

Nombre	Situación	Altura máxima
Cobble Mountain....	Massachussets (E. U.)..	74,70
Calaveras.....	California (E. U.) ...	66-73
Saluda.....	Carolina del Sur (E. U.)	63,40
Davis Bridge.....	Vermont (E. U.)	60
Terrace.....	Colorado (E. U.)	54
Liuville.....	N.ª Carolina (E. U.) ..	48
Paddy Creek.....	Idem id.....	48
San Fernando.....	California (E. U.)	44
Patillas.....	Puerto Rico.....	40
Ochaco.....	Oregón (E. U.).....	38
San Leandro.....	California (E. U.)	37
Catawba.....	N.ª Carolina (E. U.) ..	37
Englewood.....	Ohio (E. U.).....	37
Gatun.....	Panamá.....	33,50
Germantown.....	Ohio (E. U.).....	32
Quemahonning.....	Panamá.....	32
Sommerset.....	Massachussets (E. U.)..	31,50
Crane Valley.....	California (E. U.)	30
Wichita.....	Texas (E. U.).....	30
Guernesey.....	Wloming (E. U.)	30
Sherman.....	Massachussets (E. U.)..	30

Entre las presas citadas, la de Gatun, en el Canal de Panamá, aunque su altura es sólo de 33,50 metros, es de notar, porque a sus taludes se les ha dado suavísima inclinación (1 : 3, 1 : 5, 1 : 10 agua arriba y 1 : 5, 1 : 10 agua bajo), resultando un ancho en la base de unos 600 metros. Además, se ha dado mucho espesor a las escolleras de paramentos.

La presa de Tieton (E. U.) tiene una parte central hecha con relleno hidráulico. No está en la relación anterior porque aunque es de tierra, tiene un muro interior de hormigón. La presa alcanza 69 metros de altura. Y el muro, hasta la base de apoyo, 101 metros.

En otro artículo me ocuparé especialmente de las presas Cobble Mountain y Saluda.

José Luis GÓMEZ NAVARRO

Ingeniero de Caminos, profesor de la Escuela

La formación de la barra en el puerto de San Esteban de Pravia

En los puertos de ría la formación de la barra puede obedecer a dos causas sucesivas o simultáneas, que son:

1.ª La corriente litoral general produce el arrastre de las arenas siguiendo la línea de la costa, y al llegar a la desembocadura de los ríos se provoca una sedimentación de los arrastres, constituyendo la barra.

2.ª Cuando los ríos tienen un régimen torrencial y su caudal es abundante en elementos sólidos, éstos se depositan en la desembocadura, bien porque las aguas del mar admiten menos elementos sólidos en suspensión, o bien porque al perder velocidad las aguas fluviales por el choque con las marítimas, da lugar a la sedimentación de los acarreo, bien por las dos causas simultáneamente. Fácil es convencerse de que las aguas del mar admiten menos elementos sólidos en suspensión con el sencillo ensayo de laboratorio siguiente:

Se toman en dos recipientes distintos un litro de agua dulce; a uno de ellos se le agregan las cantidades necesarias de sales para tener una composición análoga a la del agua del mar; a cada uno se le agrega la misma proporción de arcilla pulverizada; se agitan los dos durante el mismo tiempo, y si se anota el invertido en la sedimentación, se observará cómo es mucho más rápida en el recipiente que contiene el agua salada.

A pesar de que lo anterior es, en general, el origen de la formación de las barras en los puertos, la de San Esteban de Pravia no obedece a ninguna de las causas citadas, siendo muy interesantes las que motivan la formación.

Por una circunstancia muy particular hemos podido convencernos de que la barra de este puerto no es de origen fluvial y es la de que el río Nalón, por atravesar la cuenca minera, lleva en sus arrastres

una dosis muy elevada de carbón que permite reconocer los sedimentos por él provocados. Al efecto, tomamos una muestra del fondo del río en las inmediaciones del Puente de Forcinas, al que ya no llega la influencia de la marea; otra en la parte más embancada de la barra, y una tercera en la Playa de los Quebrantos; sometiendo estas tres muestras a un análisis químico, obtuvimos el resultado que se indica a continuación:

COMPONENTES	Playa de los Quebrantos	Barra	Río Nalón en Forcinas
Densidad.....	2,66	2,66	2,16
Contiene, después de seca, en 100 partes:			
Sílice (SiO ₂).....	93	93,50	58
Carbón.....	1,22	1,06	23,60
Oxido férrico (Fe ₂ O ₃).....	2,14	1,28	3,40
Alúmina (Al ₂ O ₃).....	3	3,44	11,40
Carbonato de Calcio (CO ₃ Ca).....	0,55	0,72	1,68
Oxido magnésico (MgO).....	—	—	1,79
Pérdida.....	0,09	—	0,13
TOTALES.....	100	100	100

De la comparación de estos análisis se deduce que la arena que forma la barra es la misma que la de la Playa de los Quebrantos, quedando, por lo tanto, descartada la idea de que pudiera ser de origen fluvial, sin que deje lugar a dudas su origen marítimo.

Es, sin embargo, particular que el análisis acuse una proporción mayor de carbón en la playa que en la barra; pero, aunque parezca a primera vista

que debiera ocurrir lo contrario, no es así, debido a que los sedimentos carbonosos menudos, por su pequeña densidad, fácilmente son arrastrados por las aguas a fondos mayores, que después la misma marejada va acumulando en la playa. Tan cierto es esto, que existe una pequeña industria en La Arena dedicada a *pescar* carbón en las bajamares vivas.

La corriente litoral, cuya dirección general es O-E,

corriente para concebir el verdadero origen de la barra; pero todavía podemos citar otros hechos de observación que demuestran más claramente el traslado de las arenas desde la playa a la ría. Los furiosos temporales que hemos padecido el pasado invierno, que si bien produjeron graves perjuicios nos han facilitado ocasión de adquirir provechosas enseñanzas, arruinaron una parte del muro del Este,

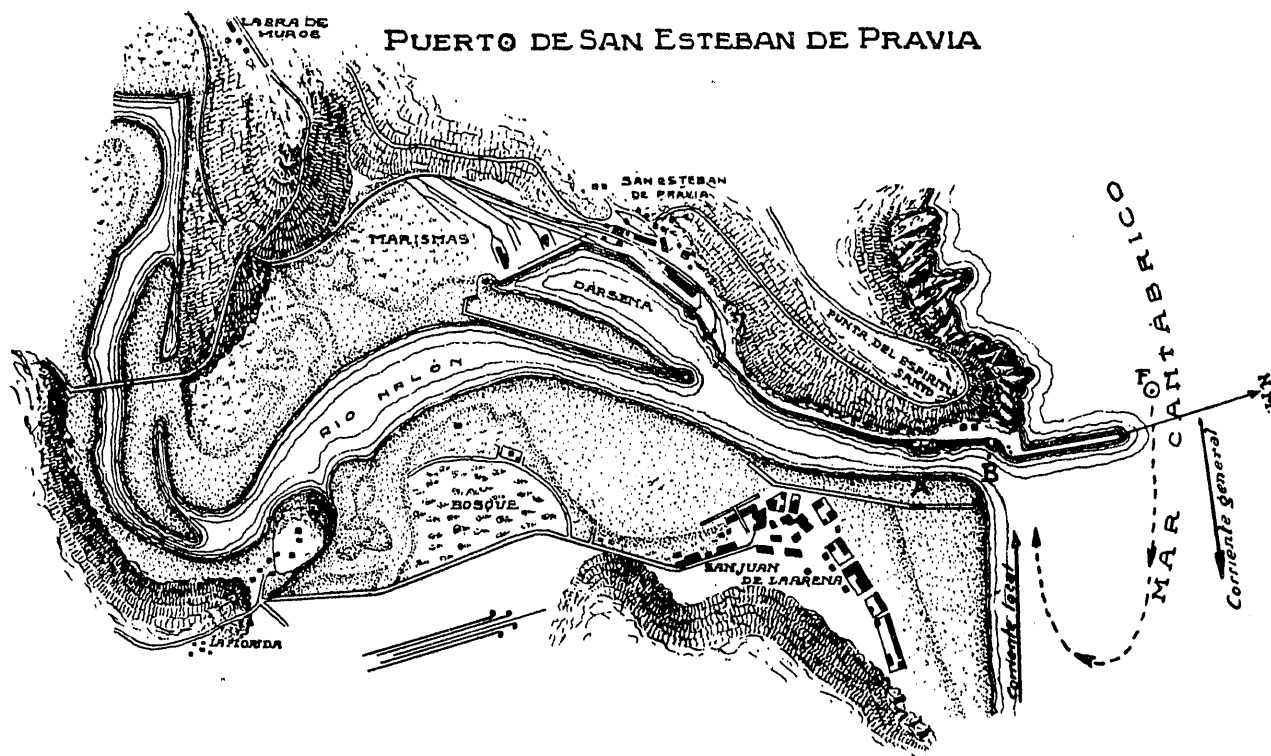


Fig. 1.ª Plano general del puerto de San Esteban de Pravia

a pesar de producir arrastres y aun socavaciones al O. del actual dique rompeolas y en cambio acumularlos al E. del mismo, en la playa de los Quebrantos, tampoco es causa fundamental de la formación de la barra del puerto de San Esteban de Pravia, y en cambio sí lo es una corriente local producida por la configuración de la costa, cuya dirección es totalmente opuesta a la anterior, se decir, E-O, que

en el punto A (fig. 1.ª), afectando la rotura la forma que se indica en la figura 2.ª. Cuando se descubrió la avería, las arenas de la playa tenían el nivel *a*; después que pasaron cuarenta y ocho horas en los preparativos de reparación, el nivel había descendido 80 centímetros, representando este descenso muchos miles de metros cúbicos transportados a la canal. Transcurridos tres días después de la reparación

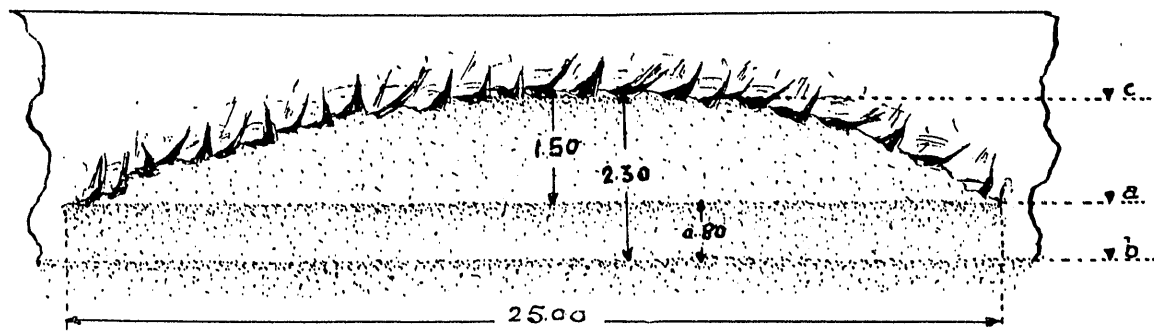


Fig. 2.ª Croquis de la rotura del dique del Este. Alzado. Escalas: horizontales, 1 : 200; verticales, 1 : 100

tiende a extender la playa invadiendo la ría y cegando el canal de entrada al puerto.

La existencia de esta corriente local fácilmente se descubre siguiendo la trayectoria de flotadores arrojados fuera de la acción que produce el rompeolas, y esta trayectoria es la que indicamos en la figura 1.ª, que representa el plano de conjunto de la entrada del puerto. Basta el descubrimiento de esta

total el nivel de la arena había pasado a ser el *c*, con una elevación de 1,20 m sobre el primitivo.

Coincidiendo con la avería indicada se produce un embancamiento en el punto B, que dejó reducido el calado a 4 pies bajo el nivel de B. M. V. E. El remedio inmediato fué recurrir a las dragas, pero pronto se vió que no era un remedio, era un *calmante*, pues no se conseguía aumento de calado y era na-

tural que así ocurriese, puesto que dragando no hacíamos otra cosa que establecer una línea de carga entre la playa y la canal con tanta más afluencia de arena a través de la rotura cuanto mayor profundidad se intentaba. Reparada la avería, que fué el verdadero remedio, bastaron muy pocos días de trabajo de dragado para conseguir el calado normal en el sitio indicado.

Son estas pruebas bien evidentes de que la formación de la barra tiene por origen fundamental el arrastre de arenas producido por la corriente local, totalmente opuesta a la general. Claro está que a esta causa principal coadyuvan también, aunque en proporción muy pequeña y fácilmente combatibles, los arrastres del río y aun la corriente general de dirección O. a E.

El conocimiento de estas circunstancias locales ha

dado lugar a que recientemente hayamos introducido una variación radical en el orden de ejecución de las importantes obras que estamos ejecutando para mejorar las condiciones actuales del puerto. Pues si antes estaban encaminadas a activar los encauzamientos de la margen izquierda, ahora todos los trabajos tienden a conseguir, cuanto antes, los de la margen derecha, para que, evitando pronto el paso de arena de la playa, puedan también ser eficaces lo antes posible.

Todo esto viene a demostrar, una vez más, que las obras de puertos deben ser fruto de la observación y conocimiento de los elementos naturales, siempre distintos en cada localidad, sin que puedan fijarse normas generales, pues es frecuente que aun las que parecen más invariables no se cumplen y aun son opuestas en algunos casos.

J. MARIN TOYOS
Ingeniero de Caminos

Régimen de los transportes públicos por carretera

Desde que se reglamentó el servicio de transportes con motor mecánico mediante el régimen de concesiones, he leído diversos artículos en relación con este asunto, generalmente en contra del régimen y pidiendo la abolición de las concesiones, mal llamadas exclusivas, aunque ya por este nombre se las conozca.

Me llama la atención la insistencia y que nadie tenga nada que decir en favor de tal régimen, sin que, claro está, se admita que todo lo dispuesto para regularlo sea perfecto.

En esta provincia de Vizcaya es tal la abundancia de *autos* de viajeros cómodos, elegantes y baratos, que hay que pensar que se debe exclusivamente al régimen.

Difícilmente poblaciones de 1 000 habitantes, y aun menores, distantes de 20 a 30 kilómetros de la capital, tendrían de tales *autos* y buenos servicios en régimen libre, por no quedar por la competencia garantizado el capital empleado en la adquisición de *autos*. Las de más importancia y con mayores distancias están aún mejor servidas.

Los contrarios a las exclusivas son, en general, propietarios de automóviles de alquiler o transporte; mas a los que hay que oír es a los pueblos servidos, esto es, a los que utilizan el servicio. Seguramente éstos estarán, a nada que reflexionen, a favor de las exclusivas, al ver el perfecto servicio de que disfrutan, servicio que se resentiría con la competencia y en muchos casos se anularía.

Las concesiones se establecieron, en general, después del concurso, para mejorar el servicio, y los que concurrieron y no alcanzaron la concesión, o no concurrieron por no ver el negocio, piden hoy la anulación de las exclusivas.

Tal vez haya hasta pueblos bien servidos que, si se les consultase, se fueran con los protestantes, porque cabe que, guiados por el egoísmo, piensen, ahora que tienen establecidos ya buenos servicios, en una competencia para rebajar los precios; pero tal solución daría pronto los resultados lógicos: el competidor no se arriesgaría en grandes empresas; no llegaría a poner, para competir, por ejemplo, con *autos* que han costado has-

ta 75 000 pesetas, otros semejantes, porque sería capital demasiado importante para destinarlo a tal servicio.

Es de notar que en esta provincia apenas hay reclamaciones contra el cumplimiento de las obligaciones de concesión por parte de los concesionarios, lo que ratifica el buen servicio de que he hablado.

Cuando se implantó el régimen de concesiones o exclusivas, mi primer pensamiento fué juzgarlo perjudicial; mas el resultado obtenido me ha hecho cambiar de opinión.

El desarrollo del automovilismo en general, pero, insistido, el buen servicio prestado por las exclusivas, en particular, ha silenciado las peticiones de construcción de ferrocarriles y de algunos tranvías en esta provincia, como son: los ferrocarriles de Bilbao a Vitoria (hoy servido por tres Compañías), Guernica a Lequeitio (por dos), Pedernales a Bermeo y Mungüía a Bermeo, y los tranvías de Bilbao a Gallarta y de Marquina a Ondárroa y Deva. Este silencio proviene también del convencimiento de que el ferrocarril a construir competiría difícilmente con el servicio de automóviles. Lo mismo ocurriría con los tranvías; mas lo probable es que ya no se concedan tranvías, por el perjuicio que ocasionan.

La concesión de las exclusivas, por otra parte, es semejante a las concesiones de ferrocarriles, tranvías, aguas, etc. Estas concesiones disfrutan de régimen de favor; el tranvía no permite el establecimiento de otro tranvía por la misma carretera; el ferrocarril no impedirá el establecimiento de otro ferrocarril, pero sí carecerá la construcción de uno nuevo, pues él utilizó el mejor terreno para el trazado, y el que quiera competir con él habrá de construir en condiciones de inferioridad.

En resumen: para que no se pueda decir que unánimemente se pide la anulación de las exclusivas, quiero consignar mi opinión a favor de ellas, sin que para establecerla me haya apoyado más que en el beneficio absoluto que en ellas encuentro y sin que para nada haya citado los derechos adquiridos, siempre dignos de atención.

Víctor O. DE ALLENDE
Director de Caminos provinciales de Vizcaya