

según hemos dicho, $10 \times \text{tg. } 0^{\circ},47 = \text{tg. } 4^{\circ},70$, que ya está en la escala, luego

$$T = \frac{230^m \times \text{tg. } 4^{\circ},70}{40}$$

En la regla se tendrá

Núm.	400	470	230
Tang.		4^{\circ},70	9

La característica será $2 - 1 = 1$, haciendo el mismo cálculo que el número anterior (20), en el cual estamos también comprendidos ahora; es decir, que resulta

$$T = \frac{47^m,0}{40} = 1^m,70$$

Otro ejemplo: $g = 112$ y $\varphi = 100^{\circ},05$; desde luego $D = 112^m$. Tomando el complemento $0^{\circ},05$, lo multiplicamos por 10, y resulta $0^{\circ},50$, que tampoco está en la escala. Lo multiplicaremos por 100 y obtendremos $5^{\circ},00$ que ya lo está, y por lo tanto, tendremos que poner

$$T = - \frac{412^m \times \text{tg. } 5^{\circ}}{400}$$

Núm.	88	400	412
Tang.	5^{\circ}		9

La característica del numerador de T será $1 - 1 = 0$ (véase la nota del número anterior), y resulta así

$$T = - \frac{8^m,8}{400} = - 0^m,088$$

Este caso, y el del número anterior, son muy frecuentes cuando es llano el terreno de que se quiere levantar el plano, que es cuando son pequeñas las inclinaciones de las visuales.

22. Alguna vez, aunque rara, y sólo cuando el terreno presenta algún accidente muy considerable, puede suceder que $\varphi < 50^{\circ}$ ó $\varphi > 150^{\circ}$, ó lo que es lo mismo, que el ángulo, con el horizonte, sea mayor que 50° . En este caso, y por la razón que ya dijimos (15), el $\log. \cot. \varphi$ no está comprendido en la regla, y es preciso cambiar la forma del valor de T del modo que vamos a ver

1.° Cuando $\varphi < 50^{\circ}$; se tiene que

$$T = D \cdot \cot. \varphi = D \cdot \frac{R}{\text{tg. } \varphi}$$

de donde, puesto que $R = \text{tg. } 50^{\circ}$

$$\log. T = \log. D + (\log. \text{tg. } 50^{\circ} - \log. \text{tg. } \varphi)$$

ó bien

$$\log. T = \log. D + (10 - \log. \text{tg. } \varphi)$$

expresión que ya se puede calcular con la regla. En efecto, para construir esta fórmula, no habrá más que añadir á $\log. D$ la diferencia $10 = \log. \text{tg. } \varphi$, ó bien $\log. \text{tg. } 50^{\circ} - \log. \text{tg. } \varphi$, que no es más que la distancia entre las divisiones φ y 50° de la escala de tangentes. En la regla se hará esta suma, poniendo en coincidencia el valor φ° con el valor de D^m y T será el número que venga enfrente de la división 50° de la escala de tangentes.

Ejemplo: $D = 84^m$ y $\varphi = 42^{\circ},85$

Núm.	84	400	405,4
Tang.	42^{\circ},85		50^{\circ}

Resulta: $T = 105^m,40$.

2.° Cuando $\varphi > 150^{\circ}$. Tendremos como antes

$$\begin{aligned} T &= D \cot. \varphi = D \frac{R}{\text{tg. } \varphi} = D \frac{R}{\cot. (400^{\circ} - \varphi)} \\ &= - D \frac{R}{\cot. (\varphi - 400^{\circ})} \end{aligned}$$

luego

$$\log. T = \log. D + [\log. \cot. 50^{\circ} - \log. \cot. (\varphi - 100^{\circ})]$$

Sea: $D = 12^m,50$ y $\varphi = 161^{\circ}$

Núm.	40	42,5	47,8
Tang.		61^{\circ}	50^{\circ}

De aquí se deduce que $T = - 17^m,80$.

(Se concluirá.)

MEMORIA

SOBRE EL

PROGRESO Y ADELANTO DE LAS OBRAS DE MEJORA DE LA RIA DE BILBAO

(Continuacion.)

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 hacia 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.....»

Parece deducirse de este acuerdo, que utilizaban el expresado lastre, para formar en la margen derecha una escollera de encauzamien-

to, la cual será probablemente parte de la que hoy es conocida con el nombre de Mojijonera, 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 enterada bajo la arena al costado y paralelamente á dicho muelle por el lado opuesto á la ria, 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 deslumbres.

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 es »A que la mayor parte de la ria desde esa villa »hasta la varra de Portugalete tiene muchos »baxios y plaías y que la barra 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 Astilleros de dicha ria y que »este daño es cada dia mayor por descuido vuestro »pues teniendo obligacion de limpiar todos »los años la dicha ribera y barra con lo procedido de la Averia que por consension mia se cobra de las mercaderías 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 conviene poner remedio en ello os encargo y mando informéis 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 ha válido en »el tiempo que no se cumple, en que se a combertido, porque causa no se a acudido á esto, »que personas 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 distincion, 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 de Escaray.

Consta en las actas, que el Consulado después de oír la lectura de esta Real Cédula «la obedecieron con el respecto debido besandola y poniendola sobre sus cabezas é en cuanto á su cumplimiento dixeron que el dicho consulado dependia del Consejo Real de Justicia y en él se habian despachado 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 »protestacion 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 consecuencia el Consulado redactó un in-

forme detallado en donde se dá cuenta de los derechos que según la práctica establecida desde su fundacion se cobraban á los buques y mercancías, lo recaudado en los 17 años trascurridos desde 1613 hasta 1630, la manera cómo se empleó su producto y lo que se habia invertido en dicho tiempo en las obras de la ria y barra.

La lectura de este curioso documento pone de manifiesto, que la organizacion 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 ria y barra, según se desprende de los documentos anteriores, de que hemos dado cuenta, solo dedicaban para tal objeto, en la época en que se redactó el informe $\frac{4}{46}$ de la recaudacion 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 Inquisicion por sus visitas á los buques que venian de Nantes, conservacion de la casa del Consulado, gastos de representacion, y muy especialmente en los pleitos que de continuo sostenia, se invertia 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).

(1) Véase el curioso ejemplo con el cual dan á conocer en el informe de que se trata, la distribucion que en aquel tiempo hacia 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 repararlas 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 maravedi por ducado cuyo repartimiento 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 ^a 2 que el andador.	84
«Villeteiro lo mismo que al andador.	84
«San Anton de cada 1000 maravedises diez.	80
«Lo restante para la universidad.	5575
	8000

«Adviértase que ay navios cuyas averías no montan para la casa así 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 de las mercaderías que en sus navios han de cargar de cuyas averías se saca lo primero desta partida lo qual siempre es una misma cantidad en cada Navio por mas ó ménos 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 roados ó que se les ayan perdido sus navios en la mar y algunos años es tan grande este gasto que no basta 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 contratacion y para la costa que cada año una vez se haze en yr á la villa de Portugalete á continuar la posesion de La Barra de ella á donde van los tres Jueces con los otros tres antecesores 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 contratacion y de muchos pleitos que de ordinario se intentan contra Ella y El trato y

En los expresados 17 años, los arbitrios que recaudó el Consulado produjeron un 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 proporcion antes dicha.

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 mas 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 fíel y Cónsules de la Casa de Contratación expresan; «que la dicha «casa de contratacion 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 co-

«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 94333 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 «tienes de provechos y no otra cosa y á algunos de los dichos «oficiales que son el Thesorero Escribano Andador Descargador «y Viletero que mas continúan en la ocupacion de sus oficios, «como precisos, el Escribano de la dicha casa además de los dichos salarios se les dará de las averías de cada año lo que «respectivamente les toca que lo que así se reparte para los dichos jueces y oficiales montará un año con otro cien mil maravedises poco mas ó menos y en esto no se puede decir cosa fija «porque unos años son las averías que se cuentan más que otros «conforme con los negocios del trato y destos cien mil maravedises toca á los dichos jueces la mitad algo más 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 Portugalete 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 traxineria con mercaderias 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, Viletero y Descargador.—Lo que toca á 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 contratacion la cual desde su fundacion tiene por costumbre sacarle su «parte en las dichas averías.»

Sigue luego una relacion detallada de los salarios de los oficiales de la casa de contratacion que eran el síndico-tesorero, escribano, agente en la Corte, procurador en la Corte, agente en Portugalete, piloto mayor, procuradores, billeteiro, descargador, andador, portero, barquero, comisario, aguacil 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 94633 maravedises.

Se hace por último una relacion 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 correspondia para «Caminos y Rivera» o 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 que 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 remision á S. M. Es de creer que dichos intereses se abonaban de la parte que se separaba para la «Universidad».

«brar averías de todas las mercaderias que entraren de mar afuera en esta villa y se cargaren y salieren por la ría de ella á razon de un «maravedi por ducado (1), conforme á la costumbre que desde la fundacion de la dicha contratacion 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 haya entre ellos y para determinarlas «breve y sumariamente sin guardar la órden 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 remision, 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 continuacion: «la barra de Portugalete 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 seiscientos 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 «tormento, como subedió al galeon *La Begoña*, «que por haberle desviado el piloto de la canal «tocó en el muelle de la parte de Algorta aunque no recibió daño.—La dicha barra se muda «algunas veces á la 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 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 subse de ordinario y es «cosa esperimentada 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 más 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 crecientes que habrá en el «invierno vendrá á allanarse la dicha barra y «ponerse donde es su mas continua canal porque la fuerza del sudal de los aguaduchos la «limpiará como otras muchas veces se ha visto «y en la memoria de los presentes y aun de los «pasados siempre ha tenido la dicha barra estas «mudanzas y las tendrá por las dichas causas, y

(1) Como el ducado tiene 11 reales ó sean 374 maravedises, el expresado arbitrio era $\frac{1}{374}$ «ad valorem» de valor declarado por los mercaderes y maestros, que segun se vé era muy módico.

«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 fueron fabricados en la villa de Portugalete, á donde se vaxaren 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 baxios y playas y no hobiere bastante agua para baxar los galeones del porte de los arriba nombrados no se podria remediar aunque se hiciesen cuanto humanamente 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 comienzan 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 dicha 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 inundaciones 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 efecto cuando 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 efectos que contiene dicha relacion ha dejado de echar piedra en los seis años últimos en el muelle de la barra de Portugalete 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 Portugalete y poner la barra limpia y el muelle de ella con la cantidad de piedra necesaria seguidamente, es imposible porque con las mareas ordinarias y avenidas y crecientes 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 variedad y mudanza no se puede impedir ni estorbar y no es posible que la obra que se tratáre de hacer fuere fixa y permanen-

te, 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 más interesados los hombres de negocios y jueces que suelen ser de esta casa porque así 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 efecto, 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 representar á V. M. en cumplimiento de su Real mandato, y la relacion que en contrario 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 Vuestra Magestad en cuanto le pudiere hacer, cuya real persona guarde Dios como la cristiandad lo ha menester. Bilbao á trece de Diciembre de mil seiscientos treinta.»

En lo que dejamos copiado se ve una perfecta descripcion del régimen de la barra y ria; aquella con los mismos caracteres de movilidad y hondura que hoy tiene, y esta con sus altos fondos ó *churros* en la parte comprendida entre Bilbao y Olaveaga (Deustua) que aun 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 escepcion del bajo del Fraile, al ejecutarse las obras de encauzamiento de esta parte de la ria en la segunda mitad del siglo pasado. La profundidad de 10 codos (que probablemente equivaldrian á 20 pies) en mareas de creciente, es la que puede tener hoy dia la barra en pleamar de aguas vivas que desnivele poco mas 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 baja mar equinoccial de 27 de Setiembre de aquel año; de modo que en pleamar equinoccial le corresponden 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 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 mas 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 comparacion (1). Hay que observar no obstante que los dias de

(1) Hemos supuesto segun se ha visto, que los codos á que se hace referencia equivalian 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 tambien se usaba antiguamente, las profundidades que se señalan en 1630 serian menores que las actuales.

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 mas pies, segun sea el estado del mar, para deducir el calado máximo con que un buque puede franquear la barra.

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

En 15 de Julio de 1648 acordó el Consulado para atender mejor á las obras de la ria y desempeñar la casa de Contratacion, que se cobra-se un real por cada 100 ducados ó sea $\frac{4}{1.000}$ ad

valorem además del maravedí por ducado que se cobraba anteriormente. Las consideraciones que para el efecto tuvo en cuenta, segun consta del acta correspondiente, fueron las muchas deudas que el Consulado habia contraído para atender á las necesidades de la casa de Contratacion y á la conservacion y mejoras de las obras de la ria y barra, pues segun se expresa en ella «tenia obligacion el dicho Consulado de atender á la fábrica de los muelles que se iban haciendo en esta ria para la comodidad de la carga y descarga de las mercaderías y que la canal de esta ribera esté más fondable para la subida y bajada de navíos y barcos mayores y menores. Y además de lo subsodicho tenia el Consulado á su cargo el fortificar de piedra el muelle de la barra de Portugalete para que esté fundable.... y solo el conservar la dicha barra era de grandísimo 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 posibilidad de la dicha casa y las averias 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 navíos y barcos que entraban por lastre, y de la que el dicho Consulado hacia buscar en otra parte. El dicho muelle desde la dicha barra se iba continuando para arriba hacia la parte de Vizcaya para detener la arena que el viento suele echar á la canal de la dicha ria de que se podia cegar y causar otros daños que por esperiencia se han conocido, y desde que se va 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 ria 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 invasion de las arenas de las dunas, que el viento arrastraba hacia la ria.

Segun iremos viendo en lo sucesivo, de este tiempo data la construccion de la mayor parte de la gran escollera llamada Mojijonera, que se prolonga hacia la mar á continuacion del muelle de la derecha en más de 600 metros de longitud, si bien no se descubren mas que unos 400 en las mayores bajamares.

En el acta de la sesion celebrada por el Consulado el dia 4 de Febrero de 1651 se acordó hacer «un pilar de cal y canto que sirva de boya y señal para los navíos y barcos que suben y bajan por la ria 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 podia romper ni demoler á lo cual contribuia tambien el estar cubierta aun en baja mar escepto 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 pudiese 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 bajan por la dicha ria y con los tiempos rēcios 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 obviar tan escesivos gastos podia ser de mayor utilida fabricar en la dicha peña un pilar de piedra sillar.....»

Segun resulta mas adelante en la misma acta, esta obra se habia ya empezado, hallándose acopiada y labrada la piedra necesaria. Despues 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 cuando, debió demolerse, bien durante alguna guerra, ó bien por el choque de algun 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.

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 ria 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 cáuce antiguo. La apertura de este nuevo cáuce debió costar mucho, pues se le puso por nombre «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 deslazar 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 en frente de la plaza de Portugalete á fin de fortificarlo, pues entonces era de escollera, á cuyo efecto en mareas muertas debían los buques esperar para deslazar que fuera pleamar, y en mareas vivas dos tercios por lo menos de marea, para que aquellas 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 costumbre de hacer echar en los muelles de la barra de Portugalete 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 había reconocido que el que hacía 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 pasaje de hacia 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 hemos hecho al tratar del año 1558, que para llegar frente al *Campo de Bilbao*, llamado actualmente *Campo Grande*, el muelle de la izquierda había de tener 220 metros más de longitud que la que tiene ahora, si bien era entonces 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 reconocido que los navios que vienen de mar en fuera con grande mar á la entrada de la barra de Portugalete corren mucho riesgo por estar muy arrimada á la parte que llaman el Campo de Bilbao y también 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 querido valerse de las chalupas que les han ido de Portugalete 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 Portugalete 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 quisiera 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 Traviesa*, 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.

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 habían hecho hacer en la ría y canal de la villa de Portugalete hacia 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 construcción de doce estados (ochenta y cuatro piés) más hacia 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 pudiese 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 Setiembre de igual año resolvió limpiar el otro banco situado más abajo, próximo á Olaveaga, y que aun 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.

En 7 de Mayo de 1675 acuerda el Consulado la construcción de quince estados mas de muelle (105 piés) de pared en seco á continuación del que se había 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 mas 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 habían 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

»algunos años á esta parte en la canal de la villa de Portugalete hacia la parte de Santurce se pueden obrar treinta estados más (doscientos diez piés) por haberse descubierto cimient 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 embarcaciones..... acordaron poner á remate los dichos treinta estados el día 4 de Agosto próximo.»

(Se continuará.)

FAROS Y SEÑALES MARÍTIMAS.

MAR MEDITERRANEO.

Costa E. de España.

BOYA DE AMARRA EN EL PUERTO DE VINARÓZ.—Segun comunicacion del Comandante de Marina de Vinaroz, se ha fondeado en la boca de dicho puerto, á unos 100 m de la extremidad del muelle, que se construye, y en 8 m de fondo, una boya cilíndrica de hierro, propiedad de la *Sociedad española de salvamento de naufragos*. Dicha boya, que se irá adelantando á medida que avancen las obras del muelle, tiene por objeto el que los buques puedan amarrarse á ella, cuando con tiempos del primero y segundo cuadrante, y á causa de la fuerte corriente que se forma en el puerto, no pueden tomar el fondeadero, y se van arrastrados hacia la costa de sotavento.

SUBASTAS.

REPARACIONES.

Para el 20 de Setiembre.—(Provincia de Córdoba).—Los acopios de materiales para la reparacion de la carretera de Ecija á Montilla, seccion de la Rambla á Montilla. Presupuesto, 74.587,74 pesetas.

Para el 24 de Setiembre.—(Provincia de Toledo).—Los acopios de materiales para la reparacion de las carreteras que se expresan á continuacion:

Carretera de primer orden de Madrid á Portugal, trozo primero. Presupuesto de contrata, 58.035,32 pesetas.

Trozo segundo. Presupuesto de contrata, pesetas 64.960,57.

Carretera de primer orden de Madrid á Toledo, trozo único. Presupuesto de contrata, 47.408,44 pesetas.

Carretera de primer orden de Madrid á Cádiz, trozo primero. Presupuesto de contrata, 53.849,75 pesetas.

Trozo segundo. Presupuesto de contrata, pesetas 49.244,36.

Carretera de primer orden de Ocaña á Alicante,

trozo primero. Presupuesto de contrata, 51.294,88 pesetas.

Trozo segundo. Presupuesto de contrata, pesetas 57.644,73.

Carretera de segundo orden de Toledo á Ciudad-Real, trozo único. Presupuesto de contrata, pesetas 27.405,95.

Para el 3 de Octubre.—(Provincia de Santander).—Los acopios para la reparacion de la carretera de Cereceda á Laredo, bajo el tipo de 99.443,53 pesetas

CONSERVACION.

Para el 5 de Octubre.—(Provincia de Huelva).—Los acopios de conservacion de la carretera de Valverde á La Palma. Presupuesto, 2.420,67 pesetas.

OBRAS NUEVAS.

Para el 26 de Setiembre.—(Provincia de Badajoz).—Las obras del trozo primero entre Villafranca de los Barros y Rivera del Fresno, de la carretera de dicho Villafranca á Campillo por Hornachos. Presupuesto, 154.386,90 pesetas.

FERRO-CARRILES.

Para el 14 de Noviembre.—(Provincia de Madrid).—La construccion de un tranvía desde la estacion del ferro-carril de Aranjuez á Colmenar de Oreja. Presupuesto, 44.494,36 pesetas. Cantidad para tomar parte en la subasta, 8.298,97 pesetas.

PUENTES.

Para el 26 de Setiembre.—(Provincia de Santander).—Las obras del puente de piedra sobre el rio Nansa, en Pesués, en la carretera de Torrelavega á Oviedo. Presupuesto, 218.750,36 pesetas.

OBRAS PROVINCIALES.

Para el 14 de Octubre.—(Provincia de Barcelona).—Las obras de construccion de las carreteras siguientes:

Trozo primero de la carretera de San Lorenzo Savall á Llinás, comprendido entre la primera de dichas poblaciones y San Feliu de Codinas. Presupuesto, 354.069,23 pesetas.

Trozo de carretera de Ordal á San Saturnino de Noya, correspondiente á la seccion de Ordal á San Quintin de Mediona, de la carretera provincial de San Boy de Llobregat á La Llacuna. Presupuesto, pesetas 296.303,42.

Trozo de carretera de San Saturnino de Noya á San Quintin de Mediona, correspondiente á la seccion de Ordal á San Quintin de Mediona, de la carretera provincial de San Boy á La Llacuna. Presupuesto, 232.424,48 pesetas.