

EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LA PICOLA (LITORAL DE SANTA POLA, ESPAÑA). ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO Y SEDIMENTOLÓGICO

M.P. FUMANAL & C. FERRER

Departament de Geografia de la Universitat de València. Ap. 22060. Valencia 46080

Resumen: El estudio sedimentológico de cinco perfiles estratigráficos en el contexto del yacimiento arqueológico litoral ibérico y romano de la Picola (Santa Pola, Alicante, España), permite proponer un modelo de evolución geomorfológica de este espacio a lo largo de los últimos milenios y sus relaciones con el asentamiento humano.

Destaca la movilidad de la línea de costa durante los últimos 2.500 años, la existencia de una fase erosiva marina en el siglo III d.C. ya documentada en otras zonas litorales, y la tendencia a la progradación de la costa a favor de la construcción de una restinga arenosa con posterioridad al periodo romano.

Palabras Claves: Geoarqueología, Holoceno superior, cambios costeros, Mediterráneo occidental.

Abstract: This paper presents the sedimentological study of five stratigraphic profiles in the context of the archaeological site of La Picola (Littoral of Santa Pola, Alicante, Spain; Iberian and Roman cultures). It proposes a model of geomorphological evolution during the last milleniums and its relations to human settlement.

The results show a important coastal mobility from 2.500 years BP up to-date, the existence of a marine erosive phase in the III century a.C. (also recorded in other littoral areas), and a trend towards prograding of the coast, leading to the building of a beach-barrier after the roman period.

Key Words: Geoarchaeology, Upper Holocene, littoral changes, Western Mediterranean sea.

1. Introducción

El yacimiento de la Picola (época ibérica y romana imperial) está emplazado en el litoral valenciano, al S del Cap de Santa Pola, a unos 500 m de la línea de costa actual, y ha sido centro de un proyecto de colaboración entre el Museo Arqueológico Municipal de Santa Pola, el Centre National de Recherches Scientifiques y la Casa de Velázquez.

Entre los trabajos pluridisciplinarios realizados desde el comienzo de la excavación, el Departamento de Geografía de Valencia se hizo cargo del estudio geomorfológico del entorno y del análisis sedimentológico, tanto de su registro arqueológico, como de los depósitos naturales relacionados con el emplazamiento humano.

Los resultados obtenidos han permitido la reconstrucción del espacio físico donde se ubicó el poblado y la confirmación de algunos aspectos particulares, como variaciones recientes en la línea de costa, la existencia de un cauce fluvial que delimitaba el asentamiento por oriente y otras implicaciones de índole económica.

Esta investigación se enmarca en una línea preferente de este Departamento que contempla los cambios geomórficos del litoral valenciano acaecidos durante el cuaternario y su influencia en la ocupación humana del territorio (Rosselló, 1985; Carmona, 1990; Viñals, 1991; Fumanal *et al.*, 1993...).

2. Metodología

Se ha partido de un planteamiento geoarqueológico, que desde la perspectiva de la geografía se basa en la interpretación espacio temporal de un yacimiento y su relación con el medio.

El estudio geomorfológico ha permitido conocer tanto los rasgos del paisaje actual y de los procesos predominantes en la evolución del modelado, como posibles variaciones del medio físico en momentos pasados que puedan haber influido en la presencia humana. En este caso se ha basado en la interpretación fotogramétrica y cartográfica del espacio (mapas geológicos y topográficos, fotografía aérea a varias escalas), y en el trabajo de campo.

El estudio sedimentológico ha considerado, tanto perfiles del propio yacimiento, como otros ubicados en zonas inmediatas, con la intención de caracterizar los ambientes sedimentarios, determinar su secuencia estratigráfica, y establecer sus relaciones con las sucesivas fases de ocupación. Tras el muestreo de los cortes más representativos se ha realizado un trabajo de laboratorio que incluye análisis texturales, tratamiento estadístico de los datos, contenido en materia orgánica, calcimetrías y morfoscopía de las arenas.

3. Entorno físico de la Picola

El yacimiento se encuentra situado al SW del cerro neógeno de Santa Pola, aproximadamente a unos 500 m de la actual línea de costa. Se asienta directamente sobre el relleno sedimentario litoral, en la zona distal del cono construido por el Barranc de Paco el Maño (o Tio Mamella), que pierde su cauce al alcanzar la llanura cuaternaria.

A grandes rasgos, el área se enmarca en el contexto estructural subbético, que corresponde a la parte meridional de las zonas externas de las cordilleras béticas (Vegas, 1983). En ella se señalan generalmente anomalías gravimétricas negativas en los ejes Elx-El Altet, Bajo Segura y Torrevieja (Cuenca, 1988), que alternan con tendencias a movimientos positivos en la zona de Santa Pola-Tabarca (Rosselló & Mateu, 1978, Goy & Zazo, 1988) y en la Serra del Molar. Este comportamiento parece ser consecuencia del «accidente Cádiz-Alicante» que alcanza el Mediterráneo justo al norte del Cap de Santa Pola (Cuenca, 1988).

Destacan en el paisaje una serie de modestas elevaciones terciarias (sierra del Colmenar, de 85 m de altitud, Santa Pola, con 144 m y el Molar, 84 m) entre las que se desarrolla un amplio cono aluvial cuaternario, principalmente con los aportes del río Vinalopó, que se depositan en un espacio subsidente. El enlace con el mar Mediterráneo se produce mediante un complejo sistema albufereño en el que se alinean paralelas al mar hasta cuatro restingas pleistocenas y holocenas.

Estas formaciones dependen de la alimentación sedimentaria, los efectos del oleaje oblicuo, la deriva litoral y la tendencia de sumersión costera. En el ámbito marino conectan con una plataforma submarina progradante de suave gradiente en la que se dan importantes apilamientos sedimentarios (Rey y Medialdea, 1989; ITGE, 1994).

Un conjunto de trabajos han abordado la evolución cuaternaria de la zona. Rosselló (1978), Mateu & Cuerda (1978) y Sanjaume & Gozávez (1978) reconocen una restinga eutirreniense, ampliamente desarrollada a lo largo de toda la bahía a unos 1.350 m del litoral actual. Otra, neotirreniense, presenta un trazo más o menos paralelo a la anterior, a unos 300 m de la costa. La actual se apoya en el relieve neógeno y en las antiguas barras, cerrando una zona albufereña salobre.

Otros depósitos litorales pleistocenos han sido estudiados por diversos investigadores. Dumas (1977) describe una terraza marina a +36 m al E del domo de la Serra de Santa Pola que correspondería, según este autor, al Cuaternario medio. Goy *et al.* (1987) mencionan una secuencia tirreniense en el mismo promontorio, entre los 0 y 8,7 m, que incluye sucesivos niveles pleistocenos más recientes y una playa holocena aislada de la actual con una edad de 3290 ± 110 BP. Cuerda (1995) identifica dos niveles marinos pertenecientes a la segunda y tercera fase tirreniense en las Salinas de Pinet, al S de la zona.

Algunas series cuaternarias detríticas y litoquímicas se reconocen en el domo de Santa Pola. Además del potente caliche que corona sistemáticamente la superficie de posible edad pliocuaternaria (Rossello & Mateu, 1978), existen depósitos de piedemonte y conos bien desarrollados, cuyas características los hacen correlacionables con el Pleistoceno superior (Fig. 1). En los sectores más próximos al litoral, estos sedimentos, en gran parte consolidados, presentan un marcado escarpe que parece evocar un paleoacantilado modelado durante alguna fase transgresiva marina. Los principales barrancos muy encajados en la plataforma carbonatada, se dirigen hacia el espacio marjaleño, han construido orlas aluviales durante el Holoceno superior, coetáneas a los aportes acumulados en la zona distal del amplio abanico del río Vinalopó, al W de la zona. Es en concreto sobre uno de estos conos, ya en contacto directo con el humedal y restinga actuales, donde se encuentra el yacimiento arqueológico de la Picola.

4. Los Perfiles Estratigráficos

Con el objeto de conocer el marco geográfico del asentamiento, nuestro interés se centró en tres puntos concretos (Fig. 1):

- a) Estructuras en la zona interior del núcleo habitado (perfil ESPACIO 20). La finalidad era determinar el sustrato geomorfológico sobre el que se instaló, considerando la posibilidad de que se tratara de un medio marjaleño preacondicionado para la ocupación (Fig. 2).
- b) Sondeo realizado en la sección de un cauce colmatado que constituye el límite oriental del poblado (perfil SONDEO S3-E para el sector este, fuera del recinto, y perfil SONDEO S3-W para el sector oeste, en su extremo interno). Se trabajó sobre dos perfiles representativos, cuyos rasgos estratigráficos más destacados fueron sintetizados en las fig. 3 y 4. La intención fue establecer su origen, evolución y utilización antrópica.
- c) Zona externa de las construcciones en dirección al litoral (perfiles PALMERAL 1 y 3, y SONDEO S6). Se pretendía conocer la posición concreta del yacimiento respecto a la línea de costa durante el periodo de ocupación (Fig. 5, 6 y 7).

4.1. Perfil ESPACIO 20

Su potencia total se sitúa entre 30 y 40 cm y está compuesto por dos unidades (Fig. 2):

UNIDAD B

Base del perfil, potencia vista de 15 cm y color, según Munsell, 7,5 YR 6/6 amarillo rojizo. Adopta una estructura masiva con cantos subangulosos algo alterados que se engloban en una matriz arenosa.

UNIDAD A

Potencia variable (entre 15 y 25 cm). Se sitúa en contacto normal sobre el nivel inferior y neto respecto a las estructuras antrópicas superiores. Color 7,5 YR 5/2 marrón. Se estructura en agregados de matriz limoarenosa entre los que se dispersan algunos cantos subangulosos, más alterados que en el caso anterior.

4.2. Perfil SONDEO S3-E

Se trata del extremo E de un sondeo llevado a cabo en el límite oriental del recinto habitado. Se distinguen cuatro unidades de origen natural, con una potencia vista de 100 cm, cuya base se encuentra por

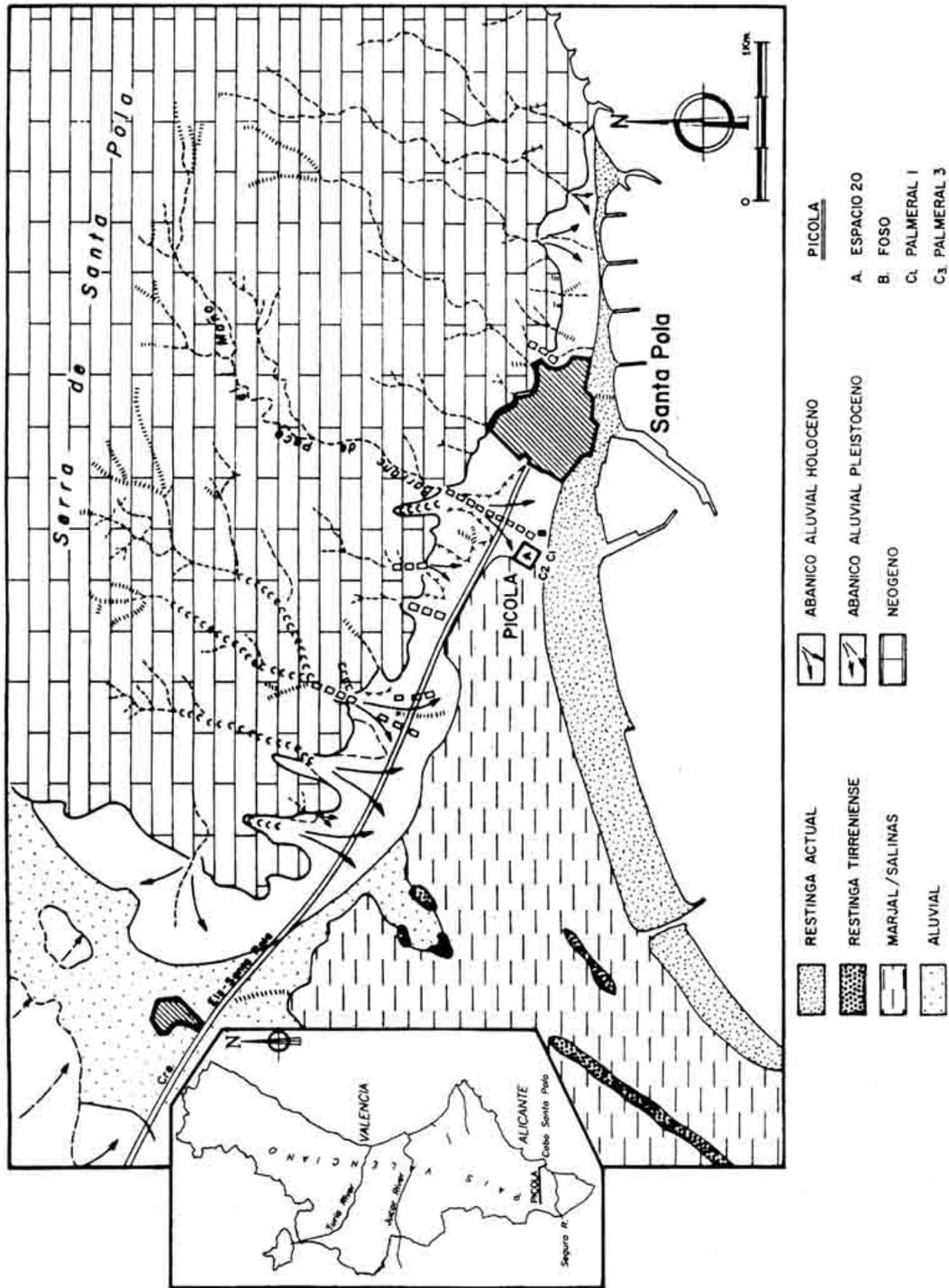


Fig. 1. Localización del yacimiento y de los perfiles estudiados. Esquema geomorfológico.
 Location of the archaeological site and the profiles. Geomorphological Scheme.

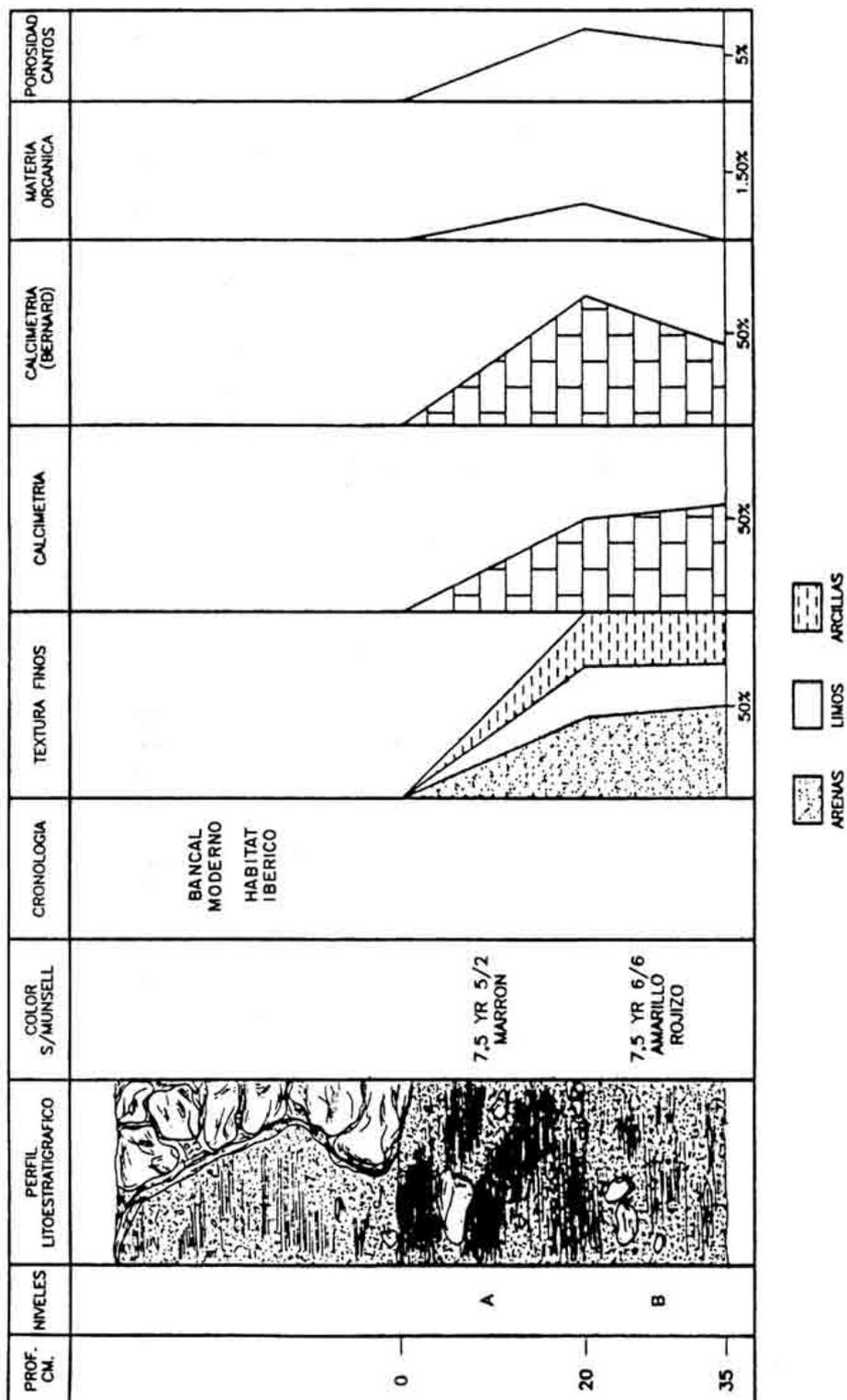


Fig. 2. Litostratigrafía y rasgos sedimentológicos del perfil ESPACIO 20.
Lithostratigraphy and sedimentological data of ESPACIO 20 profile.

82 *Fumanal & Ferrer*

debajo de la superficie freática. Sobre ellas se acumula un relleno antrópico de espesor semejante. De base a techo son (Fig. 3):

NIVEL 0

Al aparecer su base anegada, la potencia se ignora. Carácter areno-limoso con abundante materia orgánica, entre la que se distinguen fibras vegetales, fragmentos de madera y carbones. A ello se une la presencia de malacofauna y conchuela. Color 10 YR 4/1 gris oscuro.

NIVEL I

Potencia aproximada de unos 10 cm, color 7,5 YR 6/6 amarillo rojizo. Es un nivel de arena gruesa con una población subordinada de arcilla. Incluye fragmentos de conchas marinas.

NIVEL II

Su disposición en cuña le confiere una potencia que varía entre 10 y 100 cm. Color 7,5 YR 6/4 marrón claro. Arena de tamaño medio de estructura masiva con algunos cantos y gravas muy dispersos. Restos de malacofauna marina fragmentada.

NIVEL III

Arena fina, masiva, de color 7,5 YR 6/4 marrón claro, con una potencia de unos 20 cm.

NIVEL IV

Nivel arenoarcilloso de estructura masiva que incluye algún canto disperso. Color 7,5 YR 5/4 marrón.

4.3. *Perfil SONDEO S3-W*

Constituye el extremo W del sondeo y se correlaciona con la parte superior del anterior perfil. Se subdivide en siete niveles que, de base a techo, presentan los siguientes rasgos (Fig. 4):

NIVEL I

Potencia vista de 60 cm, adopta una disposición acuñada. Tanto en la base, como en el techo, aparece una serie de bloques calcáreos de procedencia antrópica que parecen estabilizar un talud que sirve de contraescarpe a un foso. El material fino es limoarcilloso con abundantes cantos y gravas irregularmente distribuidos; presencia de conchuela. Color 7,5 YR 6/6 amarillo rojizo.

NIVEL II

Se acopla a la topografía combada del nivel anterior. Consta de abundantes cantos angulosos y gravas de estructura masiva envueltos en una matriz arenoarcillosa de color 7,5 YR 6/4, marrón claro, que incluye conchuela.

NIVEL III

De geometría lenticular, aparece en la base del perfil como un relleno que en su momento regularizó la pendiente del foso. Se trata de cantos angulosos y gravas con una matriz arenoarcillosa de color 7,5 YR 6/4 marrón claro, con unos 10 cm de potencia máxima.

NIVEL IV

Cantos y gravas masivos, angulosos y bastante alterados, con matriz arenoarcillosa de color 7,5 YR 5/4 marrón. 20 cm de potencia aproximada.

NIVEL V

20 cm de arenas y arcillas, que incluyen cantos y gravas calizos angulosos, heterométricos y bastante alterados; una película carbonatada recubre todas sus caras. Color 7,5 YR 5/6 marrón fuerte.

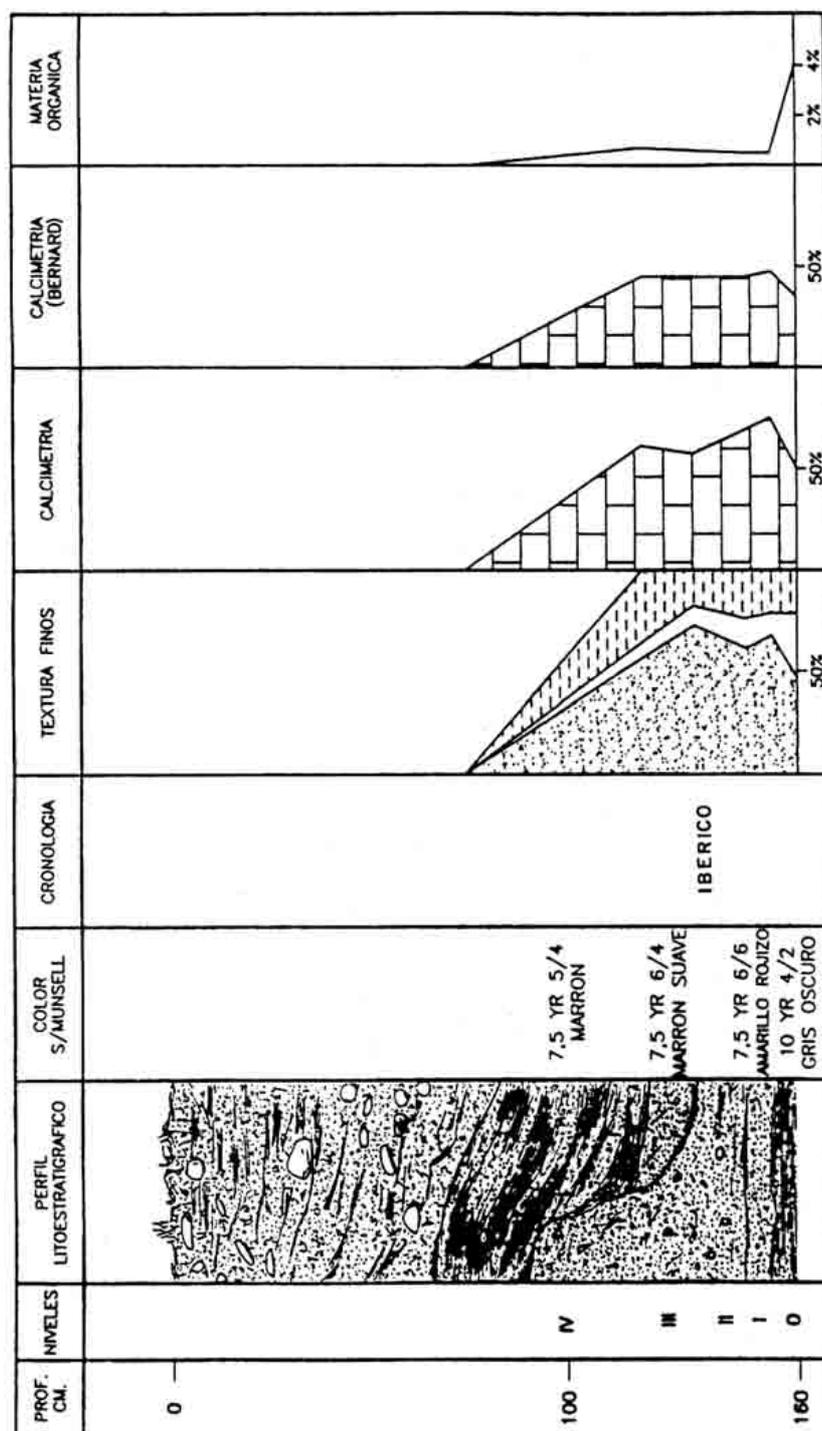


Fig. 3. Litoestratigrafía y rasgos sedimentológicos del perfil SONDEO S3-E.
Lithostratigraphy and sedimentological data of SONDEO S3-E.

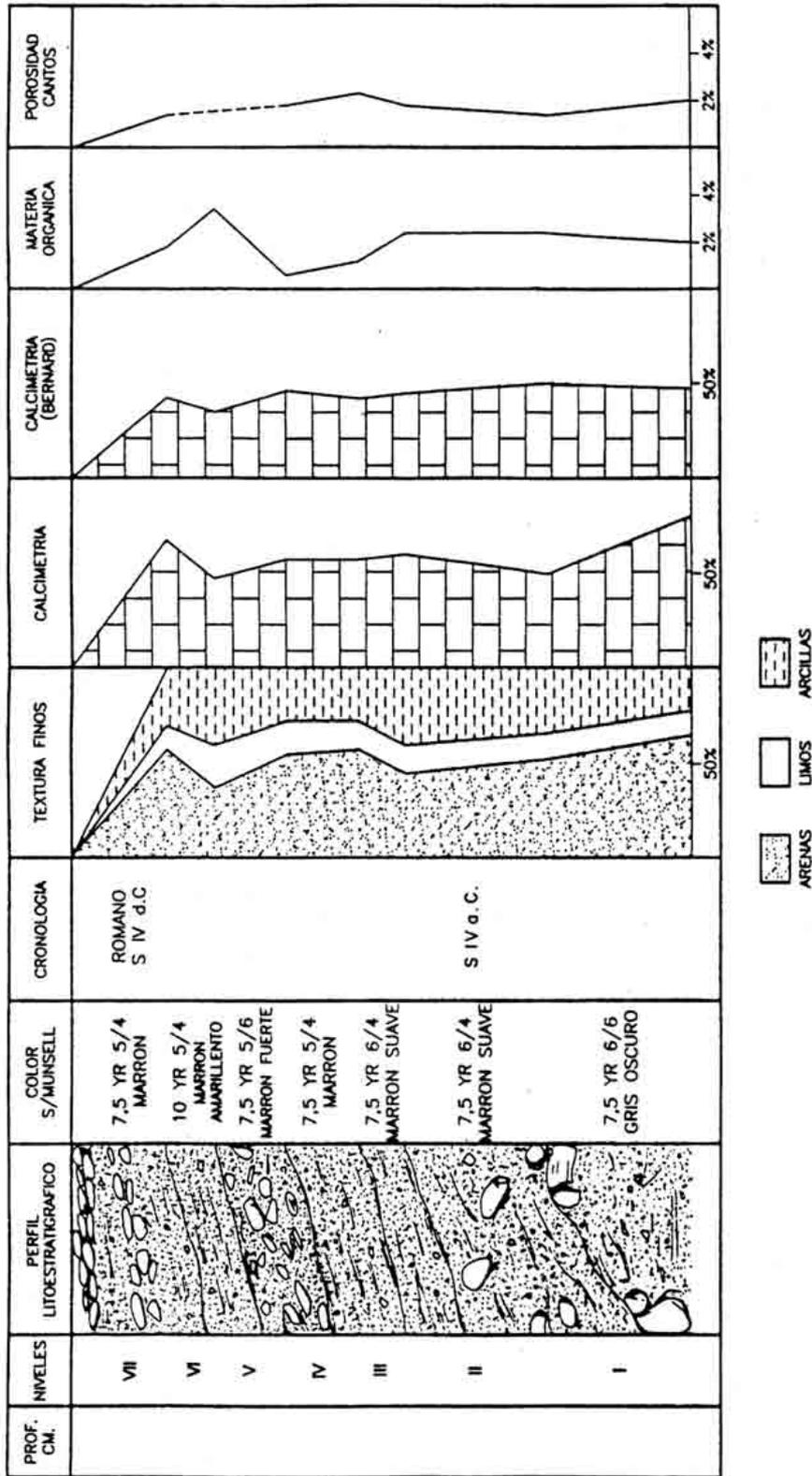


Fig. 4. Litoestratigrafía y rasgos sedimentológicos del perfil SONDEO S3-W.
 Lithostratigraphy and sedimentological data of SONDEO S3-W.

NIVEL VI

Delgada capa (10 cm) de arcillas y arenas sin gruesos, de estructura masiva y color 10 YR 5/4 marrón amarillento, con restos orgánicos.

NIVEL VII

Cantos y gravas acompañados por una matriz areno-arcilloso de color 7,5 YR 5/4 marrón. Estructura masiva, aunque se detecta una alineación de pequeños cantos en su parte central; potencia aproximada de unos 30 cm.

Corona la secuencia una pasada de cantos heterométricos. Los niveles V al VII aparecen cortados por una cubeta con relleno correspondiente al siglo IV después de Cristo, según los restos arqueológicos.

4.4. Perfil PALMERAL 1

Este perfil se obtuvo a partir de la excavación de una cata de 1 x 2 metros en el límite sur del poblado. Su potencia es de 150 cm, sobre los que se sitúa una capa de suelo agrícola de unos 40 cm. Se distinguen los siguientes niveles de base a techo (Fig. 5):

NIVEL VI

Potencia vista de entre 30 y 40 cm. Abundancia de gruesos (bloques, cantos y gravas) poco rodados en general, entre los que aparecen restos de posidonia y numerosos fragmentos de conchas marinas, en una matriz arenosa de color 10 YR 6/1, gris.

NIVEL V

Unidad arenosa algo compactada de color 10 YR 8/1, blanco muy pálido. Estructura masiva con una potencia de 40 cm.

NIVEL IV

Potencia entre 20 y 25 cm. Arenas de color 10 YR 7/2, gris claro con cantos subredondeados. Presencia de conchuela y restos cerámicos romanos del siglo I de nuestra Era.

NIVEL III

Arenas gris claro (10 YR 7/2) con algunos cantos aplanados y fragmentos de conchas. Potencia de 15 cm y contacto brusco respecto a la unidad inferior.

NIVEL II

En contacto neto, está compuesto por bloques y cantos redondeados con matriz arenosa de color 10 YR 7/2 gris claro. 20 cm de potencia.

NIVEL I

Espesor, 20 cm. Fracción canto y grava envuelta en una matriz arenosa suelta color 10 YR 7/3, marrón muy pálido. Fragmentos de ánfora rodados. Presencia de bioturbación (raíces).

4.5. Perfil PALMERAL 3

Junto a la anterior cata, se realizó otra de comprobación, algo más próxima al límite externo del poblado. Se observaron tres niveles con una potencia total de 80 cm y base no vista. Los describimos a continuación de abajo a arriba (Fig. 6).

NIVEL III

Compuesto por arenas de color 10 YR 7/2, gris claro, cantos y cerámicas rodados romanos del siglo I al III d.C. Potencia vista de 10 cm.

NIVEL II

En contacto gradual se sitúa una unidad arenosa con estructura masiva de 40 cm. Color 7,5 YR 7/2, gris rosado. Incluye cerámica romana sin rodar.

NIVEL I

Arenas de color 10 YR 7/3, marrón muy pálido. Espesor, 30 cm.

4.6. *Perfil SONDEO S6*

Se corresponde con una amplia zanja N-S, abierta durante la campaña de 1994, que permitió relacionar la secuencia sedimentaria de los perfiles PALMERAL con otros depósitos continentales procedentes del relieve inmediato. Se sitúa entre Palmeral 1 y 3, y parte desde el recinto. El corte muestra frecuentes cambios laterales de facies, (Fig. 7), propios de un ambiente en el que se interdigitan aportes aluviales y litorales. De base a techo aparecen los siguientes niveles:

NIVEL XII (US 1002)

Depósito de cantos y gravas heterométricos paralelos a la base, englobados en una matriz arenosa. Estructura masiva. Color gris. Potencia vista de 20 cm.

NIVEL XI (US 475)

Arenas grisáceas masivas con abundantes fragmentos cerámicos del siglo I a. C. Potencia aproximada de 10 cm.

NIVEL X (US 966/967)

Nivel lenticular de arcillas con estructura bandeada. Colores alternantes entre gris oscuro (10 YR 4/1) y blanco (10 YR 8/1). Potencia variable, entre 2 y 15 cm.

NIVEL IX (US 474)

Delgada banda horizontal (5 cm) de restos de posidonia, con arenas y fragmentos de conchas marinas. Color 10 YR 6/1, gris. Fragmentos cerámicos del siglo I d.C.

NIVEL VIII (US 473)

Arcillas arenosas de color marrón entre las que se intercalan gravas calcáreas. Muestra geometría lenticular en el perfil, al desaparecer bajo un antemuro ibérico, aunque es correlacionable con el nivel VII, al otro lado de la estructura. Potencia máxima de unos 20 cm.

NIVEL VII (US 180)

Es un depósito que varía entre 20 y 50 cm formado por gravas y cantos calizos de morfología angulosa y subangulosa con elevada alteración, dispersos en una matriz arenoarcillosa. Fragmentos de conchas. Color rosáceo, 7,5 YR 7/4.

NIVEL VI (US 472)

Nivel con cierto buzamiento hacia el N de unos 15 cm. Arenas masivas de color gris claro. Presencia de restos cerámicos romanos del siglo III/ IV d. C.

NIVEL V (US 471)

Depósito acuñado en contacto neto sobre las estructuras de época ibérica y sobre el nivel VII. Compuesto por bloques y cantos redondeados con matriz arenosa de color gris claro. Conchuela y fragmentos cerámicos del siglo III y IV d.C. Hasta 50 cm de potencia.

NIVEL IV (US 182)

Unidad lenticular de 20 cm. Arena masiva, homométrica, de color gris.

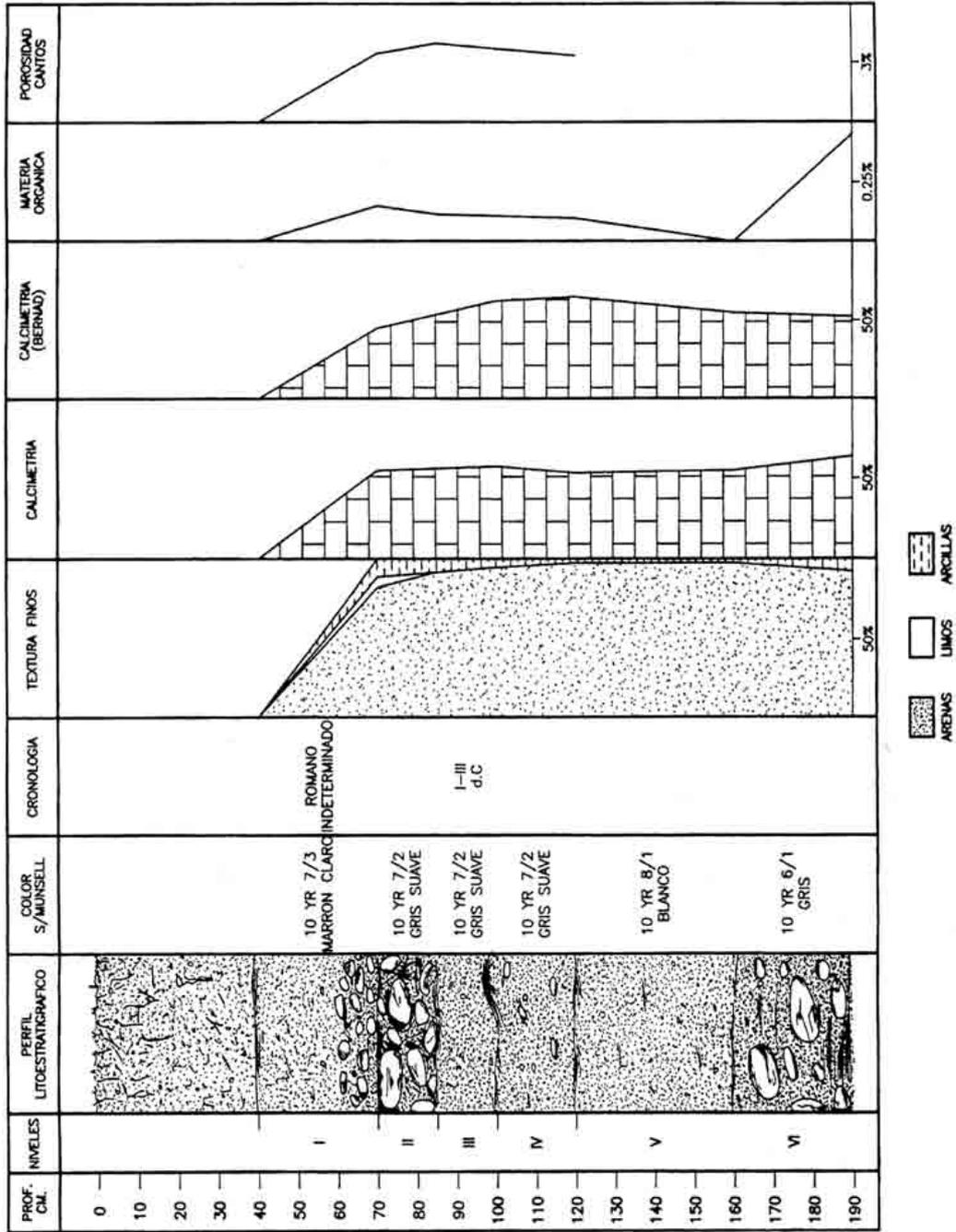


Fig. 5. Litoestratigrafía y rasgos sedimentológicos del perfil PALMERAL 1. *Lithostratigraphy and sedimentological data of PALMERAL 1 profile.*

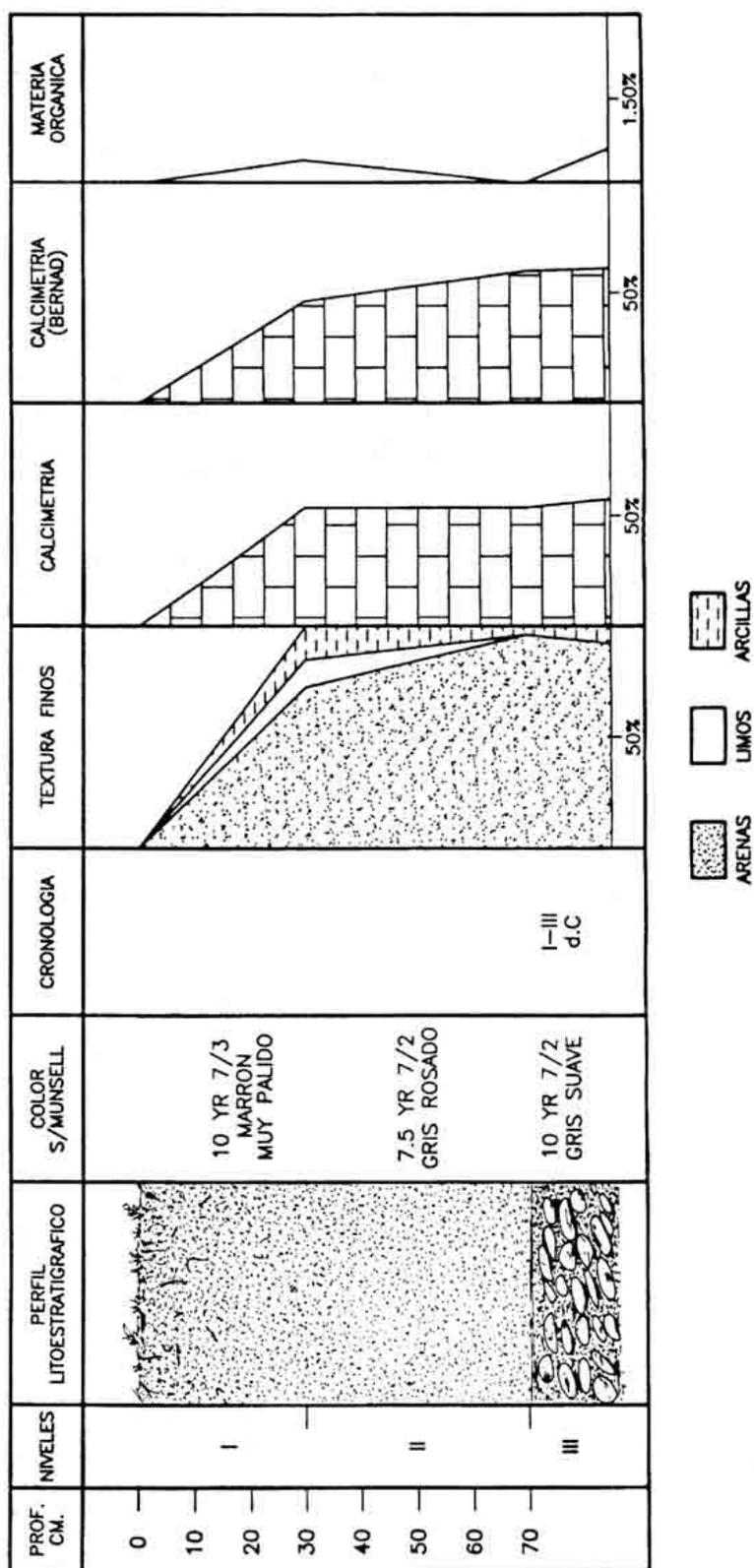


Fig. 6. Litostratigrafía y rasgos sedimentológicos del perfil PALMERAL 3.
Lithostratigraphy and sedimentological data of PALMERAL 3 profile.

NIVEL III (US 179 y 181)

Arcillas y arenas con gravas y cantos subredondeados, entre los que aparece algo de conchuela. Lateralmente se superpone en contacto brusco con los niveles V y IV. Color rosáceo.

NIVEL II (US 183)

Formación arenosa homométrica, masiva de color gris, de unos 30 cm de potencia.

NIVEL (US 01)

Suelo agrícola actual, arenas masivas de color marrón muy pálido de unos 70 cm de espesor.

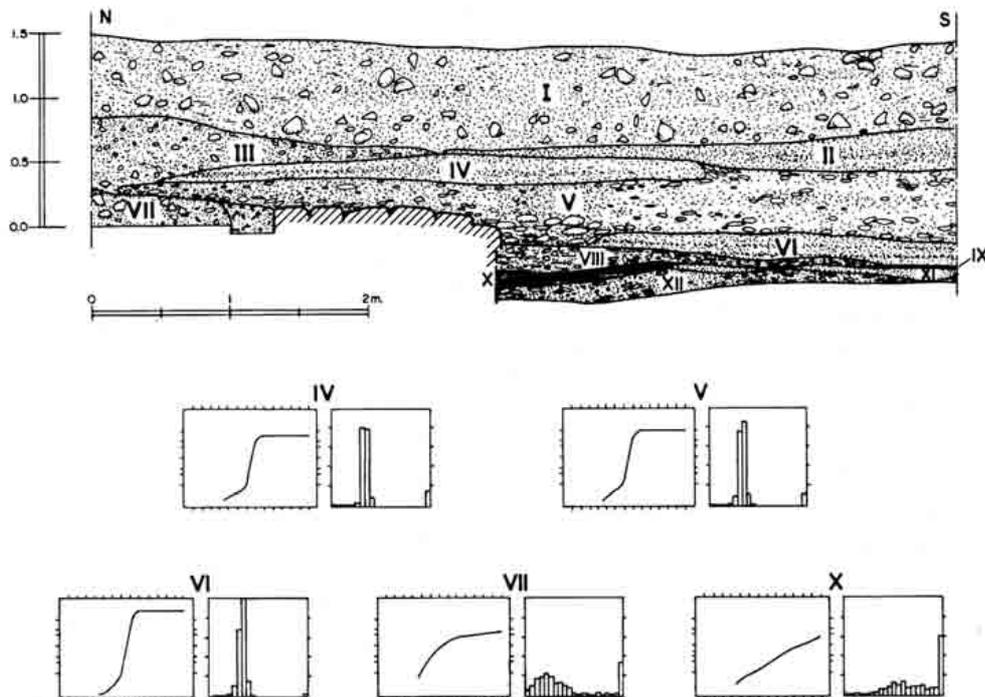


Fig. 7. Perfil litoestratigráfico del SONDEO S6. Curvas e histogramas texturales de los niveles más significativos. *Lithostratigraphical profile of SONDEO S6. Textural graphics (histograms and frequency) from SONDEO S6.*

5. Estudio sedimentológico e interpretación de los datos

5.1. Perfil ESPACIO 20

La UNIDAD B, que constituye la base del perfil, es un depósito formado por arroyadas de escasa energía que transportan arenas limo-arcillosas. El estrato superior, UNIDAD A, techo del conjunto, presenta rasgos sedimentarios muy semejantes, aunque destaca un enriquecimiento en materia orgánica que se concentra en la fracción limo.

Ello permite confirmar que el sustrato del yacimiento es un sedimento aluvial que corresponde al extremo distal de un abanico formado al pie del Barranc del Tío Mamella. Sus características son modificadas por la actividad humana, que añade un componente limo-orgánico al recomodarlo como posible pavimento.

5.2. *Perfiles SONDEO S3-E y SONDEO S3-W*

En el extremo Este, el perfil SONDEO S3-E se inicia con un depósito (NIVEL 0) de arenas enriquecido con limo orgánico, lo que le confiere una muy baja clasificación. Se atribuye a un ambiente costero restringido o fondo de bahía. Sobre él se sitúan los NIVELES I y II con rasgos fluviales y depositados en ambientes sedimentarios de energía moderada, escasamente selectivos.

A continuación, el NIVEL III parece corresponder a un sedimento eólico litoral, con arenas finas bien clasificadas, recubierto posteriormente por arenas y arcillas transportadas por arroyadas (Nivel IV).

En el lado oeste del sondeo el perfil SONDEO S3-W es un conjunto primordialmente antrópico. El NIVEL I parece reflejar los rasgos naturales del sustrato aluvial del asentamiento, aunque ha sido reacondicionado como parte de una estructura que delimita el poblado por este sector. Los niveles II y III son rellenos totalmente artificiales con mínima clasificación (posibles derrumbes de las estructuras en tierra (adobes) de la muralla. En cambio, los materiales correspondientes a IV, V y VI de nuevo muestran cierta intervención de arroyadas. El techo, (NIVEL VII), vuelve a ser antrópico.

De esta secuencia se deriva la existencia de un ambiente de fondo de bahía a cota 0 sobre el que avanza un abanico aluvial construido por los aportes del Barranc del Tio Mamella. El foso definido por los trabajos arqueológicos y que representa el límite oriental del poblado, aprovecha la disposición del canal principal del barranco, cuyo régimen es marcadamente efímero, funcionando hasta la actualidad de forma esporádica, con ocasionales desbordamientos.

En líneas generales, su relleno corresponde en un primer momento a una acumulación prioritariamente antrópica, tras el abandono del poblado ibérico. Cuando se abandona, en la segunda mitad del siglo IV a C, el depósito recobra rasgos naturales, que se pierden en los niveles tardorromanos.

5.3. *Perfiles PALMERAL 1 y 3 y SONDEO S6*

La base de la cata PALMERAL 1 está constituida por un depósito playero infralitoral, formado por elementos gruesos redondeados con matriz arenosa (NIVEL VI). Destaca la elevada clasificación de los finos y la asimetría negativa de su distribución textural. Sobre él, los NIVELES V, IV y III, de textura arenosa, corresponden a un material eólico, aún mejor clasificado y con asimetría positiva.

El NIVEL II, de nuevo, es un sedimento infralitoral con abundante fracción gruesa, arenas bien clasificadas y asimetría negativa. El NIVEL I, es de origen eólico al que se incorpora posteriormente algunos elementos finos iluviados de la capa superficial que empobrecen su clasificación. Sella el perfil un último aporte muy alterado y con removilizaciones actuales, semejante al nivel I de Palmeral 3.

La cata PALMERAL 3, de menor profundidad, se inicia con un depósito infralitoral, NIVEL III, compuesto por cantos rodados, matriz arenosa bien clasificada y con asimetría negativa. Los NIVELES II y I son de naturaleza eólica, aunque el último incluye fracciones arcillosas posiblemente producto de alteraciones edáficas subactuales.

En el Sondeo S6, los niveles litorales se identifican, a grandes rasgos, con los descritos en los perfiles anteriores (Fig. 8): los niveles XII y V son playas sepultadas similares a los niveles VI y II de PALMERAL 1, y III de PALMERAL 3. Las cotas de estos sedimentos, identificados con breves pulsaciones positivas del mar, se sitúan por debajo del nivel 0 m para la primera, y en torno a 0,60 m para la segunda. Los NIVELES VI y IV-II, eólicos, se correlacionan con los NIVELES V y I de PALMERAL 1, y II de PALMERAL 3.

El nivel X, lagunar, sería correlacionable con un ambiente encharcado litoral, tal vez en relación con la presencia de estructuras antrópicas (foso).

Los niveles VIII y VII, del extremo N del perfil, están constituidos por materiales coluvialuviales, que sirven de base a las estructuras ibéricas y que siguen acumulándose tras su abandono (III).

Esta secuencia permite confirmar la existencia de un medio playero inmediato al asentamiento, con dos fases infralitorales intercaladas entre sedimentos supralitorales de berma e incluso dunares. A su vez, el sondeo S6, refleja el aporte de sedimentos continentales procedentes del relieve, interdigitados con los anteriores. Por tanto, el yacimiento se encuentra emplazado en la zona de transición entre ambos ambientes.

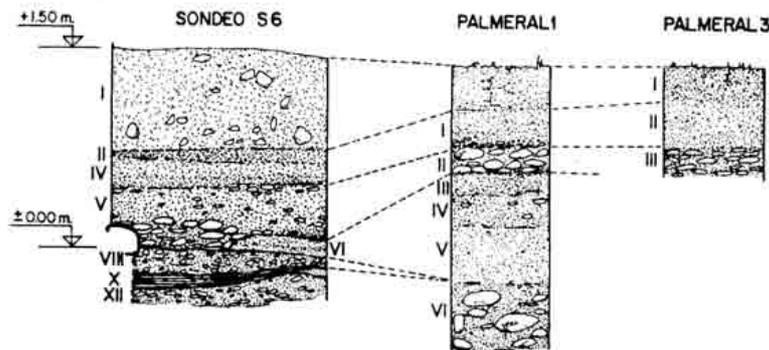


Fig. 8. Correlación entre los perfiles de Sondeo S6, Palmeral 1 y Palmeral 3.
Correlation between Sondeo S6, Palmeral 1 and Palmeral 3 profiles.

6. Consideraciones finales

El estudio del yacimiento arqueológico de la Picola y de su entorno confirma un contexto geomorfológico muy dinámico, de transición entre el ámbito continental y el litoral y con influencia alternante de ambos ambientes.

El máximo transgresivo flandriense (en torno al 6.000 BP para zonas próximas -Fumanal *et al.*, 1988 y Viñals, 1995-), significó la intrusión del mar en zonas hasta entonces emergidas y provocó respuestas diversas en función de la topografía previa. En las costas bajas se forman playas abiertas con parcial erosión de los depósitos anteriores (tal fue el caso de las bahías de Pego y de Xàbia). Al pie de los relieves inmediatos al litoral se labran microacantilados sobre depósitos continentales del Pleistoceno superior (es el caso de les Rotes, al S de Dénia —Dumas, 1977). Tras este evento mayor en la geomorfología litoral holocena, se inicia una fase de cierta estabilidad en el nivel marino durante la cual los procesos continentales asumirán un protagonismo importante por el que de nuevo se reajustarán y remodelarán los perfiles costeros. Esta actividad se asocia, entre otros factores, al régimen climático contrastado y fuertemente estacional que se instala durante el Holoceno superior (Dupré *et al.*, 1988) a lo que ya parece contribuir la presión antrópica sobre su entorno. Como consecuencia de un intenso aluvionamiento, desde el ámbito continental se cede un importante suministro sedimentario a las plataformas submarinas inmediatas de suave gradiente, donde la dinámica litoral construirá barras y restingas que cierran zonas albufereñas (Fumanal *et al.*, 1993). Este parece ser el caso de la bahía de Santa Pola, donde los aportes de los principales barrancos que vierten al aguazal, dan origen a abanicos, como el del Barranc de Paco el Maño, que progradan sobre éste, generando zonas casi permanentemente emergidas. Es precisamente este sector el elegido para el emplazamiento de la Picola. El cauce del barranco, funcional todavía durante el periodo ibérico, servirá de algún modo de límite en esos momentos, pero con posterioridad se colmatará progresivamente, tanto con rellenos antrópicos, como naturales (arroyadas o desbordamientos esporádicos).

El estudio del área más próxima a la costa actual (perfiles Palmeral 1, 3 y Sondeo S6) aporta interesantes datos acerca del paleopaisaje y su evolución. Como ya se ha mencionado, dos episodios sedimentarios de ambiente infralitoral aparecen intercalados entre materiales relacionados con un estrán emergido. El más antiguo no ha podido ser fechado. Sólo el análisis de la industria sitúa el nivel arqueológico que lo sella en torno al siglo I d. C. Esta datación relativa *ante quem* únicamente permite esbozar la hipótesis tentativa de que tal fase pudiera ponerse en relación con un nivel de playa aislado, asignado por Goy *et al.* (1993) en torno al 3290 BP al N del Cap de Santa Pola.

Con posterioridad, durante el transcurso de la ocupación inicial, predominan los sedimentos de una playa emergida y eólicos, que lateralmente enlazan con los sedimentos coluvioaluviales del piedemonte de la Serra de Santa Pola. El antemuro de fortificación ibérico se construye precisamente en el punto de intersección de ambos ambientes. Se constata pues, en torno al periodo altoimperial, la formación de una playa arenosa emergida, que se adosa al abanico del barranco. No parece, sin embargo, un proceso geomórfico

aislado o puramente local, puesto que otros trabajos (Ferrer, 1993; Carmona & Sanjaume, 1995), describen el desarrollo de restingas en las costas de Dénia y en l'Albufera de València respectivamente durante ese período.

La superposición de depósitos nuevamente infralitorales señala un pequeño desplazamiento marino hacia tierra con posterioridad al siglo III d.C., que alcanza la cota de los 0,60 m. Esta oscilación puede ser asimismo correlacionada con otras de semejante cronología identificadas en la región. En Dénia (Ferrer, 1993) se ha estudiado un depósito formado por bloques y cantos con matriz arenosa, de origen infralitoral, que arrasa diversas estructuras del periodo romano altoimperial (1.500-1.400 B.P. alcanzando los 0,40-0,50 m de cota máxima). En Oliva, también al norte del área, se ha detectado un movimiento similar en torno al 1600 B.P. (Viñals, 1991).

Por tanto, la configuración de la costa tal y como la conocemos en la actualidad es muy reciente: la restinga que hoy cierra la bahía de Santa Pola es el resultado de un proceso iniciado con posterioridad al período romano, aunque se apoya sobre una estructura sedimentaria previa al cambio de Era.

El litoral durante la época ibérica dibujaría una marcada incurvación hacia el interior, inmediatamente al S del domo de Santa Pola, dando origen a una ensenada natural resguardada de los vientos del NE. Estas condiciones favorables, que perduran a lo largo del periodo romano, explicarían la ubicación del Portus Ilicitanus en este tramo costero. El estudio de otros puertos o embarcaderos romanos parece corroborar que un marco físico protegido es determinante en su localización (Rickman, 1985).

La abundancia de yacimientos de época clásica en el litoral mediterráneo ha permitido constatar los cambios geográficos que han ido alterando su morfología en los últimos milenios. Las causas que los motivan han sido, tanto de origen tectónico como climáticas y dinámicas. Entre todos estos factores, numerosos trabajos (Van Andel, 1989 y 1990; Pirazzoli, 1994a y 1994b; Kelletat, 1994, etc) destacan la importancia de la neotectónica y la sismicidad en el Mediterráneo oriental. En el caso de las costas occidentales parece reconocerse una mayor estabilidad (Rosselló *et al.*, 1994) y las variaciones recientes de la línea de costa, tanto positivas como negativas, responden principalmente a procesos erosión, transporte y sedimentación activados por causas climáticas y dinámicas, aunque en algunos casos la neotectónica parece haber sido determinante (Fumanal, 1995).

Referencias Bibliográficas

- Carmona, M.P.** (1990): *La formació de la plana al.luvial de València*. Edicions Alfons el Magnànim. Valencia. 175 pgs.
- Carmona, M.P. & Sanjaume, E.** (1995): l'Albufera de València: rasgos geomorfológicos y evolución cuaternaria. Grup Valencià de Quaternari (Eds.): *El Cuaternario del País Valencià*. pp. 155-161.
- Cuenca, A.** (1988): Terminación oriental del Accidente Cádiz-Alicante. *Investigaciones geográficas*, Instituto Universitario de Geografía, Universitat de Alicante (6), 95-102.
- Cuerda, J.** (1995): Yacimientos del Pleistoceno marino de Alicante. Grup Valencià de Quaternari (Eds.): *El Cuaternario del País Valencià*. pp. 251-259.
- Cuerda, J. & Sanjaume, E.** (1978): Datos paleontológicos y sedimentológicos del litoral pleistoceno de Santa Pola. *Cuadernos de Geografía*, 23, pp 19-62.
- Dumas, B.** (1977): *Le levant Espagnol. La g n se du relief*. Tesis Doctoral. Paris. Universit  Paris Val de Marne-XII. 520 pp.
- Dupré, M., Fumanal, M.P., Sanjaume, E., Santisteban, C., Usera, J. & Viñals, M.J.** (1988): Quaternary evolution of Pego coastal lagoon (Southern Valencia, Spain). *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 68, 291-299.
- Ferrer, C.** (1993): *Evolución geomorfológica en Dénia durante el Holoceno reciente*. Tesis de Licenciatura. Departamento de Geografía. Inédita.
- Fumanal, M.P., Sanjaume, E. & Pérez Cueva, A.** (1988): Una playa flandriense en la marjal de Pego. *Actas de la I Reunión de Cuaternario Ibérico*. Lisboa.
- Fumanal, M.P.** (1990): Dinámica sedimentaria holocena en valles de cabecera del País Valenci no. *Cuaternario y Geomorfología*, 4: 93-106.

- Fumanal, M.P.** (1995): El valle del Gorgos, Litoral de Xàbia: Un transecto en el dominio bético del País Valenciano. *El Cuaternario del País Valenciano*. Universidad de Valencia. Valencia. pp. 169-176
- Fumanal, M.P., Viñals, M.J., Ferrer, C., Aura, E., Bernabeu, J., Casabó, J., Gisbert, J. & Sentí, M.A.** (1993): Litoral y poblamiento en el litoral valenciano durante el Cuaternario reciente: Cap de Cullera-Puntal de Moraira. En Fumanal M.P. y Bernabeu, J. (Eds.): *Estudios sobre Cuaternario*. Universidad de Valencia. Valencia. pp. 249-259.
- Goy, J.L. & Zazo, C.** (1987): Quaternary shorelines: their disposition related to the continental deposits and neotectonics in the Elche Depression (Alicante, Spain). *Abs. 12th INQUA*, Congress Ottawa, Canadá, 176 p.
- Goy, J.L. & Zazo, C.** (1988): Sequences of Quaternary marine levels in Elche Basin (Eastern Betic Cordillera, Spain). *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* (68), 301-310.
- Goy, J.L., Zazo, C., Bardají, T., Somoza, L., Causse, C. & Hillaire-Marcel, C.** (1993): Eléments d'une chronostratigraphie du Tyrrhénien des régions d'Alicante-Murcie, Sud-Est de l'Espagne. *Geodin. Acta*. París, 6, 2, 104-119.
- ITGE** (1994): *Mapa Geológico de la Plataforma Continental Española y Zonas Adyacentes*. Escala 1:200.000. Elche-Alicante. Ministerio de Industria y Energía.
- Kelletat, D.H.** (1994): *Field methods and models to quantify rapid coastal changes*: 80 pp.
- Mateu, J. & Cuerda, J.** (1978): Morfología cuaternaria del litoral entre el Altet y Cap de Santa Pola. *Cuadernos de Geografía*, 23, 63-82.
- Pirazzoli, P., Stiros, S.C., Arnold, M., Laborel, J., Laborel-Deguen, F. & Papageorgiou, S.** (1994a): Episodic uplift deduced from Holocene shorelines in the Peradora Peninsula, Corinth area, Greece. *Tectonophysics* 229, 201-209.
- Pirazzoli, P., Stiros, S.C., Arnold, M., Laborel, J., Laborel-Deguen, F., Arnold, M., Papageorgiou, S. & Morhange, C.** (1994b): Late-Holocene shoreline changes related to palaeoseismic events in the Ionian Islands, Greece. *The Holocene*, 4.4., 397-405.
- Rey, J. & Medialdea, T.** (1989): Los sedimentos cuaternarios superficiales del margen continental español. *Publ. Esp. Instituto Español de Oceanografía*, 3: 30 pp.
- Rickman, G.** (1985): *Toward a Study of Roman Ports*. Harbour archaeology. B.A.R. International Series, 257 pp.
- Rosselló, V.M. & Mateu, J.** (1978): El litoral cuaternario de Santa Pola. *Cuadernos de Geografía*, 23, 1-18. Valencia.
- Rosselló, V.M.** (1985): El pleistocè marí valencià. Història de la seva coneixença. *Geomorfología litoral y Cuaternario*. Homenaje a Juan Cuerda. Valencia, Universidad de Valencia. pp. 135-174.
- Roselló, V.M., Sanjaume, E., Carmona, P., Segura, F., López, M.J. & Pardo, J.E.** (1994): Coastal changes in the Valencian coast (Spain). En Kelletat (Edit.): *Field methods and models to quantify rapid coastal changes*. pp. 14-16.
- Sanjaume, E. & Gozávez, V.** (1978): La Albufera d'Elx y su litoral. *Cuadernos de Geografía*, 23, 83-106. Valencia.
- Van Andel, T.H.** (1989): Late Quaternary sea-level changes and archaeology. *Antiquity*, 63, 733-745.
- Van Andel, T.H., Zangger, E. & Perissoratis, C.** (1990): Quaternary transgressive / regressive cycles in the Gulf of Argos, Greece. *Quaternary research*, 34, 317-329.
- Vegas, J.A.** (1983): Las zonas externas de las Cordilleras Béticas. En *Geología de España*. Libro Jubilar de J.M.Ríos. Madrid, IGME Cf. pp- 218-251.
- Viñals, M.J.** (1991): *Evolución de la Marjal de Oliva-Pego*. Tesis Doctoral, Departamento de Geografía, Universitat de València. (Inédita).
- Viñals, M.J.** (1995): Secuencias estratigráficas y evolución morfológica del extremo meridional del Golfo de Valencia. Grup Valencià de Quaternari (Eds.): *El Cuaternario del País Valenciano*. pp. 163-167.