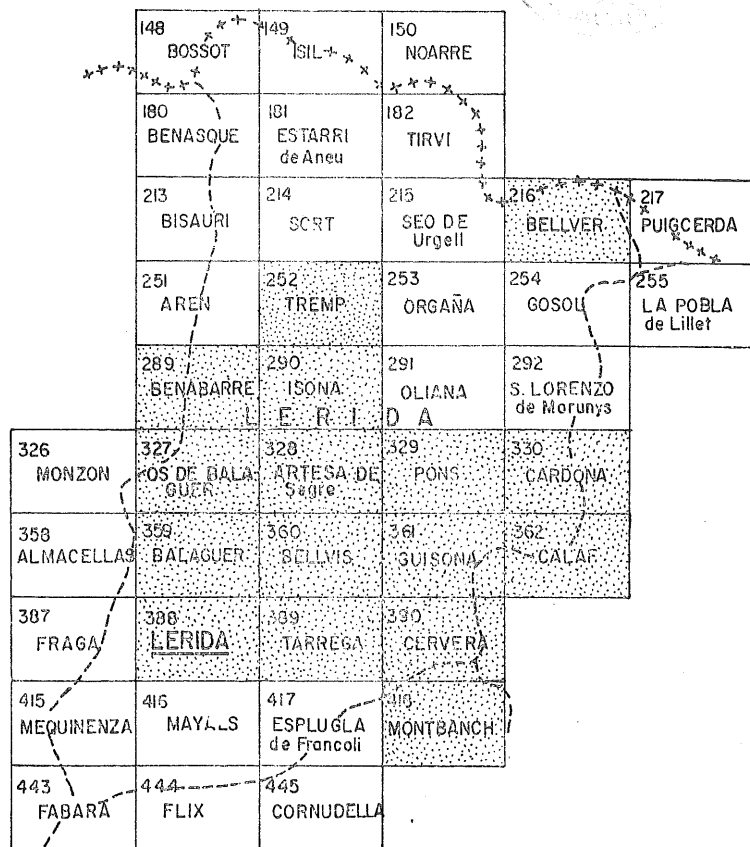


MAPA GEOLOGICO
DE ESPAÑA 1:50.000

TREMP



213	214	215
251	252	253
289	290	291



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

Ríos ROSAS, 23

MADRID - 3

Dep. Legal: M. 14.179-1970

Imp. del Servicio Geográfico del Ejército



1 INTRODUCCION.

La mayor parte de la Hoja del Mapa 1/50.000, núm. 252 (Trempe), queda enclavada en la subunidad del Prepirineo, clásicamente denominada Sierras Interiores, integradas en su totalidad por materiales mesozoicos. El límite meridional de la Hoja lo constituye el flanco norte del laxo sinclinal de la Conca de Trempe (Depresión Media), cuyo núcleo se halla ocupado por sedimentos paleocénicos. Y en el extremo septentrional afloran ya los materiales paleozoicos de la Zona Axial pirenaica y de la Zona de Las Nogueras. En esta Hoja, pues, existen sedimentos que, con bastante continuidad estratigráfica, abarcan desde el Silúrico al Eoceno superior. Falta, como ocurre en la mayor parte del Prepirineo, la base del Lías, el Dogger bien caracterizado y el Malm, así como el Terciario, el Eoceno medio y el Neógeno.

En cuanto a unidades tectónicas pueden distinguirse las siguientes: zona Axial pirenaica, zona de Las Nogueras, zona de pliegues modelados en sedimentos del Mesozoico (Sierras Interiores) y serie conglomerática terciaria, que cubre en franca discordancia la mayor parte de las unidades anteriores.

2 ESTRATIGRAFIA.

2.1 CUATERNARIO.

Sobre las series de materiales arcillosos del Cretácico superior y del Paleoceno se ha modelado un glacis de erosión que ha sido fosilizado por depósitos cuaternarios de pie de monte. Estos depósitos están formados por un conglomerado de cantos, algunos de gran tamaño, procedentes de la denudación de los conglomerados terciarios postpirenaicos. Pueden alcanzar hasta unos 15-20 m (sureste de Pobla de Segur).

En las márgenes de los ríos Noguera Pallaresa y su emisario el Flamisell existen terrazas aluviales. Dado que los valles de estos ríos son profundos y en gran parte de su recorrido excavados en rocas duras, los testigos de estas terrazas, por lo general, son de pequeña extensión. Donde realmente podían haberse conservado estos depósitos (y probablemente existen) es

en la zona ocupada en la actualidad por el embalse de San Antonio de Talarn, donde el río surcaba por materiales arcilloso-margosos.

2,2 SERIE CONGLOMERATICA DEL TERCIARIO SUPERIOR.

Los conglomerados postpirenaicos han sido estudiados por Rosell & Riba (1966), a cuya nota remitimos para un mayor número de datos. En ella se citan estos conglomerados con el calificativo de Poble de Segur, dándole la categoría de *Formación*, habiéndose dado este nombre con anterioridad para indicar las series flysch del Campaniense (Farrés, 1963). Es por ello que para designar estas masas de conglomerados, y siguiendo la división litoestratigráfica propuesta por P. H. æ. Mey, P. J. C. Nagtegaal, K. J. Roberti & J. J. C. Hartevelt (1968), se utilizará el nombre de *Formación conglomerática de Collegats*.

Así, pues, la *Formación Gollegats* se compone, de arriba a abajo, de los siguientes miembros:

2,21 Miembro Montsor.

Integrado por 1.300 m de conglomerados, en cuyos cantos existe un claro predominio de elementos procedentes de la denudación del Permotrias y del Paleozoico.

2,22 Miembro Casa Gramuntill.

Con un espesor de 210 m de sedimentos lacustres y fluviales; lo componen margas amarillentas y grises, calizas con carófitas y *Limnea*, areniscas y esporádicos niveles, de pequeño espesor, de lignitos.

2,23 Miembro Roc de Santa.

Corresponde a una masa de conglomerados con potencia de 170 m, en cuyos elementos hay un claro predominio de cantos cretácicos sobre los del Permotrias y Paleozoicos.

2,24 Miembro Sossis.

Está constituido litológicamente por calizas, margas, areniscas y lignitos. Estos lignitos fueron motivo de explotación minera. En ellos se ha hallado una abundante fauna de mamíferos, que los data como ludienses, entre cuyas especies cabe citar: *Adelomys (Paradelomys) crusafonti* THAL., *A. (Sosimys) pyrenaicus* THAL., *A. (subg. ind.) ibericus* THAL., *Isoptychus (Isoptychus) cfr. euzetensis* (DEP.), *Gliravus cfr. priscus* STEHL & SCHAUB, *Palaeotherium magnum girondicum* (?), *P. duvali prerrealense* (?), *Plagiolophus cfr. minor*, *Leptotheridium lugeoni* STEHL., *Dacrytherium ovinum* OWEN, *Dichodon cervinum* OWEN, *Haplomeryx euzetensis* DEP., *Xiphodon intermedius* STEHL., *Necrolemar erinaceus* (WOOD.), *Pseudoloris parvulus* (FILH.).

2,25 Miembro Claverol.

Compuesto por una masa de unos 700-800 m (norte de Pesonada), de cantos dominantes, de calizas cretácicas.

2,3 ILERDIENSE.

Los materiales pertenecientes a este piso afloran en el ángulo sudoccidental de la Hoja de Tremp. Aquí, la serie más completa que se puede obtener es la de Tendrui-St. Adrià. Los niveles altos del Ilerdiense, en esta sección, quedan fosilizados por los conglomerados terciarios discordantes. De arriba a abajo la podemos dividir en los siguientes tramos:

1. *Techo*.—Cubierto por los conglomerados postpirenaicos.
2. 75 m (visible).—Arcillas azuladas, localmente amarillentas y amarronadas, con intercalaciones de lechos de areniscas, limolitas y esporádicos de margas (zona de *Alveolina trempina*).
3. 110 m.—Alternancia de arcillas azuladas y limolitas asimismo azuladas, con raras intercalaciones de calizas organógenas margosas (zona de *Nummulites involutus*).
4. 90 m.—Arcillas limolíticas azuladas, algo calcáreas, con *Turritella*.
5. 120 m.—Arcillas limolíticas azuladas con *Nummulites*.
6. 20 m (nivel de St. Adrià).—Arcillas azuladas con intercalaciones de calizas arcillosas, muy ricas en *Nummulites*.
7. 105 m.—Arcillas limolíticas azuladas, algo calcáreas, con *Nummulites* y corales. (Los niveles 4, 5, 6 y 7 corresponden a la zona de *Nummulites exilis*.)
8. 165 m.—Arcilla limolítico-calcárea, con *Nummulites* y *Turritella* (zona de *Nummulites praecursor*).
9. 65 m.—Limolitas calcáreas, en parte lignitosas, ricas en Alveolinas; a ellas se intercalan tramos de facies Garumnense (zona de *Alveolina cucumiformis*).
10. *Yacente*. «Facies Garumnense».—Arcillas rojas continentales, a las que se intercalan niveles de areniscas y yesos.

2,4 GARUMNENSE.

El tramo de facies Garumnense abarca desde las arcillas del Ilerdiense hasta la parte alta de las areniscas de Areny (Maestrichtiense). Es comprensivo de la parte alta del Cretácico y del Paleoceno inferior y medio.

En la zona abarcada por la Hoja de Tremp solamente puede medirse una serie en las inmediaciones del pueblo de Gulp. Aquí, el Garumnense está compuesto por los siguientes tramos:

1. *Techo*.—Arcillas con Alveolinas del Ilerdiense. Afloramiento situado en el camino de Talarn a Gulp, inmediatamente al norte de Les Bordes del Seix.

2. 115 m.—Tramo gris de la parte alta del Garumnense, integrado por arcillas limosas grises, alternando con capas de arcillas rojas y amarillas con filoncillos de yeso fibroso blanco. A esta serie arcillosa se intercalan capas lenticulares, con contactos inferiores erosionales (paleocanales), de conglomerados en la parte inferior y areniscas en la superior, con estratificación cruzada a gran escala y «ripples» de corriente. Las areniscas son grises, con abundantes partículas carbonosas y de mica. Hacia el Sur este tramo posee lentejones intercalados de yeso, que son motivo de explotación.

3. 205 m.—Arcillas rojo ladrillo, con intercalaciones de margas limosas y de areniscas de un metro de potencia como máximo.

4. 180 m.—Alternancia de arcillas rojo ladrillo, con niveles lenticulares de areniscas calcáreas de grano grueso y alguna intercalación de margas limosas amarillentas, con manchas rojizas. Estas capas de arenisca son lenticulares y poseen el contacto inferior erosional y el superior plano. En la parte inferior de estos canales existen frecuentemente conglomerados, que a veces integran, en forma de microconglomerados, la totalidad de la capa. Poseen laminación cruzada a gran escala.

5. 45 m.—Arcillas violáceas. Hacia el este se les intercalan capas lenticulares de arenisca, e incluye fauna de moluscos (*Lychnus repelini* VID.) y de dinosaurios (*Rhabdodon priscus* MATH, junto al pueblo de Orcau, y *Titanosaurus indicus* LYD. en el alviadero de la presa de San Antonio de Talarn, en la costra limonítica, que limita estas arcillas y las areniscas de Areny). Hacia el este incluye los lignitos de Suterranya y el Garumnense del barranco de la Posa de Isona.

6. *Yacente*.—Areniscas de Areny.

2,5 MAESTRICHTIENSE-CAMPANIENSE.

Los niveles senonenses del Prepirineo meridional alcanzan su máximo desarrollo en la región de Poble de Segur, donde poseen un espesor de unos 2.000 m.

Dentro de los depósitos senonenses, los del Maestrichtiense y del Campaniense son litológicamente muy difíciles de separar, y es por ello que se describen conjuntamente dentro de una serie comprensiva. De arriba a abajo esta serie, con características netamente regresivas, se compone de los siguientes niveles:

1. *Techo*.—150 m. Areniscas de grano grueso, deltaicas y fluviales, clásicamente denominadas «Areniscas de Areny».

2. 80-100 m.—Margas con *Echinocorys*. En ellas se ubicúa el yacimiento de fósiles de la sierra de Els Homes Morts, al sur de Salás. Entre la fauna que predomina se pueden citar las siguientes formas: Orbitoides, *Echinocorys* (*E. tenuituberculatus* LEYM.), *Nerita rugosa* HOENG., *Pycnodonta vesicularis* LAMARK, etc.

3. 600 m.—Arcillas azules con *Scaphites constrictus* SOW. (sur de Salás).

4. 50 m.—Arcillas azules con niveles conglomeráticos, con abundantes fósiles, que localmente forman verdaderos arrecifes coralinos. Corresponde al nivel de Torellola, Toralla y Sensui, en el valle de Noguera Pallaresa; y de Castellet, en el del Ribagorzana. (Las listas de sus faunas pueden verse en Vidal, 1921; Dalloni, 1930, y Rosell, 1967).

5. 780-800 m.—Turbiditas de facies proximal, o sea, arenoso-arcillosas (Mutti y Rosell, 1968). Corresponde al nivel del barranco de Montsor y del río Flamisell, al noroeste de Poble de Segur. En el flanco sur del anticlinal de St. Corneli (Montesquiu) estas turbiditas pasan a depósitos de menor profundidad, probablemente a depósitos de plataforma continental y playa. Los lechos basales de este flysch, por lo menos en la zona de Espluga de Serra, pertenecen ya al Santoniense.

6. *Yacente*. 60-70 m.—Arcillas, algo margosas, azuladas (nivel de transición al yacente o «margas con *Micraster*»). Afloran en el barranco de Montsor y en el valle del río Flamisell, en el extremo sur del Congost d'Erinyà.

Los niveles correspondientes a la arenisca de Areny, las margas con *Echinocorys* y las arcillas azules de Salás, pertenecen ya al Maestrichtiense, mientras que las arcillas con corales y la parte superior de la serie flysch corresponden al Campaniense. La bioestratigrafía de estos niveles se encuentra actualmente en vías de revisión.

2,6 SANTONIENSE-CONIACIENSE.

Los depósitos correspondientes a ambos pisos geológicos son, desde el punto de vista litológico, de difícil separación. Ahora bien, bajo este aspecto, pueden separarse dos niveles de naturaleza distinta: uno superior, margoso, y otro inferior, predominantemente calcáreo.

El nivel superior o «margas con *Micraster*» está compuesto por una alternancia de capas de calizas margo-nodulosas y margas con abundantes *Micraster* (*M. corcolumbaricum* DESOR, *M. coranginum* KLEIN, *M. corbaricus* LAMB., *M. larteti* MUN. CHAL.), e *Inoceramus*. Su potencia es de 180 m como mínimo en el barranco de Montsor, al norte de Poble de Segur, y de 195 m al sur del Congost d'Erinyà.

El inferior está formado por unos 160 m de calizas zoógenas grises, que en la parte superior incluyen abundantes restos de corales e Hippurites (*Vaccinites giganteus* TOUC.). Este nivel, fácilmente reconocible en el Congost d'Erinyà y en las Collades de Bastús, es comprensivo y abarca los tramos bajos del Santoniense y el Coniaciense.

El nivel de «margas con *Micraster*» y la parte superior del nivel calizo cambian lateralmente de facies hacia el Sureste, en las Collades de Bastús, transformándose en una alternancia

de lechos margosos y calcáreo-margosos arrecifales, con gran abundancia de rudístidos y corales. La serie en el barranco de Les Collades comprende los siguientes tramos:

1. *Techo*.—Calizas detrítico-zoógenas, alternando con finos lechos de margas arenosas con *Orbitoides*.

2. 130 m.—Alternancia de margas astillosas, gris azuladas, con calizas margo-nodulosas. Incluyen, entre otras, las siguientes formas de foraminíferos: *Lacazina elongata* MUN.-CHAL., *Dictyopsella kiliani* MUN.-CHAL. & SCHLUM., *Nummofallotia* sp. cf. *N. cretácica* (SCHLUM.), *Globotruncana linneana* (D'ORB.), etcétera.

3. 50 m.—Calizas margoso-zoógenas grises, localmente nodulosas. Incluyen gran cantidad de Hippurites.

4. 58 m.—Margas gris astillosas.

5. 40 m.—Calizas zoógeno-detríticas, formadas casi exclusivamente por conchas de rudístidos, entre los que dominan *Vaccinites giganteus major* TOUC. y *V. galloprovincialis* MATH.

6. 65 m.—Margas gris astillosas, alternando con capas calcáreo-nodulosas. Incluyen una abundantísima macrofauna de corales y rudistas (Rosell, 1967). Entre la microfauna, cabe citar las siguientes especies: *Lacazina elongata* MUN.-CHAL., *L. compressa* (D'ORB.), *Sornayina foissacensis* MARIE y *Dictyopsella kiliani* MUN.-CHAL. & SCHLUM.

7. 50 m.—Calizas margosas, grises, con corales y rudístidos, entre los que predomina el *Vaccinites giganteus major* TOUC.

8. 120 m.—Margas grises, astillosas, presentan intercalaciones de calizas margosas con abundantes rudístidos y ostrácodos.

9. 130 m.—Calizas margosas, grises, alternando con lechos más arcillosos. Incluyen la siguiente microfauna: *Lacazina elongata* MUN.-CHAL., *L. compressa* (D'ORB.) y *Nummofallotia* sp. cf. *N. cretácea* (SCHLUM.) en la parte alta y *Globotruncana linneana* (D'ORB.) y *Vidalina hispánica* SCHLUM. en la basal. (A unos 30 m de la base incluyen *Vaccinites giganteus* TOUC.).

10. *Yacente*.—Serie calcárea de la sierra de Carreu, cuya parte más superior pertenece aún al Coniacense.

2,7 TURONENSE-CENOMANENSE.

Los sedimentos de estos pisos geológicos poseen un reducido espesor y ocupan un área considerable en la cartografía de la Hoja. Gran parte de la serie de Boumort, la sierra de Carreu, los bancos calizos de Peracals y las calizas y margo-calizas de Reguart son sus afloramientos más importantes.

La serie de Boumort tiene una potencia de unos 150 m., de los cuales los 10 m. basales corresponden a las calizas con *Prealveolinas* del Cenomanense superior; y los superiores, a calizas micríticas, margosas y arenosas del Turonense y Coniacense inferior.

La serie de la sierra de Carreu es, en líneas generales, igual a la de Boumort, conservando su litología y potencia.

En la desembocadura del barranco de L'Infern, en el Noguera Pallaresa, en Collegats, afloran solamente las calizas con *Prealveolinas* del Cenomanense superior, quedando los niveles altos fosilizados por los conglomerados terciarios. En el corte de la carretera la potencia de estas calizas es de 140 m.

Los dos lechos de calizas que constituyen los flancos del anticlinal de Peracals son asimismo del Cenomanense superior; por su grado de tectonización es difícil de evaluar su potencia. Incluyen abundantes *Prealveolinas*.

En el Congost d'Erinyà, en el valle del río Flamisell, la serie es algo más completa. Sobre las calizas con *Prealveolina* de Reguart (35 m de espesor) existe una serie calcáreo-margosa gris (240 m de espesor), cuyo techo lo constituyen las calizas del Escarpe del Congost (Coniacense-Santonense), que puede representar al Turonense.

Estas calizas con *Prealveolina* forman el nivel calizo más alto de la sierra de St. Gervàs, en el extremo noroccidental de la Hoja, y se superponen a la serie margo-caliza gris, atribuida al Turonense, que constituye el primer nivel margoso de St. Gervàs, inmediatamente por «debajo» de las calizas que forman el escarpe más alto. (La secuencia de esta serie es, pues, invertida.)

(Para el estudio detallado de la microfauna remitimos a Souquet, 1967.)

2,8 ALBENSE-APTENSE E INFRACRETACEO.

La serie más completa del Aptense, aflorado en la Hoja, se sitúa en la ladera norte de la sierra de Boumort, entre esta sierra y el barranco de Riumajor, pasando por «les bordes de Hortonedà», sierra de Pi Sec y el caserío de Cuberes. Esta zona se halla muy tectonizada en sus niveles inferiores, por lo que la sucesión estratigráfica que aquí se da es sólo válida a grandes rasgos (la serie completa sólo puede observarse en la Hoja contigua de Organyà, en el valle del río Segre).

El corte estratigráfico de esta zona se compone de los siguientes niveles:

1. Tramo de unos 500 m de potencia compuesto por: una serie de margas y arcillas, en las que se intercalan capas de calizas, por lo general margo-nodulosas. Este nivel es comprensivo del Aptense superior y del Albense, como lo demuestra la fauna de Ammonites piritosos que en él se encuentra (para listas de fósiles procedentes de los yacimientos de Peracals y Puigcerver-Llussà, remitimos a Rosell, 1967).

2. Un nivel calizo de unos 450 m de espesor con *Toucasia*, *Orbitolina* y grandes Ostreas. Este nivel forma la sierra de Pi Sec en el este de la Hoja, y a partir del valle del Noguera Pallaresa, hacia el Oeste, se halla siempre cabalgado por los materiales del Keuper.

3. Tramo margo arcilloso de Cuberes. Aflora, en pequeña extensión, en los alrededores del mencionado caserío. Este tramo es la continuación del margoso del valle de Cabó-Pujal. El estado de tectonización —laminación— imposibilita dar su potencia (en el valle de Cabó posee alrededor de 500 m. de espesor).

4. Tramo de calizas micríticas negruzcas en gruesos bancos. Aflora en el valle del barranco de Riumajor, que constituye la prolongación este de la sierra de Prada, situada en el valle del Segre, al norte de Organyà. A partir de Tres Ponts, este nivel va disminuyendo progresivamente de potencia hacia el Este y Sur. Hacia el Este está, además, cabalgado por el Keuper, que llega a laminarlo totalmente en el valle del Noguera Pallaresa. Este tramo, que en la parte superior es netamente Aptense, incluye, en su base, sedimentos pertenecientes al Barreamiense, Neocomiense y al Jurásico superior. (Peyberné, 1968.)

2,9 DOGGER.

Bajo las calizas del Cretáceo inferior yace un tramo de dolomías grises oscuras, de grano grueso, clásicamente atribuidas al Dogger. Probablemente este tramo es comprensivo del Dogger, y, por lo menos, de la parte inferior del Malm, a juzgar por los estudios micropaleontológicos realizados en el valle del Segre. (Peyberné, 1968.)

Afloran tan sólo en el barranco de Riumajor y en el frente del cabalgamiento limitrofe, entre Las Nogueras y las Sierras Interiores del Prepirineo, al sur de Buseu.

2,10 LIAS.

El Lias aflora en una pequeña franja alineada según el frente de cabalgamiento del Trias y Paleozoico de «Las Nogueras», sobre el Cretáceo y Jurásico del Prepirineo septentrional. Sus materiales se hallan profundamente tectonizados, lo que da lugar a una fuerte laminación de los mismos. Los mejores afloramientos se sitúan al sur del pueblo de Buseu y en las inmediaciones de la desembocadura del barranco del mismo nombre en el de Riumajor, al sur del pueblo de Useu.

En la serie liásica pueden distinguirse dos niveles claramente diferenciables:

1. El superior, de 40-50 m. de espesor, compuesto por arcillas gris negruzcas alternando con calizas nodulosas o margosas. Incluyen abundantes restos de *Gryphaea* y *Rhynchonella*.

2. El inferior, de 10-20 m. de potencia, formado por calizas detriticas, grises con tintes rojizos. Incluyen abundantes restos de *Pecten*, *Belemnites*, *Pentacrinus*, *Aulacothyris agnata minor* DUB., *Terebratula jauberti pyrenaica* DUB., *Lobothyris punctata* SOW., etc., que demuestran su edad toarciense.

2,11 TRIAS SUPERIOR Y MEDIO.

El Triásico se presenta en la Hoja de Tremp con la típica facies pirenaica, o sea, con un Keuper arcilloso salino con ofitas, un Muschelkalk calizo poco potente, sin fósiles y muy tectonizado, y el Buntsandstein, difícilmente separable del Pérmico (Permotrias).

El Trias superior está formado por arcillas versicolores, con abundantes masas de yesos, con los típicos cristales idiomórficos de cuarzo. En las arcillas, especialmente en las inmediaciones de su contacto con los materiales liásicos, se intercalan lechos de carniolas. En los niveles arcillosos, aunque no afloran en superficie, se intercalan niveles salinos, que dan origen a las fuentes saladas de Gerri de la Sal.

A través de estos materiales han hecho intrusión abundantes masas ofíticas. Generalmente estas ofitas han arrastrado masas de calizas tableadas, con estratificación delgada, algo dolomíticas, que presentan pseudofucoides, atribuibles al Muschelkalk.

2,12 PERMOTRIAS.

La serie permotriásica es muy incompleta por hallarse siempre fuertemente tectonizada.

En síntesis, la podemos considerar dividida en tres tramos: uno, superior, predominantemente arcilloso-limolítico, con pequeñas intercalaciones de capas de areniscas de grano fino, de color rojo intenso o vinoso; el intermedio, en el que dominan las capas de areniscas rojas (ortocuarcíticas) sobre las de arcilla, y el inferior, conglomerático, formado por elementos cuarcíticos (cantos impresionados) y una matriz areniscosa roja.

2,13 CARBONIFERO.

Litológicamente podemos dividirlo en tres tramos diferentes:

Uno superior, en contacto directo con las areniscas del Permotrias, integrado por conglomerados de cemento calizo y cantos predominantemente de liditas. El contacto entre este tramo y el intermedio es gradual, apareciendo, hacia la base, niveles de areniscas grauwáquicas, que van dominando progresivamente hasta desaparecer los conglomerados y aumentar la proporción de pizarras negras. Aflora junto a la casa forestal de El Soy en Baen.

El intermedio, formado por una alternancia de pizarras gris oscuras y areniscas calcáreas en capas lenticulares, con laminación cruzada y «ripple marks»; el contacto inferior de las capas de arenisca es erosional —paleocanales—. Incluyen restos de flora (pequeños tallos de *Calamites*). Aflora en el norte de St. Sebastia.

Y el inferior, marino, compuesto por una alternancia de arcillas y calizas margosas rojizas, con *Pronorites cyclolobus*

PHILL., que lo datan como del Dinantiense. Aflora tan sólo en las inmediaciones del frente de cabalgamiento de las unidades Las Nogueras, con el Prepirineo en el extremo nordoriental de la Hoja, al sur del caserío de Sarroca.

2,14 DEVONICO.

En el conjunto paleozoico de la Hoja de Tremp, es el piso devónico el que aflora con una mayor extensión y potencia. Está formado por los siguientes niveles litoestratigráficos, cuyos límites coinciden, a grandes rasgos, con los límites cronológicos (para un mayor detalle sobre la estratigrafía remitimos a Llopis & Rosell, 1968, y Villalta & Rosell, 1969):

1. *Frasniense*.—Formado por calizas margosas de unos 50 metros de espesor, rojo oscuras, reticuladas, con intercalaciones de arcillas rojizas. Incluyen abundantes *Cheiloceras* y *Clymenias*.

2. *Fameniense-Gwetiense* (?).—Calizas micríticas, grises, alternando con lechos margosos, con una potencia de unos 150 m. En ellas se encuentran *Beloceras* y *Manticoceras*.

3. *Couviniense*.—Compuesto por tres niveles litológicamente diferentes: el superior, de unos 160 m. de espesor, formado por calizas reticuladas rojas y grises, alternando con arcillas rojas, localmente verdes. Incluyen abundantes Tentaculites [en el anticlinal de Buscarró, Km. 93 de la carretera de Pobla de Segur a Gerri, se han hallado los Trilobites (*Proetus* cf. *bohemicus* BARR. y *Odontochile* cf. *hausmanni* (BRONG.)), que las data como del Couviniense. El intermedio, de unos 20 m de potencia, compuesto por calizas micríticas reticuladas grises, atravesadas por filones de calcita blanca. Y el inferior, de unos 250 m de espesor, constituido por una alternancia de calizas y pizarras grises, en cuya parte más alta se encuentran abundantísimos Tentaculites, que las datan como del Couviniense, y en la baja, en el anticlinal de Buscarró, se han recogido gran cantidad de Trilobites, entre los que cabe citar *Phacops boeckii* CORDA, *Phacops (Phacops) breviceps* BARR., *Cheirurus (Crotalocephalus) gibbus* BEYRICH y *Odontochile* cf. *spinifera (tuberculata* CORD. ?) BARR., que prueban su edad Emsiense.

4. *Siegeniense* y *Gediniense*.—En la zona de Las Nogueras podrían quedar incluidos en la parte basal del nivel anterior, ya que en él no se ha hallado fauna característica alguna y el tránsito a los materiales silúricos es gradual. En la Zona Axial, al norte de Baen, existen, por debajo de las calizas y pizarras grises del Emsiense, dos niveles litológicamente diferenciados: uno, superior, de 20 m de potencia, compuesto por calizas de facies griotte típica, y uno, inferior, integrado por 90-100 m de calizas micríticas reticuladas.

2,15 SILURICO.

En el área abarcada por la Hoja de Tremp, sólo aflora la parte más alta del Silúrico (Ludlow). Está compuesto por una serie de

pizarras ampelíticas negras, en las que se intercalan unos niveles de calizas carburadas con bolas calcáreas. Las pizarras incluyen una abundante fauna de Graptolites (Llopis & Rosell, 1968) y las bolas una profusión de moluscos muy abundantes y bien conservados, entre los que cabe citar la *Cardita cornucopiae* GOLD., *Panenka bergeroni* VID., *Platyceras anguis* BARR. y *Orthoceras barroisi* VID., además de *Scyphocrinus elegans* ZENK.

Los afloramientos, a excepción de los alrededores de St. Sebastia, son siempre muy reducidos y se localizan en las zonas de máxima tectonización (norte de Peramea; barranco de Morrerres, al norte de Canals; bosque de Pintina, en los alrededores de Breui, y en el núcleo del anticlinal de Buscarró).

3 DISPOSICION ESTRUCTURAL DE LOS MATERIALES.

En el área estudiada pueden distinguirse, como ya se ha indicado, de norte a sur, las siguientes unidades estructurales: 1. Zona Axial pirenaica.—2. Zona de Las Nogueras.—3. Prepirineo-Sierras Interiores y Depresión Media.—4. Conglomerados postpirenaicos.

1.—Zona Axial.

Los materiales paleozoicos —Devónico y Carbonífero— del extremo nordoriental de la Hoja, pertenecen a la Zona Axial pirenaica. El límite meridional de esta unidad, con la de Las Nogueras, lo constituye una falla, que sigue aproximadamente el trazado del barranco de Enseu, o sea, este-oeste, hasta las inmediaciones del pueblo del mismo nombre, inflexionándose luego hacia el noreste, en dirección al pueblo de Compte, junto al límite de la Hoja. El plano de esta falla podría muy bien corresponder al plano de la discordancia hercínica (Permotrias-Devónico), el cual, durante la orogénesis alpídica, ha actuado como plano de falla —despegue.

La estructura tectónica de la Zona Axial, en la Hoja de Tremp, se reduce a un sistema de apretados pliegues de dirección dominante N-NE-S-SO. Los ejes de estos pliegues chocan bruscamente con la falla antes mencionada, limítrofe entre la Zona Axial y la de Las Nogueras.

2.—Zona de Las Nogueras.

Constituye un amplio sector alineado de este a oeste, formado por materiales paleozoicos y mesozoicos. Su límite meridional lo constituye el frente de cabalgamiento del Paleozoico, sobre el Secundario en su sector este, y del Keuper sobre el Cretácico medio en el oeste.

En su ámbito podemos observar dos tipos de complejos estructurales, según estén formados por materiales autóctonos o alóctonos. En los autóctonos, las estructuras dominantes son un sistema de apretados pliegues, y localmente vergentes al Sur, que aparecen despegados gracias a la plasticidad de los materiales

del Permotrias o del Keuper (ejemplo de ellas son los pliegues paleozoicos del Pla de les Calderes-Useu y el anticlinal de Buscarró, junto a la carretera de Lérida a Francia, Km. 93). En los alóctonos, cabe distinguir dos tipos de estructuras: la primera corresponde a los pequeños mantos de corrimiento del Paleozoico sobre las arcillas del Keuper (zonas de Canals y de Pujol-Peramea); la segunda, a los anticlinales cabalgantes e invertidos formados por el Paleozoico y el Permotrias sobre el Keuper (inmediaciones del pueblo de Bretui). Este último tipo de estructuras, al oeste de la Hoja de Tremp, ha sido detalladamente estudiado por Seguret (1964).

3.—Prepirineo (Sierras Interiores y Depresión Media).

La mayor superficie de la Hoja corresponde a la unidad clásicamente denominada Prepirineo, y dentro de él, a la subunidad más septentrional, o sea, la de las Sierras Interiores. El límite meridional de esta unidad queda fijado por el nivel de areniscas de Areny.

En conjunto, las Sierras Interiores están formadas por dos anticlinales, separados por un sinclinal, modelados en sedimentos del Cretácico; la dirección de los ejes de los pliegues es sensiblemente de este a oeste, hundiéndose los mismos en esta misma dirección y de manera brusca al alcanzar el valle del Noguera Pallaresa.

El anticlinal más septentrional se halla prácticamente cubierto por los conglomerados terciarios discordantes de la sierra de Boumort; del mismo aflora tan sólo una parte de su terminación periclinal en los alrededores del pueblo de Hortonedá, traduciéndose en una inflexión en forma de rodilla. El sinclinal intermedio es el que se denomina de Carreu; tiene un perfil muy agudo en el extremo oriental de la Hoja, y poco a poco va abriéndose —haciéndose más laxo— hasta terminar periclinalmente en el valle del Noguera Pallaresa (el flanco norte del mismo se halla, en la mayor parte de su trazado, fosilizado por la serie conglomerática de la sierra de Pessonada). El anticlinal que ocupa el extremo sur de la Hoja de Tremp es el de St. Corneli-Abella de la Conca. Este anticlinal es disimétrico con el flanco sur cabalgante. En el extremo oriental, el eje del mismo sufre una inflexión, hundiéndose en el paraje denominado Collades de Bastús, para ascender de nuevo en la montaña de St. Corneli y hundirse definitivamente en las inmediaciones del embalse de Talarn, en donde termina periclinalmente, exactamente igual a lo que sucedía con los dos pliegues situados más al norte.

En la zona límite, entre el Prepirineo y Las Nogueras, el Secundario está también afectado por pliegues y fracturas de menor desarrollo (anticlinal de Peracals y falla de Cuberes, por ejemplo).

Cabe indicar que el extremo nordoccidental de la Hoja, zona de St. Gervàs, presenta una tectónica particular y debería con-

siderarse como una continuación de Las Nogueras. Estructuralmente puede considerarse como el flanco de un anticlinal invertido vergente al sur. El límite entre este sector (valle del Noguera Ribagorzana) y el descrito en el valle del Noguera Pallaresa se efectúa por medio de una falla de desgarre (falla de Pinyana), que puede observarse en su extremo norte, pero que queda fosilizada por los conglomerados terciarios en la mayor parte de su recorrido.

Como se ha dicho anteriormente, el límite entre la subunidad Sierras Interiores y Depresión Media queda fijado por las areniscas de Areny. Esta última subunidad está formada por el amplio y laxo sinclinal garumnense e ilerdiense de la Conca de Tremp. De él corresponde a esta Hoja tan sólo el flanco norte, en el extremo sudoccidental de la misma.

Tectónica postpirenaica.—Los últimos impulsos de la orogénesis alpídica, en este sector del Pirineo, se manifiestan en una deformación tectónica de las series conglomeráticas discordantes del Terciario. El estudio detallado de su tectónica y disposición sedimentaria se da en el trabajo de Rosell & Riba, 1966.

4 AGUAS SUBTERRANEAS.

Los acuíferos más importantes de la zona estudiada pueden ser subdivididos en tres categorías:

a) *Subálveo de los ríos.*—Ubicado en la terraza inferior de los ríos Noguera Pallaresa y Flamisell. Estos mantos son alimentados directamente por ambos cauces superficiales.

b) *Acuífero del piedemonte.*—Albergado en los conglomerados gravosos que cubren el glacis de erosión modelado sobre los materiales arcillosos del Cretácico superior. Cuando se halla disecado por un torrente da lugar a un nivel de fuentes. La alimentación se efectúa ya sea directamente por el agua de lluvia, ya a través de surgencias situadas en el contacto entre los conglomerados terciarios y los sedimentos arcillosos del Cretácico superior.

c) *Acuíferos profundos.*—Se alojan en rocas permeables por fisuración. Entre ellos cabe distinguir, según el tipo de roca y edad, dos categorías diferentes:

1.—Acuífero de los conglomerados discordantes.

Estos conglomerados poseen una laxa red de diaclasas, a lo largo de las cuales se ha modelado un carst. Las aguas precipitadas sobre estos macizos conglomeráticos circulan a través de las diaclasas, en busca de un nivel de base que lo constituyen los materiales arcillosos del Cretácico superior. Cuando una de estas diaclasas importantes, que afecta estas masas de conglomerados hasta el contacto con el Cretácico, queda cortada por la superficie del terreno, surge una fuente. Este es el caso de la «font del Molí», de Gulp; la del pueblo de Rivert, y la «font de la Figuereta», a la entrada del congosto de Collegats, como surgencias más importantes.

2.—Acuíferos en niveles calizos.

Los dos únicos niveles calizos, permeables por fisuración, son los correspondientes al Aptense y Cenomano-Turonense, en el Cretácico, y los del Devónico medio. En los tres casos existe un carst, por donde circulan las aguas subterráneas, cuyos niveles de base son sendos tramos arcillosos del Aptense inferior y medio y Keuper, para las calizas aptenses; del Albense, para las cenomano-turonenses, y las pizarras arcillosas del Silúrico superior, para el Devónico.

Como surgencia importante cabe citar la situada al sur del pueblo de Aramunt «font de la O», que drena el tramo calizo del Cenomano-Turonense del sinclinal de Carreu, aprovechando para ello una pequeña falla de desgarre, que afecta al flanco sur de dicho sinclinal (flanco norte del anticlinal de St. Corneli).

5 MINERIA.

La minería en el área abarcada por la Hoja de Tremp posee en la actualidad muy poca importancia.

Como explotaciones a cielo abierto caben citar las de los niveles de yesos del Garumnense superior, al oeste de Tremp, y las de los yesos del Keuper, al oeste de Senterada.

En Gerri de la Sal se aprovecha un manantial salino para la explotación de cloruro sódico, que circula por los materiales del Keuper, entre los cuales debe existir algún nivel de halitas.

En cuanto a minería propiamente dicha, existen tan sólo explotaciones abandonadas de lignitos (Sossis) en un nivel ludienense, intercalado en la serie conglomerática discordante, y de sales de cobalto, que impregnan los conglomerados de la base del Permotrias, inmediatamente al norte del pueblo de Peramea.

BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A., y RÍOS, J. M. (1947): «Explicación al Mapa Geológico de la provincia de Lérida». Esc. 1 : 200.000.—Madrid. *Inst. Geol. y Min. Esp.*, 193 p., 27 láms. fot., 1 lám. cort., 1 mapa geológico.
- BATALLER CALATAYUD, J. R.; MASACHS ALAVEDRA, V.; DE GÁLVEZ-CANERO, A., y GONZÁLEZ LUNA (1953): «Mapa Geológico de España». Esc. 1 : 50.000.—Explicación de la Hoja núm. 290: Isona (Lérida). Madrid. *Inst. Geol. y Min. Esp.*, 113 p., 4 figs., 22 láms. fot., 1 hoj. pleg. cort.
- DALLONI, M. (1930): «Etude géologique des Pyrénées Catalanes». *Annal Fac. Sc. Marseille*, t. XXVI, 373 p., 65 figs., 12 láms. fotográficas, 3 láms. map. y cort. Marseille.
- FARRES MALIAN, F. (1963): «Observaciones paleoicnológicas y estratigráficas en el flysch maestrichtiense de la Pobla de Segur (prov. Lérida)».—*Not. y Com. Ints. Geol. y Min. Esp.*, número 1, págs. 95-136, 15 fot., 10 figs. Madrid.
- LLOPIS LLADO, N., y ROSELL SANUY, J. (1968): «Algunas aportaciones a la estratigrafía del Silúrico-Devónico de "Las Nogueras", al este de Gerri de la Sal (Lérida)».—*Acta Geol. Hips.*, año III, págs. 113-116, 2 ser. estrat. Barcelona.
- MEKEL, J. F. M. (1965): «Explanation of the fotogeological map of the Southern borderzone of the Pyrenees, between the Rio Segre and the Rio Ribagorzana».—*Special Publication, Intern., Training. Cent. for serial surv.*, núm. 2, págs. 6-15, 2 map., 2 hoj. cort. y 3 map. f. t., Delft.
- MEY, P. H. W.; P. J. C. NAGTEGAAL, K. J. ROBERTI and J. J. A. HARTEVELT: «Lithostratigraphic subdivision of postphercynian deposits in the South-Central Pyrenees (Spain)».—*Leidse Geol. Mededel.*, Deel 41 (1968), págs. 221-228, 1 fig., 1 tabl., Leiden.
- MISCH, P. (1948): «La estructura tectónica de la región central de los Pirineos meridionales».—*Publi. Extranj. Geol. Esp.*, tomo IV, págs. 3-180, 51 figs., 6 láms. Madrid.
- MUTTI, E., y ROSELL SANUY, J. (1968): «Presencia de laminación oblicua a gran escala en las turbiditas senonenses del flysch de los alrededores de Pobla de Segur (prov. de Lérida)».—*Acta Geol. Hips.*, año III, págs. 120-123, 2 fot. Barcelona.
- PEYBERNES, B. (1968): «Précisions stratigraphiques sur le Jurassique terminal et le Crétacé inférieur aux abords de la vallée du Segre (prov. de Lérida, Espagne)».—*C. R. Soc. Géol. Fr.*, páginas 15-16. París.
- ROSELL, J. (1967): «Estudio geológico del sector del Prepirineo, comprendido entre los rios Segre y Noguera Ribagorzana (provincia de Lérida)».—*Pirineos*, año XXI, núms. 75-78, páginas 9-214, 44 cot., 4 ser. estr., 1 esq., 2 figs., 4 hoj. pleg., 10 cot. f. t., 1 hoj. pleg. ser. estrat., f. t., 12 hoj. fot., f. t. Zaragoza.

- ROSELL, J., y RIBA, O. (1966): «Nota sobre la disposición de los conglomerados de Pobla de Segur (provincia de Lérida)».—*Act. V Congr. Int. Est. Pir.* (Jaca-Pamplona, 1966), 16 págs., 2 map. esp., 3 cot., 4 fot. Zaragoza.
- SEGURET, M. (1964): «Sur le style en têtes plongeantes de structures pyrénéennes de la zone des Nogueras (versant Sud des Pyrénées centrales)».—*C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 259, págs. 2.895-2.898. París.
- SOUQUET, P. (1967): «Le Crétacé supérieur sud-pyrénéen en Catalogne, Aragon et Navarre». Toulouse, *Fac. Sc. Univ.*, 529 págs., XXIV lám. fot. f. t., 68 figs. (3 pleg. f. t.), 2 map. pleg. f. t.
- VIDAL, L. M. (1875): «Geología de la provincia de Lérida».—*Bol. Com. Mapa Geol. Esp.*, t. II, págs. 273-349, 1 lám. Madrid.
- VIDAL, L. M. (1921): «Contribución a la Paleontología del Cretácico de Cataluña».—*Mem. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona* (3.^a época), t. XVII, núm. 2, págs. 89-109, 4 figs., láminas 1-8. Barcelona.
- VILLALTA COMELLA, J. F. DE, y ROSELL SANUY, J.: «Nuevas aportaciones al conocimiento de la estratigrafía del Devónico de Gerri de la Sal (Lérida)».—*Acta Geol. Hisp.*, año IV (1969), número 4. Barcelona. (En prensa.)