

HOJA 150000
SANTA EULALIA DEL RIO
GEOMORFOLOGIA

Pilar Cabra Gil
INYPSA

GEOMORFOLOGIA

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

En la Hoja, a escala 1:50.000, de Santa Eulalia del Río (799) incluye parte del sector oriental de la isla de Eivissa y abarca a su vez la Hoja a escala 1:25.000, (799-I) que lleva idéntico nombre. La mención de dicha Hoja se debe a que es a esta última escala a la que se han realizados las cartografías geológica y geomorfológica.

Desde el punto de vista morfoestructural se diferencian en la zona, tres dominios principales: los Relieves de la Franja Montañosa Central, los Relieves Meridionales y por último, el conjunto de Piedemontes y valles cuaternarios.

El primero de ellos, ocupa gran parte de la superficie de la Hoja y, aunque a nivel insular, es el dominio que contiene las mayores alturas. En este sector descende su cota casi siempre por debajo de los 200 m, destacando el Puig Musona (209 m), y el Puig d'en Racó (182 m). Estas elevaciones está separadas por amplios valles por donde discurren los principales cursos de agua.

El segundo dominio corresponde a las Elevaciones Meridionales constituidas por un conjunto de pequeñas sierras y picos que bordean el litoral, dando un relieve recortado, donde se suceden los barrancos y las aristas. De entre todos ellos hay que mencionar la sierra d'es Puig y Sierra Verde en el sector más meridional y Puig de ses Torrentes (221 m), Puig de Pep (239 m) y Puig des Purredo (171 m) algo más al norte.

Por lo que se refiere a las zonas de relieve más suave sobresale el valle del río Santa Eulalia y la Plana des Campas, de una gran amplitud. Los piedemontes son muy frecuentes en la mitad septentrional de la Hoja y dan una serie de planicies suaves ligeramente inclinadas hacia los valles o hacia el mar como sucede en los alrededores del Torrente Arabí.

La red de drenaje es de poca envergadura no existiendo ningún cauce permanente. En general las aguas circulan intermitentemente cuando las

precipitaciones lo permiten. El cauce de mayores dimensiones es el río Santa Eulalia que desarrolla un nivel de terrazas de gran amplitud. También destacables son los Torrentes Arabí, Sa Gravada y Sa Torrentera.

Desde el punto de vista climatológico esta región posee un clima de tipo mediterráneo suave con temperaturas media de 17°C, máximas de 35°C y mínimas de 0°C. La precipitación media anual es del orden de 475 mm, registrando variaciones interanuales importantes. La evapotranspiración real media varía entre el 60% de la pluviometría y el 100% para una capacidad de retención del suelo de unos 25 mm. Dominan los vientos del norte (Tramontana) y los del SO.

La red de carreteras ofrece una infraestructura viaria bastante completa aunque algunos sectores, dado lo accidentado del terreno, son completamente inaccesibles. Sin embargo, la existencia de numerosas urbanizaciones y casas de recreo ha llevado a la construcción de multitud de caminos, tanto revestidos, como de tierra que favorecen el acceso a gran parte de la superficie de la Hoja.

El principal núcleo de población es Santa Eulalia del Río que ha duplicado su población en los últimos años, debido al aumento del turismo que ha provocado la migración desde los centros urbanos del interior hacia la costa.

La principal fuente de ingresos en la isla llega mayoritariamente por el turismo, siendo el sector agrícola menos favorecido, con escaso significado económico. Predomina el monte maderable que ocupa aproximadamente el 40% de la superficie agraria útil.

2. ANTECEDENTES

Los trabajos relativos a los aspectos geomorfológicos de la isla de Eivissa son prácticamente inexistentes, por no decir nulos, en relación al resto de las islas que forman el conjunto balear. Sin embargo, dentro de esta escasez, se hace mención aquí a toda la serie de publicaciones que de una u otra manera se han considerado de interés para la realización de este trabajo.

Entre las obras más antiguas, hay que hacer mención a VIDAL y MOLINA que ya en 1888 realizan un breve estudio de los depósitos cuaternarios y actuales de las islas de Eivissa y Formentera.

Algo más tarde, en 1922, FALLOT llama la atención sobre la localización de depósitos dunares antiguos ("marés") a diferentes alturas y sobre los cambios de nivel de base acaecido durante el Cuaternario. En 1935 SPIKER y HAANSTRA mencionan las grandes extensiones que alcanzan los depósitos cuaternarios en las llanuras ibecencas y citan nuevos afloramientos de marés.

También de interés son los trabajos de SOLÉ SABARIS (1955, 1962) en los que hace un estudio detallado de los numerosos afloramientos litorales de Eivissa, ilustrados con una serie de cortes geológicos. Por otra parte ESCANDELL y COLOM (1964) describen, a su vez, depósitos de edad Flandriense en San Antonio Abad con abundante fauna.

Sin embargo hay que señalar con especial interés, los trabajos realizados por RANGHEARD, (1962-1969) que culminan en una gran tesis doctoral en 1971 con la elaboración de una cartografía geológica a escala 1:50.000 y donde los aspectos relativos al periodo cuaternario ocupan una parte importante del estudio.

Con posterioridad a esta monografía no hay apenas trabajos que se dediquen a los depósitos cuaternarios o a los aspectos geomorfológicos. Sólo existen algunas menciones a puntos muy concretos, echándose de menos estudios más generales o de carácter regional.

3. ANALISIS MORFOLOGICO

Este apartado trata dos aspectos fundamentales: uno de carácter estático o morfoestructural y otro de carácter dinámico. El primero se ocupa del relieve como resultado de la naturaleza del sustrato y de la disposición del mismo y el segundo analiza qué importancia tienen los procesos exógenos al actuar sobre dicho sustrato.

3.1. Estudio Morfoestructural

Desde el punto de vista estructural, la isla de Eivissa forma parte de las Cordilleras Béticas y ocupa una posición intermedia entre los afloramientos de la provincia de Alicante y los de la isla de Mallorca que constituye el extremo nororiental de aquellas. Más concretamente y dentro del contexto general de las Cordilleras Béticas, la Hoja a, escala 1:50.000, de Santa Eulalia (779) se sitúa entre el dominio del Prebético Interno, y el dominio subbético con características similares a las del Prebético de Alicante. En consecuencia, el resultado es el apilamiento de una serie de láminas cabalgantes de SE a NO que se estructuran en amplios pliegues volcados, con los flancos intensamente laminados.

Dentro de este contexto, y a nivel insular, son tres las grandes unidades cabalgantes que pueden distinguirse:

- La Unidad de Aubarca: integrada por materiales mesozoicos, especialmente del Cretácico inferior, y del Mioceno.
- La Unidad Llentrisca-Rey: constituida por materiales mesozoicos variados y miocenos.
- La Unidad de Eivissa: es la más elevada tectónica y topográficamente, estando constituida por sedimentos jurásicos y cretáceos.

En la Hoja de Santa Eulalia del Río se han reconocido dos unidades: la de Llentrisca-Rey y la de Eivissa. La primera aparece minoritariamente, coincidiendo

sus límites, a grandes rasgos, con los de la unidad definida por RANGHEARD (1971) y cabalga sobre la unidad de Aubarca que aquí no aparece. La unidad de Eivissa aflora extensamente por todo el sector meridional. Está constituida por sedimentos carbonatados jurásicos y cretácicos que cabalgan a la unidad de Llentrisca-Rey. La unidad de Eivissa está muy replegada dando lugar a sinclinales volcados en cuyos núcleos aparecen materiales más blandos, de naturaleza margosa, de edad cretácica. Existen también una serie de anticlinales complejos, vergentes al NO y constituidos por materiales del Jurásico e incluso de Triásico superior.

El relieve resultante de la actuación de los procesos externos sobre estos materiales con esta disposición, da como consecuencia un relieve de lomas y colinas, más accidentado en el sector litoral meridional, donde se producen grandes acantilados, algunos con un salto de 200 m como sucede en el sector de Cap Llibrell. El conjunto de elevaciones (lomas, colinas y pequeñas sierras) presenta una morfología vertical y aristas. Sin embargo entre una y otra elevación se suavizan las formas dando valles de mayor amplitud en los que se desarrollan depósitos aluviales y depósitos de piedemonte.

Los elementos estructurales de menor entidad son bastante escasos limitándose a una serie de cerros con forma cónica que se hallan dispersos por toda la geografía de la Hoja. La disposición estructural, con contactos casi horizontales, dificulta la formación abundante de costras, lo que contribuye también a disimular la morfología estructural.

La distribución de la red de drenaje es, sin embargo, uno de los elementos que más refleja la estructura y la tectónica. La linealidad de algunos cauces y las orientaciones preferentes de muchos de ellos, marcan las principales direcciones de plegamiento y fracturación, así como las zonas de debilidad litológica.

3.2. Estudio del modelado

Se describen, aquí, todas aquellas formas que se han cartografiado en el Mapa Geomorfológico, tanto erosivas como sedimentarias que han sido elaboradas por la acción de los procesos externos. También se describen dichos procesos según su importancia agrupándolos según la génesis que les caracteriza (fluvial, eólico, etc...)

3.2.1. Formas fluviales

En la Hoja de Santa Eulalia, la morfología fluvial tiene un importante desarrollo a la vez que ofrece una gran diversidad, tanto desde el punto de vista sedimentario como erosivo.

Entre las formas sedimentarias destacan los fondos de valle, constituidos por depósitos de gravas, cantos y arcillas, estas últimas muy abundantes. En planta, representan una morfología alargada y estrecha, más o menos serpenteante, aunque a veces se observan tramos muy rectilíneos como sucede en el río de Santa Eulalia y en los torrentes de Arabí, Sa Gravada y Sa Torrentera.

En relación con los fondos de valle aparecen los conos de deyección o conos aluviales. Son también formas muy frecuentes en esta Hoja y se generan, como es sabido, a la salida de barrancos y arroyos al desaguar en cauces de rango superior.

De forma general se han diferenciado dos tipos, tanto por su cronología como por sus características morfológicas. Los más antiguos suelen coincidir con los de mayor tamaño, siendo además muy planos y de poca pendiente. Aunque no es el caso particular de esta Hoja, a veces son tan frecuentes en una ladera que interdentan sus depósitos medios y distales dando lugar a una franja continua de sedimentos. El caso más llamativo puede observarse en la continua Hoja de Eivissa, donde prácticamente orlan las principales elevaciones. En algunos casos están incididos por la red fluvial actual.

Las formas más recientes las constituyen todos aquellos conos de pequeño tamaño, relacionados directamente con los aluviales de los cauces a los que acceden. Es frecuente que estos conos de dimensiones más reducidas, tengan mayor pendiente y se presenten como formas aisladas.

Otra de las formas fluviales que adquieren importancia, dentro de la Hoja, son las terrazas fluviales. Su representación es bastante amplia en el valle de Santa Eulalia, apareciendo también en el valle del torrente Arabí. Su morfología se representa a modo de bandas alargadas y estrechas, dispuestas paralelamente al cauce.

La superficie de estas formas es absolutamente plana ofreciendo un escarpe neto hacia el cauce como consecuencia del encajamiento del mismo.

Por otra parte, las formas erosivas de carácter fluvial están representadas por una importante red de incisión, desarrolladas en los valles y barrancos menores, y por unas divisorias con morfología en arista. Por otra parte, en zonas de escaso relieve, no es raro observar pequeños surcos, originados por los procesos de arroyada difusa que indican la máxima pendiente por donde discurre la escorrentía superficial. Se incluyen también aquí, los escarpes de terraza, resultado del encajamiento de la red fluvial actual.

3.2.2. Formas de ladera

Dentro de este grupo se han incluido coluviones y desprendimientos.

Los coluviones constituyen una de las formas más frecuentes, aunque no de mayor extensión superficial. Se originan en las laderas, unas veces al pie de las mismas, interdentándose o solapándose con los fondos de valle y otras, en sectores más altos de las vertientes cubriendo las cabeceras de los glaciares y de los conos aluviales. Morfológicamente dan una serie de bandas estrechas y alargadas en la dirección de los valles. Los mejores ejemplos se localizan en todo el sector noroeste de la Hoja, donde la continuidad alcanzada por estas formas, da lugar a una especie de bandas que orlan los relieves.

En cuanto a los desprendimientos cabe señalar su confinamiento a algunos sectores de la banda litoral. Se producen en la zona de acantilado como consecuencia de la fracturación de los niveles carbonatados superiores. El resultado es una serie de bloques de gran tamaño que caen a cotas inferiores de la ladera o al mar, por pérdida de estabilidad.

3.2.3. Formas litorales

Al igual que en otros grupos, las formas litorales pueden ser sedimentarias y erosivas. Por lo que a las primeras se refiere, se han cartografiado playas y dunas

antiguas, conocidas coloquialmente como “marés”, y playas de cantos Tyrrenienses, payas y albuferas.

Los depósitos de “marés” tienen una cierta representación en el sector meridional, próximo a la costa, destacando los parajes de Can Serra y Coll de Sa Plana. Son depósitos que actualmente no ofrecen una morfología concreta debido a la erosión. Se trata de restos de playas, dunas o incluso de un transporte eólico de aquellas, por tanto pueden encontrarse a alturas diferentes. En este caso se localizan a unos 50 m por encima del nivel del mar.

Por lo que se refiere a las playas tyrrenienses, se ha cartografiado un único afloramiento en Cala Llonga, aproximadamente a + 2 m por encima del nivel del mar. Se trata de un pequeño afloramiento conglomerático, con fragmentos de moluscos marinos, cubierto por limos rojos. Algunos autores citan otros afloramientos más al norte, en Santa Eulalia, pero en este caso sólo se han encontrado limos rojos con costras, más bien de carácter continental.

Las playas actuales aparecen a lo largo de este litoral en pequeñas calas como Cala de Gat, Cala Llonga o en la Bahía de Santa Eulalia. La presencia de una costa rocosa con acantilados en la mitad sur, impide la fácil generación de este tipo de formas. Constituyen bandas alargadas y estrechas con trazado semicircular y están constituidas, bien por arena o bien por cantos.

Otra de las formas sedimentarias presentes en la Hoja son, las albuferas. Destaca, por su tamaño, la de Cala Llonga, pero también hay que citar la de Cala Pada, de menores dimensiones. Son zonas algo separadas del mar, bien por dunas o por un cordón arenoso y que recibe aportes de aguas continentales. Son zonas bajas que en épocas húmedas pueden incluso encharcarse. Destacan por su color gris o gris negruzco debido al ambiente reductor.

En cuanto a las formas erosivas, la máxima representación la tienen los acantilados. El tamaño de los mismos es muy variables, localizándose entre Cap des Llibrese y Salt d'en Serra los de mayor espectacularidad puesto que superan los 100m de salto. El resto de la costa meridional también es acantilada, pero no llegan a superar dichas dimensiones.

En estas paredes prácticamente verticales, se producen importantes procesos erosivos. Uno de ellos es la caída de bloques, de las partes superiores de los acantilados, a veces de gran tamaño, y otro el socavamiento de la base del acantilado por la acción del oleaje.

3.2.4. Formas poligénicas

Son todas aquellas en las que intervienen dos o más procesos en su formación. Dentro de la Hoja de Santa Eulalia, la unidad más representativa la constituyen los glaciares que a modo de piedemontes rodean todo tipo de relieves.

Constituyen formas muy suaves, originadas al pie de las elevaciones y, que en la mayoría de los casos, actúan de enlace entre las divisorias y los fondos de valle. Son muy abundantes en la Hoja, sobre todo en los grandes valles y en el sector norte, donde descienden hasta el mar.

Por sus características y posición en el paisaje se han diferenciado dos tipos: glaciares antiguos y glaciares modernos o recientes. Los primeros son los que alcanzan mayor extensión y, en general, están incididos por la red fluvial, apareciendo por lo general, colgados. Poseen gran continuidad lateral, configurando una orla alrededor de los relieves, como puede observarse en el sector meridional del valle de Santa Eulalia y más al norte, rodeando el Puig d'en Ribes y el Puig d'en Mossona.

Los glaciares modernos: son por lo general de menor tamaño y aparecen bastante relacionados con el cauce hacia el que se dirigen. El único ejemplo se encuentra en la esquina noroccidental de la Hoja.

Las otras formas poligénicas reconocidas son los aluviales-coluviales, formas con muy escasa representación. Las que existen se forman en valles algo abiertos de base redondeada donde los flujos son esporádicos y muy poco definidos en donde se mezclan sedimentos del fondo de valle con aportes laterales procedentes de las laderas.

3.2.5 Formas antrópicas

Aparecen al sur de la Hoja, próximas al paraje de Coll de la Plana. Consisten en una serie de echadizas y escombreras dejados a favor de la cabecera de unos arroyos. Son depósitos caóticos, heterométricos, poco consolidados y que pueden representar algunos riesgos desde un punto de vista geotécnico.

4. FORMACIONES SUPERFICIALES

Se consideran como formaciones superficiales todos aquellos depósitos coherentes o no, en general sueltos, que han podido sufrir una consolidación posterior y que están relacionados con la evolución del relieve existente en la actualidad. La característica fundamental es su cartografiabilidad a la escala de trabajo y estar definidas por una serie de atributos tales como geometría, textura, litología, potencia y, en algunas ocasiones, edad.

Unas de las formaciones superficiales más representativas dentro de la Hoja son las de carácter fluvial, destacando entre ellas los conos de deyección. Como se señala en el apartado anterior hay dos clases de conos, unos más antiguos y otros más recientes. Dada la naturaleza de los materiales que configuran los relieves, la litología de ambos es muy similar, diferenciándose en las dimensiones y en el grado de consolidación.

Son depósitos de textura granular y heterométrica, y están constituidos por gravas y cantos de calizas, dolomías, calcarenitas y, en ocasiones, de areniscas y otras litologías. La matriz es arenoso arcillosa con abundantes carbonatos que se acumulan frecuentemente en la base de los canales. Como es frecuente en este tipo de depósitos, la granulometría descende de tamaño de la zona apical a la distal, por lo que en los conos de mayor tamaño, esta última consiste en un conjunto arcilloso-limoso, de color rojo. Una característica muy frecuente en la isla es la presencia, a techo de todos estos depósitos de una costra calcárea, más o menos desarrollada. Esta costra adquiere en general tonos blanquecinos y rosados y es de carácter diagenético. Su estructura

interna es muy variada, siendo frecuente la formación de costras laminares, aunque no es nada raro observar algunas brechoides, otras micríticas e incluso nodulosas. Estas diferencias dependen, además de la textura del depósito, de la pendiente del mismo, pues tanto los encharcamientos, como la profundidad del freático, son de suma importancia. La edad asignada a los conos más antiguos es Pleistoceno y a los más recientes, Holoceno.

Los fondos de valle están constituidos también por cantos y gravas calcáreas, pero la matriz es arenoso arcillosa muy abundante y de color rojo, con un cierto contenido en carbonatos que en ocasiones se acumulan en pequeños niveles o alrededor de los cantos. El tamaño medio de los clastos está comprendido entre 3 y 5 cm pero, puntualmente y en algunos cursos, puede ser algo diferente. El tamaño máximo observado es de 15cm, no existiendo grandes bloques. Los cantos varían de subredondeados a subangulosos. La potencia, tanto en los conos de deyección como en los fondos de valle, es difícil de concretar pues no existe ningún corte donde haya podido observarse el sustrato, pero se supone una potencia máxima de 4m, aunque lo normal sea entre 2 y 3m. En algunos puntos aparece una pequeña costra de tipo laminar. La edad asignada a estos depósitos es Holoceno.

En cuanto a las terrazas, su litología y textura son muy similares a la de los fondos de valle, aunque quizás el tamaño medio de los elementos groseros es algo mayor. La potencia varía de 1,5 a 3m. pero no siempre se observa todo el depósito por lo que no se descarta un espesor mayor. Se asignan al Pleistoceno superior pero pueden llegar incluso al Holoceno

Las formaciones superficiales de ladera se limitan a los coluviones. Son depósitos de poco espesor aunque con una representación superficial importante. Su composición es variable puesto que dependen de la naturaleza del sustrato sobre el que se desarrollan, aunque en el caso de la isla de Eivissa son muy similares, debido a la homogeneidad litológica. Lo más frecuente son lutitas blanco amarillentas que envuelven clastos y bloques angulosos de naturaleza carbonatada. A veces en estos depósitos puede observarse un cierto ordenamiento debido a diferentes episodios de aporte. Los clastos poseen un grado de heterometría acusado y una morfología muy angulosa. Estos depósitos desarrollan también una costra a techo, denominada "costra de ladera" con estructuras laminares y brechoides.

Su edad, tanto por su situación como por su aspecto, se considera Holoceno.

Otras características muy diferentes ofrecen las formaciones superficiales de origen litoral constituidas por la formación conocida como “marés” y por playas actuales.

El “marés” está constituido por areniscas de naturaleza calcárea, cuyos granos son esféricos y ovoides, con un tamaño medio de 0,5-1mm. de diámetro. El cemento es también calcáreo y contiene pequeños granos angulosos de cuarzo. A veces se observan oolitos. Su color es de tonos claros: blanco amarillento, amarillento anaranjado, rosa, gris claro y marrón claro.

El marés contiene además microorganismos. RANGHEARD, Y. (1971) en las muestras tomadas con motivo de su tesis doctoral, en la isla de Eivissa encuentra los siguientes: *Algas (Mélobésiées)*. *Elphidium cripus*. *E. complanatum* D'ORB., *Elphidium* sp., *Ammonia beccarii*, *Cibicides lobatulus* (WALK. JAC.), *Discorbis* sp., *Globorotalia inflata* (D'ORB.), *Globigerinoides rubra* (D'ORB.), *Nubecularia lucifuga* DEFR, *Textularia* sp., *T. pseudotrochus* CUSHM., *Sphaerogypsina globula* (REUSS), *Acervuline adherens* (SCHUTZE), *Guttulina* sp., *Amphisorus hemprichri* (EHRENB.), *Ophthalmidium glomerosum* COLOM, Miliolidae (*Adelosina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp....).

Según el mismo autor, se trata de microorganismos marinos, muy presentes en los depósitos de “marés” y que, aunque se han encontrado en sedimentos tortonienses, viven incluso en la actualidad, no permitiendo, desgraciadamente, la datación precisa del “marés”.

La estructura interna de estos depósitos denuncia un medio litoral constituido por dunas con algunos niveles de playa intercalados. En general lo que se observa en los cortes son sets de estratificación cruzada planar, separados por superficies netas de reactivación. A veces se observan encostramientos incipientes a techo. Los depósitos de marés alcanzan, en esta Hoja, más de 10 m. en el litoral norte, a pesar de no poder asignarles una edad muy definida, por la posición que alcanzan, a veces bastante elevada, sobre el nivel del mar y por su cementación, se

consideran pertenecientes al Pleistoceno inferior, no descartando la existencia de algunos niveles más recientes.

En cuanto a las playas actuales sólo hay que señalar que son mayoritariamente arenosas y compuestas por granos de tamaño medio-grueso. Su color es blanco amarillento o blanco rosado. Se incluyen en el Holoceno.

Finalmente se describen las formaciones superficiales de carácter poligénico, representadas por los glaciares y por los aluviales-coluviales. Aunque por la edad se han diferenciado dos tipos de glaciares, unos más antiguos y otros más recientes, sus características litológicas y texturales son prácticamente iguales. Los cortes observados, nunca pertenecen a las facies proximales, sino a las medias y distales, por lo que lo observado en estos puntos consiste en una serie de lutitas de color rojo con niveles de gravas y cantos. Estos niveles tienen una matriz arenoso-limosa, cicatrices erosivas y estratificación cruzada tendida. En las lutitas, lo que se advierte es la presencia de varios ciclos de carbonatación edáfica que culminan en costras calcáreas desarrolladas, tanto en los términos más finos como en los intervalos clásticos. Los niveles de cantos muestran bases erosivas y canalizados laxos, así como estratificación cruzada tendida.

La potencia total de estos depósitos es muy variable dependiendo del tamaño y de la distancia a las cabeceras. En los perfiles observados se han medido hasta 6-7m. de espesor, pero sin determinar la profundidad del sustrato. La edad calculada para estas formaciones es Pleistoceno.

Los otros depósitos poligénicos, son los aluviales-coluviales con características mixtas entre los fondos de valle y los depósitos de vertiente por lo que no se describen aquí de forma detallada. La potencia total no es visible no pareciendo superior a los 3-4m. Su edad se considera Holoceno.

Se incluye en este punto una descripción de las costras calcáreas, ampliamente desarrolladas en la isla de Eivissa y por supuesto dentro de la Hoja de Santa Eulalia. Se trata de una costra tabular, bastante continua, que se superpone a la gran mayoría de los depósitos cuaternarios existentes, e incluso sobre gran parte del sustrato rocoso. Presenta un espesor medio comprendido entre 10 y 30 cm. aunque a veces puede llegar a alcanzar algo más de 1 metro. Sus facies son muy variadas

ofreciendo estructura hojosas, laminares, multiacintadas, nodulosas, granulares e incluso brechoides, dependiendo de la textura del depósito sobre el que se originan, de la pendiente y del clima. El color es también diverso, pero en general claro, encontrando tonalidades desde ocres a blanquecinas, pasando por rosadas, amarillentas y anaranjadas.

Según RANGHEARD (1971), esta costra se ha formado bajo un clima húmedo y cálido, en el que el agua de lluvia que penetra en el suelo, provoca la disolución de las calizas y las soluciones contenidas en el suelo, ascienden durante la estación seca, depositándose el carbonato de calcio en la superficie. En cualquier caso, el gran desarrollo de esta formación edáfica y la variedad de tipos que ofrece, sugiere la existencia de todo un universo que merece un tratamiento exclusivo y detallado.

5. EVOLUCIÓN GEOMORFOLÓGICA

La evolución geomorfológica de la isla de Eivissa se encuentra enmarcada dentro de la evolución del conjunto balear. En este sentido conviene remontarse a periodos anteriores al Cuaternario, responsables de la configuración actual.

Como ya se indica en el apartado correspondiente a la Historia Geológica, la Isla de Eivissa se estructura a lo largo de dos grandes etapas: una etapa mesozoica de carácter distensivo, a lo largo de la cual predominan los procesos sedimentarios y una etapa terciaria, compresiva, responsable fundamental de su actual configuración. Se trata de la orogenia alpina.

Las primeras manifestaciones están relacionadas con la emersión del ámbito balear a comienzos del Terciario, acompañada de una etapa de deformación. Durante el resto del Paleógeno, las elevaciones ibicencas de dirección NE-SO quedan sometidas a la acción de los procesos externos, desmantelando gran parte de la cobertura mesozoica. El avance de la compresión da lugar al desarrollo de pliegues vergentes al NO y su erosión a grandes acumulaciones conglomeráticas de edad Mioceno medio. El paso al Mioceno superior está marcado por una distensión creadora de formas, probablemente a la que se liga el ascenso de los magmas emplazados en los sedimentos burdigalienses.

Eivissa, al iniciarse el periodo distensivo, es probable que ya tuviera su configuración actual, a modo de promontorio, pero rodeada en muchos puntos por una llanura en la que se produciría la intersección de sedimentos continentales con otros de origen litoral, es decir abanicos aluviales y glacis con dunas eólicas y playas.

La actividad distensiva no cesa hasta la actualidad, considerándose la isla como tectónicamente activa. Así, la fracturación finineógena y los cambios eustáticos han condicionado en gran medida la evolución cuaternaria que tanto en Eivissa como en Formentera ha dado lugar a una gran variedad de procesos y formas.

Concretamente en la Hoja de Santa Eulalia, los procesos erosivos han dado lugar a un relieve bastante agreste e incidido en la banda litoral, suavizándose hacia el sur en un modelado de colinas y lomas. Esta disposición y distribución de los volúmenes refleja la tectónica regional de dirección NE-SO.

Entre los depósitos más antiguos de la isla, se encuentran una serie de acumulaciones de arenas eólicas y playas conocidas con el nombre de "marés" y que aparecen en casi todo el litoral norte. Existen además una serie de conglomerados de carácter marino (Tyrrenienses), a diferentes alturas, que proporcionan cierta información sobre la variaciones del mar a lo largo del Cuaternario. Por otra parte los procesos fluviales han jugado un importante papel en la elaboración del relieve, pero quedan bastante disminuidos frente a la formación de piedemontes, tanto glacis, como conos aluviales, que rodean la casi generalidad de los relieves.

Por otra parte y dada la gran abundancia de materiales carbonatados, los procesos kársticos dejan su huella en dolinas y lapiares.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARO, M.; BARNOLAS, A.; CABRA, P.; COMAS-RENGIFO, M.J.; FERNANDEZ-LOPEZ, S.R.; GOY, A.; DEL OLMO, P.; RAMIREZ DEL POZO, J.; SIMO, A. y URETA, S. (1989). "El Jurásico de Mallorca (Islas Baleares)". *Cuadernos de geología Ibérica*, 13, 67-120.
- ALVARO, M.; DEL OLOMO, P. y RAMIREZ, J. (1982). "Baleares". En: *El Cretácico de España. Universidad Complutense de Madrid*, 10, 633-653.
- AZEMA, J.; CHABRIER, G.; CHAUVE, P. y FOURCADE, E. (1979). "Nouvelles donnees stratigraphiques sur le Jurassique et le Crétacé du Nord-Ouest d'Ibiza (Baleares, Espagne)". *Geologica Rom.* 18, 1-21.
- AZEMA, J.; FOUCAULT, A.; FOURCADE, E. GARCIA-HERNANDEZ, M.; GONZALEZ-DONOSO, J.M.; LINARES, D.; LOPEZ-GARRIDO, A.C.; RIVAS, P. y VERA, J.A. (1979). "Las microfacies del Jurásico y Cretácico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas". *Pub. Univ. Granada*, 1-83.
- BEAUSEIGNEUR, C. y RANGHEARD, Y. (1967). "Contribution à l'étude des roches éruptives de l'île d'Ibiza". *Bull. Soc. Geol. France* (7), 221-224.
- BEAUSEIGNEUR, D. y RANGHEARD, Y. (1968). "Nouvelles observations sur les roches eruptives de l'île d'Ibiza (Baleares)". *Ann. Scient. Univ. Besançon*. 3^a serie, Geol., fasc. 5, 9-12.
- COLOM, G. (1934). "Contribución al conocimiento de las facies litopaleontológicas del Cretácico de las Baleares y del SE de España". *Geol. Medit. Occid.* v. 3, 2, 1-11.
- COLOM, G. (1945). "Los sedimentos cretácicos de las Baleares". *Rev. de Menorca. Mahón*. 193-212.

- COLOM, G. (1946). "Los sedimentos burdigalienses de las Baleares (Ibiza - Mallorca)". *Est. Geol.* III, 21-112.
- COLOM, G. y ESCANDELL, B. (1960-1962). "L'évolution du géosynclinal baleare". *Livre Mém. Prof. P. Fallot. Mém. h. sér. S.G.F.T.*, I, 125-136.
- COLOM, G.; MAGNE, J. y RANGHEARD, Y. (1969). "Age des formations miocènes d'Ibiza (Baleares) impliquées dans la tectonique tangentielle". *C.R. Ac. de Sc., Paris*, 270, 1348-1440.
- COLOM, G. y RANGHEARD, Y. (1966). "Les couches à Protoglobigérines de l'Oxfordien supérieur de l'île d'Ibiza et leurs équivalents à Majorque et dans le domaine subbétique". *Rev. Micropal.*, IX, 1, 29-36.
- COLOM, G. y RANGHEARD, Y. (1966). "Microfaunes des calcaires du Muschelkalk d'Ibiza (Baleares)". *Ann. Scient. Univ. Besançon* 3 sér., Géol. fasc. 2, 33-35.
- DURAND-DELGA, M.; FRENEIX, S.; MAGNE, J.; MEON, H. y RANGHEARD, Y. (1984). "La série saumâtre et continentale d'âge Miocène moyen et supérieur d'Eivissa (ex-Ibiza, Baléares). *Acta Geol. Hisp.*, 28 (1ª), 33-46.
- ESCAMDELL, B. y COLOM, G. (1964). "Notas estratigráficas y paleontológicas sobre los depósitos flandrienses del Puerto de San Antonio Abad (Ibiza)", *Notas y Comunicaciones Inst. Geol. y M. de España*, nº 75, pp 95-118.
- FALLOT, P. (1910). "Sur quelques fossiles pyriteux du Gault des Baléares". *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, IX, fasc. 2, 62-90.
- FALLOT, P. (1917). "Sur la Géologie de l'île d'Ibiza (Baléares)", *G.R. Ac. Sc.*, 164, 103-104.
- FALLOT, P. (1917). "Sur la tectonique d'Ibiza (Baléares)". *C.R. Ac. Sc.*, 164, 186-187.

- FALLOT. P. (1922). "Estude géologique de la Sierra de Mayorque" These, Paris et liege, 481 pp. 214 figs. et 18 pl.
- FALLOT, P. (1931-34). "Essai sur la repartition des terrains secondaires et tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles: Introduction - I. Trías, 1931, 11-27. II Lías, 1932, 31-64. III Le Dogger. IV Le Jurasique, 1934, Imprenta *Elzeviriana y Lib. Com. Barcelona*.
- FALLOT, P. (1948). "Les Cordilleres Betiques". *Est. Geol. Madrid y Barcelona*, 83-172.
- FONTBOTE, J.M.; OBRADOR, A. y POMAR, L. (1983). "Islas Baleares". *En Libro Jubilar J.M. Ríos. Geología de España*, 2, 343-391.
- 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.
- GARCIA-HERNANDEZ, M.; LOPEZ-GARRIDO, A. C. y VERA, J. A.(1982). "El Cretácico de la zona Prebética". En : *El Cretácico de España. Univ. Complu. Madrid*. 9, 526-569.
- GELABET, B; SABAT,F. y RODRIGUEZ-PEREA, A. (1992). "A structural outline of the Serra de Tramontana of Mallorca (Balearic Islands)". *Tectonophysics*, 203, 167-183.
- GOMEZ, J.J. (1979). "El Jurásico en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica". *Seminarios de Estratigrafía. Serie Monografías*, 4, 1-683.
- GOMEZ, J.J. y GOY, A. (1979). "Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del sector levantino de la Cordillera Ibérica". *Est. Geol.* 35, 569-598.

- HAANSTRA, V. (1935). "Geologie von Ost-Ibiza". *Tesis Doctoral. Universidad de Utrecht*. (Holanda), 4-62.
- IGME. "Mapa de rocas industriales de España. Escala 1:200.000. Hoja nº 65". Madrid.
- MARTIN ALGARRA, A. (1987). "Evolución geológica alpina del contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas". *Tesis Doc. Univ. Granada*. 2 tomos.
- POMAR, L. (1979). "La evolución tectonosedimentaria de las Baleares : análisis crítico". *Acta Geol. Hisp. Homenaje a Lluís i Solé : Sabaris*. t 14, 293-310.
- 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'extrémité sud d'Ibiza (Baléares)". *Ann. Sec. Univ. Besançon*, 2ème sér.Géol, fasc 19, 45-51.
- RANGHEARD, Y. (1965). "Données 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. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 772, San Miguel". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 773, San Juan Bautista". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 798, Ibiza ". I.G.M.E.

- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 799, Santa. Eulalia del Río". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hojas 874 y 849 San Francisco Javier". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hojas 825 y 850, Nuestra Señora del Pilar y Faro de Formentera". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1971). "Etude géologique des îles d'Ibiza et de Formentera (Baléares). *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 82 1-340.
- RANGHEARD, Y. y COLOM, G. (1965). "Sobre la edad de las calizas "urgonianas" de Ibiza (Baleares), comprendidas entre el Tithónico y el Valanginiense". *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 77, 165-174.
- RANGHEARD, Y. y COLOM, G. (1967). "Microfauna de las calizas del Muschelkalk de Ibiza (Baleares)". *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 94, 7-24.
- RANGHEARD, Y. y COLOM, G. (1967). "Microfauna del Cretácico de Ibiza (Baleares)". *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 76, 279-306.
- SABAT, F.; MUÑOZ, J.A. y SANTANACH, P. (1988). "Transversal and oblique structures at the Serres de Llevant thrust belt (Mallorca Island)". *Geol. Rundschau*, 77 529-538.
- SOLE SABARIS, L. (1955). "Sobre el Cuaternario marino de Ibiza". *Asoc. Española Estudios Cuaternarios*.
- SOLE SABARIS, L. (1962). "Le Quaternaire marin des Baléares et ses rapports avec les côtes méditerranéennes de la Péninsule Ibérique". *Quaternaria*, 6, 309-342.
- SPIKER, E. N. (1935). "Geologie von West-Ibiza (Balearen)". *Thèse, Utrecht*, 1-66.

- VIDAL, L. M. y MOLINA, E. (1888). "Reseña física y geológica de las islas de Ibiza y Formentera" Bol. Com. Mapa Geol. España, Madrid, T VII, 9 filgs, pp 67-113.
- VILA VALEMTI, J. (1960). "Los llanos de San Mateo y Santa Inés. Ibiza". Speleon, Oviedo, pp 1-12, 1 fig.
- VILA VALEMTI, J. (1961). "El "poldje" de Santa Inés o Corona (Ibiza)". Speleon, Oviedo, XII, nº 1-2, pp. 55-66.