

# CAMBIOS EN EL PAISAJE COSTERO DEL EMPORDÀ. LAS INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS LLEVADAS A CABO POR EL INSTITUTO ARQUEOLÓGICO ALEMÁN, MADRID

Evolución del paisaje costero, perforaciones geológicas, paleobotánica, palinología, dataciones C-14

Michael Blech\* Dirce Marzoli\*

*El projecte interdisciplinari de l'IAA relatiu a la història del paisatge i a l'ocupació del territori de la zona costanera de l'Empordà recull tot l'Holocè, especialment el període comprès entre la fundació de la factoria comercial de Sant Martí d'Empúries i els inicis de la romanització. Els resultats obtinguts han permès seriar els factors naturals i antropològics veient les modificacions del paisatge i entreveure l'existència d'un lligam entre el medi ambient "colonial" de la costa i les zones d'ocupació indígena de l'interior.*

Història del paisatge costaner, sondeigs geològics, paleobotànica, palinologia, datació C-14.

*The interdisciplinary project of the IAA regarding the history of the coastal landscape of the Empordà contains all the Holocen, especially the period between the foundation of the commercial factory of Sant Martí d'Empúries and the beginning of romanisation. From the results obtained one can distinguish the difference between the anthropique y natural factors of changes in the landscape and an outline of the interrelationship between the 'colonial' coast and the indigenous hinterland.*

Evolution of costal landscape, geological boring, paleobotany, palinology, radiocarbon dating

*Le projet interdisciplinaire del IAA concernant l'histoire du paysage et l'occupation du territoire de la zone côtière de l'Empordà couvre l'ensemble de Holocène mais surtout l'époque comprise entre l'installation de un comptoire commercial à Sant Marti d'Empúries et les débuts de la romanisation. Les resultats obtenus ont permis de sérier les effets des facteurs naturels et anthropiques entrant dans les modificacions du paysage et d'entrevoir l'existence d'un lien entre l'environnement 'colonial' de la côte et les zones d'occupation indigène de l'interieur.*

Histoire du paysage côtière, sondage géologique, paleobotanique, palinologie, datacion radiocarbon.

45

Las investigaciones costeras llevadas a cabo en el Empordà por el Instituto Arqueológico Alemán durante los años 1989 y 1996<sup>1</sup> bajo la dirección de Michael Blech y la colaboración de Dirce Marzoli forman parte de un amplio proyecto geo-arqueológico, que iniciado en 1982 y dirigido por Hermanfrid Schubart y Horst Dieter Schulz abarcó, en sus primeras etapas, las costas andaluzas mediterráneas, para extenderse

más tarde a las atlánticas y finalmente a las ibicencas.

En comparación con los anteriores, los proyectos realizados en el Empordà amplían métodos y perspectivas. Aparte del estudio de la evolución de la línea costera relacionado con la ubicación e interpretación de yacimientos 'coloniales' costeros, abarcan cuestiones referentes al paisaje – incluso en el entorno de yaci-

\* Instituto Arqueológico Alemán, calle Serrano 159, E-28002 Madrid.

1.- Las tres campañas se llevaron a cabo en estrecha colaboración con los directores del Museu d'Arqueologia de Catalunya-Empúries (L'Escala), E. Sanmartí y X. Aquilué, y sus equipos compuestos por P. Castanyer, J. Tremoleda, M. Santos, y con el gran apoyo de la directora del Museu de Arqueologia de Catalunya-Girona A. Martín Ortega, y sus colaboradores. Además, los colaboradores del Museu d'Arqueologia-Empúries solucionaron para nosotros problemas de índole logística y nos ofrecieron la posibilidad de utilizar las habitaciones de su casa de huéspedes. La primera y la segunda campaña se efectuaron en 1990 y 1993 en colaboración con el geólogo G. Hoffmann (Universidad Kiel); en la tercera campaña (1996) participaron A. Casas y colaboradores (véase nota 2), S. Giralt, F. Burjachs, R. Buxó y F. Rambaud. D. Gamito contribuyó al éxito de las prospecciones. A todos los mencionados colaboradores debemos nuestra sincera gratitud. Además nuestro agradecimiento se dirige a M. González Prada que corrigió el texto.

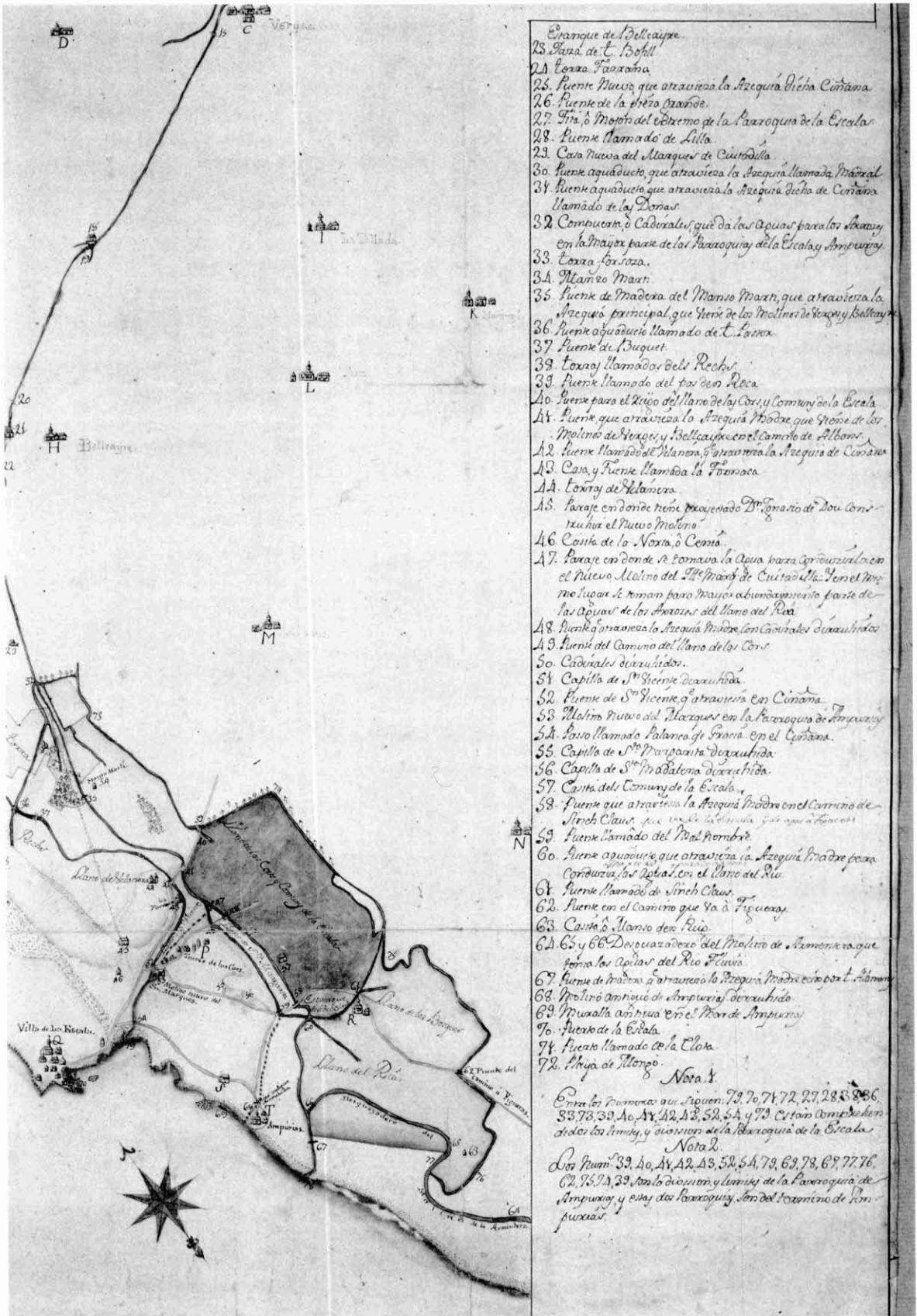


Figura 1. L'Escala, Empúries, Desembocadura del río Ter, ca. 1780. "Terrenos en litigio, plano topográfico en que se manifiesta una porción de terrenos sitos en el llano del Ampurdán, levantado por los arquitectos Franco, Mestres y J. Fábregas de orden del Muy Ilte. Sor. Intendente General de este Exercito y Principado de Cataluña en méritos de la causa que se sigue en el Tribunal de la Intendencia entre el Ilte. Mar. De Ciudadella y el Dor. Dn. Ignacio de Dou"

mientos indígenas relacionados con los 'coloniales' – y analizan las respectivas repercusiones. Para ello se basaron no sólo en las prospecciones arqueológicas y geológicas, sino también en el estudio de fuentes escritas, de los topónimos, de la cartografía, así como en sondeos geofísicos<sup>2</sup>, análisis paleobotánicos – tanto palinológicos<sup>3</sup> como macroscópicos<sup>4</sup> –, que aportan indicios sobre los cambios en la vegetación, la explotación de los terrenos y finalmente en el clima. En definitiva, con el proyecto interdisciplinar se aspira a contribuir al conocimiento de la historia del paisaje costero del Empordà y de sus habitantes<sup>5</sup>.

En términos geológicos el estudio abarca el Holoceno, que históricamente comprende la época entre el Neolítico y la actualidad. Respetando este marco, el interés básico se centra en las fases históricas desde la instalación de la factoría Emporion hasta los principios de la romanización, es decir, desde el s. VII al II a. C.

Los cambios de la misma línea de costa y la evolución de la configuración del paisaje costero se deben no sólo a causas naturales, sino también a factores antrópicos cuya repercusión se destaca drásticamente durante las épocas recientes, mientras que en las fases más antiguas se refleja en transformaciones más lentas apenas percibidas por los contemporáneos.

La cartografía (Fig. 1) ofrece un primer e importante punto de apoyo que, junto con los topónimos y la tradición escrita, atestigua los grandes cambios en la configuración del paisaje histórico ocurridos durante los últimos cuatro siglos y demuestra que el aspecto actual de esta región costera es, en lo esencial, de origen reciente. En el lugar de las áreas actualmente habitadas y utilizadas para la explotación agrícola, en los siglos

XVII y XVIII aún había lagos y bahías que entraban hasta muy al interior del territorio. Desde el siglo IX se aplicaron medidas de drenaje, pero a gran escala éstas se llevaron a cabo sobre todo en los siglos XVIII y XIX e incluso en el siglo XX. Sin embargo, aún a finales del siglo XIX, en el territorio interior existían lagos, y en las planicies próximas al litoral, lagunas y marismas.

Estas bahías y lagunas se extendían por debajo de la línea isométrica de 10 m, que, siguiendo la configuración geológica holocénica, sirvió de orientación para demarcar los límites de las prospecciones y establecer la localización de los sondeos geológicos. El resultado de las 134 perforaciones manuales efectuadas durante la primera campaña representa la base para la primera reconstrucción de la antigua línea costera (Fig. 2).

Los trabajos de las campañas siguientes pretendían completar los resultados aún fragmentarios, sobre todo en aquellas zonas donde los sedimentos geológicos reflejan inversiones estratigráficas causadas por los meandros de los ríos. Para ello se emplearon perforaciones mecánicas y análisis de muestras.

Los avances de los resultados están publicados en revistas, actas de congreso y, en su conjunto, en una monografía (véase nota 5).

La presente aportación sólo quiere centrarse en tres puntos de especial interés arqueológico y paleoambiental esbozando las interrelaciones entre los cambios del paisaje y la evolución demográfica (Fig. 3).

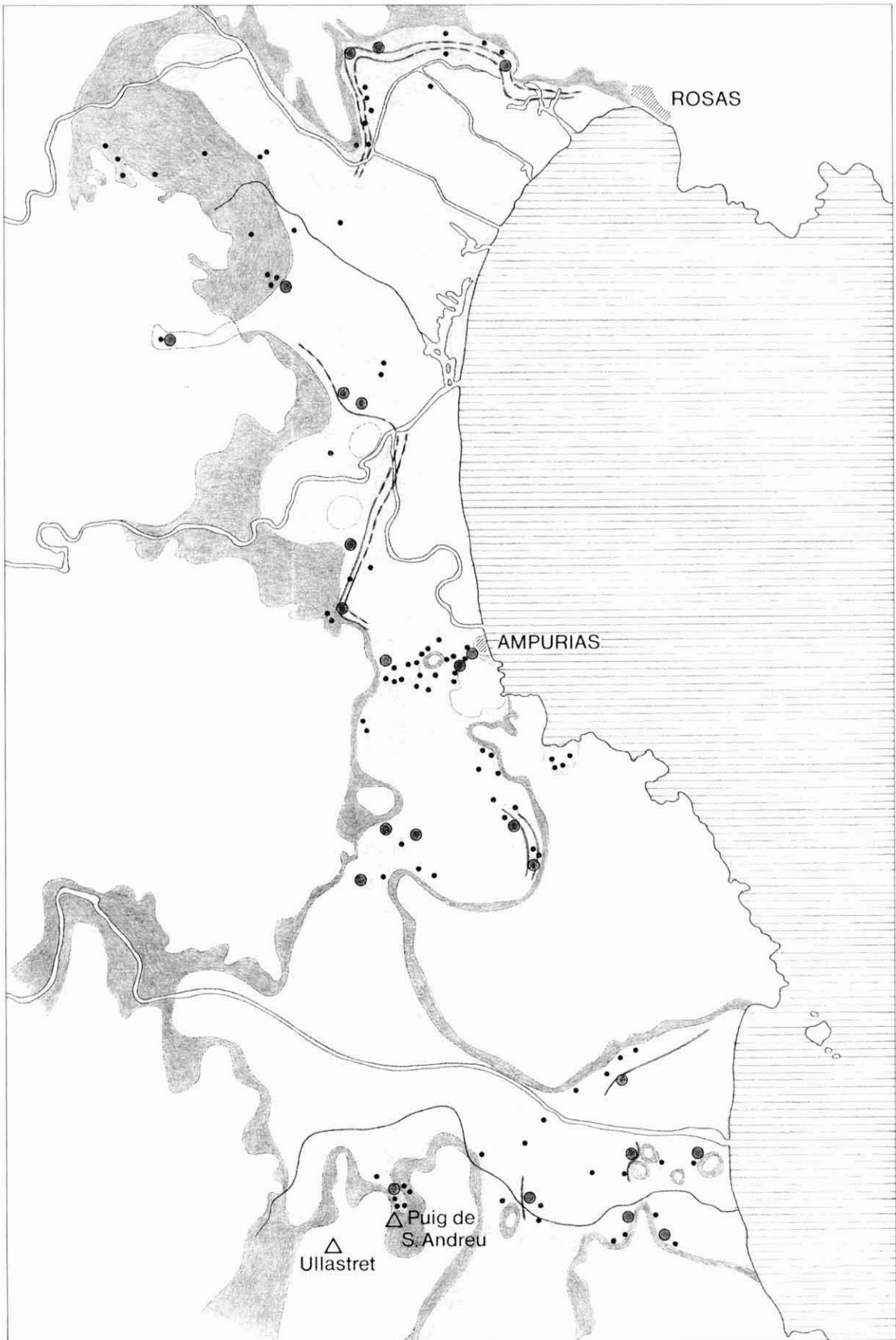
1. Zona entre Empúries, el Turó d'Empúries ('Neápolis' y la ciudad romana Emporium) y Sant Martí d'Empúries ('Palaiapolis') (Figs. 4 – 6).

2.- Cf. Informes de los geofísicos del Departamento de geoquímica, petrología y prospecció geològica, Zona Universitaria Pedralbes, Barcelona: A. Casas, J. Alarcón, L. Bagán, R. Bautista, C. Hellín, A. Zerranz, Primeros resultados de la campaña de propección geofísica en localidades de interés arqueológico del Empordà (Empúries, Albons, Ullastret, noviembre 1996); S. Giralt (Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera", CSIC, Barcelona), Campañas de sondeos Empúries 1996; Mapas y esquemas de situación, columnas litológicas, descripciones litoestratigráficas (noviembre 1996). F. Rambaud, Madrid, geólogo, coordinador de las diferentes tareas geofísicas como Sondeo Eléctrico Vertical, Geo-Radar, Calicatas Electromagnéticas, Metodo Sísmico.

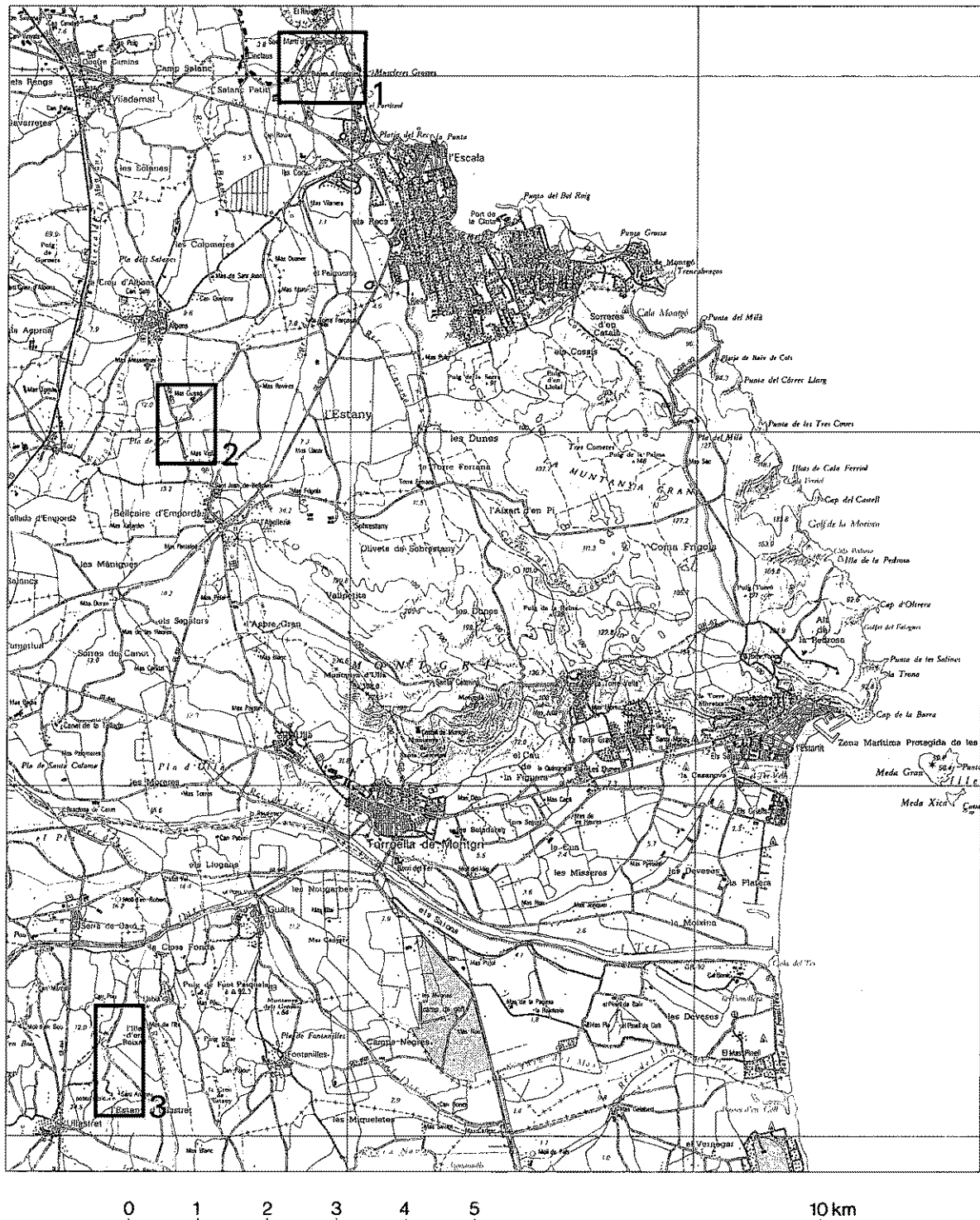
3.- Cf. informe de F. Burjachs, Institut Universitari d'Arqueologia i Estudis del Món Antic, Tarragona/ Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera", CSIC, Barcelona: Palinología. Los sondeos de Albons y illa d'en Reixac (noviembre 1996); R. Buxó, Estudio de una muestra de macrorrestos vegetales procedente de un sondeo de la illa d'en Reixach [Ullastret (abril 1997)]; F. Rambaud, Reconstrucción de la línea de costa en el entorno de Ampurias (abril 1997).

4.- Cf. informes y publicaciones de R. Buxó (Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona).

5.- Los métodos y los resultados de estos estudios están publicados por Blech/Hoffmann/Marzoli 1994; Blech *et alii* 1998, Marzoli 1992 y 1995. La obra monográfica (Marzoli 2005) ofrece no solamente la completa documentación e interpretación de los materiales del proyecto en su conjunto, sino también la respectiva bibliografía. Además, tenemos que destacar algunas publicaciones recientes que se refieren al mismo tema: CURRIÀ, E., PICAZO, M. 2000, Cambios del poblamiento rural en el Empordà durante la etapa de transición y la romanización, en: *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del Ferro de l'Europa Occidental: de la producció al consum, Actes del XXII Col·loqui Internacional per a l'Estudi de l'Edat del Ferro*, Girona, 1998, Sèrie Monogràfica 18 Girona, 87–94. MAS-PLA, J. *et alii* 1999, Aportación a la cronología del cuaternario de la depresión del Baix Empordà (Girona), en: Palli, L., Roqué, C. (eds.), *Avances en el estudio Cuaternario Español, Aportaciones a la X Reunión Nacional de Cuaternario*, Girona, 107–112; PICAZO, M., MC GLADE, J., BUXÓ, R., CURRIÀ, E. 1999, Continuidad y transformación del paisaje: mil años de ocupación humana del Empordà, *Revista d'Arqueologia de Ponent* 9, Lleida, 7–27.



**Figura 2.** El Empordà. Zona de prospección de la primera campaña con los límites de la bahía holocénica. Los puntos corresponden a las perforaciones geológicas hechas por G. Hoffmann.



**Figura 3.** El Empordà con las zonas prospectadas durante la campaña 1996 marcadas por cajas rectangulares. 1. Empúries, 2. Can Gusó, 3. Illa d'en Reixac y Puig de Sant Andreu.

La historia de Emporion se remonta al s. VII a. C., destacándose de los otros asentamientos de la región por su carácter de factoría relacionada con el mundo mediterráneo, que aparece reflejado en el conjunto de sus importaciones<sup>6</sup>.

Los nuevos resultados realzan las ventajas topográficas del establecimiento. El núcleo más antiguo – la 'Palaiapolis' – estaba emplazado en un islote unido por un istmo al Turó d'Empúries – en cuya ladera oriental se encuentra la 'Neapolis' griega y la ciudad romana Emporium.

La península en la cual se ubica la 'Palaiapolis' ocupa aproximadamente dos hectáreas. Su ladera oriental – al igual que hoy en día – descendía abruptamente hacia el mar abierto, por el septentrional se inclinaba hacia la antigua bahía donde desembocaban los mayores ríos de la región, mientras que su ladera meridional delimitaba la pequeña bahía que la separaba del mencionado Turó.

Esta situación proporcionaba a la factoría suficiente protección, así como fondeaderos y, a través de las cercanas desembocaduras de los ríos, la posibilidad de conectar y mediar tanto con los círculos de comercio marítimo como con los terrestres.

Las investigaciones arqueológicas, geológicas y geofísicas realizadas en la zona han demostrado por primera vez la existencia de varios fondeaderos que pudieron ser utilizados simultáneamente al menos hasta el cambio de Era.

Una bahía se extendía en el área de los actuales campos entre Sant Martí d'Empúries y el Turó d'Empúries con la 'Neapolis' (Figs. 4 – 6). Tenía una longitud de 400 m y una anchura de 170 m sobre una superficie de casi siete hectáreas. Las prospecciones geofísicas evidencian la profundidad, que aumenta de S hacia el N alcanzando 7,68 m. La perforación mecánica emprendida en esta área ha proporcionado sedimentos arenáceos propios de una playa marítima y un fragmento cerámico ibérico tardío encontrado sobre la roca virgen en una profundidad de 5,40 m. Según la fecha de una muestra orgánica datada por C-14 alrededor de 2020 BP, la colmatación de esta bahía empezó hacia el cambio de Era.

Por otra parte, en el margen sudeste de la ciudad, existían dos pequeñas bahías que podían ser utilizadas

como fondeaderos; si bien orientadas hacia mar abierto, se hallaban relativamente protegidas por las barreras de las Muscieres Petites y Muscieres Grans, que entonces sobresalían más que en la actualidad por encima del nivel del mar<sup>7</sup>. Asimismo, la bahía al sur del Turó y de la ciudad, por donde hoy discurre el Ter Vell, adquiriría especial importancia gracias a la navegabilidad del río que allí desembocaba.

Otros puertos y fondeaderos bien protegidos de los fuertes vientos del norte y del este se encontraban en el margen occidental del Turó d'Empúries, a orillas de una bahía que, según sabemos ahora, hasta el cambio de Era se extendía profundamente hacia el interior.

## 2. El corredor de Albons

Otro punto esencial de las investigaciones es el estudio del territorio y las posibles vías de comunicación entre Emporion y los asentamientos indígenas en el interior.

Por su posición de eslabón entre el área 'colonial' y el mundo indígena, la zona comprendida entre el Puig de Bellcaire y el yacimiento de Mas Gusó posee especial interés. El emplazamiento dista 5,5 km de Empúries y fue ocupado – aunque con interrupciones – desde el Neolítico hasta la época romana republicana e imperial<sup>8</sup>. Las prospecciones geológicas y geofísicas centradas en su entorno inmediato (Fig. 7) demuestran que el yacimiento en su época estaba emplazado en la desembocadura de un río – el Ter – en la antigua bahía que hasta allí se extendía. Poseía por lo tanto particular importancia en la frontera del espacio cultural ibérico.

Gracias a los métodos de estudio que incluyen el análisis paleobotánico es posible esbozar un cuadro del paleoambiente local<sup>9</sup>.

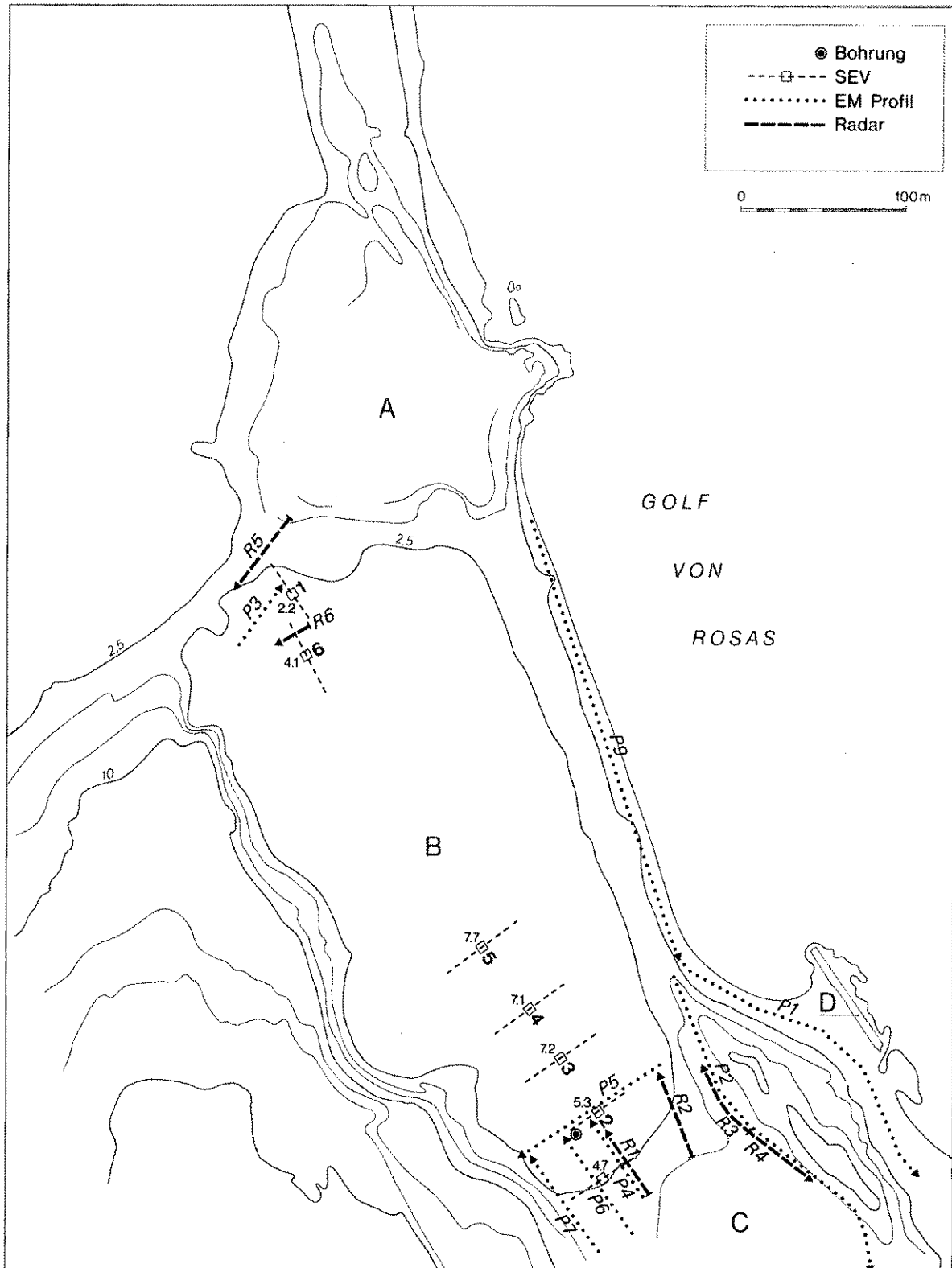
Las perforaciones mecánicas aportan los materiales orgánicos para efectuar análisis palinológicos y radiométricos (Fig. 8). De todas formas, aparecen inversiones que invitan a juzgar con suma cautela: una muestra procedente de 6 m de profundidad indica una datación C-14 convencional hacia 4490±70 BP, mientras otra muestra perteneciente a un estrato a 8,35 m de profundidad aporta una fecha convencional de 3680±70 BP.

6.- AQUILUÉ, X. (ed.) 1999, *Intervencions arqueològiques a Sant Martí d'Empúries (1994-1996), de l'assentament precolonial a l'Empúries actual*, Monografies Emporitanes 9, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Empúries.

7.- NIETO PRIETO, X., RAURICH, X. 1997, La infraestructura portuaria ampuritana, *III Jornades de Arqueologia Subacuàtica (Valencia 13-15 de novembre de 1997)*, 57-76.

8.- CASAS i GENOVER, J. 2001, Mas Gusó - Puig Moragues (Bellcaire d'Empordà), Materials indígenes del període de transició Bronze-Ferro, importacions gregues i les seves imitacions occidentals, *Cypselà* 13, 2001, 165-198; CASAS GENOVER, J., SOLER FUSTÉ, V. 2004, *Intervenciones arqueológicas en Mas Gusó*, BAR 1215, Oxford.

9.- Los textos que se refieren a la palinología remontan a F. Burjachs (véase nota 3).

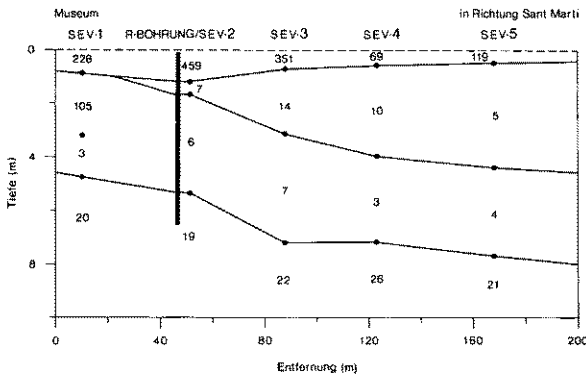


**Figura 4.** Sector entre Sant Martí d'Empúries ('Palaiapolis') y Turó d'Empúries ('Neapolis') de la prospección geofísica y geológica. A. Sant Martí d'Empúries ('Palaiapolis'); B. 'Puerto'; C. Turó d'Empúries ('Neapolis'); D. 'Malecón'. – Los números grandes corresponden a los perfiles geofísicos, los números pequeños corresponden a las distancias en metros entre la superficie y la roca virgen.



Aunque, por lo tanto, el conjunto de los resultados sea cuestionable y su lectura diacrónica imposible, tanto la litología como el análisis palinológico nos indican que se trata de un depósito en llanura deltaica fluvial o marisma litoral. La presencia de bivalvos marinos desde los 2,5 m de profundidad hasta la base del sondeo y la presencia de la salobre *Ruppia* y de dinoflagelados marinos indican una bahía marítima que se extendía en esta área o cerca de esta área por lo menos hasta época neolítica y no es descartable que hasta épocas más recientes. Ante la falta de referencias cronológicas más precisas es todavía imposible un mayor grado de concreción.

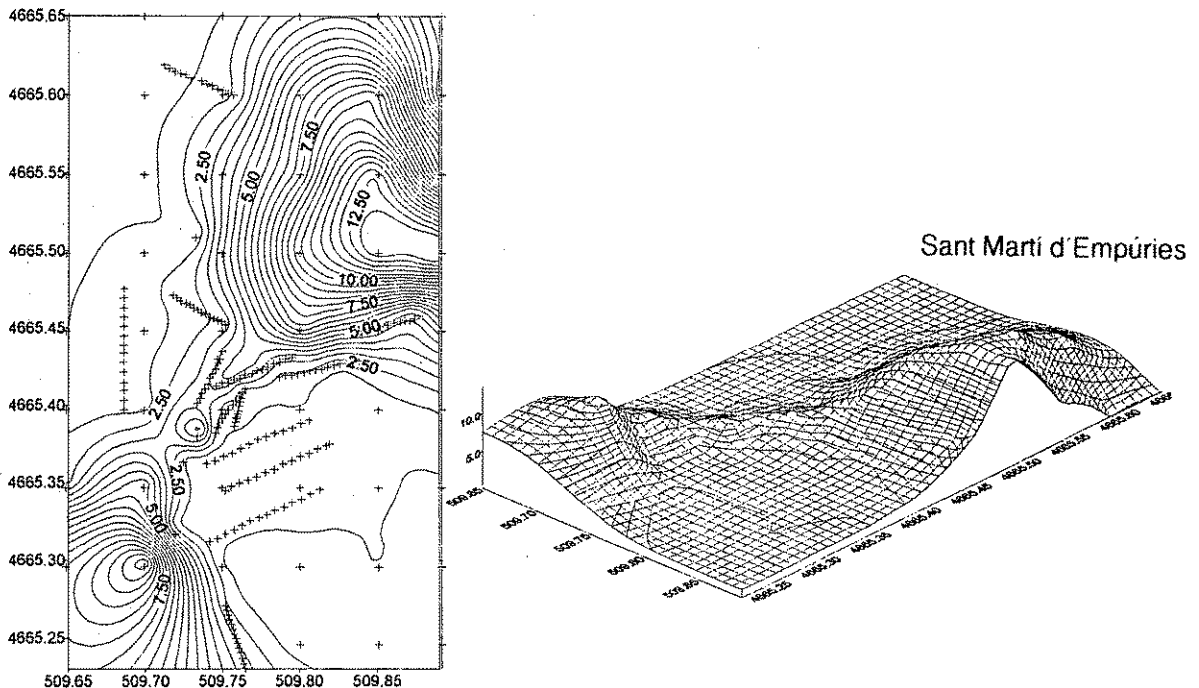
**Figura 5.** Empúries, 'Puerto'. Perfil NS según los datos geofísicos tomados por Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) nos. 1-5; la perforación mecánica indicada ("R-Bohrung").



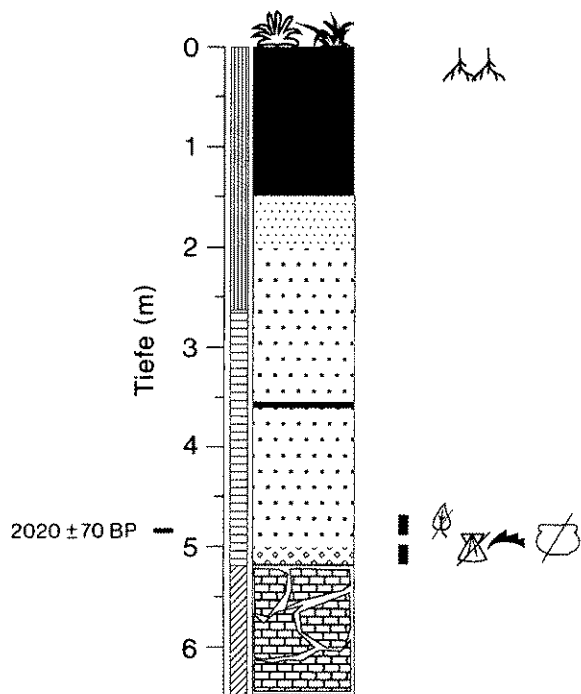
Los análisis palinológicos permiten reconstruir en grandes líneas el paraje prehistórico e histórico. Durante el Neolítico Final y la Edad del Bronce "el porcentaje de recubrimiento arbóreo es escaso probablemente debido a las características geográficas de esta comarca, al clima mediterráneo con agudos períodos de déficit hídrico, con fuertes vientos del Norte – la tramontana – y a la presencia constante de incendios forestales, que limitan la vegetación" (véase nota 9). "La presencia humana en medio de este paisaje diversificado se denota básicamente a través del taxón *Cerealia*. Un pico importante de este taxón en el diagrama es contiguo a la datación de 4490 BP (Neolítico Final), coincidiendo con un momento de mínima cobertura arbórea (valores máximos de NAP), escasos porcentajes de árboles de ribera, arbustos y acompañamiento de taxones ruderales, tales como *Asteraceae* y *Chenopodiaceae*.

Todo parece indicar que los alrededores de Albons fueron roturados – con la consiguiente modificación de su vegetación autóctona de ribera y arbustiva –, y se aprovecharon las fértiles terrazas aluviales para el cultivo de cereales. Además, los campos no podían estar muy lejos de esta zona, puesto que los pólenes de cereal sólo se dispersan a cortas distancias. Otros taxones que podrían indicar una acción antrópica, tales como la vid (*Vitis*), *Olea*, *Cannabaceae* o *Castanea*-type (probablemente castaño), presentan unos valores muy bajos, además de que pueden ser confundidos con sus especies silvestres y autóctonas" (véase nota 9).

**Figura 6.** Topografía y situación de los perfiles según datos sísmicos entre Sant Martí d'Empúries y Turó d'Empúries.







**Figura 7.** Empúries. Perfil de la perforación mecánica (véase fig. 5) en el 'Puerto'. Descripción del perfil: 0-1,50 m: estrato reciente, formado por limos y limos arenosos, restos antrópicos y raíces actuales; 1,50-5,00 m: nivel básicamente formado por arena poligénica, bien seleccionada y con granos bien redondeados. El tamaño de grano varía de grueso. Su composición mineralógica determinada por cuarzo, fragmentos de roca, feldespato y máficos en general. Puntualmente detectado la presencia de minerales volcánicos, como olivinos. Base del paquete formado por conglomerados con cantos calizos, redondeados y heterométricos. En este nivel restos de fauna marina, representada por fragmentos de *Ostrea spp* y de cerámica ibérica (texto abreviado según S. Giralt).

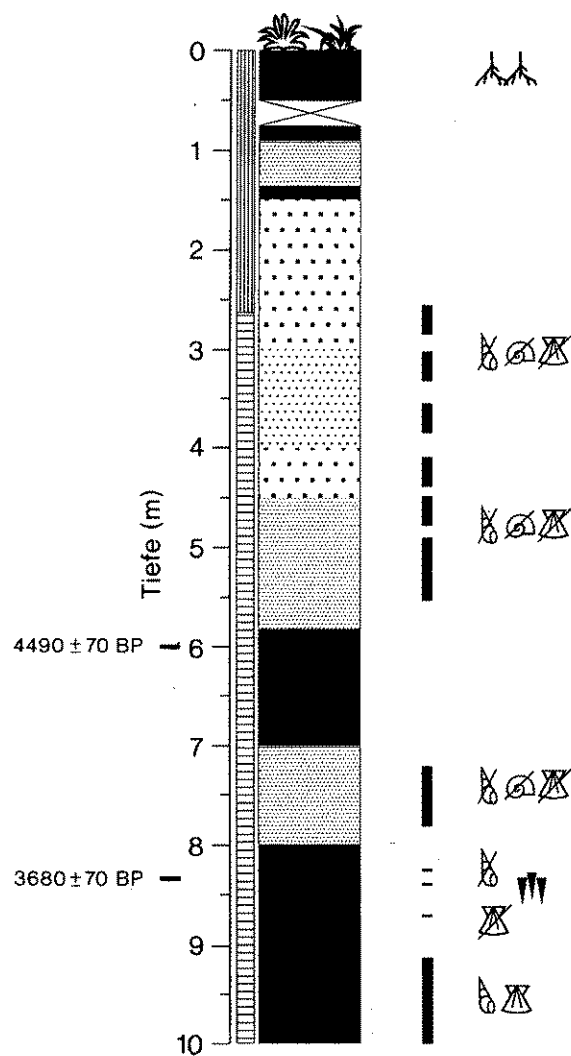
Para la interpretación de las vías de comunicación con los poblados del interior y en especial con el área de Ullastret, parece decisiva la constatación de que el corredor de Albons, cubierto aún a principios del Holoceno por las bahías marítimas, se fue colmatando de modo que a partir del Neolítico ya no existía una conexión marítima al oeste del macizo del Montgrí. De todas formas gracias al río Ter seguía existiendo una vía probablemente navegable en este 'corredor'.

### 3. El sector entre Illa d'en Reixac, Serra de Daró y el Puig de Sant Andreu (Ullastret)

Con particular intensidad, se estudió el paleopaisaje en el entorno de los asentamientos emplazados en la orilla del antiguo lago de Ullastret. Merecieron especial dedicación las cuestiones referentes a:

La configuración topográfica entre el Puig de Sant Andreu, la Serra de Daró y la Illa d'en Reixac.

La relación topográfica entre esta área de poblamiento ibérico y las vías de comunicación marítimas.



**Figura 8.** Can Gusó (Albons). Perfil de la perforación mecánica: 0-0,90 m: formado por limos y limos arenosos de color marrón, raíces actuales; 0,90-5,80 m: arena fina, poligénica, bien seleccionada, los granos bien redondeados. Su composición mineralógica: cuarzo, fragmentos de roca, feldespatos y máficos en general, relativa abundancia de fragmentos de gasterópodos y bivalvos. El tamaño de grano a lo largo de la secuencia desde fina, en la parte inferior, a gruesa en la superior. 5,80-10,00 m: formado por limos y limos arenosos de color gris. La parte inferior de este paquete con fragmentos de gasterópodos y bivalvos, y justo en la base del sondeo estos organismos enteros y en posición de vida. Intercalado en este nivel otro formado por arena fina de las mismas características que el nivel anterior (texto abreviado según S. Giralt).

La relación topográfica entre los *oppida* y el Emporion colonial (Figs. 10-13).

En la zona entre el Puig de Sant Andreu y la Illa d'en Reixac, allí donde hasta el año 1885 se extendía el Estany d'Ullastret, se han realizado tres sondeos geofísicos SEVs y un perfil EM-34 a 7,5 m de profundidad. De ellos se deduce que el subsuelo está integrado

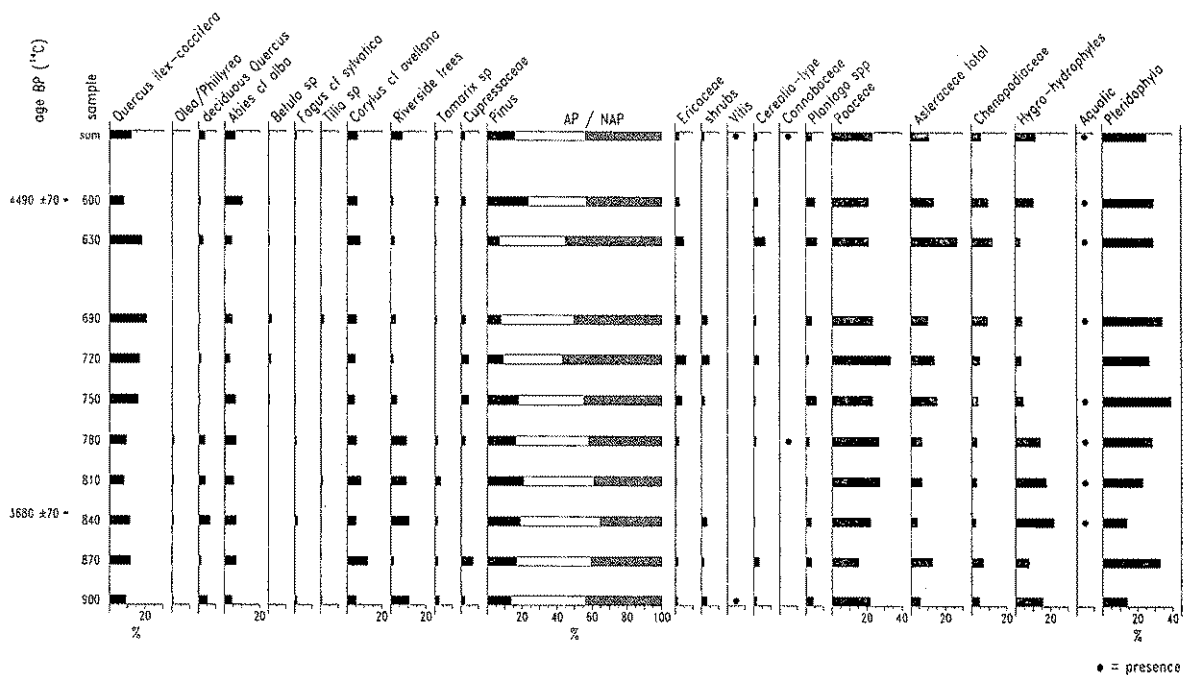


Figura 9. Can Gusó (Albons). Diagrama polínico de taxones seleccionados y frecuencias relativas.

54

por tres capas de sedimentación lacustre y faltan indicios de una corriente fluvial. Un nivel de alta resistividad detectado al pie del Puig de Sant Andreu se interpreta como un depósito de piedemonte.

Una perforación mecánica efectuada en la inmediata proximidad del yacimiento en la Illa d'en Reixac llegó a la roca a una profundidad de 10 m. Dicha perforación ofrece muestras aptas para dos fechas radiométricas calibradas: a) 4,65 m (1250±60 BP), b) 9,50 m (5240±BP). Por lo tanto la secuencia analizada cubre unos 2.500 años, entre el Neolítico Final y la época romana del cambio de Era. Durante este largo período, en el cual arqueológicamente se registran cambios socio-culturales importantes, no se observa ninguna alteración drástica en el paisaje pero ya visible durante las épocas ibéricas.

El medio que se ha estudiado corresponde a un depósito lagunar de agua dulce, en el que no se observan grandes aportes detríticos, tal como sería el caso de estar conectada esta laguna con el curso del río Daró.

"Durante el Neolítico Final (Fig.13 a-c) se observa un paisaje ya semiabierto. La vegetación vecinal se compone de bosques mixtos de encinas-alcornoques y robles, con acompañamiento de pino y arbustos. El bosque alterna, además, con matorrales y zonas abiertas por los cultivos (...)

Sin embargo, la vegetación que mejor caracteriza esta época es la abundancia de taxones pioneros o colonizadores (...) en las zonas circundantes; y de Betula y Abies en las montañas regionales. Ello nos estaría indi-

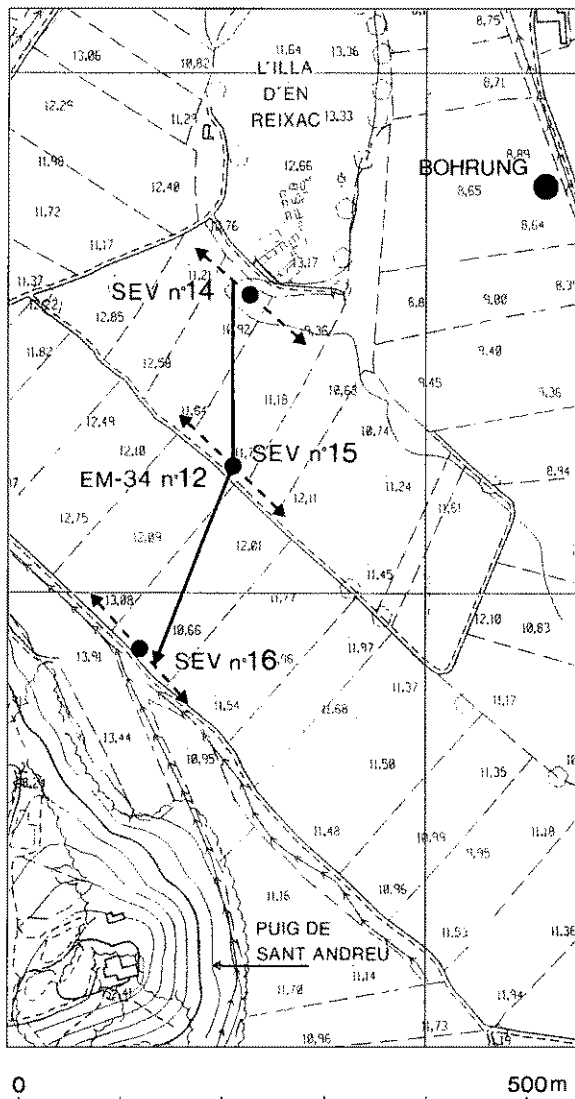
cando una fase de recuperación de la vegetación por motivos naturales y/o la consecuencia de una ocupación anterior del territorio. El nivel de lago en este momento es suficientemente profundo como para permitir su colonización por las acuáticas e higrófitas..., así como de gusanos anélidos (...). Por tanto habría una buena regularidad anual en la pluviometría, es decir, un clima mediterráneo sin grandes déficits veraniegos.

Las actividades agropecuarias se manifiestan a través de los taxones Cerealia y, probablemente, Cannabaceae (...).

Hacia el final de esta época se observa una fase árida, avalada por el aumento de taxones xéricos (...) y el descenso de taxones mesófilos (...) e higró-acuáticos (...). De hecho lo que parece marcar la transición cultural Neolítico-Bronce es un cambio climático global en las precipitaciones (...), de gran repercusión en las regiones semiáridas mediterráneas. En este mismo momento no se observan actividades agropecuarias en el territorio.

El Calcolítico y la Edad del Bronce Antiguo se caracterizan por un descenso en el número de encinas (...), al tiempo que aumentan los taxones mesófilos (...) y Fagus y Abies en las montañas de la región. Por tanto, se trata de un momento climático óptimo, tanto de temperatura como de precipitaciones.

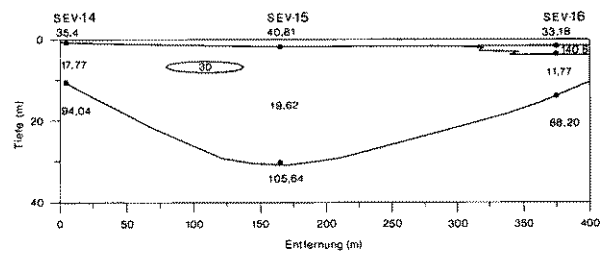
Durante esta época continúa la presencia de actividades agropecuarias: de Cerealia y Cannabaceae, y de taxones ruderales. Además, se detecta la primera presencia de Vitis (vid), coincidiendo con un pico de Olea (olivo y/o acebuché).



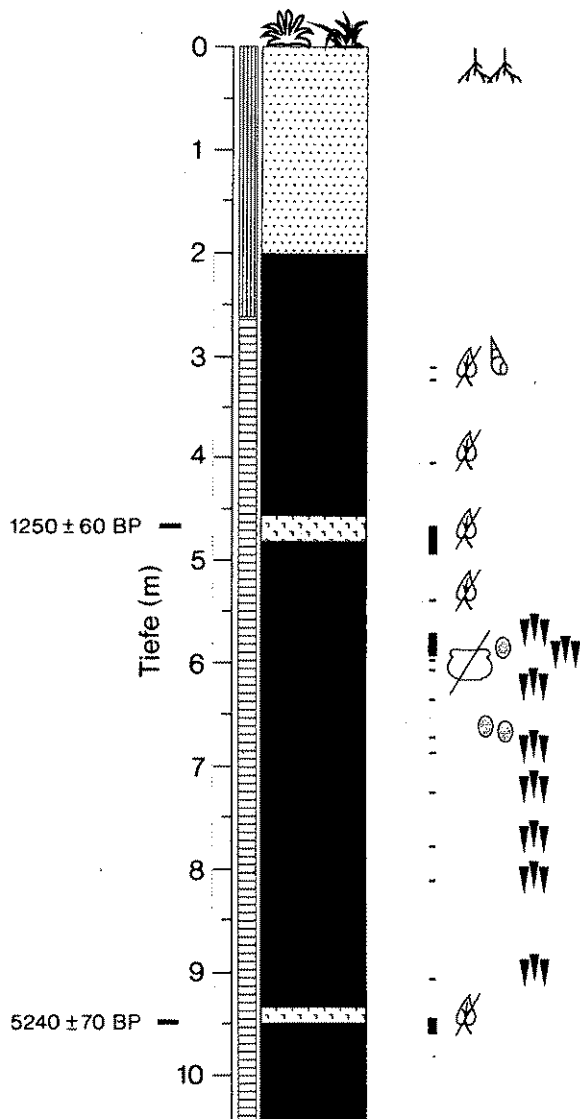
**Figura 10.** Zona entre la Illa d'en Reixac y Puig de Sant Andreu (Ullastret). Ubicación de las prospecciones geofísicas y de la perforación mecánica.

En cuanto al nivel de la laguna, si bien en la base de la zona se mantienen unas condiciones hídricas aceptables para un buen lago permanente, la tendencia en esta zona es a la reducción de su nivel: descenso de higrófitas y taxones mesófilos, y aumento de algas, las cuales tienen más éxito en superficies reducidas o aguas someras, dado que pueden calentarse más rápidamente, lo que favorece su multiplicación.

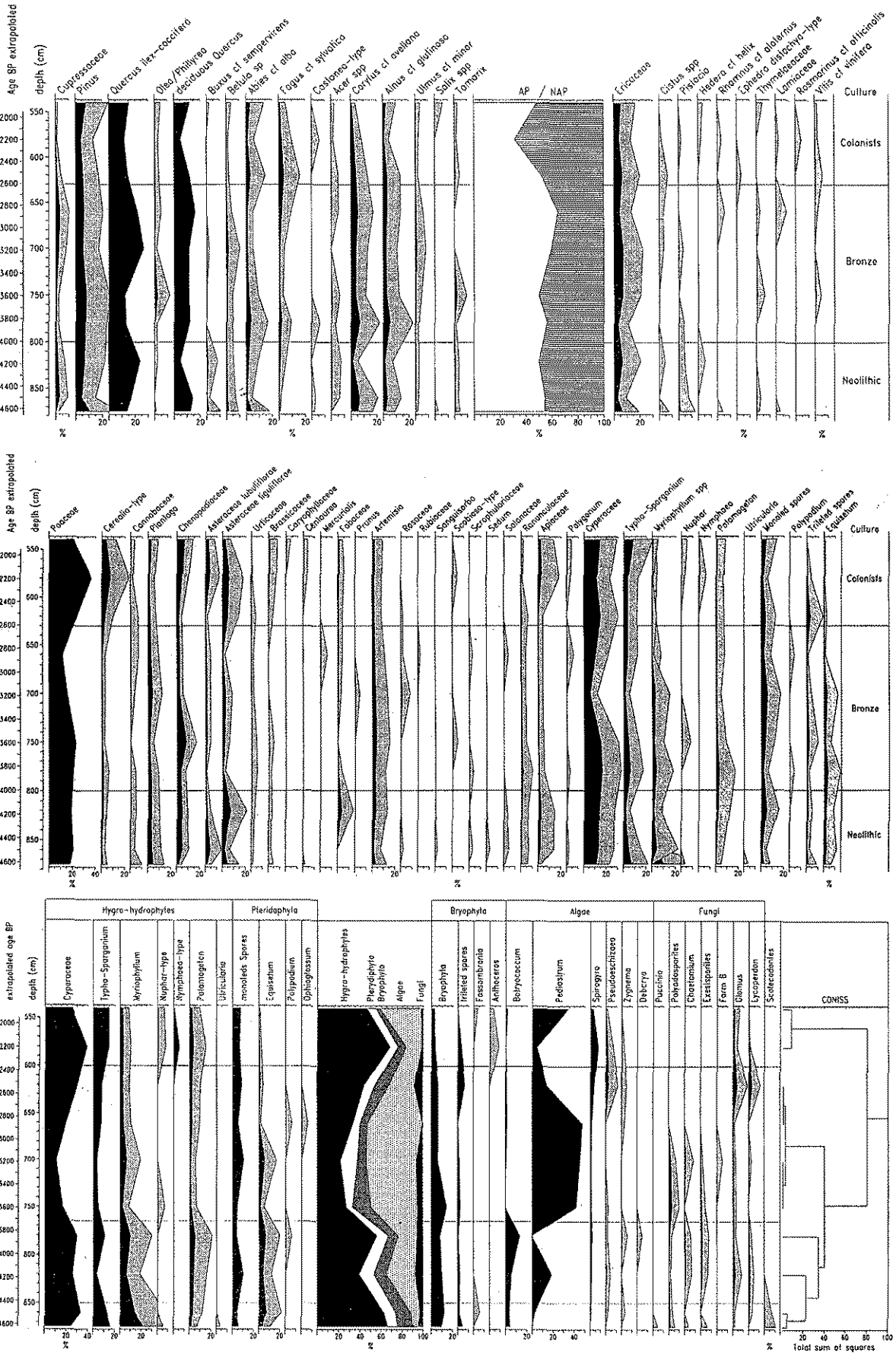
La segunda mitad de la Edad del Bronce se caracteriza por la tendencia a la recuperación del escaso nivel de lago, que se observaba en la fase anterior. También por el ligero ascenso de la cubierta arbórea. Aunque, por otro lado, no se llegaron a recuperar totalmente las anteriores condiciones de la base del diagrama. La ocupación del territorio continúa sin grandes cambios y siendo respetuosa con el paisaje vegetal.



**Figura 11.** Zona entre Illa d'en Reixac y Puig de Sant Andreu (Ullastret). Perfil N/S en base de SEV 14-16.



**Figura 12.** Zona entre Illa d'en Reixac y Puig de Sant Andreu (Ullastret). Perfil de la perforación mecánica: 0-2,00 m: formado por arenas limosas y limo de color marrón, presencia de raíces actuales; 2,00-10, 50 m: compuesto básicamente por arcillas orgánicas de color gris y masivas. A lo largo de todo el nivel presencia de fragmentos carbonosos y de restos vegetales formando dos niveles turbosos: el primero a 9,50 m y el segundo a 4,75 m. Presencia de un fragmento de cerámica a 5,95 m (texto abreviado según S. Giralt).



**Figura 13.** Zona Illa d'en Reixach/Puig de Sant Andreu (Ullastret). Diagrama polínic de taxons seleccionats i freqüències relatives segons les mostres del dipòsit lacustre de la perforació mecànica d'una profunditat de 8,80-5,40 m.

La época más reciente –ibérico reciente y dominación romana hasta el cambio de Era– del diagrama se caracteriza por el aumento de las actividades agrícolas: crecimiento de *Cerealia* y de las ruderales *Asteraceae*, *Che-nopodiaceae*, *Brassicaceae*, etc. La cubierta arbórea desciende a los valores más bajos de todo el diagrama, en unas fechas que pueden coincidir con la llegada de los romanos a Emporion.

Estas actividades afectan al bosque de ribera circundante al lago (descenso de *Alnus* y *Corylus*), al bosque mixto de *Quercus spp.*, y favorecen la proliferación de pinos. Zona, pues, de manifiesta actividad antrópica (véase nota 9).

Tenemos constancia por lo tanto de que la intervención antrópica en el entorno ecológico de estos importantes yacimientos se destaca, sobre todo, en época ibérica. El lago, hoy desecado, existió durante toda la duración del asentamiento. Las escasas mutaciones de su nivel indican una cierta regresión coincidiendo con los cambios climáticos. Las variaciones en el nivel lacustre, especialmente durante los siglos VIII y VII a. C., podrían haber causado inundaciones en los límites bajos del yacimiento, mientras que las temporadas secas registradas especialmente durante el siglo V a. C. podrían haber contribuido a la ampliación del área habitada.

El entorno de la Illa d'en Reixac en época ibérica era un medio abierto, donde, aparte de la vega, se encontraban campos de cereales y de pastoreo. Hasta el mismo asentamiento se registran influjos marítimos, aunque mínimos.

Ya que – como se ha expuesto más arriba – en época ibérica el antiguo brazo de mar en el corredor de Albons ya estaba colmatado, los contactos entre los dos *oppida* y Emporion se realizaban probablemente, por un lado, a través del mar abierto, hacia el este del macizo

del Montgrí; por otro, por vía terrestre, hacia el oeste del macizo montañoso; y finalmente, por el brazo actualmente inexistente del Ter, que corría por el Corredor d'Albons partiendo de Verges.

En el siglo III a. C., la bahía al sur del macizo del Montgrí llegaba sólo 1,5 km más al interior que en la actualidad. Este cambio del paisaje, que también interfirió en las formas económicas, pudo haber sido una de las causas que hayan contribuido a provocar el fin del poblamiento en el Puig de Sant Andreu y en la Illa d'en Reixac.

Resumiendo, los cambios del paisaje del Empordà en tiempos prerromanos en ningún caso parecen haber estado determinados por intervenciones intencionales, como construcciones de puertos, canales o diques. La tala que favorece la erosión, iniciada en el Neolítico y que se extiende a grandes áreas en tiempos ibéricos, así como el simultáneo cultivo intensivo de la tierra condujeron de forma casi inmediata a cambios del paisaje local provocados por el hombre. Sólo con el inicio de la romanización se perfila en las fuentes de la arqueología, del conocimiento geográfico y de las ciencias naturales un fuerte aumento de la actividad de poblamiento y un incremento de la agricultura, caracterizada por un amplio cultivo de cereales, así como de la producción de vino y de aceite de oliva, *i.e.*, una mudanza ecológica del Empordà marcada por factores demográficos y económicos.

Los cambios sustanciales acontecieron, sin embargo, en tiempos modernos, sobre todo por la regulación de los cursos de los ríos, por las medidas para el drenaje de los lagos y las bahías, por la construcción de instalaciones portuarias y por el considerable aumento de la actividad constructiva en la década del setenta motivado por el turismo.

## BIBLIOGRAFÍA

ARTEAGA MATUTE, O. 1990, La transformación del medio ambiente costero de Salobreña (Granada), *Ciclo de conferencias, V centenario de la incorporación de Salobreña a la Corona de Castilla (1489 - 1989)*, Salobreña, 56–83.

ARTEAGA, O., ROOS, A.-M. 1995, Geoarchäologische Forschungen im Umkreis der Marismas am Río Guadalquivir (Niederandalusien), *Madriider Mitteilungen* 36, Mainz, 199–218.

ARTEAGA, O. et alii 2004, Geschichte des Küstenverlaufs im Stadtgebiet von Cádiz, *Madriider Mitteilungen* 45, Mainz, 183–217.

BLECH, M., HOFFMANN, G., MARZOLI, D. 1994, Primera campaña en la costa del Ampurdán, en Cabrera, P., Olmos, R., Sanmartí, E. (eds.), *Iberos y Griegos, lecturas desde la diversidad (Simposium Ampurias, 1991)*, Huelva Arqueológica 13 (2), 75–85.

BLECH, M., MARZOLI, D., BURJACHS, F., BUXÓ, R., CASAS, A., GIRALT, S., RAMBAUD, F. 1998, Interdisziplinäre Prospektionen im Ampurdán, Vorbericht der Kampagnen Sept. 1996, *Madriider Mitteilungen* 39, Mainz, 99–120.

CASAS i GENOVER, J. 2001, Mas Gusó - Puig Moragues (Belcaire d'Empordà). Materials indígenes del període de transició Bronze-Ferro, importacions gregues i les seves imitacions occidentals, *Cypsela* 13, 157–198.

HOFFMANN, G. 1988, *Holozänstratigraphie und Küstenverlagerung an der andalusischen Mittelmeerküste*, Berichte aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Universität Bremen II, Bremen.

KUNST, M. 1990, Sizandro and Guadiana Rivers. A Comparison as Example of the Interdependence between the Development of Settlement and the Natural Environment, *Arqueologia Hoje* 1, Faro, 118–131.

- KUNST, M., TRINDADE, L. J. 1990, Zur Besiedlungsgeschichte des Sizandrotales, Ergebnisse aus der Küstenforschung, *Madrider Mitteilungen* 31, Mainz, 34–82.
- MAASS-LINDEMANN, G. 1994, Küstenforschung auf Ibiza 1989, *Madrider Mitteilungen* 35, Mainz, 157–182.
- MAASS-LINDEMANN, G. 1997, Investigaciones sobre las antiguas líneas de costa en Ibiza realizadas en 1989, en: Prospecciones geo-arqueológicas en las costas de Ibiza, *Treballs del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera, Eivissa* 38, 33–59.
- MARZOLI, D. 1995, Küstenforschungen im Ampurdán, *Madrider Mitteilungen* 36, Mainz, 233–240.
- MARZOLI, D. et alii 2000, Prospecciones interdisciplinarias en el Empordà, en: *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del Ferro de l'Europa Occidental: de la producció al consum*, Sèrie monogràfica 18, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona, Girona, 51–54.
- MARZOLI, D. 2005, *Die Besiedlungs- und Landschaftsgeschichte im Empordà von der Endbronzezeit bis zum Beginn der Romanisierung*, Iberia Archaeologica 5, Mainz.
- SCHUBART, H. (ed.) 1988, *Forschungen zur Archäologie und Geologie im Raum von Torre del Mar 1983/84*, *Madrider Beiträge* 14, Mainz.
- SCHUBART, H. 1989, *Discurso de investidura de doctor honoris causa*, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- SCHUBART, H. (1990), Almizaraque y Zambujal como plazas portuarias de la Edad del Cobre, *Verdolay* 2, Murcia, 19–25.
- SCHUBART, H. et alii. 1992, Investigación geológico-arqueológica sobre la antigua línea de costa en Andalucía, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1990, vol. II, Sevilla, 185–189.
- SCHULZ, H. D. 1993, Stratigraphie und Küstenlinien im Holozän von Ibiza, *Madrider Mitteilungen* 34, Mainz, 108–126.
- SCHULZ, H. D. 1997, Estratigrafía y líneas costeras durante el holoceno en la Isla de Ibiza, Prospecciones geo-arqueológicas en las costa de Ibiza, *Treballs del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera* 38, Eivissa, 11–31.
- SCHULZ, H. D. 1995, Holozäne Küstenlinie am Unterlauf des Río Guadalquivir zwischen Sevilla und der Mündung in den Atlantik, *Madrider Mitteilungen* 36, Mainz, 219–232.
- SCHULZ, H. D. et alii 2004, Geschichte des Küstenverlaufs in der Bucht von Cádiz und San Fernando im Holozän, *Madrider Mitteilungen* 45, Mainz, 218–259.