



Ambientes sedimentarios de la Ensenada de Baiona (Pontevedra)

Sedimentary environments of the Baiona Basin (Pontevedra)

ALEJO, I.; VILAS, F.

Debido a las características de la ensenada de Baiona se consideró interesante la realización de un estudio de la distribución sedimentaria en relación a la dinámica litoral. En la actualidad se ha observado en este área una marcada zonación dinámica provocada, por la acción combinada de mareas y frentes de oleaje, por su propia configuración geográfica y por las construcciones portuarias realizadas en los últimos años.

En función de las características, sedimentarias e hidrodinámicas observadas en la zona se han diferenciado tres ambientes sedimentarios: playas, conjunto deltaico de marea y zona submareal.

Palabras clave: ambientes sedimentarios, evolución, impacto humano, dinámica, litoral, Galicia.

Due to the special characteristics of the Baiona basin the study of the sedimentary distribution related to the litoral dynamic was considered to be interesting. At present a very well delimited zonation was observed, caused by the action of the tides and waves fronts, by its particular physiographic configuration and by harbour constructions that took place lately.

According to the sedimentary and hydrodynamic characteristics of the zone, three sedimentary environments have been differentiated: beaches, delta tide and subtidal zone.

Key words: sedimentary environments, evolution, human impact, litoral dynamic, Galicia.

ALEJO, I. & VILAS, F.

(Universidad de Santiago de Compostela. Depart. de Edafología y Geología, Colegio Universitario de Vigo, Aptdo. 874; 36080 Vigo.)

Este trabajo es una contribución al proyecto n.º 1378-82 de la C.A.I.C.Y.T.

INTRODUCCION

El área estudiada ocupa el sector meridional de la bahía de Baiona, localizada en el margen sur-occidental de la Ría de Vigo (Pontevedra) (Fig. 1). El marco geológico de la ensenada de Baiona corresponde a granito cataclástico en la mitad occidental del área y un conjunto de rocas metamórficas en su mitad oriental (IGME, 1981); los depósitos actuales presentes, están constituidos por arenas fundamentalmente bioclásticas en zonas externas y siliciclásticas en zonas internas, así como por fracción fangoarenosa en la llanura intermareal de A Ramallosa.

Se trata de una zona mesomareal (según clasificación de DAVIES, 1978), muy resguardada del oleaje de mar abierto y de grandes temporales, gracias a la orientación que presenta en relación a los frentes principales de oleaje. Al penetrar los trenes de

olas se generan trenes secundarios por efecto de difracción en las diferentes irregularidades del área y refracción en el fondo de la misma.

Los estudios de dinámica de corrientes realizados en la ensenada permiten dividirla en 2 sectores: un sector abierto dominado por los frentes principales de oleaje y la entrada de corrientes mareales, y un sector abrigado por el espigón de Monte Real, que unicamente es alcanzado por corrientes secundarias. Esta zonación dinámica condiciona la sedimentación en el área (ALEJO y VILAS, 1987).

Desde un punto de vista fisiográfico la ensenada de Baiona presenta en su zona interna una flecha litoral vegetada que la divide en dos sectores bien diferenciados: uno interno ocupado por el complejo de llanura de marea-lagoon de A Ramallosa y otro externo, que corresponde a la ensenada de Baiona propiamente dicha. Los aportes flu-

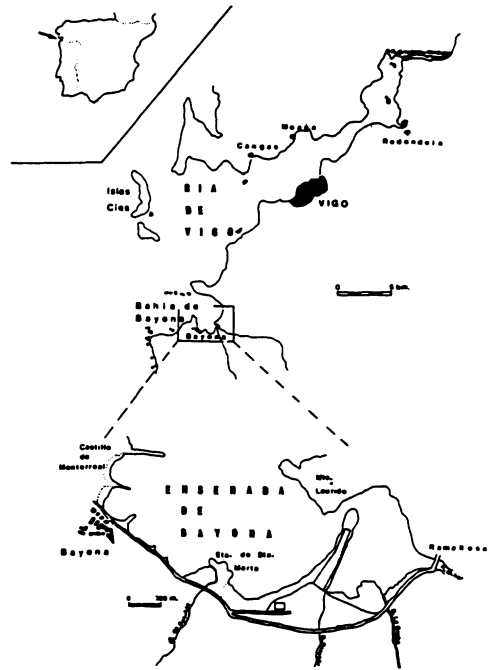
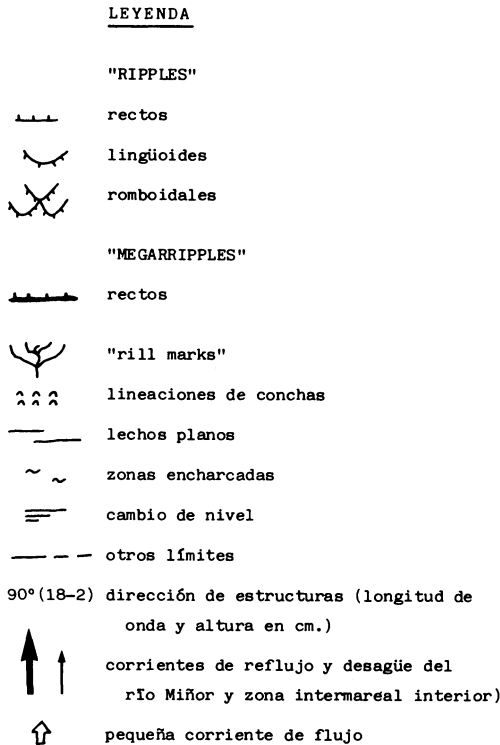


Fig. 1. Localización.

viales están fundamentalmente representados por los ríos Miñor, A Groba y Belesar, cuyos caudales se añan en la llanura intermareal de A Ramallosa, confluyendo a la zona externa por el extremo norte de la flecha litoral anteriormente mencionada (Fig. 2).

AMBIENTES SEDIMENTARIOS:

PLAYAS

Zonas de sedimentos no consolidados que se extienden desde el límite superior de acción de las olas al punto mínimo de bajamar. El límite superior suele estar constituido por un cordón dunar, por afloramientos rocosos o por estructuras artificiales —muros de protección a carreteras, paseos marítimos...—. La descripción de las playas de la ensenada ha sido basada en las características del sedimento que las constituye —composición y granulometría— así como en las características morfológicas. Los perfiles de playa han sido descritos en base al modelo de DAVIS (1978) (Fig. 3), donde se distinguen dos subambientes: uno supramareal o «backshore» y otro intermareal o «foreshore», en contacto con la zona submareal continua —«nearshore»—.

La morfología y evolución de cada una de las playas está condicionada por la orientación y situación que ocupan en la ensenada con respecto a la dinámica del área, es decir, su relación con las direcciones de corrientes de la bahía —«longshore currents»— y con los frentes de oleaje, bien sean estos principales o secundarios.

La relación bioclastos-siliciclastos en el sedimento de las playas sufre una variación a lo largo de la ensenada. Las playas del margen oeste presentan una fracción bioclástica correspondiente a un 90 % aproximado del total, observándose una disminución progresiva en relación a la fracción siliciclástica según se recorre el contorno de la ensenada hacia el este. La playa más oriental —playa de Ladeira—, presenta una fracción

siliciclástica claramente dominante, mientras que la fracción bioclástica representa tan solo un 10 % aproximado del total, compuesta fundamentalmente por individuos de *Bittium reticulatum* y fragmentos de *Mytilus galloprovincialis*. El contenido de carbonato orgánico del sedimento que constituye las playas del sector oeste de la ensenada, presenta una mayor variedad de especies. Además de las mencionadas anteriormente, presentes en todo el ámbito de la ensenada, se encuentran otras especies de moluscos, de la clase Gasterópoda: *Acmaea virginea*, *Gibbula cineraria*, *Littorina nigrolineata*, *Littorina neritoides*, *Onoba striata*, *Turboela parva*; y de la clase Bivalva: *Tellina tenuis*, *Spisula sólida*, *Hiatella arctica*, *Chlamys varia*. Mientras que en las zonas localizadas al sur de la ensenada —playa del Burgo— aparecen como componentes biogénicos predominantes, de la clase Gasterópoda: *Hinia reticulata* y *Bittium reticulatum*; y de la clase Bivalva: *Cerastoderma edule* y *Loripes Lacteus*, así como púas de equinodermos. De éstos tan sólo *Hinia reticulata* y *Cerastoderma edule* parecen corresponder a fauna propia de la zona muestreada.

En función de las características hidrodinámicas y sedimentarias se han distinguido tres tipos de playas en la ensenada: playas incompletas, playas abrigadas y playas abiertas.

- Playas incompletas -

Se las ya denominado así por carecer de una configuración playera desarrollada —no presentan zona supramareal—, bien por estar en vías de formación —playa A y B a ambos lados del espigón de Monte Real, y playa F y G adosadas a dos pequeños puertos al sur de la ensenada—, o de erosión —playa Riveiriña—. Las playas en formación son en la actualidad acumulaciones de sedimentos que se depositan a favor de obstáculos —espigón y puertos—, quedando

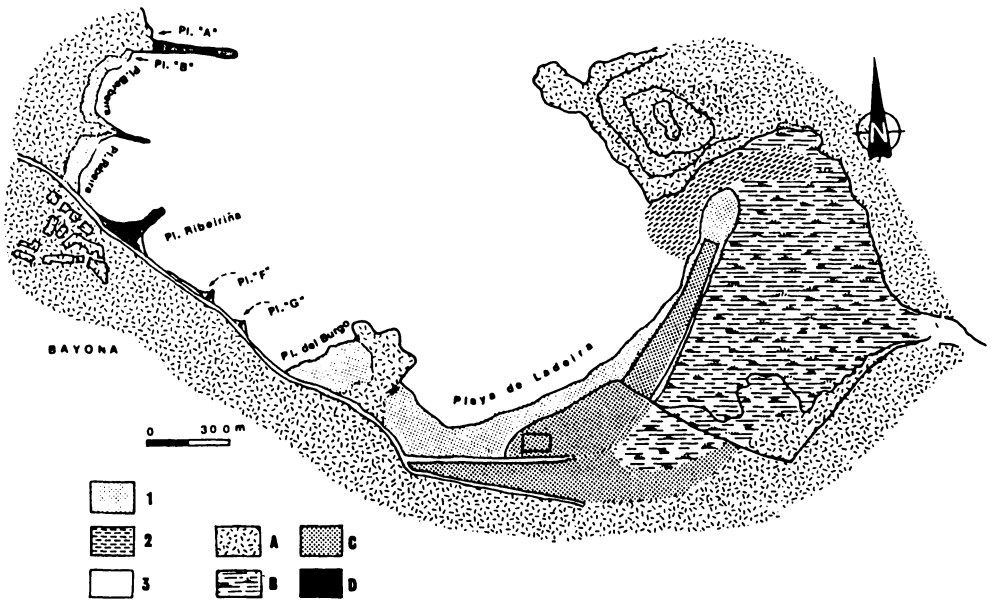


Fig. 2. Ambientes sedimentarios en la ensenada; 1) playas; 2) delta de marea; 3) submareal; A) granitos y rocas metamórficas; B.1) intermareal de A Ramallosa; C) zonas de alteración antrópica: allanamiento del terreno, situación de un camping, campo de fútbol...; D) construcciones portuarias.

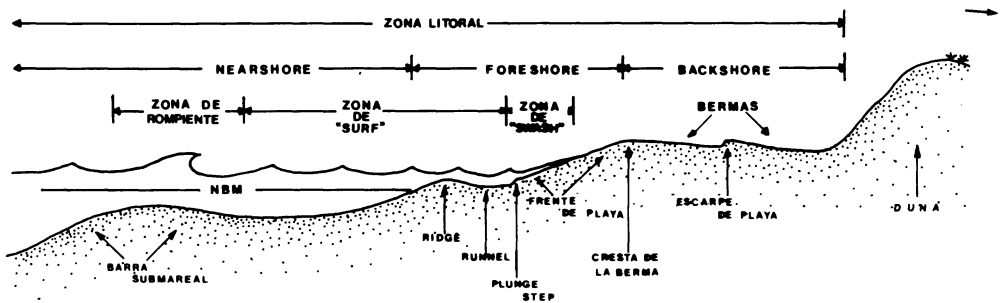


Fig. 3. Zonación de la playa y submareal adyacente —nearshore—. (Modificado de Davis, 1978).

en exposición subaérea tan solo durante las bajamares. Bajo las actuales condiciones dinámicas estas acumulaciones tenderán a desarrollar los perfiles y características de playas (Fig. 4).

- Playas abrigadas -

Corresponden a las playas de Barbeira y Riveira (Fig. 4). Están situadas en un área de dinámica poco activa al encontrarse pro-

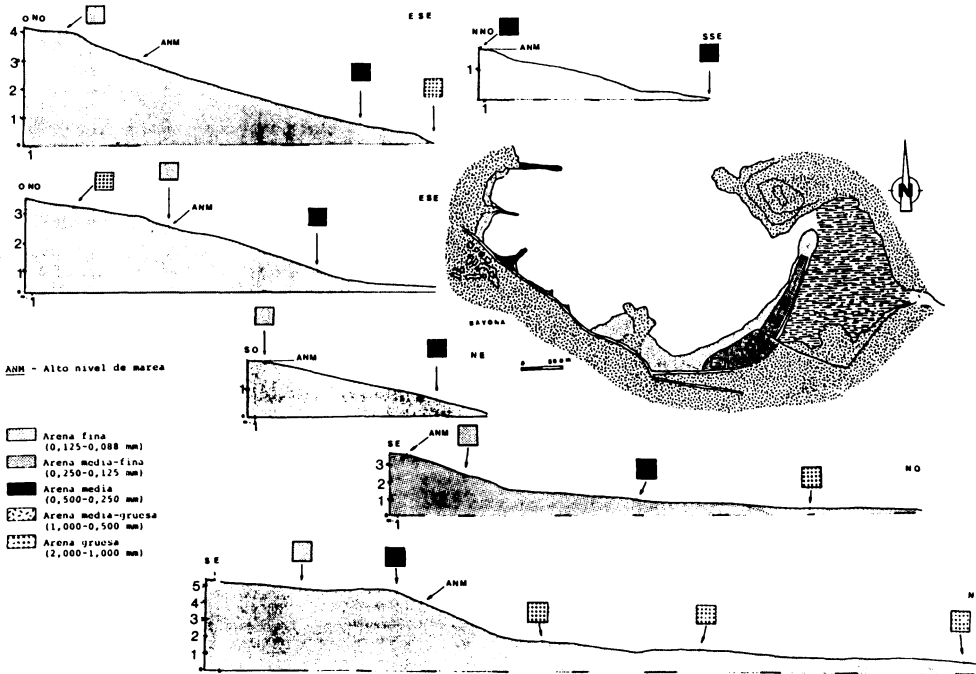


Fig. 4. Perfiles de playas de la ensenada de Baiona.

regidas por el espigón de Monte Real, y en consecuencia una morfología de playa poco desarrollada —sin formación aparente de berma en la zona supramareal—. En ambas playas se observa un aumento de la fracción siliciclástica al ascender por el perfil de la playa. En la playa de Barbeira se aprecia un considerable decrecimiento de la granulometría hacia la zona norte de la misma; este hecho se explica como respuesta a una deriva de corrientes a lo largo de esta playa, generada por el efecto que el espigón de Monte Real provoca en las corrientes de entrada a la ensenada (Fig. 5).

- Playas abiertas -

Corresponden a playa del Burgo y playa Ladeira. Presentan los perfiles de playa más desarrollados y complejos debido a su exposición ante unas condiciones activas de dinámica de corrientes y oleaje.

La morfología de la playa del Burgo está condicionada por los trenes de oleaje que inciden en ella, así pues se pueden diferenciar dos sectores (Fig. 4):

— un sector sur, cuya zona inferior intermareal está constituida por una amplia superficie de suave pendiente. Dicha área está afectada por la interferencia del frente principal de oleaje con su reflexión en el muro de la carretera de la población de Baiona. Esto impide el desarrollo de estructuras sedimentarias de acumulación en este sector;

— un sector norte, donde los trenes del oleaje principal inciden directamente. Presenta un perfil de playa más complejo que se incrementa en verano por la aneja de barras arenosas someras; mientras que durante el invierno presenta una morfología típica de «ridge and runnel».

De igual modo, se distinguen en la playa de Ladeira cuatro sectores en relación a la

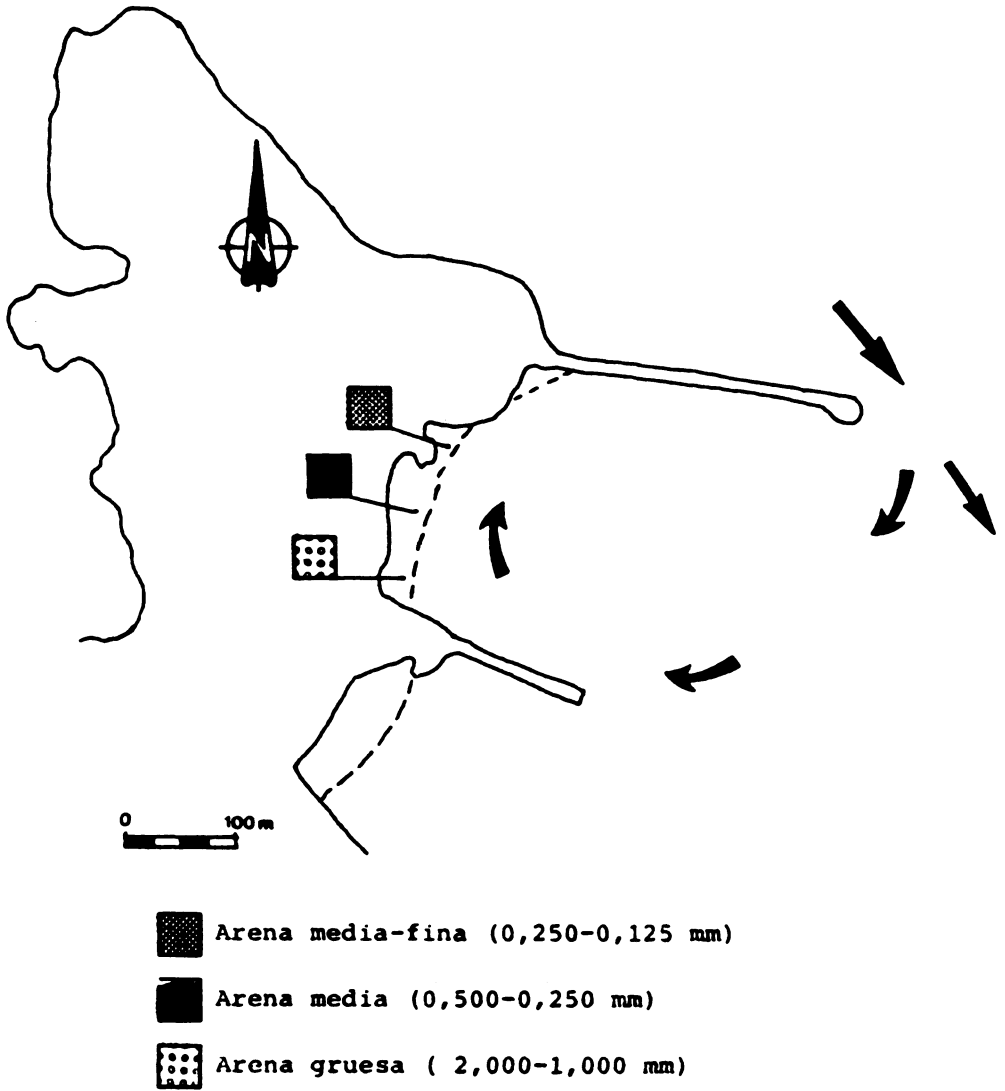


Fig. 5. Esquema de la corriente de deriva en playa Barbeira. Zonación granulométrica.

dirección de incidencia de los trenes de oleaje (Fig. 6):

Sector 1: situado al abrigo de la incidencia de los frentes de oleaje de la ensenada. Está representado por una superficie intermareal de suave morfología. Las aguas salobres que a este sector aporta el arroyo de Santa Marta permite la actividad de fauna

típica de zonas estuarinas —*Arenicola marina*—.

Sector 2: conserva el perfil completo de playa Ladeira, con zona supramareal e intermareal bien definidas. El límite superior está marcado por un nivel de cúspides de playa —«beach cusps»— vegetado por gramíneas, que constituye el complejo dunar de

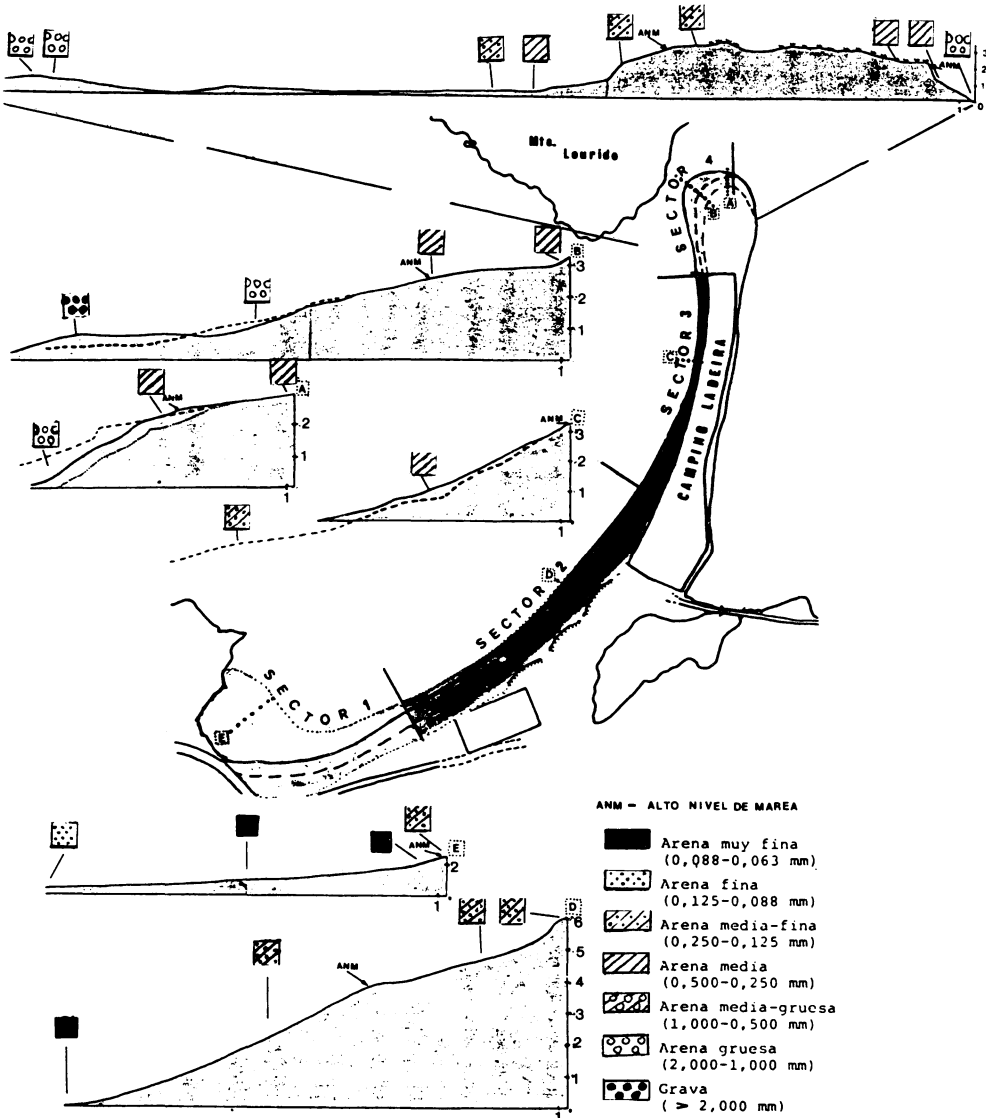


Fig. 6. Perfiles de los 4 sectores definidos de playa Ladeira.

la superficie de la flecha litoral, actualmente degradado por acción antrópica. En este sector, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre se acumula una gran cantidad de algas. Las algas impiden que la energía de las olas se disipe a lo largo del frente de playa, originándose vórtices erosivos en el margen superior de esta acumula-

ción. En consecuencia, es frecuente en estos lugares la aparición de escarpes erosivos, de hasta 70 cm de talud, que en ocasiones se conservan, incluso a diferentes niveles a lo largo del frente de playa, durante buena parte del invierno. Con el aporte de nuevos sedimentos se recubren estas morfologías que son fuertemente bioturbadas por un ti-

po de Amphipodo denominado «*Talitrus Saltator*» (VILAS, 1986).

Sector 3: actualmente en erosión. El perfil de la playa aparece truncado por la presencia de una estructura en escollera construida como medida de protección al desmantelamiento que sufre la flecha litoral en este sector central, cuyo relieve se ha visto reducido de 5 a 3 m en los últimos 7 años. En pleamar las olas baten los bloques protectores continuando el proceso erosivo, por lo que es necesaria la renovación periódica de esta estructura.

Sector 4: corresponde al extremo norte de la flecha litoral y a su plataforma de crecimiento, donde se desarrollan «megarriples» de reflujo que se prolongan por el fondo del canal del río Miñor, llegando a emerger en momentos de aguas bajas.

DELTA DE MAREA

El delta de marea se sitúa en la bocana de comunicación de la llanura intermareal de A Ramallosa y la parte abierta de la ensenada de Baiona (Fig. 7a). Está constituido por dos conjuntos principales: un delta de reflujo y una rampa de flujo. En conjunto reflejan la transición entre un área de dominio mixto mareas-oleaje, situada en la parte externa de la bocana y el área de dominio claramente mareal —llanura intermareal de A Ramallosa—. La entrada y la salida de las aguas por la bocana controla los ciclos de acreción y erosión de la porción distal de la flecha litoral.

De acuerdo con el modelo descrito por HAYES (1986), el delta de reflujo presenta (Fig. 7b):

- un canal de reflujo que desagua en el margen norte del conjunto. En el lecho del canal se desarrollan «megarriples» de reflujo, que pueden llegar a aflorar puntualmente;

- un sistema de barras de flujo, de morfología muy aplanada que se anexionan

a la plataforma de la flecha litoral. Estas barras parecen corresponder a prolongaciones del extremo suroriental del escudo frontal, que migra en dirección SE debido a la dirección de incidencia de los frentes de oleaje sobre el conjunto, hasta adosarse a la playa de Ladeira. La posterior acción de las olas degradan la morfología de estos cuerpos que durante momentos de mareas vivas se comportan como barras de flujo;

- un escudo frontal que aparece en exposición subaérea en momentos de mareas vivas. Superficialmente está tapizado por «megarriples» de flujo y de reflujo, cuyo predominio está condicionado a los diferentes impulsos de la marea y/o del aporte fluvial. En primavera-verano este escudo se presenta bien definido ocupando una zona central del conjunto; en otoño e invierno, el extremo sur del escudo migra hasta adosarse a la playa Ladeira, alimentando de este modo las barras de flujo antes citadas.

La rampa de flujo está formada por un cuerpo principal longitudinal sobre el que se desarrollan «megarriples» de reflujo, retocados por el reflujo en las zonas adyacentes al canal principal (Fig. 7c). Ocasionalmente pueden formarse pequeñas flechas de flujo a ambos lados del cuerpo principal con «megarriples» sobreimpuestos, adquiriendo en este momento una morfología más similar a un delta de flujo típico.

SUBMAREAL

Es la zona donde se produce la interacción de frentes de oleaje, mareas y corrientes litorales. Su límite superior lo constituyen las playas y el inferior el nivel de base del oleaje de temporal, al no existir el desarrollo de barras submareales.

Para obtener información detallada de la batimetría de la bahía se efectuaron transectos con ecosonda, que muestran como la ensenada corresponde a una zona somera de suave pendiente, a partir de la cual las pro-

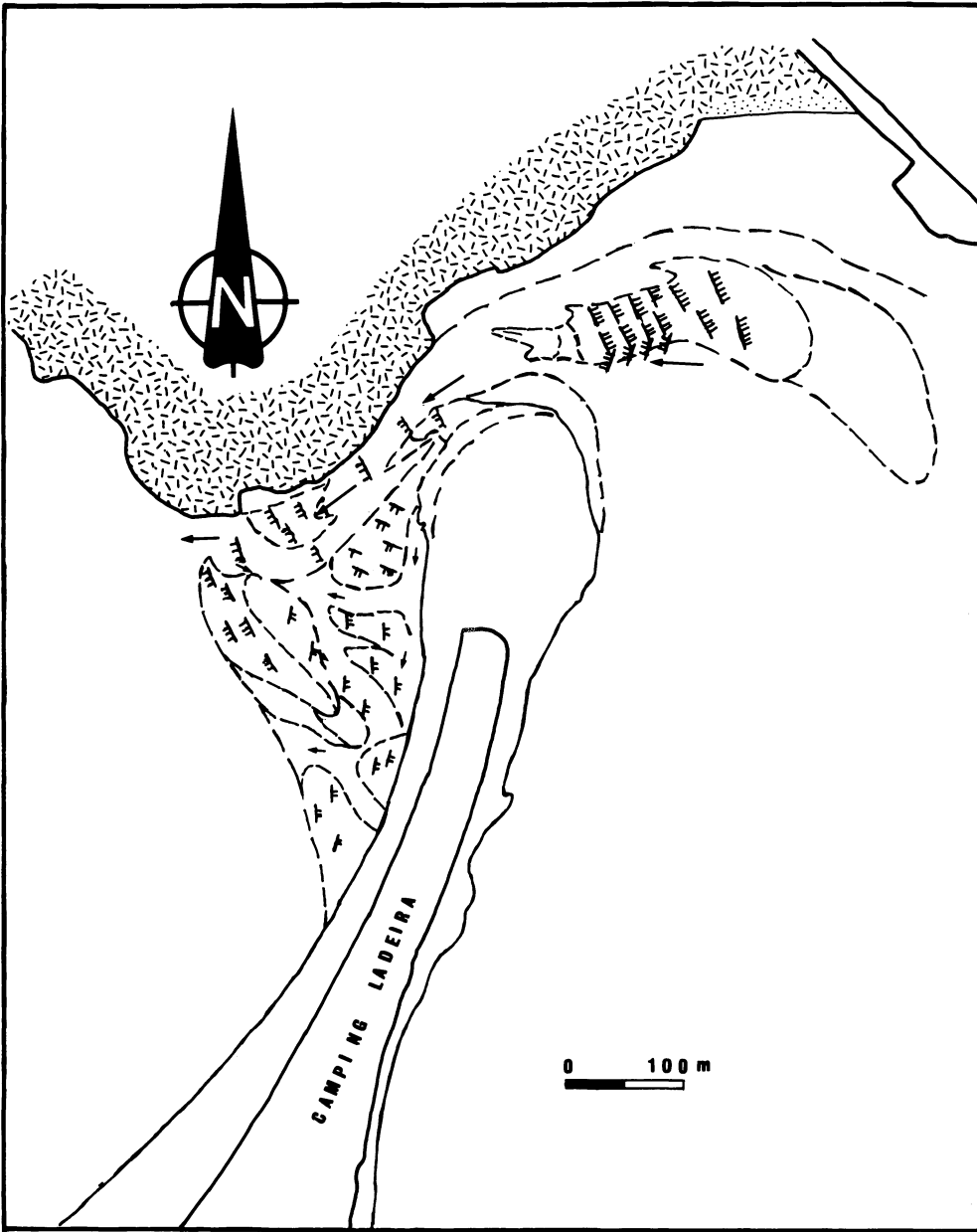


Fig. 7a. Delta de marea.

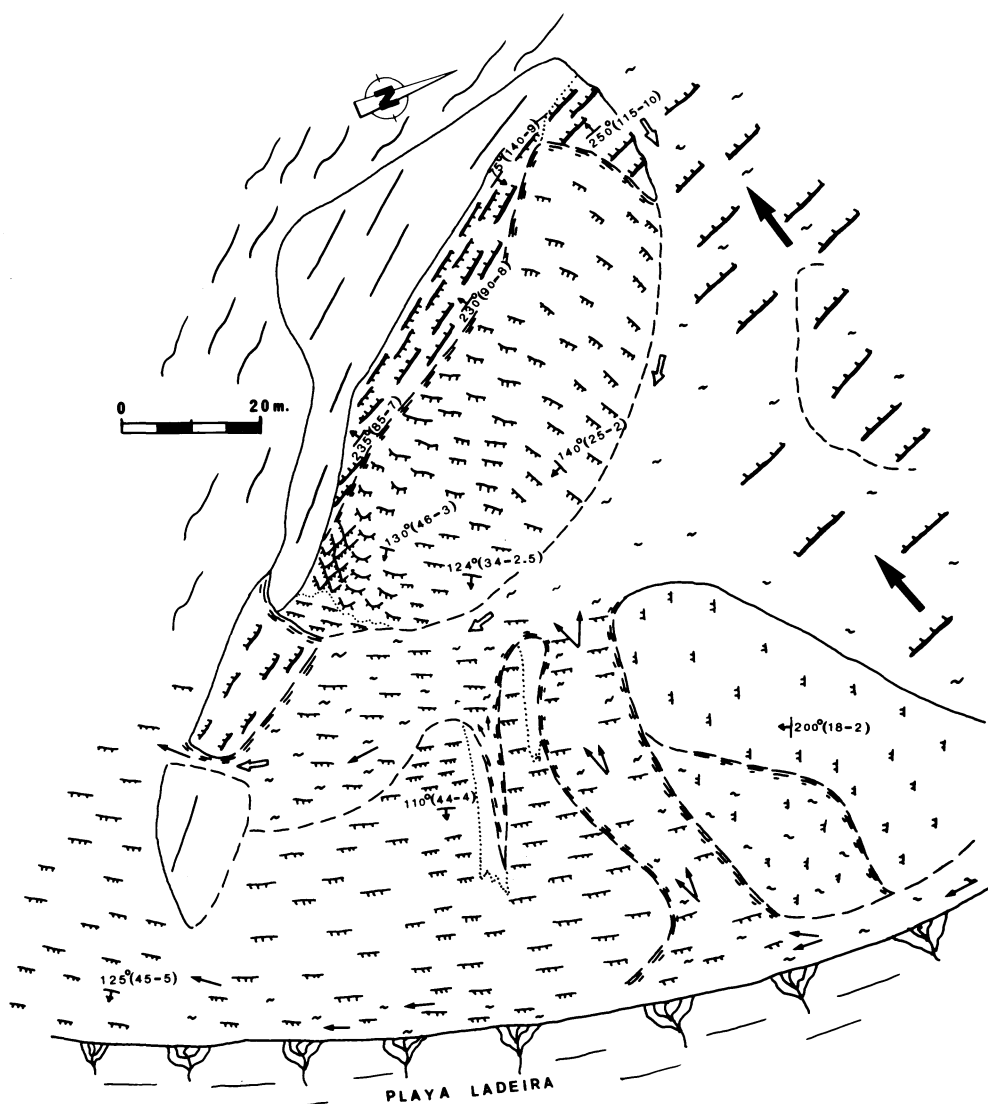


Fig. 7b. Delta de refluj.

fundidades sufren un fuerte aumento hasta un valor de 17 m en la zona central de la bahía.

Para el estudio de esta zona, se consideró la ensenada dividida en tramas de 200 m de lado (Fig. 8). En cada una de ellas se tomaron datos de profundidad y se efectuó una recogida de muestras con escafandra

autónoma, por medio de tubos de P.V.C. de 7 cm de diámetro, con la recogida de unos 5 cm de material.

Con los datos obtenidos se realizó un mapa batimétrico donde se localizan las máximas profundidades —9,5 m— en ambas márgenes de la bocana, por donde se efectúa el intercambio de aguas con el exte-

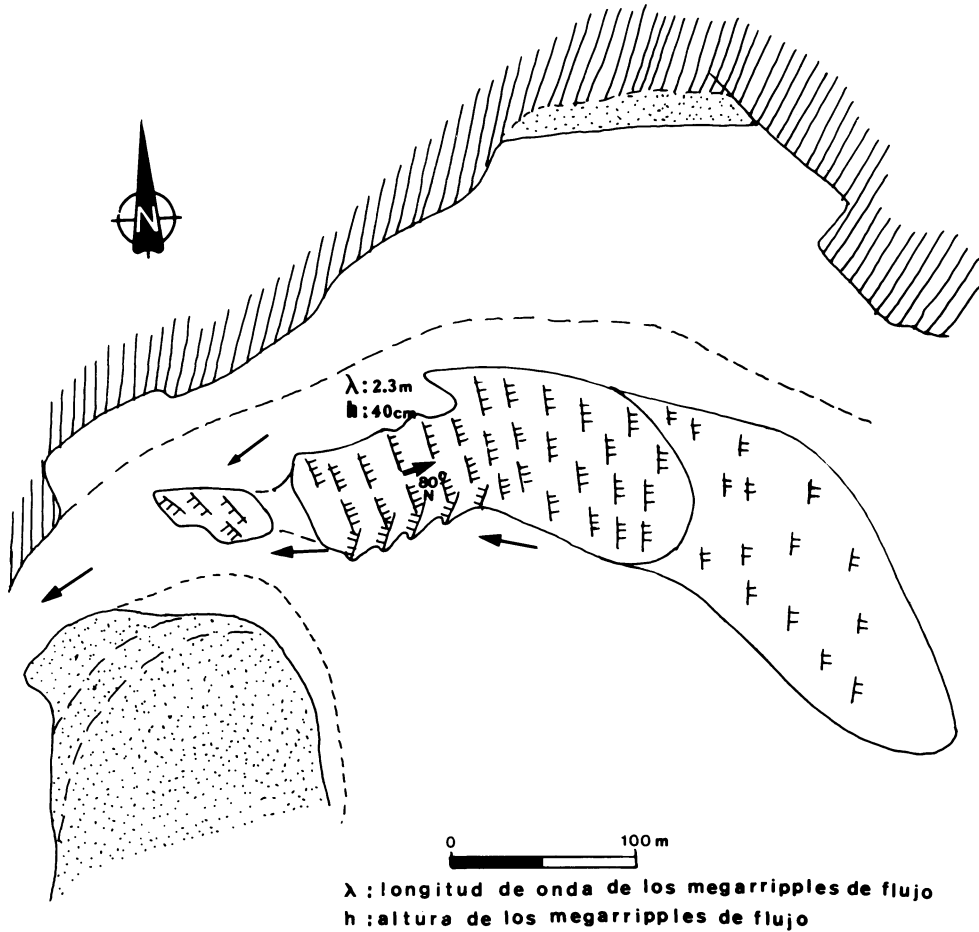


Fig. 7c. Rampa de flujo.

rior (Fig. 9). Entre ellas se desarrolla un canal de dirección semejante a la de las corrientes de entrada a la ensenada. En la mitad oriental, la prolongación submareal de playa Ladeira provoca menores profundidades y pendientes más suaves que las que aparecen en la mitad occidental de la ensenada.

La distribución de la granulometría aparece totalmente condicionada por el régimen de circulación de las aguas en la ensenada. Así pues, se observa un aumento del tamaño de grano de zonas occidentales

—zona de dinámica poco activa— a zonas externas y orientales (Fig. 9). En general, las fracciones más gruesas aparecen relacionadas con la desembocadura del río Miñor y las corrientes de entrada a la ensenada, en ambos márgenes de la bocana. Al igual que la composición de las playas, la composición del sedimento que constituye la zona submareal es fundamentalmente bioclástica en la mitad occidental y en zonas externas, aumentando la fracción siliciclástica hacia las zonas internas de la ensenada, donde ya aparece totalmente predominante.

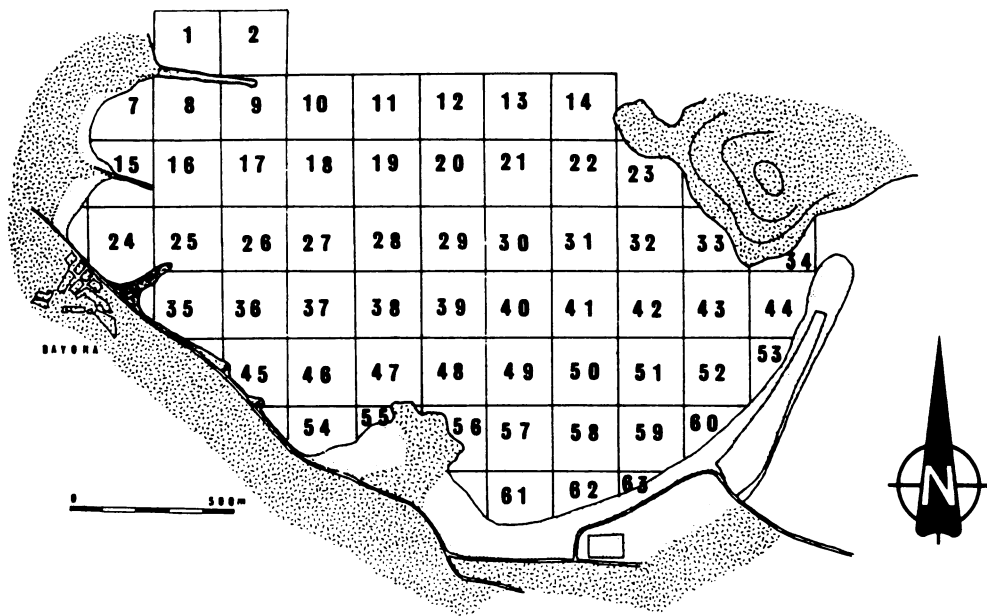


Fig. 8. División de la ensenada en celdillas para el muestreo del ambiente submareal.

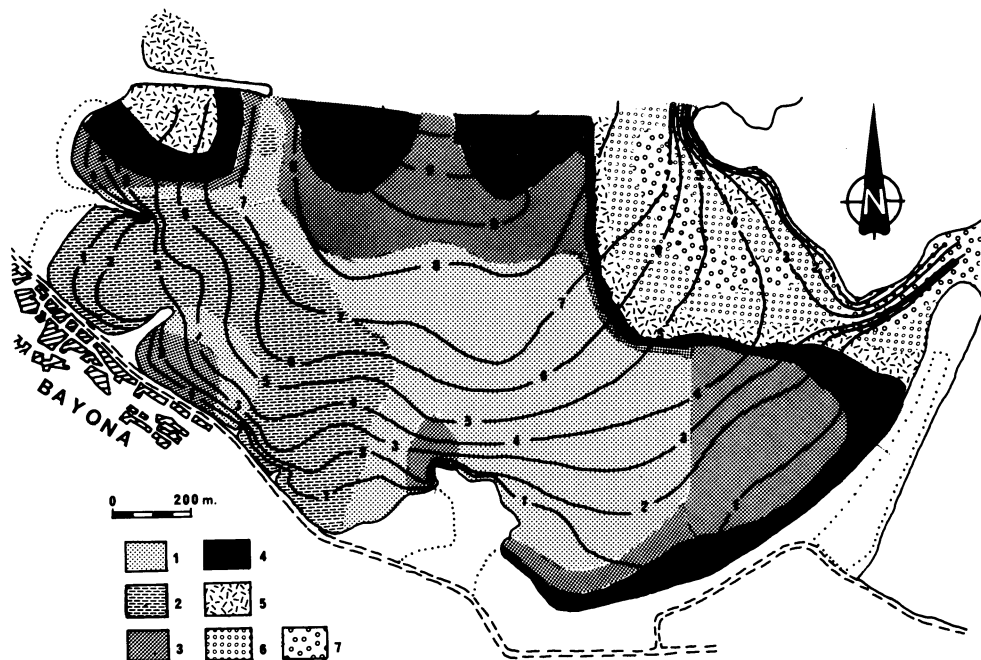


Fig. 9. Ma batimétrico y granulométrico. Profundidad en metros.

1. Arena fina (0,125-0,088 mm);
2. Arena muy fina (0,088-0,063 mm);
3. Arena media-fina (0,250-0,125 mm);
4. Arena media (0,500-0,250 mm);
5. Arena media-gruesa (1,00-0,500 mm);
6. Arena gruesa (2,000-1,000 mm);
7. grava (>2,000 mm).

CONCLUSIONES

La configuración de las playas, así como el grado de evolución que presentan, es el resultado de la interacción de los factores morfológicos que caracterizan cada una de ellas —posición que ocupan en la ensenada, orientación y dimensiones—, con los agentes dinámicos que actúan en el área —corrientes, frentes de oleaje y mareas—. Estos factores condicionan el movimiento del sedimento en las playas, de modo que cualquier modificación que sufran va a provocar unos cambios en la topografía de la playa, con lo que a su vez sufrirán modifica-

ciones los agentes dinámicos que actúan en la zona (Fig. 10). Las causas pueden ser naturales, como son los cambios climáticos (FOX & DAVIS, 1978), (OWENS, 1977), o provocados por acción humana, por ejemplo las debidas a construcciones artificiales (PASKOFF, 1985), como sucede con el espigón de Monte Real en la ensenada de Baiona (ALEJO y VILAS, 1987).

Por otra parte, con este estudio se ha comprobado que la distribución granulométrica aparece totalmente condicionada por el régimen de circulación de las aguas en la ensenada. Cualquier modificación en la dinámica provocará un cambio en los depósitos sedimentarios del área.

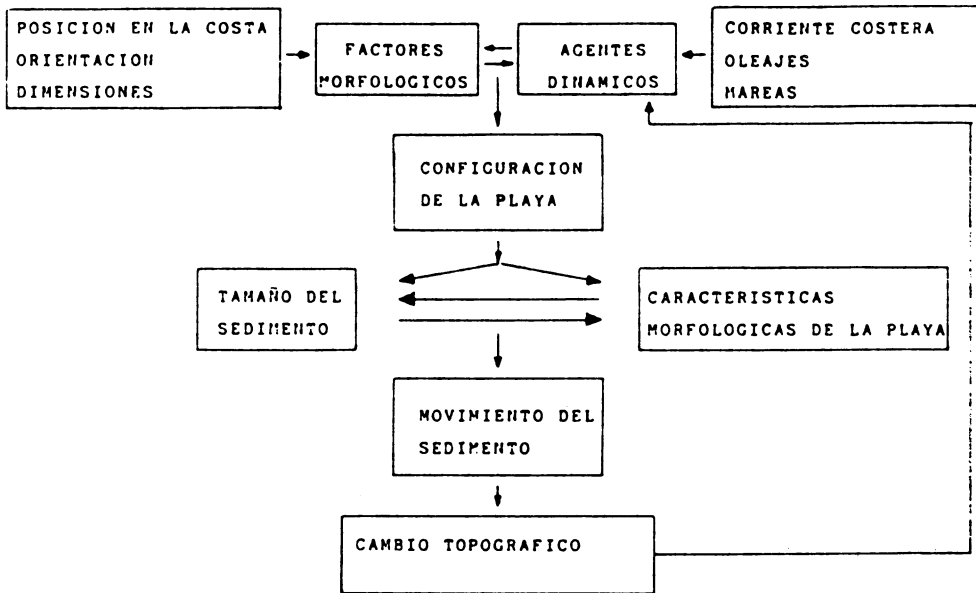


Fig. 10. Procesos costeros. (Modificado de Flor, 1979 y Sunamura, 1980).

BIBLIOGRAFIA

- ALEJO, I., VILAS, F., (1988). Dinámica litoral y evolución histórica de la ensenada de Bayona (Pontevedra): *Thalassas* n.º 5 (en prensa).
- DAVIES, J. L., 1972. Geographical variation in Coastal development: Edinburg, Oliver and Boyd, 204 p.
- DAVIES, R. A. Jr., 1978. Beach and nearshore zone, in Davis, R. A. Jr., ed., Coastal Sedimentary Environments: New York, Springer-Verlag, p. 237-286. (2nd ed., 1985).
- FOX, W. T.; DAVIS, R. A. Jr., 1978. Seasonal variation in beach erosion and sedimentation on the Oregon coast: *Geol. Soc. Am. Bull.*, v. 89, p. 1541-1549.
- HAYES, M. O., 1980. General morphology and sediment patterns in tidal inlet: *Sed. Geol.*, n.º 26, p. 139-156.
- IGME, 1981. Mapa geológico de España. 1:50.000, hoja 261, Tuy (por García Salinas, F.): Madrid, *Inst. Geol. y Min.*, p. 52.
- OWENS, E. H., 1977. Temporal variations in beach and nearshore dynamics: *Jour. Sed. Petrology*, v. 47, n.º 1, p. 169-189.
- PASKOFF, R., 1985. Les Littoraux Impact. des aménagements sur leur evolution: *Colección Géographie, Mason II*, Paris, 429 p.
- VILAS, F., 1986. Activity of Amphipods in beach sediments and nearshore environments; Playa de Ladeira, NW Spain: *Jour of Coastal Research*, v. 23, p. 285-295.