LOS ÚLTIMOS ESTUDIOS DEL PUERTO DE VALPARAISO.

(*Continuacion.*)

Movimiento de los aluviones.—El señor Bobillier se asombra de que exijamos el conocimiento previo de las causas que provocan el movimiento de los aluviones, para poder adjudicarle a cada una de ellas su influencia sobre la marcha de las arenas.

"Los trabajos hidráulicos, dice, no tienen por objeto evitar las causas, sino contrarrestar sus efectos i la mejor manera de apreciarlos es por la observacion directa de ellos."

Los trabajos del injeniero, en jeneral, no tienen por objeto el evitar las causas primordiales. Indudablemente. Así, si un injeniero de ferrocarriles ve que sus rieles son trasportados por un deslizamiento del terreno, debido a las aguas lluvias, no pretenderá la locura de apagar el sol para impedir que llueva. Nó; pero tratará de impedir que la causa inmediata, el agua, no llegue a su línea: por medio de desviaciones superficiales, por medio de la captacion de las infiltraciones, etc., i en último lugar, cuando el terreno esté saneado, tratará de contrarrestar *los efectos* por medio de muros de retencion, etc.

Las fuerzas de la naturaleza, contra las cuales tiene que luchar

el injeniero de trabajos marítimos. son tan considerables que el querer oponerse a sus efectos, a ciegas, es una locura.

Un *buen* injeniero de trabajos marítimos jàmas tratará de contrarrestar los efectos de las fuerzas de la naturaleza. Al contrario, siempre verá modo de ayudar a esas fuerzas o de hacerse ayudar por ellas, i si llega a conseguirlo, su nombre será citado inmediatamente como una autoridad en la materia; pero si ve que hai que entablar una lucha imposible, condenará la localidad como inadecuada para el objeto que se persigue.

"La observacion directa" debe tener, entónces, por objeto no sólo determinar los efectos de las fuerzas de la naturaleza, sino tambien llegar a conocer, si es posible, a estas mismas fuerzas o causas inmediatas.

No "prescindo por completo de la observacion." Todo lo contrario, puesto que la base de mi conferencia fué el repetir hasta el cansancio: faltan las observaciones, faltan las observaciones. Ahora sigo machacando sobre el mismo tema. Si los capitalistas no me quieren oir ¡tanto peor para ellos! El arrepentimiento llegará tarde.

Abordemos el asunto movimiento de los aluviones, que es el orijen de la playa de Viña del mar i de las modificaciones que ésta puede esperimentar. (Pájs. 137 a 190 de la conferencia del señor Bobillier.)

Aquí, como en mi conferencia, me veo a veces precisado a citar palabras de las primeras pájinas conjuntamente con frases de las últimas de la conferencia del señor Bobillier, no por sistema de crítica, sino porque hai "tal confusion de ideas, tan poco conocimiento de la materia, una mezcla tan completa,"... para emplear sus espresiones, que me obligan a proceder así. Ademas, aun cuando fuese por sistema, esto no justificaria el que un injeniero dijese al principio de un informe: 2+2=6, i al fin de él: 2+2=5, sin que nadie pudiera criticárselo, por estar ambos errores separados por numerosas pájinas.

Dice el señor Bobillier: "he leido con atencion e interes este artículo ("*La marcha de los aluviones*," etc), i salvo ciertos errores i defectos de forma... encuentro que las conclusiones a que llega (el

señor Casanova) sobre el movimiento de la arenas... son perfectamente claras i concluyentes, respecto a las playas de Llico i Pichilemu." "Estas conclusiones, agrega, son de gran alcance i de una aplicacion inmediata." (1)

No acepto la limitacion que sin, fundamento, establece el señor Bobillier, para la aplicacion de mis conclusiones sólo a las playas de Llico i Pichilemu. Esas conclusiones las he deducido, en mi artículo, del exámen de numerosos puntos diseminados entre Iquique i el rio Bueno, en una estension de mas de *dos mil kilómetros* de la costa de Chile. ¡Vaya una diferencia!

Esas conclusiones "son de gran alcance i de una aplicacion inmediata" tanto en Viña del Mar, como en cualquier otro de los puntos comprendidos en ese tramo de costa.

Repito que la aplicacion a Viña del Mar la he hecho con pleno conocimiento de causa, habiendo condenado ya esa playa como inadecuada, cuando recien jerminaba en el cerebro del señor Bobillier la idea de hacer un puerto allí, al leer la noticia de mis sondeos en la Memoria del año 1893 del Ministerio de I. i O. P.

El año 1892 ya estaba yo en posesion de la clave del movimiento de los aluviones en nuestras costas, pues, a mediados de Agosto de ese año, escribí al señor de Cordemoy sobre el particular, desde Pichilemu, dándole a conocer esas conclusiones, que el señor Bobillier, despues de leer mi artículo, encuentra "tan perfectamente claras."

Si el señor Bobillier hubiese asistido personalmente a mi conferencia, habria notado que el acta de la sesion no contiene todo lo que dije, por referirse a figuras que hice en la pizarra.

Uno de los puntos omitidos se refiere precisamente a los movimientos de los aluviones. En obsequio del señor Bobillier, voi a copiar aquí, del capítulo, "Las olas", de mi tratado inédito de Construccion de Puertos, lo pertinente a ese punto:

---

(1) En otra parte dice el señor Bobillier: "las conclusiones a que se llega en el artículo citado son completamente erróneas."

"La costa de Chile tiene, en conjunto, una inclinacion de diez grados al este del meridiano. Supongamos que *A B* (fig. 2), sea la costa, i que *C D E* represente una bahía cuyo saco figuramos mui exiguo para facilitar la salida de los aluviones, si es posible que salgan de su seno.

"Las conclusiones a que lleguemos estudiando tal bahía, podrán aplicarse, con mayor razon, a aquellas que tengan el angulo en *D* mas i mas agudo, como es fácil convencerse haciendo el diagrama respectivo.

"Sabemos que todo punto donde se piense construir un puerto, debe examinarse, a lo ménos, en estos dos casos estremos: en tiempo normal i con temporal.

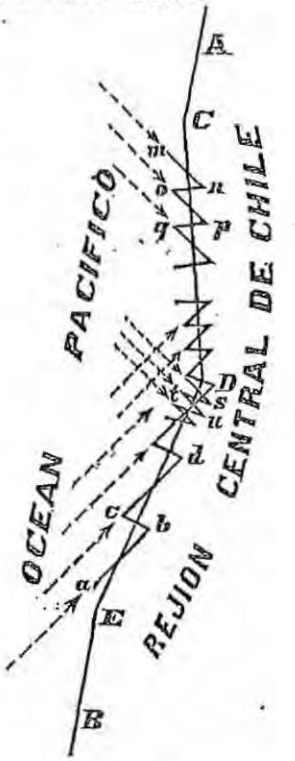

Fig. 2

"En tiempo normal las acciones provocadas por los vientos reinantes, (1) tienden a hacer recorrer a la arena acumulada cerca de la puntilla *E*, el camino *a b c d*.... Una vez que esa arena llega a un punto próximo a *D*, el diagrama manifiesta que la velocidad de su marcha disminuye gradualmente. Ahí principia, en consecuencia, a formarse una playa mas o ménos estensa. La exajeracion con que hemos dibujado la abertura de la bahía, es una garantía de que la marcha de la arena desde *D* hácia *C* será mui lenta en el caso de una bahía que ofrezca espacio suficiente para un puerto. Podemos asegurar, entónces, que sólo aquellos granos que estén mui próximos a *C*, pasarán para el norte.

"Luego, con tiempo normal, la punta sur *E* de la bahía se verá libre de las arenas, i la playa *D* tenderá a trasladarse lentamente hácia el norte.

---

(1) Ya hemos dicho que, en la rejion central de Chile, los vientos reinantes son los del SO i los vientos dominantes los del NO.

"Con temporal las acciones provocadas por los vientos dominantes tratan de hacer recorrer a la arena acumulada cerca de la puntilla *C*, el camino *m n o p*.... Cuando dicha arena llega a un punto cercano a *D*, la figura hace ver, .. .*s t u*...., que la velocidad de su traslacion disminuye, aún mas que en el caso anterior, por cuyo motivo la playa crece con mas rapidez.

"Luego, con temporal, la punta norte *C* quedará desembarazada de las arenas, i la playa *D* tenderá a trasladarse hácia el sur.

"Independientemente de la existencia de una corriente de agua, que desemboque en la bahía, se formará, pues, una playa en *D* por a converjencia de las fuerzas naturales, playa que oscilará hácia el norte i el sur alternativamente, segun queda esplicado."

Ahí tiene el señor Bobilier aclarado el movimiento de los aluviones, la formacion de la playa de Viña del Mar (i de todas las que están en las mismas circunstancias), i los cambios que esperimenta. Bastan unos pocos renglones, i seria un derroche de papel i tinta el emplear con tal objeto mas de 50 pájinas de estractos i citas "que no vienen al caso," segun su espresion.

Ahí se puede ver que "las fuerzas que ponen las arenas en movimiento" *no* "cesan repentinamente, sin causa alguna," i sin embargo, depositan los materiales que acarrean en la playa de Viña del Mar, "precisamete ahí, ni mas acá ni mas allá," por mucho que esto le estrañara ántes al señor Bobillier.

Tambien se puede ver que "la alimentacion de la playa de Viña del Mar, al norte del estero" *no* "ha cesado completamente," como tampoco al sur de él, i que esta alimentacion continuará miéntras no venga una revolucion jeolójica que altere las circunstancias que la provocan.

Por lo demas, no niego que el estero i las quebradas hayan contribuido a esa alimentacion con algunas toneladas de arena; pero ¿qué son los esteros i las quebradas comparados con la fuerza del mar, que actúa sobre la costa no sólo dos dias cada año, sino incesantemente desde que ambos existen?

He comparado las playas "al receptáculo o charco que se forma-

rá en el punto mas bajo de una comarca, con las aguas que suministren las partes altas."

Nada mas exacto.

Tómese la fig. 2 i colóquese horizontalmente la línea que representa la costa, con el punto *D* hácia abajo.

Las aguas que parten de las alturas *C* i *E* irán a detenerse en el punto bajo *D*, "*precisamente ahí, ni mas acá ni mas allá,*" sin que la gravedad "*cese*" de actuar sobre ellas, ni ántes ni despues que lleguen al punto bajo. El pretender *abrir un hoyo en esas aguas* (1) alimentadas de todo lado, abundantemente i sin cesar, es una ocurrencia pueril. Al retirar el balde no encontraremos cavidad alguna en las aguas.

Del mismo modo, si se pretende abrir una dársena en una playa de arena movediza, al retirar las dragas encontraremos una cavidad donde las arenas se precipitarán de todo lado (aun de las profundidades de 30 metros, donde el señor Bobillier tambien las ha encontrado), abundantemente i sin cesar, hasta que la cavidad o dársena termine por quedar cegada.

En consecuencia, vista la gran dificultad de mantener abierta una escavacion en nuestras playas, forzosamente hai que "aceptar que ni en Llico, Pichilemu i demas lugares en playas de arena de la costa de Chile, es posible la construccion de un puerto artificial," no porque el trabajo no pueda hacerse, sino porque ello equivale a arrojar el dinero al mar.

¿El remedio? No consiste en "cruzarnos de brazos i contemplar inactivos el desarrollo que va adquiriendo el movimiento comercial de las naciones." Nó. El remedio consiste en elejir para nuestros puertos artificiales, los puntos adecuados de la costa donde no haya que temer la invasion de las arenas escurridizas, puntos adecuados que existen en abundancia.

---

(1) Esta objecion se ha hecho con otro motivo infundado al proyecto aprobado para Montevideo. Véase J. MONTEVERDE, *Defensa del proyecto aprobado por la Comision de Estudios*, etc.

Si las necesidades locales exijen, sin embargo, imperiosamente medios de embarque, en playas tales como las de Pichilemu, Llico, Viña del Mar, etc., hai que recurrir a la construccion de largos muelles, que salgan fuera de las rompientes, los que podrán utilizarse miéntras duren los tiempos normales. Los barcos que lleguen con temporal tendrán que hacer la misma maniobra que delante de la dársena de Viña del Mar, si una vez construida, su vida durase hasta recibir semejantes caricias del Pacífico. Es el suplico de Tántalo eso de estar en la boca de un puerto, sin poder entrar en él.

En Pichilemu i Llico especialmente, los muelles deben tener 300 a 500 metros de largo (1), para que presten alguna utilidad. ¡Júzguese si será dinero perdido el empleado por el Gobierno, en ambas localidades, en la construccion de los actuales *muelles paseos* (para bañistas) con sus 150 metros de largo!

La construccion de esos muelles debe ser tal que intervenga lo ménos posible con el réjimen de las arenas. Si el señor Bobillier "en ninguna parte ha visto que se hable de arenas *escurridizas*, ni que pueda ser un peligro para los rompeolas el que las arenas sean movidas en el fondo de las playas, por olas de 6 o mas metros de altura," quiere decir que ha visto poco.

(1) En los ANALES del Instituto de Injenieros tomo XII páj. 153, por un error de imprenta, se me hace decir que en Pichilemu las profundidades de 4 metros están a 30 metros de la línea de bajamar. Debe leerse 300 metros.

DOMINGO CASANOVA O.

(*Continuará*)