



IGME

391

35-15

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

IGUALADA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

IGUALADA

Segunda serie - Primera edición

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA**

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por IMINSA, con normas, dirección y supervisión del I. G. M. E., habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

Geología de campo: A. Peón y F. Alonso (IMINSA).

Micropaleontología y Sedimentología: J. Ramírez del Pozo, CIEPSA (Vitoria).

Petrología ígnea y metamórfica: ADARO (Madrid).

Informe sobre macrofauna: Yacimientos y fauna recogida, Equipo del Instituto de Paleontología de Sabadell (Director, M. Crusafont).

Coordinación por IMINSA: Alberto Peón.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- muestra y sus correspondientes preparaciones,
- informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos,
- fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 10.414 - 1975

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

1 INTRODUCCION

Dentro del marco de la Hoja, quedan representadas tres unidades morfo-estructurales de ámbito más amplio, cuyos límites se dibujan sensiblemente SO.-NE. [ver esquema tectónico]:

1. Depresión del Penedés.
2. Cordillera Prelitoral.
3. Depresión del Ebro.

Las dos últimas no quedan aquí definidas de una manera tan señalada como en la Hoja de Sabadell, donde estructura y conjunto sedimentario se unen y solamente hay que reseñar la curiosidad morfológica de corresponder los relieves más elevados a la Depresión. Si seguimos ahora el criterio estructural y llamamos cordillera a todos aquellos niveles que actualmente aparecen tectónicamente elevados, hemos de incluir en la cordillera terrenos terciarios que acompañan a otros más antiguos (Triás) en su tendencia a elevarse.

La escasa representación de terrenos de determinadas edades (Triásico) hace que la información acerca de ellos sea en parte una extrapolación de Hojas vecinas, fundamentalmente de Sabadell.

El trabajo se llevó a cabo en el año 1973 y consta de: Mapa, Memoria y Documentación Complementaria.

Composición de la Documentación Complementaria:

- Mapa de situación de muestras.
- Fotografías de campo.
- Relación de yacimientos y macrofauna recogida con álbum de fotografías. (Los ejemplares pertenecen al Museo de Paleontología de Sabadell.)
- Muestras representativas.
- Láminas delgadas y celdillas.
- Cortes litoestratigráficos a 1:500 de:

Mioceno:

- Les Fonts *.

Triásico:

- Estación de Olesa *.

Paleógeno:

- Can Freixes.
 - Santa María de Miralles.
 - Carretera de Calaf.
 - Llobregat *.
 - Montserrat *.
 - Sallent *.
- Informe micropaleontológico.
 - Informe sedimentológico y correlaciones.
 - Informe petrológica

2 ESTRATIGRAFIA

2.1 PALEOZOICO INDIFERENCIADO (P)

Potencia no determinable.

Aparece como una gran mancha que cobija a sedimentos terciarios después de arrastrar en su paso a los distintos niveles del Trías que regionalmente se le superponen. Se repite así la manifestación más acusada del Paleozoico a lo largo de la cordillera.

Está constituido por materiales pizarrosos afectados de metamorfismo

* Fuera de zona.

regional. Se trata fundamentalmente de cloritoesquistos con cuarzo y albita, de textura granolepidoblástica porfídica. Pueden aparecer como micas la biotita y moscovita, y como accesorios, mineral de hierro, turmalina y circón. Es normal la orientación de los componentes tanto en la matriz como en los porfidoblastos, en ocasiones presentan bandeado y microplegamientos.

Localmente pueden encontrarse diques de pórfidos granodioríticos con cuarzo, plagioclasa y biotita formando los porfidoblastos y la matriz.

2.2 MESOZOICO

2.2.1 TRIASICO

Su presencia es muy reducida, asomando solamente en el borde sur de la Hoja, con lo que el tratamiento debe realizarse a nivel regional. Un estudio de este tipo está hecho por VIRGILI, C. [1958].

2.2.1.1 Buntsandstein (T_{G1})

Aparece excepcionalmente en afloramientos muy reducidos sobre materiales terciarios, como consecuencia de haber sido arrastrado por el Paleozoico. Regionalmente se trata de una serie detrítica fundamentalmente roja, con un nivel basal característico de conglomerados cuarcíticos. Areniscas micáceas con cemento silíceo y arcillas con escasos elementos de cuarzo.

2.2.1.2 Muschelkalk (T_{G2})

Regionalmente formado por dos niveles carbonatados con un tramo rojo intermedio de características semejantes a los del Buntsandstein. Se da una gran semejanza de facies entre los horizontes carbonatados, lo que hace difícil la atribución objetiva a uno u otro tramo de los materiales encontrados.

2.2.1.2.1 *Muschelkalk 1* (T_{G21})

Dentro de la Hoja solamente hemos atribuido a esta edad alguno de los fragmentos arrastrados por el Paleozoico.

Se trata de calizas micríticas algo arcillosas y dolomías de grano fino a medio.

2.2.1.2.2 *Muschelkalk 2* (T_{G22})

Sus características son semejantes a las del Buntsandstein. Areniscas de grano fino con escasas micas y cemento fundamentalmente silíceo. Las arcillas con escasos granos de cuarzo y ocasionalmente con yesos.

2.2.1.2.3 *Muschelkalk 3* (T_{C21})

Es, junto con el Keuper, el terreno triásico con mayor representación, pero sin llegar a permitir un tratamiento extenso dentro de la Hoja.

Constituido por calizas micríticas y dolomías de grano fino, con niveles de fucoides.

2.2.1.3 **Keuper** (T_{C3})

Existe un paso gradual desde el nivel anterior. Está formado por dolomías arcillosas, margas grises y, ocasionalmente, con yesos estratigráficos a techo, que en parte podrían significar alguna disarmonía entre los niveles carbonatados inferiores y superiores. No obstante y dado su acusado carácter dolomítico no cabe esperar una gran actuación.

El carácter regresivo del Keuper se traduce poco después en el desarrollo de una amplia laguna estratigráfica que al N. de la línea de la cordillera (borde sur) hace desaparecer de la serie a todos los sedimentos mesozoicos post-triásicos.

Este régimen de emersión hace que la presencia del Keuper esté supe-
ditada a la conservación ante los agentes externos. Hacia el E., en la Hoja de Sabadell, no hay presencia de Keuper, aunque en determinados puntos (corte de la estación de Olesa) aparezcan algunos tramos carbonatados amarillentos análogos a las calizas arcillosas de tránsito *Muschelkalk 3-Keuper*.

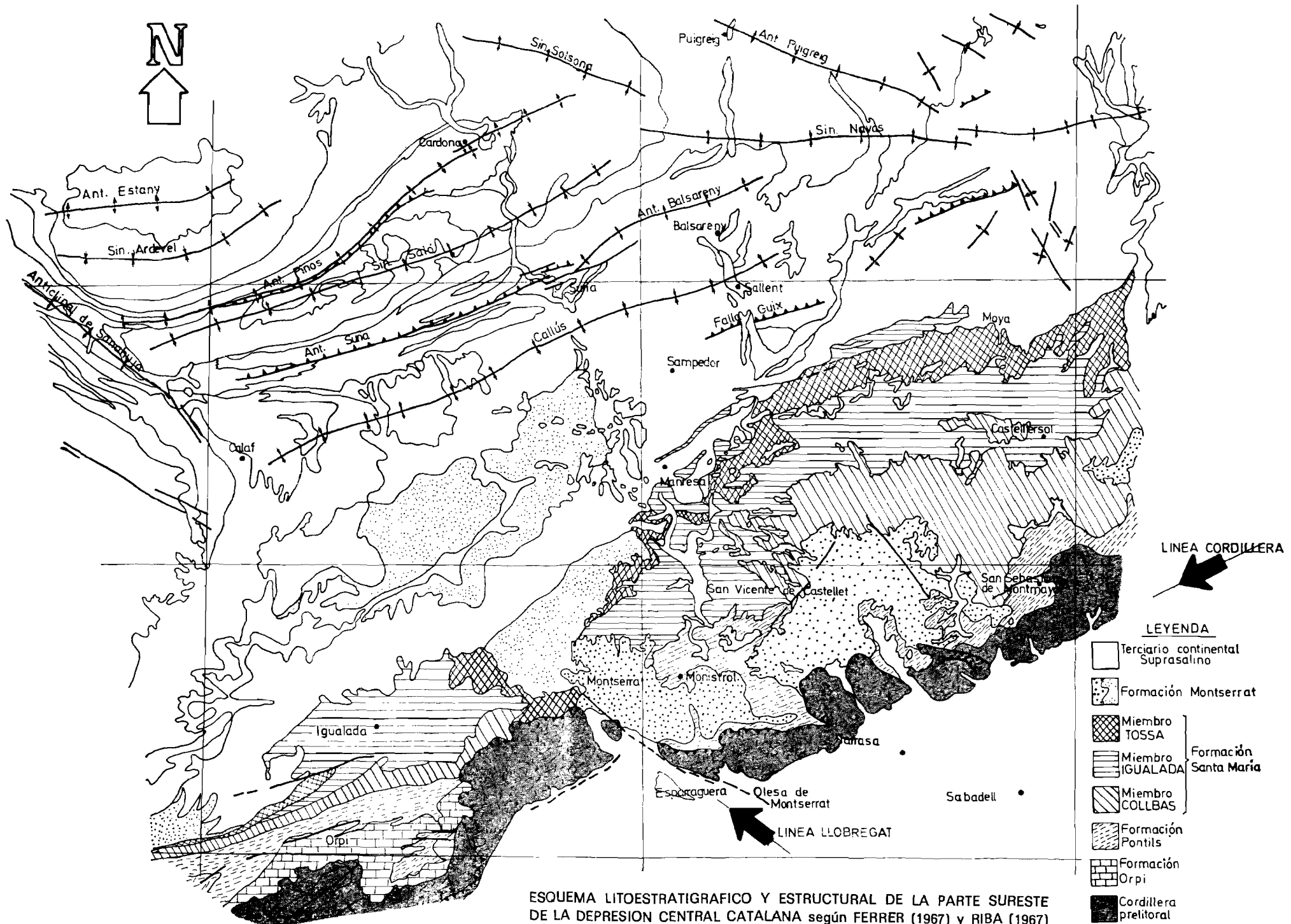
2.3 **TERCIARIO**

Se reparte entre dos cuencas diferentes, una paleógena al N., que queda representada por más de la mitad de la Hoja, y otra neógena, que formaría parte de la Depresión del Vallés-Penedés y que aparece en el ángulo SE. representando al Penedés.

2.3.1 **PALEOGENO**

La disposición actual no permite observar junto a los sedimentos paleógenos y neógenos, aunque posiblemente los primeros estén fosilizados en parte bajo los sedimentos del Terciario Superior. En las consideraciones paleogeográficas se comentará esta posibilidad, que supondría una invasión hacia el Sur de los mares ilardienses, Biarritziense y Priaboniense Inferior (facies marinas eocénicas).

A los primeros trabajos aparecidos (D'ARCHIAC e HIME, 1853; VEZIAN, 1856, 1857) sigue una serie prolifera de investigadores nacionales y extranjeros que indican el interés despertado por la geología de la región catalana. En los que se refieren al Paleógeno están con carácter actual y tra-



ESQUEMA LITOESTRATIGRAFICO Y ESTRUCTURAL DE LA PARTE SURESTE DE LA DEPRESION CENTRAL CATALANA según FERRER (1967) y RIBA (1967)
 (Mapa Geológico E: 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente)

tamiento de conjunto los trabajos de RIBA [1967] y la tesis doctoral de FERRER [1967], tratando ambos unidades estratigráficamente separadas que sumadas dan una visión de la zona oriental de la Depresión Terciaria del Ebro. A dichos autores pertenece en general la nomenclatura litoestratigráfica y estructural.

Existe una marcada diferenciación entre facies rojas (ocasionalmente grises) salobres-continentales y facies grises marinas. Esta distinción es reflejo de la existencia de dos transgresiones marinas bien definidas, una correspondiente al Ilerdiense, y la otra, más amplia, abarca al Biarritziense y Priaboniense Inferior.

La primera parece quedar notablemente influida por la línea del Llobregat, pues todos los afloramientos existentes se sitúan hacia el O. de dicha línea. Más hacia el centro de la cuenca la invasión marina Ilerdiense pudo superar esta frontera, pues se han cortado calizas marinas de esta edad en un sondeo realizado en San Pedor.

La segunda, aunque también se ha visto condicionada en cierto modo por los sucesos que tenían lugar al E. de la línea del Llobregat, ha tenido a este lado una mayor difusión hacia el Sur (Hojas de Sabadell y Manresa).

Como hecho condicionante notable en la disposición geológica regional hay que señalar un aporte localizado (desembocaduras fluviales) y casi continuo durante todo el Paleógeno de material detrítico grueso depositado como facies de borde (Formación Montserrat). Los colores rojos de esta formación y el amplio intervalo estratigráfico que abarca hacen que localmente queden fusionadas todas las unidades del mismo color definidas en la zona (Formación Pontils, Formación Montserrat, Formación Artés). No obstante, al haberse registrado parcialmente (cuñas) los episodios marinos permiten una separación cronológica, aunque no total, dentro de la Formación Montserrat.

2.3.1.1 Paleoceno (T_1^A)

Potencia variable: máxima, 50 m.

Como ya hemos indicado, es general que al N. de la línea de la cordillera (borde sur) no haya sedimentación mesozoica post-triásica. Siendo los primeros sedimentos que se superponen al Keuper arcillas rojas que hacia el O., en la Llacuna, tienen depósitos de bauxitas asociados. Puede, por tanto, tratarse de un paleosuelo, con diferencias notables en su desarrollo.

2.3.1.2 Eoceno

Tiene una amplia representación en la zona y a él corresponden las facies marinas existentes. Representa en general etapas de invasión de las aguas alojadas al Norte con intervalos de regresión.

2.3.1.2.1 *Ilerdiense* (T_{21}^{Aa}). (Formación Orpi, FERRER, 1967).

Espesor, 60-70 metros.

Regionalmente se conoce como el nivel de calizas con alveolinas que lo hacen fácilmente reconocible siempre que no esté dolomitizado. Está formado por calizas y dolomías micríticas conteniendo *Alveolina lepidula*, *Alveolina aragonensis*, y *Alveolina rotunda*, que habitualmente pueden estar semicristalizadas, borrándose su contenido biológico.

Hacia el N., este depósito se mantiene, habiendo sido cortado en un sondeo en San Pedor (Manresa). No ocurre igual hacia el Este (Hoja de Sabadell), donde los primeros episodios marinos eocénicos corresponden al Biarritziense.

2.3.1.2.2 *Cuisiense-Luteciense* (T_{22}^{Aa1} , $T_{22-21}^{Aa1-Ab3}$, $T_{22-21}^{Aa1-Ab3}$, $T_{22-21}^{Aa1-Ab3}$)

Sobre las calizas de alveolinas aparecen niveles salobres de margas grises y calizas (T_{22}^{Aa1}), para después generalizarse una sedimentación de arcillas y areniscas rojas ($T_{22-21}^{Aa1-Ab3}$) que localmente pueden contener yesos (Formación Pontils). Estos sedimentos rojos anteriores al Biarritziense tienen una distribución regional amplia, aunque con cambios en sus características. Alcanzan la máxima potencia con unos 600 m. en Orpi (Igalada), disminuyendo notablemente hacia el NE., donde en la zona de Aiguafreda se miden 100 m. En la zona de Igalada (Santa María de Miralles) aparecen calizas micríticas arcillosas ($T_{22-21}^{Aa1-Ab3}$) de ambiente lacustre-salobre, que más hacia el SO. se corresponden con niveles de yesos. Queda así marcado un paso gradual a la formación marina superior. Hacia el NE., en la zona de Pobla de Claramunt, son frecuentes las facies detríticas gruesas ($T_{22-21}^{Aa1-Ab3}$), que realmente tendrían su equivalencia con alguno de los términos más bajos de Montserrat, de los que se ven desligadas por causa de la cobijadura del Paleozoico. En el interior de la cuenca (sondeos petrolíferos) se conservan las características de la zona de Igalada con potencias entre los 200 y 500 m. Al N., en Puigreig, no se cortan estos niveles.

2.3.1.2.3 *Biarritziense-Priaboniense Inferior* (T_{22-21}^{Ab-Ac} , T_{22-21}^{Ab-Ac} , T_{22-21}^{Ab-Ac} , T_{22-21}^{Ab-Ac})

El Biarritziense representa un nuevo impulso transgresivo para la cuenca del Ebro en la zona de Igalada; más al E. no sería nuevo, sino el primero. Se establecen así unas condiciones de sedimentación que, aunque con fluctuaciones, llevarán al depósito de facies grises que durarán hasta el Priaboniense Inferior. Este conjunto constituye la Formación Santa María (FERRER, 1967).

La sedimentación marina queda representada por:

- T_{22-21}^{Ab-Ac} . Calizas de textura fina muy fosilíferas (biomicritas generalmente), en ocasiones arrecifales y con aspecto noduloso. (Ambiente nerítico, interior de plataforma.)
- Tm_{22-21}^{Ab-Ac} . Margas azules fosilíferas con aspecto muy característico y gran desarrollo. (Ambiente nerítico, interior a exterior de plataforma.)
- Ts_{22-21}^{Ab-Ac} . Areniscas con cemento esparítico, rocas carbonatadas impuras, generalmente esparíticas. Tienen un escaso desarrollo en la zona.

Existe una tendencia al establecimiento de una diferenciación de los depósitos en tres tramos, que en orden ascendente serían: calizas arenosas, margas azuladas y calizas generalmente arrecifales. Esta distinción queda bien definida en alguna zona de la Hoja y ha servido para la separación de la Formación Santa María en tres miembros (FERRER): Collbas, Igualada y Tossa. Cronológicamente las calizas más altas (Miembro Tossa) pertenecerían ya al Priaboniense Inferior. En ocasiones este nivel desaparece (Igualada), con lo que serían los niveles más altos de las margas los representantes de la sedimentación marina del Priaboniense Inferior; o bien se carga en material detrítico, como ocurre al E., en la zona de influencia de Montserrat.

Esta separación en tres miembros, que es bien marcada en el SO. de la Hoja, va perdiendo personalidad hacia el NE., aunque en líneas generales se mantienen las facies. En la zona de influencia de Montserrat toda la formación se carga en sedimentos rojos detríticos hasta convertirse lateralmente en parte de los que serían la propia Formación Montserrat. Este cambio puede observarse en dos puntos dentro de la Hoja, uno en la zona del Casor-Can Massana (cara norte de Montserrat), y el otro en la zona de los Bruch, donde una boca del nuevo túnel está excavada en la formación marina y la otra en su equivalente rojo. En ambos casos las cuñas marinas permiten un encaje cronoestratigráfico de la Formación de Montserrat.

En la leyenda queda expresado cómo el aporte de material grueso en la zona de Montserrat y alrededores ($T_{22-21}^{Aa1-AB3}$), (T_{c22-31}^{Ab-A}), ($T_{g_{c22-23}}^{Ac}$) se mantiene desde el Cuisiense hasta posiblemente bien entrado el Sannoisiense.

El gran contenido en fauna de todas las facies marinas permite un estudio ininterrumpido de los términos del Biarritziense y Priaboniense Inferior representados en relativamente corto espacio en la zona de Santa María de Miralles, y que ha quedado reflejado en el informe micropaleontológico y columnas de detalle. Dentro de la Hoja es posible en algunos sectores el establecer el límite entre los dos términos comentados, incluso apoyarse

en niveles litológicos (Muro del Miembro Tossa) para realizar una extrapolación. Esto, sin embargo, no es posible en todo momento, por lo que en la cartografía hemos representado únicamente facies litológicas, utilizando la leyenda como indicador cronoestratigráfico. Consideramos así la norma seguida en la Hoja de Sabadell, donde quizá se haga más necesaria la utilización de facies a la hora de cartografiar.

La Formación Santa María tiene una potencia máxima en Igualada a expensas de las margas azules, que cobran una gran importancia (1.190 m., FERRER). Hacia el SO., la formación se adelgaza hasta desaparecer fosilizada por sedimentos más recientes (Barberá). Hacia el NE. es frecuente una mayor abundancia en material detrítico dentro de la formación, que presenta un mínimo de 450 m. en los Cingles de Berti, engrosando después hacia Aiguafreda-Colluspina, para alcanzar en la zona de Vich más de 1.300 m. de serie netamente marina.

Hacia el interior de la cuenca es generalizada la desaparición del Miembro Tossa, superponiéndose a las margas azuladas depósitos salinos (Formación Salina de Cardona). En la zona de Puigreig se han atravesado 200 m. atribuíbles a la Formación Santa María.

2.3.1.2.4 *Priaboniense Medio-Superior y Sannoisiense (Unidad roja superior)*

$(T_{c22-31}^{Ab-A}, T_{22-23}^{Ac}, T_{g_{c22-23}}^{Ac}, T_{c31}^A, T_{my_{c31}}^A, T_{m_{c31}}^A, T_{c31}^A, T_{g_{c31}}^A, T_{c_{c31}}^A, T_{g_{c31}}^A)$

Los últimos niveles marinos datados corresponden al Priaboniense Inferior, bien en la facies de margas grises azuladas (Margas de Igualada), o bien en la facies calcárea, generalmente arrecifal, del Miembro Tossa. A éstos se les superponen sedimentos que se mueven entre ambientes salobre-lacustres. Refiriéndose a los materiales aflorantes a lo largo de una línea sensiblemente SO.-NE. que señalaría el contacto entre las unidades gris (marina) y roja (salobre-lacustre), las manifestaciones que señalan el final del ambiente marino parecen estar en relación a los sedimentos anteriores. Sobre las barras calizas (Miembro Tossa) suelen aparecer areniscas de ambiente costero que dan paso a una alternancia de areniscas y margas rojas (Formación Artés), o bien localmente su equivalente de conglomerados y margas rojas (Formación Montserrat). Por otro lado, sobre la sedimentación más monótona de margas grises (Margas de Igualada) el cambio es más notable, encontrándose en general niveles de anhidrita que hacia el N. se convertirían en el término inicial o final de un ciclotema evaporítico completo o no (Formación Salina de Cardona).

La Formación Salina de Cardona solamente aflora en la localidad del mismo nombre (Montaña Roja de Cardona), aunque sí lo hace dentro de la Hoja de Igualada su equivalente de borde constituido por yesos. Estos yesos son objeto de explotación a lo largo de una línea entre San Martín de Tous y Odena.

A pesar de los escasos afloramientos en superficie de la Formación Salina, su conocimiento es grande debido a las labores mineras de Suria, Cardona, Balsareny y Sallent, así como a los numerosos sondeos existentes. Dadas las características mecánicas del nivel, lógicas en función de la plasticidad general y diferencial de las distintas sales, siempre hay que introducir reservas en el valor de los datos. Es generalizado el aumento de potencia hacia el Norte, correspondiendo el máximo probablemente a la zona de Cardona, donde los sondeos, aunque sólo han llegado a cortar nada más que la parte superior de la formación, que es la de valor económico, dan las potencias mayores, toda vez que es previsible una considerable potencia para la «sal de muro». El límite hacia el Norte no es bien conocido, no habiéndose cortado sal en los sondeos de la zona de Puigreig.

El anticlinal de Sanahuja (RIBA, 1967) parece constituir el límite SO. de la Formación Salina con contenido en potasa.

— $T_{c22-23}^{\wedge c}$. Después de la facies de transición y yesos es generalizada la aparición de una alternancia de margas y areniscas rojas ($T_{c22-23}^{\wedge c}$). Morfológicamente tienden a dar una llanada en sus primeros niveles, equivalente a la de Manresa. Ambas quedan separadas por el aporte detrítico asociado a Montserrat durante el Priaboniense Medio-Superior y posiblemente parte del Sannoisiense ($Tg_{c22-23}^{\wedge c}$, Tgs_{c31}^{\wedge}).

Las areniscas son limolíticas, con abundantes fragmentos de roca y cemento calcáreo. Las margas, aunque escasamente, pueden contener gasterópodos lacustres. La potencia es difícilmente calculable, debido al aspecto morfológico de ser un llano.

— Ty_{c31}^{\wedge} , Tmy_{c31}^{\wedge} , Tm_{c31}^{\wedge} . A distintos niveles estratigráficos y con mayor desarrollo hacia el O. aparecen depósitos grises, generalmente con yesos, de ambiente lagunar y en ocasiones ricos en charáceas.

— El tramo Ty_{c31}^{\wedge} es el de menor amplitud, restringiéndose a la zona de Jorba-San Martín de Tous. Son areniscas y margas grises, localmente con yesos estratificados, pero que en ningún momento son objeto de explotación.

— Tmy_{c31}^{\wedge} con características análogas al anterior, pero con un desarrollo mucho mayor, sobre todo hacia el O. Existen varios niveles de yesos que se explotan en diversos lugares. Su terminación hacia el E. pudiera ser debida a que aún continúa un aporte detrítico grueso más o menos encarrado con Montserrat (Tg_{c31}^{\wedge}). En la carretera de Calaf se recogieron areniscas limolíticas con cemento calcáreo y abundantes fragmentos de rocas micríticas limo-arcillosas.

Las margas contienen (Sannoisiense):

Tectochara cf. *Meriani*, L. y N. GRAMB; *Rhabdochara stockmansii*, GRAMB; *Candona*, sp.; *Eocytheropteron*, sp.; *Ostracodo*, sp. G, y *Loxoconcha*, sp.

— T_{c31}^A es el más alto y señala una diferencia con los anteriores, y es la falta de yesos. Normalmente formado por margas duras, se explota en Copons para la fabricación de cemento.

— T_{c22-23}^{Ac} , T_{c31}^A , T_{gs31}^A . Son facies conglomeráticas con características bastante generalizadas de paleocanales y cuyo aporte estaría en relación con la ya tradicional zona de Montserrat. En cierto modo pueden ser causantes de un control de sedimentación, separando las facies grises con yesos del O. de las facies calcáreas con charáceas y gasterópodos de la zona de Manresa.

— T_{c31}^A . Son areniscas y margas fundamentalmente rojas, con características sedimentológicas parecidas a las ya descritas para T_{c22-23}^{Ac} .

La causa de que cartográficamente aparezcan diferenciadas es que éstas ya serían oligocénicas. Las facies hasta ahora descritas, a excepción de las detríticas gruesas (Formación Montserrat), constituirían la formación Artés (RIBA, 1967).

— T_{c31}^A están representadas escasamente en el ángulo NO. de la Hoja y se corresponderían con las que aparecen en el puerto de la Panadella (calizas de Tárrega, RIBA, 1967).

El único apoyo encontrado para trazar el límite entre el Priaboniense Superior y el Sannoisiense lo constituye las charáceas recogidas en el nivel T_{my31}^A . Hay que señalar que solamente constituiría una cota superior, pues el otro jalón de apoyo lo constituye la fauna del Priaboniense Inferior que dan los depósitos marinos. Por ello hemos trazado un límite supuesto más bajo que el nivel T_{my31}^A , a pesar de no contar para ello con niveles de apoyo.

2.3.2 NEOGENO

Sólo se encuentran los horizontes superiores del Mioceno formado exclusivamente por facies continentales.

En la cartografía hemos distinguido las siguientes litologías.

a) Arcillas; areniscas y lentejones de conglomerados ($T_{c11-c12}^{Bb-Bc1}$).

Las areniscas son amarillas, con ligeros tonos rojizos. En ellas se inter-

calan pequeños lentejones de arenas y a veces verdaderos nidos de conglomerados. Estas arcillas incluyen frecuentemente nódulos calcáreos de color blanco. En esta facies que comentamos es donde se localizan la mayoría de los yacimientos de mamíferos, sobre todo en la Hoja vecina de Sabadell.

b) Conglomerados de color gris con matriz arcillosa y sin cementar ($T_{9c11-c12}^{Bc-Bc}$)

Los cantos son de pizarra y caliza. Lateralmente hacia el E., en la zona de Vallés, pasan a conglomerados con matriz arenosa. La disposición sedimentaria de las capas de conglomerados es siempre en forma de canales, con el contacto inferior erosional. La dirección de aporte es sensiblemente N-S. Son, junto con las arcillas anteriores, depósitos de tipo torrencial.

c) Arcillas rojas ($T_{c12}^{Bc1-Bc2}$)

En las inmediaciones de Piera aparece una facies de arcillas rojizas, siendo todos los yacimientos próximos de edad Turolense.

2.4 CUATERNARIO (Q, QL y Qtr)

Los depósitos cuaternarios tienen un desarrollo más amplio en la zona SE. de la Hoja. Se han hecho las siguientes diferenciaciones cartográficas:

2.4.1 ALUVIAL INDIFERENCIADO Y PIE DE MONTE DEL CUATERNARIO ANTIGUO (Q)

Quedan integrados en esta denominación los depósitos de valle de los ríos y en algún caso terrazas. También, y con representación notable, los depósitos torrenciales asociados a los relieves, fundamentalmente paleozoicos. En la zona de Piera estos depósitos forman un extenso manto sobre los materiales miocénicos, que se ve disecado por el encajamiento de la actual red hidrográfica.

2.4.2 PIE DE MONTE RECIENTE (QL)

Está formado fundamentalmente a expensas de los materiales paleozoicos.

2.4.3 TRAVERTINOS (Qtr)

Las terrazas travertínicas tienen un notable desarrollo en la zona de Capelladas. El pueblo mismo se instala sobre una de ellas. Pueden aparecer deformadas (SOLE, 1956).

2.5 ROCAS IGNEAS

En la zona de Capelladas, y fundamentalmente dentro del conjunto paleozoico, aflora un pequeño plutón granodiorítico de bordes netos y pequeño desarrollo de facies metamórficas de contacto.

Se trata de una granodiorita de textura hipidiomórfica de grano medio a grueso, con una composición media de cuarzo, plagioclasa (sericitizada o sausrilitizada) y biotita (cloritizada, con desprendimiento de esfena o epidota). Como minerales accesorios: apatito, epidota, mineral de hierro y circón. Pueden aparecer pequeños diques diferenciados dentro de la masa, con una composición de granito con escasísimas micas.

Aunque carecemos de criterio para la asignación de edad de estas rocas, decidimos incluirlas dentro del ciclo hercínico, en función de la datación de las demás manifestaciones ígneas a lo largo de la cordillera y que no quedan incluidas en la Hoja

3 TECTONICA

En la introducción, y a fin de encajar el trabajo dentro del marco regional, hemos dado una división de la Hoja en unidades: Depresión del Vallés-Penedés, Cordillera Prelitoral y Depresión del Ebro. Mencionábamos, sin embargo, la necesidad de escoger criterio, pues no existía una división en la que se sumarían más de uno [estructura, conjunto de materiales, topografía]. Siguiendo el criterio estructural asimilamos la cordillera a una zona tectónicamente elevada. Al hacer el análisis tectónico nos encontramos dentro de la zona con un límite relativamente difuso para separar la cordillera de la Depresión del Ebro. No ocurre así con el borde sur, que queda bien definido y al que normalmente hacemos referencia como línea de la cordillera (borde sur). Actualmente este límite se presenta como una falla directa.

Las características tectónicas de la zona se presentan en cierto modo como continuación de las que aparecen en Sabadell (ver Hoja de Sabadell). Es decir, se mantienen las causas, etapas y orientación de accidentes. Se amplían, sin embargo, los materiales afectados, en función de haber cambiado el modelo a deformar.

Al E. de la línea de Llobregat, incluso a caballo de ella, nos encontramos con acumulaciones masivas de material detrítico grueso y solamente las capas más bajas del Terciario parecen estar dispuestas a acompañar a los materiales infrayacentes, que se ven condicionados por la tendencia del zócalo paleozoico a avanzar hacia el N. a partir del borde sur de la cordillera.

En la zona de la Hoja entre los materiales que cubren el zócalo paleo-

zoico hay que contar con un Keuper en ocasiones yesífero, al que se superponen materiales (calizas ilerdienses) cuya respuesta estará más cerca de los horizontes carbonatados del Triás que de los depósitos masivos terciarios del E. (Montserrat, etc.).

Con este esquema contamos con materiales más plásticos para absorber el empuje de los materiales paleozoicos.

En la descripción tectónica seguiremos un orden establecido por los materiales afectados.

1) Cabalgamiento de los materiales paleozoicos

Son estos materiales, al igual que en la zona de Sabadell, los que constituyen la manifestación tectónica más importante a lo largo de la cordillera. En esta ocasión sólo aparecen en su condición de materiales cabalgantes, y en ningún momento como substrato de los materiales del Buntsandstein. Al enraizar este conjunto cabalgante hemos de recurrir a buscar sitio dentro de la Depresión del Vallés-Penedés. En su cobijadura alcanza materiales del Priaboniense Medio-Superior, con lo que debemos situar este movimiento al menos en su conclusión dentro de las fases meso-alpinas.

A lo largo del contorno de los materiales paleozoicos, cara a la Depresión del Ebro, encontramos manifestaciones de su avance. En el frente norte pueden encontrarse retazos de materiales triásicos arrastrados y que aparecen sin ligazón estratigráfica con todo lo que les rodea. En el Oeste (zona de Capellades) se ven truncadas las estructuras SO.-NE. de la cordillera que dibujan los materiales más modernos.

Para la resolución lateral del cabalgamiento debemos contar con desgarres dentro de los propios materiales paleozoicos, que coincidirían con los cursos del Llobregat y Noya.

2) Estructura de la Cobertera Triásica y Paleógena

Dibujan en parte estructuras análogas, aunque en determinados sectores (Can Freixes) haya que esperar alguna disarmonía en función de los yesos del Keuper.

Dentro de la Cobertera Paleógena se produce en la zona una diferenciación a partir de las calizas ilerdienses, que son las últimas que sufren actualmente elevación tectónica notable.

Con esto se establecen los apartados:

a) Cobertera hasta las calizas ilerdienses

Presenta fundamentalmente pliegues que siguen la orientación de la cordillera, y que se ven cortados por los materiales paleozoicos en el sector de Capellades.

En cuanto a intensidad del plegamiento, marcada por la inclinación de

los flancos, parece existir una mayor actividad hacia el Norte (Orpi), posiblemente debida a las disarmonías producidas por los yesos del Keuper, llegando las calizas ilerdienses a apuntar características de perforantes.

b) Cobertera a partir de las calizas ilerdienses

Es generalizada la ausencia de accidentes importantes, debiendo destacarse dos aspectos.

En el ángulo NE. encontramos una falla directa con el labio E. hundido y que encaja en el esquema dado en las Hojas de Sabadell y Manresa, en el que se habla de un escalonamiento de los sedimentos marinos del borde de la Depresión del Ebro. Hacia el oeste de la línea del Llobregat, o bien del depósito masivo de Montserrat, dicho escalonamiento no existe, limitándose los sedimentos marinos a presentar un buzamiento hacia el Norte tanto más acusado cuanto más próximos estén del borde sur de la Hoja.

La otra manifestación tectónica, dentro del apartado que comentamos, se limita a disarmonías, a veces pequeños pliegues fallados establecidos en función de los niveles de yesos del tramo Tmy_{c31}^{A3} . Queda, por tanto, excluida la diferenciación en pisos estructurales, factibles al NE. de la línea del Llobregat (Llobregós), que se establecería en función de los depósitos de la Formación Cardona.

4 HISTORIA GEOLOGICA

A pesar de la presencia de materiales paleozoicos dentro del área cartografiada, poco se puede decir acerca del ciclo hercínico, cuya interpretación escapa del ámbito local. Realmente la presencia de tales materiales es más en relación con algunas fases tectónicas del ciclo alpino, siendo por éste por el que comenzaremos.

El depósito de los primeros sedimentos mesozoicos corresponde al de los conglomerados basales del Buntsandstein, que fosilizarían la penillanura o etapa erosiva final del ciclo hercínico. Dentro del ámbito de la Hoja, estos conglomerados sólo pueden verse en pequeños retazos arrastrados por las pizarras paleozoicas en su avance, pero es síntoma suficiente para suponer una más amplia difusión e interpretarlos como apoyados discordantemente sobre el Paleozoico tal y como se ven regionalmente. Posteriormente la instalación de un régimen entre continental y lagunar daría lugar a los depósitos rojos del Buntsandstein, cuya constancia en espesor pudo verse afectada por la existencia de paleorrelieves. Después los cambios ambientales son rápidos, hay una transgresión representada por las calizas y dolomías microtalinas de Muschelkalk 1, con fragmentos de fósiles. Una rápida regresión da paso a depósitos rojos con areniscas de ambiente

costero y yesos. Los depósitos carbonatados de Muschelkalk 3 marcarían una nueva etapa transgresiva con instalación de una plataforma marina que paulatinamente irá dejando paso a los depósitos regresivos del Keuper.

A pesar de la fluctuación ambiental en el tiempo, la situación espacial de dichos ambientes es amplia y bastante constante, sobre todo en los tramos carbonatados. Las precisiones en cuanto a límites se escapan del ámbito local y se ven dificultadas por los recubrimientos terciarios. Hacia el E. la aparición de sedimentos triásicos rebasa en poco al río Besós, pudiendo hablarse de la probable existencia de un Macizo Catalán.

Dentro de los materiales triásicos son los del Keuper los que presentan mayores problemas en cuanto a área de distribución, pues es muy probable que en muchos puntos estén confundidos los términos de laguna estratigráfica y laguna erosional. Es inmediatamente después del Keuper cuando tienen lugar diferenciaciones importantes que darán paso a las condiciones paleogeográficas de los depósitos siguientes. A este respecto parecen cobrar importancia dos líneas: la de la cordillera (borde sur) y la del Llobregat, al menos a la hora de hablar de áreas de distribución. Los depósitos mesozoicos post-triásicos quedan relegados al S. de la línea de la cordillera y al O. de la del Llobregat. En el resto de las áreas se desarrolló una laguna estratigráfica que abarcaría desde el Keuper hasta el Paleoceno.

A esta etapa de emersión corresponden sedimentos rojos, que al oeste de la línea del Llobregat tienen un techo bien señalado (calizas ilderdienses). En la Llacuna, Hoja de Villafranca del Penedés, estos depósitos tienen asociadas bauxitas, con lo que hay que pensar en un clima favorecedor de la instalación de tales suelos. Al este de la línea del Llobregat los primeros depósitos después del Trías corresponden en muchas ocasiones en brechas calcáreas, con lo que cabe esperar una mayor actividad erosiva.

Durante el Ilerdiense tiene lugar una transgresión marina procedente de la Cuenca del Ebro, manteniéndose alguna diferenciación a lo largo de la línea del Llobregat. Al oeste de ella la invasión marina posiblemente sobrepase la actual Depresión del Vallés-Penedés. Al Este los mares quedan relegados hacia el N., no apareciendo el depósito de calizas con alveolinas (en un sondeo en San Pedor, Hoja de Manresa, se ha cortado este depósito) y en su lugar estarían sedimentos rojos con aportes locales de materiales gruesos desde el Sur.

Para representar el Cuisiense-Luteciense contamos con areniscas y arcillas rojas que hacia el O. contienen lechos de calizas lacustres y niveles de yesos, y hacia el E. se ven influenciadas por el aporte de material grueso asociado posiblemente a la zona que más tarde perfilaría el Montserrat.

A esta etapa regresiva sigue la que sería más importante invasión marina paleógena y que duraría con oscilaciones ambientales desde el Biarritziense hasta el Priaboniense Inferior. En la distribución espacial de estos mares vuelve a marcarse un mayor avance hacia el Sur en la zona al oeste

de la línea del Llobregat, incluyendo posiblemente el actual Penedés, pues así lo hace pensar la potente serie marina eocénica no lejana de él. Hacia el Este, donde la llegada de material grueso es importante en muchos puntos (Montserrat, San Llorenç del Munt), los mares quedan relegados hacia el Norte.

En cuanto a las condiciones ambientales también se señala alguna diferencia, habiendo tendencia a una mayor estabilidad en la zona oeste, donde escasean los depósitos de areniscas de ambiente costero, que en las zonas de influencia de Montserrat y San Llorenç del Munt alternan frecuentemente con sedimentos de plataforma.

Al final del Priaboniense Inferior hacen aparición los ambientes de transición que darán paso definitivo a los depósitos regresivos que representan los sedimentos rojos del Priaboniense Medio-Superior y Sannoisiense. Esta regresión puede ser singenética con la tendencia a elevarse de los materiales que irán a formar la cordillera. Durante esta etapa fundamentalmente Sannoisiense, son generalizados los depósitos de tipo lagunar, con yesos y gran riqueza en microflora, aunque sigue manteniéndose la influencia de los aportes gruesos en la zona de Montserrat, que marcarían una separación ambiental: al Oeste, los citados depósitos con yesos, y al Este, calizas lacustres de la misma edad. En cuanto al establecimiento de las condiciones ambientales que dieron lugar a los depósitos salinos ricos en potasa, también parece tener su actuación la línea Llobregat-Llobregós, pues los sondeos al SO. del anticlinal de Sanahuja no cortaron potasa.

En el ángulo SO. de la Hoja y dentro de los primeros depósitos rojos del Priaboniense Medio-Superior se deja notar la influencia de una nueva zona de aporte de material grueso que ahora aparece centrada en Barberá (Hoja de Montblanch).

A esta etapa compresiva sigue una de distensión, en la que el accidente más señalado es la falla que forma el borde norte de la Depresión del Vallés-Penedés y que irá dando la cuenca en la que se acumularán bajo un régimen fluvio-torrencial los depósitos del Mioceno Superior, procedentes de la Cordillera Prelitoral.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA Y CANTERAS

a) Asociado a rocas ígneas. Extracción de áridos finos en la zona de Capelladas.

b) Asociado a las calizas del Trías. Extracción de áridos medios y gruesos. Existe también un horno de cal abandonado al pie de explotación en uno de los retazos arrastrados por los materiales paleozoicos en su avance.

c) Asociado a los niveles rojos paleocenos (T_1^A). Fuera de la zona, en la Llacuna (Hoja de Villafranca del Penedés), se dan arcillas lateríticas con pequeñas cantidades de bauxita de mala calidad (40 por 100 de Al_2O_3 y 33 por 100 SiO_2) no aptas para su transformación en aluminio y solamente utilizables para la fabricación de materiales refractarios.

d) Asociado a calizas ilerdienses. Extracción para la transformación en cal en la zona de Orpi.

e) Asociado a los niveles de techo (T_{1-24}^{A-Ac}). Fuera de zona, en Montealegre (Hoja de Montblanch), se extraen yesos, que estratigráficamente pueden corresponderse, en parte, con $T_{C_{1-21}}^{A-Ac}$.

f) Asociado a calizas biarritzienses. Extracción de áridos en la zona de Castellolí (Km. 567 de la carretera Madrid-Barcelona), con motivo de la construcción del túnel del Bruch.

g) Asociado al tramo $T_{m_{c31}}^{As}$. Extracción de yesos en diversos puntos.

h) Asociado al nivel $T_{m_{c31}}^{As}$. Extracción para la fabricación de cemento en Copons.

i) Asociado a las arcillas miocénicas. Extracción para la fabricación de material cerámico destinado a la construcción.

j) Asociado a las terrazas travertínicas. Extracción con motivos decorativos de bloques cavernosos.

5.2 HIDROGEOLOGIA

Es generalizada en la zona la falta de permeabilidad de los materiales, con lo que hay que desechar la existencia de acuíferos amplios explotables, teniendo las escasas surgencias existentes un carácter muy local y poco importante.

6 BIBLIOGRAFIA

- ALMERA, J. (1880).—«Estudio geológico sobre la constitución, origen, antigüedad y devenir de la Mont. de Montserrat». *Imp. y Librería de R. Anglada*, pp. 1-47, Barcelona.
- (1907).—«Reconocimiento de la presencia del primer piso mediterráneo en el Penedés». *Mem. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*, vol. VI, n.º 2, pp. 135-140, Barcelona.
- ALMERA, y BOFILL, A. (1887).—«Descubrimientos de grandes mamíferos fósiles en Cataluña». *Crónica Científica*, t. X, pp. 1-4, Barcelona.

- ASHANER, H., y TEICHMULLER, R. (1935).—«Die Variscische und Alpidische Gebirgsbildung Kataloniens Abh Gessells Wiss Gottingen». *Mat. Phys Kl.*, vol. XVI (Traducido por Rios, J. M., *Publ. Extranj. Geol. Esp.*, t. III, pp. 7-102, Madrid, 1946).
- BATALLER, J. R. (1928).—«Los yacimientos de vertebrados miocénicos en Cataluña». *Compte rendu del XIV Congress Geol. Intern.*, vol. III, pp. 1.009-1.015, Barcelona.
- BOFILL, A. (1893).—«Nota sobre el mapa topográfico-geológico del Medio y Alto Vallés». *Bol. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*, vol. I, pp. 142-147, Barcelona.
- CRUSAFONT, J. (1951).—«El sistema miocénico en la Depresión española del Vallés-Penedés». *International Geol. Congress.*, vol. XVIII, pp. 32-42, Barcelona.
- (1935).—«La zona fosilífera del Vallés-Penedés». *Annuari del Museu de Sabadell*, vol. I, pp. 5-11, Sabadell.
- (1948).—«Cuestiones zoogeográficas en la paleomorfología del Neógeno de España». *XIII Congreso International de Zoología de Paris*. (Protat. Impre.), pp. 554-555, Paris.
- (1949).—«El Vallés en tiempos miocénicos». *Bol. C. E. Sabadell del XXX aniversario de su fundación*, pp. 1-4, Sabadell.
- (1950).—«Datos para la biogeografía del Mioceno del Vallés-Penedés». *Arrahona*, 1-2, pp. 57-60, Sabadell.
- CRUSAFONT, M., y TRUYOLS, J. (1959).—«Sobre el nuevo proyecto de estructuración y nomenclatura del Mioceno mediterráneo». *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, n.º 56, pp. 33-53, Madrid.
- CRUSAFONT; VILLALTA, y TRUYOLS (1952).—«Reconnaissance du Burdigalien Continental du Vallés-Penedés». *C. R. Som. de la Soc. Geol. de France*, n.º 2, pp. 21-22, Paris.
- CRUSAFONT, M., y VILLALTA, J. F. (1948).—«El Mioceno continental del Vallés y sus yacimientos de vertebrados». *Publicaciones de la Fundación Bosch y Cordeblach*, n.º 3, pp. 1-32, Sabadell.
- CHEVALIER, M. (1929).—«La tectónica de Catalunya». *Ciencia*, año IV, n.º 27, pp. 453-468, Barcelona.
- DEPERET, Ch. (1899).—«Observations sur les terrains Neogenes de la region de Barcelone». *Bull. Soc. Geol. de France*, t. XXVI, pp. 853-858, Paris.
- ELIAS JACINTO (1921).—«Documentos para la tectónica del Vallés». *Coll. Artículos Científicos. Imprenta Mulleros & Torrent*, 1-44, Tarrasa.
- (1921).—«Tectónica del Montserrat». *Coll. Artículos Científicos. Imprenta Mulleros & Torrent*, 1-44, Tarrasa.
- (1923).—«Fenómenos de corriment al Vallés». *Butll. Inst. Catalán Historia Natural*, vol. III, n.º 8, pp. 138-148, Barcelona.
- (1924).—«Accidentes tectónicos post-alpídicos en las inmediaciones de Montserrat». *Ibérica*, t. XXII, n.º 543, pp. 154-156, Barcelona.

- FAURA y SANS, y CANU, F. (1916).—«Sur les Briozoaires des terrains tertiaires de la Catalogne». *Treballs. Inst. Cat. Hist. Nat.*, vol. II, pp. 59-190, Barcelona.
- FERRER, J. (1971).—«El Paleoceno y Eoceno del borde sur-oriental de la Depresión del Ebro (Cataluña)». *Mem. Suisses de Paleontologie*, vol. XC, Basilea.
- FONTBOTE, J. M. (1952).—«Características tectónicas de la Depresión del Vallés-Penedés». *Museo de la ciudad de Sabadell. Sep. de Arhana*, pp. 1-7, 1.º Cursillo Internacional de Paleontología de Sabadell, Barcelona.
- (1954).—«Sobre la evolución tectónica de la Depresión del Vallés-Penedés». *Arrahona, Publ. Museo de Paleontología de Sabadell*, Sabadell.
- HOTTINGER, L. (1960).—«Recherches sur le alveolines du Paleocene et l'Eocene». *Mem. Suisses de Paleontologie*, t. LXXV, pp. 1-243, Basilea.
- HOTTINGER, L., und SHAUB, H. (1960).—«Zur stufeneinteilung des Paleocens und des Eocens einführung des Ilerdien und des Biarritzien». *Eclog. Geol. Helv.*, vol. LIII, pp. 453-479, Basilea.
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1972).—«Mapa Geológico de España. E: 1/200.000. Síntesis de la Cartografía existente, Hoja n.º 34, Hospitalet». *Inst. Geol. y Min. de España (IGME)*, pp. 1-29, Madrid.
- (1956).—«Mapa Geológico de España. E: 1/50.000. Explicación de la Hoja n.º 363 de Manresa (Barcelona)». *Inst. Geol. y Min. de España (IGME)*, Madrid.
- (1947).—«Mapa Geológico de España. E: 1/50.000. Explicación de la Hoja de Sabadell (Barcelona)». *Inst. Geol. y Min. de España (IGME)*, pp. 1-106, Madrid.
- (1947).—«Mapa Geológico de España. E: 1/50.000. Explicación de la Hoja n.º 391 de Igualada (Barcelona)». *Inst. Geol. y Min. de España (IGME)*, pp. 1-110, Madrid.
- JULIVERT, M. (1954).—«Sobre el Eoceno del borde sur de la Depresión del Ebro». *Mem. y Com. del Inst. Geol. de la Diputación de Barcelona*, Barcelona.
- KROMM, F. (1967).—«Stratigrafia de l'Eocene entre Montblanchet Igualada». *Actes de la Société hinneenne de Bordeaux*, t. CIV, n.º 11, pp. 4-7, Bordeaux.
- LAMBERT, J. (1902).—«Les échinides fossils de la province de Barcelone». *Mem. Soc. Geol. de France*, vol. II, n.º 24, pp. 1-128, París.
- LLOPIS LLADO, N. (1943).—«Estudio tectomorfológico de la Depresión prelitoral catalana». *Est. Geog.*, año IV, n.º 10, pp. 31-111, Madrid.
- (1947).—«Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides». *C. S. I. C. Inst. «Lucas Mallada»*, pp. 1-372, Barcelona.
- MARTIN VIVALDI, J. M.; FONTBOTE, J. M.; RANSELL, C., y TRUYOLS, J. (1957).—«Sobre la composición mineralógica de las arcillas del Mioceno del Vallés-Penedés». *Est. Geol.*, t. XIV, n.º 35-36, pp. 305-321, Madrid.

- REGUANT SERRA, S. (1967).—«El Eoceno marino de Vich (Barcelona). Investigaciones estratigráficas en el borde meridional de la Depresión del Ebro». *Mem. Inst. Geol. y Min. de España*, t. LXVIII, pp. 1-350, Madrid.
- RENZI DE LA FUENTE (1969).—«Estratigrafía y tectónica del Triás de la Cordillera Prelitoral Catalana». *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, t. LXXX, pp. 45-49, Madrid.
- RIBA ORIOL (1967).—«Resultados de un estudio sobre el Terciario continental de la parte D. de la Depresión Central Catalana». *Acta Geol. Hisp.*, año II, pp. 1-6, Madrid.
- ROSELL, J.; JULIA, R., et FERRER, J. (1966).—«Nota sobre la estratigrafía de unos niveles con carofitas existentes en el tramo rojo de la base del Eoceno al S. de los Catalánides (provincia de Barcelona)». *Acta Geol. Hisp.*, año I, pp. 17-20, Barcelona.
- ROSELL, J.; OBRADOR, A.; ROBLES OROZCO, S., & POLLI, L. (1973).—«Sedimentología del Mioceno del Vallés occidental (provincia de Barcelona)». *Acta Geol. Hisp.*, año VIII, n.º 1, pp. 25-29, Barcelona.
- RUIZ DE GAONA (1952).—«Sobre Montserrat; Nummulites del Eoceno de la Depresión del Ebro». *Est. Geol.*, t. VIII, n.º 15, pp. 21-28, Madrid.
- SCHRIEL, W. (1929).—«Der geologische Ban der Katalonischen Kustengebirge zwischen Ebronundung und Ampurdan». *Abh. Gessells Wis Göttingen. Math. Phy Kl.* bd. 14, n.º 1, pp. 62-141. (Trad. por San Miguel de la Cámara, M., *Publ. Alem. Geol. España*, t. I, pp. 103-168, Madrid), Berlín.
- SOLE SABARIS, L. (1961).—«Estudio geológico de la Cordillera Prelitoral Catalana en el curso superior del río Foix». *Bol. Serv. Geol. de Obras Públicas*, n.º 10, pp. 29-47, Madrid.
- TORRES FOULON, A., y RIBA, O. (1967).—«Contribución al estudio de los limos yesíferos del centro de la Depresión del Ebro». *Brev. Geol. Astúr.*, año XI, pp. 125-137, Oviedo.
- TRUYOLS, J. (1947).—«Sobre la paleontología del Mioceno marino de la Depresión del Vallés». *Museo de la Ciudad de Sabadell*, vol. III, pp. 43-56, Sabadell.
- (1950).—«Notas previas sobre los moluscos del Mioceno continental de la Depresión Prelitoral Catalana». *Las Ciencias*, año XV, n.º 1, pp. 45-65, Madrid.
- (1952).—«Estratigrafía del Mioceno de la Depresión del Vallés-Penedés». *1.ª Cursillo Internacional de Verano en Sabadell*, pp. 34-37, Sabadell.
- TRUYOLS, y CRUSAFONT, M. (1951).—«Caracterización de un sistema de cuñas marinas en el Mioceno del Penedés». *Est. Geol.*, t. VIII, n.º 14, pp. 443-454, Madrid.
- VEZIAN, A. (1856).—«Mollusques et zoophites des terrains Nummulitique et Testiaire marins de la province de Barcelona». *J. Martel Impren.*, pp. 1-54, Montpellier.
- VIA BOADA, L. (1966).—«Aportación paleontológica a la síntesis estratigrá-

- fica y cronoestratigráfica del Eoceno marino Catalán». *Act. V Congreso Int. Estrat. Piren. (Jaca-Pamplona)*, pp. 5-60, Pamplona.
- VIDAL, L. M., et DEPERET, Ch. (1906).—«Contribución al estudio del Oligoceno en Cataluña». *Mem. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*, t. V, pp. 311-346, Barcelona.
- VILLALTA, J. F. de (1943).—«Los vertebrados del Mioceno continental de la cuenca del Vallés-Penedés». *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, t. LVI, pp. 145-336, Madrid.
- VILLALTA, y CRUSAFONT, M. (1943).—«Consideraciones sobre las formaciones Pontienses del Vallés-Penedés». *Las Ciencias*, año VIII, n.º 3, pp. 574-581, Madrid.
- (1944).—«Notas para la estratigrafía de la cuenca del Vallés-Penedés». *Las Ciencias*, año XI, n.º 1, pp. 61-67, Madrid.
- VILLALTA, J. F. de, y ROSELL, J. (1966).—«Aportaciones al estudio del Mioceno marino de la comarca del Vallés». *Act. Geol. Hisp.*, año I, pp. 5-8, Madrid.
- VILLALTA, ROSELL, y OBRADOR (1968).—«Una nueva aportación al conocimiento del Mioceno marino del Vallés». *Acta Geol. Hisp.*, t. III, pp. 19-21, Madrid.
- VIRGILI, C. (1958).—«El Triásico de los Catalánides». *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, t. LXIX, pp. 1-856, Madrid.
- VIRGILI, C., et ZAMARREÑO, I. (1958).—«Conditions de Sedimentation des niveaux detritiques du Triás des Catalanides». *Eclog. Geol. Helvetica, V Congreso Inter. de Sedimentologie*, t. LI, pp. 814-826, Basilea.
- VIRGILI RONDON, C. (1960).—«Le Triás du Nord-Est. de l'Espagne. Libre a la Mémoire de Paul Fallot». *Soc. Geol. de France*, t. I, París.

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 - MADRID 28003



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA