

CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS Y EVOLUCION DEL MEDIO LITORAL DE LA ZONA DE EMPURIES (GIRONA).

M. A. Marqués\* y R. Julià\*\*

\* Dep. Geomorfología y Tectónica. Fac. Geología. Univ. de Barcelona

\*\* Inst. Jaime Almera. C.S.I.C. Alcarria s/n. Barcelona



RESUMEN

Se aborda la reconstrucción y evolución del entorno físico de la zona próxima al conjunto arqueológico greco-romano de Empuries.

La combinación de los datos arqueológicos y geomorfológicos aporta nuevas perspectivas en los dos campos. Al inicio de la colonización la costa se situaba más al interior y presentaba una morfología irregular con acantilados e islotes. Posteriormente se produce una progradación y una regularización de la costa, con un predominio de sedimentos arenosos. Este cambio se interpreta como consecuencia de un descenso del nivel del mar y un cambio del uso del suelo. Esta progradación hacia el E conlleva una movilización de arenas hacia el S, que a su vez puede relacionarse con los desplazamientos de los distintos núcleos de población de Empuries.

SUMMARY

This paper envisages the reconstruction and evolution of the physical environment of the Empuries archeological site and adjoining area. The combination of archeological and geomorphological data provides new insights in both fields. In the early ages of colonization the coast was situated more inland and showed an irregular morphology with cliffs and small islands. The lowering of the sea and a change of land use caused later coast progradation and regularization with a predominance of sandy sediments. Eastwards progradation is linked to southwards sandy-dune transport.

The moving off of different archeological sites in Empuries can be related to the above mentioned sandy-dune transport.

INTRODUCCION

Dentro de un amplio estudio geomorfológico del Golfo de Rosas, se ha abordado con especial detalle la evolución del medio litoral en la zona donde se ubican las ruinas greo-rómanas del Empuries. Su interés radica en el intercambio de información que aportan la arqueología y la geomorfología en este tipo de trabajos de reconstrucción holocena de la

dinámica de un medio de transición. Al mismo tiempo la reconstrucción del medio físico y su evolución permite enfocar los movimientos de la población con nuevas perspectivas.

El principal problema planteado gira entorno al proceso de construcción de esta zona litoral, intentando determinar el peso específico de cada sector dinámico. Principalmente se trata de determinar posibles oscilaciones eustáticas, el papel que juega la dinámica eólica y fluvial en el progresivo avance de la costa, el mecanismo de acreción y el emplazamiento de la línea de costa durante la colonización greco-romana.

#### SITUACION Y CARACTERISTICAS

El golfo de Rosas está situado en el extremo NE de la costa mediterránea española. Se abre entre los macizos mesozoico del Montgrí y paleozoico del Cabo de Creus y forma parte de la depresión neógena del Empordà (JULIA Y SANTANACH, 1980).

Empuries es un conjunto arqueológico (figura 1), situado en la parte sur del golfo, sobre un promontorio rocoso de calizas mesozoicas. Está constituido por las ciudades griega y romana y por restos de templos e instalaciones portuarias. Los griegos se instalaron en Empuries en el siglo VI a. de J.C. fundando la ciudad griega. Los romanos llegaron el 218 antes de J.C., establecieron un campamento en el s. II a. J.C. y a finales del mismo siglo construyen una ciudad junto a la griega. Entre los años 50 y 0 los dos núcleos se fusionan y a partir del siglo II d. J.C. se reduce el núcleo habitado al perímetro urbano a la isla de Sant Martí d'Empuries (Comunicación oral del Equipo de excavaciones de Empuries).

Desde la desembocadura del río Fluvià (en la parte central del Golfo de Rosas) hacia el S, la línea de costa tiene una configuración rectilínea, excepto en el extremo meridional donde queda anclada a los promontorios rocosos de las estribaciones septentrionales del macizo mesozoico del Montgrí. La costa es de naturaleza arenosa, de suave pendiente y su trazado permite el desarrollo de dunas activas de tipo barhanas, en disposición perpendicular a la línea de costa que avanzan hacia el S (figura 1y2). Además de las dunas, la zona de back-shore está constituida por una depresión, limitada generalmente hacia tierra por beach-ridges, que queda inundada durante los temporales marinos o grandes crecidas.

Hacia las estribaciones del macizo del Montgri (figura 1) estas unidades quedan bruscamente limitadas por un talud excavado en

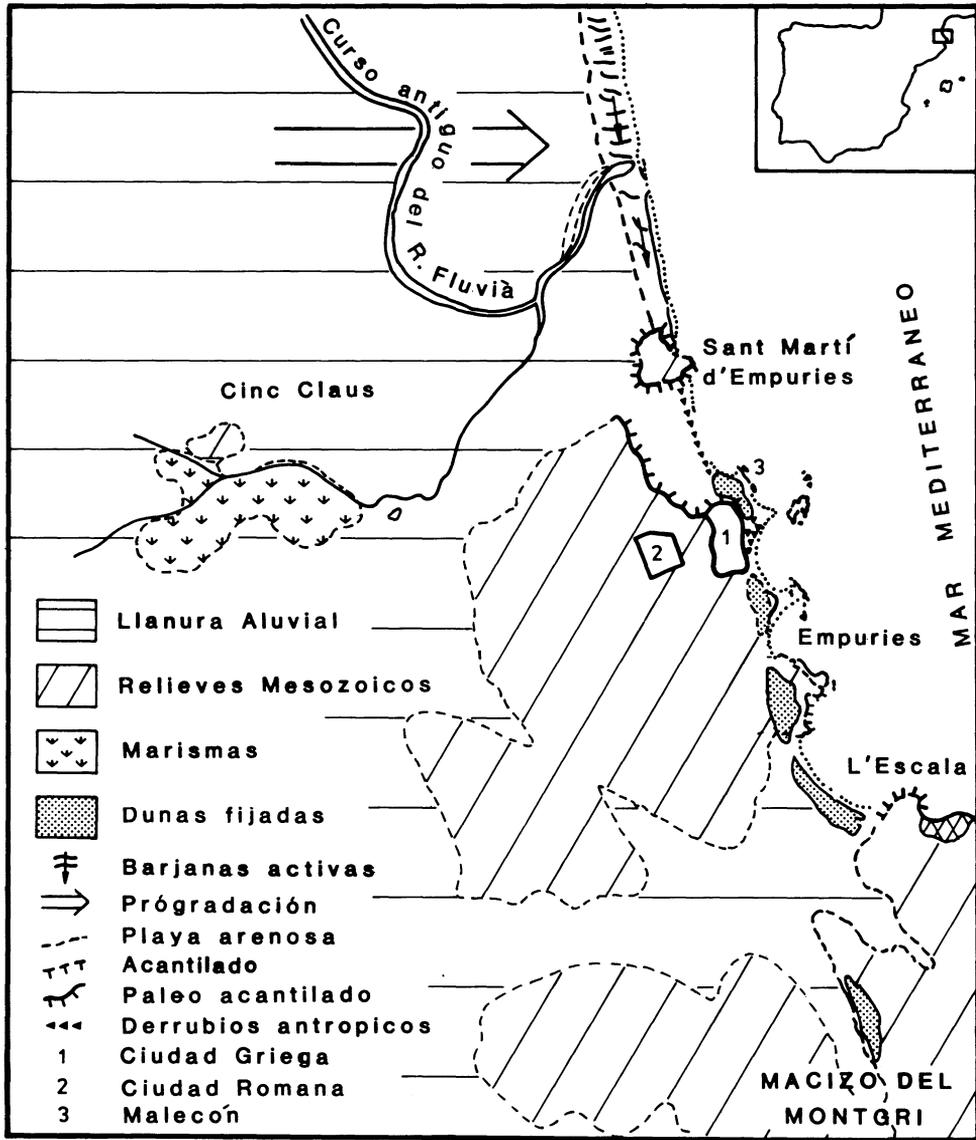


Figura 1

Características geomorfológicas del entorno de Empuries

las calizas y dolomías mesozoicas. A partir de Sant Martí d'Empuries hacia el S se alterna la costa acantilada, con pequeñas islas y rocas "champignon", y pequeñas calas arenosas.

Hacia el interior cabe destacar la presencia de marismas en avanzado estado de desaparición y lagunas correspondientes a antiguos canales fluviales abandonados.

#### DATOS LITOLOGICOS

Los sondeos efectuados en las inmediaciones del asentamiento arqueológico y la observación detallada del talud excavado en los materiales mesozoicos, aportan criterios precisos sobre la interpretación geomorfológica y la evolución de la costa.

Este talud de calizas mesozoicas tiene un frente casi vertical y presenta fenómenos de biocorrosión por fauna marina (Fotografía 1) a diferentes niveles (aproximadamente entre 1.50 y 5.50 m sobre el nivel del mar). Consideramos que se trata de un antiguo acantilado, (paleocliff ó falaise morte) aunque no es posible precisar su edad. Es perfectamente reconocible entre Sant Martí d'Empuries y el promontorio rocoso donde se asienta el conjunto arqueológico de Empuries (Fotografía 2). Se sitúa a unos 200 m de la actual línea de costa, por el S modela el promontorio rocoso citado y por el N queda interrumpido en la depresión que separa el núcleo de Sant Martí d'Empuries.

Los sondeos realizados en la zona situada entre el antiguo acantilado y la actual línea de costa, que se considera como emplazamiento del puerto greco-romano, muestran una secuencia claramente regresiva.

Sobre un substrato de arenas marinas, que pueden llegar hasta cota + 1 m, se desarrollan localmente arcillas orgánicas finamente estratificadas que corresponden a medios lagunares. Estos últimos sedimentos alcanzan cotas de +0,5 m. Por encima de esta secuencia relacionada con el mar, se desarrollan formaciones eólicas, que incluyen fragmentos de cerámica postromana.

#### CAMPOS DE DUNAS

La dinámica eólica también ha jugado un importante papel en la evolución de la llanura aluvial. Los fuertes vientos de tramontana

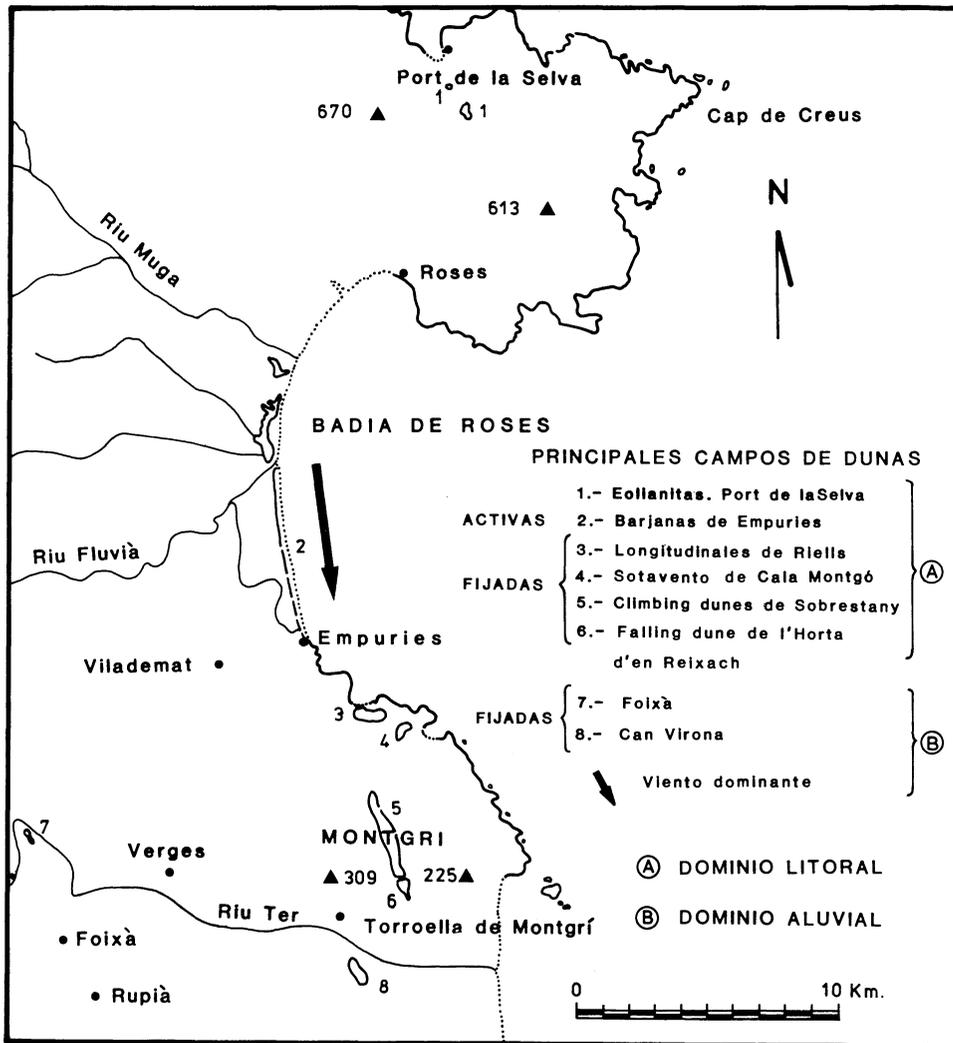


Figura 2

de componente N, han desarrollado varios campos de dunas que debido a los importantes problemas que ocasionaron a principios de siglo han sido frecuentes los trabajos de fijación (FERRER, 1895). Actualmente el área ocupada por las dunas activas se reduce a una estrecha franja litoral que va desde la desembocadura del río Fluvià al promontorio de Sant Martí d'Empuries.

En una llanura aluvial con lagoons, las únicas fuentes de arena importantes para el desarrollo de campos de dunas son los canales fluviales y la playa. A nivel regional (figura 2) se conocen campos de dunas asociados a estos dos dominios. Así las dunas de Foixà proceden del canal del Ter, después de atravesar el estrecho de Costa Roja. Las dunas del Montgrí o de Begur, más importantes volumétricamente, proceden de las playas situadas a barlovento.

#### DATOS ARQUEOLOGICOS

Tres tipos de datos arqueológicos aportan información en la reconstrucción dinámica de esta zona.

##### 1) Características del material utilizado en las edificaciones

a) La mayor parte de las edificaciones no suntuarias de la ciudad griega y en menor cuantía de la romana, incluyen en sus muros bloques y cantos con perforaciones de litófagos (Fotografía 3). Actualmente el material dominante en la zona litoral de las inmediaciones de Empuries está formado por arena. Los cantos y bloques perforados aparecen tan sólo a cierta profundidad (4-5 m) en pequeñas calas situadas más al S y siempre recubiertos hacia la línea de costa por arena. Por lo tanto cabe suponer que en una primera fase de la colonización la línea de costa en las proximidades de la ciudad estaba limitada por un acantilado, al pie del cual dominaban los bloques.

b) Algunas construcciones singulares de la ciudad griega y romana, tales como cisternas o canalizaciones (Fotografía 4), están hechas con grandes bloques tallados de eolianitas. Asimismo algunos muros incluyen fragmentos irregulares de esta roca. No se conocen afloramientos de eolianitas en las proximidades de Empuries. Las eolianitas más cercanas distan unos 25 km en línea recta y se hallan en el Cabo de Creus a una cota de +100 m. De ello se puede deducir que, aunque actualmente no se conocen, podían existir afloramientos de eolianitas en zonas más próximas y que la

dinámica eólica es un fenómeno anterior a esta colonización.

c) Los romanos también emplearon grandes cantidades de arena como material para terraplanar y nivelar algunas zonas y como elemento de sus morteros. Por tanto, cabe suponer que durante la colonización romana los depósitos de arena debían ocupar zonas próximas.

## 2) Construcciones del puerto romano

Al pie de la ciudad griega y sobre un basamento de calizas mesozoicas, se hallan los restos de un malecón atribuido a la época romana (siglos II-I a. J.C.). Tanto la base rocosa como el muro construido se hallan actualmente sobre el nivel del mar.

La observación detallada del malecón no aporta datos concluyentes sobre posiciones relativas del nivel del mar. Las biocorrosiones, aunque en determinados puntos se sitúan a una cota más o menos constante, no pueden utilizarse como criterio, ya que algunos de los bloques de caliza empleados en la construcción del muro podían estar previamente perforados. Lo mismo sucede con las escasas bioconstrucciones calcáreas. Sin embargo cabe pensar que una obra de estas características difícilmente estaría - construida sobre un substrato rocoso situado por encima del nivel del mar.

## 3) La colonización romana de la llanura

La toponimia romana está muy extendida en toda la zona (Vilacolum, Armentera, Vilamacolum, Fortià, Vilasacra, Vilatenim, Vilademmat, etc.) y permite delimitar, conjuntamente con la geomorfología:

- a) una zona interna emergida con poblamiento romano
- b) una zona litoral, muy probablemente constituida por abundantes lagoons y areas mal drenadas donde no aparecen asentamientos de esta edad.

Esta división parece confirmarse al analizar la cartografía de los siglos XVII-XVIII, donde vienen figuradas extensas zonas ocupadas por estanques y canales funcionales en aquella época y que actualmente estan abandonados ó han sido colmatados.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los datos expuestos permiten considerar que el medio en el que se desarrollaron las poblaciones griega y romana difería substancialmente del actual.

La línea de costa estaba situada más tierra adentro respecto a la actual y la morfología era más accidentada, con presencia de acantilados e islas, a cuyo pie eran frecuentes los bloques.

De esta configuración se pasa paulatinamente a un litoral de morfología más regular y rectilínea, fosilizándose los acantilados mediante la acumulación predominante de arenas.

Esta evolución se debe en parte a un descenso del nivel del mar, puesto de manifiesto en el malecón del puerto y por las perforaciones del paleoacantilado (aunque estas últimas no sean datables) y en parte a la redistribución de la carga sólida de los ríos por la dinámica marina. La progradación de la línea de costa no es un fenómeno constante en el tiempo y está sujeta al tipo de utilización del suelo de las cuencas fluviales, de tal modo que existe una correlación directa entre el máximo aprovechamiento de la superficie explotada y la progradación. Es evidente que la colonización romana marca un hito importante en la transformación del uso del suelo con la puesta en cultivo de amplias zonas. A partir de esta colonización se ha puesto de manifiesto una progradación en la práctica totalidad de los cuerpos deltaicos mediterráneos (CIABATTI, 1967; KRUIT, 1956; HOMER, 1980; MALDONADO, 1972; MARQUES Y JULIA, 1977).

Por otra parte el análisis geomorfológico puede aportar algunos criterios sobre la causa de abandono primero de la parte alta de la ciudad romana y segundo del traslado a la zona de Sant Martí de Empuries, tema ampliamente debatido por los arqueólogos.

Si la línea de costa de naturaleza arenosa anclada a los promontorios rocosos de las estribaciones del macizo del Montgrí prograda hacia el E, es evidente que el desarrollo de los posibles campos de dunas también debe ir desplazándose sucesivamente hacia el E, al igual que la costa.

Por tanto el área barrida por los campos de dunas se desplazará de W a E, afectando primeramente a la ciudad romana, situada en la parte alta y más interna, y posteriormente a la ciudad griega. La única zona libre de arenas sería el núcleo de Sant Martí de Empuries que constituía un islote o un tómbolo. En resumen, debe considerarse el desarrollo de los campos de dunas como uno de los elementos que afectaron los asentamientos greco-romanos de Empuries.

Si la playa siguiera progradando llegarían a ser afectados los asentamientos más orientales, como por ejemplo la población de L'Escala.

## BIBLIOGRAFIA

- CIABATTI, M. (1966): Recherche sull'evoluzione del delta Padano: Gior. Geol., 2ª s., vol. XXXIV, fasc. II, p. 381-410.
- FERRER, J. DE (1895): Proyecto de fijación y repoblación de las dunas procedentes del Golfo de Rosas: Imp. R. Rojas. Madrid.
- JULIA, R.; MARQUES, M.A.; SERRA, J. y VERDAGUER, A (en prensa): Caracterització geològica dels Aiguamolls de la Badia de Roses: In: Els Aiguamolls de l'Empordà. Caixa d'Estalvis de Barcelona.
- JULIA, R.; SANTANACH, P. (1980): Evolución tectónica de las fosas neógenas del litoral catalán: Bol. Geol. Min., t. XCI-II, p. 169-178.
- KRUIT, C. (1955): Sediments of Rhône delta: Verhand. Konink. Ned. Geol. Mijnges. Genoot., Geol. Ser., v. 15, p. 357-513.
- L'HOMER, et al. (1981): Principales étapes de l'édification du delta du Rhône de 7.000 B.P. à nos jours, variations du niveau marin: Océanis, v. 7, fasc. 4, p. 398-408.
- MALDONADO, A. (1972): El delta del Ebro: estudio sedimentológico y estratigráfico: Bol. Estrat., v. 1, 476 p.
- MARQUES, M.A.; JULIA, R. (1977): Caractéristiques lithoestratigraphiques des embouchures des fleuves du NE de l'Espagne (du Llobregat aux Pyrénées): In: Approche écologique de l'Homme fossile: Dir. A. Laville et al., p. 187-195.
- MARQUES, M.A.; JULIA, R. (en prensa): Coastal problems in Alt Empordà Area (NE Catalonia, Spain): In Coastal problems in Mediterranean Sea. I.G.U.



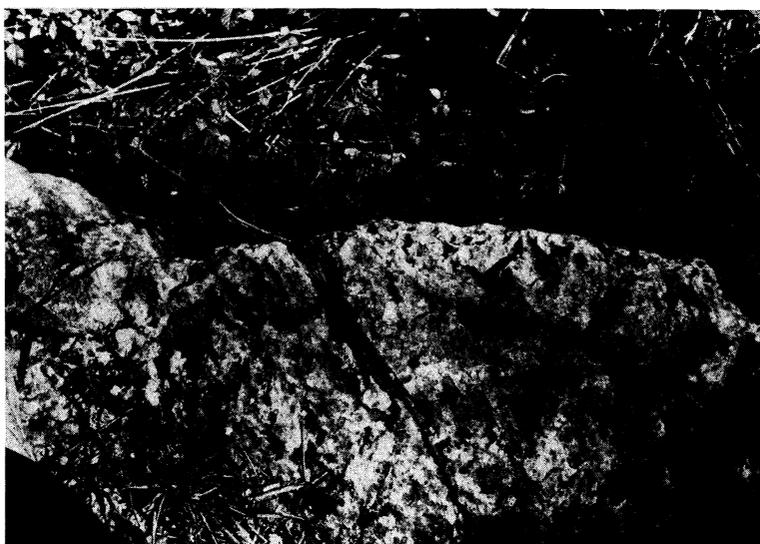
Fotografía 3.- Utilización de bloques con biocorrosiones en las edificaciones de Empuries. Ejemplo en un muro de la ciudad griega.



Fotografía 4.- Instalaciones de almacenamiento de agua en la ciudad romana construidas en su casi totalidad por bloques tallados de eolianitas.



Fotografía 1.- Vista parcial del paleoacantilado desarrollado entre Empuries y Sant Martí d'Empuries.



Fotografía 2.- Biocorrosiones en las calizas mesozoicas del paleoacantilado.