

## CONSIDERACIONES SOBRE LOS AFLORAMIENTOS TIRRENIENSES DETECTADOS ENTRE CABO ROIG (ALICANTE) Y LA DESEMBOCADURA DEL RIO ALMANZORA (ALMERIA)

*Martín Lillo Carpio*

Departamento de Geografía  
Universidad de Murcia

### RESUMEN

En este trabajo de investigación geomorfológica se intentan precisar las condiciones de depósito de las formas litorales a caballo entre el glacioeustatismo y la tectónica reciente, que contienen fauna cálida correspondiente al último período interglaciar cuaternario. A partir del estudio de los afloramientos existentes en el litoral que se extiende entre Cabo Roig (provincia de Alicante) y la desembocadura del denominado río Almanzora (provincia de Almería), se llega a la conclusión de que éstos corresponden a una costa del mar de *Strombus bubonius*, con alternancia de playas y restingas en la que el aporte de materiales de origen terrestre era escaso.

Las barras que aislaron albuferas se caracterizan por estar muy influenciadas por condiciones de mar abierto, mientras que los restos de playas conservados pueden corresponder a la secuencia transgresiva (mayor antigüedad) o a la secuencia regresiva.

Todo ello intenta ser una aportación a incluir en el contexto geodinámico del Mediterráneo —previo a los trabajos a realizar al otro lado del Arco de Gibraltar (litoral de Marruecos)— y además de poner en evidencia la predominante incidencia de la neotectónica, alerta sobre el peligro de considerar equívocamente cada uno de los restos de formas de acumulación litoral *prewürmienses* como propios de otros tantos «niveles marinos».

Desde el punto de vista geomorfológico y como base de partida para precisar la evolución y tendencia de las áreas costeras cuya morfogénesis está prioritariamente determinada por las variaciones de nivel de base, el esquema resulta aclaratorio.

**Palabras clave:** Geomorfoloía litoral. Neotectónica. Eustatismo.

## SUMMARY

Considerations on the **emergence** of tirreniensis layers detected between Cabo Roig (Alicante) and the mouth of the Almanzora River (Almería):

The purpose of this geomorphological study, which considers both glacio-eustasy and neotectonics, is to define the conditions under which deposition took place of those coastal landforms characterized by a last-interglacial, warm Quaternary marine fauna. Consideration of coastal outcrops between Cabo Roig (Alicante Province) and the mouth of the R. Almanzora (Almería Province), leads to the conclusion that they correspond to a shoreline of a marine environment characterized by *Strombus bubonius*, in the beaches and spits of which continental materials are scarce. The spits which closed off coastal lagoons manifest characteristics typical of those beside an open sea, while the fossil beaches could belong either to the transgressive hemicycle (the older ones) or to that of the subsequent regression within the transgressive cycle.

The observations should be regarded in the context of the geodynamic record of this area of the Mediterranean, and it is hoped that they may conform to data from the Moroccan shore of the Straits of Gibraltar. They underline the prevalent influence of neotectonic activity and should alert us to the inherent risk in wrongly assuming that each and every fossil beach deposit of the pre-Würmian shore corresponds to a separate high stand of sea level merely because they lie at somewhat different heights above sea level.

The scheme presented here attempts to offer some clarification, taking into account the geomorphological data, such that it may serve as a starting-point for defining the evolution and tendencies of those coastal areas where morphogenesis is fundamentally controlled by alterations in base-level.

Key words: Coastal Geomorphology. Neotectonics. Eustasy

En su mayor parte el litoral considerado corresponde a la región de Murcia, aunque incluyendo pequeños sectores de las provincias limítrofes, al norte (Alicante) y al Sur (Almería) y no presenta tan abundantes ni estudiadas formaciones litorales del cuaternario marino como éstas. Sin embargo y aun a sabiendas de que este tipo de observaciones sólo puede tener interés dentro de un contexto más amplio, se intenta precisar e interpretar algunas de las características de los restos de playas y restingas fósiles que, a causa de las modificaciones de la línea de costa por el hombre, corren peligro de desaparecer. En su interpretación, se utilizan las observaciones realizadas en los niveles testigo del litoral considerado y en el croquis de localización adjunto (fig. 1), se indican los yacimientos euti-rrenienses más significativos: La Caleta (T1), Calblanque (T2), La Azohía-El Mojón (T3), desembocaduras de las ramblas Villalta y Pastrana (T4), Cabo Cope (T5), Terreros, (T6), Pozo del Esparto (T7) y La Escribanía (T8). Se intentan precisar las condiciones de depósito y cuál ha sido la evolución posterior de dichas formaciones, al tiempo que se completa y precisa alguna de las observa-



En el sector considerado, además de los restos de playas fósiles adosados a los relieves estructurales o a sus piedemontes, son frecuentes las «formas de cierre relictas que aislaron lagunas o albuferas en los sectores bajos y las antiguas playas al pie de formas acantiladas en depósitos pliocuaternarios. Los movimientos relativos continentales y marinos provocaron cambios físicos, químicos y biológicos en los ambientes costeros y sus facies correspondientes, a partir de las cuales se intenta reconstruir la evolución paleogeográfica del sector.

La naturaleza de los depósitos está de acuerdo a su vez, tanto con la velocidad de introducción de materiales terrestres en el sistema costero, como de la capacidad de los procesos marinos para redistribuirlos, de manera que se produce una variedad continua que puede ir desde el claro predominio de la sedimentación terrestre, hasta que, de acuerdo con su disminución, los medios sedimentarios de plataforma se adentren en la costa (barreras carbonatadas). Entre ambos extremos, en las costas lineales con playas y restingas se pueden depositar sedimentos en diversos ambientes desde marinos a continentales (lagunas). De acuerdo con las condiciones fisiográficas anteriores al depósito, en los relieves litorales y sus piedemontes, a diferencia de los llanos aluviales adyacentes, no existe aporte de sedimentos finos por las corrientes fluviales, y no suelen generarse formas de cierre lagunares sino playas adosadas.

Naturalmente entre los extremos propuestos se detectan cambios laterales de facies que responden a las variaciones expresadas y de ningún modo deben ser atribuidas a niveles de playa de edad diferente, a no ser que otros criterios así lo permitan. Por otra parte las diferencias faunísticas existentes, como base de partida deben ser achacadas simplemente o a las variaciones medioambientales que condicionan la presencia de las especies en un lugar determinado, o bien a las condiciones hidrodinámicas que permitieron su transporte.

Consecuentemente la investigación se puede abordar con unos criterios topográficos (condiciones de depósito inmediatas a sectores altos y a sectores bajos de restinga o albufera); litológicos (calizas arenosas con influencia terrígena o calizas bioclásticas con oolitos) y paleontológicos, si bien en este último caso hay que tener en cuenta que un volumen determinado de roca puede contener fauna procedente de la removilización de niveles depositados anteriormente.

## 1. PLAYAS Y RESTINGAS

Al abordar el estudio de las playas fósiles, hay que tener en cuenta que de acuerdo con los retrocesos y avances de la línea de costa se produjeron los correspondientes desplazamientos de facies, observables a veces en la vertical de los cortes geológicos litorales (fig. 2). Así, las secuencias sedimentarias transgresivas depositadas en un tramo de costa clástica lineal, presentan una discordancia, a veces seguida de un conglomerado basal, donde hay escaso aporte de sedimentos de origen continental y sobre ella, como resultado del desplazamiento de la línea de costa se observa, de abajo a arriba una sustitución

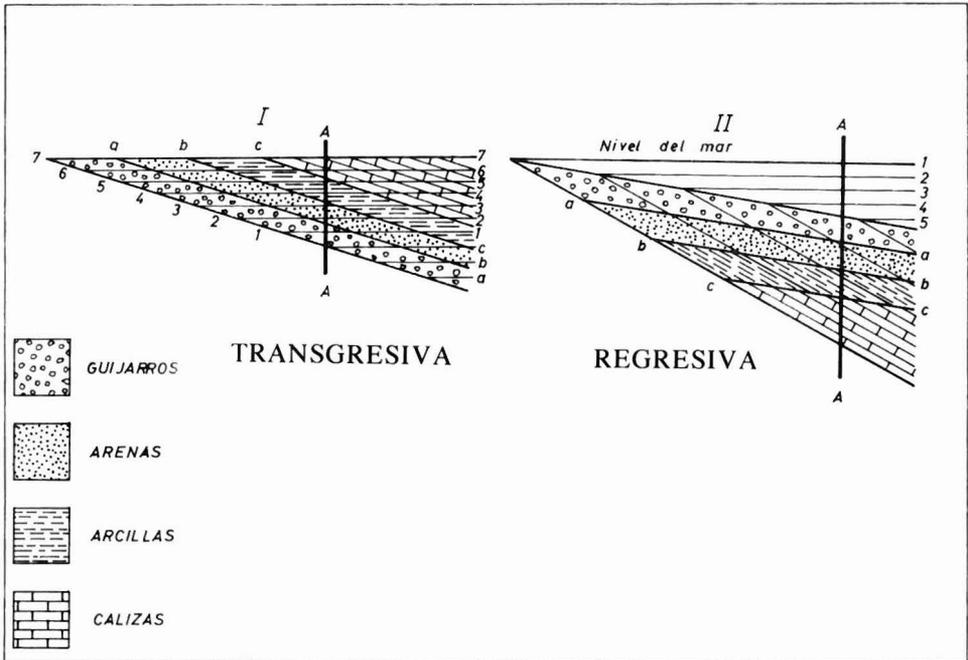


FIGURA 2. Desplazamientos de facies observables en los cortes litorales (de G. Gorshkov y A. Yakushova, 1977).

vertical paulatina de los sedimentos gruesos por sedimentos más finos (facies sedimentaria transgresiva). Una correlación distinta aparece de acuerdo con una regresión, ya que como resultado del desplazamiento de la línea de costa se observa en el corte, de abajo a arriba una sustitución vertical paulatina de los sedimentos finos por sedimentación más gruesos (facies sedimentaria regresiva), a veces seguida de un conglomerado somital a base de materiales de origen terrestre escasamente reelaborados por la acción marina.

Sin embargo, en las formas de cierre (restingas), compuestas fundamentalmente por arenas bien clasificadas, fauna de origen marino rota y estratificación regular, inclinada suavemente hacia el mar (también puede presentarse estratificación cruzada), el nivel energético viene constatado por el aumento de tamaño del grano de abajo hacia la cresta, la cual puede quedar en parte emergida y sujeta a la acción eólica. Si los aportes de origen terrestre son escasos se forman barras de carbonatos en condiciones marinas abiertas de escasa profundidad a partir de la línea en que la base de las olas toca el fondo del mar (fig. 3).

El estudio de las estructuras sedimentarias es clave para conocer si los restos de playa fósil localizados en una costa son encuadrables o no en un ciclo completo de sedimentación (transgresión y regresión subsiguiente) y evidentemente con ello el número de transgresiones u oscilaciones transgresivas postrissiensis a las que se atribuyen los depósitos, puede resultar disminuido. Hay que desta-

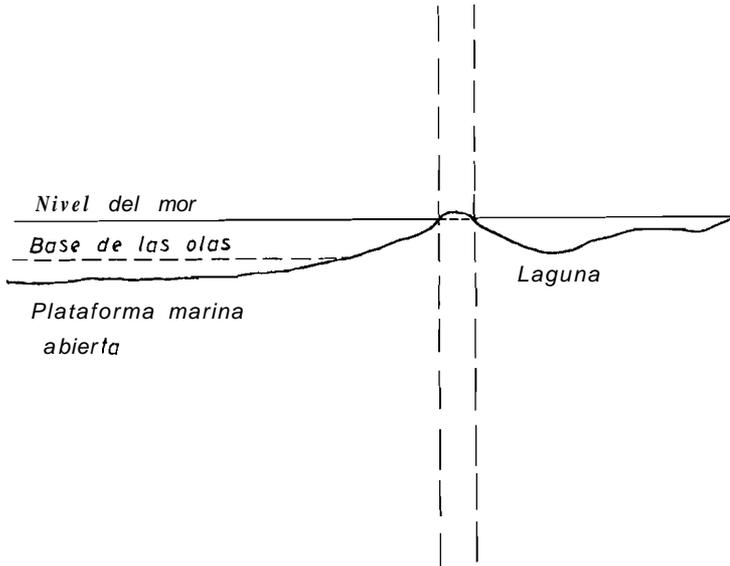


FIGURA 3. Esquema hipotético sobre el origen de las barras costeras influenciadas por condiciones marinas abiertas.

car que los restos de playa fósil estudiados son o bien los que se presentan emergidos, o bien solamente la parte emergida de los que se prolongan bajo el nivel marino actual. En cualquier caso será inexacto hablar de testigos de altos niveles marinos cuaternarios, para hacer referencia a unas playas fósiles colgadas sobre el litoral actual, de las que se ignora, de acuerdo con qué nivel marino se depositaron o si fueron elevadas o descendidas con posterioridad, en ese lo más frecuente reducido sector donde quedan a la vista desde el mar actual.

Desde el punto de vista geográfico y paleogeográfico, puede resultar interesante sintetizar los conocimientos que se tienen sobre cada uno de los afloramientos de playa fósil más significativos del sector considerado, en cuanto que ello pueda servir de base para abordar el estudio de las áreas cuya morfogénesis está prioritariamente determinada por los cambios de nivel de base.

Las relaciones tanto geométricas como cronológicas entre niveles marinos y niveles continentales servirán para extender el esquema de trabajo desde el litoral hacia el interior, de manera que el problema se puede plantear en los siguientes términos:

- Hasta qué punto las transgresiones y regresiones están relacionadas con las tendencias emersivas-subsidentes del área considerada.
- Si los niveles de playa fósil conservados quedan implicados o no en deformaciones posteriores a su instalación.
- En caso afirmativo, cuáles han sido las causas, los efectos y la amplitud local o regional de dichas deformaciones.

## 2. SECTOR COMPRENDIDO ENTRE CABO ROIG Y CABO PALOS

Entre ambos salientes de la costa, como característica morfológica del borde interno de la plataforma continental, se observan unos cordones prelitorales rectilíneos (litificados al menos superficialmente), cuyo número aumenta desde el norte, donde sólo existen los más profundos, hacia el sur, donde se llegan a presentar los más someros inmediatos y paralelos a la Manga del Mar Menor (Iám. I). Recientemente frente a La Manga, en el Seco Grande, se obtuvo a casi cinco metros de profundidad, además de otros fragmentos de difícil clasificación, un robusto ejemplar de *Strombus bubonius*, lo que permite atribuir al Eutirreniense alguno de los depósitos de calcoarenita de facies muy litoral adosados al basamento de La Manga.

Entre Cabo Roig y El Mojón (límite norte del Mar Menor), el acantilado litoral establecido fundamentalmente en los limos y gravas aluviales del glacis protegido en superficie por una costra caliza arenosa con tubuladuras de raíces y *Helix*, desciende progresivamente de altura desde los 20 a los 0 metros. En diversos lugares, jalonando el trayecto descrito, se presentan restos de la playa eutirreniense adosados lateralmente al escarpe del glacis y/o uniendo mediante una barra ambas márgenes de las desembocaduras de los amplios cauces existentes, si bien de Norte a Sur se evidencia cómo conforme la altura del acantilado va siendo menor, la playa eutirreniense se va presentando a menor altura y tiene unas características litológicas menos relacionadas con los materiales del glacis continental. Como quiera que estos depósitos eutirrenienses con fauna de características arcaizantes y sin *Strombus bubonius*, se encuentran a distintas alturas correlacionables con las alcanzadas por el acantilado-escarpe que progresivamente disminuyen de Norte a Sur entre Cabo Roig y el Mar Menor, evidentemente hay que aceptar que han sido involucrados en los movimientos verticales posteriores al depósito de los mismos.

En La Caleta (TI), donde la tendencia emersiva es más fuerte, la playa fósil alcanza sólo unos 5 metros sobre el nivel del mar y cabe preguntarse por qué no se encuentra a mayor altura de acuerdo con los dos factores coincidentes: el de estar situada en un área de levantamiento comprobado y el de ser vestigio de un «alto nivel marino» (eutirreniense), de acuerdo con la teoría glacioeustática. Además una discontinuidad observada en los niveles de playa eutirreniense (Iám. II), expresa un cambio en las condiciones de depósito de mayor a menor profundidad, con intercalación entre ambos, de materiales procedentes del glacis conti-

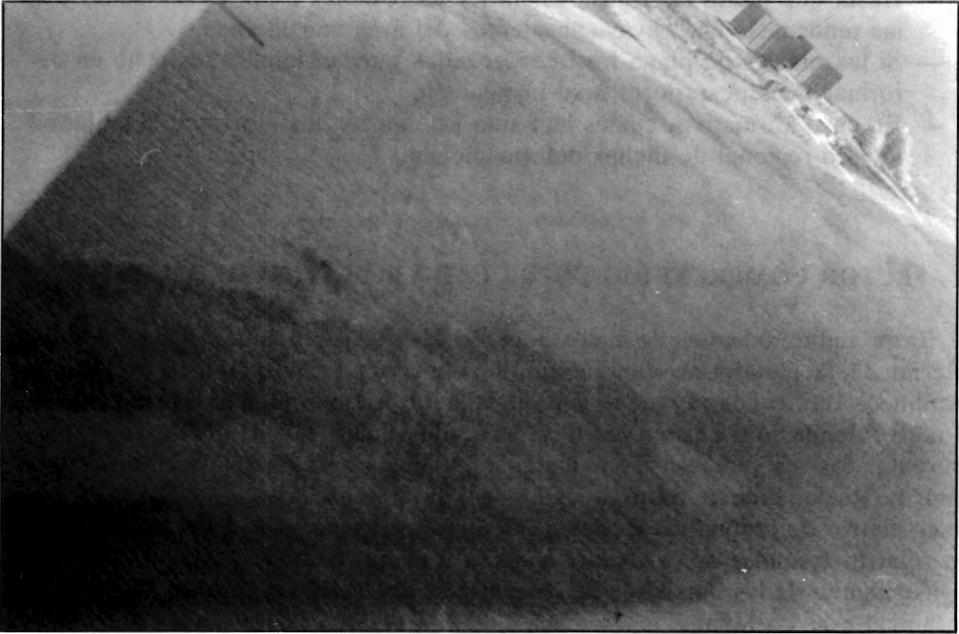


LÁMINA I. Surcos prelitorales paralelos a La Manga del Mar Menor.

mental, escasamente elaborados por la dinámica marina. E incluso el nivel superior, a su vez se encuentra localmente deformado de acuerdo con la dificultad de secundar el movimiento emersivo de los niveles continentales del glacis.

La existencia de fallas transversales a la línea de costa, observables sobre todo en los niveles infrayacentes del Plioceno da lugar a una estructura en «teclas de piano» que individualiza diversos sectores, pero en general se observa un levantamiento hacia el mar de los niveles del glacis (posterior al encostramiento y costra caliza somital) que, debido a ello quedan truncados por la superficie topográfica (fig. 4 y lám. III). La prosecución del movimiento de acuerdo con un sistema de fallas paralelo al litoral, dio lugar al hundimiento costero que coincide con la transgresión Tirreniense (fig. 4b), restos de cuya playa fósil establecida al pie del escarpe, queda incorporada al área emergente, por lo que el descenso del nivel marino no debe ser interpretado simplemente como glacioeustático. De acuerdo con la discontinuidad observada en la sedimentación (lám. II), además de los movimientos post-eutirrenienses, debemos aceptar otros intra-eutirrenienses indicados por los materiales de origen continental que separan los niveles de playa entre sí.

En la pequeña península que forma Cabo de Palos (lám. IV), límite meridional de La Manga del Mar Menor, la cobertera sedimentaria que recubre indistintamente los materiales permotriásicos del substrato, a pesar de las variaciones



LÁMINA II. Litoral de La Caleta, donde se puede observar una discontinuidad en la sedimentación eutirreniense.

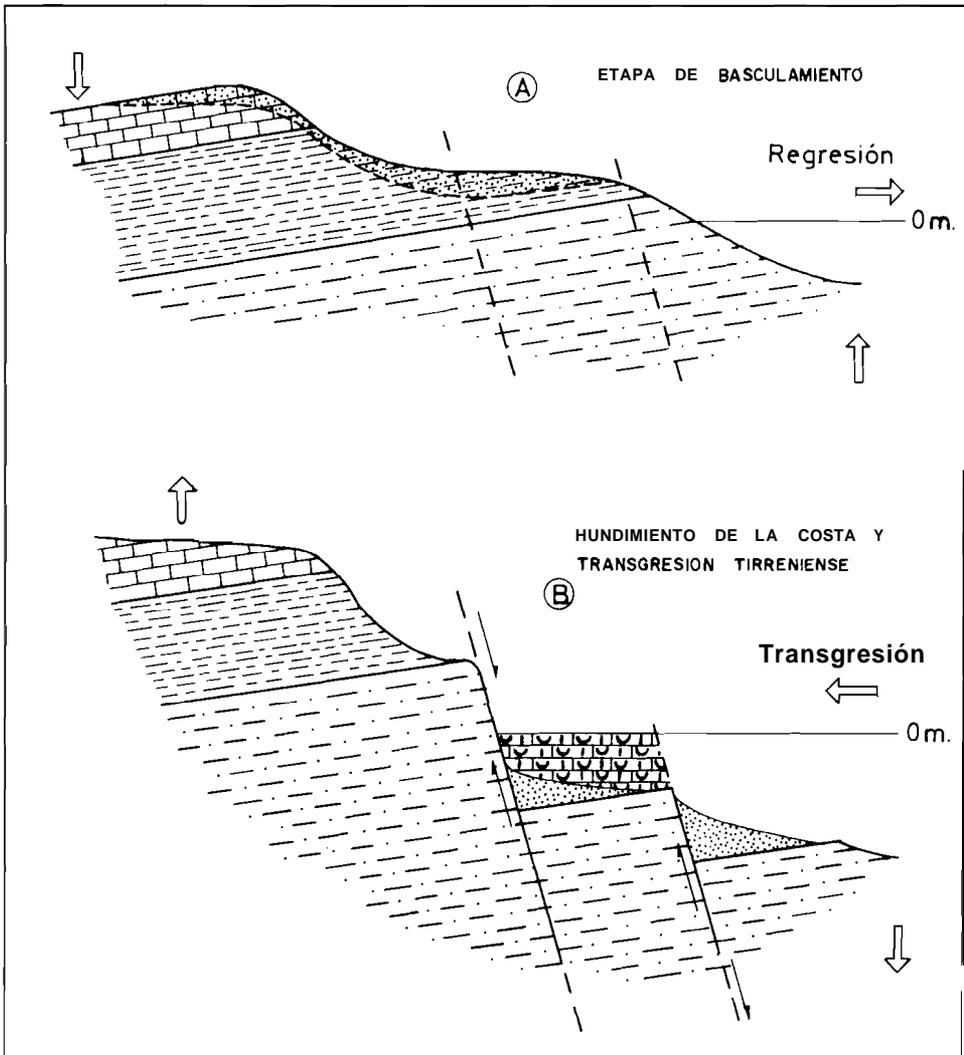


FIGURA 4. Supuesta evolución del tramo litoral de La Caleta

laterales observadas, expresa además de sus condiciones de depósito, la evolución paleogeográfica del sector (fig. 5). Se trata de unos sedimentos marginolitorales establecidos en régimen hidromorfo que se presentan como caliza arenosa encostrada ligeramente en superficie y sobre niveles rubefactados de matriz limoarenosa englobando clastos metamórficos que en alguna ocasión toman el carácter de encostramiento bajo la calcoarenita. Los niveles rubefactados presentan mayor o menor potencia como relleno de las irregularidades del substrato, mientras que la caliza arenosa constituye un entablamiento bastante regular

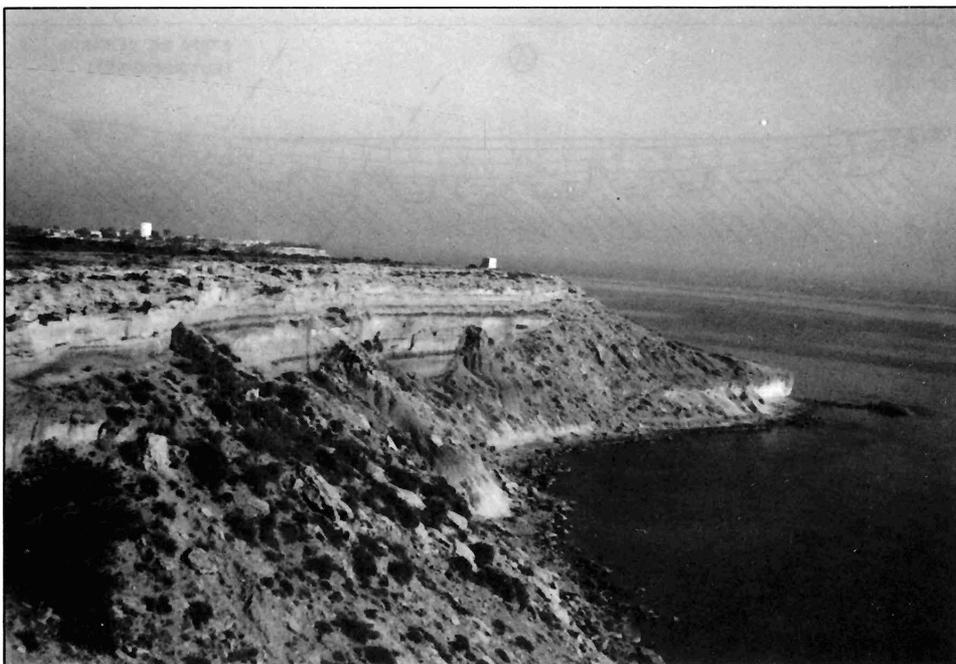


LÁMINA III. Niveles del glacis truncados por la superficie topográfica en las inmediaciones de La Caleta.



LÁMINA IV. Vista general de la península de Cabo de Palos.

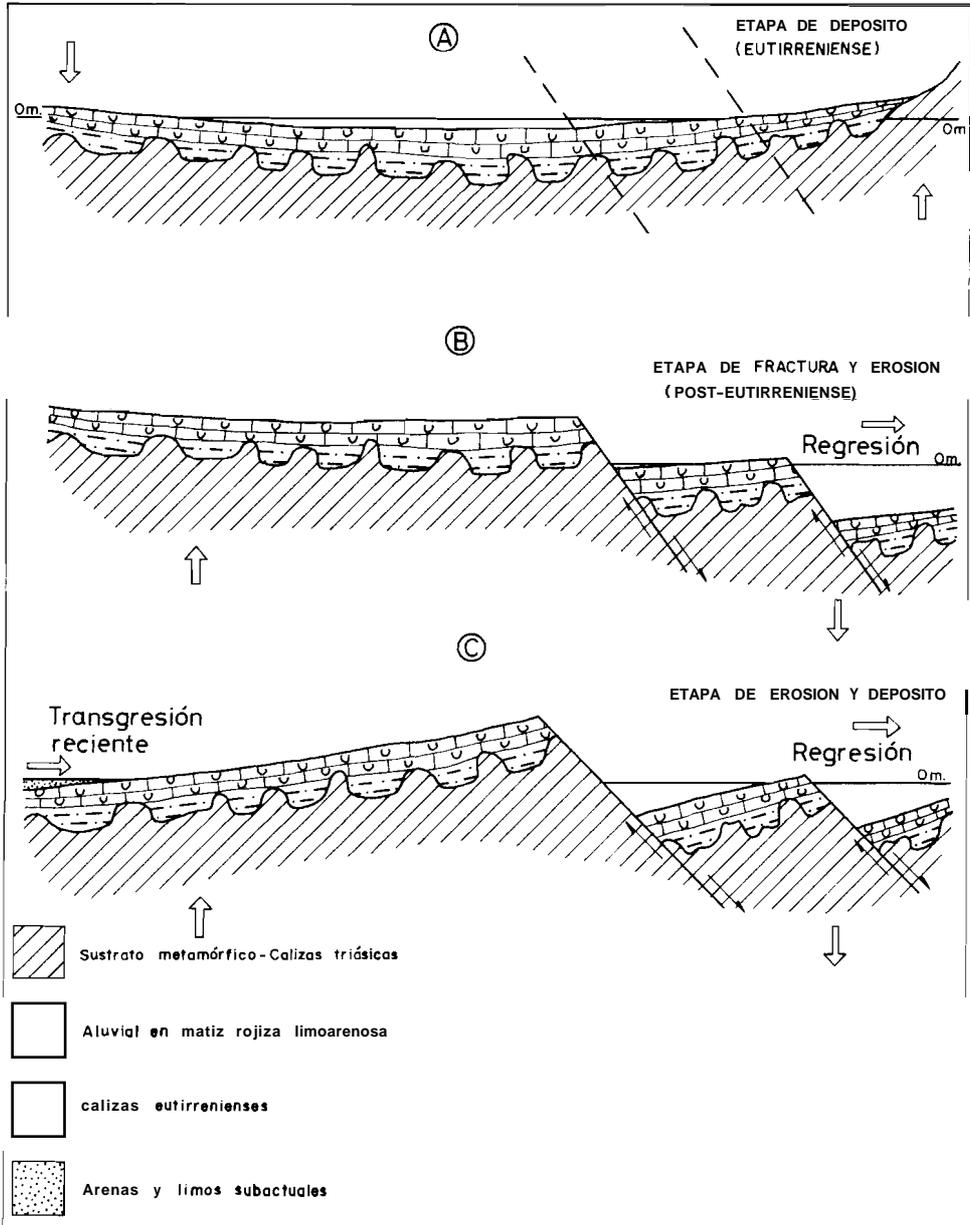


FIGURA 5. Interpretación paleogeográfica del basculamiento de la península de Cabo Palos

y de hasta dos metros de potencia.

Dada la morfología peninsular de Cabo Palos, los clastos metamórficos englobados en la matriz limoarenosa infrayacente a la calcoarenita proceden de

relieves desaparecidos en el mar, con posterioridad a la instalación de los depósitos eutirrenienses. El buzamierito hacia tierra relacionado con la basculación y hundimiento costero debe haber llevado a mayor altura de la que se instalaron a los depósitos de calcoarenita precisados como tirrenienses. En contrapartida el área donde se asienta el istmo de Cabo Palos corresponde al sector subsidente (progresivamente reducido en extensión emergida), objeto de la acción del oleaje que provoca formas de cierre (La Barra) y evoluciona hacia condiciones anóxicas con un influjo positivo en el balance de agua dulce. Este sector en parte excavado para la construcción del Puerto de Cabo Palos, presenta las características atribuidas con frecuencia a la transgresión flandriense.

### 3. AREA DE CALBLANQUE

En contraste con el litoral bajo y en superficie arenoso de la cubeta sedimentaria que, invadida por las aguas marinas en su parte inferior, da lugar a la laguna sobresalada del Mar Menor, desde Cabo Palos el reborde orográfico meridional de la misma, presenta hacia el Mediterráneo una línea de costa en su mayor parte acantilada en los materiales metamórficos del Bético interno. La gran excepción la constituye el área comprendida entre Punta Negra al Este y Punta Negrete al Oeste, que formando un arco de concavidad meridional alberga interesantes formaciones hidroeólicas cuaternarias en el sector de Calblanque (fig. 6 y lám. V).

En los niveles de calizas arenosas responsables de la mayor parte del relieve que aísla el área lagunar con respecto al Mediterráneo, la fracción carbonatada de textura arenosa predominantemente oolítica contiene restos de organismos marinos a los que se añaden ejemplares de gasterópodos pulmonados terrestres. Así en diversos muestreos han aparecido junto a *Glycymeris violacescens* en abundancia, ejemplares de *Rumina decollata* e *Iberus carthaginensis*. En general la fauna de las muestras obtenidas, indica una facies litoral, siendo *Cantharus viverratus* (Kiener), una especie de valor stratigráfico que indica el Eutirreniense<sup>2</sup>.

Las acumulaciones de calcoarenita expresan en su litología, geometría, estructuras sedimentarias (planar cruzada) y fauna, unas condiciones de depósito que estarían de acuerdo con escasa profundidad y temperatura de las aguas algo superior a la actual. Los restos emergidos de tal formación llegan a culminar a más de 20 metros en algunos puntos y también continúan por debajo del nivel marino actual y de las finas arenas del fondo inmediato, desconociéndose par tanto su espesor. Estos depósitos acumulados por debajo del nivel marino eutirreniense han sido elevados, con posterioridad a su instalación, de acuerdo con

---

<sup>2</sup> La clasificación de la fauna, así como la detallada descripción ecológica y climática, imprescindibles para la realización de este trabajo han sido realizadas por don Juan Cuerda Barceló. Lo mismo sucede con los restantes yacimientos citados, por lo que aprovecho la ocasión para testimoniar mi agradecimiento por sus enseñanzas.

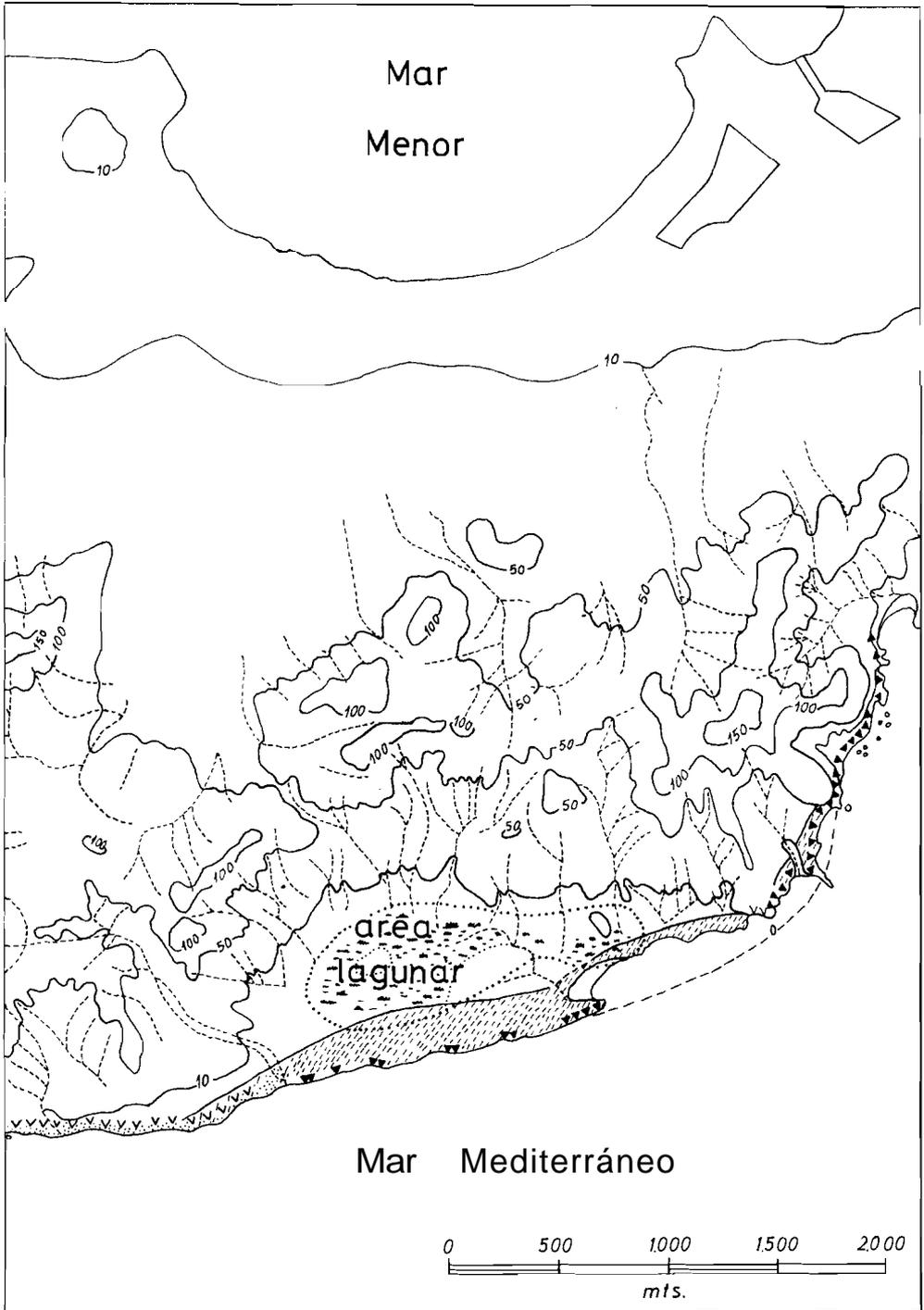
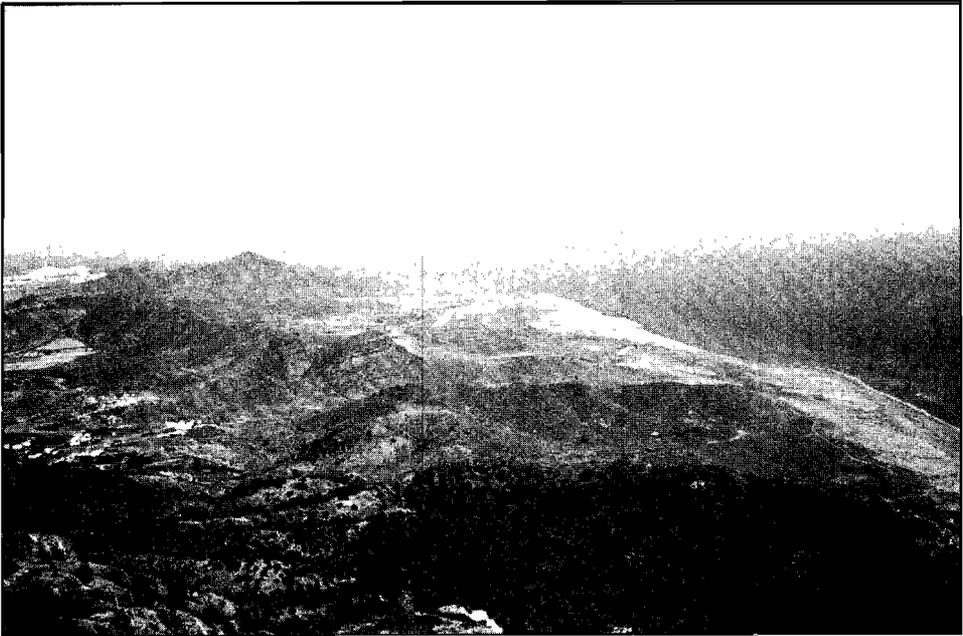


FIGURA 6. Formaciones hidroeléctricas cuaternarias en el sector de Calblanque.



LAMINA V. Vista general del área de Calblanque

los efectos de una tectónica de fractura, que se compagina con el hundimiento hacia el Norte del área correspondiente al Mar Menor y cuya prosecución asegura a pesar del terraplenado la supervivencia de dicha laguna.

La altura alcanzada por la barra de Calblanque debe estar relacionada por tanto con el hecho de que como forma de cierre y de acuerdo con la topografía predeposición se instaló en parte sobre el bloque superior emergente (fig. 7).

#### 4. GOLFO DE MAZARRON

El litoral del Golfo de Mazarrón se extiende desde los acantilados de Cabo Tiñoso al ENE hasta los de Cabo Cope al WSW. Motivado fundamentalmente por la existencia de fallas de tensión, simultáneas a los mantos de corrimiento, los bloques orientales están más avanzados hacia el N que los occidentales y determinan la curvatura general del sector (Espinosa Godoy y otros, 1974).

El mar según los tramos entra en contacto con los materiales postorogénicos de las cuencas de Mazarrón y Cope o con los relieves correspondientes a los conjuntos tectónicos del Bético Interno, dando lugar a una compleja dualidad morfológica a su vez muy relacionada con las características de la plataforma continental.

Al igual que en el litoral de Cartagena, las formas acantiladas están más

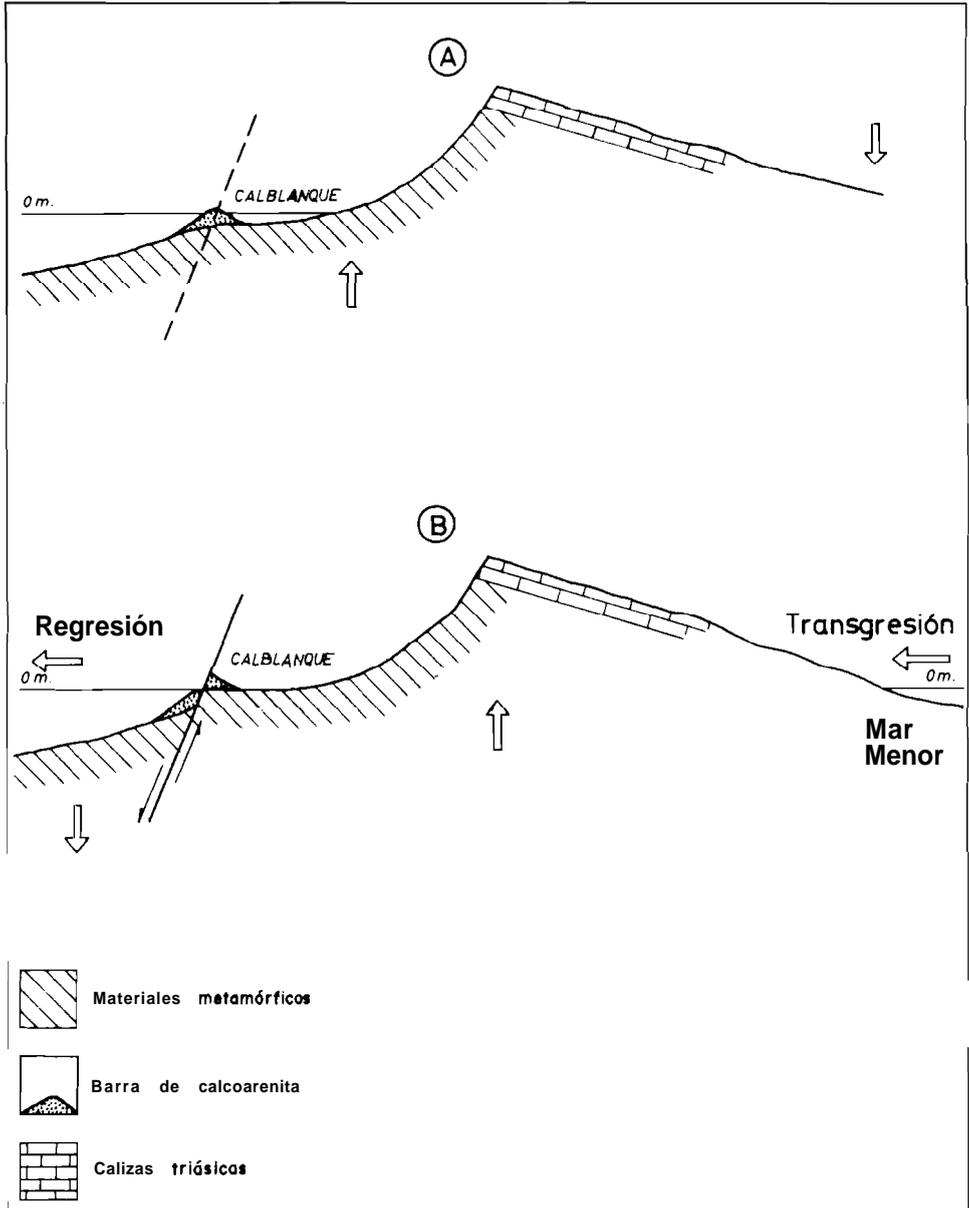


FIGURA 7. Interpretación sobre el origen del área lagunar de Calblanque

relacionadas con la prosecución de la tectónica distensiva y de basculamiento propia de esfuerzos verticales que provoca el hundimiento de los bloques. Los restos de playa eutirreniense sobre el nivel marino actual aparecen sin embargo localizados en los sectores donde mejor se expresa la tectónica compresiva a



LÁMINA VI. Depósitos eutirrenienses entre las desembocaduras de las Ramblas de Villalta y Pastrana.



LÁMINA VII. Barra eutirreniense de Cope.

través de esfuerzos horizontales: Pliegue cuaternario en el caso de la playa Villalta-Pastrana (Iám. VI) y frente de cabalgamiento de una escama tectónica en el caso de Cabo Cope (Iám. VII).

#### 4.1. Villalta-Pastrana

En el sector al NE del Lomo de Bas se extienden las áreas de sedimentación neógena drenadas por las ramblas de Ramonete y Villalta-Pastrana, separadas entre sí hacia el litoral por los relieves estructurales del Alto de Pecheles. Hacia el interior el reborde orográfico está constituido por los relieves de la Sierra de las Moreras que con orientación aproximada WNW-ESE se ven interrumpidos en las proximidades del pueblo y puerto de Mazarrón por la rambla del mismo nombre, formando parte de la curvatura general del extremo oriental de las Montañas Béticas entre dos posibles fallas de desgarre: una de tipo dextrorsum que dejaría hacia el Este la costa de inmersión correspondiente a las antiguas Salinas del Puerto de Mazarrón y otra de tipo *sinestrorsum* traducida en superficie por la Rambla de Ramonete que dejaría hacia el W Puntas de Calnegre y relieves de Lomo de Bas<sup>3</sup>. La prosecución de los efectos comprensivos de origen meridional hasta el Cuaternario reciente se presenta más clara hacia el NE (Villalta-Pastrana) con el buzamiento anticlinal de los niveles pliocuaternarios y/o rissiensis encostrados que deberían tener una pendiente general hacia el mar, difuminándose hacia el SW bajo los extensos depósitos aluviales de la Rambla del Ramonete.

La amplia playa fósil que contiene entre otras especies *Strombus bubonius* y *Conus testudinarius* se extiende desde la margen izquierda de la Rambla de Villalta hasta la desembocadura de la Rambla de Pastrana y permite su inclusión en el Eutirreniense, a pesar de las importantes variaciones laterales y verticales observadas. Adosada al escarpe de glacis al N de la Rambla de Villalta y entre esta y la de Pastrana, taponada en su desembocadura actual a la primera y se presenta adosada también lateralmente a los materiales aluviales del cauce colgado sobre el nivel del mar de la desembocadura de la segunda.

La secuencia sedimentaria a la desembocadura de la Rambla de Villalta de arriba a abajo es la siguiente (fig. 8):

- A) Limos oscuros de desecación («flandriense»).
- B) Playa de grano grueso fuertemente consolidada a base sobre todo de cuarcitas («panizo»).
- C) Conglomerado de matriz rojiza fuertemente cementado, que engloba clastos muy redondeados de material metamórfico, diámetro mayor entre 5 y 7 centímetros, escasos *Strombus*, mayor abundancia de *Conus* y restos del nivel D.
- D) Caliza arenosa con *Strombus bubonius*, *Conus testudinarius*, *Martini* y *Thais haemastomu*.

<sup>3</sup> Datos a precisar que corresponden a un trabajo que sobre neotectónica estamos realizando en colaboración con Rodríguez Estrella, T.

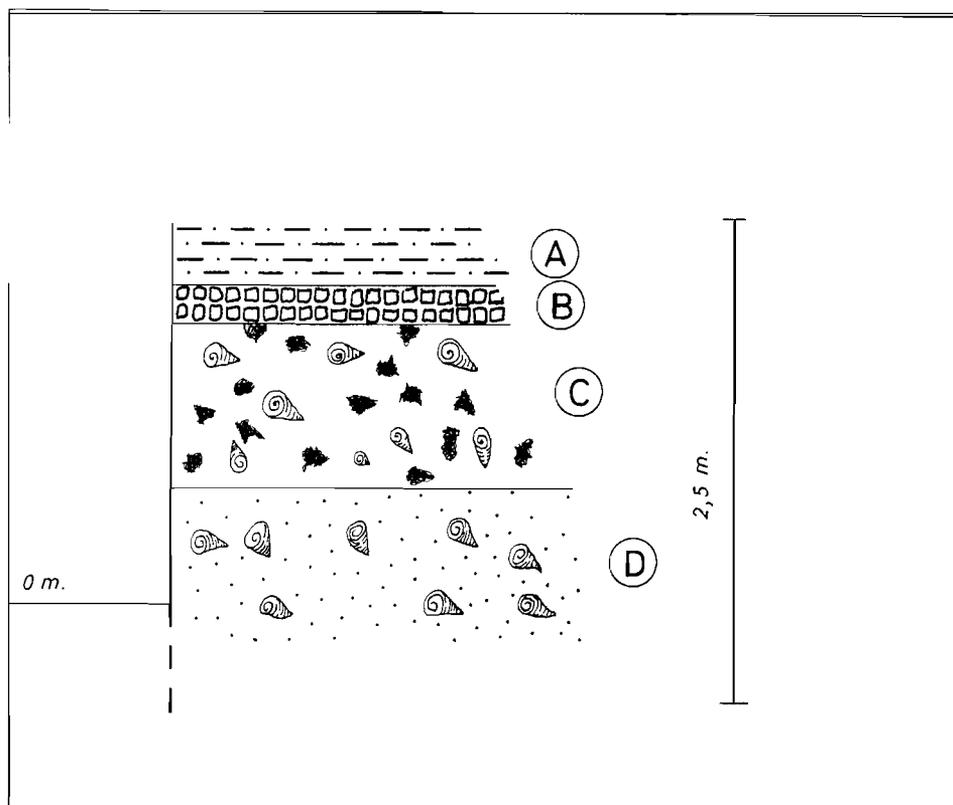


FIGURA 8. Secuencia sedimentaria a la desembocadura de la Rambla de Villalta.

A la margen derecha de la desembocadura, la secuencia contiene el nivel B de grano grueso (panizo) y por debajo el C (conglomerado con escasa fauna). En las proximidades de la Rambla de Pastrana la formación influenciada por el predominio de materiales de origen continental, escasamente reelaborados por la acción marina está adosada al escarpe aluvial fuertemente cementado (gravas y guijarros), de la desembocadura.

Evidentemente resulta extraño que en el caso de Pastrana el mar transgresivo no remontase su cauce, sobre todo habida cuenta de que en las bajas llanuras aluviales cuya pendiente es inferior a la de la plataforma continental sí se cumple el mecanismo eustático. El no haberse producido las relaciones geométricas previstas entre niveles continentales y niveles marinos<sup>4</sup>, se debe a un movimiento vertical de elevación, contemporáneo del mar eutirreniense que afectó la baja llanura aluvial de Pastrana. Consecuentemente el cauce bien consolidado

4 LILLO CARPIO, M.: GIL MESEGUER, E. (1985): «Observaciones sobre las ramblas que desembocan al Nordeste de Cabo Cope (Murcia). Un ejemplo de estabilidad erosiva en el ámbito mediterráneo,.. IX Coloquio de Geógrafos españoles. Actas. Departamento de Geografía, Universidad de Murcia. Asociación de Geógrafos españoles.

quedó sobre el nivel marino, dando lugar a que por erosión diferencial, la propia desembocadura colgada quede como un saliente de la costa a modo de cabo.

Exceptuando el tramo de playa fósil adosado a los niveles aluviales de la desembocadura de la actual Rambla de Pastrana, con fuerte proporción de materiales desordenados de origen aluvial, la secuencia de esta playa se presenta como regresiva, lo que obedece a una bajada de nivel marino relativo de acuerdo también con el abombamiento anticlinal del sector más próximo al litoral actual. Encontramos pues una secuencia sedimentaria regresiva a favor de la tendencia emersiva que por la fuerte inclinación de los niveles superiores adquirida con posterioridad a su instalación y litificación, indican que el movimiento emersivo continúa en la actualidad. El que el nivel C de la desembocadura de la Rambla de Villalta incluya restos del nivel D (calizas arenosas), corrobora la idea de que el nivel D se depositó más adentro remontando el cauce.

#### 4.2. Marina de Cope

Entre Lomo de Bas y Cabo Cope, se extiende paralela al litoral y directamente sobre los materiales metamórficos del substrato una barrera de relieves en cuesta con buzamiento hacia el mar, constituida por los restos de los niveles marinos pliocenos coronados por un encostramiento pliocuaternario. Una interesante depresión prelitoral se extiende pues entre los relieves estructurales del reborde de la cuenca y los frentes de cuestas. Si bien hacia Cabo Cope una paleorestinga de calcoarenita, apoyada en el conglomerado del dorso de la cuesta condiciona la existencia de un área endorreica, vestigio todavía de un área lagunar aislada del mar durante el eutirreniense.

Los relieves en cuesta están atravesados por una serie de cauces consecuentes escasamente funcionales que diseccionan el Plioceno y contienen en su último tramo depósitos finos aluviales (colgados por encima del nivel del mar). Las diferencias fundamentales de estos cauces con respecto a los del área situada al N del Lomo de Bas (ramblas de Villalta, Pastrana y Ramonete) son: antes de encajarse en los materiales del plioceno atraviesan una depresión de fondo plano paralela al litoral y separada de éste por los relieves en cuesta; hasta la propia desembocadura se encuentran encajados en el plioceno; apenas presentan aluviones gruesos en su último tramo.

En la mitad norte del sector considerado, entre Cala Blanca y la desembocadura de la Rambla Elena, el litoral está profundamente entallado en las calizas arenosas del plioceno, si bien inmediatamente al norte de esta última, en el contacto de un pequeño cauce abarrancado en el Plioceno con el mar, se encuentra una pequeña cala de fondo arenoso, en cuyo flanco derecho se extiende una amplia superficie supralitoral y una acera litoral de anchura variable, con la singularidad de que cuando esta última aflora más estrecha, presenta un escalonamiento en dos plataformas (fig. 9). Más hacia el fondo de esta cala, la propia acera litoral se encuentra inclinada hacia el mar y algo escalonada en su borde externo, tipo de perfil litoral que se prolonga hasta Rambla Elena, donde los depósitos aluviales del cauce, alcanzados por el mar, quedan a la vista.

Hacia el S en la cala situada a la desembocadura de otro pequeño cauce, entre Rambla Elena y de Pinares, se conservan en su flanco derecho algunos retazos de calcoarenita con estratificación entrecruzada, de similares características y como prolongación de la que con 2 metros de potencia existe en la margen izquierda de la Rambla de Pinares, donde presenta carácter oolítico abundantes rizoconcreciones y ejemplares de *Rumina decollata*. En dicha cala, el retroceso frente al mar de los aportes aluviales que rellenan el cauce ofrece un trazado litoral cóncavo cuyo perfil presenta hacia arriba un nivel de limos rosados sobremontados por otro de limos negros, que incluyen numerosos restos de cerámica romana y restos de conchas tanto marinas como continentales.

Es ya al Sur de la desembocadura de la Rambla de Pinares donde, apoyándose en los niveles pliocenos, arranca tal y como se observa en el perfil litoral, la paleorrestiga eutirreniense que se prolonga hasta descansar en los aledaños de Cabo Cope, alcanzando hasta 20 m. Hacia el mar esta barra de calcoarenita, en ocasiones auténtica lumaquela a base de *Chamelea gallina* y *Strombus hubonius*, presenta la zonación *supra, meso* e *infralitoral* característica, no aflorando ya el Plioceno. Hacia la parte superior esta formación que puede incluso presentar características que recuerdan las provocadas por la acción eólica, en sectores ligeramente deprimidos, está sobremontada por un nivel de limos rosados y hasta 1'5 m de limos holocenos (fig. 10).

El amplio lapiaz marino, afectado por las comprensiones y decompresiones producidas en los «roncaores» y por las seculares labores de cantería para la extracción de piedra tosca, se prolonga hasta la antigua Torre de Cope. Evidentemente, tal y como se puede comprobar, todas las características geomorfológicas del sector de la Marina de Cope ponen de manifiesto una tendencia emersiva que se prolonga hasta época histórica (cerámica romana).

## 5. SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LAS SALINAS DE TERRENOS Y LA DESEMBOCADURA DE ALMANZORA

En el umbral de separación de las Salinas de Terrenos con respecto al Mediterráneo, se observan los restos de una amplia barra eutirreniense con abundancia de *Strombus bubonius* que en su parte meridional se encuentra involucrada en una estructura anticlinal, a su vez afectada por una falla inversa (Íam. VIII). Este anticlinal, resultado de la conjunción de esfuerzos tangenciales y verticales, presenta el núcleo en los materiales amarillento del Plioceno marino y sobre ellos calcarenitas oolíticas y arenas del Eutirreniense. Al menos el inicio de esta estructura fue ocasionado por esfuerzos tangenciales horizontales propios de la etapa comprensiva del Cuaternario, aunque también hayan influido esfuerzos verticales ascendentes, sincrónicos con el depósito del Eutirreniense e incluso anteriores <sup>5</sup>.

5 RODRÍGUEZ ESTRELLA. T. y LILLO CARPIO. M. (1986): «Los movimientos horizontales y verticales recientes y su incidencia en la Geomorfología del litoral comprendido entre la Sierra de las Moreras (Murcia) y la de Almagrera (Almería)». *Coloquio sobre sismicidad y Ordenación de Territorio*. Octubre 1986. Murcia.

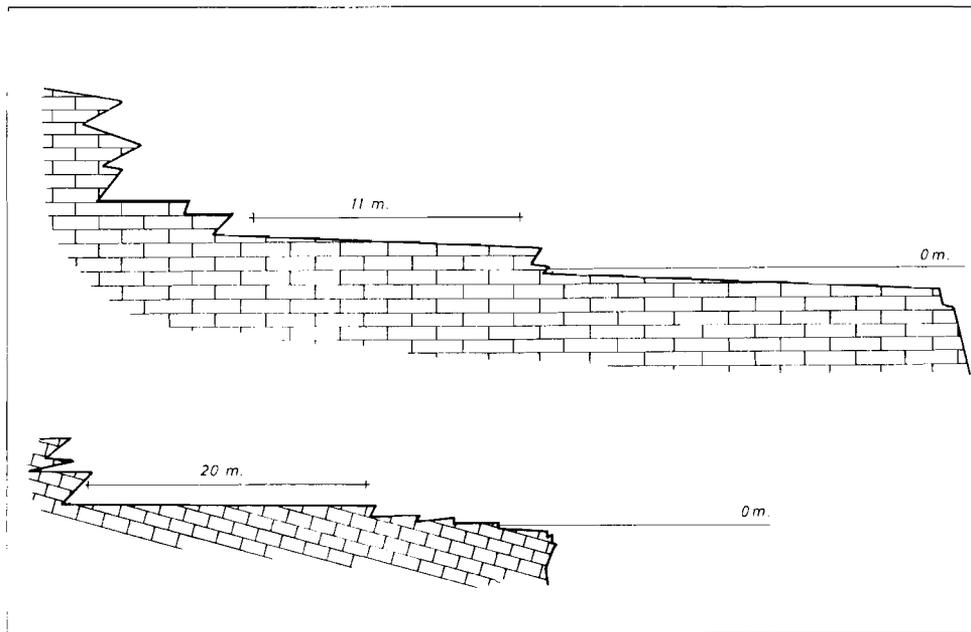


FIGURA 9. Características de la acera lito-al en las inmediaciones de Cabo Cope.

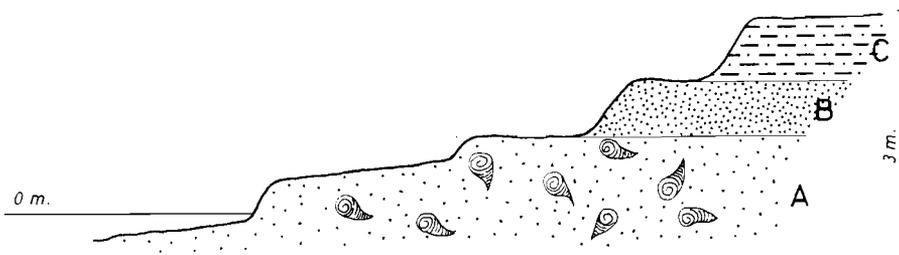


FIGURA 10. Perfil litoral en las inmediaciones de Cope

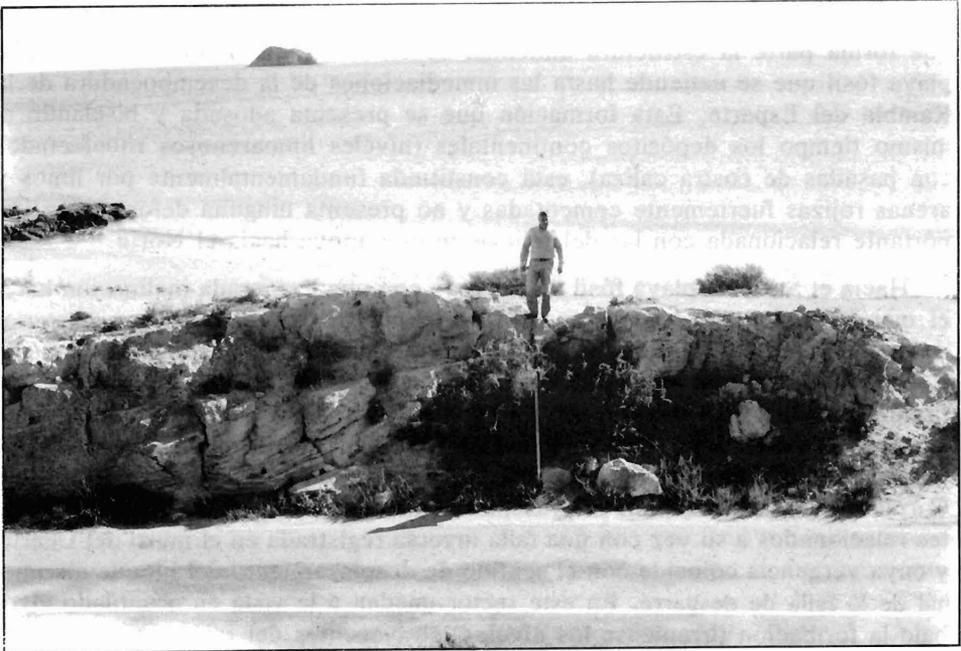


LÁMINA VIII. Anticlinal de Terreros.

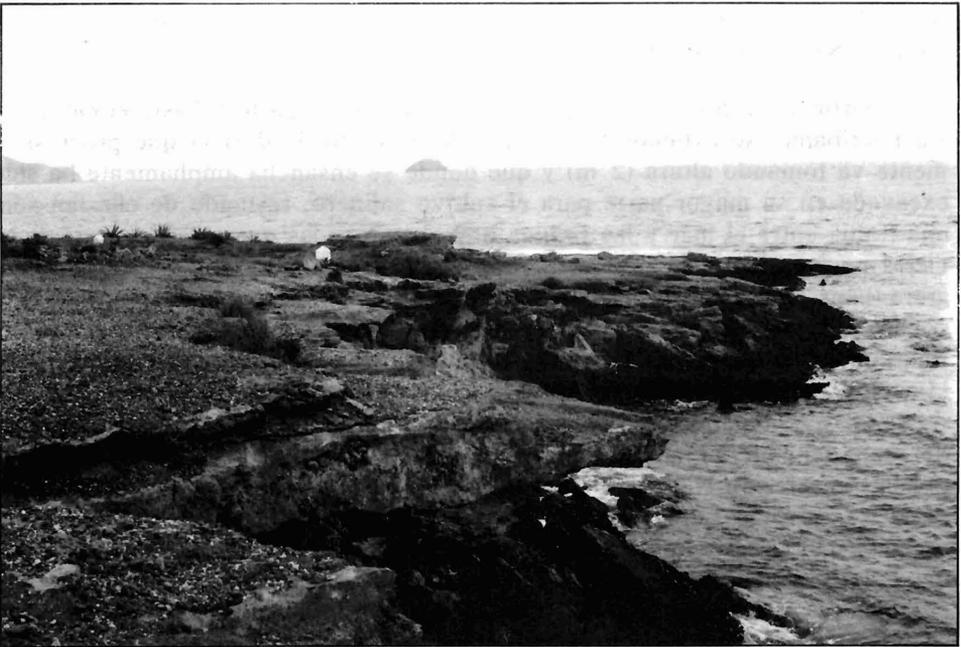


LÁMINA IX. Perfil litoral en las inmediaciones de la desembocadura de la Rambla del Esparto.

Unos doscientos metros hacia el Sur, en el flanco meridional del relieve del que forma parte la estructura anticlinal descrita, arranca también una amplia playa fósil que se extiende hasta las inmediaciones de la desembocadura de la Rambla del Esparto. Esta formación que se presenta adosada y biselando al mismo tiempo los depósitos continentales (niveles limoarenosos rubefactados con pasadas de costra caliza), está constituida fundamentalmente por limos y arenas rojizas fuertemente cementadas y no presenta ninguna deformación importante relacionada con las del relieve en que apoya hacia el Norte.

Hacia el Sur esta playa fósil se presenta con una exagerada inclinación hacia el mar (30°), lo que debe estar provocado por un basculamiento y posterior despegue erosivo que presenta hacia tierra dos niveles distintos: el rojizo superior limoarenoso, con abundante fauna de *Strombus bubonius* y el inferior constituido por unas gravillas fuertemente cementadas y casi sin fauna. Pero ya en las proximidades del Cuartel de la Guardia Civil del Pozo del Esparto y en relación con la falla de desgarre puesta de manifiesto (Rodríguez Estrella y Lillo Carpio, 1986), la formación se presenta compartimentada en bloques ascendentes relacionados a su vez con una falla inversa registrada en el muro del Cuartel y cuya vergencia coincide con el sentido de desplazamiento del bloque meridional de la falla de desgarre. En este sector quedan a la vista en acantilado vivo, bajo la formación tirreniense los niveles infrayacentes del Plioceno marino (A) (fig. 11 y lám. IX). Las muestras extraídas del nivel superior rojizo de Punta del Esparto (D), a más de 3'5 m sobre el nivel del mar, han librado una fauna que permite su inclusión muy probable en el Eutirreniense (*Glycymeris pilosa* (LINNE), *Pecten jacobaeus* (LINNE), *Venus verrucosa*, *Semicassis undulata* (GMELIN), *Strombus bubonius*).

A partir de la desembocadura de la Rambla del Esparto y hasta el paraje de La Escribanía, se extiende otro tramo de playa fósil adosada que progresivamente va tomando altura (2 m) y que donde se ensancha ampliamente ha sido excavada en su mayor parte para el cultivo salinero, restando de ella tan sólo una franja entre el mar y las salinas hoy abandonadas que a modo de restinga cierra un área inundable hasta alcanzar los primeros aledaños de Sierra Almagrera (láms. X y XI). El conjunto faunístico obtenido de esta playa, escasamente consolidada pero precintada por un fuerte conglomerado compuesto por materiales de origen predominantemente continental y escasamente reelaborados por la acción marina, indica facies muy litorales con fondo rocoso. Los ejemplares de *Bursa scrobiculator*, al estar en perfecto estado de conservación a diferencia del resto del material malacológico, podrían significar un Eutirreniense removido por la transgresión Neotirreniense, o más bien el final de la secuencia regresiva de la transgresión Eutirreniense. En ese caso se tratará de una formación más reciente que la barra de Terreros y la playa que se extiende de Terreros a Pozo del Esparto, incluyendo las siguientes especies: *Arca noae* (LINNE), *Patella caerulea* (LAMARK), *Bursa scrobiculator* (LINNE), *Thais haemastoma* (LINNE), *Cantharus viverratus*, *Strombus bubonius*.

Ya sobre los esquistos negros de Sierra Almagrera se presentan algunos

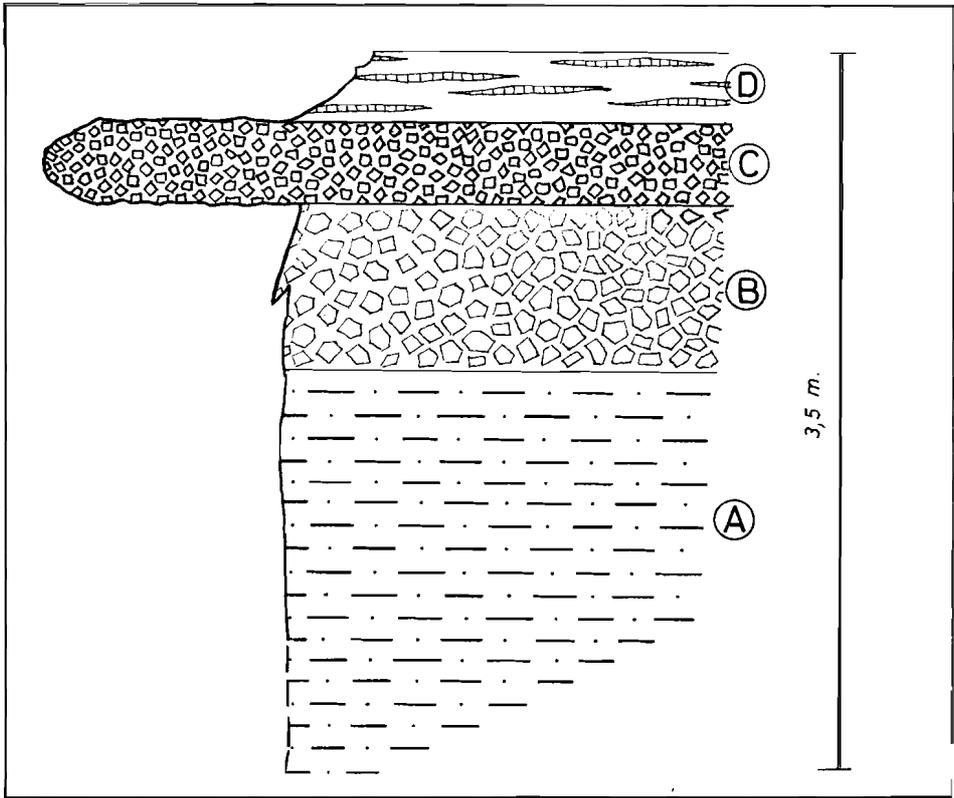


FIGURA 11. Perfil litoral en las inmediaciones de la desembocadura de la Rambla de Pozo del Esparto.

retazos de playa fósil en secuencia transgresiva similares a los ya descritos en Cabo Palos y a los que aparecen a la margen izquierda de la desembocadura del Almanzora. A ambos lados de un interesante testigo de playa fósil con facies en secuencia transgresiva (láms. XII y XIII) y entre 3 y 5 m por debajo se extienden otros depósitos no bien precisados hacia el Sur, pero correspondientes a la secuencia regresiva. Evidentemente en este sector los efectos de los movimientos neotectónicos verticales y horizontales interfieren, aún en tan corto espacio, las conclusiones sobre las relaciones de altitud a la que se depositaron los diversos restos de playa fósil considerados como eutirrenienses.

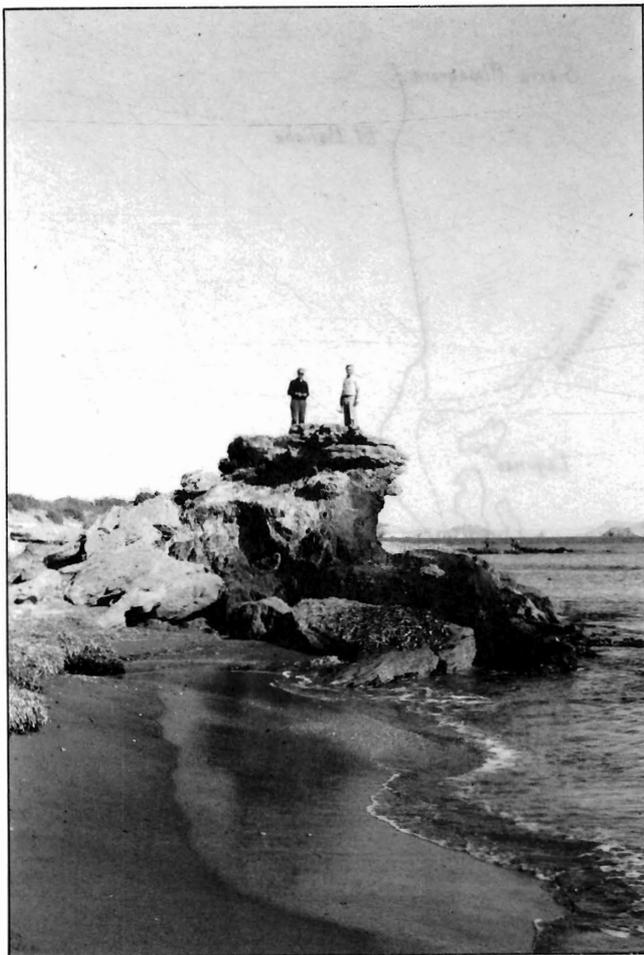
En el Río Almanzora donde la pendiente del cauce en los últimos kilómetros de su recorrido es inferior a la inclinación de la plataforma continental, debieron funcionar los mecanismos considerados en la teoría eustática ya que éstos se cumplen más bien en las bajas llanuras construidas por importantes colectores y/o al abrigo de un cordón litoral (ambas condiciones se dieron simultáneamente en este área). Restos del cordón litoral eutirreniense todavía se conservan adosados a los relieves de esquistos a la margen izquierda de la formación deltaica



LÁMINA X. Playa fósil entre Desembocadura de la Rambla del Esparto y Sierra Almagrera.



LÁMINA XI. Detalle de la playa fósil entre desembocadura de la Rambla del Esparto y Sierra Almagrera.



LAMINA XII. Testigo de la secuencia transgresiva en los alrededores de Sierra Almagrera.

actual y en Punta de los Hornicos. Tal y como expresa en la figura 12, la variación de la línea de costa desde mediados del siglo XVIII hasta la actualidad ha sido muy importante e incluso de ningún modo resulta descabellada la idea de que en época púnico-romana, buena parte del área después ocupada por las lagunas deltaicas, constituyesen un entrante de la costa de más de 1 km tierra adentro. Las actividades portuarias quedarían abrigadas hacia el Norte por los restos de la playa eutirreniense adosados al extremo sureste de los relieves, con tendencia emersiva, de Sierra Almagrera, ya que hacia el Sur se extendería el amplio almarjal que en parte subsiste hasta la actualidad.

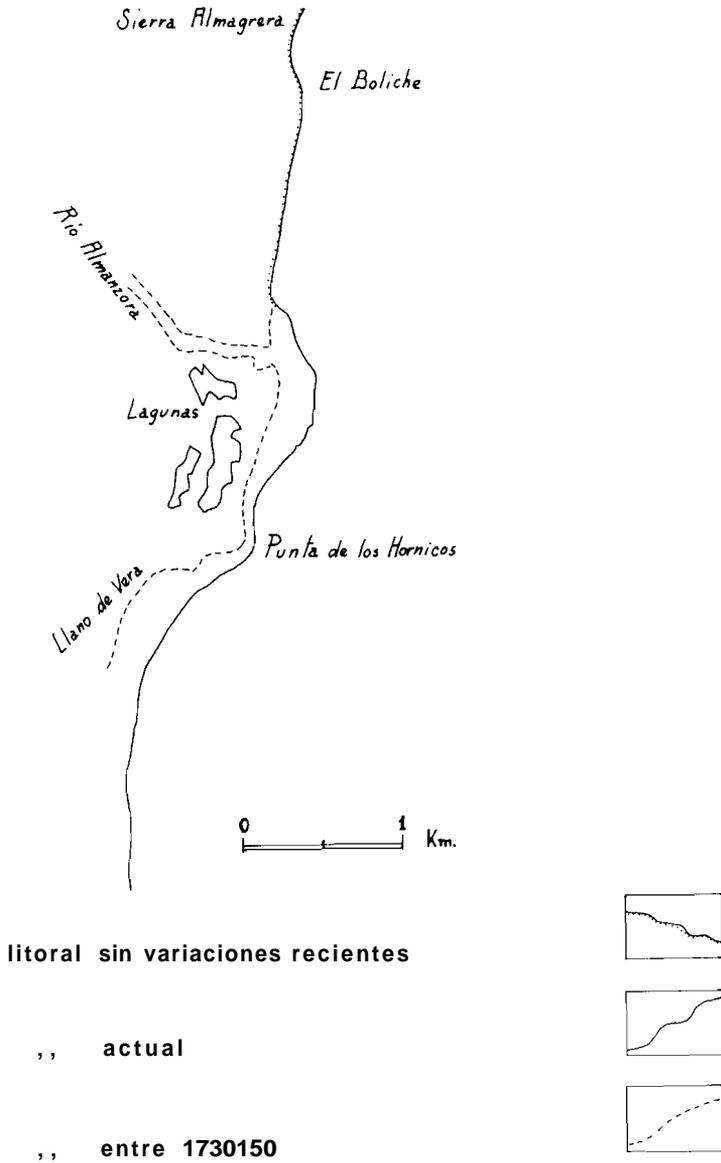


FIGURA 12. Variación reciente de la línea de costa a la desembocadura del Río Almanzora.



LAMINA XIII. En primer plano restos de la secuencia regresiva. En segundo plano retazo de la secuencia transgresiva que aparece en lámina XII. Al fondo Cabo Cope.

## CONCLUSIONES

- 1) El estudio de los vestigios de formas de acumulación relictas del sector considerado que contienen fauna atribuible al Eutirreniense, permite distinguir claramente los depósitos pertenecientes a antiguas playas, de los de las paleorestingas que aislaron sectores lagunares con respecto al mar abierto.
- 2) La articulación de la costa y las condiciones fisiográficas de las áreas de depósito fueron distintas en ambos casos, formándose o conservándose las barras preferentemente en sectores bajos correspondientes a entrantes de la costa, donde si la escorrentía es escasa, o disminuye el aporte de sedimentos terrestres desde el área madre, penetran más fácilmente las condiciones de mar abierto.
- 3) En la interpretación de las playas fósiles se considera como base de partida que las facies se desplazan en pos del movimiento de la línea de costa y sus restos pueden aparecer en la actualidad emergidos a mayor o menor altura y distancia del mar actual, sin que la similitud o continuidad de las estructuras sedimentarias, litología o fauna fósil, supongan que diversos retazos correspondan al mismo momento en que el nivel del mar alcanzó una posición determinada.

- 4) En cualquier caso, para una transgresión marina, en el perfil litoral emergido de las antiguas playas, por las secuencias de granulometría creciente o decreciente se podrá detectar si se trata de la secuencia transgresiva (anterior cronológicamente) o regresiva (posterior en el tiempo), sin que este procedimiento de trabajo se pueda aplicar a las barras, ya que éstas culminan su formación de acuerdo con la secuencia transgresiva, cuando las condiciones de mar abierto se adentran más en la costa y presentan hacia la cresta (zona de mayor energía) un mayor tamaño del grano.
- 5) Las barreras carbonatadas de facies limpia, tal y como se presentan en Calblanque, Cope y Terreros, se formaron en condiciones marinas abiertas de poca profundidad sobre plataformas de muy débil pendiente. A diferencia de la sedimentación de mar abierto (medio de escasa energía por debajo de la acción del oleaje donde se produce la decantación de Iodos), a partir del nivel en que la base de las olas toca fondo, se forman barreras de carbonatos a base de arenas esqueléticas y oolitos en condiciones de fondo turbulentas, produciendo el aislamiento lagunar.
- 6) De acuerdo con la elemental clasificación expresada, los depósitos de Calblanque, Cope, Terreros y Pozo del Esparto corresponden a la serie sedimentaria transgresiva Eutirreniense, a la que corresponden también los retazos de calcoarenita de Cabo Palos y los situados en los extremos NE y SW de Sierra Almagrera. A la serie sedimentaria regresiva corresponden sin embargo las playas fósiles de Villalta-Pastrana y la Escribanía.
- 7) Todos los sectores donde afloran las formaciones eutirrenienses han sido afectados por movimientos verticales de elevación y en algún caso también de compresión detectable, lo que permite incluir estas observaciones sobre la tectónica reciente en el contexto geodinámico del Mediterráneo Occidental y asociadas a una fase comprensiva responsable de que los restos de niveles eutirrenienses hayan sido elevados tras su instalación.
- 8) Un esbozo provisional de los tipos de secuencia en el que todos los depósitos de paleorrestinga quedan encuadrados en la serie sedimentaria transgresiva se expone en tabla adjunta.

**SERIE SEDIMENTARIA TRANSGRESIVA**

AFLORAMIENTO	SUBSTRATO	GENESIS	LITOLOGIA	INFLUENCIA PREDOMINANTE SEDIMENTACION	CONDICIONES DE FONDO	TOPOGRAFIA ANTERIOR AL DEPOSITO
T2) Calblanque	Bético	Restinga	Calcoarenita bioclástica	Marina de plataforma	Turbulentas	Areas bajas - reducida extensión enfrente de la costa
T5) Cope	Neógeno	Restinga	Calcoarenita bioclástica	Marina de plataforma	Turbulentas	Areas bajas - reducida extensión enfrente de la costa
T6) Terreros	Neógeno	Restinga	Calcoarenita bioclástica	Marina de plataforma	Turbulentas	Areas bajas - reducida extensión enfrente de la costa
T7) Pozo del Esparto	Neógeno	Playa	Caliza arenosa	Marina de plataforma	No turbulentas	

**SERIE SEDIMENTARIA REGRESIVA**

T4) Villalta Pastrana	Neógeno y Cuaternario	Playa	Calizas Conglomeráticas	Marina a Continental aluvial	Turbulentas	Areas de piedemonte
T5) Escribanía	Bético y Neógeno	Playa	Calizas Conglomeráticas	Marina a Continental aluvial	Turbulentas	Areas de piedemonte