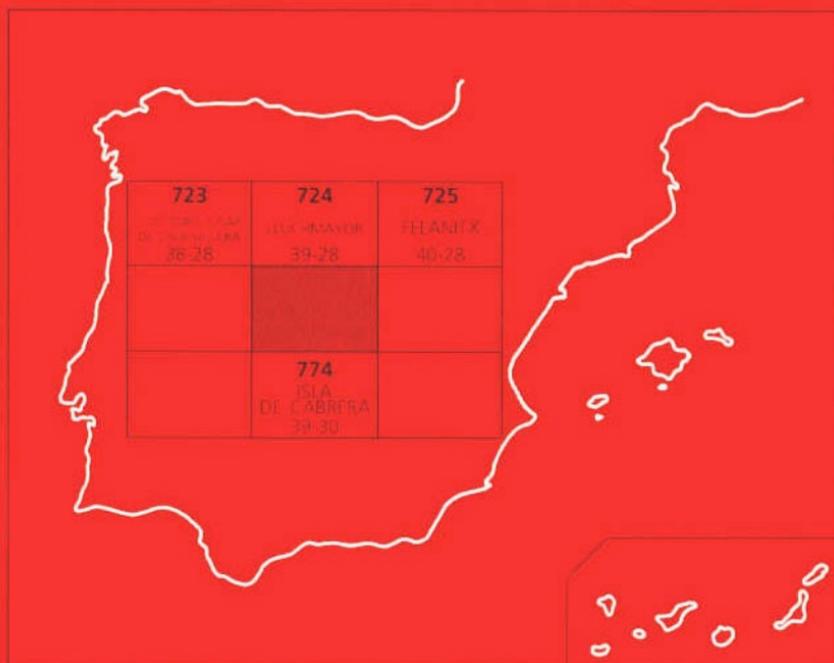




MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA ESCALA 1:50.000

Primera edición



ISLA CONEJERA Y CABRERA

Instituto Tecnológico
Geominero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
Escala 1:50.000

ISLA CONEJERA
Y
CABRERA

Segunda serie - Primera edición

MADRID, 1991

Depósito Legal: M-29.026-1992
I.S.B.N.: 84-7840-137-7
NIPO: 241-92-011-7
Imprime: Gráficas Topacio, S.A.
c/ Príncipe de Vergara, 210 - 28002 MADRID

HAN INTERVENIDO:

Cartografía:	P. del Olmo Zamora y M. Alvaro López.
Estratigrafía:	J. Ramírez del Pozo, P. del Olmo Zamora y M. Alvaro López.
Tectónica:	M. Alvaro López.
Sedimentología:	A. Simo Marfá y P. del Olmo Zamora.
Geomorfología:	P. del Olmo Zamora.
Prospección de micromamíferos:	R. Adrover (Univ. Lyon).
Micropaleontología:	J. Ramírez del Pozo.
Macropaleontología:	Ammonites A. Goy (Univ. Madrid).
Petrografía y Sedimentología:	M. Aguilar Tomás.
Cuaternario marino:	J. Cuerda Barceló (Palma de M).
Terciario postectónico:	A. Barón (Serv. Hidráulico Baleares).
Memoria:	P. del Olmo Zamora, M. Alvaro López, J. Ramírez del Pozo y M.J. Aguilar Tomás.
Dirección del Proyecto y supervisión:	A. Barnolas.

INTRODUCCION

La Hoja de Isla Conejera e Isla Cabrera incluye además de ambas islas del archipiélago Balear el ángulo suroriental de la Isla de Mallorca, pequeñas islas Redonda, Plana, Na Poble, Sillot Plá y Sillot Foradat.

El ángulo meridional de Mallorca que aparece dentro de la hoja corresponde al Llano Central de dicha Isla. Las Islas enumeradas anteriormente son una prolongación de la Sierra de Levante de Mallorca.

El borde Norte de la hoja, que corresponde al ángulo más meridional de Mallorca, se caracteriza por su escaso relieve que se desarrolla entre los 0 y 69 m de altitud que se corresponde con el vértice Vergé. Este relieve corresponde a una amplia llanura que mediante una suave pendiente enlaza con la línea de costa en su mitad occidental, mientras que queda bruscamente interrumpida por un acantilado de 40 m de altura, en su mitad oriental.

La red fluvial es prácticamente inexistente y queda reducida a pequeños torrentes que discurren encajados con muy poco desarrollo longitudinal siendo sólo funcionales en épocas de fuertes precipitaciones.

Estos torrentes dan lugar en su desembocadura a numerosas calas: Cala Entugares, Cala Marmols, Cala Figuera, Cala S'Armonia, Cala de La Comuna, Cala d'em Ferra y Cala Llombarts.

El resto de la costa está formando un acantilado que destaca por su linealidad frente al resto de las costas mallorquinas.

El único núcleo de población en esta parte de la Isla de Mallorca es la Colonia de San Jordi existiendo numerosas urbanizaciones a lo largo de la costa únicamente utilizadas en verano y fines de semana.

La utilización agrícola del suelo es escasa debido a que casi la totalidad de esta parte de la hoja está ocupada por sedimentos calizos y únicamente en las zonas en que la karstificación ha dado origen a depósitos importantes de "Terra Rossa" se desarrollan cultivos de secano.

Por lo que respecta al "archipiélago" de islas que ocupan la parte Sur del área de la hoja, hay que resaltar la accidentada topografía de la Isla de Cabrera con un relieve desarrollado entre los 0 y 172 m correspondientes al Vértice Cabrera así como su línea de costa extremadamente recortada. El control morfológico de dicha isla está condicionado por la intensa tectónica que le afecta así como por el contraste entre las distintas unidades cartográficas frente a los agentes erosivos.

La red fluvial, inexistente en la actualidad, está condicionada por las fallas de dirección noroeste-sureste y consiste en pequeños torrentes funcionales en épocas de muy intensas precipitaciones.

No existen núcleos de población en dicha Isla ni en el resto de las que aparecen en la parte sur de la hoja. Únicamente en Cabrera existe un destacado militar y un faro automático en la isla de Sillot Foradat.

Desde el punto de vista geológico la Isla de Mallorca está constituida por tres unidades claramente diferenciado. La Sierra Norte, Los Planos centrales y la Sierra de Levante.

La Sierra Norte se individualiza como un conjunto de estructuras noreste-suroeste que afectan a materiales que van desde el Triásico hasta el Mioceno medio. La Sierra de Levante tiene una constitución semejante, aunque el Cretácico superior está ausente, y manifiesta menor linealidad y continuidad en sus estructuras. La zona central de la Isla está ocupada principalmente por depósitos terciarios postorogénicos y cuaternarios, entre los que afloran algunos ísleos de terrenos mesozoicos y terciarios afectados por las estructuras alpinas.

La Sierra de Levante tiene una constitución muy semejante a la Sierra Norte aunque el Cretácico superior está ausente y sus estructuras presentan menos continuidad.

La posición de las Islas Baleares en el Mediterráneo, como continuación de las zonas externas de las Cordilleras Béticas, ha motivado que tradicionalmente sean consideradas como su prolongación estructural y paleogeográfica, especialmente de las zonas prebética interna y subbética. Sin embargo su relación con los ámbitos celtibérico y catalánide de los que constituye su extensión natural hacia el Mediterráneo es patente, especialmente en ciertos momentos de su Historia Geológica. Mallorca, como el resto de las Baleares, es un fragmento de las Cadenas alpinas ligadas al Tethys que adquiere su entidad actual fundamentalmente a partir de la creación definitiva de las cuencas del Mediterráneo occidental durante el Plioceno.

En el conocimiento de la Geología de Mallorca se pueden establecer cuatro etapas desde el punto de vista histórico:

- La etapa que dura hasta comienzos de siglo, en que varios naturalistas, entre los que hay que mencionar a BEAUMONT, DE LA MARMORA, BOUBY, HAIME, HERMITE, NOLAN y COLLET, visitan a la Isla y ofrecen los primeros datos e hipótesis sobre su constitución geológica:
- FALLOT marca el comienzo de la segunda época con la realización de su tesis doctoral sobre la Sierra Norte. Dicho autor junto a DARDER PERICAS impulsan decididamente el conocimiento de la Geología mallorquina durante el primer tercio del siglo. La ingente labor realizada por PAUL FOLLLOT; la abundancia y calidad de sus observaciones, y la claridad y certeza de su hipótesis y conclusiones son bien patentes hoy, a pesar del tiempo transcurrido, para los geólogos que abordan el estudio de la Sierra Norte.
- Una tercera época es la que caracteriza COLOM, que a impulso de la etapa anterior desarrolla lo esencial de su obra durante un período de casi treinta años. Aunque su obra se centra en temas paleontológicos y estratigráficos, interviene en la realización de la primera

cartografía geológica a escala 1:50.000 de toda la Isla. ESCANDELL y OLIVEROS están asociados a este periodo, que culmina con los trabajos de investigación de lignitos por ENADIMSA, y de aguas subterráneas realizadas por el IGME y el SGOP en la pasada década. En esta actividad hay que mencionar a C. FELGUEROSO, y A. BATLLE.

- En la actualidad las investigaciones más recientes se deben por un lado a la escuela francesa, continuadora en cierto modo de la tradición de FALLOT, con BOURROUILH, RANGHEARD, MATAILLEX y PECHOUX.

La configuración geológica de la Sierra Norte de la Isla de Mallorca, está definida por la superposición de seis unidades tectónicas que se cabalgan sucesivamente con una vergencia hacia el Noroeste. Aunque ya FALLOT definió la arquitectura de la Sierra Norte en base a tres series tectónicas superpuestas, ha sido conveniente variar y subdividir estas series en unidades con características estratigráficas y tectónicas propias.

Estas unidades tectónicas están separadas por frentes de cabalgamiento principales y de Norte a Sur son las siguientes:

- I Unidad tectónica de Banyalbufar.
- II Unidad tectónica de G. Sang-La Calobra.
- III Unidad de Texi Tomir.
- IV Unidad de Alfabia. Es Barraca.
- V Unidad de Alaró.
- VI Unidad de Alcudia.

La unidad VI, Unidad tectónica de Alcudia, es la última que puede reconocerse en la zona Norte de la Isla. Está representada en la península de Cabo Pinar en la hoja de Cabo Formentor (40-25) en el ángulo suroccidental de la hoja de Pollensa (39-25), en donde queda situada la localidad de Alcudia, continuándose en el ángulo noroccidental de la hoja de Inca (39-26).

Está constituida por materiales del Triásico superior, Jurásico (Lizo, Dogger y Malm) y Cretácico inferior.

La similitud de facies que presentan sus sedimentos con los que afloran en la Sierra de Levante nos hace pensar en que la unidad VI está íntimamente relacionada con dicha Sierra de Levante pero debido al recubrimiento existen en el Llano Central por sedimentos terciarios y cuaternarios posttectónicos, nos impide ver la continuidad estructural entre ambas sierras.

El establecimiento de los rasgos fundamentales de la estratigrafía y la estructura así como la confección del primer mapa geológico de la Sierra de Levante se debe a DARDER. Para este autor la arquitectura de dicha sierra está formada fundamentalmente por un apilamiento de unidades tectónicas de tipo manto de corrimiento con vergencia Norte.

Esta concepción fue recogida posteriormente por ESCANDELL y COLOM, 1962, que citan al menos cinco series tectónicas corridas, debidas a esfuerzos tectónicos de dirección

Sureste - Noreste, y posteriores a la deposición de los sedimentos del Burdigaliense medio.

Posteriormente BOURROUILH (1973) pone de relieve por primera vez, la importancia de los accidentes tectónicos transversales, aunque adopta una posición autoctonista y define para la región una tectónica de "paneles deslizantes".

Para los autores de la presente hoja y memoria existen evidencia de que en la Sierra de Levante hay al menos cinco unidades tectónicas en el sentido primitivo de DARDER aunque, como evidencia BOURROUILH las relaciones entre ellas está frecuentemente obliteradas por el funcionamiento de un importante sistema de fracturas transversales.

Desde el punto de vista estructural, hay que resaltar:

- La importancia de la fase de plegamiento que tiene lugar al final de la deposición de los sedimentos del Cretácico, o al comienzo del Eoceno y que condiciona la sedimentación del Terciario sobre el Mesozoico.
- Una fase distensiva de importancia regional durante el Oligoceno superior y Mioceno inferior.
- La fase de plegamiento del Mioceno medio, responsable de la arquitectura en unidades cabalgantes de gran envergadura.
- Una etapa de distensión pliocena que retoca las estructuras de plegamiento y condiciona el relieve y la morfología actual de la Sierra Norte y la Sierra de Levante.

A parte de los métodos usuales en los estudios estratigráficos y tectónicos regionales y en el levantamiento de mapas geológicos, se han utilizado técnicas de nueva aplicación en la metodología del MAGNA, siguiendo el pliego de condiciones técnicas del proyecto.

El estudio estratigráfico se ha completado con un análisis sedimentológicos de campo y laboratorio, tanto en series terrígenas como carbonatadas.

Se ha intentado apoyar las dataciones del Terciario continental en el estudio de microvertebrados fósiles, aunque los resultados negativos obtenidos en el lavado-tamizado de los sedimentos no siempre lo han hecho posible.

El análisis estructurales ha basado, además en los métodos clásicos de geología regional, en las observaciones microtectónicas de estilolitos, esquistosidades, pliegues menores y cizallas.

1. ESTRATIGRAFIA

En la presente hoja están representadas dos de las tres unidades regionales de la Isla de Mallorca: El Llano Central en la parte Norte y la Sierra de Levante que aflora en la Isla de Cabrera.

Los materiales que aparecen pertenece al Triásico (Facies Keuper), Jurásico (Lías, Dogger y Malm), Cretácico inferior, Paleógeno, Mioceno, Pleistoceno.

Los materiales están afectados por varias fases del plegamiento Alpino con desarrollo de estructuras tangenciales y una o dos fases de fracturación en régimen distensivo. El resultado es una estructura compleja que queda sobreimpresa a unos materiales que reflejan importantes variaciones en su composición y espesor como resultado de su sedimentación en dominios paleogeográficos diferentes, especialmente en el caso de los sedimentos terciarios.

1.1. TRIASICO

El Triásico de la Sierra de Levante de Mallorca ya fue estudiada por los primeros geólogos que trabajaron en la Isla: DARDER (1921), FALLOT (1922), ESCANDELL y COLOM (1963), BOURROUILH (1973) en las memorias de los mapas geológicos citan los afloramientos existentes y dan una descripción general de los mismos.

1.1.1. Arcillas abigarradas y yesos (1) Facies Keuper

Los afloramientos de esta unidad cartográfica se localizan en la Isla de Cabrera y están ligados a los frentes de cabalgamiento que afectan a la serie sedimentaria, apareciendo en la base de los escarpes a que dan lugar los sedimentos calizos pertenecientes al Lías que se sitúan directamente encima.

Se trata fundamentalmente de secuencias de margas y arcillas abigarradas con cuarzos bipiramidados entre las que se intercalan hiladas de yesos y algunos niveles dolomíticos.

Debido a la tectónica intensa así como al recubrimiento que estos sedimentos presentan no ha sido posible el levantamiento de series estratigráficas de detalle dentro de los mismos limitándose a afloramientos muy parciales en donde puede reconocerse la naturaleza de esta facies.

En la zona del Clot d'es Guix, al Este de la Isla de Cabrera, es el punto de la hoja en donde mejor se reconocen esta unidad cartográfica de arcillas versicolores verdes y rojizas con yesos blancos y negros interestratificados, son frecuentes los niveles de carniolas de 5 a 10 cm que presentan pseudomorfos de cristales de yesos y porosidad móldica por disolución de sales.

BOURROUILH (1973) resalta la importancia de estos niveles así como la presencia de tufitas volcánicas en la Sierra de Levante. En la Sierra Norte de Mallorca la Facies Keuper presenta una importante participación volcánica (ALVARO, et al, 1983).

La falta de argumentos paleontológicos impide realizar mayores precisiones sobre la cronología del tramo que se atribuye al Triásico superior en base a su posición estratigráfica y consideraciones regionales.

1.2. TRIASICO Y SUPERIOR Y JURASICO

El Jurásico de la Sierra de Levante ha sido estudiado por lo autores citados en el capítulo anterior. Ya NOLAN en 1895 recogió Ammonites del Dogger al Sur de Manacor, que posteriormente sería estudiado por FALLOT.

DARDER es el primer autor que con su mapa geológico de la Sierra de Levante ofrece una distribución de los terrenos jurásicos. ESCANDELL y COLOM (1962) básicamente se limitan a recoger los datos anteriores en su cartografía y memoria BOURROUILH (1973) realiza el primer trabajo estratigráfico moderno, referido al sector de Artá, del que se desprenden ideas sedimentológicas y paleogeográficas generales de todo el sector. ALVARO et al (1983) describen los depósitos de talud carbonático del Dogger de la Sierra de Artá.

1.2.1. Brechas y dolomías (2) Triásico superior Jurásico inferior

Esta unidad cartográfica constituye la mayor parte de los afloramientos jurásicos de la Sierra de Levante en la Isla de Mallorca.

Dentro de la presente hoja sus afloramientos se sitúan en la Isla Cabrera en los alrededores del Puerto.

La morfología y condiciones de afloramientos son variables en función del grado de tectonización que presentan. Cuando este es elevado, lo que ocurre frecuentemente dan lugar a zonas de escaso relieve.

En el caso contrario dan lugar a zonas de relieve con fuertes acantilados casi verticales en su vertiente noroeste, y en laderas tendidas en su vertiente sureste. La gran potencia de las paredes acantiladas se debe en algunos casos a la repetición de la serie sedimentaria por cabalgamientos secundarios y fallas inversas.

Los afloramientos con elevado grado de fracturación, dan lugar a brechas tectónicas.

Los límites de la formación son imprecisos y los afloramientos aparecen limitados por contactos mecanizados. El techo es variable en función de los niveles que llega a alcanzar la intensa dolomitización que afecta a esta unidad, llegando a veces a afectar a niveles del Dogger en la Sierra de Levante de Mallorca.

El espesor total es del orden de 200 a 400 metros en dicha Sierra. Las condiciones de afloramiento y el grado de tectonización y la dolomitización secundaria de este tramo no

permiten levantar una sección que tenga un sentido estratigráfico y sedimentológico práctico. Las litofacies más frecuentes son carniolas, brechas calcodolomíticas, y fundamentalmente dolomías cristalinas, con un grado variable de trituración. Se disponen bien en bancos de espesor decimétrico, bien en potentes conjuntos de aspecto masivo.

Petrográficamente son dolomías cristalinas finas de textura xenotópica, con amígdalas orbiculares de cristales de tamaño medio microdolomías vacuolares con posibles fantasmas de porosidad móldica de sales, y microdolomías brechoides. Las únicas estructuras sedimentarias observables, aparte de los posibles fantasmas de porosidad móldica de sales y el carácter brechoide es la laminación paralela.

El conjunto de estos materiales se depositaron en una plataforma carbonatada somera, posiblemente en un ambiente de llanura de mareas, al menos en lo que concierne a la parte basal de la formación.

La edad de esta unidad cartográfica es Triásico superior-Jurásico inferior. Su datación se basa en su posición estratigráfica y consideraciones regionales.

1.2.2. **Calizas tableadas y calizas oolíticas (3) Lías**

Sus afloramientos se sitúan en la Isla de Cabrera y Conejera.

En Cabrera a excepción de los afloramientos de Cap de Llebeix y Cap Xurigué el resto lo constituyen masas calizas en forma de Klippes tectónicas que se sitúan sobre sedimentos más modernos.

Morfológicamente constituyen las cumbres más altas de la Isla y resultan con fuertes escarpes sobre los sedimentos del Jurásico superior y Cretácico inferior sobre los que cabalgan.

Han sido estudiados a partir de la sección estratigráfica de Isla Cabrera (x: 1.170.950, y: 575.725).

En dicha sección se han medido 290 m de sedimentos que no constituyen la totalidad de la serie, ya que tanto la base como el techo de la sección estratigráfica aparece limitada por contactos mecanizados.

Los 170 m basales están formados por secuencia de 3 a 9 m de potencia que en la base presentan calizas oolíticas y greinstones oolíticos, de base plana. Las secuencias continúan con packstones y a techo aparecen wackestones de algas y mudstones grises laminados que son a veces calizas estromatolíticas.

Los grainstones son intrapelsparitas y oosparitas, con un contenido en oolitos entre el 5 y el 70% y un 20% de intraclastos de origen algal.

El resto de los sedimentos calizos de las distintas secuencias son micritas y biomicritas con algunos niveles muy recristalizados y otros que son biolitas algales.

Entre los 170 y 225 m aparece un tramo formado por una alternancia de grainstones y packstones bioclásticos en bancos de 2 m de potencia media, con niveles pisolíticos y estromatolíticos a techo. Los bancos presentan estratificación cruzada de surco de bajo ángulo.

El resto de la serie está constituido por secuencias de 8 a 10 m de potencia que de muro a techo presentan packstones y grainstones pisolíticos coronados por mudstones con porosidad fenestral y estromatolitos.

Fundamentalmente la unidad cartográfica corresponde a depósitos de plataforma restringida: llanura de mareas con episodios de barras y canales que separan sedimentos muy proximales de plataforma abierta.

En esta unidad ha podido determinarse la siguientes asociación de microfauna fósil:

Thaumatoporella parvovesiculifera (RAINIERI), *Permocalculus*, sp, *Cayeuxia liásica*, LE MAITRE, *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA), *Gaudryina*, sp, *Valvulammina* sp, *Aeolissacus* sp, *Globivalvulina* sp, *Marssonella*, sp, *Palaeodasycladus* sp, *Ammabaculites*, sp, *Ataxophamidos*, gasterópodos, ostrácodos y restos de crinoideos.

La edad de esta formación es Liás.

En Punta Pabellones, al Norte de Cala Creveta, esta unidad cartográfica termina con una superficie de condensación (Hard-Graund) en una biomicrita con un contenido en granos de cuarzo de un 10% de tamaño arena. Esta superficie de condensación hemos visto que está patente en la Sierra de Levante y Sierra Norte de Mallorca y tiene por tanto continuidad en Cabrera y Conejera.

En esta zona de Punta Pabellones se ha determinado: *Lenticulina* sp, *Dentalina* sp, *Glandulina* sp, ostrácodos y restos de Crinoideos.

La potencia de esta unidad en Cabrera vemos que es fácil que llegue a superar los 200 m y contrasta con la Sierra de Levante donde nunca hemos visto que supere los 100 m de potencia.

1.3. JURASICO Y CRETACICO

1.3.1. **Calizas arenosas con sílex y margas, calizas oolíticas (4) Dogger-Malm-Cretácico inferior**

En esta unidad cartográfica se ha incluido el Jurásico medio, el Jurásico superior y el Cretácico inferior, ante la imposibilidad de separarlos en la cartografía de Cabrera.

En el resto de la Sierra de Levante en la Isla de Mallorca si han sido separados en la cartografía y estudiado mediante secciones estratigráficas en distintos puntos pero en Cabrera debido a la intensa tectónica que afecta al conjunto y al importante recubrimiento que presenta hace muy difícil su separación y estudio en secciones estratigráficas. Únicamente en los acantilados presenta buenos afloramientos pero el acceso a los mismos es prácticamente imposible.

En su base y directamente encima de las calizas del Lías aparece una ritmita calcárea constituida por calizas Wackestones grises con microfilamentos y pirita, alternando con margas grises lajosas en capas de 80 a 50 cm. Presentan laminación paralela, abundante bioturbación a veces con rellenos piritosos *Zoophycus*, ammonites, *Aptychus* y radiolarios.

En las distintas secciones realizadas en la Sierra de Levante mallorquina, la potencia de esta unidad varía según los distintos puntos entre 50 y 120 m.

En Cabrera se ha reconocido esta unidad basal dentro de la unidad cartográfica que estamos describiendo. Aflora en Punta Pabellones al Norte de Cala Crebeta, en donde su potencia no supera a los 20 m aunque creemos que se debe a causas tectónicas. Está constituido por biomicritas con un 60% de micrita y un 40% de fósiles orientados en un microbandeado paralelo que alternan con delgados niveles de margas grises.

En esta parte más inferior de la unidad cartográfica se ha determinado la presencia de:

Microfilamentos, *Eothix Alpina*, LOMB, *Globochaete alpina*, LOMB, Radiolarios y restos de crinoides.

Regionalmente la edad de esta parte basal es Dogger, comprendiendo el Aalenense y el Bajociense al menos.

Son sedimentos de aguas tranquilas y ambiente reductor con fauna pelágica. Se interpretan como sedimentos de plataforma externa o talud.

Directamente encima aflora un potente banco de calizas oolíticas con estratificación difusa y fuertemente afectado por tectónica de fracturación.

Este banco de 25 m de potencia está constituido por intraosparitas con un 30% de esparita, un contenido en oolitos entre el 30 y el 50% y un 10% de fósiles.

Además de en Punta Pabellones estos bancos oolíticos se han detectado en otros puntos de la Isla, sobre todo en la zona del vértice Abrera (172 m).

En la Sierra de Levante de Mallorca esta unidad ha sido estudiada en las secciones estratigráficas de Cutri II (x: 1.206.000 y: 591.625) en la hoja de Arta (40-26) y en la sección de Na Penyal (x: 1.205.405 y: 579.750) situada más al Sur ya dentro de la hoja de Arta (40-27).

En la sección de Cutri II se han medido 120 m de sedimentos que descansan concordantemente sobre los descritos en el apartado anterior.

La serie comienza por un potente banco de unos 20 m de espesor de calcarenitas oolíticas grises de aspecto masivo que al microscopio se aprecia que está compuesta por un 70% de oolitos un 10% de micrita y un 20% de esparita. El núcleo de los oolitos es pequeño y su diámetro de 40 a 70 micros. Este banco con que comienza la serie varía lateralmente de potencia, debido a la base erosiva que presenta y a la fuerte tectónica que le afecta.

Por encima se sitúan 6 m de calizas tableadas grises estratificadas en capas 30 a 50 m con nódulos de sílex y silixitas laminadas y delgadas intercalaciones grainstones oolíticos en capa centimétrica, las calizas son pelsparitas con un 20% de micrita, 20% de esparita, 10% de oolitos, 30% de fósiles y 20% de pelets.

La serie continúa con otros dos potentes bancos de grainstones oolíticos que intercalan entre ellos 25 m de calizas tableadas con algunos bancos de calcarenitas.

El primero de estos dos bancos de greinstones oolíticos está formado por una amalgamación de capas con gradación normal y bases erosivas, con presencia de conglomerados de cantos de hemipelagitas en algunas de ellas y techos planos muy retrabajados. El conjunto es un cuerpo alargado de tendencia tabular que lateralmente se acuña.

En las calizas tableadas se diferencian de base a techo packstones bioclásticos bien clasificados con matriz arcillosa con ripples de corriente o laminación planar; packstone a wackestone bioclástico y mudstone masivo. Ocasionalmente a techo presenta arcillas, los componentes son bivalvos pelágicos y peletoides. Estas capas corresponden a turbiditas.

A techo de la formación se sitúan 35 m de calizas tableadas gris oscuro a negras, fétidas, bien estratificadas en bancos de 5 a 10 cm con intercalaciones de niveles centimétricos de calcarenitas oolíticas y con presencia de silixitas y nódulos de sílex. Se trata de biomicritas con un contenido en fósiles entre el 15 y el 25%.

La asociación de facies descrita corresponde a depósito de talud, entre una plataforma con alta producción de oolitos, sin matriz arcillosa, y dispersión sin previa cementación y una cuenca oxigenada con sedimentación de Hemipelagitas.

En la sección de Cutri II ha podido datarse la siguiente asociación de microfauña: *Ammobaculites* sp, *Barkerina*, sp, *Pfenderina*, sp, *Cornuspira*, sp, *Labyrinthina mirabilis* WEYNSCH, *Nautiloculina oolítica* MOHLER *Trocholina elongata*, (LEUPOLD), *Trocholina alpina*, (LEUPOLD), *Astaculus* sp, *Protopenneroplis striata* WEYNSCH y microfílametos. Esta asociación corresponde al Bathoniense. A techo de la formación ha sido determinada: Microfílametos, Protoglobigerinas, *Aulotortus sinuosos* WEYNSCH, *Eothrix alpina*, LOMB, *Lenticulina*sp, y *Spirillina* sp, y debe corresponder a sedimentos del Calloviense.

Las muestras recogidas en Cabrera de estas calizas oolíticas presentan: *Nautiloculina oolithica* MOHLER, *Trocholina elongata* *Trocholina alpina*, (LEUP), *Ammobaculites* sp, LEUPOLD *Ophthalmidium* sp, *Protopenneropsis Striata*, WEYNSCH, que nos indica una edad Dogger posiblemente Bathoniense.

Por encima de estos bancos de calizas oolíticas se sitúa una serie de calizas y margocalizas con sílex con una potencia media de 160 m. y que corresponden al resto del Jurásico y el Cretácico inferior. En ellos nos ha sido posible el levantamiento de series estratigráficas debido a la intensa tectónica que presenta la serie y únicamente ha podido estudiarse en afloramientos aislados mediante muestras puntuales.

En estos afloramientos ha podido datarse la existencia de una serie de biomicritas fosilíferas con un contenido en fósiles entre el 15 y el 50% conteniendo *Nautiloculina oolithica*, MOHLER *Pseudocyclamina lituus*, YOKOYAMA, *Tintinnoporella carpática* (MURG y FIL, *Saccocoma* sp., y *Thaumatoporella parvovesiculifera* RAINIERI, del Portlandiense superior.

Los términos más altos de la unidad cartográfica que estamos describiendo pertenecen al Cretácico inferior, y sus sedimentos continúan siendo biomicritas con un contenido en fósiles del 20 al 30% pudiendo haberse datado sedimentos de edad Berriasiense superior y posiblemente el Valanginiense con: *Ramaniella cadischiana*, COLOM, *Tintinnopsella carpática* MURG y FIL *Calpionellopsis oblonga*, CADISCH, y *Tintinnopsella longa* COLOM.

Desde el punto de vista sedimentológico, los materiales del Cretácico inferior se interpretan como sedimentos de talud ya que las estructuras de slumping que implican traslación gravitacional de sedimentos a favor de una pendiente y la mezcla de faunas pelágicas de mar abierto y organismo propios de aguas poco profundas apuntan en este sentido.

1.4. Terciario

El terciario de la sierra de Levante de Mallorca, fue estudiado por HERMITE (1819) quien aportó los primeros datos generales sobre el Terciario de Mallorca. DARDER (1921-1925) dio el primer análisis detallado de la serie estratigráfica del Terciario de la Sierra de Levante. ESCANDELL y COLOM (1962) en la hoja geológica de Artà y basándose en los datos de DARDER realizan la cartografía de los afloramientos terciarios. BOURROUILH (1973), pone de relieve la existencia del Eoceno medio-superior depositada en un mar epicontinental. Al mismo tiempo describe los afloramiento del Mioceno inferior depositados en un área marina profunda, así como los pertenecientes al Mioceno superior, postectónico, depositados en una plataforma carbonatada.

ALVARO, et al. (1983) realizan en base a todos los datos obtenidos en la ejecución del proyecto MAGNA, una síntesis estratigráfica y sedimentológico del Neógeno de la Isla de Mallorca.

1.4.1. Conglomerados, arcilla, areniscas y calizas (5) Eoceno

Son los sedimentos terciarios más antiguos que aparecen en la hoja que estamos describiendo y se sitúan mediante discordancia sobre las calizas y margas del Cretácico inferior.

Sus afloramientos más importantes se sitúan en la Isla de Cabrera en la zona de Cala, Coll Roig, en las proximidades del puerto, Isla Cabrera, en la parte oriental de Cala Ganduf, y en la zona del Vértice Ventos situado en el extremo más oriental de la Isla.

Debido a la naturaleza de sus sedimentos algo más duros que los del Cretácico inferior dan lugar a un cierto resalte geomorfológico en formas alomadas que contrasten en las suaves pendientes a que dan lugar los afloramientos de calizas margosas del Cretácico inferior.

La intensa tectónica que afecta a sus afloramientos y el recubrimiento que presenta la serie estratigráfica, imposibilita la realización de secciones estratigráficas en esta unidad cartográfica habiéndose estudiado en afloramientos parciales y mediante la toma de muestras aisladas.

BOURROUILH (1973) estudia estos sedimentos en la parte Norte de la Sierra de Levante de Mallorca distinguiendo una unidad inferior conglomerática y otra superior calcárea.

Esta unidad cartográfica ha sido estudiada en Cabrera a partir de la sección estratigráfica idealizada de El Ventos (x: 1.173.750, y: 527.800) así como a partir del estudio de algunas muestras aisladas de los distintos afloramientos.

En la base aparece un paquete de calizas de 15 m de potencia con estratificación difusa de tonos marrones y que corresponden a biomicritas con un contenido en cuarzo de 5% de tamaño limo.

Por encima se sitúa un conjunto de 20 m de potencia en donde alternan margas azuladas y marrones con tramos de areniscas y limolitas y delgados niveles de calizas arenosas. Coronando la formación se sitúan dos potentes bancos de calizas de 10 m que corresponden a biomicritas y biosparitas con alto contenido en fósiles.

En la parte inferior se ha determinado: *Alveolina, frumentiformis*, SCHWAG, *A. tenuis*, HOTT *A gigantea*, CH. RISP *Nummulites cf. uranensis*, DE LA HARPE, N. *cf. granifer*, DOUV, *Assilina sp.*, *Gupsina sp.*, *Orbitolites complanatus* LAM, *Eorupertia magna* LE CALVEZ, *Lithophyllum sp.*

En la parte media de la unidad cartográfica se ha determinado: *Discocyclusina sella* D'ARCH, *Asterodiscus stellatus* D'ARCH, *Operculina sp.*, *Nummulites, sp.*, *Cibicides sp.*, y *Gaudryna sp.*

En el techo de la formación: *Lithothamnium sp.*, *Lithophyllum sp.*, *Lithoporella melobesioides* FOSLIE *Eorupertia magna* LE CALVEZ *Assilina sp.*, y *Alveolina sp.*

La edad de esta unidad cartográfica es Luteciense.

1.4.2. Calizas arrecifales y calizas oolíticas (6) Tortoniense-Messiniense

Afloran fundamentalmente en la parte de la hoja corresponde a la Isla de Mallorca y que se sitúa en la mitad Norte.

Sus afloramientos se limitan a la zona de costa oriental que en esta parte de Mallorca aparece formada por un acantilado casi vertical de 40 m de altura.

Esta unidad cartográfica comprende dos conjuntos separados por una discontinuidad y que han tenido que agruparse en la cartografía por limitaciones de la escala de trabajo: estos conjuntos son respectivamente: El "Complejo Arrecifal" y el "Complejo Terminal".

Han sido estudiados en la sección estratigráfica de Cala Llobarts (x: 1.187.550, y: 547.450) así como mediante observaciones puntuales en las numerosas calas existentes en esta parte de Mallorca por las cuales se tiene acceso a la pared acantilada que origina el afloramiento de esta unidad cartográfica.

El "Complejo Arrecifal" ocupa la posición inferior y se apoya discordantemente sobre cualquier formación más antigua, presentando dos tipos principales de facies: facies de frente arrecifal y facies de talud.

- Las facies de frente arrecifal tienen una potencia que oscila entre 50 y 80 m y están constituidas por calizas masivas bioconstruidas, formadas esencialmente por corales, *Porites* sp, y *Tarbellastrea*, sp, con morfologías muy diversas y un porcentaje variable de sedimento interno que generalmente son calizas bioclásticas, con fragmentos de conchas de moluscos, equinodermos y algas rodoíceas.
- La facies de talud, alcanzan hasta 100 m de potencia y aparecen por debajo de la facies de frente arrecifal que progresa sobre ella. Presentan una secuencia granodecreciente, con calcisiltitas blancas ("Chalk") con *Heterosteginas* en la base, pasando a techo a calcarenitas bioclásticas con placas de *Halimeda* y rodolitos así con niveles lumaquélidos.

El "Complejo Terminal" se sitúa discordantemente sobre el Complejo Arrecifal y regionalmente presenta una variedad de facies que podemos resumir en tres tipos fundamentalmente: Facies de calizas estromatolíticas y calcarenitas, facies de diatomitas y margas y facies evaporíticas.

En la sección de Cala Llobarts, afloran los términos superiores del complejo arrecifal constituido por 6 m de calcarenitas bioclásticas y biomicritas muy fosilíferas, con ligeras pasadas de margas verdes y que corresponden a la zona de manglar FORNOS (1983).

Siguiendo la costa en dirección suroeste llegan a aflorar términos más interiores del complejo arrecifal constituido por rudstones de moluscos con matriz calcarenítica y lamelibranquios perforantes, calcarenitas blancas y packstones de halimedas. A techo se sitúan un nivel de karstificación de unos 30 m con arcilla roja de descalcificación.

Directamente encima del complejo arrecifal en la sección de Cala Llombarts, afloran 4 m de micritas arcillosas, calcisiltitas y calcarenitas blancas que en su conjunto forman un paquete de calizas con laminación algal de tipo estromatolítico.

El complejo terminal está constituido por un paquete de 7 a 10 m de potencia de calcarenitas oolíticas y bioclásticas blancas con algunos niveles dolomitizados y que se corresponde con el Sand-Shoal oolítico que caracteriza el complejo terminal en esta parte de la Isla de Mallorca.

Tanto en Cabrera como en el islote de Sillot Forarlat este complejo terminal llega a aflorar, aunque con muy poca extensión.

1.5. PLIOCENO Y CUATERNARIO

Sus principales afloramientos se sitúan cubriendo la amplia superficie a que da lugar la unidad cartográfica descrita en el apartado anterior, así como en pequeños retazos que tienen representación cartográfica en el resto de las islas que aparecen dentro de la hoja.

Las margas y limolitas con *Ammusium* del Plioceno inferior, ampliamente representadas en el Llano Central de Mallorca no llegan a aflorar en la presente hoja, y hasta hoy no tenemos noticia de que se hayan cortado en ningún sondeo de los realizados dentro de la misma.

Están bien representados los sedimentos del Plioceno superior-Pleistoceno.

1.5.1. Calcarenitas y "mares" (7) Plioceno superior - Pleistoceno

En conjunto se trata de calcarenitas bioclásticas de grano medio a grueso que se sitúan directamente encima de los sedimentos del complejo arrecifal y el complejo terminal.

El espesor medio de la formación es de 30 a 50 m.

Se trata de calcarenitas compactas amarillentas con ostreidos y pectínidos de pequeño tamaño, así como foraminíferos y fragmentos de algas Rodófitas. A techo se localiza una lumaquela de *Lamelibranchios*, bien cementada, siendo los últimos términos de la formación, calcarenitas con estratificación cruzada.

Generalmente contienen *Elphidium* y *Ammonia*, no determinables en lámina delgada.

Se trata de sedimentos de una llanura litoral que muestran secuencias somerizantes en la que se localizan desde shoals bioclásticos hasta depósitos de playa.

Los niveles más altos corresponden a dunas de playa con retoque eólicos.

1.6. CUATERNARIO

1.6.1. **Holoceno**

Hay que destacar el magnífico trabajo que sobre el cuaternario marino de Baleares ha realizado el Sr. CUERDA BARCELO en 1975.

1.6.1.1. ***Terra rossa* (8) Holoceno**

Sus afloramientos se sitúan en la mitad Norte de la hoja, directamente encima de la unidad cartográfica descrito en el apartado anterior.

Se trata de un suelo fundamentalmente arcilloso de color rojizo con un contenido en limo del 30% y un 10% de arena que constituye la tierra de labor en esta parte de la Isla. Su potencia en las zonas más karstificadas llega a superar los 5 m, y en algunos puntos existen evidencias de que ha sufrido un transporte más o menos importante. Son frecuentes las costras calcáreas por oscilaciones del nivel freático.

1.6.1.2. ***Arenas eólicas* (9) Holoceno**

Afloran en una amplia banda paralela a la costa Oeste del trozo de la Isla de Mallorca que ocupa el ángulo nororiental de la hoja.

Morfológicamente dan lugar a un amplio campo de dunas constituido por arenas calcáreas de grano fino a medio, que en algunos puntos supera los 25 m de potencia.

1.6.1.3. ***Limos y arenas con materia orgánica* (10) Holoceno**

Corresponden a suelos de antiguas lagunas hoy más o menos desecadas. Sus afloramientos se sitúan en la mitad Norte de la hoja.

Estos suelos están constituidos por limos arcillosos con arenas calcáreas y un alto contenido en materia orgánica que les da tonalidades oscuras. Su potencia sobrepasa los 2 m de potencia en la proximidades de la laguna existente al Sur de la casa del Guarda de la finca de S'Avall.

1.6.1.4. ***Aluviales limo-arcillosos* (11) Holoceno**

Afloran a lo largo de los cursos fluviales y están constituidos por limos arenosos con pasadas centimétricas de limos orgánicos así como niveles con pequeños cantos de caliza y matriz limo arenosa.

Esta unidad cartográfica está constituida por los sedimentos depositados por los cursos fluviales cuyos aportes están relacionados con las variaciones climáticas y oscilaciones del nivel del mar comprendidas entre el Pleistoceno superior y el Holoceno.

1.6.1.5. **Coluviales** (12) *Holoceno*

Afloran a lo largo de toda la Sierra de Levante y solamente se han representado en la cartografía, aquéllos con potencia superior a los 5 m que aparecen en la Isla de Cabrera.

Están constituidos por cantos y bloques de materiales del Mesozoico y del Terciario, según los distintos puntos y el área madre de los mismos, empastados en una matriz limo-arcillosa.

2. TECTONICA

2.1. TECTONICA REGIONAL

En el conjunto de la Isla de Mallorca se manifiestan tres dominios estructurales bien individualizados: La Sierra Norte, la Zona Central y la Sierra de Levante.

La Sierra Norte, que corresponde al mayor conjunto montañoso de la Isla, se extiende desde la Isla Dragonera hasta el Cabo Formentor, en una longitud de unos 80 km y presenta una anchura que varía entre 10 y 20 km. La mayor parte de ella está constituida por los materiales del Keuper y las potentes masas calcodolomíticas del Lías inferior y medio. El resto de los términos estratigráficos que intervienen en la estructura son el Trías inferior y medio, el Jurásico y Cretácico inferior margosos, el Paleógeno y el Burdigaliense. Las directrices estructurales regionales tienen una marcada linealidad NE-SO, subparalelas o ligeramente oblicuas a la costa, que indudablemente tiene un carácter morfotectónico. La vergencia de las estructuras es hacia el NO, definida por series monoclinales, superficies mecánicas, en general de buzamientos bajos, y pliegues entre los que dominan los sinclinales.

La Sierra de Levante ocupa la porción suroriental de Mallorca. Es un conjunto montañoso más modesto que el septentrional, con el que guarda paralelismo en su disposición general.

Se extiende desde el Cabo Farutux hasta la región de Felanitx, con una longitud de unos 45 km y entre 8 y 15 km de anchura. Los principales elementos estratigráficos involucrados en las estructuras son el Trías superior, el Lías calco-dolomítico, el Jurásico y el Cretácico margosos, estos últimos con mayor grado de participación que en la Sierra Norte. El Paleógeno y Aquitano-burdigaliense son los términos estratigráficos terciarios que aparecen claramente estructurados. Las directrices estructurales regionales no aparecen en la Sierra de Levante tan nítidamente marcadas como en el Norte. En la región de Artá predominan las directrices NE-SO, las de la elongación del conjunto, con directrices NO-SE, ortogonales a las anteriores subordinadas. Esta dirección NO-SE es la predominante en la porción meridional, entre Manacor y Felanitx.

La Zona Central de la Isla, enmarcada por las zonas montañosas de ambas sierras, queda caracterizada por presentar menor altitud y un relieve de morfología más suave, reflejo de su constitución a base principalmente de depósitos terciarios y cuaternario. En la parte central de esta zona, entre Randa y Santa Margarita se individualiza un sector constituido por materiales paleógenos y del Mioceno inferior, afectados por la deformación entre los que afloran numerosos ísleos de terrenos mesozoicos. Las directrices estructurales dominantes en este caso son NE-SO. Este sector queda orlado por depósitos del Mioceno Superior y Cuaternario, considerados postorogénicos, que presentan disposición subhorizontal y se han acumulado en varias fosas (Cuencas de Palma, de la Puebla, de Campos, etc) en la que alcanzan espesores de hasta tres mil metros como se ha evidenciado mediante sondes y prospección geofísica.

2.2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

La Hoja de las Islas Conejera y Cabrera corresponde al extremo meridional de la Isla de Mallorca, la zona de Cabo Salinas, y el archipiélago de Cabrera, que consiste en un rosario de ocho o diez islas alineadas en dirección NE-SO. El extremo de Mallorca y el archipiélago constituyen dos dominios estructurales diferentes.

El archipiélago de Cabrera corresponde al dominio estructural de la Sierra de Levante de Mallorca, que emerge en su posición actual posiblemente a favor del juego de fallas normales que actuaron durante el Neógeno superior y el Plioceno.

La Sierra de Levante está constituida por materiales mesozoicos y, en menor grado, terciarios fuertemente estructurados con una tectónica de cobertera. El estilo estructural dominante está caracterizado por superficies mecánicas de bajo ángulo (cabalgamientos, fallas inversas y planos de corrimiento) y fallas verticales de componente lateral y vertical. El desarrollo cinemático y la geometría final de las estructuras han estado condicionados asimismo por la naturaleza y comportamiento mecánico de los diferentes tramos de la serie estratigráfica.

Existe un nivel de despegue regional, las margas yesíferas de la facies Keuper, que ha permitido que toda la cobertera mesozoica se desolidarice de su zócalo, que no es cocido en la región. Los materiales jurásicos constituyen un conjunto competente que se deforma mediante plegamiento y fractura, aunque la ritmita del Dogger actúa con frecuencia como nivel de despegue secundario, originando disarmonías y cabalgamientos secundarios. Los niveles margosos del Cretácico inferior se deforman plásticamente, con numerosos pliegues de orden menor, despegues y desarrollo de esquistosidad en la base de las superficies de corrimiento.

Como ya se ha mencionado en el capítulo anterior, DARDER y FALLOT propugnaron para esta región de Mallorca un modelo de tectónica tangencial que conducía al apilamiento de varias unidades tectónicas superpuestas con geometrías de tipo "manto".

En las Islas de Cabrera y Conejera se diferencia dos unidades tectónicas superpuestas.

La unidad inferior constituye el autóctono relativo, aunque hay indicios de que a su vez puede tratarse de otra unidad alóctona, pues las dolomías basales presentan un elevado grado de tectonización. Está constituida por materiales del Lías, Jurásico, Cretácico inferior y Eoceno en Cabrera, y Cretácico inferior y Eoceno en Conejera, plegados según dirección NO-SE, con vergencia noreste. En Cabrera se distinguen tres zonas sinclinales en las que se alojan los depósitos eocenos, separadas por dos anticlinales.

La unidad superior está constituida por materiales margo-yesíferos del Keuper, que aparecen como la "suela basal", y calizas del Lías. Se dispone sobre la unidad inferior cabalgándola según superficies tendidas, que pueden haber sido verticalizadas posteriormente, y de ellos sólo se observan "klippes", generalmente en las partes más elevadas. El emplazamiento de esta unidad produce un elevado grado de tectonización en la inferior, muy manifiesta en los pliegues del Cretácico inferior, que suele estar esquistosado.

El extremo meridional de Mallorca corresponde a depósitos posttectónicos del Mioceno superior, Plioceno y Cuaternario. Tienen disposición subhorizontal y únicamente está afectada por fallas normales de pequeños saltos y recorrido.

3. GEOMORFOLOGIA

En la hoja de Isla Conejera e Isla Cabrera existen dos dominios geomorfológicos claramente diferentes, que han sido puestos de manifiesto por el ataque de los procesos erosivos sobre materiales de diferente litología y configuración estructural.

El primero de estos dos dominios lo constituyen las islas: Cabrera, Conejera y Redonda, que están formadas por afloramientos del Mesozoico y del Terciario estructurados.

El segundo dominio se sitúa en el ángulo noreste de la hoja, y está formado por sedimentos neógenos y cuaternarios en disposición subhorizontal, que corresponden a la unidad geomorfológica y estructural del Llano Central de la Isla de Mallorca.

Por lo que respecta al archipiélago de islas que ocupan la parte Sur del área de la hoja y que constituyen el primer dominio geomorfológico, hay que resaltar su accidentada topografía con un relieve desarrollado entre 0 y 200 m, y sus costas extremadamente recortadas. Los sedimentos del Mesozoico que constituyen la casi totalidad de este dominio presentan un modelado de formas estructurales, condicionando fundamentalmente por la tectónica de imbricación que afecta a la serie estratigráfica. Las formas con expresión morfológica mejor representadas son los escarpes, las crestas y las cuestas y hog-backs. Las fallas que afectan a los sedimentos mesozoicos en algunos casos tienen clara expresión morfológica, dando lugar a escarpes que separan distintas litologías.

Los frentes de cabalgamientos, vienen reflejados por escarpes subverticales desarrollados en los materiales del Jurásico.

Las estructuras Alpinas dan origen a un relieve de tipo Apalachino sobre el que posteriormente se encaja la red fluvial dando lugar a profundos valles en cuyas laderas apenas existen formas de acumulación. La red fluvial inexistente en la actualidad, está condicionada por las fallas de dirección noroeste-sureste, y consiste en pequeños torrentes funcionales únicamente en épocas de muy intensas precipitaciones.

El segundo dominio geomorfológico constituido por los sedimentos del Terciario y Cuaternario que ocupan en ángulo nororiental de la hoja, forma parte de la unidad geomorfológica denominada como Llano Central en la Isla de Mallorca y situado entre la Sierra Norte y la Sierra de Levante.

La disposición de los materiales es predominantemente horizontal, salvo en algunos puntos, en donde los sedimentos que colmatan la cuenca, aparecen afectados por deformaciones recientes que dan lugar a modificaciones importantes en el buzamiento de las distintas capas.

El área de este dominio está constituida fundamentalmente por una extensa llanura, únicamente interrumpida por el encajamiento de la red fluvial que en algunos puntos dan origen a escarpes netos que se generan sobre los materiales calizos que conforman esta superficie.

Esta extensa llanura termina mediante una pared acantilada, en su parte más oriental, interrumpida únicamente por la desembocadura de los torrentes que dan origen a pequeñas calas.

En su parte occidental la línea de costa no aparece acantilada, presentando formas acumulativas de tipo lagunar así como importantes cordones de dunas eólicas que flanquean la playa actual.

En el borde Norte de la hoja, sobre esta superficie se desarrolla un amplio campo de dolinas en cubeta, de grandes dimensiones y con su fondo plano relleno de arcilla de decalcificación.

Las formas acumulativas existentes en este segundo dominio geomorfológico, son las acumulaciones de Terra Rossa que recubren parcialmente los sedimentos calizos, sobre los que se ha desarrollado la superficie de erosión.

Dentro de la hoja los procesos activos carecen de importancia y únicamente son de destacar, los desprendimientos que se producen en las costas acantiladas debido a la abrasión del mar. Los cordones de dunas eólicas que jalonan la playa actual están perfectamente fijados por la vegetación y no existen riesgos de movilidad de los mismos.

4. HISTORIA GEOLOGICA

La extensión abarcada por una hoja 1:50.000 resulta insuficiente para establecer los principales rasgos de la evolución geológica de la misma. Para la redacción de este capítulo se han tenido en cuenta los datos existentes en la bibliografía y los obtenidos en el estudio del resto de la Isla de Mallorca.

Por otra parte los ambientes sedimentarios en que se depositaron los materiales han quedado suficientemente definidos, siempre que ha sido posible, en los capítulos de Estratigrafía de cada hoja. La evolución tectónica también ha sido reflejada en el capítulo correspondiente.

En este capítulo se ofrece una visión de conjunto de la evolución paleogeográfica del sector abarcado por las seis hojas antes citadas, con las limitaciones impuestas por el hecho de que los sedimentos se encuentran dispuestos en unidades tectónicas apiladas.

Los sedimentos más antiguos de la Isla de Mallorca corresponden al Buntsandstein y al Muschelkalk, y no están representados en el sector de la Sierra de Levante. En esta zona los sedimentos más antiguos pertenecen al Triásico superior, en facies Keuper. Son depósitos correspondientes a un ambiente continental en el que se desarrolló además actividad volcánica en condiciones predominantemente subáreas (coladas y materiales piroclásticos). El desarrollo de lagos efímeros de tipo "Sebkha", en las que se depositaron evaporitas, podría estar relacionado con la proximidad de una llanura litoral que sufriría invasiones del mar esporádicamente.

La intensa dolomitización secundaria que afecta a la base de la serie jurásica, que puede alcanzar el Dogger, dificulta la reconstrucción de las condiciones originales de depósito y el establecimiento de la Historia Geológica. Ello debe realizarse en base a los datos obtenidos donde existen retazos de la serie estratigráfica que conserven su carácter original y a la comparación con otros sectores de la Isla, como la Sierra Norte.

En la Sierra de Levante las condiciones marinas de establecen definitivamente a partir del Rethiense, con una plataforma carbonática somera, con predominio de ambientes de llanura de mareas. En el tránsito Rethiense-Hettanguense regionalmente existe una discontinuidad sedimentaria. Las brechas que constituyen la base del Lías, y que en la Cordillera Ibérica se han interpretado como brechas de colapso por disolución de evaporitas están representadas en la Sierra de Levante por niveles de brechas dolomíticas existentes en la base del Lías.

Estas condiciones más o menos restringidas, se mantendrían durante el comienzo del Sinemuriense, y paulatinamente evolucionan a ambientes de llanura de mareas abiertas, con un aumento importante de la tasa de subsidencia.

Durante el Pliensbachiense a esta llanura de mareas ya perfectamente establecida llegó un importante aporte de terrígenos procedente del continente, que son redistribuidos por corrientes de marea.

En el ámbito de la Sierra de Levante no se han caracterizado sedimentos del Toarciense, existiendo un hard-ground sobre los niveles Pliensbachienses. En la Sierra Norte el Torciense está representado por un nivel de condensación. En cualquier caso en el Lías superior tiene lugar un cambio paleogeográfico importante, pasándose de unas condiciones de plataforma carbonatada subsidente al establecimiento de un dominio oceánico caracterizado por depósitos pelágicos y una tasa de sedimentación más reducida.

Durante el Dogger y al Malm la sedimentación tiene lugar en un ambiente de cuenca y talud carbonático entre dicha cuenca y una plataforma somera. La presencia ocasional de niveles de facies "Ammonito rosso" indica que hubo momentos de ralentización de la sedimentación.

Durante la sedimentación del Cretácico inferior persisten las mismas condiciones paleogeográficas del Jurásico superior, con depósitos marinos de cierta profundidad durante todo el Neocomiense. Las facies pelágicas durante este período corresponden a una zona de talud submarino, con evidencia de inestabilidad especialmente acusadas en el sector septentrional de la Sierra de Levante, mientras que hacia el Sur parecen dominar las facies de cuenca profunda: calizas, con *Nannoconus*, *Radiolarios* y *Tintínidos*, faltando las *Globigerináceas*, lo que COLOM (1975) explica suponiendo que en estos momentos la cuenca alcanzaba sus máximas condiciones pelágicas y de profundidad y las conchas de las *Globigerináceas* se disolvían en las aguas frías y profundas.

En este sector de Mallorca no se han conservado registro estratigráfico del Cretácico medio y superior. El registro de la Sierra Norte indica que durante este período persisten las condiciones de sedimentación pelágica, con un episodio de sedimentación anóxica durante el Aptense-Albense.

Los primeros sedimentos del Eoceno medio-superior aparecen discordantes sobre el Mesozoico y evidencian la existencia de una fase de plegamiento entre el Cretácico superior y el Eoceno medio. Mientras en la Sierra Norte la sedimentación del Eoceno medio es lacustre, con depósitos de lignitos en su base, en la Sierra de Levante tiene lugar un episodio marino transgresivo, con deposición de sedimentos litorales, episodio que no se refleja en la Sierra Norte hasta el Eoceno superior-Oligoceno inferior.

En la Sierra Norte de Mallorca los depósitos del Oligoceno superior-Aquitaniense son continentales y se sitúan discordantemente sobre el resto del Terciario o sobre el Mesozoico, indicando posiblemente una nueva fase de deformación. En conjunto se han interpretado como depósitos de relleno de fosas subsidentes ligadas a una etapa distensiva en relación con el inicio de la apertura de la Cuenca Norbalear.

En la Sierra de Levante no existen depósitos equivalentes a las brechas de la Sierra Norte, y la sedimentación marina que atestigua el hundimiento generalizado de toda el área mallorquina al progresar la actividad distensiva se inicia en el Aquitaniense y Burdigaliense, con sedimentos de carácter litoral.

Las condiciones de máxima profundización de la Cuenca se logran durante el Burdigaliense superior-Langhiense, con la deposición de potentes series turbidíticas, en un ambiente sedimentario de abanicos submarinos profundos. En el sector central de la Isla columnan con

una secuencia regresiva de plataforma carbonática progradante hacia el Norte. Durante este tiempo tuvo lugar un cambio esencial en el dispositivo estructural y paleogeográfico, puesto que la polaridad tectónica y sedimentaria pasa a ser de SE a NO.

La estructuración principal de Mallorca, con el apilamiento de las distintas unidades tectónicas tuvo lugar durante el Langhiense, como aproximadamente sucede en todas las zonas externas de las Cadenas Alpinas Circummediterráneas.

A partir del Langhiense la Isla de Mallorca queda emergida, con importantes relieves, que al ser expuestos a la erosión originan una acumulación de sedimentos marinos en la base, y fluviales y lacustres después, en las áreas más deprimidas. Estos sedimentos muestran evidencias de haber estado sometidos a una etapa compresiva, siendo difícil de establecer, por el momento, la cronología exacta de este suceso, así como la geometría de las estructuras a que pudo dar lugar.

Durante el Tortoniense-Messiniense en gran parte de la Isla se instala un importante complejo arrecifal que frajeaba los relieves emergidos, con facies de talud hacia las zonas de mar abierto. Esta unidad deposicional del Complejo arrecifal se inicia con una facies extensiva y de distribución irregular, la "capa de Heterosteginas" (Tortoniense superior). A continuación se instala en los márgenes de la Isla un sistema arrecifal progradante que origina secuencias shallowing-upwards, y presenta morfologías franjeantes, en barrera y en rampa en función de las condiciones fisiográficas locales. Las "capas de Heterosteginas" se asignan al Tortoniense superior y se correlacionan con la zona N.16 de BLOW, mientras que el Complejo arrecifal pertenece al Mioceno superior (Messiniense), careciendo de Foraminíferos planctónicos.

Sobre el Complejo Arrecifal se dispone mediante un contacto erosivo la unidad del Complejo Terminal. Esta unidad representa una repetición cíclica (oolitos-estromatolitos, etc.) de episodios de salinidad normal y episodios hipersalinos, con facies lacustres a techo. Las facies lacustres se caracterizan por contener Ostrácodos, Charáceas y Gasterópodos, mientras que los episodios de salinidad normal contienen Foraminíferos de hábitat litoral.

La serie neógena culmina con una unidad Pliocena que, apareciendo fuertemente encajada en su sustrato, presenta una secuencia fundamentalmente deltaica en la base y termina con depósitos de playa, extensivos sobre los anteriores. La secuencia deltaica (margas con Amussium) es muy fosilífera, indicando los Foraminíferos planctónicos una edad Plioceno inferior que se corresponde aproximadamente con las zonas N.18 y N.19 de BLOW, mientras que en los depósitos de playa, de carácter calcisiltítico y calcarenítico, predominan los Foraminíferos bentónicos muy litorales que no permiten precisar la edad.

Las condiciones distensivas enmarcan la deposición de las unidades del Mioceno superior (Complejos arrecifal y terminal) y el Plioceno, que están separados por discontinuidades que señalan las épocas de fuerte reactivación de la tectónica vertical. La última de ellas, situada en el Plioceno inferior, es muy enérgica y está en relación con la fase de hundimiento del Mediterráneo occidental y surrección de las áreas continentales actuales.

Las oscilaciones del nivel del mar durante el Pleistoceno han quedado reflejadas por diferentes niveles de terrazas marinas que se encuentran en las costas mallorquinas, mientras que las cuencas de Palma e Inca se colmataban con los depósitos continentales procedentes de la erosión de la Sierra Norte, existiendo evidencias de actividad tectónica relativamente importante durante este período.

5. GEOLOGIA ECONOMICA

5.1. MINERIA Y CANTERAS

No existen indicios de ningún tipo en las hojas de Isla Conejera e Isla Cabrera.

Únicamente las areniscas cementadas del Pleistoceno ("mares") son utilizadas para la extracción de bloques de sillería para la construcción.

En la Isla de Cabrera en otros tiempos existieron yeseras en las proximidades del Clot des Guix en la parte Norte de la Isla, en donde se explotaron los yesos de la Facies Keuper.

5.2. HIDROGEOLOGIA

Dadas las pequeñas dimensiones de las Islas comprendidas en esta Hoja, únicamente la isla de Cabrera tiene ocupación humana permanente. Desde el punto de vista hidrogeológico, la fragmentación que presentan sus unidades estructurales, dando geometrías de pequeñas dimensiones, contribuyen a que las posibilidades de obtener algún caudal sean muy reducidos. Como unidades favorables únicamente las facies carbonáticas de la base del Jurásico pueden tener algún interés.

En los afloramientos situados en la Isla de Mallorca, tanto los materiales aflorantes como los no aflorantes de la marina de Levante (mares Cuaternario, calizas del Mioceno superior y Plioceno) constituyen buenos acuíferos a nivel regional. Al mismo tiempo, los sondeos situados en esta zona llegan con frecuencia al sustrato estructurado de la Sierra de Levante. En estos casos, si las unidades alcanzadas corresponden a las facies del Triásico superior dolomítico o del Jurásico inferior dolomítico y calcáreo, se obtienen caudales importantes. De todas formas, el sector de la marina de levante situado en esta hoja está muy próximo a la costa, donde los problemas de intrusiones de agua marina y salinización son muy importantes.

6. BIBLIOGRAFIA

- ADROVER, R. (1967).— Nuevos micromamíferos en Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t 13, pp. 117-128, lam. x. Palma.
- ADROVER, R., HUGUENEY, M. (1976).— Des Ronguers (Mammalia) africaine dans une faune de l'Oligocene élève de Majorque (Balears, Espagne). *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, fasc. 13. pp. 11-13.
- ADROVER, R., HUGUENEY, M. y MEIN, P. (1977).— Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 13, pp. 137-149. Palma.
- ADROVER, R., HUGUENEY, M., MOYA, S., PONS, J. (1978).— Paguera II, nouveau gisement de petits Mammifères (Mammalia) dans l'Oligocene de Majorque (Balears, Espagne). *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, fasc. 16, suppl. pp. 13-15.
- ALVARO, M., OLMO, O. del., RAMIREZ DEL POZO, J. (1981).— Características geológicas de Mallorca. Síntesis preliminar. *Informe interno* (Inédito). IGME.
- ALVARO, M., BARNOLAS, A., DEL OLMO, P., RAMIREZ DEL POZO, J. y SIMON, A. (1983).— El Neógeno de Mallorca: caracterización sedimentológica y estratigráfica. *Bol. Inst. Geol. y Minero de España* (en prensa).
- ALVARO, M., DEL OLMO, P., RAMIREZ DEL POZO, J. y NAVIDAD, M. (1983).— Facies vulcano-sedimentaria en el Triás superior de la Sierra Norte de Mallorca. *Com. X Congreso Nacional de Sedimentología*. A. Obrador. Edit. p. 627-28. Mahón. 1983.
- ALVARO, M., BARNOLAS, A., DEL OLMO, P. y SIMO, A. (1983).— Depósito de talud carbonático en el Dogger de la Sierra de Artà, Mallorca. *Com. X Congreso Nacional de Sedimentología*. A. Obrador Edit. p. 410-12. Mahón, 1983.
- BARON, A. (1976).— Estudio sedimentológico y estratigráfico del Mioceno medio y superior, postorogénico, de la Isla de Mallorca. *Premio ciudad de Palma*. Inédito.
- BARON, A. (1980).— El Complejo Terminal messiniense de la Isla de Mallorca. *Bol. Inst. Geol. Min. España* (en prensa).
- BARON, A. y GONZALEZ, C. (1983).— Esquema litoestratigráfico del Mioceno medio superior de las Baleares. *Com. X Congreso Nacional de Sedimentología*. A. Obrador Edit. p. 7. 46-48. Mahón, 1983.
- BATALLER, J.R. (1930).— Excursión científica por Mallorca. *Ibérica*. vol. XXXVIII, nº 945. Barcelona.

- BATALLER, R., PALMER, E. y COLOM, G. (1957).— Nota sobre el hallazgo de depósitos albienses en el extremo NE de la sierra N. de Mallorca (región de la Pollensa). *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* t. LV, pp. 117-130.
- BATLLE, A. (1971).— Estudio estructural del Extremo Occidental de la Sierra de Mallorca. *Tesis de Licenciatura*. Univ. Barcelona. Septiembre. 1971, 53 pp. Inédito.
- BATLLE, A., GARGALLO, A. (1981).— Presencia d'olistolits a la sedimentació burdigaliana de la Serra Nord de Mallorca. *Acta Geol. Hispánica*. 14 (1979), 311-317.
- BATLLE, A., FELGUEROSO, C., y FUSTER, J. (1972).— Presencia de calizas del Cretácico superior en el extremo Suroeste de la Sierra Norte de Mallorca. *Bol. Geol. Min.*, t. 83-84 (4), pp. 343-350.
- BIZON, G., BIZON, J.J. y COLOM, G., (1967).— Note préliminaire sur les microfaunes planctoniques du Miocene de l'île de Majorque (Balears). *Comm. Mediterr. Néogène Stratigr.* Proc. IV, Sess. Bologne. *Giornale di Geolog.* (2), 35, fasc. II, pp. 331-340.
- BOURROUILH, R. (1973).— Stratigraphie, sédimentologie et tectonique de l'île de Minorque et du NE de Majorque (Balears). La terminaison nord- occidentale des Cordilleres Bétiques en Méditerranée occidentale. *These*, Paris, 2 tomos, 822 po., 196 fasc. p5 pl., 6 cortes lito.
- BOURROUILH, R. y GEYSSANT, J. (1968).— Présence de *Simosphinctes* (*Ceratosphinctes*) *rachstrophus* (GEMM). (*Perisphinctestidae*, *Idoceratinas*) dans le Jurassique supérieur de l'Est de Majorque (Balears). *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.* n° 3, p. 77-79.
- BOUVY, P. (1867).— Ensayo de una descripción geológica de la isla de Mallorca, comparada con las islas y el litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo. *Imprenta Felipe Guasp y Vicens*, 67 pp. 1 mapa de Mallorca y 2 cortes geol. Palma de Mallorca.
- DE BRUIJN, H., SONDAAR, P. Y. y SANDERS, A.C. (1977).— On a new species of *Pseudotomomys* (Theridomyidae, Rodentia). *Proceed. of the Koninkl. Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, Series B., vol. 82, (1).
- COLOM, G. (1935).— Estudios litológicos sobre el Jurásico de Mallorca. *Geol. Mediterr. Occid.* Barcelona, vol. 2, n° 4.
- COLOM, G. (1945).— Los Foraminíferos de "concha arenácea" de las margas Burdigalienses de las Baleares (Ibiza-Mallorca). *Estud. Geol.* n° 2, pp. 5-33.
- COLOM, G. (1946).— Los sedimentos burdigalienses de las Baleares. *Estud. Geol.* n° 3, pp. 21-112.
- COLOM, G. (1946).— Los foraminíferos de las margas Vindobonienses de Mallorca. *Estud. Geol.* n° 3, pp. 113-176.

- COLOM, G. (1946).— La geología del Cabo Pinar, Alcudia (Mallorca). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* tomo extraord., pp. 361-389.
- COLOM, G. (1947).— Estudio sobre la sedimentación profunda de las Baleares *Public. Inst. Geol. "Lucas Mallada"*. Madrid.
- COLOM, G. (1951).— Notas estratigráficas y tectónicas sobre la Sierra Norte de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* vol. 49, pp. 45-71.
- COLOM, G. (1956).— Los foraminíferos del Burdigaliense de Mallorca. *Mem. Acad. Cienc. Art. Barahona*, n° 653, vol. 33, n° 5, pp. 140, 25 lams.
- COLOM, G. (1961).— La paléogéographie des lacs en Ludien-Stampien inférieur de l'île de Majorque. *Rev. de Micropal.* Vol. 4, n° 1, pp. 17-29. París.
- COLOM, G. (1967).— Sobre la existencia de una zona de hundimientos plioceno-cuaternarios, situada al pie meridional de la Sierra Norte de Mallorca. *Acta Geol. Hisp.* año II, n° 3, pp. 60-64. Barcelona.
- COLOM, G. (1967).— Les lacs du Burdigalien supérieur de l'îles de Majorque (Balears) et le rôle des Melosires (Diatomées) dans la formation de leurs varyes. *Bull. Soc. Geol. Grance*, vol. 9, pp. 835-843. París.
- COLOM, G., (1968).— El Burdigaliense inferior, parálico de la ladera norte del Puig Mayor (Mallorca). *Mem. Geol. Acad. Cienc. Madrid.* Serie Cienc. Nat. tom. 24, n° 1, pp. 1-44.
- COLOM, G., (1968).— Los depósitos lacustres del Burdigaliense superior de Mallorca. *Mem. R. Acad. Cienc. Art. Barcelona*, n° 728, vol. 38, pp. 69.
- COLOM, G. (1970).— Estudio litológico y micropaleontológico del Lias de la Sierra Norte y porción central de la isla de Mallorca. *Mem. R. Acad. Cienc. Madrid.* tomo XXIV, mém. n° 2.
- COLOM, G., (1971).— Sobre la presencia del Senoniense en los lechos finales de la serie geosinclinal, calizo-margosa de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 15, pp. 135-159.
- COLOM, G., (1973).— Primer esbozo del Aquitaniense mallorquín. Caracteres litológicos y micropaleontológicos de sus depósitos. *Mem. de la R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*, 3ª época, n° 762, vol. 41, n° 12.
- COLOM, G., (1973).— Esbozo de las principales litofacies de los depósitos Jurásico-Cretácicos de las Baleares y su evolución preorogénica. *Mem. R. Acad. Cienc. Madrid*, Ser. Cienc. Nat. t. 25, pp. 116.

- COLOM, G., (1975).— Las diferentes fases de contracciones alpinas en Mallorca. *Estud. Geol.* vol. 31, pp. 601.608.
- COLOM, G., (1975).— Geología de Mallorca. *Gráficas Miramar, Palma de Mallorca. Diput. Prov. de Baleares*, 2 tomos, 522 pp. 209. fgs.
- COLOM, G. (1976).— Los depósitos continentales, aquitanienses de Mallorca y Menorca (Baleares). *Revista R. Acad. Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, r. 70., cuaderno 2°.
- COLOM, G., (1979).— Estudio geológico y sistemático de una asociación de organismos pertenecientes a un yacimiento del Pleistoceno superior en la Albufera de Alcudia (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 23, pp. 25-33. Palma
- COLOM, G., (1980).— Nota preliminar sobre la existencia del Plioceno inferior, marino, en Mallorca (Baleares). *Acta Geol. Hisp.* t. XV, nº 2, pp. 45-49.
- COLOM, G. y ESCANDELL, B. (1960-62).— L'évolution du geosynclinal baléaire. *Livre à la Mém. du Prof. P. Fallot Paris*, vol. 4, nº 1, pp. 125-136.
- COLOM, G., FREYTET, P., RANGUEARD, Y., (1973).— Sur des sédiments lacustre et fluviatiles stampiens de la Sierra Nord de Majorque (Baleares). *Ann. Sc. Univ. de Besacçon (Geol)*, 3er serie, asc. 20, pp. 167.179.
- COLOM, G. y SACARES, J. (1968).— Nota preliminar sobre la geología estructural de la región de Randa (Puig de Galdent-Randa; Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 14, pp. 105-120. Palma.
- COLOM, G. y SCARES, J. (1976).— Estudios sobre la Geología de la Región de Randa-Lluchmayor-Porreras. *Rev. Balear.* no. 44/45: 21-71.
- COLOM, G. SACARES, J. (1976).— Estudio geológico de la región de Randa-Lluchmayor (SE de Mallorca). *Ref. Balear*, 11:22-71.
- COLOM, G., SACARES, J. y CUERDA, J. (1968).— Las formaciones marinas y dunares Pliocénicas de la Región de Lluchmayor (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*. 14: 46-60.
- CUERDA, J. (1975).— Los tiempos cuaternarios en Baleares. *Dip. Prov. Baleares. Inst. Estud. Baleáricos*. C.S.I.C. pp. 304, 20 láms.
- CHAUVE, P., MATAILLET, R., PECHOUX, J. y RANGHEARD, Y. (1976).— Phenomenes tectosedimentaires dans la partie occidentale de la Sierra Nord de Majorque (Baleares, Espagne). *Ann. Sc. Univ. de Besançon, Geo.* fasc. 26, 3 eme serie.
- DARDER, B. (1913).— Los fenómenos de corrimiento en Felanatix (Mallorca). *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Madrid*. Ser. Geol. nº 6.

- DARDER, B. (1914).— "El Triásico de Mallorca". *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat.* n° 7, pp. 88, varias figs. Madrid.
- DARDER, B. (1915).— Estratigrafías de la Sierra de Levante de Mallorca (región de Felanitx). *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Madrid.* Ser. Geol. n° 10. pp. 1-41.
- DARDER, B. (1921).— Nota preliminar sobre la tectónica de la región de Artá (Mallorca). *Id.* vol. 21, pp. 204-223.
- DARDER, B. (1924, a).— Sur la tectonique des environs de Siranen et du Puig de San Onofre (Majorque). *C.R. Acad. Scienc. Paris*, vol. 177.
- DARDER, B. (1924, b).— Sur l'âge des phenomenes de charriage de l'île de Majorque. *C.R. Acad. Scienc. Paris.* Vol. 83.
- DARDER, B. (1925).— La tectonique de la region orientale de l'île de Majorque. *Bull. Soc. Geol. France*, t, 25, pp. 245-278.
- DARDER, B. (1928).— Nota preliminar sobre la tectónica de la región de Artá (Mallorca). *Bol. Real. Soc. Espa. Hist. Nat.* 21: 204-203.
- DARDER, B. (1929).— Le relief et la tectonique de Majorque *Geolog. Medite. Occid.* Barcelona.
- DARDER, B. (1933, a).—Duas notes sobre la geologie de la Serra de Llevant de Mallorca. *Btll. Inst. Catalana. Hist. Nat.* Barcelona. vol. 33, n° 12, pp. 151-158.
- DARDER, B. (1933, b).— L'existencia del Burdigaliá a la Serra de Farruts (Artá). *Id.* vol. 33, n° 13. Barcelona.
- EGUIZABAL, F.J. (1983).— Unidades estrato-sedimentarias del Macizo de Ronda *Com. X Congreso Nacional de Sedimentología.* A. Obrador. Edit. p. 4. 25-29. Mahón, 1983.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1960, a).— Sobre la existencia de una fase de contracciones tangenciales en Mallorca durante el Burdigaliense. *Mem. Inst. Geol. Min. España.* 61: 395-407.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1960, b).— Sur l'existence de diverses phases de plissements Alpains dans l'île de Majorque (Balears). *Bull. Soc. Geol. France.* Ser. 7,2: 267-272.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G., (1961-62).— Mapa Geológico de España. Hoja n° 644 (Pollensa). *Inst. Geol. y Min. de España.*
- ESCANDELL, B. y COLOM, G., (1962).— Una revisión del Nummulítico mallorquín *Notas y Comunic.* IGME, n° 66, pp. 73-142.

- ESCANDELL, B. y COLOM, G., (1962).— Mapa Geológico de España. Hoja nº 671 (Inca). *Inst. Geol. y Min. de España*.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G., (1962).— Mapa Geológico de España. Hoja 645 (Formentor). *Inst. Geol. y Min. de España*.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1962).— Mapa Geológico de España. Hoja nº 672 (Artá). *Inst. Geol. y Min. de España*.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1962).— Mapa Geológico de España. Hoja nº 700 (Manacor). *Inst. Geol. y Min. de España*.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1962).— Mapa Geológico de España. Hoja nº 725 (Felanitx). *Inst. Geol. y Min. de España*.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1962).— Estudio geológico de la zona de Ronda. *Not. y Com. I.G.M.E.* 65: 23-48.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1963).— Mapa Geológico de España. Hoja nº 698 (Palma). *Inst. Geol. y Min. de España*.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1963).— Mapa Geológico de España. Hoja nº 643 (La Calobra). *Inst. Geol. y Min. de España*.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1963).— Mapa Geológico de España. Hoja nº 670 (Sóller). *Inst. Geol. y Min. de España*.
- ESTEBAN, M., BARON, A., CALVET, F., POMER, L. (1977).— The Messinian Reefs of Mallorca. (In "*The Messinian Reefs of Sepain*", por M. Esteban).
- ESTEBAN, M., CALVET, F.; DABRIO, C.; BARON, A.; GINER, J.; POMAR, L.; SALAS, R. y PERMANYER, A. (1977, a).— Messinian (Uppermost Miocene) reefs in Spain Morphology, composition and depositional environment. *Com. Third Int. Coral Reef Symp.* Miami, Florida May. 23-27.
- ESTEBAN, M.; CALVET, F.; DABRIO, C.; BARON, A.; GINER, J.; POMAR, L.; SALAS, R. y PERMANYER, A. (1977, b).— Aberrant features of the Messinian coral reefs. Sepain. *Com. Seminario no. 3 sobre el Messiniense*, 26-27, Sep. 1977. Málaga. IGGP Project no. 96.
- ESTEBAN, M.; CALVET, F.; DABRIO, C.; BARON, A.; GINER, J.; POMAR, L.; SALAS, R. y PERMANYER, A. (1978, c).— Aberrant features of the Messinian coral reefas. Sapin. *Acta Geol. Hisp.* 13: 20-22.
- FALLOT, P. (1914).— Sur la tectonique de la Sierra de Majorque. *C.R. Sc. Paris*, t. 158, pp. 645-649.

- FALLOT, P. (1914).— Sur la stratigraphie de la Sierra Majorque. *C.R. Ac. Sc. Paris*, vol. 168, p. 817.
- FALLOT, P., (1920).— Observations nouvelles sur la tectonique de la Sierra de Majorque *Trav. Lab. Geol. Univers. Grenoble*, p.7.
- FALLOT, P., (1922).— Etude geologique de la Sierra de Majorque (Iles Baleares). *These Paris et Liege*, 480 p., 214 fasc. 10 pl., 8 fotos, 3 map. geol.
- FORNOS, J.V. (1983).— Estudi sedimentologic del Miocé terminal de la illa de Mallorca. *Tesis Lic. Univ. Barcelona*, 228 pp.
- FORNOS, J.J.; POMAR, L. y RODRIGUEZ, A. (1983).— Depósitos marinos litorales y de abanico aluvial del Mioceno de la Isla de Cabrera (Baleares). *Com. X Congreso Nacional de Sedimentología*. A. Obrador Edit. p. 7.32-35. Mahón, 1983.
- FOURCADE, E.; AZEMA, J.; CHABRIER, G.; CHAUVE, P.; FOUCAULT, A. y RANGGHEARD, Y., (1977).— Liaisons paleogeographique au mesozoique entre las zonas externas béticas, baleares, corsosardes et alpines. *Rev. Geog. Phys. Geol. Dyn.* (2) vol. 19, fasc. 4, pp. 377-388. 4 fig.
- FUSTER, J. (1973).— Estudio de los Recursos hidráulicos totales de Baleares Informe de Síntesis General. *Min. Obras Púb./Min. Ind./Min. Agric.* Comité de Coordinación. 2 tomos.
- HAIME, J. (1855).— Notice sur la geologie de l'île de Majorque. *Bull. Soc. Geol. France*. Ser. 2, vol. 12, pp. 734-752.
- HERMITE, H. (1879).— Etudes geologiques sur les îles Baleares, Iere partie: Majorque et Minorque. *Paris, F. Savy*, 357 pp. 60 fig., 5 pl.
- HINZ, K. (1973).— Crustal Structure of Balearic Sea. *Tectonophysics*, 20. 295-302.
- HOLLISTER, J.S. (1934).— La posición de las Baleares en las orogenias Varisca y Alpina. *C.S.I.C. Inst. José Acosta. Publ. Alem. Geol. Esp.* Madrid 1942, pp. 71-102.
- JEREZ MIR, F., (1979).— Contribución a una nueva síntesis de la Cordillera Bética. *Bol. Geol. Min.* t. 90, nº 6, pp. 1-53.
- LA MARMORA, A. (1835).— Observations geologiques sur les deux îles Baleares *Mem. R. Acad. Sc. Torino*, V. 38, nº 51.
- MARZO, M.; POMAR, L.; RAMOS, E.; RODRIGUEZ, A. (1983).— Itinerario A. en: El Terciario de las Baleares. Guía de las Excursiones del *X Congreso Nacional de Sedimentología*. Menorca, 26-30 de Septiembre re, 1983.

- MATAILLET, R.; y PECHOUX, J. (1978).— "Etude Géologique de l'extrémité occidentale de la Sierra Nord de Majorque (Balears, Espagne)". *These Doct. de la Fac. Sciences et des Techniques de l'Université de Franche-Comté*, 101 pp. 92 figs., 2 cortes litol.
- NOLAN, H. (1893).— Sur les terrains triasiques et jurassiques des îles Balears. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 117.
- NOLAN, H. (1895 a).— Sur le Jurassique et Crétacé des îles Balears. *C.R. Ac. Sc. Paris*, t. 117, pp. 821-823.
- NOLAN, H., (1895 b).— Structure géologique d'ensemble de l'archipel Balears. *Bull. Soc. Geol. France*. (3) T. XXIII, pp. 76-91 París.
- OLIVEROS, J.M.; ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1959).— Nota preliminar sobre el hallazgo de lechos lacustres del Burdigaliense superior en Mallorca. *Not. y Com. IGME*. nº 55, pp. 33-58.
- OLIVEROS, J.M.; ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1960).— Temas geológicos de Mallorca. *Mem. IGME*. vol. 61, 359 pp.
- PASCUAL, J.M. (1982).— Estudi micropaleontologic del Miocé margós del Massís de Randa (Mallorca). *Tesis Lic.* Univ. Palma de Mallorca. 197 pp.
- POMAR, L., (1976).— Tectónica de gravedad en los depósitos mesozoicos paleógenos y neógenos de Mallorca (España). *Bol. Soc. Hist. Nat. de Balears*, t. 21, pp. 159-175 Palma.
- POMAR, L. (1979).— La evolución tectosedimentaria de las Balears. Análisis crítico. *Acta Geol. Hispánica*, t. 14, pp. 293-310.
- POMAR, L. y COLOM, G. (1977).— Depósitos de flujos gravitatorios en el Burdigaliense de "Es Racó d'es Gall - Auconassa" (Soller, Mallorca) *Bol. Soc. Hist. Nat. de Balears*, t. 22, pp. 119-136. Palma.
- POMAR, L. y CUERDA, J. (1979).— Los depósitos marinos pleistocenos en Mallorca. *Acta Geol. Hispánica*. t. 14, pp. 505-513.
- POMAR, L.; BARON, A. y MARZO, H. (1983).— El Terciario de Mallorca. en: El Terciario de las Balears. Guía de las Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología. Menorca, 26-30 de Septiembre 1983.
- POMAR, L.; RIBA, O.; RODRIGUEZ, A y SANTANACH, P. (1980).— Estructuras de escape de agua sintectónicas en el Mioceno inferior de Mallorca. *Comunicación IX Congr. Nac. Sedimentología*. Salamanca.

- POMAR, L.; RIBA, O.; RODRIGUEZ, A. y SANTANACH., P. (1983).— Estructuras de deformación en el Mioceno inferior de Es Port d'es Canonge y del Macizo de Randa (Mallorca). en: El Terciario de las Baleares. Guía de las Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología. Menorca, 26-30 de septiembre, 1983.
- RIBA, O. (1981).— Aspecto de la Geología marina de la Conca Mediterránea Balear durant el Neògen. Mem. Real Acad. Cienc. Artes Barcelona. n° 805. vol. 45, n° 1.
- RIBA, O. (1983).— Las Islas Baleares en el Marco Geológico de la Cuencia Mediterránea Occidental de las Baleares. Guía de las Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología. Menorca. 26-30 de septiembre 1983.
- RODRIGUEZ-PERE, A. (1981).— Estudio sedimentológico del Mioceno Basal Transgresivo de la Sierra Norte de Mallorca. *Tesis Lic. Univ. Barcelona*.
- SIMO, A. (1982).— El Mioceno terminal de Ibiza y Formentera. *Tesis de Licenciatura. Universidad de Barcelona*. Inédita.
- VIDAL, L.M. (1905).— Note sur l'Oligocène de Majorque. *Bull. Soc. Geol. France*, ser. 4, vol. 5, pp. 651-654.



Instituto Tecnológico
Geominero de España