

Medios y submedios en el sector intermareal de la ensenada de San Simón. Ría de Vigo (Pontevedra): secuencias sedimentarias características

M.A. NOMBELA y F. VILAS

Col. Univ. Vigo, U. Santiago, Apto. 874, 36200 Vigo.

RESUMEN

La ensenada de San Simón, forma la parte más interna de la ría de Vigo. Su sector intermareal está constituido por dos medios sedimentarios bien diferenciados: un estuario y una llanura intermareal. El paso de uno a otro es de forma gradual e irregular. Los submedios que en ellos se desarrollan son: marisma salobre, llanura de *Zostera*, llanura interna de *Arenicola*, llanura arenosa y canales de drenaje, para la zona intermareal. Para la zona estuarina, los submedios quedan diferenciados en función de su dinámica: la mitad más interna con desarrollo de barras arenosas transversas y la más externa con barras arenosas linguoides y oblicuas.

Se describen las secuencias teóricas en tres unidades características; borde del canal estuarino, rampa de flujo y llanura intermareal.

Palabras clave: Llanura intermareal. Estuario. Secuencias sedimentarias.

ABSTRACT

The San Simon bay is situated in the inner part of the Vigo ria. Its intertidal sector is formed by two very well defined sedimentary environments: an estuary and a intertidal flat. The limit between both environment is gradual and irregular. The subenvironments found in each of them are: salt marsh, *Zostera* flat, *Arenicola* inner flat, sand flat and the drainage channels, for the intertidal zone. For the estuarine zone the subenvironments are different by its dynamic: the most internal half has transverse sandy bars and the most external half has linguoid and oblique sandy bars.

The theoretical sequences in three characteristic units are described: edge of the estuary channel, flood ramp and intertidal flat.

Key words: Intertidal flat. Estuary. Sedimentary sequences.

INTRODUCCIÓN

El área forma parte de la ensenada de San Simón, localizada en la cola de la ría de Vigo, situada a su vez, en la parte Sur de la provincia de Pontevedra. Se encuen-

tra al Norte de la lineación Punta Cabalo-El Puntal, incluyendo las ensenadas del Piñeiro y Vilaboa (fig. 1).

A esta zona llegan los aportes de los ríos Xunqueira, Ullo y Oitabén-Verdugo, colmatando casi la cuenca que forma la ensenada de San Simón.

El clima es del tipo «lluvioso y templado», con temperatura media en verano de unos 22° C y en invierno de 10° C. El régimen de lluvias es de tipo «mediterráneo marítimo» que supone precipitaciones abundantes a lo largo de todo el año con una estación algo más seca en verano.

Los vientos dominantes son de componente W a SW para las estaciones de verano y primavera y de componente S a SW para el invierno y otoño. Coinciden con la orientación de la ría produciendo un considerable régimen de olas para una zona protegida como es ésta, e incluso pueden llegar a tener un efecto de freno durante el refluo y de acelerador para el flujo.

El área ocupa unos 4 km² y se localiza a 24 km de la boca de la ría de Vigo. Es una zona protegida por la angostura del estrecho de Rande, lo que le confiere características dinámicas de baja energía, a diferencia de la parte más externa de la ría en donde los procesos de olas y deriva litoral son más importantes (Vilas y Rolan, 1985).

El rango mareal es de 3 m, y las fluctuaciones de la marea dejan expuesta el área dos veces en cada ciclo. Al igual que el resto de la costa gallega, es una zona mesomareal siguiendo la terminología de Davies (1964), y el tipo de marea es semidiurna.

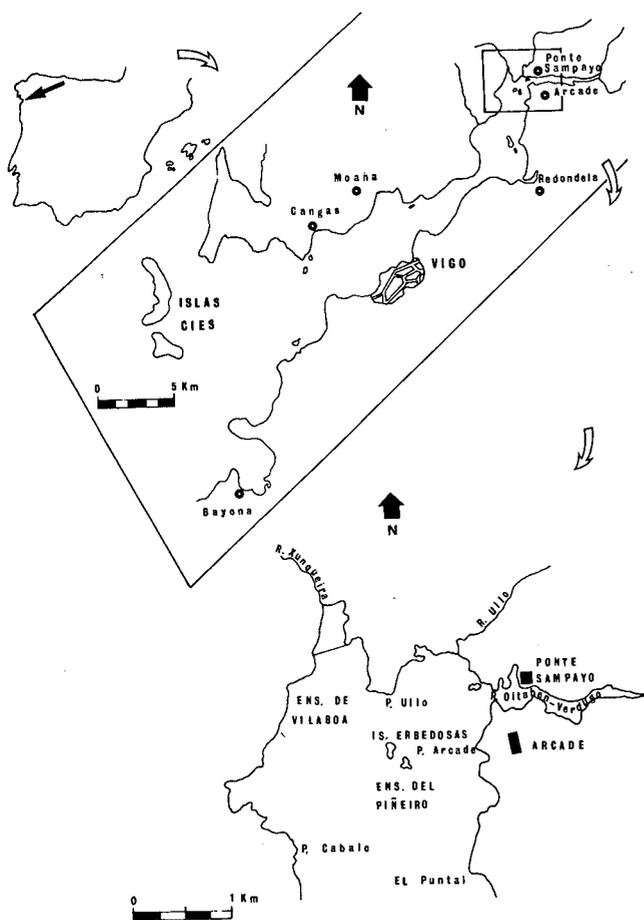


Figura 1. — Situación geográfica del área de estudio.

Figure 1. — Geographical situation of the study area.

En los métodos de trabajo utilizados, además de las observaciones en campo de las distintas campañas realizadas durante los años 1984 y 1985, hay que destacar la gran ayuda que supuso el disponer de fotografías aéreas de diferentes años, lo que permitió entender la evolución de los diferentes medios.

DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS

En función de su carácter hidrodinámico y distribución de sedimentos se diferencian dos sectores (fig. 2): sector I de carácter estuarino, se encuentra en la parte más oriental del área y alargado según una dirección N-S, correspondiendo con la desembocadura del río Oitabén-Verdugo y, sector II, ocupando el resto del área, unas 3/4 partes del total de la ensenada, desarrollándose una llanura intermareal.

Las direcciones principales de circulación de aguas para la zona son (fig. 3): por un lado la penetración ascendente del flujo mareal en dirección N por el sector estuarino, y en dirección W circulando en sentido contrario a las agujas del reloj sobre la llanura intermareal. Por otro lado coincidiendo el reflujó mareal con la corriente fluvial, las circulaciones de aguas son en dirección S por el sector estuarino, y en dirección W circulando sobre la llanura intermareal. En todos los casos las corrientes tienden a canalizarse.

En el sector I, las fuerzas que de una manera constante influyen en el movimiento de las masas de agua son, el río Oitabén-Verdugo y las fluctuaciones de marea. La dinámica en este sector tiene una clara tendencia aguas abajo, aunque teóricamente el transporte se puede rea-

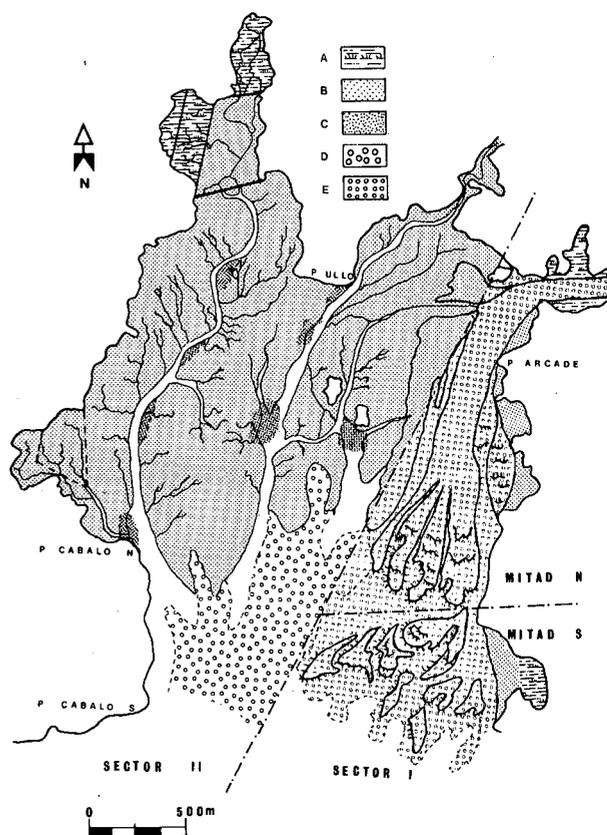


Figura 2. — Mapa de distribución de subambientes: A) Marisma salobre. B) Llanura de *Zostera*. C) Llanura arenosa interna de *Arenicola*. D) Llanura arenosa. E) Canal estuarino.

Figure 2. — Map of the subenvironments distribution: A) Salt marsh. B) *Zostera* flat. C) *Arenicola* inner sandy flat. D) Sandy flat. E) Estuarine channel.

lizar hacia arriba o hacia abajo en función del caudal fluvial y el prisma de marea. Esto es debido a que el caudal de río Oitabén-Verdugo es bastante constante y abundante a lo largo del año, y el reflujos prevalece sobre el flujo y se canaliza por el cauce del río.

En este sector se dan los depósitos de mayor granulometría del complejo, predominando el transporte por saltación y por tracción. Existen unas unidades adosadas a su parte más oriental que corresponden al desarrollo de pequeñas llanuras intermareales similares a las que se describen en el sector II, si bien no suelen presentar las unidades arenosas distales (fig. 2).

Las variaciones en la relación caudal fluvial/prisma de marea no son tan importantes como para que la estratificación salina experimente grandes modificaciones en el curso del año, por ser el caudal del Oitabén-Verdugo bastante constante en todas las estaciones; por lo que este sector podría quedar clasificado siguiendo la denomina-

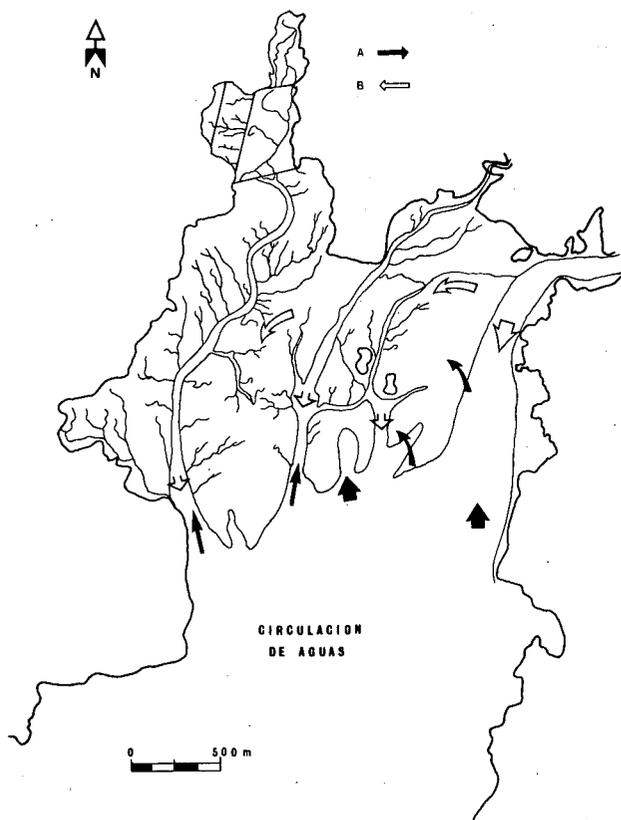


Figura 3. — Esquema de la circulación de aguas en el área de la ensenada de San Simón. A) Flujo. B) Reflujos.

Figure 3. — Sketch of the water circulation in the San Simón Bay intertidal area. A) Flood. B) Ebb.

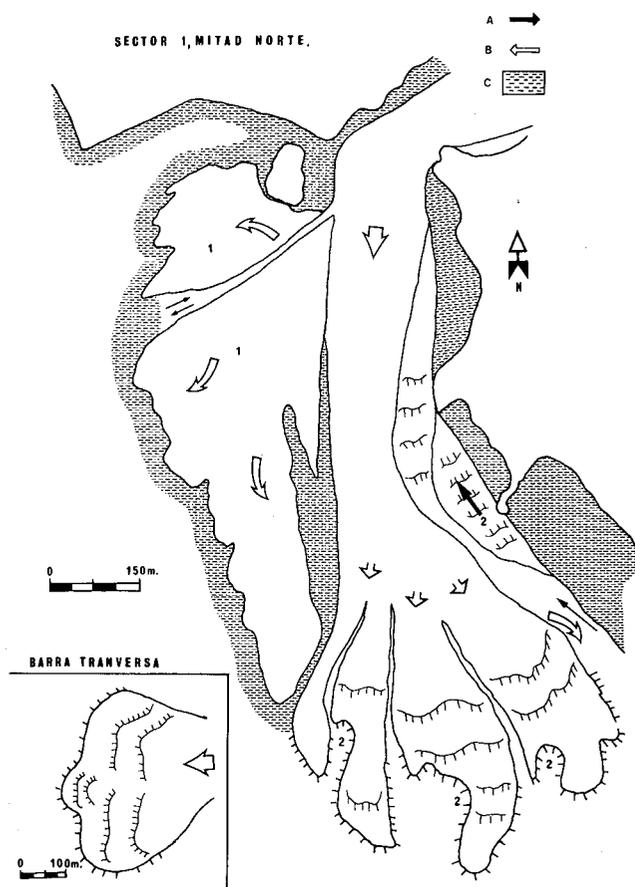


Figura 4. — Sector I: Estuario, mitad Norte con desarrollo de una barra transversa originada por la corriente fluvial fundamentalmente. 1) Derrames en épocas de crecidas. 2) Zona de subida del flujo mareal. A) Flujo. B) Reflujos. C) Zonas colindantes.

Figure 4. — Sector I: Estuary, half North with a transverse sandy barrier which is formed mainly by fluvial stream. 1) Overbanks in flooding ages. 2) Zone where the tidal flood goes up. A) Flood. B) Ebb. C) Adjacent zones.

ción de Pritchard (1955) como estuario del tipo «B» o «parcialmente mezclado» (Vilas, 1979).

El lecho del canal está compuesto por arenas gruesas con restos de conchas, con un tránsito a depósitos ricos en pelitas a ambos lados del canal.

Los cuerpos arenosos de la mitad N del sector (fig. 4), están confinados al canal del río Oitabén-Verdugo y en él se desarrollan barras de arena transversas formadas a partir de la migración de sand-waves. La cara de avalancha principal es transversa al reflujos, y no es uniforme sino que está modificada por acción del flujo que

desarrolla formas similares a rampas de flujo y canales de ascenso de marea. En el margen W se originan derrames arenosos debidos a desbordamientos del río sobre zonas de depósitos de sedimentos de tamaño de grano fino.

El flujo mareal se canaliza por el propio río y no tiene fuerza suficiente como para crear megaformas arenosas ascendentes, a excepción de una estrecha franja adosada a la margen E del canal en la que se pueden apreciar megaformas de flujo, por ser ésta la zona principal de canalización del flujo dentro del canal principal (fig. 4).

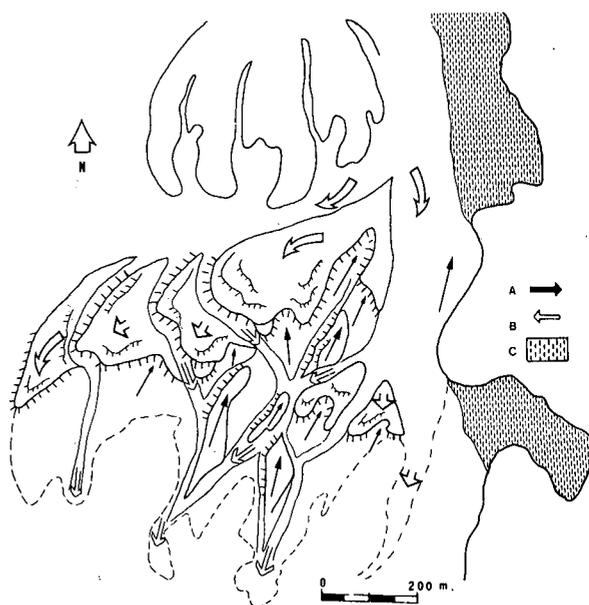
Los cuerpos arenosos de la mitad S del sector (fig. 5), ocupan un área más extensa no estando confinados a la influencia tan directa de las aguas canalizadas, por dividirse el canal al llegar a esta zona en otros más pequeños. La acción de la corriente de flujo mareal que circula en dirección SE-NW da lugar a la redistribución de los materiales hacia el centro de la ensenada. Se generan barras arenosas linguoides orientadas según el reflujó (fig. 5, 1), alimentadas por megarripples de cresta ondulada y recta deformados, como en el caso descrito en la mitad N del sector, por formas similares a rampas de flujo y disectadas por canales que se acoplan a su morfología. También se originan barras arenosas oblicuas (fig. 5, 2) de flujo en las que la tendencia es de subida pero la migración se hace preferentemente por un flanco.

En las terminaciones de los pequeños canales que surcan esta área, ya en la zona submareal, se pueden apreciar depósitos arenosos en forma de abanicos (fig. 5).

En el sector II se desarrolla una llanura intermareal. Atendiendo a la asociación de organismos, composición de sus materiales y estructuras sedimentarias tanto orgánicas como inorgánicas que se dan en este sector hemos diferenciado varios submedios (fig. 2): marisma salobre, llanura de *Zostera*, llanura arenosa interna de *Arenicola*, llanura arenosa y canales de drenaje.

Marisma salobre

Sólo está desarrollada en el área denominada la Xunqueira al amparo de un dique artificial que la separa del resto de las unidades. Una de las razones por las que no se desarrollan más marismas salobres en la ensenada, es debido a que la dirección de los vientos dominantes coinciden con la orientación de la ría, produciendo un cierto oleaje que ocasiona un batimiento por olas continuo que no deja desarrollar este tipo de subambiente. Otra razón puede ser la escasa cantidad de sedimentos que actualmente alcanzan el área, no llegando a estar nunca por encima del nivel medio de marea alta para que se pueda desarrollar la vegetación típica de la marisma salobre.



SECTOR I, MITAD SUR.

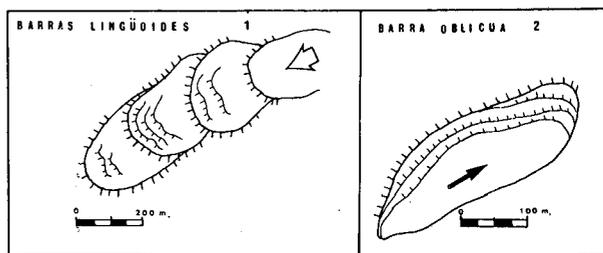


Figura 5. — Sector I: Estuario, mitad Sur con desarrollo de barras linguoides (1) originadas por el flujo fluvial y el reflujó mareal; y barras oblicuas (2) originadas por el flujo mareal. A) Flujo. B) Reflujó. C) Llanuras intermareales asociadas al medio estuarino.

Figure 5. — Sector I: Estuary, half South with linguoid barriers (1) formed by fluvial stream and the tidal Ebb; and oblique barriers (2) formed by tidal flood. A) Flood. B) Ebb. C) Intertidal flats associated to the estuarine environment.

Se trata de zonas colonizadas por vegetación halofítica tales como *Spartina maritima* (CURTIS) FERNALD y *Juncus maritima* LAM. que sólo se ven anegadas de agua en las mareas más vivas.

La composición es arcillo-limosa y limo-arcillosa con un contenido en pelitas aproximadamente del 80%. Se caracteriza por la existencia de huellas de retracción, concentraciones de *Hydrobia ulvae* (PENNAT) y una laminación paralela ondulada que denota grandes períodos de exposición subaérea.

Llanura de *Zostera*

Es el submedio que ocupa más extensión de los definidos. Se da un buen desarrollo de la angiosperma ma-

rina *Zostera*. Las condiciones ecológicas bajo las que se desarrolla la *Zostera* en esta región son: zonas relativamente tranquilas; buenas condiciones de luminosidad; el sustrato es muy variable desde fangos hasta arenas muy finas, pero siempre con cierto contenido en materia orgánica; la profundidad media es de unos 2 m durante la pleamar, llegando a quedar expuesta en bajamar; y la temperatura media óptima del agua para su desarrollo se sitúa entre los 10° C y los 15° C.

La función principal de la *Zostera* es la estabilización de los sedimentos. Sin embargo; así como los aportes sedimentarios son capturados por la planta, un exceso de acúmulos provoca su destrucción, si bien alguno de sus rizomas conservados permiten nuevamente su desarrollo, reestabilizando el sustrato y dando lugar a un segundo horizonte de raíces por encima del original (Hartog, 1970; Fernández Cortés *et al.*, 1979).

Atendiendo a los factores ecológicos de *Zostera* podemos hacer una diferenciación en: llanura de *Zostera* alta y llanura de *Zostera* baja.

Llanura de Zostera alta. Se sitúa topográficamente a un nivel más alto con lo que el tiempo de exposición es algo mayor, siendo sensiblemente menor el grado de humedad. El sustrato es limo-arcilloso con un contenido en pelitas del 35 al 60%. Con estas condiciones el tipo de *Zostera* que aquí se desarrolla es la especie *Zostera noltii* (ROTH).

Llanura de Zostera baja. Se sitúa topográficamente en un nivel más inferior que la anterior, siendo su límite gradual e irregular con ésta, e incluso variable dependiendo de la estación del año en que nos encontremos. El sustrato es algo más grueso de tipo fango-arenoso con un contenido en pelitas del 25 al 40%. Con estas condiciones se instala preferentemente la especie *Zostera marina* (LINNÉ), cuyas hojas son considerablemente más largas y más anchas que las de *Zostera noltii* (ROTH).

La llanura de *Zostera* se caracteriza en ambos casos, aparte de sus respectivas especies, por presentar huellas en superficie de *Littorina* sp., bioturbación por *Nereis* sp. y por algunos individuos jóvenes aislados de *Arenicola marina* (LINNÉ).

Llanura arenosa interna de *Arenicola*

Según la terminología utilizada por Evans (1965) en el Mar del Norte, son aquellas unidades arenosas colonizadas por *Arenicola marina* (LINNÉ) ubicadas hacia el interior de la llanura intermareal, que en la ensenada de San Simón (fig. 6, I) se encuentran localizadas sobre una serie de rampas de flujo, cuerpos arenosos de forma triangular en planta, aunque en las márgenes areno-

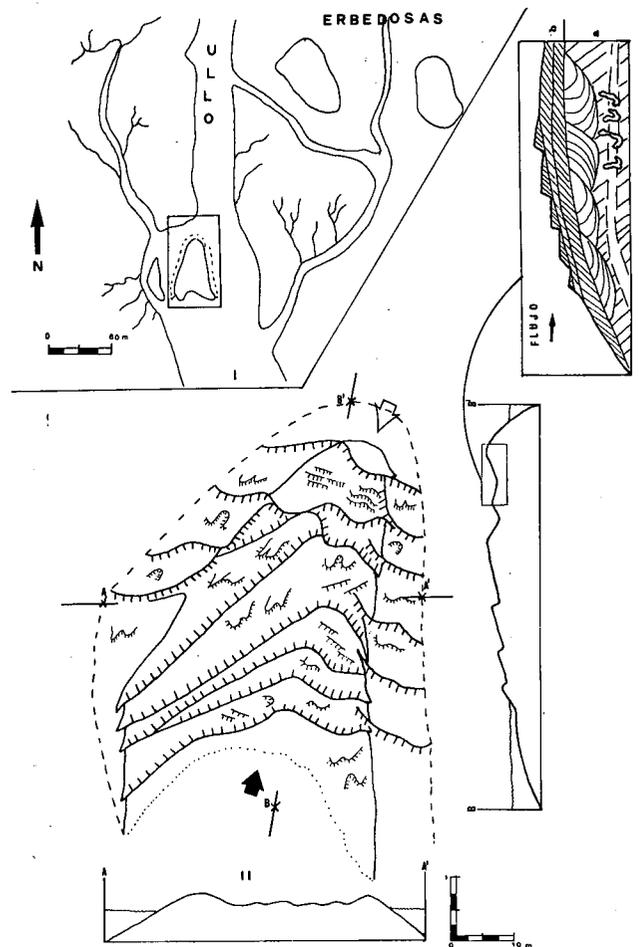


Figura 6. — Sector I: Localización de una rampa de flujo en la confluencia de un canal principal y otro secundario. Sector II: Dibujo en planta de una rampa de flujo con dos perfiles topográficos, uno longitudinal BB' y otro transversal AA'. Detalle de una réplica hecha en la orla de reflujo: a) Laminación hacia tierra de la forma principal con huellas de bioturbación de *Arenicola* y estratificación cruzada; b) Laminación invertida por reflujo con ripples superpuestos a techo.

Figure 6. — Sector I: Localization of a flood ramp in the confluence of a main channel and another secondary channel. Sector II: Sketch in plant of a flood ramp with topographic cross sections, one longitudinal BB' and another transverse AA'. Detail of one laquer peel done in the flood border: a) Lamination landward of the main bedform bioturbated by *Arenicola* and crossed stratification; b) Ebb inverted lamination with ripples on the top.

sas convexas no activas de los canales principales también se pueden desarrollar pequeñas concentraciones de comunidades de *Arenicola marina* (LINNÉ).

Durante las mareas vivas predomina el transporte de arenas por corrientes siendo activas las rampas, mientras que en el resto del tiempo la acción biológica de *Arenicola marina* (LINNÉ) es el proceso dominante. Éste es un organismo sedimentívoro que tiene una gran capacidad de bioturbación, construye galerías en forma de «L» con tendencias a la «U» de unos 20 a 30 cm de profundidad.

La composición de los depósitos es de arenas finas y limos arenosos con un contenido en pelitas del 20 al 30%. Superficialmente presenta formas mayores de flujo muy suavizadas por la acción del reflujó y tapizadas por ripples de corriente. Se caracteriza por la intensa bioturbación de *Arenicola marina* (LINNÉ) aunque también aparece con cierta frecuencia bioturbación por el crustáceo *Corophium voluptator* (PALLAS).

Las *rampas de flujo* son cuerpos con morfología en punta de flecha o triangular vistos en planta y de rampa vistos en sección, con el ápice orientado según el flujo (fig. 6, II). Son alimentadas por megaformas de flujo de cresta ligeramente sinuosa, que solo son activas durante épocas de mareas vivas. Cabalgando sobre los flancos y el frente de la rampa se dan formas orientadas según el reflujó que se originan al acomodarse la corriente de reflujó a la morfología de la rampa, produciendo un retoque del borde en forma de orla. Estos cuerpos arenosos en momentos de mareas vivas pueden migrar sobre la llanura de *Zostera*.

Llanura arenosa

Está poco desarrollada dándose fundamentalmente por delante de los islotes Erbedosas (fig. 2) y se originan como consecuencia de la redistribución por las corrientes mareales de las arenas que fueron introducidas en la cuenca por los aportes de los ríos Oitabén-Verdugo, Xunqueira y Ullo; a diferencia de los clásicos medios mareales descritos por Evans (1965) y Van Straaten (1954), en los que la fracción arena es introducida por las corrientes mareales desde zonas costeras de alta energía.

La composición es de arenas de tamaño de grano medio a grueso con un contenido en fracción pelítica del 5 al 15%. Se dan formas tanto de flujo como de reflujó, de cresta recta y sinuosa; si bien el predominio de formas mayores está orientado según el reflujó. Los organismos que colonizan este submedio son: *Cerastoderma edule* (LINNÉ), *Ostrea edulis* (LINNÉ), *Tellina tenuis* (DA COSTA) y *Lanice conchilega* (PALLAS).

Canales de drenaje

Se diferencian (fig. 7): canales principales, tales como Xunqueira y Ullo, que tienen un trazado sinuoso y comportamiento estuarino según los aportes fluviales que les llegan; y canales secundarios que son de carácter erosivo en las partes altas de la llanura intermareal, teniendo unos cursos ramificados con tendencia meandriforme en la zona baja de la llanura intermareal.

SECUENCIAS

Las secuencias para este área están basadas no solamente en las observaciones de campo, sino también en las consideraciones de la posible evolución como resultado de la progradación de las facies en las diferentes áreas. Se realizaron tres perfiles que cubren los medios más representativos del área. En ellos se refleja de forma esquemática la relación horizontal de facies (fig. 8)



Figura 7. — Canales de drenaje de la llanura intermareal.

Figure 7. — Drainage channels of the intertidal flat.

que nos permitirá interpretar la secuencia teórica vertical para cada caso considerado.

Perfil Punta Ullo-Punta Arcade. Son sedimentos fundamentalmente arenosos y se interpretan como de llanura intermareal. Se dan alternancias de facies arenosas, mixtas y fangosas (fig. 8, I-A), que pasan lateralmente a facies arenosas de canal (fig. 8, I-B), similares a las descritas por Le Gal y Larsonneur (1972) para la bahía de Veys.

Su secuencia teórica (fig. 9, I) consta de base a techo de: A) depósitos de fondo de canal; B) migración de ba-

rras de centro de canal; C) facies de borde de canal; D) alternancia de arenas finas y limos, correspondientes a crecidas del canal y períodos de estabilidad respectivamente; E) depósitos de granulometría decreciente a techo, correspondientes al desarrollo de la llanura intermareal.

Perfil Punta Ullo-Punta Cabalo N. Presenta una sucesión de depósitos cada vez más finos hacia Punta Ullo. Se da un tránsito gradual de facies arenosas a mixtas y a fangosas (fig. 8, II-B y A), similares a las descritas en otras zonas de la ría de Vigo (F. Vilas, 1978).

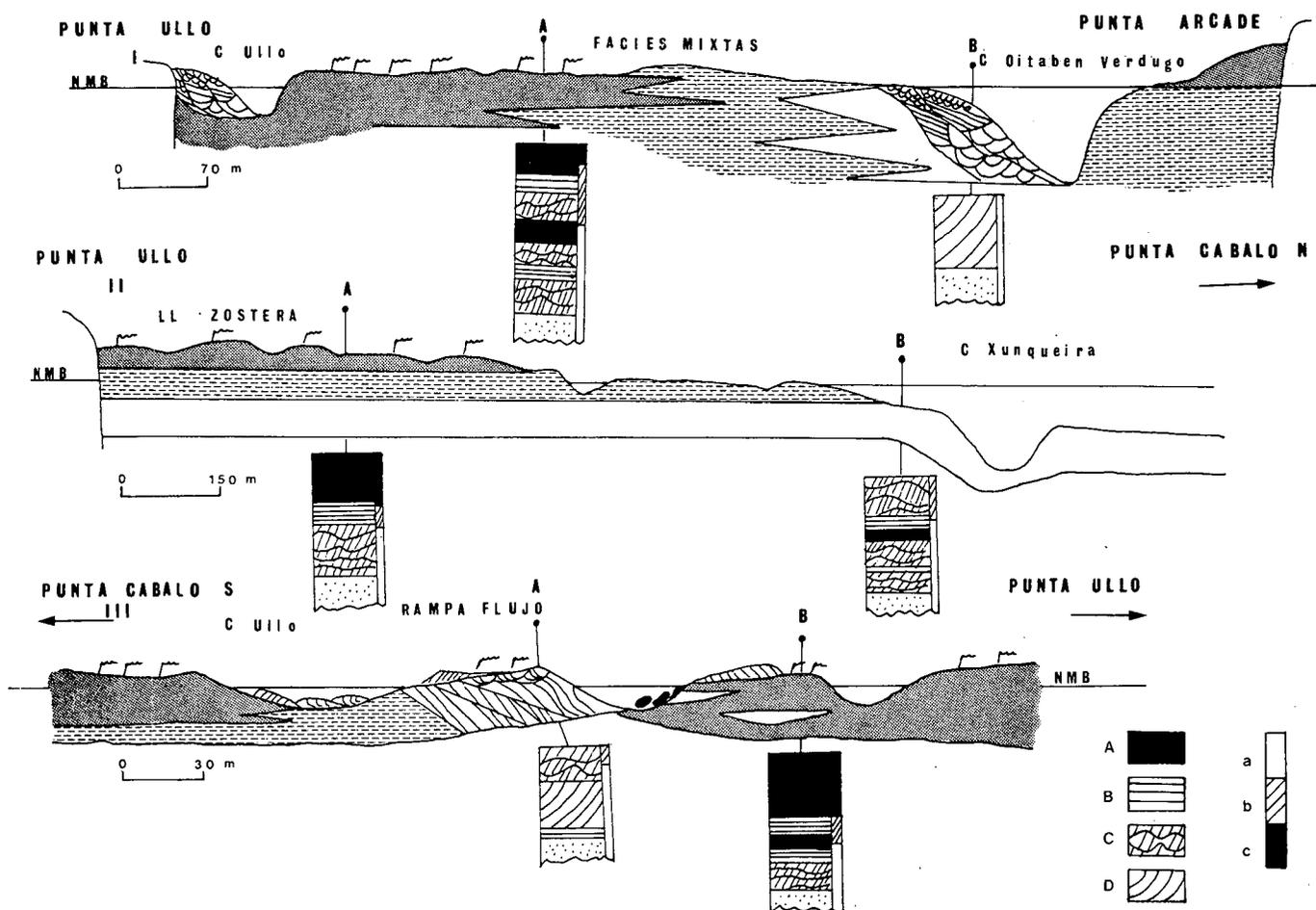


Figura 8. — Perfiles horizontales esquemáticos con indicación del tipo de depósitos, estructuras sedimentarias y grado de bioturbación. I. Llanura de *Zostera* y borde de canal estuarino (Perfil Punta Ullo-Punta Arcade). II. Llanura de *Zostera* y borde de canal mareal (Perfil Punta Ullo-Punta do Cabalo N). III. Rampa de flujo (Perfil Punta de Cabalo S-Punta Ullo). A) Facies fangosas. B) Facies mixtas (laminación de arena y fango). C) Facies arenosas (arenas con laminación de ripples). D) Facies arenosas (arenas con estratificación cruzada). Bioturbación. a) Nula. b) Intermedia. c) Alta.

Figure 8. — Schematic horizontal profiles with indication of the different kinds of deposits, sedimentary structures and bioturbation degree. I. *Zostera* flat and edge of the estuarine channel (Punta Ullo-Punta Arcade profile). II. *Zostera* flat and edge of a tidal channel (Punta Ullo-Punta Cabalo N profile). III. Flood ramp (Punta Cabalo S-Punta Ullo profile). A) Muddy facies. B) Mixed facies (muddy and sandy lamination). C) Sandy facies (sands with ripple laminations). D) Sandy facies (sands with crossed stratification). Bioturbation. a) Absent. b) Intermediate. c) Intense.

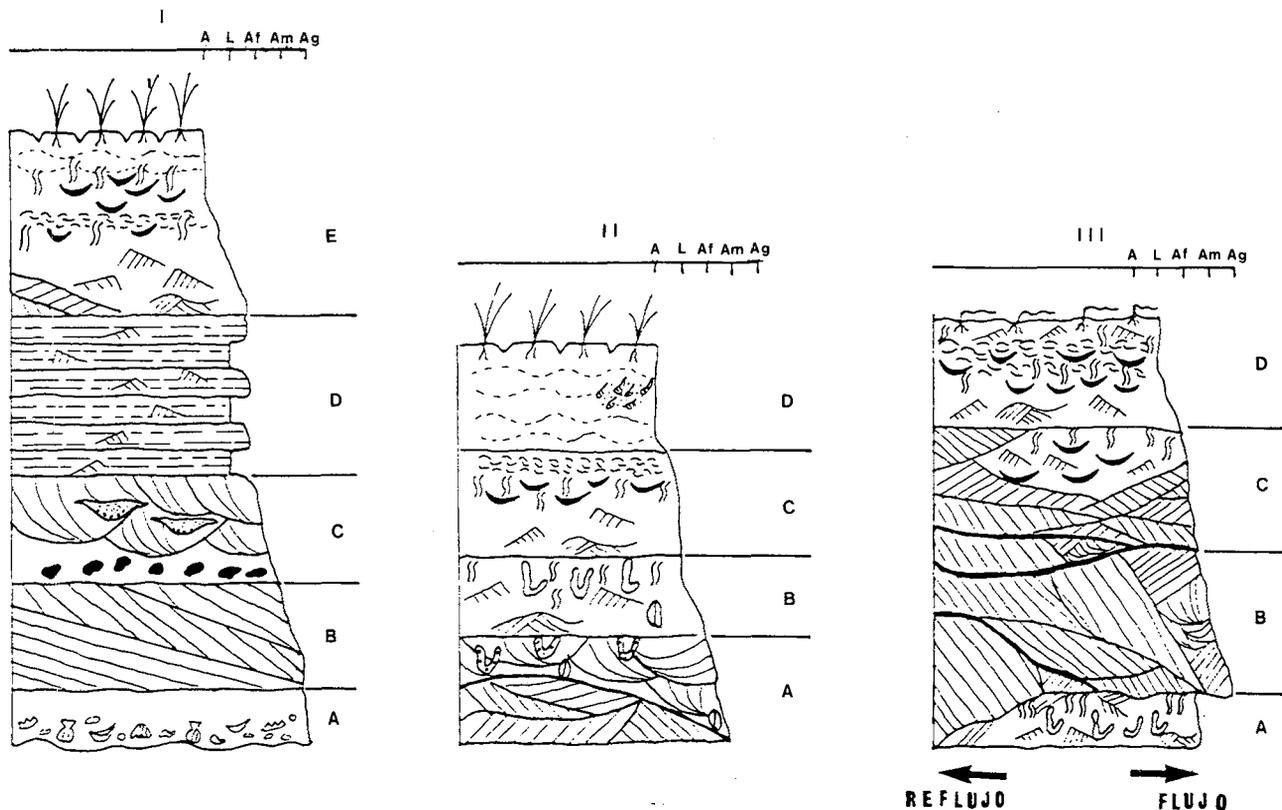


Figura 9. — Secuencias teóricas verticales. I. Margen del canal Oitabén-Verdugo: A) «lag» de fondo de canal; B) migración de barras del centro del canal; C) depósitos de borde de canal; D) alternancia de depósitos de derrame del canal y colonización de los mismos por depósitos de llanura intermareal; E) desarrollo de una llanura intermareal completa. II. Zona intermareal: A) llanura arenosa con bioturbación por *Lánice sp.*; B) llanura arenosa interna de *Arenicola* con restos de bivalvos; C) llanura de *Zostera*; D) marisma salobre. III. Zona de rampa de flujo: A) restos de llanura arenosa interna de *Arenicola*; B) desarrollo de una rampa de flujo (mareas vivas), con orla de reflujo; C) suavización o aplanamiento de la rampa (mareas muertas); D) desarrollo de una llanura de *Zostera*.

Figure 9. — Vertical theoretical sequences. I. Edge of the Oitabén-Verdugo channel: A) «lag» of channel bottom; B) barriers migration of the middle of the channel; C) channel edge deposits; D) alternating deposits of the channel overbank and colonization of the same by intertidal flat deposits; E) development of an intertidal flat. II. Intertidal zone: A) sandy flat with bioturbation by *Lanice sp.*; B) *Arenicola* inner sandy flat with bivalves remains; C) *Zostera* flat; D) salt marsh. III. Flood ramp zone: A) remains of *Arenicola* inner sandy flat; B) development of a flood ramp (spring tides), with ebb border; C) flood ramp flattening (neap tides); D) development of the *Zostera* flat.

Su secuencia teórica (fig. 9, II) presenta de base a techo: A) facies de llanura arenosa con bioturbación por poliquetos; B) facies de llanura arenosa interna de *Arenicola*; C) facies de llanura de *Zostera* y D) facies de marisma salobre.

Perfil Punta Cabalo S-Punta Ullo. Comprende un desarrollo complejo de una rampa de flujo en el canal principal del Ullo que avanza sobre la llanura de *Zostera* (fig. 8, III-A) y los canales secundarios asociados (fig. 8, III-B).

Su secuencia teórica (fig. 9, III) muestra de base a techo: A) facies de llanura arenosa interna de *Arenicola* erosionada; B) depósitos de rampa de flujo con estrati-

ficación cruzada de gran escala, con retoques por reflujo, generadas durante momentos de mareas vivas y C) depósitos con estratificación cruzada planar con bioturbación a techo, correspondientes a un período de mareas de menor rango y D) depósitos con alto grado de bioturbación colonizados por *Zostera*, como resultado de un detenimiento del avance de la rampa durante un período prolongado.

CONCLUSIONES

Todo el área es de baja energía, dominada por corrientes mareales y el río Oitabén-Verdugo.

Se pueden diferenciar dos medios: uno de carácter estuarino y el otro corresponde al desarrollo de una llanura intermareal. Los materiales gruesos fueron depositados por corrientes fluviales y ahora son redistribuidos por corrientes mareales. Se pueden diferenciar unidades fangosas progradantes sobre unidades mixtas, si bien en períodos de mareas vivas retrogradan. En el sector estuarino se aprecia una zonación de formas mayores: barras arenosas transversales en la mitad N y barras arenosas linguoides y oblicuas, que constituyen la fuente de sedimentos de las unidades arenosas de la llanura intermareal en la mitad S.

Se pueden dar dos secuencias muy similares de alternancia de finos y gruesos pero cuyo origen es bien distinto: una, el avance de rampas de flujo sobre depósitos finos de llanura intermareal durante mareas vivas, y posterior desarrollo de estas últimas sobre las rampas en períodos de mareas normales. El otro tipo de secuencia sería el originado por los derrames del canal estuarino sobre la llanura intermareal y posterior desarrollo de ésta sobre los derrames.

AGRADECIMIENTOS

A la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, C.A.I.C.Y.T., que a través del proyecto 1378/82, se llevó a cabo este trabajo, y al Dr. A. Arche, por sus sugerencias y apoyo durante el desarrollo del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- DAVIES, J.L., 1964: A morphogenic approach to world shorelines. *Zeitschrift Geomorphologie*, Sonderheft. 127-142.
- EVANS, G., 1965: Intertidal flat sediments and their environments of deposition in the Wash. *Quat. Journ. Geol. Soc. London*, 121: 209-245.
- FERNÁNDEZ CORTÉS, F., ROMARIS PAIS, X.M., CERVIÑO EIROA, A. y PAZO, P., 1979: Estado inicial de la población de bivalvos en la zona recuperada de la O Cebal Do Medio, ensenada de San Simón (Ría de Vigo). *Cuadernos Marisqueros*, 6 (2): 3-29.
- HARTOG, C., 1970: The sea-grasses of the world. *Tweede Reeks*, Deel 59 (1): 52-71.
- LE GALL, J. y LARSONNEUR, C., 1972: Sequences et environnements sédimentaires dans la Baie des Veys (Manche). *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, n° 2, Vol. XIV, Fasc. 2: 189-204.
- PRITCHARD, D.W., 1955: Estuarine circulation patterns. *Proc. Amer. Civ. Engin.*, 81: 1-11.
- STRAATEN van, L.M.J.V., 1954: Composition and structure of recent marine sediments in the Netherlands. *Leidse Geologische Mededelingen*, Deel 19: 1-110.
- VILAS, F., 1978: La sedimentación intramareal: ejemplo de la Ramallosa (Pontevedra). *Estudios Geológicos*, 34: 535-541.
- VILAS, F., 1979: *Características de sedimentación costera actual en las rías de Vigo y Bayona*. Pontevedra. Tesis, Univ. Complutense. 231 p. no publicada.
- VILAS, F. y ROLAN, E., 1985: Caracterización de las lagunas costeras de Galicia, NW Península Ibérica. España. *Actas I Reunión do Cuaternario Ibérico*. Septiembre 1985. Lisboa (2): 253-268.