

CORRIENTES Y TRANSPORTES DE ARENAS ORIGINADOS POR EL OLEAJE

Por RAMÓN IRIBARREN CAVANILLES, Ingeniero de Caminos.

Consideramos del máximo interés, para la técnica portuaria, este estudio de las corrientes y transportes de arena, que, presentado en el artículo de nuestro número anterior, se comprueba de modo indubitable en el presente, con la magnífica e interesantísima colección de fotografías que metódicamente ha obtenido el autor de todo el proceso, y que dan cuenta, por sí solas, de la concordancia de la teoría con la realidad. Estos resultados tan altamente satisfactorios decidieron a los ingenieros franceses a aplicar este método a la playa de Hendaya.

Régimen cíclico de la desembocadura del Bidasoa.

El explicado régimen general de corrientes y transportes de arenas origina un régimen cíclico de la desembocadura del Bidasoa, que, también por poder repetirse en otras rías, es de interesante exposición.

El arenal de Hendaya, arrancando desde los acantilados del Este, avanza, por las causas explicadas, hacia el Oeste, obligando en esa dirección a la desembocadura del Bidasoa, tendiendo a estrangularla contra Fuenterrabía.

Se establece así el equilibrio entre el arenal que tiende a estrangular a la desembocadura en dicha dirección y las corrientes vaciantes que por algún lado han de abrirse paso.

Estas causas antagónicas fijan, en cierto modo, la desembocadura en la forma expuesta, pero, por el relativamente gran tamaño de la bahía en la que desemboca el río, se origina, aguas abajo del fijado estrechamiento, un interesante proceso cíclico, que vamos a explicar.

Las arenas de la playa de Hendaya, avanzando sobre ella de Este a Oeste, caen en la ría por el extremo Oeste del arenal, y son, en definitiva, devueltas al mar por las corrientes vaciantes de la ría, formando, al depositarse principalmente en marea alta, por pérdida de velocidad originada por el brusco aumento de sección, el peligroso bajo, o islote en bajamar, que puede verse en el Anejo núm. 2, y que adopta, temporalmente, la forma triangular, pero variable, de delta, y cuyas causas y proceso de variación vamos a explicar.

Si suponemos que, como sucede durante varios años, el desagüe de la ría, doblegada por el avance de las arenas tantas veces repetido, se efectúa casi totalmente por el canal del Oeste, pegado al Cabo Higuer, no existe aparentemente razón alguna para la apertura del canal del Este, que queda prácticamente cerrado durante ese largo tiempo, en cuyo

transcurso parece haberse llegado a un equilibrio definitivo.

En esta situación, las arenas que caen en la ría, al ser arrastradas por las vaciantes, forman el bajo, unido a la playa de Hendaya, cuya puntiaguda prolongación de su extremo constituyen.

Tenemos así un continuo aterramiento producido por arrastre de las arenas hacia el Oeste, frenado y al fin detenido por las corrientes vaciantes, cuya socavación de los extremos occidentales del arenal y del bajo detienen su avance, devolviendo las arenas al mar, desde el cual vuelven parcialmente a la playa de Hendaya, por la acción del oleaje, cerrándose su ciclo circulatorio en el sentido dextrósum.

Este aparente estado de equilibrio es lenta pero continuamente alterado, pues el ininterrumpido arrastre de las arenas hacia el Oeste produce, además, a la larga, una especie de basculamiento del bajo que se eleva en su parte occidental tendiendo a cegar su desembocadura, cuyo taponamiento produce, al cabo de algunos años, la temida apertura del canal del Este, junto a dicha playa, quedando cortado el bajo en la forma triangular de delta que puede verse en el plano del Anejo núm. 2.

A partir de esta situación el proceso de variación es ya más visible, pues el caudal que desagua por el canal del Este, debido a su forma curva y al avance de su margen derecha, empujada por el caudal de arenas que sobre ella se vierte, va desplazándose hacia el Oeste, según el sentido básico de todos estos interesantes fenómenos que explicamos, y cuya principal causa son las corrientes transversales originadas por el oleaje.

Además, el proceso es autoacelerado, por decirlo así, pues el especie de partidor constituido por el vértice del delta, dirigido hacia aguas arriba, divide al caudal vaciante en dos partes, perdiendo, por esta causa, potencia de limpiar el canal del Oeste por el que, con anterioridad a la apertura del del Este, vería todo el caudal de la ría.

Al modificarse, por estas causas, el equilibrio del

canal del Oeste, ya menos enérgico, empieza fatalmente a ser dominado por las arenas, pues es preciso que, al disminuir su caudal, reduzca su anchura de equilibrio para conseguir la velocidad necesaria para el eficaz arrastre de las arenas que, por su borde del delta, tienden constantemente a invadirlo.

A medida que todo este proceso se acentúa, la punta partidor del delta se desplaza también hacia el Oeste, desviando más caudal hacia el canal del Este y menos hacia el del Oeste, que, al fin, y falto de su corriente defensiva, es invadido por las arenas del delta que lo estrangula y cierra.

Es éste quizás el período más rápido y espectacular del proceso, pues cerrado el canal del Oeste, el delta, sin nada ya que lo contenga, avanza empujado por el oleaje hacia las playas de Fuenterrabía, inundándolas y haciendo subir su nivel de arenas en más de tres metros.

Queda así esta playa, unida e invadida por el delta, en excelentes condiciones de baños durante varios años, en el transcurso de los cuales el avance, siempre hacia el Oeste por las repetidas causas, del canal del Este, ahora único, lo va llevando hasta los acantilados del cabo Higuer, transformándose en canal del Oeste, llevándose la playa y cerrándose así este interesante y largo ciclo, cuyo período es de treinta a cuarenta años.

Los canales nacen, pues, en el Este y mueren en el Oeste, según el sentido circulatorio explicado, y que es la base fundamental de todos estos interesantes procesos.

La gran duración del ciclo que abarca más de la vida adulta media del hombre, y la falta de metódicos estudios, es indudablemente la causa de que hasta ahora se desconociese este bastante regular proceso, siendo creencia general que, en esta desembocadura, se producían caóticas y desordenadas variaciones.

Cuando hace ya algunos años, o sea el año 1942, se anunció, como consecuencia de la iniciación de estos estudios y del predicho principio de la apertura del canal del Este, el cierre del canal del Oeste, entonces único existente, el escepticismo fué general, incluso entre la gente del mar, que creía, o quería creer, que este canal había llegado a su definitivo equilibrio.

Hoy, a la vista ya del avanzado proceso de formación y desplazamiento hacia el Oeste del canal del Este, aun más avanzado que en la fecha de levantamiento del plano del Anejo núm. 2, o sea en noviembre de 1943, nadie puede dudar del cierre total ya efectuado del canal del Oeste, ni del cumplimiento del ciclo predicho, fehacientemente comprobado por las fotografías que se adjuntan, en las que también puede apreciarse el correlativo avance de cimen-

tación y construcción del muro de la carretera de acceso al puerto, en relación al de las arenas.

El haber previsto, con anterioridad al año de 1942, el avance del arenal, ha permitido ordenar lógicamente la construcción del citado muro, comenzando por avanzar lo más rápidamente posible con toda su larga cimentación, efectuada directamente sobre la plataforma rocosa situada hacia el nivel de la B. M. V. E., pudiéndose únicamente trabajar en ella a la marea, en bajamares vivas, o sea solamente dos o tres horas de cada marea, durante dos o tres días de la quincena.

Para activar, en lo posible, la urgente y difícil construcción de esta cimentación, se ha trabajado tanto en la bajamar de la mañana como en la de la noche, en esos días de mareas vivas.

Se ha conseguido así ultimar toda la cimentación poco antes de su invasión por las arenas, invasión que hubiera imposibilitado o encarecido de tal modo su ejecución, que quizás hubiese obligado a paralizar los trabajos hasta el ciclo siguiente, o sea durante treinta o cuarenta años.

En cambio, una vez ejecutada toda la larga cimentación en una altura de cerca de dos metros, solamente se ha elevado el muro, en su altura total de siete metros por término medio, en algunos tramos, dejando entre ellos y en los sitios convenientes, aberturas por las que, como puede también apreciarse en las fotografías, ha irrumpido el arenal, pasando sobre la cimentación en su previsto avance y habiendo efectuado así el mar un relleno por valor superior a los dos millones de pesetas.

Aunque hay otras pruebas y mediciones más fehacientes, en relación a la comprobación del plano de oleaje que constituye el Anejo núm. 2, es curioso compararlo con las dos fotografías del temporal en la bahía, efectuadas después del cierre del canal del Oeste.

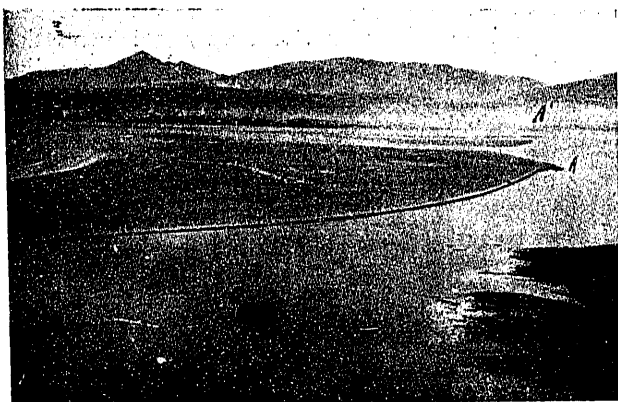
Conocedores del resultado de estos estudios, los ingenieros franceses los han aplicado al proyecto del espigón en el extremo occidental de la playa de Hendaya, consiguiéndose, nada más iniciada su construcción, el comienzo de su eficaz regeneración, pues las arenas retenidas rebasan ya los cuatro metros de altura de dicho espigón, como puede verse en la fotografía correspondiente.

Todos estos resultados son interesantes no sólo para el caso particular de Fuenterrabía y varios más de estas costas que los confirman, sino muy principalmente como comprobación del método general que, para el estudio de las corrientes y transportes de arenas originados por el oleaje, hemos iniciado y procuraremos afinar en el futuro, por ser el conocimiento de estos transportes del máximo interés para la técnica portuaria.

CORRIENTES Y TRANSPORTES DE ARENA ORIGINADOS POR EL OLEAJE

COMPROBACIÓN FOTOGRÁFICA EN LA BAHÍA DE FUENTERRABÍA
SERIE DE FOTOGRAFÍAS TOMADAS DESDE EL MISMO PUNTO P

Núm. 1. - Enero 1943.



Núm. 2. - Octubre 1943.



Núm. 3. - Noviembre 1943.



Núm. 4. - Enero 1944.



Núm. 5. - Mayo 1944.

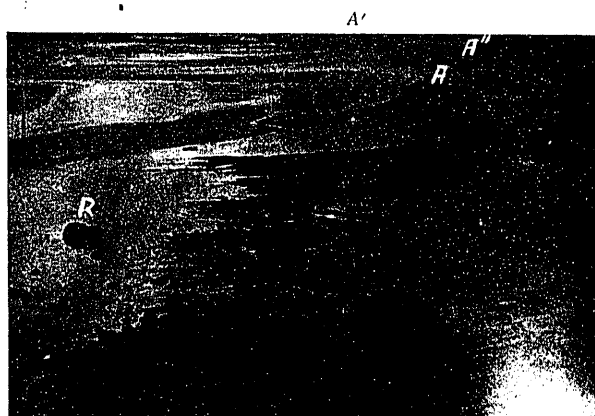


Núm. 6. - Julio 1944.



Compárese el extremo del delta A, con los puntos fijos A' y A".
Obsérvese también el avance del delta con respecto a la roca R.

Núm. 7. - Agosto 1944.



Núm. 8. - Septiembre 1944.



Núm. 9. - Octubre 1944.



Núm. 10. - Noviembre 1944.



Núm. 11. - Diciembre 1944.



Núm. 12. - Enero 1945.



Núm. 13. - Febrero 1945.



Núm. 14. - Marzo 1945.



Núm. 15. - Mayo 1945.



Núm. 16. - Junio 1945.



Núm. 17. - Septiembre 1945.



Núm. 18. - Octubre 1945.



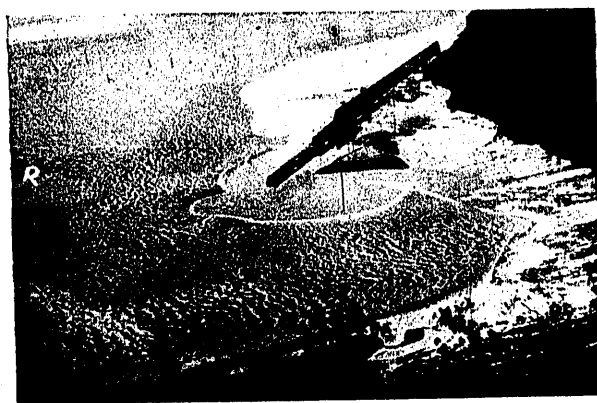
Núm. 19. - Noviembre 1945.



Núm. 20. - Diciembre 1945.



Núm. 21. - Enero 1946.



Núm. 22. - Febrero 1946.



Núm. 23. - Marzo 1946.



Núm. 24. - Mayo 1946.



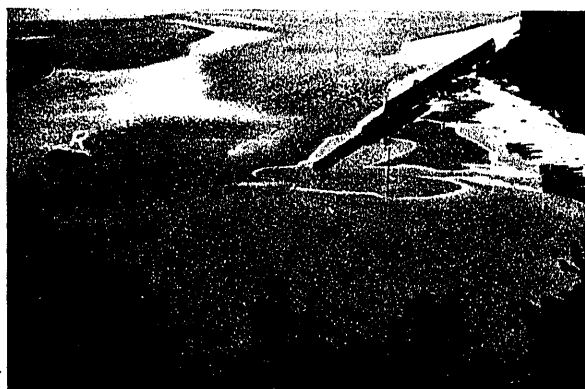
Núm. 25. - Julio 1946.



Núm. 26. - Agosto 1946.



Núm. 27. - Octubre 1946.

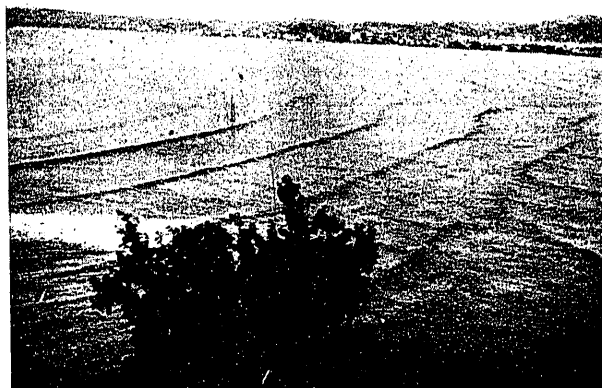


Núm. 28. - Diciembre 1946.



Núm. 29 - Marzo 1947.





Fotografías panorámicas tomadas desde P, del plano de oleaje (Anejo núm. 2).



Retención de arenas producida por el espigón de Hendaya.