

FENOMENOS LITORALES EN LA COSTA ORIENTAL LUCENSE: SU INCIDENCIA EN LA DEFENSA DE COSTAS

I. Asensio Amor.

Instituto de Geología Económica (C. S. I. C.).

Résumé.

Dans cette communication il s'agit de l'étude de morphologie littorale de la cote orientale de la province de Lugo. Les conditions d'attaque marine dans cette cote, fortement battue, se répercutent aussi -- bien dans la morphologie des falaises que dans le degré d'usure des galets; en plus, on étudie quelques aspects du problème de la dynamique marine en rapport avec la défense des cotes.

Resumen.

La dinámica marina establece un conjunto de fenómenos que modelan la morfología costera. Las condiciones de ataque marino en el frente costero estudiado se refleja en la morfología del roquedo coherente y en el grado de desgaste de los cantos; se trata brevemente uno de los temas más relacionados con la dinámica marina: la defensa de costas.

INTRODUCCION

El estudio de los procesos de abrasión que se desarrollan en medio marino, comprende dos capítulos fundamentales: el de la dinámica marina y como consecuencia de su actividad, el de morfología litoral. La dinámica marina establece un conjunto de fenómenos que modelan la morfología costera, permitiendo que la línea de costa no sea estable, sino por el contrario evolucione a través de diversos mecanismos naturales; uno de ellos, el viento productor de corrientes litorales paralelas a la costa y otro, las mareas como agentes modeladores costeros.

La dinámica litoral longitudinal del frente costero en este tramo oriental de la provincia de Lugo, está representada principalmente por la corriente general que lleva dirección Oeste-Este y que cuando el oleaje incide con cierta oblicuidad sobre la costa, puede transportar masas de sedimentos y erosionar -- los fondos en los rompientes; el movimiento longitudinal de sedimentos por las corrientes debidas al oleaje está totalmente comprobado; las corrientes litorales o de deriva litoral abordan la costa oblicuamente o casi paralela a ella y

son de suma importancia como agentes de transporte de materiales, ya que su trayectoria en zig-zag permite que la masa arrastrada pueda salvar obstáculos pronunciados, tales como salientes, puntas, promontorios que se adentran en el mar. La existencia de este tipo de corrientes litorales y su influencia en la dinámica de sedimentos ha sido evidenciada por la aparición en algunos de los entrantes de la ría del Eo, de materiales graníticos, pizarras arcillosas, micaceas y micacitas, como elementos ajenos al carácter litológico de los acantilados y que sólo se interpretan su procedencia, del macizo granítico de Burela y de las zonas metamórficas de Fazouro y Foz (PEREZ MATEO Y ASENSIO AMOR, 1963), desde donde alcanzan las proximidades de la ría y se adentran en ella a través también de las corrientes de maréa.

Respecto a las corrientes perpendiculares a la línea de costa y dado el frecuente carácter borrascoso de los fuertes temporales del Mar Cantábrico, la fuerza de la dinámica litoral es extraordinariamente violenta así como el arrastre de sedimentos cuyos efectos se traducen, por una parte en la destrucción del frente acantilado favorecida por la alteración del roquedo y las numerosas diaclasas y fracturas existentes; y por otra, en rupturas del perfil de equilibrio de las playas.

Otro agente de gran significación en la dinámica litoral es la maréa; las mareas vivas acompañadas de fuertes oleajes y temporales generan y delimitan las acumulaciones de materiales detríticos al pié de los cantiles y en los espacios próximos originan formas litorales de abrasión marina, tales como grutas, cuevas e incisiones; gracias al carácter episódico de estos factores dinámicos los perfiles de equilibrio en las proximidades de la línea de costa son, en general, estables. La presencia de formas playeras, tales como ripples, indican la influencia de las corrientes de maréa y oleaje.

#### ACTIVIDAD MARINA.

La fuerte actividad de la dinámica marina en este frente costero se ve reflejada en la forma de los cantiles, en el grado de desgaste de los guijarros acumulados en las playas y sobre todo, en la falta de regularización de la costa, donde quizás favorecida por la erosión diferencial de los elementos litológicos que forman el frente coherente, el mecanismo erosivo es muy anómalo, apareciendo salientes más o menos pronunciados de acantilados con huellas de retroceso, como son la presencia de plataformas de abrasión mecánica marina y bajos rocosos o farallones (Fig. 1) y (Fig. 2)

Por otra parte, la sinuosidad del frente costero, donde en pequeños re---

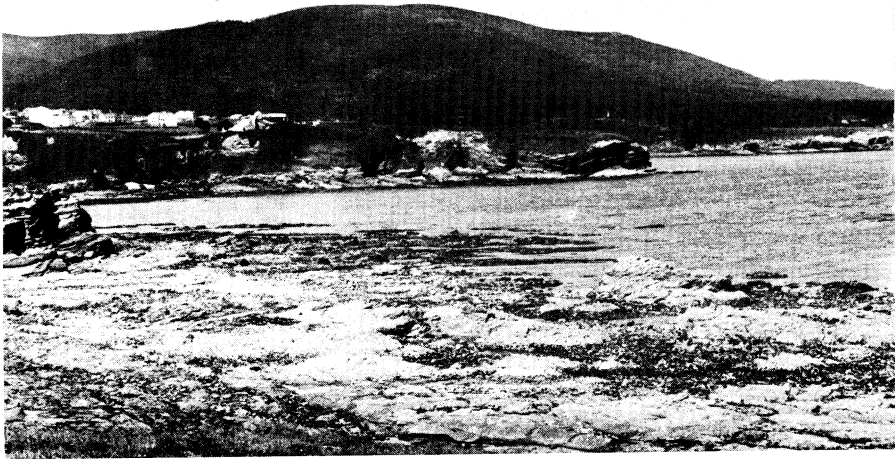


Fig. 1.- Acantilados y plataforma de abrasión marina perfectamente horizontal, regularizada y muy uniforme.

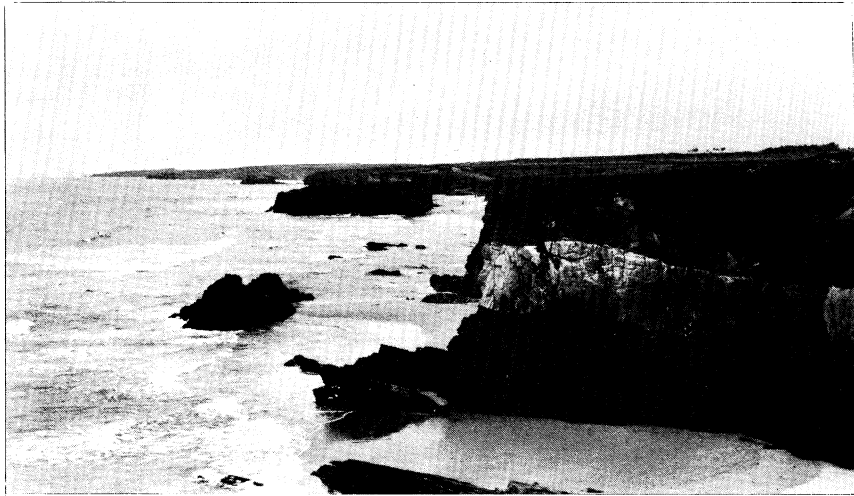


Fig. 2.- Frente acantilado pizarroso con intercalaciones de porfídocuarcífero. Acusada sinuosidad de la línea de costa y - numerosos bajos e islotes como resultado del proceso de - retroceso costero.

corridos alternan salientes y entrantes más o menos amplios, favorece la diversidad de fenómenos de erosión, transporte y sedimentación; así podemos decir que cada sector de la costa ofrece peculiaridades propias en relación con sus dimensiones, la batimetría de sus fondos y el carácter topográfico del roquedo coherente; en general consideramos que la mayoría de los entrantes no han alcanzado el equilibrio entre la violencia de la dinámica marina, representada por la energía del oleaje durante las pleamares, y la estabilidad del frente acantilado. Ejerce también gran influencia en los procesos de acarreo la acción del juego de mareas y muy particularmente en rías, estuarios, ensenadas y bahías; su actividad de movilización de materiales depende de las profundidades marinas.

#### CONJUNTOS PLAYEROS.

Una de las formas litorales atribuidas a la presencia y actividad marina es la playa; los tipos de playas son muy variados, así como sus formas semi-lunares, arqueadas, rectilíneas, de piedra y cantil, etc.. son frecuentes en esta costa desde entrantes más o menos encajados, cubiertos en su saco con materiales detríticos gruesos y finos, protegidos por salientes rocosos, hasta playas relativamente pequeñas que se comunican entre ellas en marea baja, siendo cubiertas en las pleamares; en ocasiones frentes playeros que emergen del nivel marino y cuyos espacios reciben abundantes aportes sedimentarios a través del oleaje y marejadas.

El material arenoso que se acumula en las playas es eminentemente local o de parajes próximos por lo que se deduce de su composición litológica y en todo análogo, al carácter del roquedo coherente que se extiende hacia el interior o que limita a los frentes playeros sobre el que se apoya (Asensio Amor, 1966); uno de los componentes fundamentales de las arenas playeras es la conchuela o material organógeno muy abundante particularmente en los bancos de la anteplaya que sólo descubre en mareas vivas y donde los rompientes son siempre más fuertes. Los acarreos de materiales proceden, como se indicó anteriormente, de la destrucción del frente acantilado en su mayor parte debido al intenso mecanismo abrasivo de los factores marinos, y en menor proporción del transporte fluvial hacia sus desembocaduras; sin embargo, en la actualidad el influjo fluvial en relación con el material arenoso de las playas es muy notorio; hay que tener en cuenta que la red fluvial que desemboca en estas costas es de acentuado carácter comarcal y por ello poco caudalosa; del mismo modo son poco importantes los acúmulos de materiales gruesos aportados

por la red fluvial hacia sus desembocaduras; estos sedimentos proceden fundamentalmente de depósitos antiguos que al destruirse se incorporan a las acumulaciones actuales, o bien como ya quedó indicado, a partir del intenso proceso de erosión a que están sometidos los frentes acantilados, especialmente -- cuando están perfilados hacia el mar abierto y conservan su verticalidad. -- (ASENSIO AMOR, 1975).

#### DINAMICA EOLICA: DUNAS:

La presencia de fuertes mareas en estas costas permite considerarlas como factor importante en el proceso dinámico de los sedimentos, particularmente en la formación de bancos de arena y espacios arenosos en las zonas exteriores y centrales de las rías y en las flechas a punta libre o barras localizadas en las desembocaduras de los estuarios. En este tramo costero las acumulaciones arenosas se consideran como espacios playeros de amplitudes variables, algunos acusadamente aplacerados, con zonas de anteplayas sumergidas y muy extensas (Figs. 3 y 4). En condiciones normales, es decir, en épocas tranquilas de actividad marina, son también de gran regularidad; en amplios frentes playeros la pendiente es débil y uniforme, sin que aparentemente aparezcan varias bermas o niveles de aterrazamiento, ni tampoco canales prelitorales. Cuando las playas son muy abiertas y no se encuentran en el interior de bahías o ensenadas, o están protegidas por promontorios rocosos, se aprecian dos zonas -- marcadamente diferenciadas: una, la del nivel de mareas muertas y otra, indicada con nitidez por la mareas vivas en la que se destaca sensiblemente una -- segunda berma. También existen playas con tres niveles: uno primero y más alto que constituye la duna fija por la vegetación y otro que se enlaza con el segundo nivel de mareas vivas a través de un talud más o menos marcado, finalizando con un tercero de mareas normales y amplia playa interior; en síntesis, estos accidentes playeros que aparecen en el strand quedan establecidos -- por los diferentes estados de las pleamares de mareas muertas y vivas y de -- los grandes temporales.

Generalmente todas estas formas playeras terminan hacia tierra por un frente de dunas semifijas o fijas por abundante vegetación, a veces de relativo -- gran tamaño y altura que alcanzan sensible desarrollo en las playas muy extensas, planas y no muy profundas. En las pleamares y temporales se suelen destruir los frentes de dunas, con movilización del material arenoso hacia las -- playas, con lo que éstas son alimentadas y permanecen más estables. Antes de



Fig. 3.- Playa de Lobás próxima a Foz; varias bermas y frente de dunas móviles y fijas por la vegetación.



Fig. 4.- Playa de Polás próxima a Nois; zona amplia de alta playa muy cercana al frente de dunas, condiciones suficientes para acumulaciones eólicas.

alcanzarse el frente de dunas actuales, en la zona denominada "Alta Playa" es decir, la superficie playera de acceso a las mareas vivas y fuertes temporales, existe un amplio espacio longitudinal en el cual la acción del viento es muy sensible, con formación de acúmulos de arena de gran significación y de tipo eólico, encontrándose este espacio referido en pleno dinamismo; se trata de un sector en el que no se sabe ciertamente si los materiales son típicamente playeros o dunares ya que el suministro de arena es recíproco en ambas formas litorales; en ocasiones estas masas de arena que mantienen las dunas semifijas penetran más hacia el interior y al depositarse dan origen a los materiales que rellenan la zona de marismas.

#### DEFENSA DE COSTAS.

Pasemos una ligera sobrevista a un tema estrechamente relacionado con la dinámica litoral: la defensa de costas. La protección de costas requiere un perfecto control de las condiciones genéticas y evolutivas del frente costero; a veces las protecciones naturales de salientes rocosos, que dan lugar a espacios abrigados, contribuyen en general a la estabilidad de los perfiles transversales costeros y en particular de los frentes playeros; la presencia de los llamados "crecimientos de playas" o formas semilunares que aparecen en la línea de inflexión de la playa y que en el punto de mayor actividad de las pleamares, indica la incidencia bastante perpendicular del oleaje.

En numerosas ocasiones hemos señalado las modificaciones que en las corrientes litorales o de mareas motivan la presencia de obstáculos, bien naturales o artificiales, situados en cualquier paraje marino; por ejemplo muros de hormigón, pilares de puentes, escolleras, diques, etc. y no digamos del efecto destructivo de los dragados, que motivan falta de estabilidad y regresiones de frentes playeros por ruptura del perfil de equilibrio submarino. Se puede decir que sólo se alcanza con eficacia una defensa costera a través de fuertes acumulaciones de arenas que permitan el equilibrio entre la violencia del ataque marino y la estabilidad del frente acantilado (Fig. 5); a pesar de ser muy dudosa la mejora que introducen ciertas obras en la protección costera, no hay más remedio que realizarlas y todo depende del interés o no en la conservación de las formas litorales.

Así de sencillo resulta que cualquier edificación en una playa puede motivar la pérdida de arena, romper el perfil de equilibrio y/o volver más a la primitiva situación natural. La dinámica del oleaje se ve afectada en ciertos puntos costeros por las obras establecidas en los puertos, las cuales inciden

en la modificación de las direcciones y alturas de las olas por efectos de difracción; los muros, por ejemplo, permiten los cambios del perfil transversal costero en los temporales y al mismo tiempo provocan fuertes regresiones de las masas arenosas playeras. Los diques al ser atacados por las olas motivan por reflexión de las mismas, pequeñas crestas que ponen en suspensión el material arenoso y lo transportan hacia el interior de las dársenas, bahías o cualquier lugar protegido, aumentando la corriente sólida; en los frentes playeros originan cierta convexidad. En general, se puede considerar que las construcciones de viviendas o muros en zonas dunares limitan la estabilidad de las playas (COPEIRO DEL VILLAR, 1978).



Fig. 5.- Playa de Area Longa entre Fazouro y Nois; la destrucción del frente acantilado con peligro de la carretera, se interpreta como falta de equilibrio entre el ataque marino y la estabilidad de los cantiles.

El cambio experimentado desde el punto de vista morfológico, de la playa de la Rapadoira y la margen occidental de la ría de Foz, es un caso típico de modificaciones playeras; la transformación aparece a partir de la construcción del dique perpendicular al ya existente normal al eje de la ría, donde se encuentra el Faro; en un principio la playa se apoyaba en el articulado frente costero ofreciendo una orientación NNE.; actualmente queda apoyada en su margen derecha, en el dique de escollera y en la margen izquierda sobre más o menos próxima a la punta de los Cairos; "... el aumento del volumen de la arena que ello ha supuesto, cambió la disposición de los bajos arenosos en toda la



ría de Foz, afectando a las playas localizadas en la margen oriental de la ría; en efecto, la playa que parte desde la punta Prados y continúa hacia la flecha de Angueira se ha modificado por la construcción del mencionado dique " (DIEZ, 1980).

Veamos otro caso; la playa rectilínea de San Cosme de Barreiros ofrece -- una disposición totalmente abierta al mar y a pesar de todo ello, es muy estable; en la parte central de esta playa se construyó un complejo deportivo con altos muros que motivaron la ruptura del perfil de equilibrio de la playa, -- puesto "...que al no poderse movilizar la arena de la primera duna, debido a la construcción, el oleaje se ve obligado a movilizar arenas de la anteplaya-- en las grandes pleamares, con la consiguiente pérdida del perfil de equilibrio; esta pérdida se supone que se verá incrementada por efecto de la suspensión -- del material y expulsión por reflexión e impermeabilidad del muro" (LECHUGA -- ALVARO, 1979). Se pronostica que la vuelta a la normalidad del perfil de equilibrio primitivo costará mucho tiempo y que el dique de la playa de Foz podría tener efectos en la alimentación de esta playa.

Hemos de hacer constar también la importancia que tienen ciertas actividades artificiales que el hombre puede realizar, no solamente en frentes costeros de mar abierto sino en el interior de accidentes geográficos, tales como rías, estuarios, ensenadas y bahías; se trata de sustituir el proceso natural de relleno por otro artificial, aportando un cierto volumen de materiales; -- los resultados obtenidos de la aplicación de este proceso artificial en la bahía de Santander manifiestan, "... que en poco más de un siglo la bahía ha perdido el 83 % de su línea de costa natural; el 46 % de su superficie intermareal; y 48 % de su volumen total e intermareal, respectivamente. El volumen -- de aportes de relleno ha sido, para igual período dos o tres veces mayor que el de dragado que se realizan en la bahía; con esta pérdida han disminuido de manera importante la capacidad de dilución, depuración biológica y productividad de la bahía; la velocidad del proceso artificial de relleno se estima en varias decenas de veces superior a la velocidad de sedimentación natural. De continuar este estado de cosas con este ritmo las zonas intermareales desaparecerán en 31 a 105 años y la bahía habrá dejado prácticamente de cumplir su función ecológica" (CENDRERO Y DIAZ DE TERAN, 1977).

Nunca se insistirá demasiado en la importancia que tiene el control de las aguas de los ríos y las modificaciones costeras; suficientemente conocidos son los cambios que experimenta el Delta del Ebro y los frentes playeros próximos y al mismo tiempo, la acción erosiva de las aguas fluviales tienden a variar --

debido a la construcción de la protección del propio Delta (MALDONADO Y RIBA, 1971). La deforestación es otro fenómeno que favorece las modificaciones, -- tanto en los perfiles de equilibrio de la cuenca-vertiente como en los últimos tramos fluviales de desembocadura en el mar; los cursos fluviales de acusado-régimen torrencial se caracteriza porque en su tramo medio ofrecen acentuada-pendiente que origina la zona torrencial de corto recorrido y en la cual las-aguas alcanzan gran velocidad; con ello el proceso erosivo es enorme así como el transporte de materiales y su sedimentación, dando lugar a la formación de abundantes depósitos que al llegar a las zonas más interiores de rías, estua-rios y bahías contribuyen a la expansión de marismas y juncales.

Indicábamos anteriormente que en períodos tranquilos de actividad marina-los frentes playeros son de gran uniformidad; pero de estas épocas se pasa a-períodos de grandes temporales que motivan en numerosas ocasiones la ruptura-del perfil de equilibrio playero; en días de mareas vivas y temporales las -- modificaciones que sufren las superficies de las playas son bastante acusadas; formándose escarpes de fuertes perfiles y desniveles; en las zonas altas de - las playas se forman depresiones longitudinales, a manera de canales muy poco-profundos, constituidos por las aguas acumuladas y que desaguan de modo inter-mitente al producirse la corriente de resaca hacia el mar; igualmente en estas zonas de la playa superior y coincidiendo con épocas de mareas vivas y tempora-les, se acumulan en la base del escarpe grandes cantidades de algas. Uno de - los ejemplos de modificación profunda playera es la playa de San Miguel de -- Reinante (Fig. 6 y 6 A); el fenómeno tiene dos aspectos: el cualitativo de -- arrastre de materiales hacia zonas próximas a la costa y de recuperación cuan-do cesan las causas perturbadoras y que se considera monótono y persistente;-por el contrario el aspecto cuantitativo es muy variable como se puede apre-ciar en los diferentes efectos causados a través de varios años. Actualmente, la vuelta a la normalidad del perfil de esta playa no se produce tan rapida-mente, quizá debido a las construcciones levantadas en los espacios de arenas antiguas, obras que impiden la movilización de los materiales dunares durante las mareas vivas acompañadas de grandes temporales, momentos en los que el - oleaje no acusa la pérdida de energía que tiene lugar normalmente al chocar - con el frente dunar.

El estudio de este tipo de erosión playera es de gran interés y se preci-sa conocer previamente las características de estas formas litorales, con ob-jeto de evitar o aminorar el poder de destrucción del fenómeno abrasivo, pues-to que perturba las verdaderas condiciones playeras, repercutiendo en la si--

tuación económica local cuando las playas son centros de disfrute y esparcimiento turístico. Este precisamente fué el caso de la playa de Gorliz-Plencia en Vizcaya (HERNANDEZ-PACHECO Y ASENSIO AMOR, 1967); hace años se construyó limitando a la playa una carretera que unía a Plencia con el Sanatorio Marítimo; la carretera llega hasta la zona de Astondo, quedando defendida por el alto muro sobre el cual se construyó y a cuyo pié rompe el mar en marea alta y con gran violencia en los días de temporal; tal obra hizo que quedase la zona externa de la playa aislada, completamente de la transplaya y del campo de dunas; ésta playa, debido a la indicada obra de la carretera ha sufrido acusadas transformaciones perdiendo la natural curvatura de su frente y el característico perfil transversal que tenía en tiempos pasados; las arenas de la playa al ser arrastradas lateralmente por las corrientes de deriva se acumula en sus extremos; es evidente que si desaparece la carretera la playa alcanzaría no sólo su configuración y perfil de equilibrio natural sino que se enlazaría directamente con la transplaya y con la zona ocupada por arenas eólicas o campo de dunas, ofreciendo un frente en arco y un perfil poco inclinado y no tan rebajado y aplanado por la erosión como el que ofrece por la presencia de la carretera. Sería interesante calcular la estabilidad de las playas a partir de las modificaciones sufridas en su perfil de equilibrio y del volúmen de arenas retiradas, tanto por la acción marina natural como artificialmente por los dragados que se realizan.

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES.

El tramo oriental de la costa lucense, de orientación general NNE., con una concavidad ligeramente acusada, es en su mayor parte acantilada (65 %) y relativamente bajo porcentaje de espacios playeros (35 %) con numerosos entrantes encajados; costa articulada en la que los entrantes y salientes son poco pronunciados; presentan dos accidentes geográficos importantes, como las rías de Foz y Ribadeo y varias pequeñas y poco numerosas ensenadas.

El frente costero se encuentra en franco mecanismo de retroceso al perder terrenos debido a la erosión marina; este fenómeno se traduce por la presencia de abrasión mecánica marina (son los zócalos de los cantiles, cuya superficie aparece con formas regulares o bien rugosas según el mayor o menor estado de evolución), islotes y farallones en los espacios playeros y en aquellos que preceden al frente acantilado; generalmente son perpendiculares a la costa estos desgarros continentales y siguen direcciones esquistas y de fracturas, con abundantes diaclasas y con numerosas orientaciones. La di-

versidad de dureza del roqueado coherente permite el fenómeno de erosión diferencial; por otra parte, la alteración de los materiales favorece los corrimientos y desprendimientos de masas rocosas que a veces alcanzan dimensiones de grandes bloques.

El oleaje tiene como dirección dominante el NW. a la que sigue la del W.; la presencia de "crecimientos de playa" no son frecuentes, lo que evidencia la escasez del ataque normal del oleaje a la costa; la orientación general-NNE. de los frentes playeros no coincide con la dirección dominante del oleaje; sin embargo, la dirección y fuerza del oleaje y la dinámica de corrientes de marea han influido particularmente en la playa de San Cosme de Barreiros por la presencia en la anteplaya de convexidades y cambios de curvatura.

El juego de mareas se traduce en gran número de playas por la presencia en el strand de varias bermas o niveles de aterrazamiento, las cuales son reflejo de los diferentes estados de pleamares vivas y muertas; la existencia de corrientes litorales permite un ligero transporte sólido generalizado de W-E.

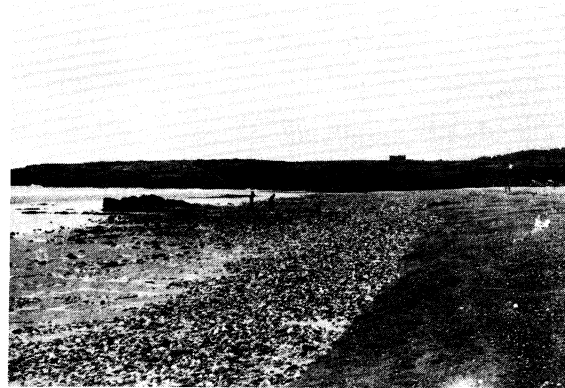
Numerosas playas encajadas se apoyan en los cantiles y sobre la plataforma mareal; los frentes playeros son en su mayoría arenosos, siendo poco frecuentes los de cantizales y las playas mixtas. Es rara la playa que no sea cortada por desembocaduras de arroyos, lo cual influye en la consideración de "barras" o acumulaciones litorales mixtas.

La dinámica marina se encuentra en ciertos parajes modificada en la dirección, fuerza, amplitud y altura del oleaje; por ejemplo, construcciones de muros motivan por difracción de las olas regresiones playeras y cambios en el perfil de equilibrio de las playas; al chocar y reflejarse las crestas de las olas sobre los diques movilizan los materiales llevándolos en suspensión y al mismo tiempo aceleran el transporte sólido.

Los dragados y las sustituciones del proceso natural de relleno por el artificial (aportando cierto volumen de materiales) en rías, estuarios, y bahías, rompen el equilibrio ecológico de estos medios naturales. En síntesis, las perturbaciones que en general modifican la armonía costera son motivadas: por el urbanismo incontrolado, por condiciones meteorológicas de vientos que intervienen unas veces en la formación de dunas y otras en la retoma del material dunar y su retroceso a la playa; por instalaciones que modifican la dinámica marina; por la protección de construcciones de costal emplazadas, etc.



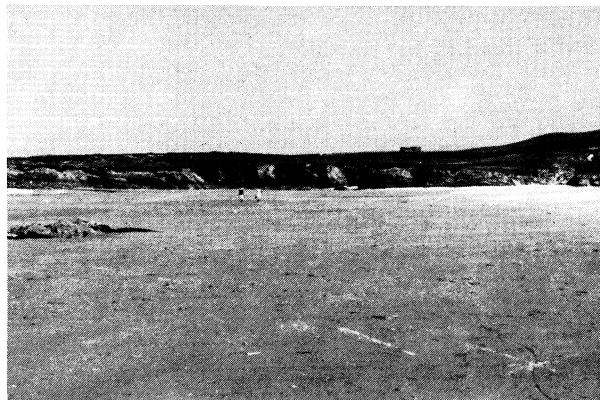
agosto 1963  
julio 1965



abril 1965  
agosto 1965



Fig. 6.- Playa de San Miguel de Reinante. Destrucción y reconstitución del perfil de equilibrio playero en el espacio y en el tiempo. (Agosto 1963 a Agosto 1965).



agosto 1966  
marzo 1967



agosto 1967  
septiembre 1967

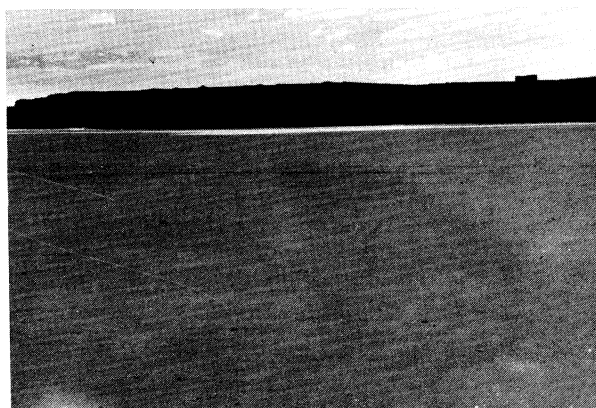


Fig. 6.A.- Continuación de la Fig. 6 (Agosto 1966 a Septiembre 1967).

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ASENSIO AMOR, I. (1966). Sedimentología litoral: los cordones playeros del Golfo de La Masma: Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 64, p. 89-112.
- 2.- ASENSIO AMOR, I. (1975). Morfología del frente costero en el límite galai-co-astur: Bol. Inst. Est. Astur., 84-85, p. 347-357.
- 3.- CENDRERO, A. Y DIAZ DE TERAN, J. R. (1977). Caracterización cuantitativa - del desarrollo histórico del relleno de la bahía de Santander; un proceso natural activado por el hombre: Rev. Obr. Publ., p. 797-808.
- 4.- COPEIRO DEL VILLAR, E. (1978). Los ritmos naturales de nuestras playas. Rev. Obr. Publ., p. 361-378.
- 5.- DIEZ J. (1980). Introducción al estudio geomorfológico y de los procesos - litorales en la ría del Foz. Rev. Obr. Publ., p.941-952.
- 6.- HERNANDEZ-PACHECO, F. Y ASENSIO AMOR I. (1967). Contribución al estudio fi siográfico sedimentológico del litoral cántábrico. Gorniz. Plencia. Vizcaya: - Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 65, p. 97-111.
- 7.- LECHUGA ALVARO, A. (1979). Estudio de la dinámica litoral en la costa pe-- ninsular atlántica. La Coruña y Lugo: Centro Est. y Esp. Puertos y Costas. D. G. P. y C. (MOPU), p. 1-108.
- 8.- MALDONADO, A. Y RIBA, O. (1971). El delta reciente del Ebro: descripción - de ambientes y evolución: Act. Geol. Hisp., 5, p. 131-138.
- 9.- PEREZ MATEOS, J. Y ASENSIO AMOR, I. (1963). Contribución al estudio sedi-- mentológico de la ría del Eo: Estudios Geológicos, 19, p. 101-108.