

ASPECTOS GEOMETRICOS Y SEDIMENTOLOGICOS EN LA PLAYA DE CABAÑAS

Grajal Blanco, M. (*); Asensio Amor, I. (**)

(*) IDASA

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

Resumen

El estudio es una aproximación a los procesos actuales que afectan a la playa, por medio del análisis geométrico, tanto en las variaciones en perfiles transversales realizados en dos épocas distintas y representativas del año, como en su planta horizontal. Este análisis se confirma con las variaciones sedimentológicas de muestras tomadas en la zona intermareal y de las estructuras que afectan a la playa.

Abstract

The study is an approximation to the actual process which affect the beach, by means of the geometric analysis. In the variations in the transversal borders performed in two different and representative times of the year as well as in its horizontal base. This analysis is confirmed with the sedimentologic variations of samples taken in the stream zone and of the structures that affect the beach.

1. INTRODUCCION

La playa de Cabañas, situada en el interior de la ría de Ares, forma el fondo de saco de la ría, en su unión con el Río Eume, con una longitud aproximada de 1.150 m. y una anchura media en bajamar de 90 m.

Se estudia la geometría en perfiles y planta, así como un estudio granulométrico con el fin de tener una aproximación al transporte de materiales que afectan actualmente a la propia playa.

Los temas importantes analizados en el presente informe son los siguientes: a) estudio geométrico; b) estudio sedimentológico; c) estructuras geológicas más importantes.

2. ESTUDIO GEOMETRICO

El análisis del estudio geométrico se analizó vertical y horizontalmente.

2.1 Estudio geométrico vertical

Se realizaron cuatro perfiles topográficos en las zonas definidas

en la Fig. 1. En estos perfiles se calculó la zona mareal.

Dentro de la zona mareal se hicieron granulometrias del tamaño arena, y se calcularon las pendientes del perfil correspondientes a esta zona mareal.

Estos perfiles topográficos se realizaron en dos épocas distintas del año, primavera (período Marzo) y otoño (Octubre) momentos en que en la playa existía mínimo y máximo aporte de material.

Dentro de la misma época del año, para tener una mayor exactitud sería necesario hacerlo durante varios años para tener una aproximación más exacta. Aunque en el ejemplo a estudiar solamente se han realizado dos comprobaciones en Octubre y una en Marzo, siendo por tanto experimental.

2.1.1 Estudio de las pendientes

Para el estudio de las pendientes de la playa en los cuatro perfiles geométricos analizados, se han estudiado solamente la zona de playa determinada por la zona intermareal.

Para el cálculo de estas pendientes en que actúa la zona intermareal, se hizo un estudio de las mareas donde se determinó la cota de la pleamar y bajamar viva equinoccial y las cotas de mínima altura de la pleamar y máxima altura de la bajamar. En la zona intermareal, en el P-1 la pendiente media en el mes de Octubre es de 6,3% y en el mes de Marzo de 5,2%.

En el perfil nº 2 la pendiente media en el mes de Octubre es de 7,5% y en Marzo de 4,3%.

En el perfil nº 3 la pendiente media en el mes de Octubre es de 6,4%, en Marzo la pendiente es variable siendo (Fig. 8) en su tramo superior 4,6%, en el inferior de 3,9% con una zona intermedia de 4,9%.

En el perfil nº 4 la pendiente media en el mes de Octubre es variable, con una máxima variable entre 7,7 y 6,7 en la parte más alta de la zona mareal y con 3,5 y 3,2 en la zona media del tramo. En el mes de Marzo la pendiente media es de 4,7%.

Como norma general el cambio de pendiente de la zona mareal entre

Octubre y Marzo corresponde a la línea teórica de mínima cota de la pleamar.

Según este estudio de las pendientes y de la representación de los perfiles, existe una clara transferencia de materiales entre la parte superior y la inferior de cada perfil, existiendo de Marzo a Octubre una acumulación de materiales en la parte superior del perfil y de Octubre a Marzo en la parte inferior.

Con los valores obtenidos se hizo un cálculo aproximado sobre el volumen total de arenas movilizadas de la playa, existiendo en la zona superior 20.000 m³. y en la inferior 16.000 m³. por lo que se deduce que parte de estos materiales se acumulan por debajo de la línea de marea baja.

Al relacionar los perfiles entre sí, existe como norma general pendiente mayor del 6% en el mes de Octubre y menor del 5% en Marzo, con excepción del P-1 que llega a 5,2%. La máxima pendiente en Octubre aparece en el P-4 con 7,7 y P-2 con 7,5 bajando en el P-1 a 6,3.

2.2 Estudio geométrico en planta

Para el estudio en planta se analiza la forma geométrica que representa la línea de contacto entre la lámina de agua con la playa y los acantilados próximos. Para ello se tiene en cuenta los momentos de pleamar y bajamar.

En este análisis se han seguido los estudios realizados en el levante español, principalmente los de D. Carlos Garau.

Al adaptar la línea de contacto a una espiral hay que tener en cuenta la pleamar y la bajamar. En el estudio realizado en bajamar sale una adaptación bastante buena en la parte central de la playa. En el resto de la playa se adapta a dos espirales, una con polo en cada lado de la playa.

En estas dos espirales, un polo se adapta a la plataforma rocosa de punta Magdalena y la otra a un banco de arena actual existente desde la punta de la flecha de la playa hasta muy cerca de Punta

Magdalena, existiendo en la bajamar equinoccial una bocana de unos 300 m. de anchura.

Según el análisis de estas formas de la playa, al adoptar a ésta la espiral con $\varphi = 30$ con polo en Punta Magdalena obtenemos una zona situada dentro del límite del régimen de vaciado lateral (erosión), en la cual sólo se produce aporte de materiales.

Las líneas $\varphi = 60^\circ$ corresponden al límite del régimen de llenado lateral (accesión), y corresponde a un punto teórico hasta el cual podría llegar el llenado de la playa.

Independiente de estos dos polos de las espirales, el primero el Punta Magdalena y el segundo en el arenal existente en el centro de la ría, existe un tercer polo en las rocas existentes en el actual embarcadero en el que una espiral con $\varphi = 60$ se ajusta bastante bien a la línea de bajamar hasta la parte central de la playa, bien pudiera ser un antiguo punto de límite de llenado, pero que actualmente queda englobado en los polos definidos anteriormente.

En el análisis de la espiral de la derecha, con polo en P-1, se obtienen tres líneas téóricas fundamentales, una corresponde a la línea de alimentación, otra, la línea de transferencia de energía y otra que corresponde a la línea de agitación. Con la planta de la primera y la segunda línea se obtiene una zona de transporte de material o transferencia de energía hacia la zona más interna de la playa. Esta zona, con cierto punto de vista, corresponde ala interna de $\varphi = 30$ según la curva de espiral, en esta zona sólo existe aporte de materiales.

En el análisis de la espiral con polo en P-2, existían las tres líneas definidas anteriormente para la espiral con polo en P-1. Según estas líneas existe también un transporte de material desde el centro de la playa hacia la lengua de arenas definida en la fig. 16.

Analizando el conjunto de los dos polos P-1 y P-2, en su momento de bajamar equinoccial, se piensa en un transporte de materiales hacia las laterales, debido a la doble expansión.

3. SEDIMENTOLOGIA

Para el análisis sedimentológico se ha realizado un perfil longitudinal a lo largo de la playa desde la punta de la flecha hasta la zona

más interna.

En el análisis granulométrico, según el estudio de las curvas acumuladas se estudiaron el índice de clasificación, índice de dispersión y la mediana, (cuadro nº 2).

Existe bastante diferencia entre la granulometría de la zona interna de la playa y el resto de la playa, existiendo en general en la playa buena clasificación con excepción de la zona interna en la que existen materiales muy bien seleccionados junto a otros muy poco seleccionados. Al analizar las granulometrías se desprenden dos orígenes distintos de materiales, vemos unos muy desgastados y otros muy poco, con lo que da idea de materiales que vienen del exterior de la playa ya muy desgastados y otros de zonas próximas que bien pueden ser de los acantilados próximos.

En el análisis calcimétrico (cuadro 4.4) del perfil longitudinal el % de la muestra total no pasa del 13%, independientemente de este perfil longitudinal se analizó en cada perfil transversal (cuadros núms. 1 y 3) una muestra de arena, en la que se analizó igualmente la granulometría y la calcimetría. En estas granulometrías se confirma lo obtenido en el perfil longitudinal, correspondiendo al P-1 (máx próximo a la zona interna) materiales muy desgastados junto a otros muy poco.

En el análisis calcimétrico correspondiente a las muestras de los perfiles geométricos existe una clara diferencia entre los tamaños de arenas finas y muy finas con las de arenas medias y gruesas; no llegando en las primeras en ninguna muestra al 6%.

Para relacionar el tamaño del árido (Fig. 17) de las muestras obtenidas en el estram en los perfiles transversales con la pendiente de la playa, se ha utilizado el empleado en las costas del Pacífico por otros autores (1). En esta figura todas las muestras de marzo aparecen entre la curva de playa semiprotegida y playa protegida. Las muestras de octubre aparecen muy próximas a la curva de playas protegidas. En algún caso (P-1 de 1981 y P-4 de 1981) quedan en una zona intermedia entre la curva anterior y la de playas semiprotegidas. La curva correspondiente al P-1 de 1980 es una muestra muy irregular, índice de corresponder a una época de temporal.

4. ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

En este capítulo sólo analizamos a grandes rasgos las estructuras sedimentarias, hay que hacer una distinción clara entre la parte central de la playa y las laterales.

En la parte central aparecen las cusp, ocupando la zona entre el perfil 1 y el 3, son macroestructuras correspondientes a células de las corrientes de retorno (rip-corrientes). Estas grandes estructuras tienen anchos de 20 a 30 m. A veces estas macroestructuras playeras se superponen a otras macroestructuras más antiguas.

En los tramos de playa interiores al Perfil 1 no aparecen grandes estructuras, solamente pequeños canalillos de agua en las zonas próximas a la lámina de agua. Entre el perfil 3 y el 4 aparecen bastante canalillos en la zona próxima a la bajamar, con ondulaciones de la playa que semejan ripples de carácter métrico.

5. CONCLUSIONES

Como conclusiones principales deducidas del estudio de la playa son de destacar las siguientes:

1º.- En la zona interna próxima al embarcadero actual existe aporte de materiales, sin erosión.

2º.- Existe un claro transporte de materiales del centro de la playa hacia los dos extremos. Esta parte central en la marea baja recibe directamente el oleaje después de sufrir las reflexiones y refracciones.

3º.- Existen materiales muy desgastados y otros muy poco desgastados en la parte interna de la playa, índice de las distintas procedencias. Los poco desgastados pueden provenir de la erosión de los acantilados próximos.

Cuadro N° 1.- Índices granulométricos de la curva acumulada en las muestras tomadas en los perfiles geométricos transversales a la playa.

<u>Epoca del año</u>	<u>Muestra</u>	<u>Mediana</u>	<u>I. Clasificación</u>	<u>Dispersión</u>
Octubre 1980	P-1	0.900	1.823	1.372
" "	P-2	0.259	1.035	0.897
" "	P-3	0.177	1.125	0.098
" "	P-4	0.152	1.181	0.089
Marzo 1981	P-1	0.250	1.128	0.140
" "	P-2	0.265	1.122	0.133
" "	P-3	0.238	1.121	0.122
" "	P-4	0.216	1.122	0.126
Octubre 1981	P-1	0.300	1.333	0.389
" "	P-2	0.242	1.123	0.126
" "	P-3	0.255	1.146	0.135
" "	P-4	0.230	1.126	0.112

Cuadro N° 2.- Índices granulométricos de la curva acumulada de las muestras tomadas en el perfil longitudinal de la playa.

<u>N° muestra</u>	<u>Mediana</u>	<u>I. Clasificación</u>	<u>Dispersión</u>
1	0.240	1.058	0.186
2	0.240	1.068	0.146
3	0.236	1.131	0.160
4	0.204	1.121	0.112
5	0.233	1.224	0.146
6	0.196	1.167	0.128
7	0.238	1.183	0.190
8	0.260	1.142	0.185
9	0.312	1.180	0.289
10	0.285	1.138	0.149
11	0.153	1.302	0.684

Cuadro N° 3.- Calcimetría de las muestras tomadas en los perfiles transversales a la playa.

<u>N° muestra</u>	<u>A. gruesa</u>	<u>A. media</u>	<u>A. Fina</u>	<u>A. muy fina</u>
P-1 (Sept-80)	12.14	7.50	3.93	5.09
P-2 "	46.07	20.71	0.98	0.80
P-3 "	6.79	6.43	2.59	1.96
P-4 "	19.20	21.07	5.80	2.05
P-1 (Marzo-81)	0.36	4.64	0.80	1.16
P-2 "	25.36	5.71	0.89	0.36
P-3 "	60.71	19.14	0.71	1.34
P-4 "	20.83	4.81	1.34	0.80
P-1 (Sept-81)	77.50	13.75	1.07	2.95
P-2 "	66.07	5.71	1.61	0.80
P-3 "	6.07	2.32	0.80	0.89
p-4 "	4.02	3.13	1.25	0.00

Cuadro N° 4.- Calcimetría de las muestras tomadas en el perfil longitudinal de la playa.

<u>N° muestra</u>	<u>A. total</u>	<u>A. gruesa</u>	<u>A. media</u>	<u>A. fina</u>	<u>A. muy fina</u>	<u>Limos + arcillas</u>
1	1.25	11.07	3.75	4.55	0.98	19.64
2	----	86.22	24.64	4.64	2.50	11.90
3	3.84	65.36	46.43	5.18	1.61	12.50
4	4.20	70.36	46.07	4.82	18.46	11.02
5	3.75	-----	18.93	5.27	2.05	9.86
6	3.04	13.93	13.75	2.86	2.05	6.25
7	3.39	47.86	15.00	1.61	2.05	14.03
8	1.07	24.29	9.64	2.95	1.43	5.36
9	3.75	95.71	2.68	1.61	2.41	---
10	0.89	64.64	25.18	2.50	2.77	---
11	12.05	9.55	14.54	15.09	9.20	7.86

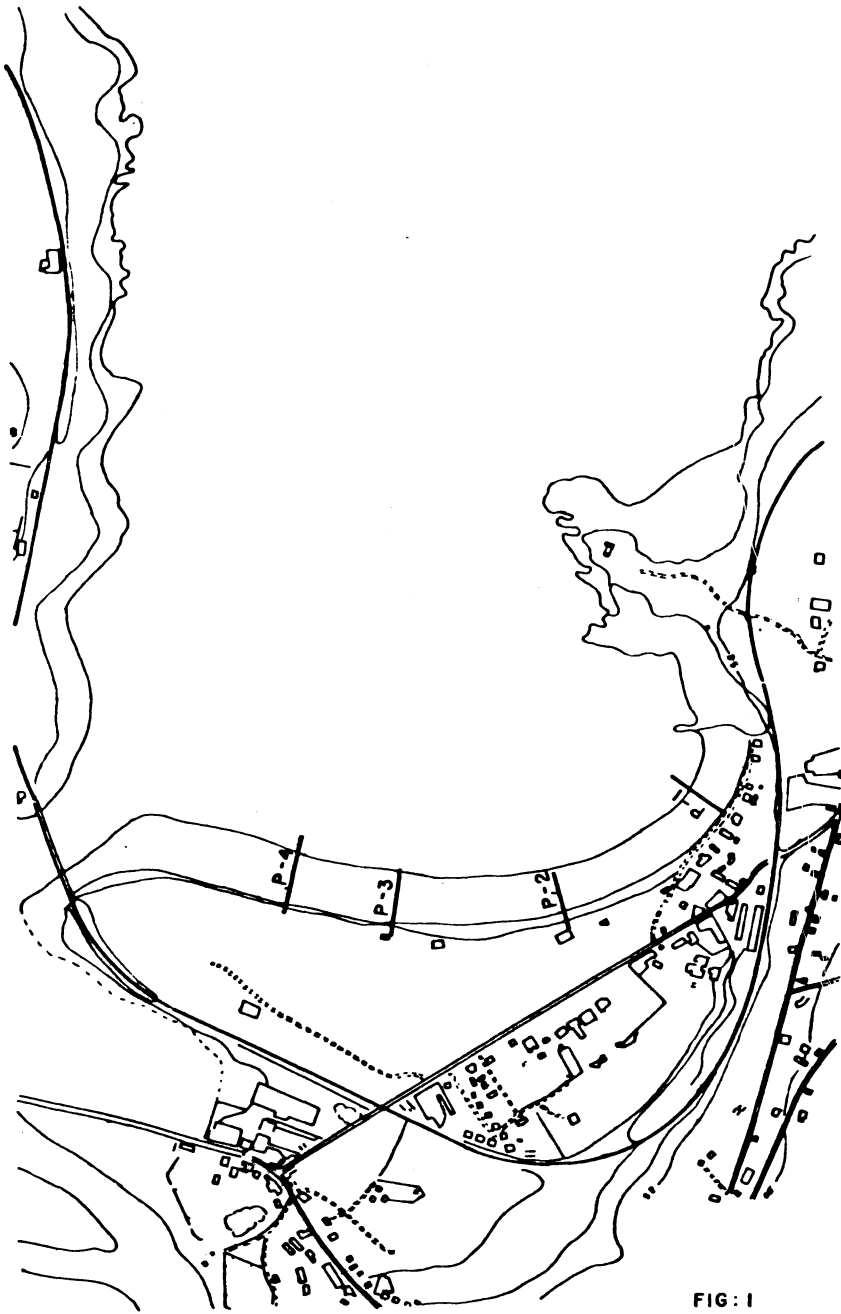
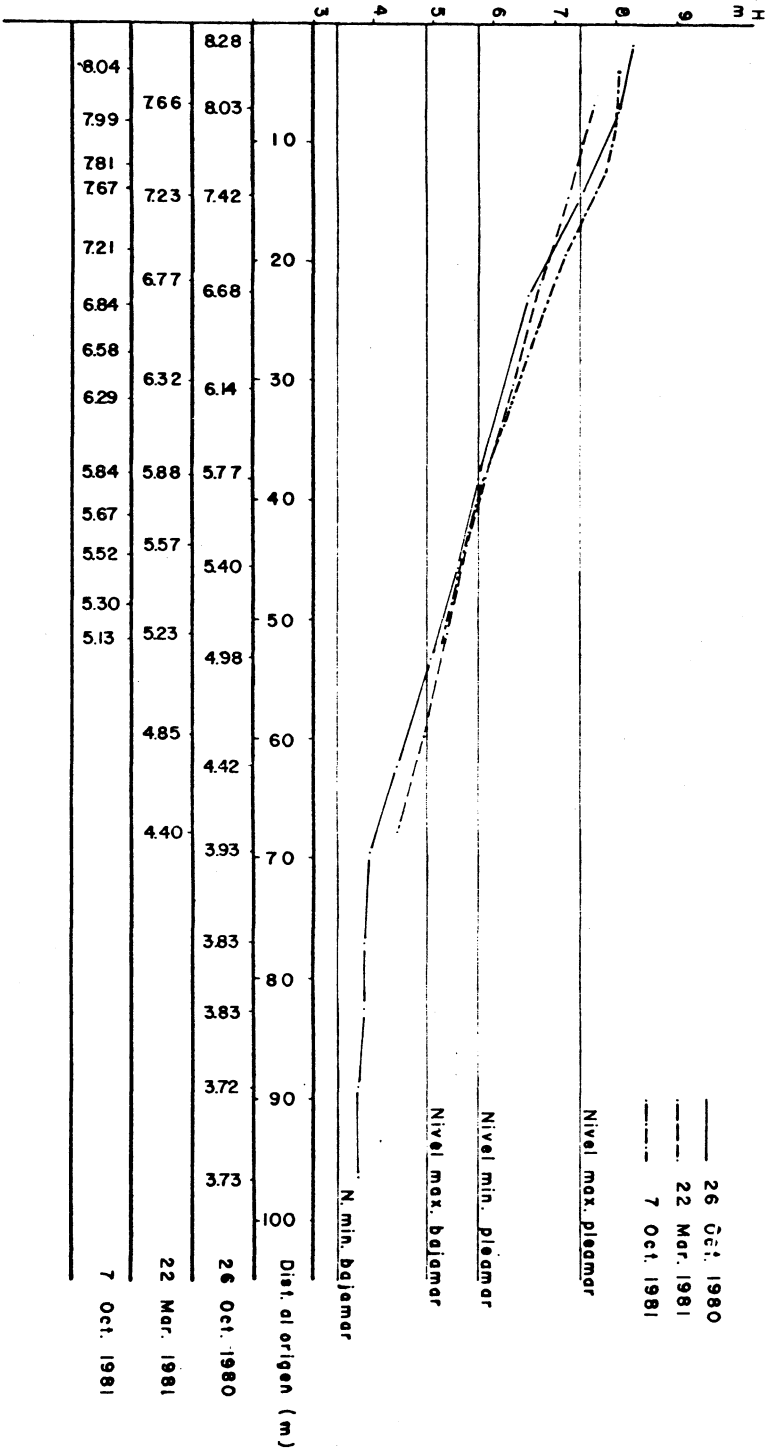


FIG: I

PLANTA DE SITUACION DE LOS PERFILES

ESCALA : 1:10.000

PLAYA DE CABAÑAS
 PERFIL-Nº 1
 FIG 12



PLAYA DE CABAÑAS

PERFIL 2

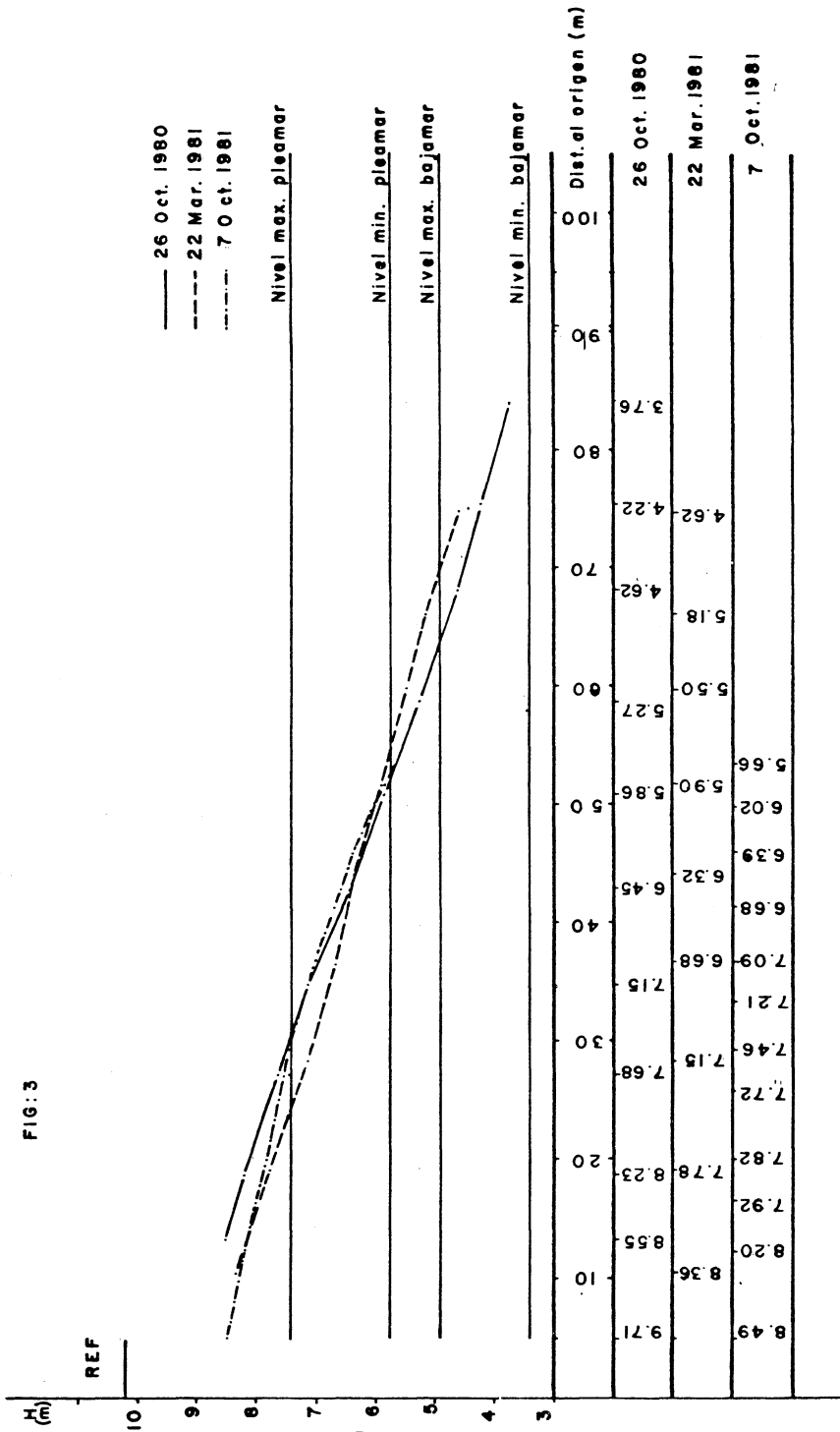
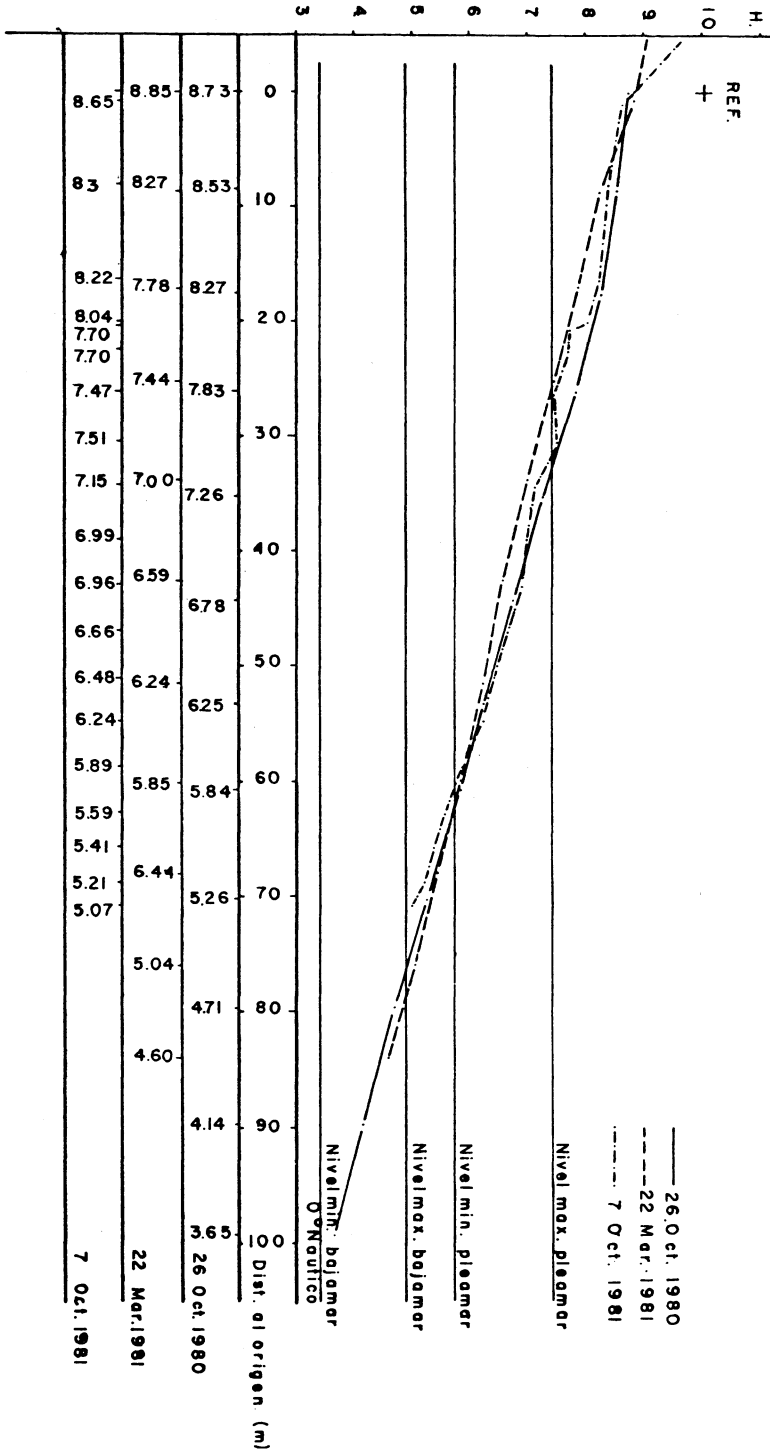
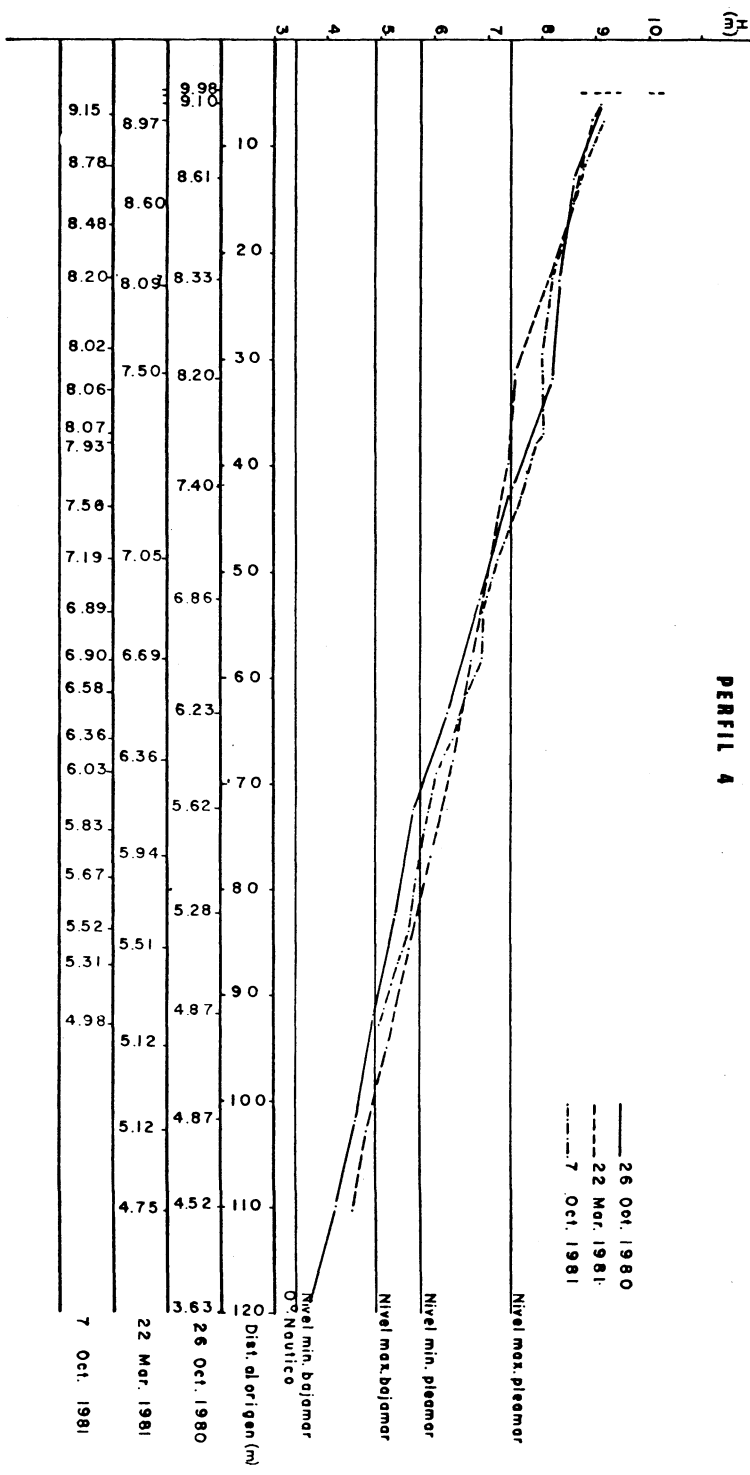


FIG. 4
PLAYA DE CABANAS
PERFIL 3



PLAYA DE CABAÑAS
PERFIL 4



7 Oct. 1981

22 Mar. 1981

26 Oct. 1980

Dist. al origen (m)

Nivel min. bajamar
De Noctico

Nivel max. bajamar

Nivel min. pleamar

Nivel max. pleamar

— 26 Oct. 1980
- - - 22 Mar. 1981
- · - 7 Oct. 1981

(m)

PERFIL 1

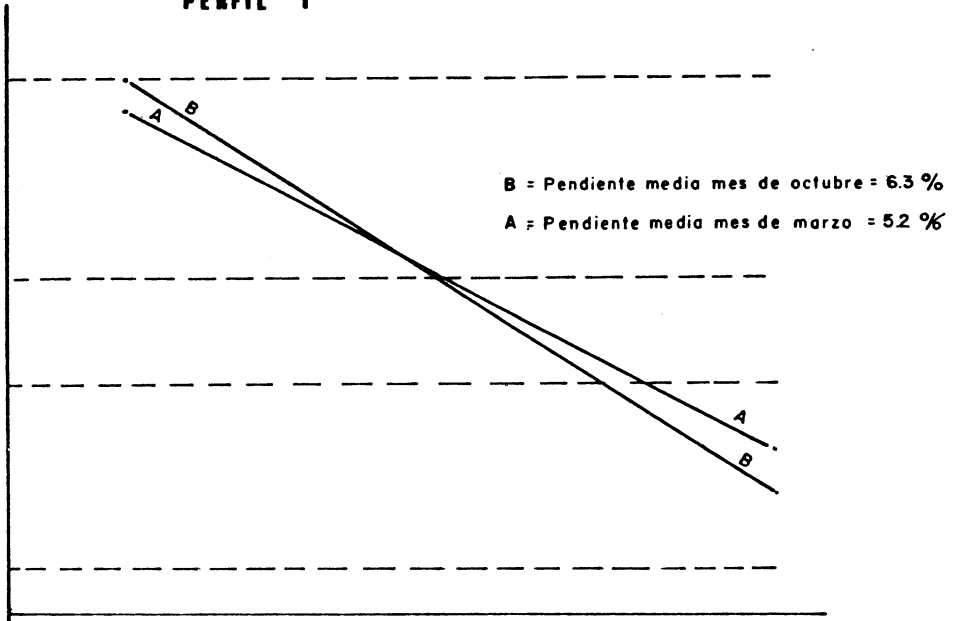


Fig: 6 Perfil 1, pendientes

PERFIL 2

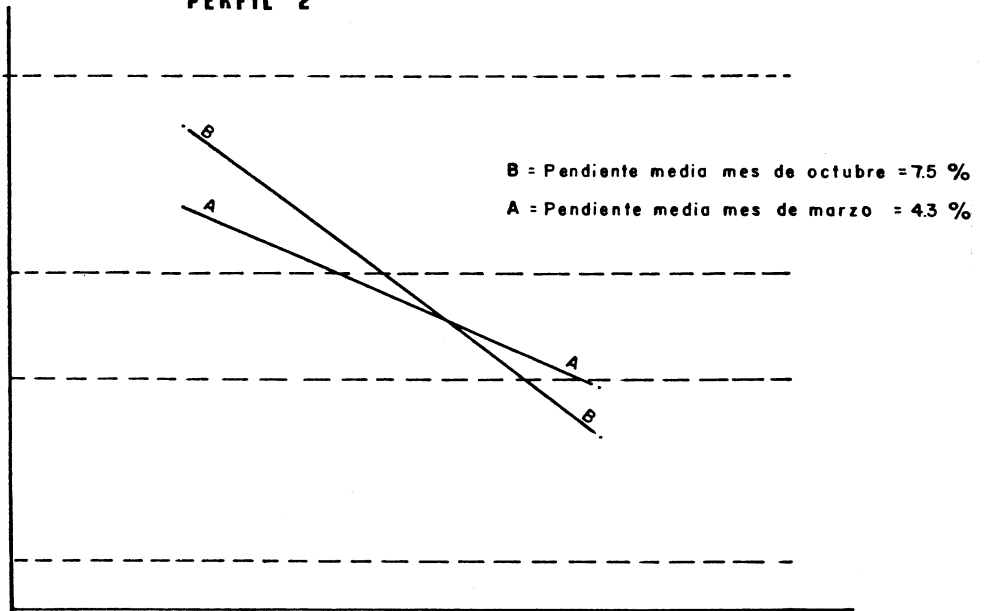


Fig: 7 Perfil , pendientes

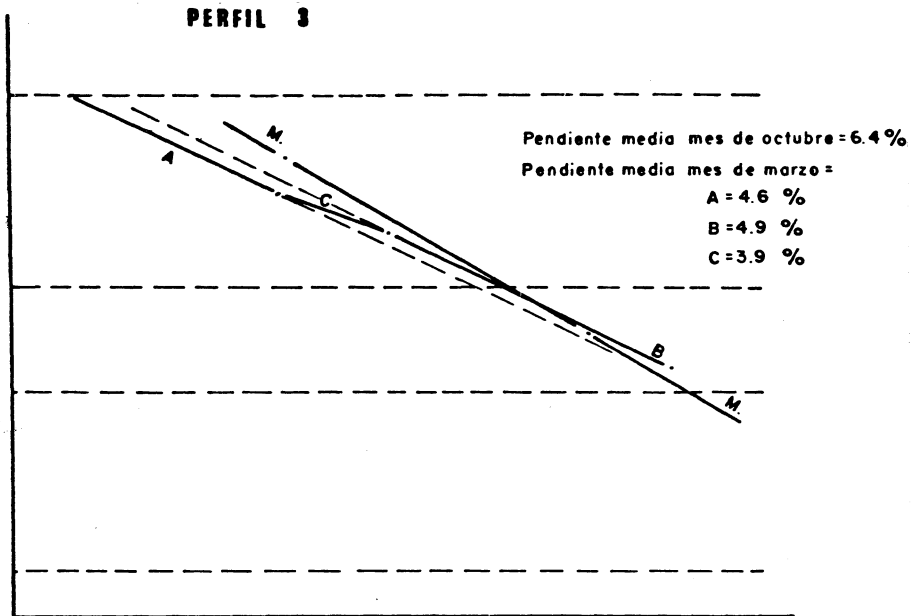


Fig: 8 Perfil 3, pendientes

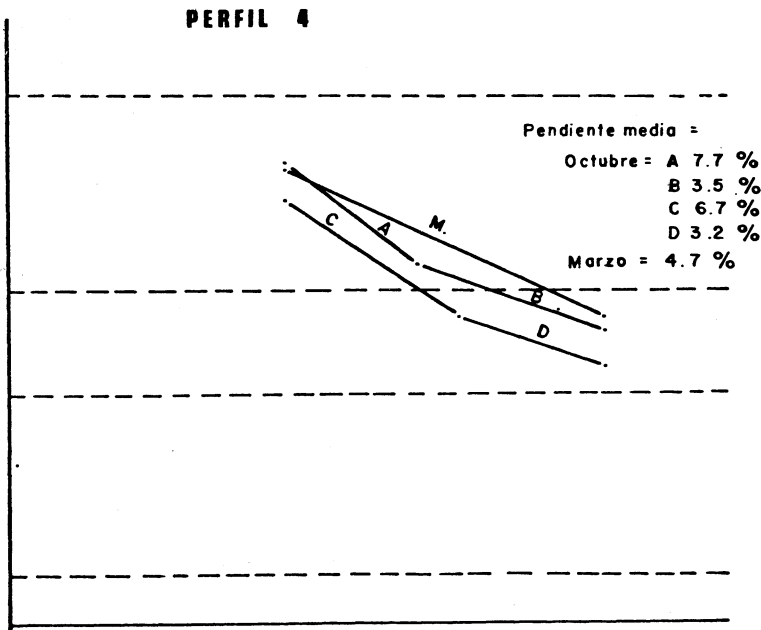


Fig:9 Perfil 4, pendientes

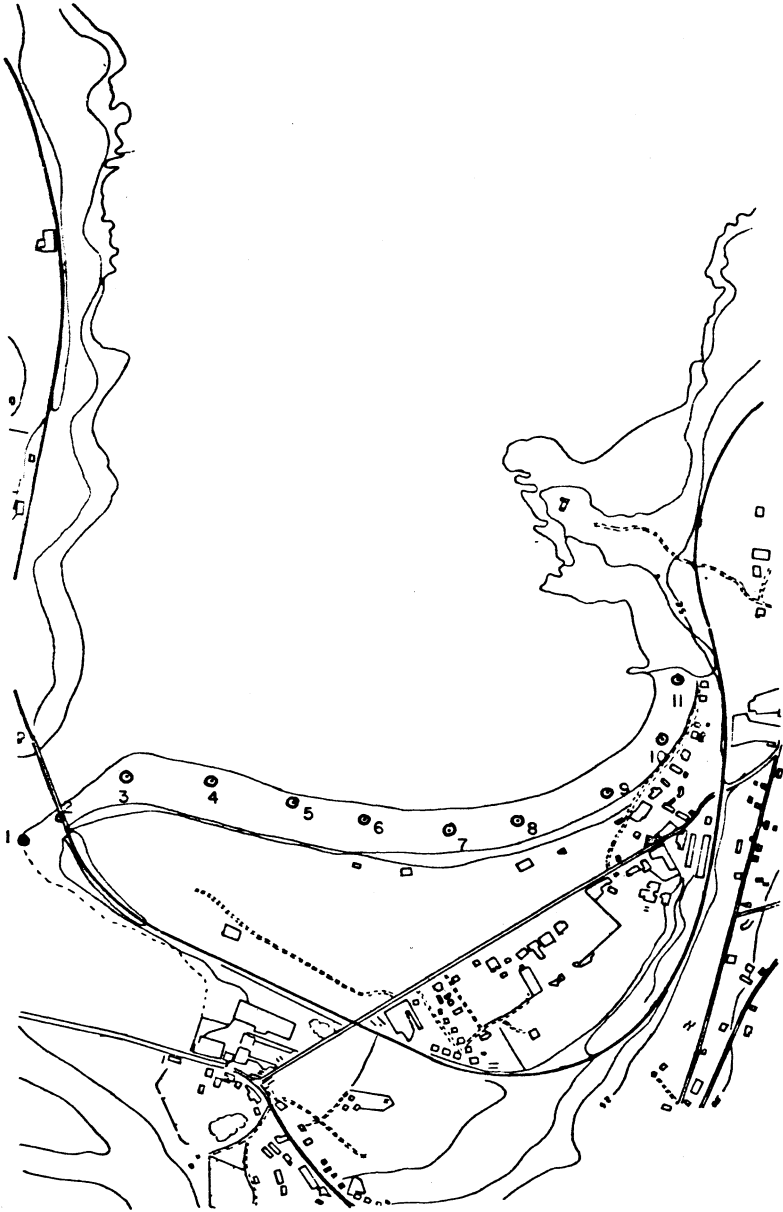
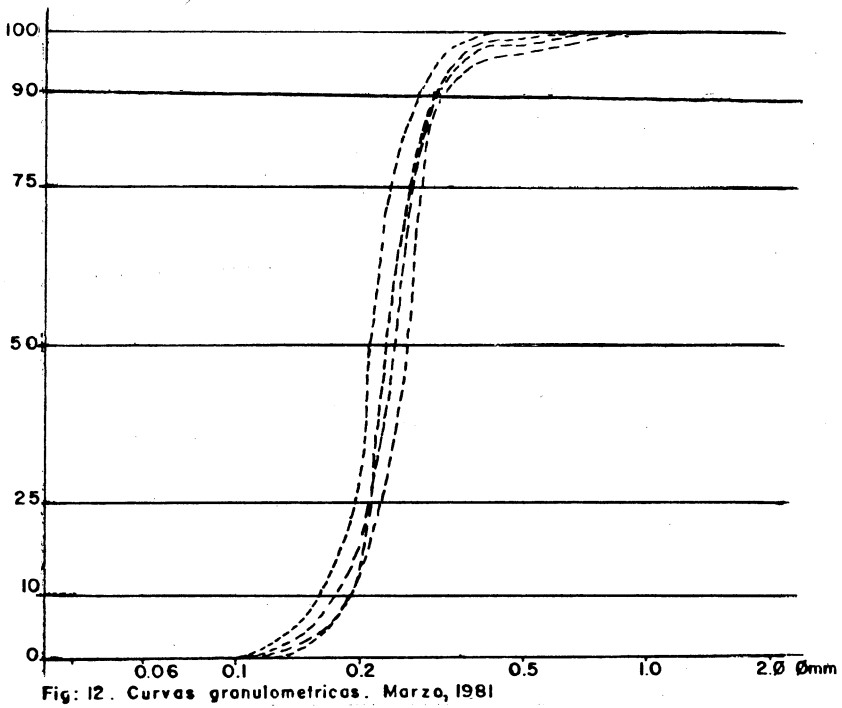
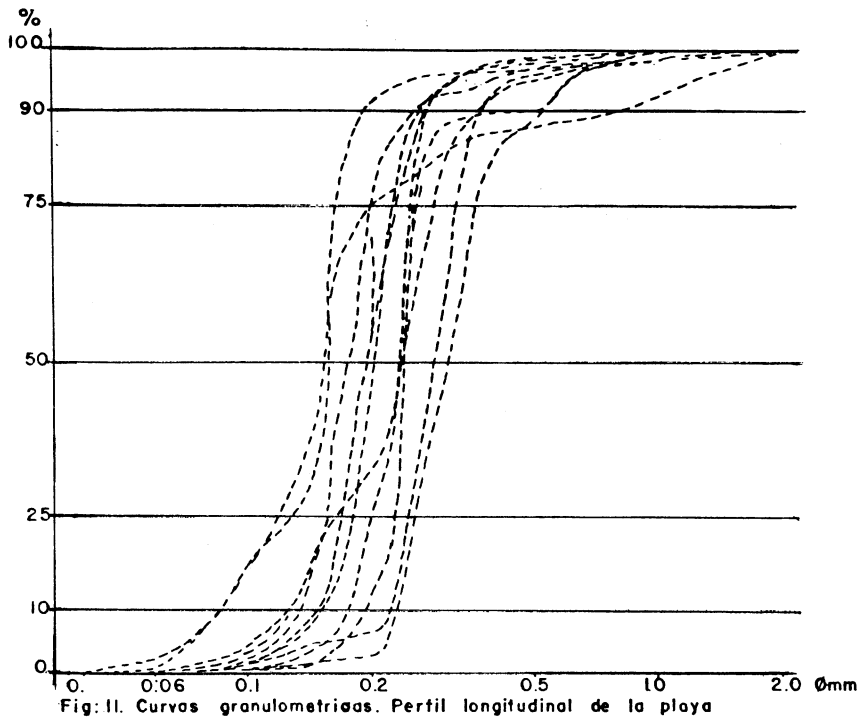
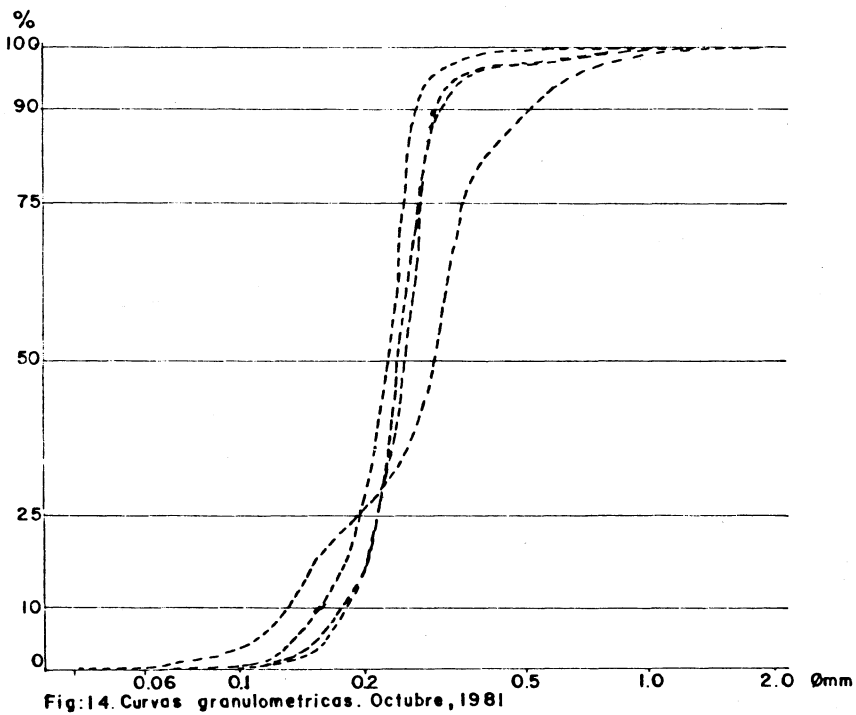
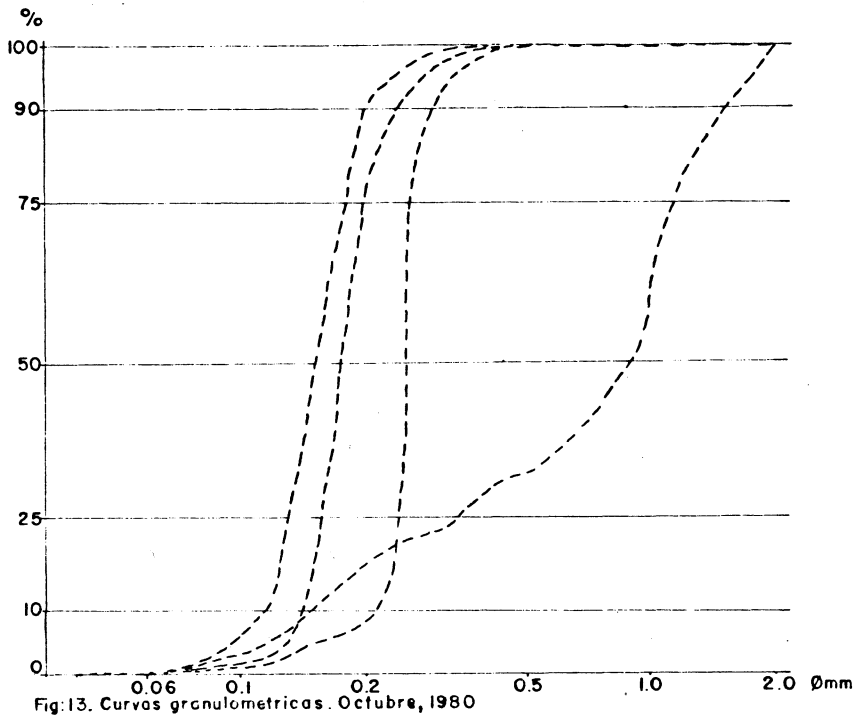


FIG. 10 . PLAYA DE CABAÑAS. SITUACION DE GRANULOMETRIAS EN EL PERFIL LONGITUDINAL.





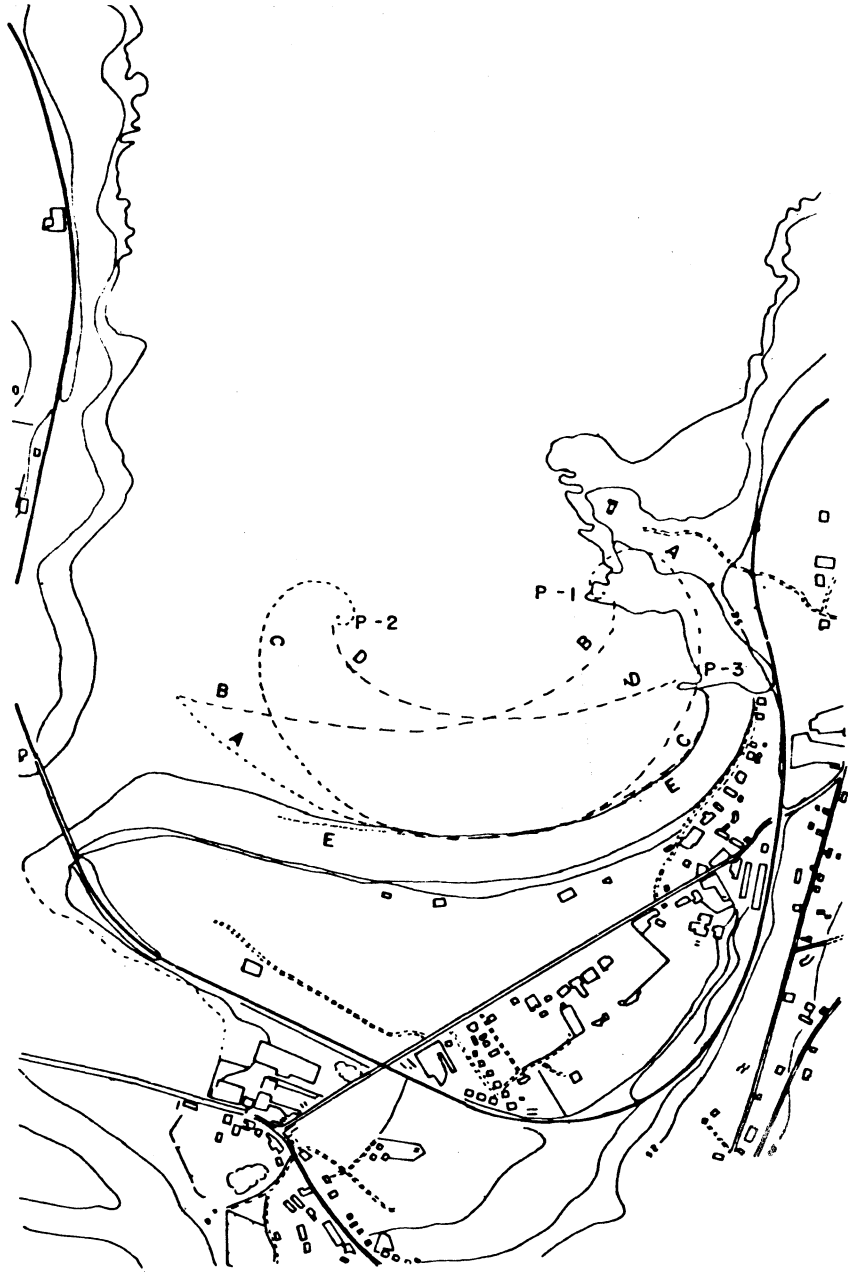


Fig.15. Condiciones de estabilidad de la playa de Cobañas : según la "Funcion polar de los salientes" aplicada por D. Carlos Garay en playas del levante español. En las curvas: $\varphi=30$ es el limite del regimen de vaciado lateral (erosion). $\varphi=60$ es el limite del regimen de llenado lateral (accesion). (curvas : A $\varphi=30^\circ$, B $\varphi=60^\circ$, C $\varphi=30^\circ$ D $\varphi=60^\circ$.)

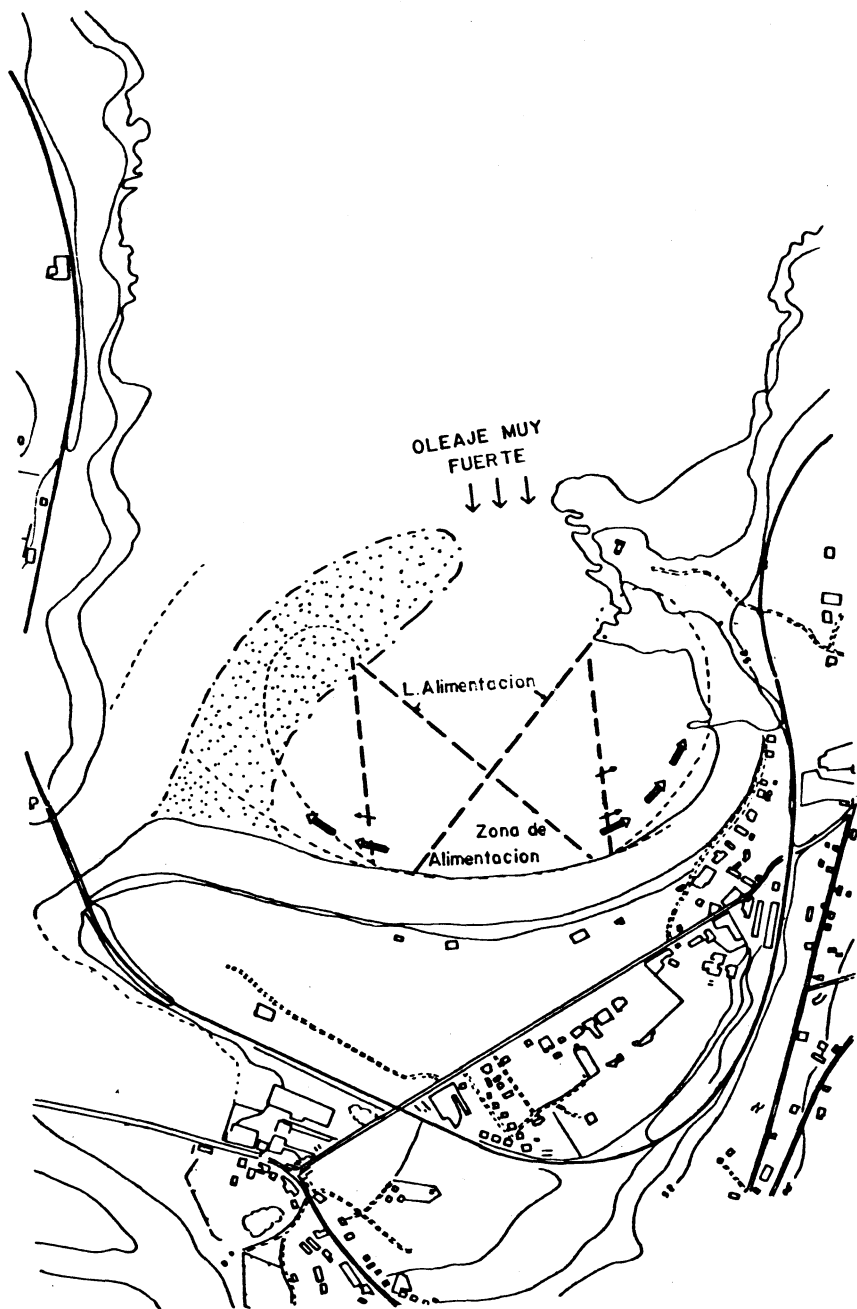


Fig.16. REPRESENTACION DE LA DINAMICA DE LA PLAYA. PUNTEADO: ARENAL NO CUBIERTO DE AGUA EN BAJAMAR EQUINOCCIAL (Datos del día 26-oct-1980). DOBLE FLECHA: DIRECCION DE TRANSPORTE DE MATERIALES. FLECHA SENCILLA: TRANSFERENCIA DE ENERGIA

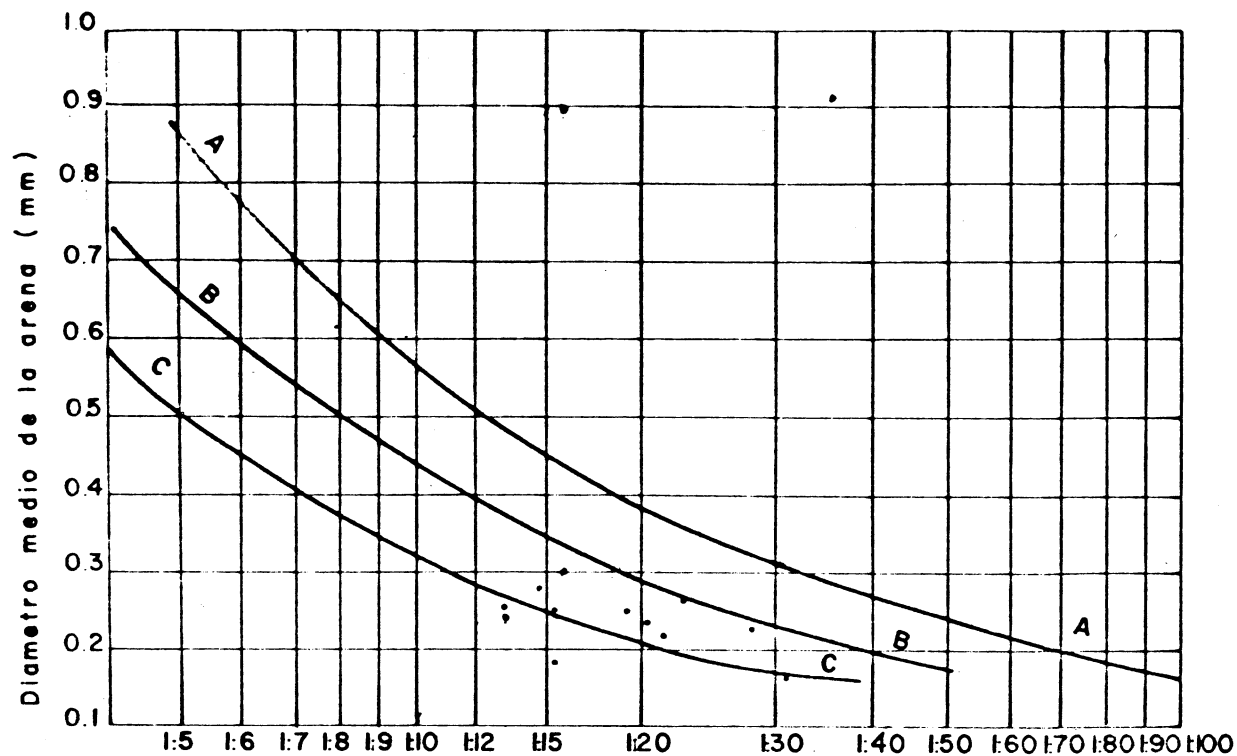


Fig.17. Relacion entre la pendiente de playa y el tamaño del arido, con el nivel medio del mar. Puntos, playa de Cabanas (el autor). Curvas, playas del Pacifico (Bruun): A Pendiente media de playas expuestas. B: Pendiente media de playas semiprotectidas. C: Pendiente media de playas protegidas.

BIBLIOGRAFIA

- ASENSIO AMOR, I.; CARBALLO MUZIOTTI, L.F. (1969): "Sedimentología litoral: Los cordones playeros entre la Punta Chirlateira y el Cabo Prior (provincia de La Coruña)": Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.) 67. 71-86.
- CUCHLAIN A. M. King (1966): "Techniques in Geomorphology": Edward Arnold (Publishers)
- DEL MORAL CARRO, R.; BERENGUER, J.M. (1) (1980): "Planificación y explotación de puertos e ingeniería oceanográfica y de costas": Centro de Estudios y explotación de puertos y costas "Ramón Iribaren".
- GARAU, C. (1981): "Condiciones de la estabilidad de las playas. Análisis de la función polar de los salientes": Revista de Obras Públicas. Enero 1981. Pág. 29 a 48.
- HARMS, J.C. (1969): "Hydraulic Significance of some sand ripples": Geological Society of America Bulletin V.80 p. 363-369. Marcha 1969.
- PEREZ MATEOS, J.: "Contribución al estudio de los arenales costeros de Galicia III. La costa norte de Carballo": Bol. R. Soc. Española. Hist. Nat. (Geol.) 63. 63-69 (1965).
- REINECK, H.E. SINGH, I.G., (1978): "Despositional Sedimentary Environments". Springer-Verlag Berlin. Heidelberg. New York.