

INFORMES Y PROYECTOS, S.A.
inypsa

EL CRETÁCICO DE IBIZA



INFORME SEDIMENTOLÓGICO

*Juan José Gómez Fernández
Dept. de Estratigrafía
Facultad de C.C. Geológicas
Universidad Complutense de Madrid*

ÍNDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. UNIDAD DE MARGAS Y MARGOCALIZAS DE CALA SAN VICENTE.....	5
2.1. <u>LITOFAZIES</u>	5
2.2. <u>ESPESOR</u>	6
2.3. <u>CONTENIDO FÓSIL Y EDAD</u>	6
2.4. <u>ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS</u>	6
2.5. <u>ORGANIZACIÓN SECUENCIAL</u>	7
2.6. <u>AMBIENTES DE SEDIMENTACIÓN</u>	8
3. UNIDAD CALIZAS DE SA FERRADURA.....	9
3.1. <u>LITOFAZIES</u>	9
3.2. <u>ESPESOR</u>	10
3.3. <u>CONTENIDO FÓSIL Y EDAD</u>	10
3.4. <u>ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS</u>	10
3.5. <u>ORGANIZACIÓN SECUENCIAL</u>	11
3.6. <u>AMBIENTES DE SEDIMENTACIÓN</u>	11
4. UNIDAD CALIZAS DE CALA LLENTRISCA.....	14
4.1. <u>LITOFAZIES</u>	14
4.2. <u>ESPESOR</u>	15
4.3. <u>CONTENIDO FÓSIL Y EDAD</u>	15

4.4. <u>ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS</u>	15
4.5. <u>ORGANIZACIÓN SECUENCIAL</u>	15
4.6. <u>AMBIENTES DE SEDIMENTACIÓN</u>	15
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	17
ANEXO. FOTOS.	

1. INTRODUCCIÓN.

Los materiales del Cretácico que afloran en la isla de Ibiza han sido objeto de estudio en los trabajos realizados desde el siglo pasado por VIDAL y MOLINA (1888), NOLAN (1895), FALLOT (1921), FALLOT y TERMIER (1921, 1923), SPIKER y HAANSTRA (1935), COLOM (1947), RANGHEARD (1962, 1964, 1965), COLOM y RANGHEARD (1966) RANGHEARD y COLOM (1965), COLOM y ESCANELL, (1960-1962).

El mayor avance en el conocimiento de la geología de la isla de Ibiza, y como consecuencia de los materiales cretácicos, se produce a comienzos de los años setenta como consecuencia de la publicación de los trabajos llevados a cabo por RANGHEARD (1970 a, b, c, d; 1972). Con posterioridad a éstos trabajos se ha seguido avanzando en el conocimiento estratigráfico de estos materiales, dando lugar a publicaciones tales como las llevadas a cabo por AZEMA et al, 1979 y FOURCADE et al, 1982.

Según las conclusiones obtenidas por RANGHEARD (op. cit.), durante el Tithónico y el Cretácico Inferior se individualizan tres series estratigráficas diferentes en la isla de Ibiza: la serie de Ibiza, la serie de San José y la serie de Eubarca (Fig. 1).

En la serie de Ibiza, a la Ritmita de calizas y margas de la unidad del Puig de se Xarraca se superpone una unidad margosa a la que hemos denominado unidad de Margas y margocalizas de Cala San Vicente que, en base a su contenido en ammonites,

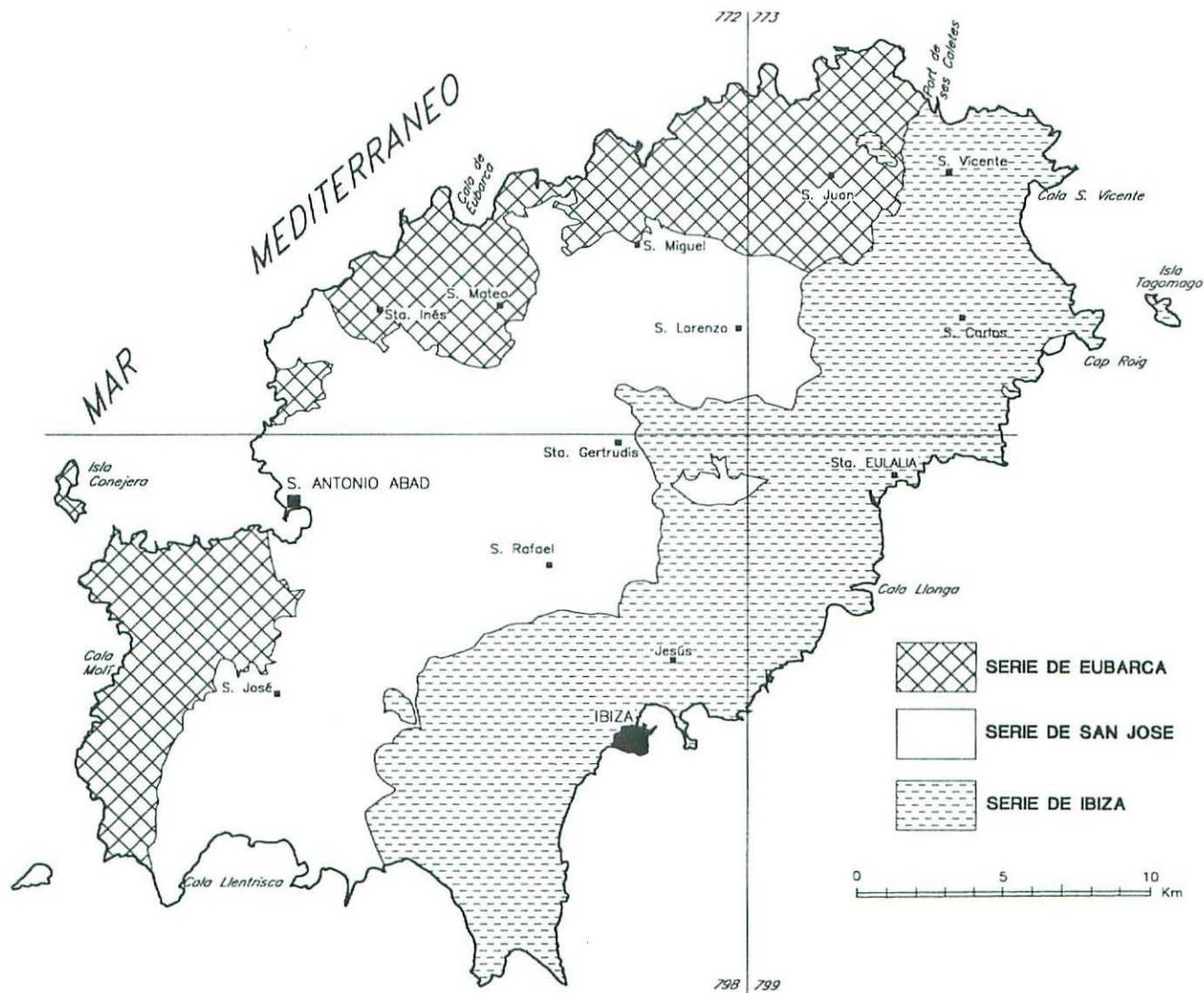


Fig. 1.- Mapa de Ibiza mostrando los tres tipos de series distinguidos en la isla.
(Modificado de RANGHEARD, 1972).

tiene una edad Tithónico-Valanginiense. En los materiales que constituyen esta unidad se ha levantado un corte de su parte inferior en la Cala San Vicente, situada en la parte noreste de la isla (Fig. 2).

La serie de San José se caracteriza por la presencia de las calizas y dolomías de la unidad de San Juan, de edad Tithónico-Valanginiense, sobre las que se apoyan la unidad de Margas y margocalizas de Cala San Vicente, que en este caso tienen una edad Hauteriviense (incluso Valanginiense) a Cenomaniense (al menos “basal”).

En la serie de Eubarca, que ocupa la parte noroeste de la isla, se han levantado dos secciones, la sección de Sa Ferradura y la de Cala Molí (Fig. 2). En la sección de Sa Ferradura, sobre la unidad de Margas y margocalizas de Cala San Vicente se apoya un potente conjunto calcáreo en facies urgonianas al que denominamos unidad Calizas de Sa Ferradura, y que pudiera representar al menos en parte al Barremiense y al Aptiense. En la sección de Cala Molí se encuentra la parte superior de esta unidad carbonatada parcialmente dolomitizada, que diversos autores han señalado como de edad Barremiense-Aptiense.

Los materiales del Cretácico Superior observados se encuentran representados por un conjunto de rocas carbonatadas grises a blanquecinas, con intercalaciones de margas en menor proporción, cuya mayor superficie de afloramiento se registra en la parte suroeste de la isla. En esta zona se ha levantado una sección representativa de éstos materiales (Fig. 2), que han sido agrupados bajo la denominación de unidad de Calizas de Cala Llentrisca.

En los apartados siguientes se utilizarán las unidades litoestratigráficas mencionadas para describir las características estratigráficas y sedimentológicas de los materiales del Cretácico.

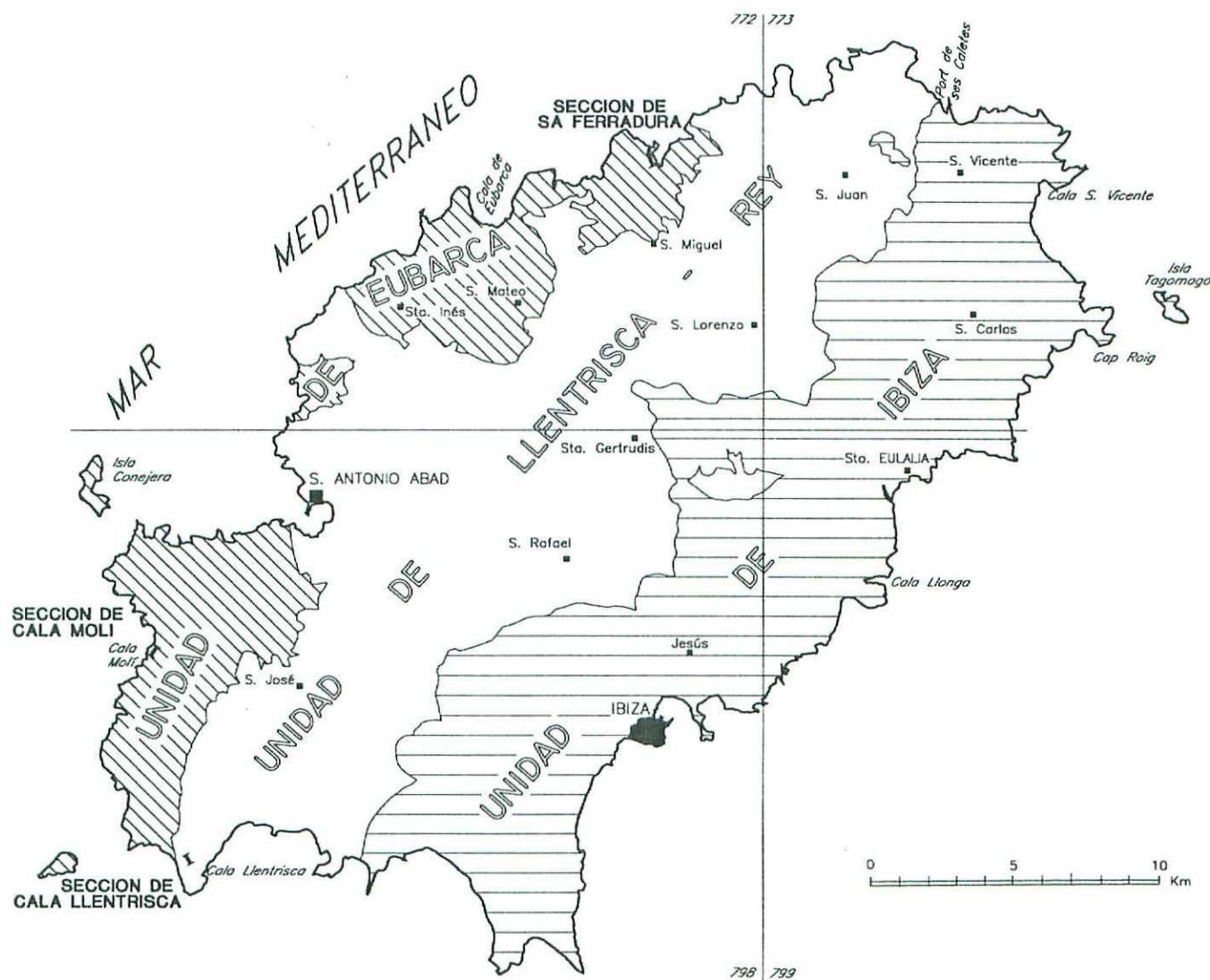


Fig. 2.- Mapa mostrando la situación de las secciones estratigráficas levantadas en los materiales del Cretácico, así como las unidades geológicas en que ha sido subdividida la isla de Ibiza (modificado de RANGHEARD, 1972).

2. UNIDAD DE MARGAS Y MARGOCALIZAS DE CALA SAN VICENTE.

Esta unidad, de naturaleza fundamentalmente margosa a margocaliza, representa en parte el equivalente temporal de la unidad Calizas y dolomías de San Juan dentro del ámbito de la denominada “Serie de Ibiza”. En consecuencia, dentro de éste dominio la unidad margosa se apoya directamente sobre la unidad Ritmita de calizas y margas del Puig de sa Xarraca.

La parte inferior de esta unidad se ha observado exclusivamente en el corte de la Cala de San Vicente, en tanto que su parte superior se ha podido observar en el corte de Sa Ferradura.

2.1. LITOFACIES.

La litofacies de ésta unidad es bastante monótona. Está constituida por una sucesión de margas de colores beiges a grises, a veces azuladas e incluso rojizas por alteración, en ocasiones nodulosas y hojosas. Las margas se disponen en tramos que pueden superar los 8 m de espesor.

Entre las margas se intercalan calizas margosas, margocalizas, y en menor proporción calizas *mudstone*, así como calizas arenosas y ocasionalmente areniscas (Sa Ferradura). El espesor de los tramos calcáreos suele oscilar entre los 15 a 80 cm, y en ocasiones tanto las margas como las calizas margosas y margocalizas presentan

estratificación nodulosa, y es bastante frecuente la presencia de nódulos y tubos piritosos a lo largo de toda la unidad.

2.2. ESPESOR.

En la sección de Cala de San Vicente se ha medido un espesor parcial de 34 m para esta unidad, en tanto que en la sección de Sa Ferradura se ha medido un espesor parcial de 36 m. RANGHEARD (1972) cita espesores de 200-250 m en Serra de Sa Murta, espesores superiores a los 150 m en Llibrell y Atalaya de San José, valores próximos a los 150 m en Puig d'en Cardona y en Cubells; mas de 100 m. en Atalaya San Vicente, mas de 60 m en Serra de Sa Cova Santa, y mas de 50-60 m en Puig d'en Serra

2.3. CONTENIDO FÓSIL Y EDAD.

En esta unidad son relativamente abundantes los ejemplares de ammonites, tanto piritosos como calcáreos, así como las Calpionellas. Entre los primeros, en el área de San Vicente RANGHEARD (1972) cita la presencia de *Berriasella* sp. ex gr. *oxycostata*, *B. ex gr. jacobi*, *Neolissoceras grasiatum*, *Phylloceras semisulcatum*, y *Neocomites beneckeii*. También en el área de San Vicente, NOLAN (1895) recogió y posteriormente FALLOT (1922) determinó *Lytoceras sutile*, *Protetragonites quadrisulcatum*, *Phylloceras semisulcatum*, *P. calypso*, *Lissoceras grasi*, *Berriasella callisto*, *Berriasella chomeracensis*, *B. privasensis*, *Simoceras* sp. y *Nebrodites* sp. Uno de los mejores yacimientos de ammonites parece encontrarse en el área de Puig d'en Cardona, donde RANGHEARD (op. cit.) menciona la presencia de numerosas especies de ammonites, junto con ejemplares de braquiópodos, lamelibranquios, belemnites y equinodermos.

Entre las Calpionellas RANGHEARD (1972) cita en la Atalaya de San Vicente la presencia de *Tintinnopsella carpathica*, *T. longa*, *T. longa-colomi*, *Calpionellopsis oblonga*, *Remaniella cadischiana*, y *Cadosina fusca*.

En el corte de Sa Ferradura se observan restos de bivalvos, ostréidos, equinodermos, gasterópodos, serpúlidos y foraminíferos. En las muestras recogidas cabe destacar entre éstos últimos la presencia de Lagénidos y Ophthalmidiidos.

Las asociaciones de ammonites indican para esta unidad una edad que, dependiendo de las diferentes localidades, puede llegar a abarcar desde el Tithónico (p.p.) al Cenomaniense.

2.4. ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS.

Las estructuras sedimentarias están prácticamente ausentes en la mayor parte de esta unidad. La estratificación nodulosa y las estructuras de bioturbación escasa, que además son poco frecuentes, son los únicos rasgos destacables, excepto en los escasos cuerpos arenosos que se encuentran intercalados en la unidad.

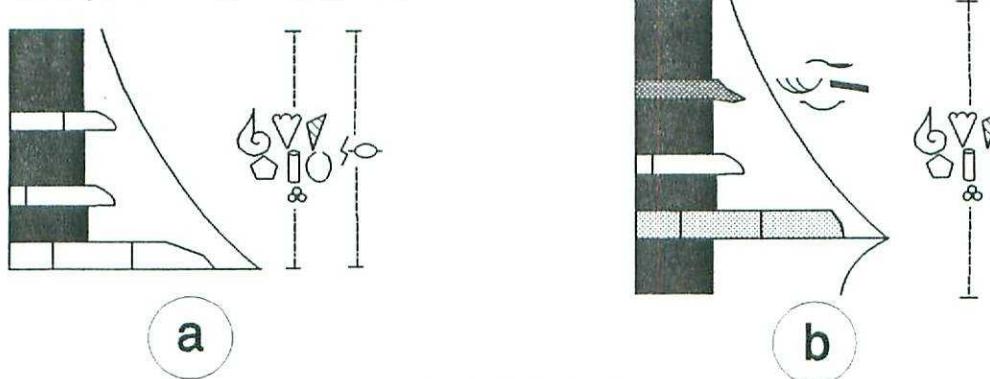
En las areniscas se reconoce la presencia de bases canalizadas, así como laminación cruzada de surco y planar de gran escala y estructuras flaser.

2.5. ORGANIZACIÓN SECUENCIAL.

La unidad de Margas y margocalizas de Cala San Vicente representa un importante cambio en cuanto a su organización secuencial respecto a unidades precedentes. Así como la casi totalidad de las secuencias registradas en las unidades carbonatadas son de tipo estratocreciente, referibles a secuencias de somerización, la mayoría de las secuencias observadas en esta unidad son secuencias interpretables como secuencias generadas bajo condiciones de profundización.

Se distinguen dentro de ellas dos tipos principales de secuencias: uno en el que los constituyentes litológicos son exclusivamente margas y calizas, y otro en el que también entran a formar parte de la secuencia los materiales siliciclásticos. En ambas el término margoso suele predominar claramente.

Observando la evolución de conjunto de varias secuencias elementales puede observarse que el espesor del término margoso tiende a aumentar hacia la parte alta de la secuencia. Se observa así que la unidad se organiza en secuencias margoso-crecientes en las cuales la proporción de calizas tiende a disminuir hacia la parte superior de la secuencia, al tiempo que el espesor del término margoso tiende a aumentar (Fig. 3 a), y secuencias margoso-crecientes en las que se intercalan tanto carbonatos como materiales siliciclásticos (Fig. 3 b). Este tipo de secuencias puede apoyarse sobre secuencias de somerización con un término inferior margoso y un término superior constituido por calizas o calizas arenosas (Fig. 3 b). A su vez, las secuencias elementales de terrígenos se organizan en secuencias con un término inferior de areniscas con bases canalizadas, laminación cruzada de surco y planar con estructuras flaser en la parte superior, y un término superior margoso (Fig. 3 b).



LEYENDA

- | | | | |
|--|---|--|---------------------|
| | Secuencias estratodecrescentes | | Ammonites |
| | Secuencias estratocrecientes | | Calpionellas |
| | Base canalizada | | Bioturbación escasa |
| | Estratificación cruzada planar | | Bivalvos |
| | Estratificación cruzada de surco de gran escala | | Crinoideos |
| | Estratificación flaser | | Gasterópodos |
| | Estratificación nodulosa | | Serpúlidos |
| | | | Microfósiles |

Fig. 3.- Secuencias tipo de la unidad Margas y margocalizas de la Cala San Vicente.

2.6. AMBIENTES DE SEDIMENTACIÓN.

La unidad de Margas y margocalizas de Cala de San Vicente se ha depositado en ambientes de plataforma externa, bien comunicada, en la que se están creando notables espacios de acomodación debido a una subida relativa del nivel del mar probablemente condicionada o al menos amplificada por la fracturación sinsedimentaria que se está produciendo durante ésta etapa.

Queda de esta manera diferenciado un dominio de plataforma externa, ligado a los bloques hundidos del sistema de fracturas. En éstas áreas subsidentes, la sedimentación se produce en ambientes generalmente de baja energía, generalmente por debajo del nivel de acción del oleaje, en el que se acumulan los sedimentos detríticos finos, producto del lavado de la plataforma, bajo un ambiente de etapas de profundización sucesivas que tienden a llenar las cubetas así generadas. Solo de manera local y ocasional la plataforma subsidente se ve invadida por materiales siliciclásticos gruesos, testigos de la presencia de corrientes tractivas en los fondos y de macizos emergidos sometidos a erosión.

3. UNIDAD DE CALIZAS DE SA FERRADURA.

En el corte de Sa Feradura, situado en la costa al norte de San Miguel, sobre la unidad de Margas y margocalizas de Cala San Vicente, se dispone mediante un paso transicional, un conjunto de rocas carbonatadas, que pueden ser atribuidas en sentido amplio a facies de tipo urgoniano. A este conjunto de rocas carbonatadas con intercalaciones de margas denominamos unidad de Calizas de Sa Ferradura. Las características de esta unidad han podido ser observadas en las secciones de Sa Ferradura y de Cala Molí.

3.1. LITOFAZIES.

En el afloramiento de Sa Ferradura, donde puede observarse una sucesión de parte de la unidad en excelentes condiciones de afloramiento, se distinguen dos conjuntos, uno inferior y otro superior.

El tramo inferior constituye un tramo de transición entre las margas y margocalizas de la unidad de Cala San Vicente y las calizas en capas gruesas de la parte superior de las calizas de la unidad de Sa Ferradura. Está constituido por calizas *mudstone* a *wackestone* bioclásticas de colores grises a beiges en superficie, con intercalaciones de margocalizas nodulosas y margas de colores grises a beiges. Las calizas se disponen generalmente en capas a bancos gruesos con los planos de estratificación ondulados y de aspecto masivo.

El tramo superior es netamente calcáreo, y está constituido por calizas *wackestone* a *packstone* bioclásticos y *boundstone* constituidos por bioconstrucciones de rudístidos. Se disponen estratificadas en capas gruesas a bancos medios a gruesos y muy gruesos que le hacen tomar con frecuencia aspecto masivo. Ocasionalmente se intercalan margocalizas nodulosas y margas, pero son escasas en el conjunto.

En el área de Cala Molí la parte inferior de la sección levantada se encuentra dolomitizada. Este tramo inferior está compuesto por dolomías cristalinas gruesas de color beige, a veces algo margosas. El conjunto se dispone en bancos gruesos de aspecto masivo a capas finas nodulosas. El resto de la sección está constituido por calizas *wackestone* y *wackestone-packstone* bioclásticas, ocasionalmente *packstone-grainstone* y algunos bancos de *floatstone* a *rudstone*, con intercalaciones de margas y margocalizas que van aumentando en proporción hacia la parte superior de la sección. Las calizas, a veces algo margosas, se estratifican en capas finas a medias, ocasionalmente gruesas, con los planos de estratificación a veces ondulados. Las margas y margocalizas suelen ser nodulosas y de tonos beiges a grises.

3.2. ESPESOR.

El espesor parcial de esta unidad medido en la sección de Sa Ferradura es de 129 m, de los cuales 22 corresponden al tramo inferior y 107 al superior. El afloramiento está afectado por varias fallas que no permiten medir su espesor real. En el corte de Cala Molí el espesor visible de esta unidad supera ligeramente lo 40 m. Según RANGHEARD (1972), las unidades en facies urgonianas alcanzan potencias máximas de 350 a 400 m a lo largo d la costa noroeste de la isla, correspondiendo 300 a 350 m a facies de calizas y 80 a 100 m a facies margosas.

3.3. CONTENIDO FÓSIL Y EDAD.

Las calizas de la unidad de Sa Ferradura son bastante fosilíferas. Pueden reconocerse frecuentes restos de bivalvos, ostréidos, equinodermos, rudístidos, gasterópodos, corales, algas, briozoos, foraminíferos y ostrácodos. En las muestras estudiadas se ha podido reconocer la presencia de *Sabaudia minuta*, *Lithocodium aggregatum*, *Mayncina* sp., *Marginulina* sp., *Nautiloculina* ? sp., *Pseudotextulariella* sp., *Pseudocyammina* sp., *Cuneolina* sp., *Lenticulina* sp., *Marinella* sp., *Cylindroporella* sp., *Salpingoporella*, sp., *Periocculus* sp., *Nodosaria* sp., Textularidos, Miliolidos, Ophthalmodiidos, Valvulinidos, Rotalidos?, Haplophragmoides. Las dos especies citadas anteriormente parecen presentar una distribución estratigráfica que abarcaría al Barremiense y al Aptiense, al menos en parte.

A similares conclusiones respecto a la edad de estas facies urgonianas llega RANGHEARD (1972) en base sobre todo al contenido en Orbitolinidos de esta unidad (*Orbitolina*, *Orbitolinopsis*, *Paracoskinolina*, *Sabaudia*), recogidos las secciones levantadas en varias partes de la isla.

3.4. ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS.

Las estructuras sedimentarias son escasas en los carbonatos de facies urgonianas. Únicamente se reconocen rills bioclásticos, ligados a veces a la parte superior de las

secuencias, y superficies de *hard-ground* a veces ligadas a la presencia de perforaciones biogénicas.

Las estructuras y texturas de bioturbación son escasas a moderadas, pero se encuentran presentes en casi toda la unidad.

3.5. ORGANIZACIÓN SECUENCIAL.

La unidad se organiza en secuencias de somerización típicas de plataforma carbonatada. No obstante, dentro de éstas se pueden distinguir tres conjuntos de tipos de secuencias: las que contienen términos margosos y margocalizos, las que se desarrollan en facies predominantemente calcáreas y las desarrolladas en facies dolomíticas.

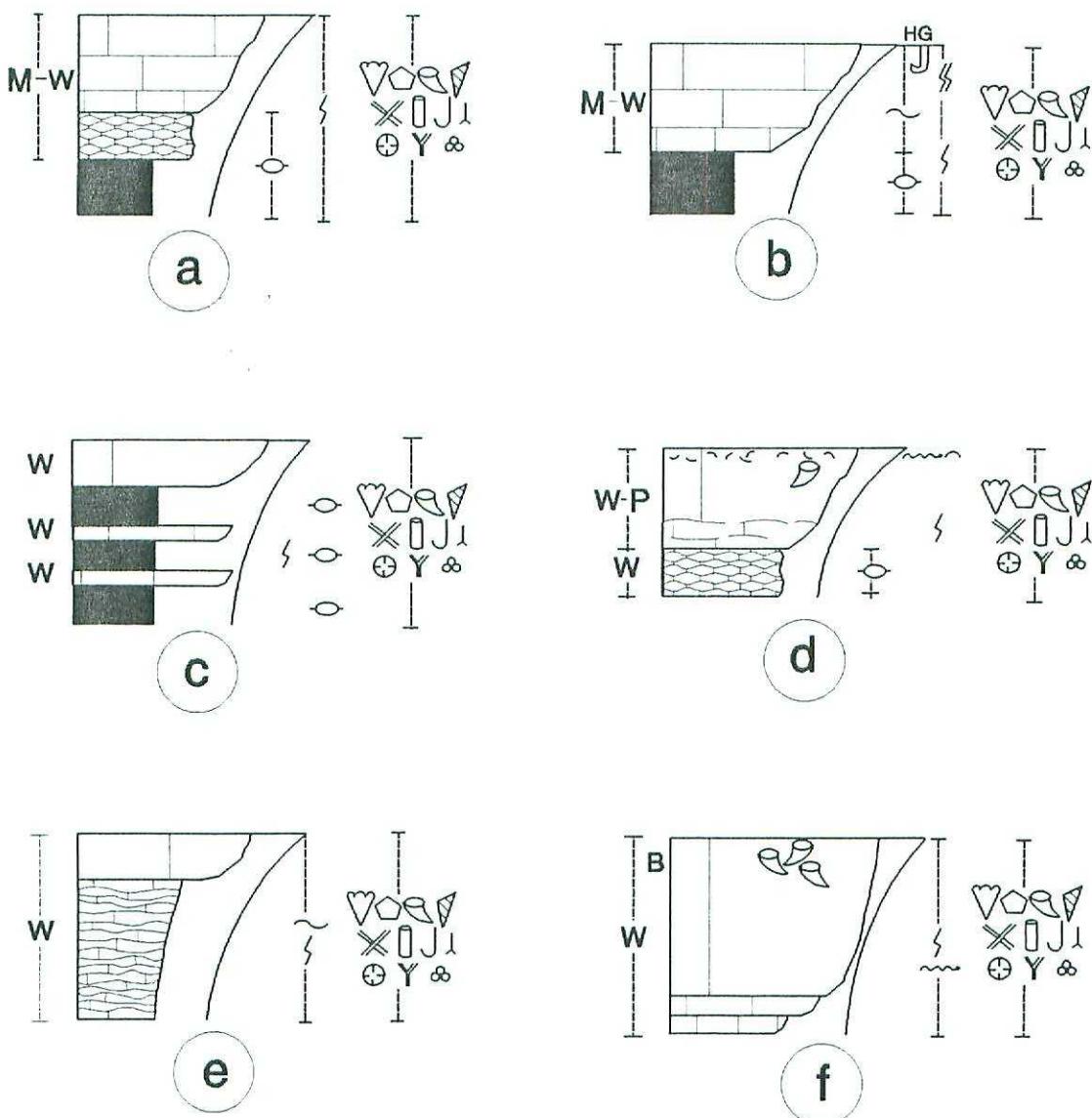
En las secuencias con componentes margosos se reconocen secuencias con un término inferior de margas, un término intermedio de margocalizas nodulosas y un término superior de calizas *mudstone* a *wackestone* (Fig. 4 a). El término intermedio puede faltar y pasar la secuencia a estar constituida por un término inferior margoso y otro superior calcáreo que puede terminar en un *hard-ground* con perforaciones biogénicas y bioturbación moderada (Fig. 4 b). En otras ocasiones el término inferior es una alternancia de margas y calizas, y la secuencia termina con un banco de calizas *wackestone* bioclásticas (Fig. 4 c).

Entre las asociaciones de facies con predominio de carbonatos se cuenta con secuencias que tienen un término inferior de calizas, a veces margosas, con los planos de estratificación ondulados a nodulosas, y un término superior de calizas bioclásticas *wackestone-packstone*, en capas mas gruesas, que pueden tener rills bioclásticos en la parte superior (Fig. 4 d). En este tipo de secuencias puede predominar el término inferior estratificado en capas onduladas frente al término superior de calizas en capas medias (Fig. 4 e). Un tipo de secuencias también bastante frecuentes constan de un término superior de capas finas a medias y un término superior estratificado en bancos gruesos a muy gruesos que condicionan que la unidad tome un aspecto masivo en alguno de sus intervalos (Fig. 4 f). Estas calizas suelen ser *wackestone* y localmente *boundstone* de rudístidos.

Por último, en las litofacies dolomíticas se reconocen los equivalentes a algunas de las secuencias calcáreas. Pueden observarse secuencias con un término inferior de dolomías algo margosas y nodulosas y otro superior de dolomías en capas medias a gruesas (Fig. 5 a), y secuencias con un término inferior margoso y un término superior de dolomías en disposición estratocreciente (Fig. 5 b).

3.6. AMBIENTES DE SEDIMENTACIÓN.

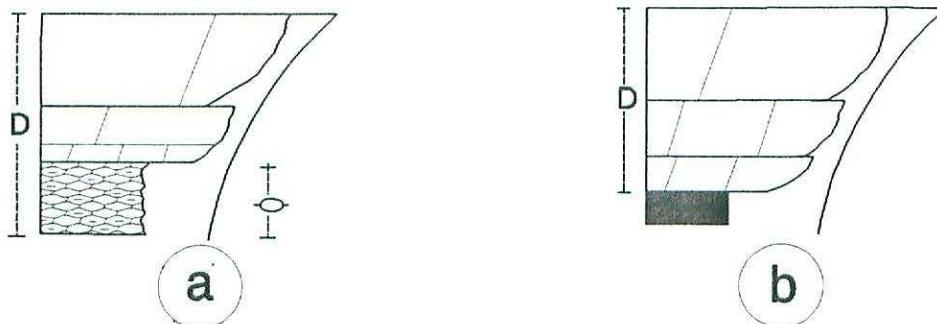
La sedimentación de esta unidad se llevó a cabo en un ambiente de plataforma somera bajo una activa producción y sedimentación de carbonatos. Los fondos de esta plataforma, bien oxigenados y con salinidad normal, se encontraban poblados por una abundante fauna bentónica, que se encuentra representada por un amplio número de grupos y una amplia variedad de especies. Entre ellos cabe destacar por su importancia en la biosedimentación de esta zona, a los rudístidos como organismos constructores de



LEYENDA

	Secuencias estratocrecientes
	Rill bioclástico
	Estratificación nodulosa
	Estratificación ondulada
	Superficie perforada
	Hard-ground
	Mudstone
	Wackestone
	Packstone
	Boundstone
	Bioturbación escasa
	Bioturbación moderada
	Bivalvos
	Crinoideos
	Gasterópodos
	Rudistidos
	Algas
	Corales
	Briozoos
	Espículas de esponjas
	Serpulídos
	Microfósiles
	Ostrácodos

Fig. 4.- Secuencias tipo de la unidad Calizas de Sa Ferradura.



LEYENDA

	Secuencias estratocrecientes		Estratificación nodulosa
D		D	Dolomías

Fig. 5. Secuencias tipo de la unidad Calizas de Sa Ferradura.

montículos arrecifales de fango que, aunque de muy pequeña magnitud, marcan una de las facies más características de esta unidad.

Estas plataformas, sometidas a un proceso de subsidencia diferencial, se fueron rellenando paulatinamente por secuencias de somerización estratocrecientes, que representan la colmatación de los sucesivos espacios de acomodación generados durante las sucesivas subidas relativas del nivel del mar.

4. UNIDAD CALIZAS DE CALA LLENTRISCA.

Esta unidad ha sido reconocida en la sección de Pallisa d'en Font, situada en las proximidades a Cala Llentrisca, en la parte suroeste de la isla. En esta sección puede observarse un buen afloramiento de los materiales correspondientes al Cretácico Superior. Esta unidad probablemente corresponde, al menos en parte, a las calizas de "ivoirins" mencionadas por SPIKER y HAANSTRA (1935).

4.1. LITOFACIES.

La unidad de Cala Llentrisca está constituida por calizas *mudstone*, calizas *mudstone-wackestone* y calizas *wackestone* y en ocasiones *packstone-wackestone* bioclásticas. Los colores más frecuentes de los carbonatos varían de gris claro a blanquecinas, y ocasionalmente se observan tonos beige a marrones y rojizas. Entre las calizas, que son predominantes en el conjunto, se intercalan calizas margosas y margocalizas nodulosas, así como margas blanquecinas a grises y verdosas.

Las calizas suelen disponerse estratificadas en capas finas a medias, de unos 10 a 40 cm de espesor, aunque el grosor de los bancos llega a alcanzar con frecuencia los 50 cm, y ocasionalmente pueden disponerse masivas a mal estratificadas.

En el afloramiento de Pallisa d'en Font es frecuente la presencia de glauconita relativamente abundante, que puede superar el 6%, a lo largo de varios tramos de la sección, y en las calizas se puede observar en ocasiones una dolomitización incipiente.

4.2. ESPESOR.

El espesor observable en Pallisa d'en Font está próximo a los 60 m. En la sección de Llentrisca, RANGHEARD (1972) asigna a esta unidad un espesor de unos 75 m.

4.3. CONTENIDO FÓSIL Y EDAD.

Las calizas de la unidad de Cala Llentrisca contienen restos de bivalvos, equinodermos, gasterópodos y espículas, pero es en base a las asociaciones de microfósiles encontrados, y en concreto a las diferentes asociaciones de *Globotruncana*, a las que puede realizarse su datación.

En la sección de Pallisa d'en Font se ha podido determinar la presencia de *Globotruncana* aff. *bulloides*, *G. aff. lapparenti*, *G. sp.* (cf. *ventricosa*), así como *Pithonella ovalis*, *Rugoglobigerina* sp. (cf. *rugosa*), *Hedbergella (Planimalina)* sp., junto a Rotalídos y Textularídos. Esta asociación indica una edad Campaniense-Maastrichtiense.

En el estudio llevado a cabo por RANGHEARD (1972) se reconocen un mayor número de afloramientos de los aquí descritos, y en base a las diferentes asociaciones de Globotruncanas encontradas en los diferentes cortes llega a la conclusión de que esta unidad caliza tiene una edad Cenomaniense a probable Maastrichtiense en la serie de San José y Turoniense a probable Maastrichtiense en la serie de Eubarca.

4.4. ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS.

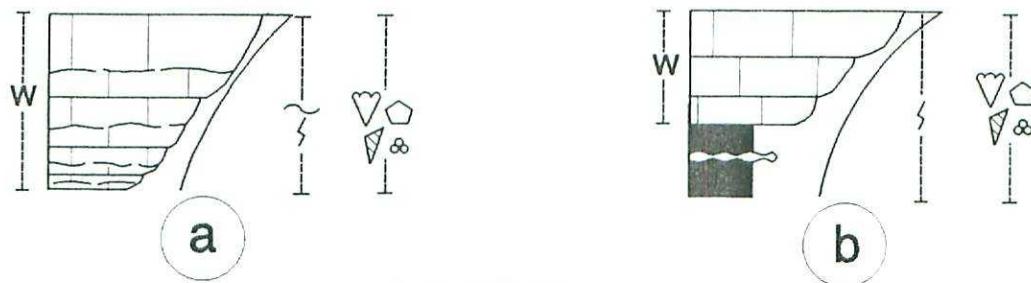
Las estructuras sedimentarias son muy escasas en esta unidad. Únicamente son visibles, ocasionalmente, rills bioclásticos y estructuras de bioturbación puestas de manifiesto en ocasiones por la concentración de bioclastos llenando éstas.

4.5. ORGANIZACIÓN SECUENCIAL.

Los componentes litológicos de esta unidad son bastante monótonos y, consecuentemente, las asociaciones de facies también lo son. Se trata de secuencias estratocrecientes, compuestas en su totalidad por calizas *wackestone* (Fig. 6 a) y secuencias con un término inferior margoso, ocasionalmente con intercalaciones de calizas nodulosas, y un término superior de calizas *wackestone* bioclásticas (Fig. 6 b).

4.6. AMBIENTES DE SEDIMENTACIÓN.

No se puede tener un conocimiento suficientemente amplio de las condiciones de sedimentación de esta unidad debido a que sus afloramientos se encuentran relativamente restringidos a la parte sur de la isla. No obstante, la unidad de Calizas de Cala Llentrisca parece representar la relativa uniformización de una plataforma que ha permanecido compartimentada durante parte del Jurásico Superior, el Cretácico Inferior y parte del Cretácico Superior.



LEYENDA

	Secuencias estratocrecientes		Bivalvos
	Estratificación ondulada		Crinoideos
	Bioturbación escasa		Gasterópodos
	Wackestone		Microfósiles

Fig. 6.- Secuencias tipo de la unidad Calizas de Cala Llentrisca.

La sedimentación de esta unidad se llevó a cabo en un ambiente de plataforma somera con una tasa aceptable de producción y sedimentación de carbonatos, en la que coexisten los organismos bentónicos y los nectónicos, especialmente representados por los foraminíferos.

La plataforma se rellena progresivamente mediante el apilamiento de secuencias estratocrecientes de somerización que van compensando los espacios de acomodación generados durante las sucesivas etapas de subidas relativas del nivel del mar, bajo un ambiente tectónico relativamente estable respecto a etapas precedentes.

5. BIBLIOGRAFÍA.

AZEMA, J.; CHABRIER, G.; CHAUVE, P. y FOURCADE, E. (1979). Nouvelles données stratigraphiques sur le Jurassique et le Crétacé du Nord-Ouest d'Ibiza (Baleares, Espagne). *Geologica Rom.* **18**, 1-21.

COLOM (1947). *Estudio sobre la sedimentación profunda de las baleares desde el Lias superior al Cenomanense-Turonense*. Inst. "Lucas Mallada", C.S.I.C., 147p

COLOM, G y ESCANDEL, B (1960-1962). L'evolution du géosynclinal baléare. Livre Mém. Prof. Fallot. *Mém. h. sér. S.G. F.* **I**. 125-136.

COLOM, G y RANGHEARD, Y (1966). Les couches à Protoglobigérines de l'Oxfordien supérieur de l'île d'Ibiza et leurs equivalents à Majotque et dans le domaine subbétique. *Rev. Micropal.* **IX**, 1, 29-36.

FALLOT, P (1922). Étude Géologique de la Sierra de Majorque. Libr. Polytech. Ch. Béranger, Paris. 418 p.

FALLOT, P. y TERMIER, H. (1921). Sur l'extension verticale du faciès marneux à Céphalopodes pyriteux dans l'île d'Ibiza. *C. R. Ac. Sc.* **173**. 91-94.

FALLOT, P. y TERMIER, H. (1923). Ammonites nouvelles des îles Baléars. Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. 32. 85 p.

- FOURCADE, E. ; CHAUVE, P. y CHABRIER, G. (1982). Stratigraphie et tectonique de l'île d'Ibiza, témoin du prolongement de la nappe subbétique aux Baléars (Espagne). *Eclogae geol. Helv.* **75**. 2. 415-436.
- NOLAN, H. (1895). Sur le Jurassique et le Crétacé des îles Baléares. *C. R. Ac. Sc.* **117**. 812-823.
- RANGHEARD, Y (1962). Los yacimientos fosilíferos del Oxfordiense superior del sur de la isla de Ibiza (Baleares). *Not. Com. Inst. Geol. Min. España.* **68**. 217-220.
- RANGHEARD, Y (1964). Sur le Jurassique supérieur de l'extremité sud d'Ibiza (Baléares). *Ann. Sc. Univ. Besançon, 2ème sér. Géol. fasc.* **19**. 45-51.
- RANGHEARD, Y (1965). Donées nouvelles sur la stratigraphie du Crétacé inférieur dans la moitié sud de l'île d'Ibiza (Baléares). *C. R. Ac. Sc.* **260**. 4005-4007.
- RANGHEARD, Y. (1970a). Mapa geológico a escala 1:50.000 y memoriade la hoja 772 San Miguel. I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970b). Mapa geológico a escala 1:50.000 y memoriade la hoja 773 San Juan Bautista. I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970c). Mapa geológico a escala 1:50.000 y memoriade la hoja 798 Ibiza. I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970d). Mapa geológico a escala 1:50.000 y memoriade la hoja 799 Sta Eulalia del Rio. I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1972). Etude géologique des îles d'Ibiza et de Formentera (Baléares). *Mem. Inst. geol. y min España.* **82**. 340 p.
- RANGHEARD, Y. y COLOM, G. (1965). Sobre la edad de las calizas "urgonianas" de Ibiza (Baleares), comprendidas entre el Titónico y el Valanginiense. *Not. Com. Inst. Geol. y Min. España.* **77**, 165-174.
- SPIKER, E. Th. y HAANSTRA, U. (1935). Geologie von Ibiza (Balearen). Thèse. Utrecht. 89 p.
- VIDAL, L.M. y MOLINA, E. (1888). Reseña física y geológica de las islas de Ibiza y Formentera. *Bol. Com. Mapa Geol. España.* **VII**. 67-113.

ANEXO

FOTOS

LAMINA I

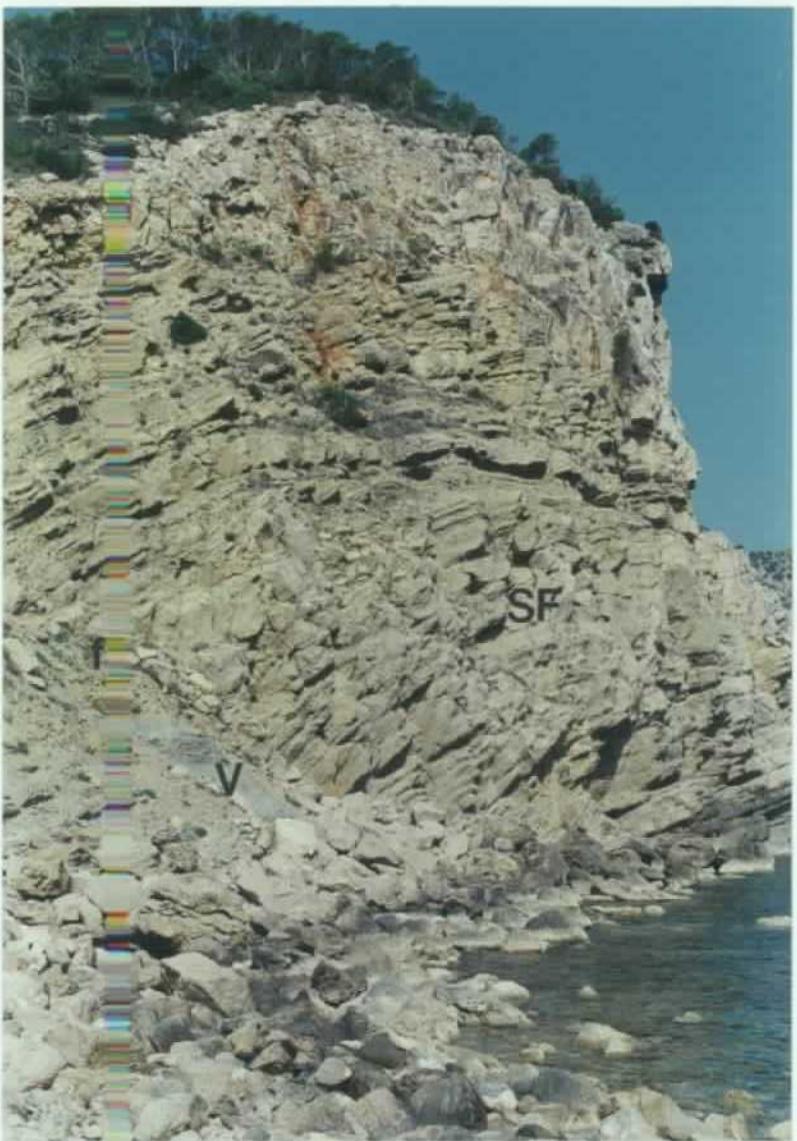
Unidad Margas y margocalizas de Cala San Vicente

Foto 1.- Margas gris azuladas y margocalizas beiges de la unidad Margas y margocalizas de Cala San Vicente. Este afloramiento constituye la base de la sección de Sa Ferradura. Obsérvese el espesor creciente de los términos margosos hacia la parte superior del afloramiento. La parte superior derecha de la foto está ocupada por los carbonatos de la unidad Calizas de Sa Ferradura.

Unidad Calizas de Sa Ferradura

Foto 2.- Secuencias estratocrecientes con un término margoso en la parte inferior y un término calizo en la superior. Corresponden a la unidad Calizas de Sa Ferradura en la parte inferior del corte tipo.





LAMINA II

Unidad Calizas de Sa Ferradura

Foto 1.- Acantilado de Sa Ferradura mostrando el aspecto de los carbonatos de la parte inferior de la unidad de Sa Ferradura (SF). El afloramiento de margas gris-azuladas de la parte izquierda de la foto pertenece a la unidad Margas y margocalizas de Cala San Vicente (V), en contacto por falla (f) con las Calizas de Sa Ferradura.

Foto 2.- Secuencias estratocrecientes con un término inferior margoso y un término superior calizo, en la unidad Calizas de Sa Ferradura.

LAMINA III

Unidad Calizas de Sa Ferradura

Foto 1.- Calizas boundstone de rudistas constituyendo una pequeña bioconstrucción en calizas masivas de la unidad de Sa Ferradura. Sección de Sa Ferradura.

Foto 2.- Dolomías de la unidad Calizas de Sa Ferradura en el corte de Cala Moli. La sección, que buza hacia la parte izquierda de la fotografía, se encuentra invertida.





LAMINA IV

Unidad Calizas de Sa Ferradura

Foto 1.- La foto corresponde a uno de los tramos de la unidad Calizas de Sa Ferradura en la sección de Cala Molí. La sección se encuentra invertida. Puede observarse una de las secuencias estratocrecientes constituidas por un término inferior de calizas nodulosas (en las cuales se apoya el martillo) y un término superior de calizas en capas medias.

Foto 2.- Tramo de Calizas margosas y margas de la unidad Calizas de Sa Ferradura en el corte de Cala Molí. La serie está invertida y en ella pueden verse secuencias estratocrecientes de diferente espesor con un término inferior margoso y margocalizo y un término superior más calcáreo.

LAMINA V

Unidad Calizas de Cala Llentrisca

Foto 1.- Calizas mudstone-wackestone gris claro a blanquecinas de la unidad Calizas de Cala Llentrisca. El afloramiento corresponde al tramo 16 de la sección de Pallisa d'en Font. Puede observarse una secuencia estratocreciente de 2 m de espesor.

Foto 2.- Secuencias estratocrecientes de calizas mudstone blanquecinas en capas de 10 a 50 cm de espesor de la unidad Calizas de Cala Llentrisca. La foto corresponde a los tramos 32 y 33 de la sección de Pallisa d'en Font.

