceloneta; terminando la cabeza de aquel muelle primitivo, en 1697, con una linterna que le balizaba, en el punto donde más tarde se emplazó la machina Real, hoy desaparecida, después de haber transcurrido para dichas obras un período de más de dos siglos.

La forma que se dió al muelle fué indudablemente fatal para el puerto, pues las arenas procedentes del Besós, doblando la escollera, cuyo rumbo favorecía la traslación de aquéllas, se depositaban enfrente de la boca formando la terrible tasca, llamada por Campmany *cruel padrastro del puerto*; lo cual demostró, lo mismo que más adelante y en la época actual, la importancia que tienen estos movimientos de las masas arenosas transportadas por las marejadas, y el cuidado con que hay que fijar la dirección de los espigones ó diques que han de contenerlas. Fué tal en aquellos tiempos el acarreo de aquel material, que en 1742, el pequeño puerto, entonces existente, quedó cerrado como si fuera un estanque, pasándose á pie enjuto desde la punta del nuevo muelle á las rocas de San Beltrán por una barra de 60 á 90 metros de amplitud y casi un metro de altura sobre las aguas, y quedando aprisionadas dentro del puerto, durante algunos meses, una fragata de guerra y otras naves de alto bordo. Claro está que sin pérdida de tiempo se abrió canal para que pudieran entrar los buques y salir los que estaban dentro; pero con otro temporal que surgió dos años después volvió á quedar cerrada la boca del puerto, de suerte, que la producción de este fenómeno era consecuencia natural del régimen de la costa, de la marcha progresiva de los aluviones hacia el Sur y de la combinación de las corrientes y rosacas.

De todos modos, el incesante avance de las arenas obligó á la prolongación del muelle existente, así es que, después de las llamadas guerras de sucesión, se emprendieron las obras según la misma línea que tiene hoy el del Rebajo, terminando el muelle con un sector provisto de dos brazos: el primero hacia el Este quedó interrumpido, y el otro hacia el Oeste se prolongó en la misma dirección que tiene el actual de los Pescadores, con una longitud total, desde el origen, de 800 metros, y acabando la obra en 1762.

Poco tiempo después, sobre dicho muelle se construyeron varias edificaciones y almacenes que se concluyeron diez años más tarde, en 1772, levantand , para señalar la extremidad ó cabeza del mismo, un torreón donde más adelante se estableció la Capitanía del puerto, y en cuyo vértice se colocó una linter-

na; en el muelle anterior también se instaló la ya citada machina Real y se construyeron varios edificios; estas fueron las obras realizadas durante el siglo XVIII. A pesar de las transformaciones que ha sufrido esta zona del puerto, dicha torre se conserva todavía como un recuerdo histórico, habiendo colocado recientemente en lugar de la linterna un gran reloj con cuatro esferas para señalar la hora á los navegantes y obreros del puerto.



TORRE QUE SEÑALABA EL LÍMITE DEL PUERTO Á FINES DEL SIGLO XVIII

Concluido este muelle á fines del siglo XVIII, continuaron las arenas acumulándose por el lado de Levante del mismo, y como formaba un poco de curva convexa por la parte de fuera, la playa se iba ensanchando y resbalaban otra vez aquéllas por la extremidad para constituir la temible tasca ó barra; así consta en un escrito que el Ingeniero Lopeña, en 28 de Agosto de 1800, dirigió á la Junta de entonces, y en el que manifiesta que no encontrando las arenas el menor obstáculo en doblar la punta del muelle, aumentaban la barra y se introducían rápidamente en el puerto, llenando su fondo.

Por estas razones, siendo verdaderamente imposible combatir aquellos elementos por la imperfección de los medios y aparatos de dragado de que se disponía, y desde el momento que se necesitaba mayor extensión abrigada de fondeadero, dados los buques que concurrían al puerto, se pensó en prolongar el brazo Este del sector en que terminaba el anterior muelle del Rebajo. A tal efecto, se recurrió al Brigadier de Ingenieros de Marina D. Juan Smith, que á la sazón dirigía las obras del puerto de Tarragona, el cual, en 7 de Marzo de 1802, redactó para dicha prolongación un estudio que comprendía, por el lado del mar, la construcción de un dique con escollera gruesa, y por el lado del puerto, un muelle de mampostería de poca altura, fundado también sobre escollera y separado de la restinga exterior por un terraplén de 45 metros de anchura.

las que fueron tan importantes los progresos que se aumentó el calado en el interior cerca de tres metros y lo mismo en los pasos ó canales, hasta el punto de permitir la entrada de la célebre fragata de guerra *Perla*, de 40 cañones, y otros varios barcos de gran tonelaje, que antes fondeaban en la rada abierta á todo mar y viento, en situación muy peligrosa, y tenían que verificar el transbordo de sus cargamentos por medio de gabarras.

Todas estas obras descritas para crear puerto fueron ejecutadas en el lado Este; en el del Oeste se practicaron también otras varias, entre las que citaremos la construcción en 1522 de una dársena inmediata al cuartel de Atarazanas, rodeado entonces de baluartes, cerca del astillero y arsenal que se habían levantado con anterioridad. Poco tiempo después, en 1551, se



PLANO DEL PUERTO EN EL AÑO 1845

Este pensamiento del General Smith quedó en proyecto durante unos años, pero habiéndose producido en 1814 otra tasca que tenía nuevamente poco menos que cegada la boca del puerto, se vió la imprescindible necesidad de emprender aquellas obras de prolongación, lo que tuvo efecto en 24 de Septiembre de 1816, dando origen al muelle que entonces y hoy todavía se llama Nuevo; las obras de dicho muelle, que debía tener una longitud de 500 metros, se construyeron desde aquel año hasta el de 1832, con intervalos de suspensión correspondientes á las vicisitudes políticas de aquellos tiempos; en el primer proyecto terminaba con un pequeño martillo hacia el Oeste, detalle que más tarde fué suprimido por el Ingeniero D. Simón Ferrer que acabó los trabajos en 1844, después de reforzar sólidamente la cabeza en una extensión de 37 metros, por haber sido varias veces destruída por los temporales.

Al propio tiempo que se ejecutaban estas obras de abrigo no se descuidaban los trabajos para mejorar el fondo del puerto, empezando en 1829 los dragados con máquinas de vapor, con

emprendió la construcción de la muralla de mar, como formando parte de la segunda línea de fortificaciones de la ciudad y ocupando aproximadamente la faja en que hoy se encuentra el paseo de Colón; y del lado de la Barceloneta se edificó, á cierta distancia del borde del muelle, una terraza situada al nivel del barrio marítimo con escaleras y rampas de servicio para comunicar el muelle con la población, y quedando debajo de la misma unos pequeños locales que se destinaron á almacenes de depósito.

En 1849 se empezó cerca de la dársena de Atarazanas la construcción de un pequeño muelle de 69 metros de longitud, normal á la costa y provisto de una escalera para embarque de pasajeros; esta explanada recibió la denominación de Puerta de la Paz, nombre que sigue teniendo actualmente la otra escalera monumental que más adelante, en 1875, se ejecutó para el acceso á la ciudad desde el puerto, cuando las obras de aquel pequeño espigón desaparecieron, completamente englobadas en la construcción del gran muelle longitudinal de la muralla.

La terminación de la guerra civil, haciendo renacer la industria y el comercio de la Nación, se significó en Barcelona por una gran afluencia de barcos mercantes, justificando la necesidad imperiosa de aumentar el fondeadero entonces existente, que se resentía de escasez de espacio y falta de muelles de carga y descarga. No pudiendo ejecutarse de momento nuevas obras para la prolongación del dique de Levante, se llevaron á cabo en los años subsiguientes importantes trabajos de limpieza que mejoraron notablemente las condiciones del puerto, sin perder de vista su ampliación. Á tal efecto, y en virtud de los esfuerzos combinados de los Comités locales y del Gobierno, se hizo un llamamiento á los técnicos para la presentación de proyectos de ensache y mejora. En un período de diez años se entregaron al Centro directivo más de 30 estudios, firmados va-

deadero, hubo de desecharse indudablemente por las dificultades económicas que ofrecía la excavación á 10 metros bajo el nivel del mar en puntos donde era inevitable tropezar con algunos bancos rocosos de la montaña, como quedó demostrado más adelante en las cimentaciones del muelle de San Beltrán y del monumento á Cristobal Colón.

Sea como fuere, es de observar que, en aquella época, todo el mundo sentía los deseos de perfeccionar las obras del puerto de Barcelona; todos se preocupaban de la necesidad de hacer pronta y noble competencia á los grandes esfuerzos que realizaban las naciones vecinas, en pro de sus intereses materiales; y los más celosos, los más inteligentes ó los más atrevidos acudían de buena fe y guiados por justísimos y loables sentimientos á cooperar con su saber, con su observación ó con sus bue-



ANTIGUA PUERTA DE MAR EN LA PLAZA DE PALACIO

rios de ellos por distinguidos Ingenieros, Arquitectos y Marineros, entre los que citaremos los nombres ilustres de Ruiz de Apodaca, Mas, del Aguila, Grau, Garriga, Ferrer, Arriete, Soler, Aguado y Puigdollers. Ninguno de ellos, sin embargo, respondió de una manera completa á su objetivo, generalmente por insuficiencia de espacios y dificultades de ejecución; casi todos se fundamentaban en teorías distintas y muy variadas, demostrando la desorientación que existía en el conocimiento de las verdaderas causas que motivaban el régimen litoral, imperante en nuestra costa desde los tiempos más remotos; debiendo sólo mencionar el formulado por el Ingeniero naval D. Francisco Soler, que presentó en diversas épocas hasta cuatro soluciones diferentes, aunque todas obedecían á la misma idea, y obtuvo gran boga en aquella época por su originalidad.

Dicho estudio consistía en la creación de un puerto militar en el antiguo fondeadero y en la excavación de una dársena mercante en las llamadas Huertas de San Beltrán, del lado Norte de la Montaña de Montjuich, provista de un antepuerto exterior; proyecto que, no obstante su espíritu de amplitud y previsión en cuanto á calado, línea de muellaje y superficie de fon-

nos propósitos, á fin de procurar la mayor perfección en las referidas obras.

Además, para costear éstas, se establecieron arbitrios locales en 1856; en el propio año se empezaron algunos trabajos en el dique de Levante, con sujeción á un proyecto aprobado de ensanche y mejora del puerto, debido al Ingeniero de Caminos D. Pedro Andrés de Puigdollers, cuyos trabajos se suspendieron en 1860, sin haber adelantado apenas, para realizarlos con arreglo á otro estudio muy concienzudo del eximio Ingeniero D. José Rafo, Jefe de Obras públicas de la provincia, presentado en el año anterior de 1859 y aprobado en el mismo 1860.

Este fué el primer proyecto del puerto de Barcelona, digno por todos conceptos de tal nombre, pues además de estar bien concebido en todos sus detalles, demostraba su autor poseer un perfecto conocimiento de la región hidrográfica, pudiendo considerarse siempre como un modelo en su género. Después de tantas tentativas y fracasos, aquel año debe ser grabado con letras de oro en la historia del puerto, pues no sólo se marcaba un plan lógico y acertado á seguir para la creación del mismo, sino que en aquel estudio se efectuó ya el deslinde de la zona

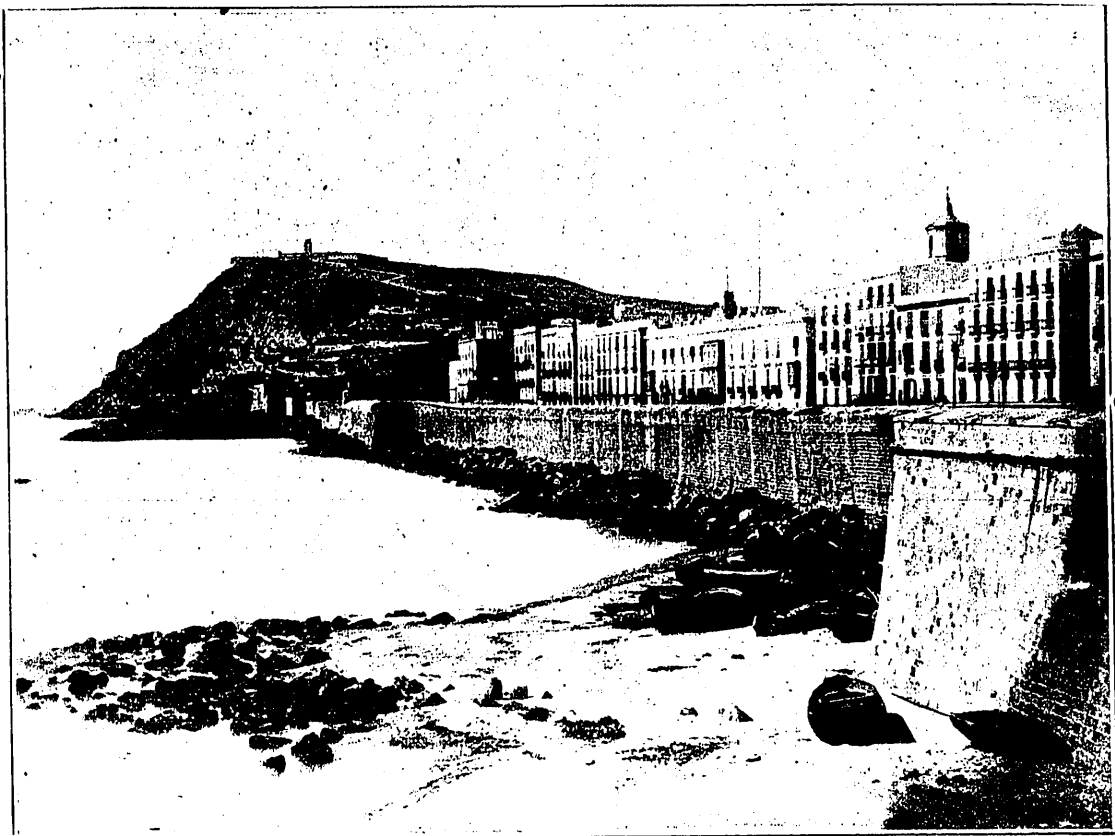
marítima de los muelles de la ciudad, que es la que continúa vigente hoy en casi toda su integridad.

Sobre las bases formuladas por dicho Ingeniero se emprendieron en gran escala las obras, en 1861, por el sistema de contrata; pero por causas varias se rescindió aquella en 1865, y se continuaron por administración en el mes de Julio del propio año. De todos modos, durante este mismo período, se instalaron algunas grúas para la carga y alijo de las mercancías y se realizó el desmonte de una parte del andén alto del muelle viejo, con arreglo á los estudios formulados por el Ingeniero de la Jefatura de Obras públicas D. Angel Camón.

En 1868 se constituyó la actual Junta del puerto, alcanzando las obras desde aquel año un período de mayor actividad bajo la dirección del Ingeniero D. Mauricio Garrán, entonces

la presentación, en los años siguientes, de otros varios proyectos, entre los que citaremos los relativos á la distribución de los terrenos que se ganaban al mar con las obras y la general de todo el fondeadero, formulados en 1871 y 1873, respectivamente, en el último de los cuales, se indicaba el establecimiento de una batería de tres diques secos de carena de diferentes longitudes en la dársena de San Beltrán y en el punto de unión de los dos muelles de San Beltrán y de Poniente.

El primero de los diques de abrigo planeados por el Sr. Garrán, ó sea el del lado Este ó de barlovento, fué construído en prolongación del que de antiguo se venía ejecutando, y se componía su planta de una alineación recta en el sentido aproximado de Norte á Sur y una parte curva de unos 320 metros de radio volviendo su convexidad hacia el mar, con una longitud



ANTIGUA MURALLA DE MAR

Jefe de Obras públicas de la provincia, que fué el primer Director de las Obras del puerto al servicio de aquella corporación, y el cual, ya venía trabajando en las mismas desde el año 1864, redactando los proyectos correspondientes para terminar los diques de abrigo y completar los trabajos de desmonte del andén alto y de instalación de grúas, iniciados por el Ingeniero anterior. En efecto, en el año siguiente de 1869, dicho facultativo, previo un detenido examen de los anteriores proyectos, analizando y completando las observaciones contenidas en los mismos y aprovechando los consejos de la experiencia, introdujo algunas modificaciones en el estudio aprobado de su antecesor Sr. Rafo, y con arreglo al suyo, que fué también sancionado por el Centro Superior, se ejecutaron las obras.

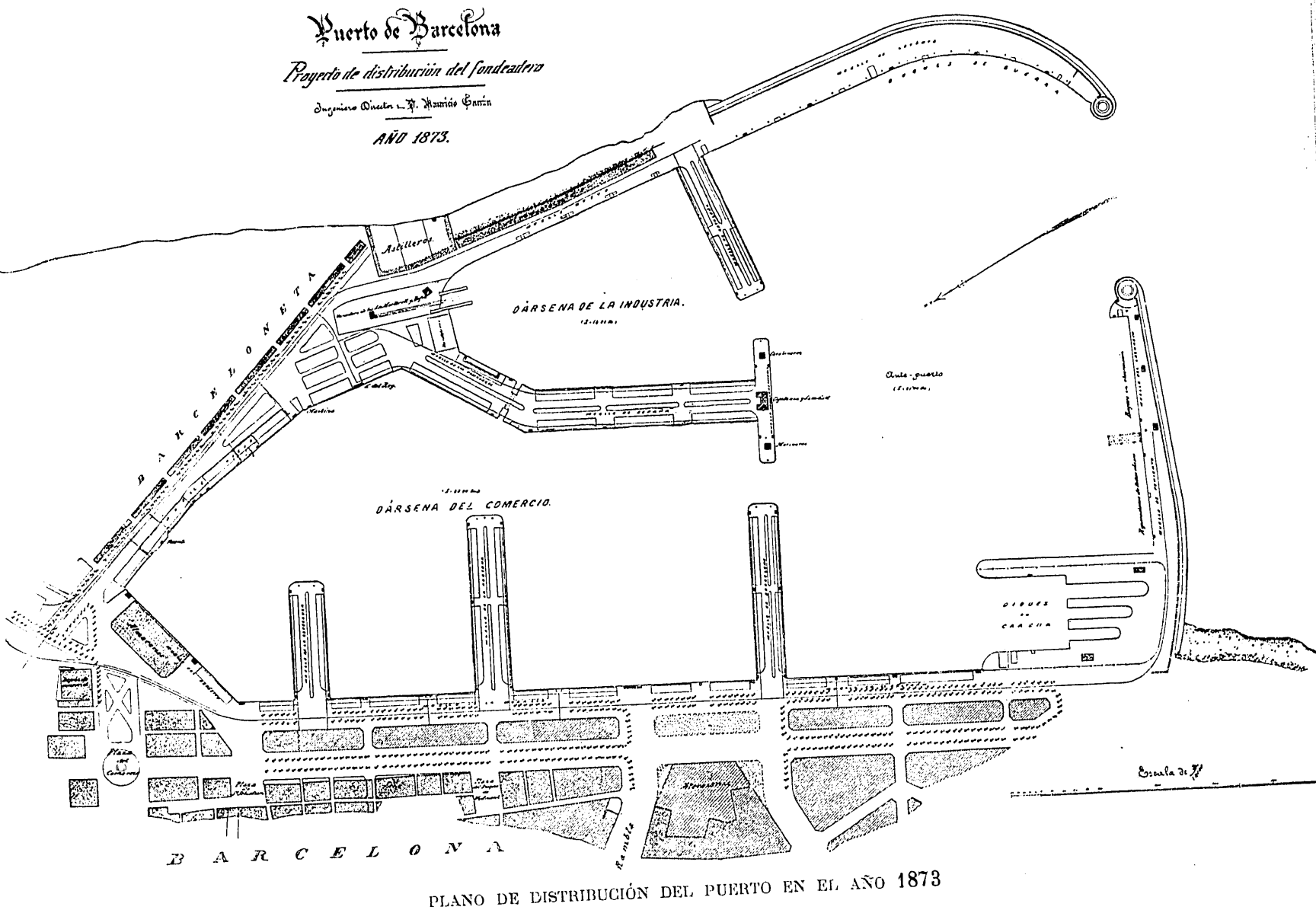
Este último proyecto, del cual por su importancia daremos una ligera idea (hoja núm. 2 de los planos), comprendía: la construcción de dos diques de abrigo, de un extenso muelle de costa, otros muelles transversales para separar el antepuerto de las dársenas interiores, los edificios para los faros de la boca de entrada y varias obras complementarias para la distribución de las zonas de servicio; completando este notable estudio con

total de 800 metros. El segundo rompeolas, llamado del Oeste, arrancaba de la costa al pie de la parte oriental de Montjuich, en el punto llamado de «La Roqueta», con una extensión lineal de 640 metros, de los cuales, los primeros 300 desde el arranque, eran en curva, y los restantes 340, hasta la extremidad, en recta. Ambos diques terminaban cada uno con su cabeza ó *morro* del respectivo nombre, hallándose el de Levante en una sonda media de 13 metros y el de Poniente á la de 11; entre las dos puntas quedaba una boca ó paso de 280 metros de amplitud, abierta al SSO., esto es, orientada al Este 23° hacia el Sur.

El importante muelle de costa comprendido también en el proyecto del Ingeniero Sr. Garrán, se desarrollaba á lo largo y del lado de la ciudad con una anchura media de 100 metros y una longitud de 1.540; dividiéndose esta gran extensión en tres secciones que recibieron los nombres de muelles de la Muralla, de Atarazanas y de San Beltrán. Además, como ya hemos indicado, la superficie líquida abrigada por los diques se dividía asimismo en dos partes; correspondiendo la primera, á un antepuerto de 60 hectáreas, y la segunda al puerto, propiamente dicho, separadas ambas por tres muelles distintos, á saber: el de Barcelona, de 300 metros de largo y 50 de anchura, que

arrancaba normalmente al de costa en el punto de unión entre las zonas de los de Atarazanas y de San Beltrán, el de Cataluña, que salía del lado opuesto perpendicularmente al dique del Este y que debía tener 240 metros de longitud y 50 también de ancho, y otro muelle aislado llamado de la Capitanía, que dejaba entre sus cabezas y las de las anteriores dos bocas de 60 metros de amplitud. Este tercer muelle tenía la forma de martillo á fin de unirse con el de Pescadores y fraccionar al puerto, propiamente dicho, en dos dársenas interiores de 48 y 14 hectáreas, respectivamente, á las que se daba acceso por las dos bocas ó pasos que acabamos de indicar.

de la muralla de mar, y la construcción completa de los dos diques de abrigo, del extenso y anchuroso muelle de costa con la monumental escalera de la puerta de la Paz, edificada en el año 1875, y, finalmente, de una zona del llamado de Pescadores, en cuyos trabajos fué secundado eficazmente por el celoso cuanto inteligente Ingeniero D. Gonzalo Moragas, durante los últimos años de su dirección; pero, á pesar de que la labor de aquel ilustre facultativo fué digna de todo encomio, y se recuerda siempre su gestión en las obras del puerto como una de las más laboriosas y fructíferas, los que le siguieron en la dirección de los trabajos se vieron obligados á modificar su plan



El recinto así resultante entre los dos diques y los muelles de costa, venía á tener unas 122 hectáreas; y la longitud de muelles, entre los nuevos y los antiguos, ascendía á unos cuatro kilómetros; cifras todas ellas muy elevadas en aquellos tiempos.

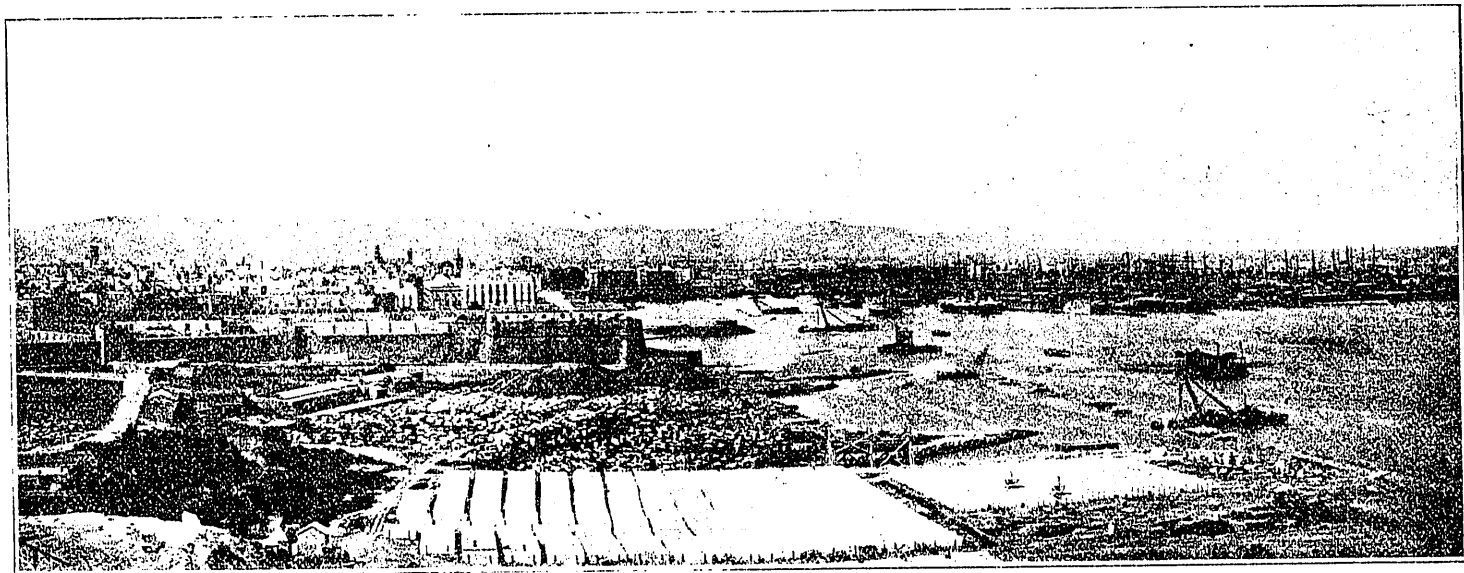
Así, pues, con sujeción al proyecto del Ingeniero Sr. Garrán se desarrollaron, á partir del año 1870, y en el período de una década, los trabajos con todo vigor, realizando importantes dragados en toda la extensión del puerto y desmontando el gran banco de arena que impedía la libre entrada de las embarcaciones, llegando á funcionar en muchos ocasiones hasta cinco poderosas dragas que extrajeron del fondo más de dos millones de metros cúbicos de fango, de arcilla ó de arena, que luego eran transportados con remolcadores á más de tres millas del fondeadero; se efectuó la demolición de la mayor parte

de un modo profundo; en primer término, por la necesidad imperiosa de abrigar el fondeadero, abierto completamente á los mares del Sur y del SO., y evitar, al mismo tiempo, la entrada á su interior de las resacas por transmisión lateral y desviación gradual favorecidas por la forma curvo-convexa del dique del Este y la redondez de su morro; en segundo lugar, porque fué preciso adaptar los muelles y sus equipos ó utilizados á las necesidades del tráfico moderno y á la maravillosa transformación operada en la arquitectura naval, crear nuevas dársenas de gran extensión, aumentar la línea de muelles de atraque, ampliar las superficies de depósito, en una palabra, atemperar las obras y servicios que han de explotarse á las exigencias siempre crecientes del comercio y de la navegación. Abusaría de vuestra bondad, y sería tarea muy larga para mí, si os diera cuenta detallada de las transformaciones sucesivas que se

han operado en el puerto y de los beneficios obtenidos á partir del año 1880; así, pues, para poder terminar la reseña histórica, lo haré á grandes rasgos.

Á mediados del año 1881 sustituyó al citado Sr. Garrán en la

talación de grúas hidráulicas, tinglados, vías férreas, calzadas empedradas y cuantos medios fueron necesarios para los servicios comerciales, creando en aquella época una notable distribución de muelles para puertos; se planteó también en 1882



CONSTRUCCIÓN DEL GRAN MUELLE LONGITUDINAL DE COSTA

dirección de las obras del puerto el ilustrado Ingeniero D. Francisco Lagasca, bajo cuyo mando, y con la valiosa cooperación del Ingeniero D. Julio Valdés, se emprendió la construcción de los muelles de Barcelona y de Poniente, de la Capitanía ó Isla y de Cataluña, y se desarrolló el equipo completo de los muelles de la muralla y del referido de Barcelona, con la ins-

ta la conveniencia de instalar en este puerto un dique flotante y deponente en sustitución de los diques secos incluidos en el proyecto de distribución del fondeadero formulado por el señor Garrán en 1873, y aprobado en 1877, redactando la oportuna propuesta que fué sancionada en principio por la Superioridad.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Canal para el cabotaje de la costa oriental de los Estados Unidos.

Si desde hace bastante tiempo se ha perseguido la mejora del acceso de los principales puertos de la costa NE. de la América Septentrional en vista del aumento que han tenido las dimensiones de los buques que unen el Nuevo Mundo con el antiguo, no es menos cierto que desde hace algunos años se ha manifestado un vivo movimiento de la opinión en los Estados Unidos dirigido al establecimiento de comunicaciones abrigadas para el uso del cabotaje entre los puertos de la Nueva Inglaterra al Norte y los de las Carolinas al Sur.

El origen de este movimiento, que es digno de admiración si se tiene en cuenta que se trata de crear en una longitud enorme una especie de canal lateral al mar, debe buscarse en la congestión de los ferrocarriles de los Estados á las orillas del Atlántico que no bastan para el tráfico, en los riesgos que lleva consigo la navegación costera, principalmente en las inmediaciones del Cabo Cod y del Cabo Hatteras, en la existencia, en fin, de bahías, de secciones de cursos de agua y de brazos de mar, ya recorridos por un cabotaje muy importante, que facilitaría, sin duda alguna, el establecimiento de las comunicaciones deseadas.

Con el nombre de Atlantic Deeper Waterways se creó, en 1907, la Asociación «para vías navegables más profundas á lo largo de la costa del Atlántico» que ha coordinado esfuerzos anteriores dispersos y que, conforme á la opinión del Cuerpo de

Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, ha obtenido del Congreso federal la votación de una ley del 3 de Marzo de 1909 autorizando al Ministro de la Guerra para que disponga que se proceda á hacer los estudios y levantamientos necesarios desde Boston hasta el brazo de mar de Beaufort.

El programa adoptado comprende el establecimiento de canales:

- 1.º De la bahía de Boston á la bahía de Narragansett;
- 2.º De la bahía de Nueva York (unida á la bahía de Narragansett por el estrecho ó «Sound» de Long-Island) á la Delaware,
- 3.º De la Delaware á la bahía de Chesapeake.
- 4.º De la bahía de Chesapeake á los estrechos de la Carolina del Norte y al brazo de mar de Beaufort (Beaufort Inlet).

Se vislumbra desde ahora la prolongación de esta cadena de canales Atlantic Intracoastal Waterway hacia el Sur de Beaufort hasta el Río Grande.

Se han estudiado diversas combinaciones para la sección de la vía navegable comprendida en la Nueva Inglaterra, pero habiendo emprendido una Compañía particular la construcción de un canal marítimo á través del istmo del Cabo Cod, se ha decidido esperar el resultado de esta iniciativa.

Existe en la actualidad entre la bahía de Raritan cerca de Nueva York y la Delaware superior un canal con esclusas para barcos pequeños, de 2,56 metros de calado, que atraviesa el Estado de Nueva Jersey; pero la Comisión de estudios constituida en 1909 ha juzgado necesario adoptar para el canal marítimo