

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 210

YEBRA DE BASA

(HUESCA)

MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1954

TERCERA REGIÓN GEOLÓGICA

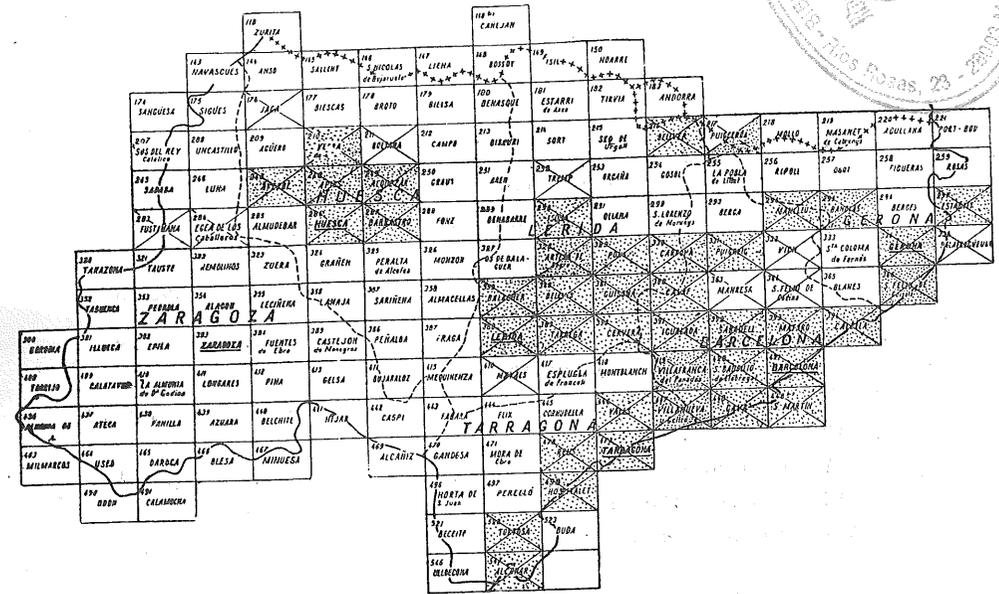
SITUACIÓN DE LA HOJA DE YEBRA DE BASA, NÚMERO 210



Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. ANTONIO ALMELA SAMPER y D. JOSÉ M.^a RÍOS GAROÍA.

Revisada en el campo por el Ingeniero jefe de la Región, D. FERNANDO DE BENITO.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.



 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA TERCERA REGIÓN GEOLÓGICA:

- Jefe D. Fernando de Benito.
- Subjefe D. Agustín de Larragán.
- Ingeniero D. Antonio Almela.
- Ingeniero D. Augusto de Gálvez-Cañero.
- Ingeniero D. Eduardo Alastrué.
- Ayudante D. Gregorio Ramírez Gil.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos	5
II. Geografía física y humana	7
III. Estratigrafía	11
IV. Tectónica	25
V. Hidrología subterránea	31
VI. Minería y Canteras	35
VII. Bibliografía	37

I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

La Hoja de Yebra de Basa, desde el punto de vista geológico, se encuentra situada inmediatamente al norte de los violentos pliegues cretáceo-eocenos que dan lugar a las sierras centrales de Huesca, en el amplio, extenso y suave sinclinal del río Guarga, que forman los estratos lacustres terciarios, quedando el Eoceno marino de ambos flancos del sinclinal muy próximos a la Hoja e incluso entrando en ella por sus bordes.

Los terrenos que la integran son: Eoceno, Oligoceno y Cuaternario. Del Eoceno no afloran los niveles más bajos, y sólo las capas más altas del complejo calizo inferior penetran momentáneamente al E. de Bentué de Rasal (A-4).

El nivel margo-arenoso, Luteciense-Bartoniense, aparece en tres manchas en Bentué, Pardina Fatás (A-1) y Valle de Basa (D, E-1), esta última más extensa, muy fosilífera y susceptible de subdividirse en varios tramos.

Encima aparece el Ludicense lacustre, tanto al sur como al norte de la Hoja, con una facies muy semejante a la del Oligoceno, del que, a veces, es muy difícil de separar.

El Oligoceno, con su facies normal de areniscas, margas rojizas y conglomerados más o menos abundantes, ocupa las cinco sextas partes de la Hoja, formando el gran sinclinal del Guarga, y en el ángulo NE. pasa a conglomerados marginales, que constituyen los altos que dominan el Valle de Basa.

El Cuaternario aparece principalmente a lo largo del río Gállego, formando tres niveles de terrazas.

La tectónica es mucho más tranquila y sencilla que en las hojas inmediatas al Sur.

Se encuentran dos sistemas de pliegues de direcciones subperpendiculares; uno, orientado N.-S., del que sólo entra en la Hoja el extremo norte del

anticlinal de Bentué, que afecta a las calizas y margas, pero no al Ludiense; y otro sistema WNW.-ESE, de fase posterior a aquél, que afecta al Oligoceno y está representado por los anticlinales de Basa, Pardina Fatás y Lasieso (B-2). En los dos primeros asoma el Eoceno marino en su núcleo. Algunas roturas poco importantes afectan principalmente a los flancos de los anticlinales primero y segundo.

La parte central de la Hoja la ocupa el gran sinclinal oligoceno del Guarga, complicado por los anticlinales de la Pardina Fatás y Lasieso.

No son muchos los geólogos que hayan dedicado su atención a esta zona, considerada como menos interesante por quedar comprendida entre formaciones al Norte y al Sur que, por sus características estratigráficas y tectónicas, han atraído más el interés de los que se han acercado a aquélla.

El primer trabajo que conocemos se debe a Aldama (1), y tanto por ser general, como por su fecha (1846), tiene solamente un interés histórico.

Aparte de los trabajos de Verneuil y Keyserling (25), Carez (8, 9), y otros, que desde nuestro punto de vista son poco interesantes, aparece en 1878 la magnífica descripción de la provincia de Huesca, de Mallada (22), cuyas páginas revelan pronto al lector el cariño con que este ilustre geólogo estudió su tierra natal. Es probablemente el único que ha efectuado recorridos detenidos por el gran sinclinal oligoceno del Guarga (considerado por él como Eoceno continental), como lo prueban las descripciones que hace del mismo y los hallazgos paleontológicos que cita. Dalloni, en 1910 (10), publica un documentado estudio del Pirineo Aragonés, en el que analiza detenidamente todos los trabajos anteriores y da unas series estratigráficas muy detalladas con copiosas listas de fósiles, pero en la zona que nos interesa no añade nada nuevo a lo dicho por Mallada. Posteriormente Selzer (23), publica un estudio sobre las Sierras Surpirenaicas, que representa un gran avance para el conocimiento de su tectónica y señala los dos anticlinales principales existentes en la Hoja.

Por último, simultáneamente en 1951, aparecen dos trabajos, uno de Barrière (4), y otro nuestro (2), de los que el primero estudia la morfología de esta región y el nuestro la estratigrafía y tectónica de la misma.

Como estudios de interés referentes a zonas contiguas conviene citar el trabajo de Mn. Bataller (5) y las explicaciones de las hojas de Alquézar (17), Ayerbe (18) y Apiés (19).

II

GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

El terreno representado en la Hoja de Yebra de Basa pertenece íntegramente a la provincia de Huesca, en la que ocupa una posición relativamente central, pero ya en la parte NW. de la misma.

Inmediatamente al Sur se encuentra el sector de la Cordillera Central de Huesca, constituido por las sierras de Guara (en parte), Gabardiella y Gratal, y por el ángulo NW. queda muy próxima a la Hoja la prominente masa de conglomerados de la Peña Oroel.

Es zona de alturas medias bastante elevadas, que oscilan alrededor de los 800 metros, siendo la cota más baja la de 630 metros, correspondiente a la salida del río Gállego por el oeste de Caldearenas (A-3). La entrada de este río por el norte de la Hoja tiene una cota de 730 metros, aproximadamente (C-1).

A ambos lados de este río sube el terreno con bastante rapidez, rebasando pronto los 1.000 metros. No obstante, el terreno no es demasiado abrupto, pues tanto la tectónica sencilla como la ausencia de rocas de mucha dureza en grandes masas (conglomerados, calizas), hace que las diferencias de erosión sean pequeñas y, por lo tanto, que los relieves sean suaves y redondeados en cierta medida.

En el ángulo NE. de la Hoja, los conglomerados oligocenos, muy tendidos y duros, forman una elevada y gruesa cornisa, que culmina en El Cuezco (E-1), con 1.606 metros de cota.

Al Sur descende el terreno rápidamente y forma el profundo valle de Basa, que con sus 700 metros de desnivel constituye el accidente orográfico más acusado de la Hoja. La vertiente sur del valle asciende con parecida rapidez y alcanza 1.545 metros de cota en la Sierra de Portiello (D-2), cordal bastante uniforme que asciende rápidamente desde el Gállego.

Desde aquí descende de nuevo el terreno, pero ahora con bastante suavidad, para formar el amplio valle del Guarga, arroyo que recorre la Hoja casi totalmente de E. a W., por el centro de la misma. Este valle, relativamente suave en su conjunto, aunque surcado por gran número de barrancos transversales algo profundos, concuerda exactamente con el gran sinclinal ya mencionado, y el arroyo corre próximo al eje del mismo.

Al Sur, y al mismo borde de la Hoja, corren las sierras de Ibirque y Bonés (esta última en parte), con cotas que oscilan entre los 1.300 y 1.400 metros, siendo la máxima de 1.621 metros al NE. de Bentué de Rasal (A-4), máxima altura registrada dentro de la Hoja.

En el mismo ángulo SW. tiene un breve recorrido dentro de ella el Valle del Garona, también muy profundo, pues acusa un desnivel de 600 a 700 m.

Desde el punto de vista hidrológico, el área de la Hoja de Yebra de Basa pertenece a la cuenca del Ebro, y el curso de agua más importante y caudaloso que la recorre es el río Gállego; éste recibe como afluentes, por su izquierda, los ríos Basa, Guarga, Matriz y Garona, que tiene un breve recorrido por la Hoja y su confluencia queda fuera de ella. Además recibe por ambos lados múltiples barrancos y arroyuelos.

Aparte de estos cursos de agua nacen en el borde sur de la Hoja, y salen de la misma después de un corto recorrido por ella, los ríos Flumen y Guatizalema.

El terreno es bastante pobre, y en gran parte desprovisto de arbolado. La Sierra de Portiello (D-2) conserva aún manchas importantes de pinos y también la de Ibirque (D-4) y la Sierra Alta (A-1), pero el resto está bastante despoblado, siendo su vegetación algunos pinos, robles, encinas y sabinas y monte bajo, compuesto de aliaga, boj, enebro, romero, espliego, etc.

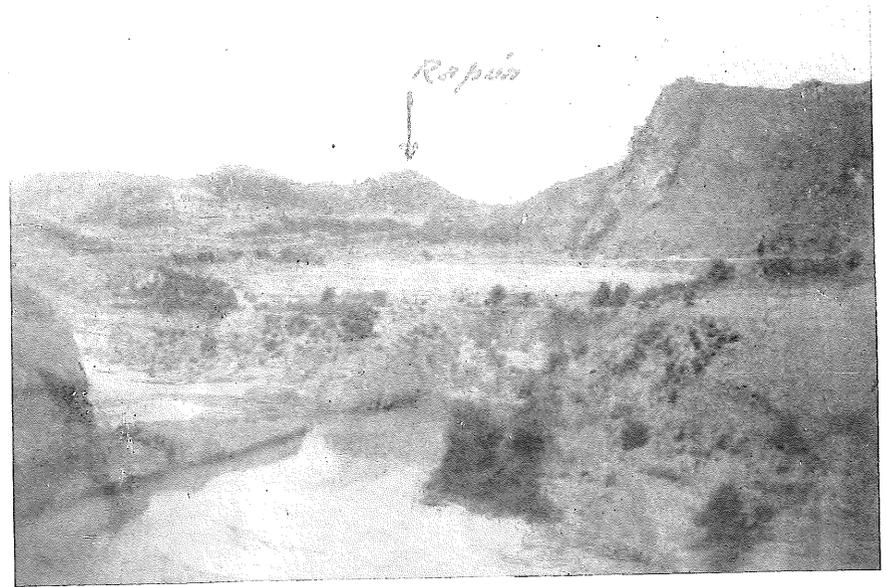
Los cultivos son también escasos, siendo la principal zona la constituida por el Cuaternario y tierras bajas del Gállego, en donde se cultivan principalmente cereales y patatas, así como alguna huerta reducida. Iguales cultivos se encuentran en los demás valles y en algunas zonas reducidas del Oligoceno, más llanas y favorables para la labor.

Los núcleos de población son pequeños, escasos y pobres, siendo más importantes los alineados a lo largo de los valles principales y entre ellos Yebra de Basa (D-1), Bentué de Rasal (A-4), Orna de Gállego (B-2), Latre (A-3), etcétera; los demás son ya pequeñas aldeas. En ellos los alojamientos que se pueden hallar son pobres, pero fuera de la Hoja, aunque cerca de sus límites, se obtiene mejor acomodo en Sabiñánigo, sobre el río Gállego, a tres kilómetros del borde de la Hoja, y sobre todo en el parador de Arguis, a unos seis kilómetros del borde sur de la misma, sobre la carretera de Huesca, junto al pantano de Arguis.

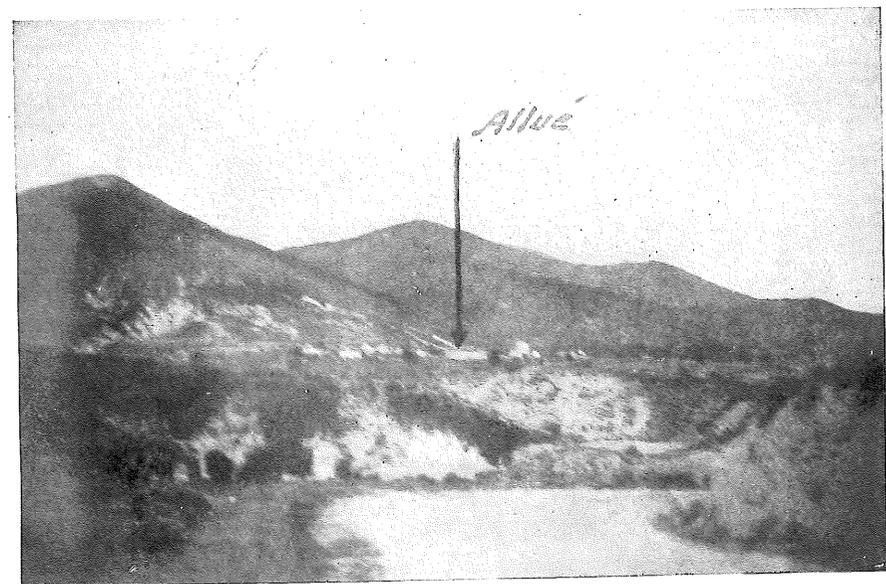
Las comunicaciones son aceptables, pero sólo desde los tiempos recientes, como lo prueba el hecho de que la hoja topográfica editada en 1935 no tiene la mayoría de las carreteras existentes.

El ferrocarril de Huesca a Jaca recorre el ángulo NW., siguiendo el curso del Gállego, con estaciones en Caldearenas y Horna.

Existe además la siguiente red de carreteras, de conservación en general deficiente: de Sabiñánigo a Yebra de Basa; de Huesca a Sabiñánigo, por las Casas de Monrepós (B-4) y Pardina Escusaguat (B-4) —no figurada en el mapa desde el borde sur hasta el río Guarga, y desde el puente de Arto (B-2) hasta el borde norte, siguiendo el Gállego—; del puente de Arto a Jaca, por la Pardina de Campanares (B-1) (no figurada); de Boltaña, en mal estado, y de Javierrelatre a Caldearenas (A-3) y Aquilué (A-3) (no figurada).



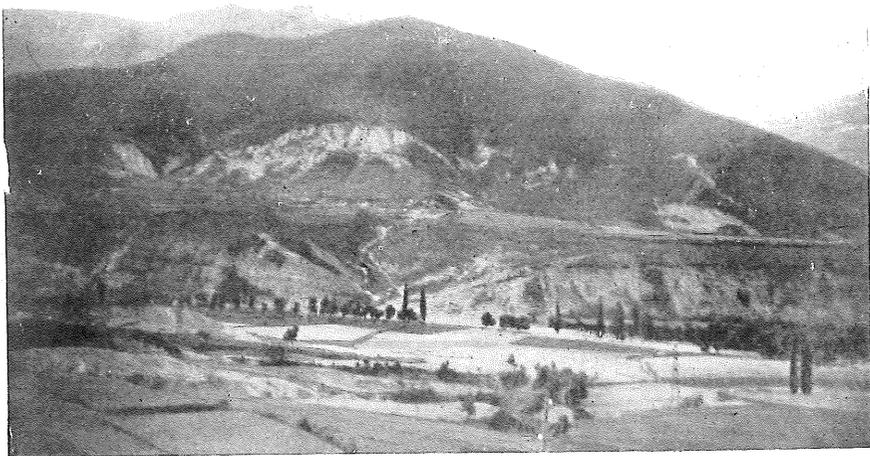
Río Gállego. En el montículo del fondo el pueblo de Rapún. Tomada en el kilómetro 5 de la carretera de Sabiñánigo a Orna de Gállego (C-1). Bancos verticales ludienses.



Panorámica de las montañas Selva Osán y Las Cogullas. En primer término el pueblo de Allué. Tomada entre los Km. 10 y 11 de la carretera de Sabiñánigo a Yebra de Basa. Margas y, al fondo, areniscas bartonienses (D-1).



Vista de Yebra de Basa, en las margas lutecienses. Al fondo la Sierra del Portiello, en margas y areniscas tortonienses (D-1).



Panorámica de la Sierra del Portiello, tomada desde Yebra de Basa. En primer término margas y areniscas bartonienses. Al fondo Ludiense y Oligoceno en la cumbre (D-2).

III

ESTRATIGRAFÍA

Poca variedad ofrecen los terrenos que constituyen esta Hoja, pues es el Oligoceno el que la ocupa en su gran mayoría, y sólo en tres retazos de extensión más bien reducida aparece el Eoceno, que con aquél son los dos únicos sistemas, aparte el Cuaternario, reconocidos dentro de sus límites y, para ello, una parte importante del Eoceno lo constituye el Ludiense de facies lacustre, que como más adelante veremos ofrece una facies muy semejante a la del Oligoceno, razón por la que a veces su separación es muy difícil e incierta.

El substratum de estas formaciones lo compone el Neocretáceo, que no aflora en la Hoja, pero sí en zonas próximas de la Cordillera Central de Huesca.

EOCENO

Paleoceno a Luteciense (N₁₋₃).

Tampoco son visibles aquí los niveles inferiores de la potente serie caliza que constituye la base del Eoceno en las citadas sierras, y sólo al este de Bentué de Rasal, en la curva que forma el río Garona en su breve recorrido por la Hoja (A-4), aparecen las capas superiores de este tramo, merced a un anticlinal de dirección N.-S., cuyo extremo septentrional penetra en la Hoja

por el sitio indicado, formando un cierre periclinal en media cúpula que muestra las calizas más altas y da lugar, por su mayor dureza, a la curva que dibuja el río para contorneirlas.

Son éstas, calizas duras, compactas, de color gris claro o rosado, con abundantes secciones de Alveolina y, en algunas zonas, de Nummulites y Assilina, que reemplazan a aquéllas. Dada la exigüidad del afloramiento, no podemos efectuar un estudio detallado de este nivel calizo, pero nos remitimos a las explicaciones de las inmediatas hojas de Apiés (19) y Alquézar (17), en donde se describen las diferentes características de la serie caliza.

En dichas explicaciones se atribuía a las calizas una edad desde el Paleoceno al Luteciense, porque de un lado descansan sin discordancia sobre el Garumnense, y de otro se han encontrado en las capas altas *Nummulites perforatus* y otros, que indican ya el Luteciense.

En nuestra Hoja, donde sólo afloran las hiladas superiores, es indudable que sólo está representado el Luteciense, pero para mantener la unidad de notaciones conservamos la misma dada a este nivel en la hoja de Apiés, que comprende también el Paleoceno.

Luteciense a Bartonense (N₃₋₅)

El pueblo de Bentué de Rasal (A-4) asienta sobre un nivel de margas grises que ocupa el valle del río Garona, y descansa sobre la serie caliza antes descrita.

Son margas grises o azuladas, en general bastante puras y poco fosilíferas, que hacia la base comienzan a tener intercalaciones calizas en tránsito a la serie inferior, y en la parte alta se cargan de arena y llegan a constituir una alternancia de maciños duros y margas arenosas, que suelen tener restos fósiles abundantes de lamelibranchios, equínidos, etc.

En el mismo pueblo se ve un banco de maciño más duro, razón por la que resalta sobre el terreno, en crestoncito continuo que subraya el anticlinal de las calizas y la cubeta de Bentué.

En la parte alta de la serie dominan los maciños, que pasan a la facies lacustre de que luego nos ocuparemos.

En el mismo ángulo NW. de la Hoja, y merced a un agudo anticlinal que penetra en ella procedente del sur de la Peña del Oroel, aparece otro asomo oceno compuesto también de margas grises y maciños, que a los cuatro ki-

lómetros de recorrido hacia el SE. desaparece bajo el Oligoceno, debido al buzamiento del eje del anticlinal en ese sentido.

En esta mancha es fácil de delimitar un nivel inferior de margas grises (N₄₋₅) y otro superior de maciños y margas arenosas (N₁₋₃). Las margas grises son pobres en fósiles, pero los maciños y margas arenosas, tanto en esta Hoja como en las limítrofes al W., son muy ricas en fauna fósil bartoniense. Nosotros hemos encontrado en los altos al W. de Ara (A-1) abundantes gasterópodos y otros fósiles, de los que se han clasificado las siguientes especies:

- Nummulites perforatus*, Denys de Monfort.
- *contortus*, Desh.
- Patalophyllia cyclolitoidea*, Bell.
- Deshayesia alpina*, d'Orb.
- Ampullina intermedia*, Desh.
- Diastoma costellatum*, Lam. mut. *elongata*, Brug.
- Dullia* (*Crassispira*) nov. sp. aff. *constabulata*, Desh. ? (*)
- Cerithium deshayesi*, Leymerie.
- Turritella ataciana*, d'Orb. var. *peraubensis*, Cossmann.
- sp.
- Rimella* (*Strombolaria*) nov. sp.
- Rostellaria prestwichi*, d'Arch.
- Turricula* (*Fusomitra*) cf. *biarritzensis*, Boussac.
- Olivella* sp.
- Pleurotoma* sp.

Ésta y las demás faunas encontradas en zonas próximas del mismo anticlinal, determinan una edad bartoniense para estos niveles, por lo que les hemos asignado la notación N₄₋₅, refiriéndolos a los que a continuación vamos a describir en el Valle de Basa.

Este profundo valle, recorrido por el río Basa, ocupa el núcleo de otro agudo anticlinal, orientado también al NW. y constituido por unas interesantes series de margas grises y maciños que encierran una abundante y bien conservada fauna bartoniense.

En el núcleo se encuentra un nivel de margas azules muy puras, subverticales y muy comprimidas, pobres en fósiles, sobre las que están edificadas los pueblos de Osán (D-1), Yebra de Basa (D-1) y Orús (E-1).

En la parte alta de este nivel, a 1.500 m. al este de Osán, se ha encontrado un yacimiento abundante de Nummulites, de los que hemos determinado las siguientes especies:

(*) En éste y en los demás yacimientos de la Hoja se han encontrado bastantes especies que se consideran como nuevas y están en estudio en el Laboratorio de Paleontología.

- Nummulites perforatus*, Monf.
 — *uronensis*, Heim, A. y B.
 — *contortus*?, Desh.
 — *striatus*?, Brug.

En capas inmediatamente superiores existen abundantes *Ostrea* y otros lamelibranquios de las siguientes especies:

- Ostrea moussolensis*, Astre.
Pecten multistriatus, Desh.
Panopaea intermedia, Sow.
Cythera laevigata, Lam.
 — *fallax*, Desh.

La presencia del grupo *Nummulites contortus-striatus*, indica ya la presencia del Eoceno superior, pero, por otra parte, la fauna de lamelibranquios que aparece en los estratos superiores muy próximos, muestra una tendencia a representar niveles más bajos, y esto, unido a la ausencia de la fauna típicamente bartoniense que se encuentra poco más arriba, nos hace considerar todavía estas margas como lutecienses, asignándoles la notación N₃ y atribuyendo el resto de la formación al Bartoniense.

Respecto a la presencia del grupo *Nummulites contortus-striatus*, que se opone a esta edad luteciense, debemos hacer constar que creemos posible se presente ya en el Luteciense superior con una mutación, fenómeno que ya hemos observado en la zona de Igualada (Barcelona), en donde coexisten estos fósiles con la *Alveolina gigantea*, típica del Luteciense.

Por encima de este nivel, a uno y otro lado del núcleo anticlinal, aparece una serie muy interesante por ser extremadamente rica en fósiles, en general bien conservados, y que se reconoció perfectamente en las inmediatas hojas de Agüero y Jaca.

Comienza por un paquete de maciños grises amarillentos, alternantes con margas arenosas grises de tonos claros, de facies flysch (N₄₋₅), que por su mayor dureza destacan en el fondo del valle en cordón continuo que corre al norte de los pueblos de Yebra de Basa, San Julián (D-1), Orús y Espín (E-1).

Éste corresponde a la rama norte del anticlinal; el de la rama sur destaca menos, pero es también visible al sur de los dos últimos pueblos citados.

Sobre este Flysch se encuentran margas grises claras, muy fosilíferas (N₁₋₃), que han proporcionado una interesante y abundantísima fauna bien conservada, especialmente en la zona de Sobás (D-1) y Yebra de Basa (D-1). La rama sur es algo menos fosilífera, pero también tiene abundantes Nummulites.

La fauna que se ha recogido, tanto por nosotros como por la Sección de Paleontología, en viajes de exploración efectuados a esta zona, es la siguiente:
 A un kilómetro al S. de Yebra de Basa, en el barranco de San Antón (D-1):

- Nummulites contortus*, Desh.
 — *striatus*, Brug.
 — *variolaris*, Lam.
Actinocyclus radians, d'Arch.

A 500 metros al NE. de Espín, en el camino de Sasa (E-1):

- Nummulites contortus*, Desh.
 — *striatus*, Brug.

En los alrededores de Sobás (D-1) se encuentra una abundantísima fauna, de la que se han determinado las siguientes especies:

Primer nivel:

- Nummulites perforatus*, Denys de Monfort.
 — *rouaulti*, d'Arch. et Haime.
 — *contortus*, Desh.
 — *striatus*, Brug.
Discocyclus archiaci, Schlumb.
Mesomorpha hemisphaerica, d'Ach.
Patalophyllia sinuosa, Brong.
Cycloseris barcelonensis, Opp.
Trochomilia alpina, Mich.
Chama turgidula, Lamarck.
Turritella sobanensis, Carez.

Segundo nivel, un poco por encima del anterior:

- Nummulites perforatus*, Monfort.
 — *rouaulti*, d'Arch. et Haime.
 — *contortus*, Desh.
 — *striatus*, Brug.
Discocyclus archiaci, Schlumb.
Mesomorpha hemisphaerica, d'Archiardi.
 — — — — — d'Ach.
Astraea distans, Leym.
Isis d'Archiardi?, Opp.
Hydnophyllia profunda, Mich.
Goniopora ameliana, DeFr.
Orbicella friulana, Opp.
 — *alpina*, d'Ach.

Cycloseris castroi, Mall.
Dictyaraea octopartita, Opp.
Montlivaultia sp.
Stylocoenia lobato rotundata, Mich.
— *taurinensis*, Mich.
Patalophyllia sinuosa, Brong.
Cycloseris barcelonensis, Opp.
Trochosmilia aff. *corniculum*, Mich.
— *alpina*, Mich.
Coelosmilium forojuliensis, d'Ach.
Cardita imperfecta, Desh.
— *minuta*, Leym.
Pectunculus jacquoti, Tournouër.
Corbula trigonalis, Sow.
Chama turgidula, Lam.
— *lumellosa*, Lam.
Chlamys subtripartitus, d'Arch.
Crassatella securis, Leym.
Turritella sobasensis, Carez.
— — — var. nov.
— *carinifera*, Desh.
Buccinum auversiense, Desh.
Voluta, sp.
Pleurotomaria deshayesi, Bell.
— *lamarcki*, Mayer.
Fusus maximus, Desh.
Rimella aff. *savini*, Donc.
Melongena pyruloides. Grat., mut. *bonnetensis*, Boussac.
Trochus mitratus, Bell.
Ovula ellipsoides, d'Arch.
Olivella nitidula, Desh.
Solarium lucidum, Opp., mut. *castellanense*, d'Orb.
Marginella crassula, Desh.
Pleurotoma perplexa, Desh.
— (*Bopleurotoma*) *bernayi*, de Boury.
Ybrella ciclostomoides nov. g. nov. sp.
Ancilla nov. sp.
Orthochetus nov. sp.

También al NW. de Yebra de Basa, en el barranco Gabardué (D-1), se encuentra una riquísima fauna compuesta de ejemplares bien conservados, que se sitúa por encima de los yacimientos que antes hemos señalado al este de Osán.

Las especies determinadas son las siguientes:

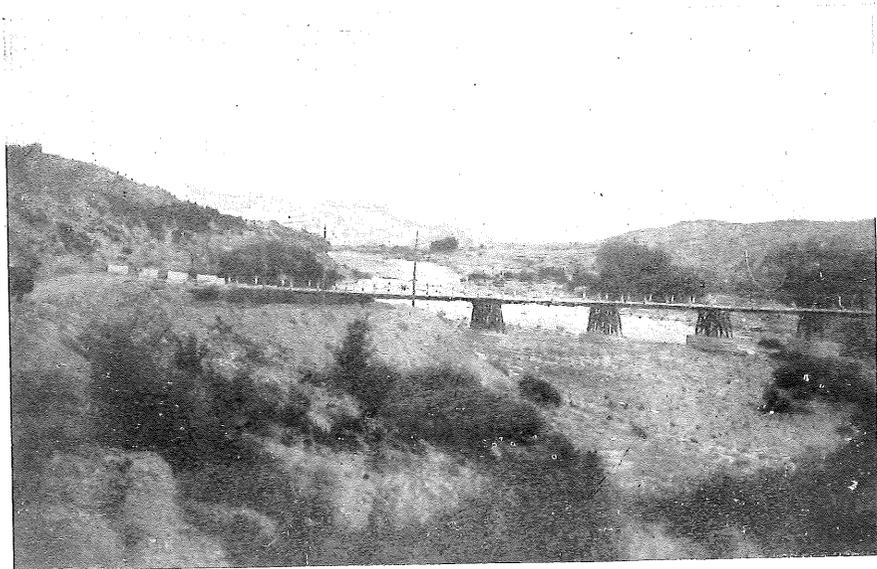
Patalophyllia cyclolitoides, Edw. et Haime.



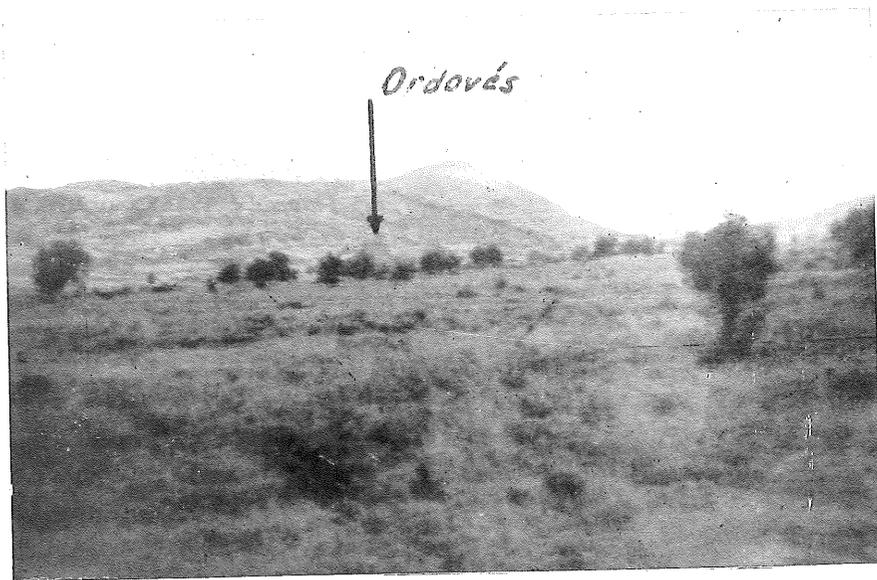
Fuente pública en Yebra de Basa.



Panorámica del monte Gabardiella, en primer término el río Basa (D-1).
Bartoniense.



Puente militar sobre el río Guarga (C-3). Oligoceno.



Poblado de Ordovés, al fondo el monte Pueyo de Atos (C-3). Oligoceno.

- Cycloseris vinassai*, Opp.
Radiolas de *Porocidaris schmiedli* (Munster), Desor.
Conocrinus (*Rhizocrinus*) *piriformis*, Gold.
 Placa marginal de *Asteria*.
 Placas dorsales de *Asteria*.
Tenagodes (*ixipoma*) *multistriata*, DeFr.
Serpula dilatata, d'Arch.
Retepora cellulosa, Linné.
 Briozoario aff. *Berenicea striatula*, Canu.
Ostrea aff. *cubitos*, Desh.
 — *submissa*, Desh.
Pectunculus jacquoti, Tournouër.
Chama depauperata, Desh.
Corbula trigonalis, Sow.
 — *costata*, Sow.
 — *striatula*, Desh.
Plicatula beaumontiana, Rou.
Cardita pulchra, Desh.
 — *dufrenoyi*, d'Arch.
Arca nov. sp.
Dentalium nicensi, Bellardi.
Turritella sobasensis, Carez.
 — *carinifera*, Desh.
Cerithium (*Ptychocerithium*) *depereti*, Donc.
 — *deshayesi*, Leym.
 — *limbatum*, Desh.
 — *pervium*, Desh.
 — aff. *dissitum*, Desh.
Faunus (*Melanatria*) aff. *farinensis*, Donc.
Clavilites (*Cosmalithes*) *costarius*, Desh.
 — *rugosus*, Lam.
Pyrazus vidali, Donc.
Volutolyria musicalis, Lam.
Melongena pyruloides, Grat., mut. *bonnetensis*, Boussac.
Olivella branderi, Sow.
 — *nitidula*, Desh.
 — (*Callianax*) sp.
Ancilla excavata, Cossmann.
 — *Cassidea thesei*, Brong.
Marginella eburnea, Lam.
 — *cylindracea*, Desh.
 — aff. *fragilis*, Desh.
 — sp.
Mitra prisea, Desh.
Cypraea (*Cyprædia*) *interposita*, Desh.
Solarium lucidum, Oppenh. mut. *castellanensis*, d'Orb.
Calliomphalus sp.
Natica punctura, Desh.

Natica woodi, Desh.
Volvaria aff. *lamarckii*, Desh.
Persicula angustoma, Desh.
Hemiconus defrancei, Desh.
Fusus disimilis, Desh.
Nassa prisca, Opp.
Surcula (Apiostoma) darestei, Donc.
 — — aff. *darestei*, Donc.
Buccinum aff. *quassilum*, Desh.
Eutrionium (Sassia) sp.
Euthriofusus distinctissimus, Bayan.
Borsonia hortensis, Vinassa de Regny.
Admete (Bonellitia) cf. *laeviscula*, Sow.
Pleurotoma (Raphitoma) aff. *striolaris*, Desh.
 — *dameriacensis*, Desh.
 — (*Homipleurotoma*) *conulus*, Edw.
 — (*Eopleurotoma*) *bernayi*, de Boury.
Diastoma costellatum, Lam.
Turricola (Fusomitra) cf. *biarritzensis*, Boussac.
Dientemochilus ornatus, Desh.
Scala (Acrilla) gallica, de Boury.
Drillia obliquata, Desh.
Dullia (Crassispira) nov. sp. aff. *contabulata*, Desh.
Surcula nov. sp.
Ortochetus nov. sp.
Rimella (Strombolaria) nov. sp.
Ybrella cyclostomoides nov. g. nov. sp.

Sobre las margas grises descansa un segundo nivel duro (N²₄₋₅), compuesto por una alternancia de margas grises y maciños que poco a poco van convirtiéndose en areniscas bastas amarillentas. El congosto del río Gállego, en el borde norte de la Hoja, está tallado en las areniscas de este nivel, que en sus capas más bajas contienen una fauna compuesta de las siguientes especies:

Nummulites perforatus, Denys de Monfort.
 — *contortus*, Desh.
 — *striatus*, Brug.
Discocyclina archiaci, Schlum.
 — *pratti*, Mich.
Patalophyllia sinuosa, Broug.
Trochocyatus allousensis, Tourn.
Cyloseris barcelonensis, Opp.
Cyclolites heberti, Tourn.
Corbula lamarcki, Desh.
Crassatella gibbosula, Lam.
Solarium lucidum, Opp., mut. *castellanense*, d'Orb.

Cypraea (Trivia) Bouryi, Cossm.
 — (*Cypraedia*) *interposita*, Desh.
Turritella sp.

Las capas arenosas superiores siguen teniendo algunos pequeños Nummulites engastados en la roca.

En la parte alta de esta segunda serie arenosa, los bancos de margas grises se vuelven amarillentos, y las areniscas son más bastas y ya no contienen fósiles, constituyendo el tránsito a la formación lacustre superior.

Las potencias de estos tres niveles últimamente descritos, disminuye bastante rápidamente de NW. a SE.; como puede apreciarse en los cortes generales II-II y III-III, que dan los siguientes valores: Corte II-II, nivel arenoso inferior, 250 m.; margas grises intermedias, 1 000 m.; nivel arenoso superior 600 m. Corte III-III, nivel arenoso inferior, 250 m.; margas grises intermedias, 350 m.; nivel arenoso superior, 450 metros.

Ludiense (N₆)

En los diferentes reconocimientos geológicos por nosotros efectuados en España, no hemos encontrado niveles marinos superiores al Bartonense, que permitieran ser atribuidos al Ludiense, pues las capas inmediatamente superiores a aquel piso y concordantes con él han sido lacustres y de una facies idéntica a la del Oligoceno de la cuenca del Ebro.

Por ello venimos englobando el Ludiense, explícita o implícitamente, en el Oligoceno, ya que la concordancia y continuidad de sedimentación que ofrecen el Eoceno y el Oligoceno obligan a admitir la existencia del Ludiense allá donde este fenómeno se produce.

Por excepción, en esta región, la base de la formación lacustre tiene una facies, aunque muy variable, más o menos diferente de la típica del Oligoceno, que muchas veces permite separar estos niveles e individualizarlos bajo la denominación de Ludiense lacustre.

Es conveniente, no obstante, recalcar la variación de facies de este nivel, que da lugar, en área tan reducida como la de una hoja, a que su separación del Oligoceno no sea factible en determinadas zonas, mientras que en otras sus características sean bastante diferentes y la delimitación sencilla.

A uno y otro lado del río Gállego, sobre las areniscas y margas amarillas del Bartonense que antes hemos dicho que constituían el tránsito a la forma-

ción superior, descansa un banco de conglomerado y a continuación una alternancia de areniscas duras y bastas y margas rojizas, que culmina en otro banco grueso de conglomerado duro y arenisca; todo ello en posición próxima a la vertical.

De aquí hacia el Sur sigue una serie de margas rojas de tono bastante intenso, con intercalaciones de areniscas bastas y pudinguias duras, que por su posición subvertical destacan sobre el terreno en larguísimos crestones. Una de estas largas corridas de pudinguias dura pasa en posición vertical por el pueblo de Rapún (C-1), y en ella hemos encontrado, al sur de la Ermita de Santa Águeda y sobre la carretera de Sabiñánigo, alguna sección de pequeños Nummulites, que no sabemos si serán rodados o tal vez el último vestigio de la facies marina del Eoceno.

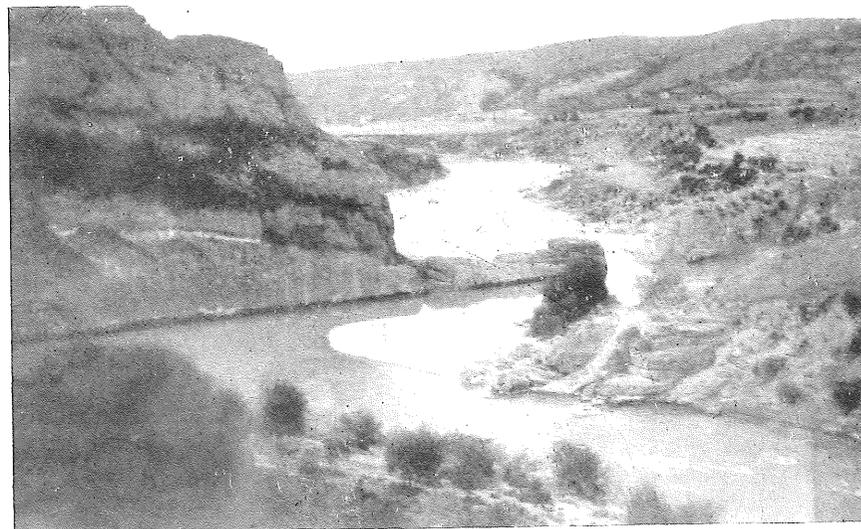
El Ludiense rojo sale de la Hoja hacia el NW. con estas mismas características, pero hacia el SE. se hace más detrítico y su separación del Oligoceno es cada vez más incierta. Al sur de Allué (D-1) y de Yebra de Basa (D-1), comienza por margas rojizas, areniscas y conglomerados, pero las primeras faltan pronto, quedando sólo un paquete de areniscas y conglomerados; a continuación viene una serie de areniscas y margas rojas, sin conglomerados, que en la parte alta, cerca ya del Oligoceno, tiene una bancada de 6 m. de arenisca y conglomerado duros. En la rama norte del anticlinal, el Ludiense tiene la misma composición de margas rojas y areniscas, sin conglomerados.

En el borde sur de la Hoja, el Eoceno marino queda fuera, aunque corre muy próximo a él, salvo en el ángulo SW., en donde todavía aparece merced a un anticlinal orientado N.-S. Queda, pues, una faja de Ludiense que ocupa casi todo el borde y que está constituida por bancos de arenisca basta, gris oscura, de hasta 3 m. de potencia, con alguna hilada de pudinguias y margas rojizas. Las areniscas constituyen algo más del 50 % de la formación.

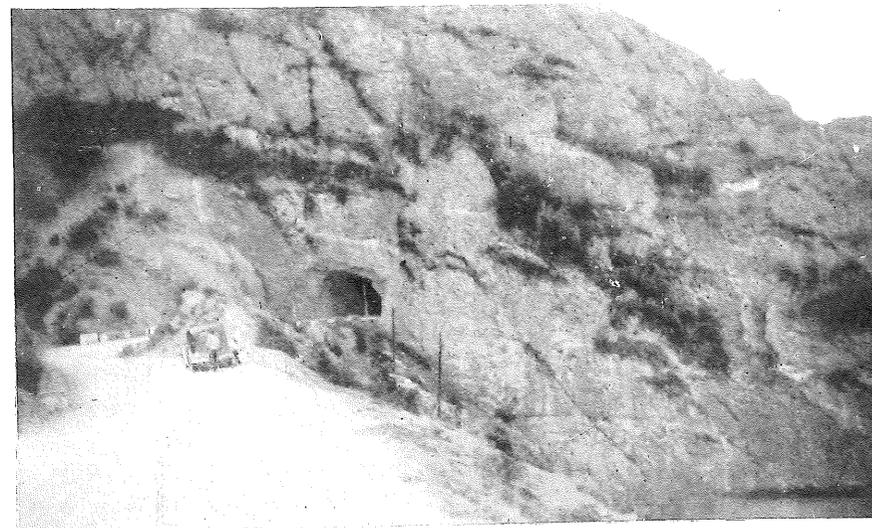
Aquí la facies del Ludiense es ya bastante más parecida a la del Oligoceno inmediato, pero se puede distinguir todavía de él por su tonalidad rojiza más oscura y su mayor proporción de areniscas en bancos gruesos, pero el límite entre estas dos formaciones tan parecidas ha de ser forzosamente muy incierto y arbitrario.

En el anticlinal de la Pardina Fatás (A-1), sobre las areniscas fosilíferas bartonienses, se encuentran areniscas en bancos gruesos y margas amarillentas y rojizas que sin duda representan el Ludiense, pero la facies es tan semejante a la del Oligoceno que su delimitación es imposible.

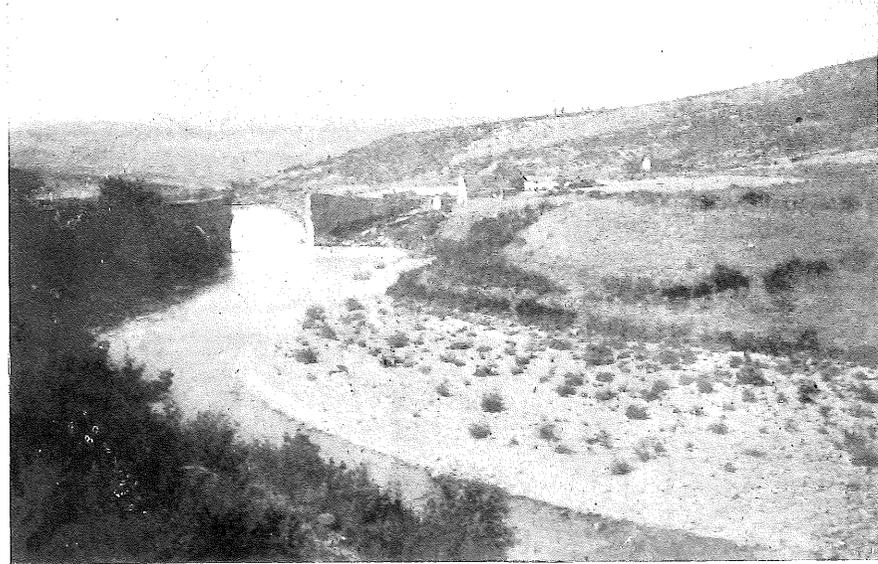
La dificultad de fijar el límite entre el Ludiense y el Oligoceno trae como consecuencia la incertidumbre en cuanto a la potencia de aquella formación. No obstante, trazados los cortes con arreglo a los datos de campo obtenidos, dan una potencia muy semejante, que oscila alrededor de los 700 metros.



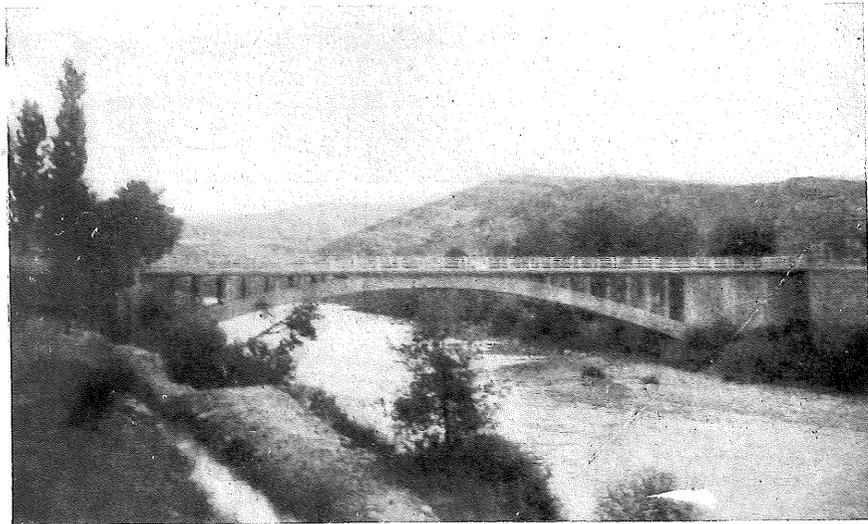
El río Gállego junto a monte Bailín. Al fondo, sierra Las Planas (C-1). Oligoceno.



Túnel que atraviesa el monte Bailín, en la carretera de Sabiñánigo a Orna (C-1). Ludiense.



Puente de Fanlo (destruido), sobre el río Gállego. Tomada entre los Km. 2 y 3 de la carretera de Sabiñánigo a Orna (B-2). Oligoceno.



Puente de Orna, sobre el río Gállego. En primer término el monte Paco de Ipies (B-2). Oligoceno.

OLIGOCENO

La mayor parte de la Hoja está ocupada por esta monótona formación, que sólo en el ángulo NE. ofrece una ligera variación en sus elementos componentes.

En efecto, al NE. de Fanlillo (E-1), sobre el Ludicense antes descrito aparece una potente serie de conglomerados de cantos bien rodados, de calizas y areniscas secundarias y eocenas con intercalaciones de areniscas (O³), que coronan el valle formando una gruesa cornisa.

En la ladera opuesta, al sur de Espín (E-2), también sobre el Ludicense, se encuentra una formación de conglomerados y areniscas, poco extensa, que hacia el Sur y el Oeste pasa lateralmente a la facies normal del Oligoceno, disminuyendo los conglomerados e intercalándose margas pardas o rojizas.

El resto de la extensa zona oligocena está constituida por la facies normal (O³), compuesta de margas amarillentas parduscas o rojizas y bancos de arenisca gris o amarilla, en general en proporción menor que las margas. En extensas áreas no se encuentran conglomerados o tan solo alguna hilada aislada, pero en la zona al N. de Abenilla (D-2), Cerésola (E-2) y Villacampa (E-2), son cada vez más frecuentes las intercalaciones de bancos gruesos de conglomerados, hasta llegar a faltar por completo las margas en la cumbre de la Sierra del Portiello (D-2), pasando a la formación de conglomerados antes descrita.

También en la rama sur del gran sinclinal oligoceno se encuentran bancos de conglomerado, pero no tan frecuentes como en la zona citada.

De vez en cuando se ven intercaladas en el Oligoceno hiladitas de 25 a 50 centímetros de caliza margosa grisblancuzca, rosada o vinosa, a corros. A veces son también algo arenosas y van acompañadas de algún banquito de tierra blanca.

Estas capitas pueden verse en Villacampa (E-2), en Cerésola (E-2), y al norte de estos pueblos y de Abenilla (D-2), así como en otros puntos, y representan, sin duda, los nivelés en que Mallada ha encontrado algunos fósiles lacustres.

CUATERNARIO (Q)

Aparte de algunas formaciones de piedemonte, de escasa importancia, sólo se encuentran acarreos cuaternarios en los cursos de los dos ríos más importantes de la Hoja; el Gállego y el Guarga, constituidos por tierras y cantos rodados de procedencia predominantemente cretácea y eocena, bastante consolidadas en bancadas duras. También se suelen encontrar zonas constituidas por cantos angulosos, que sólo han sufrido un débil transporte, tomados de las rocas inmediatas oligocenas.

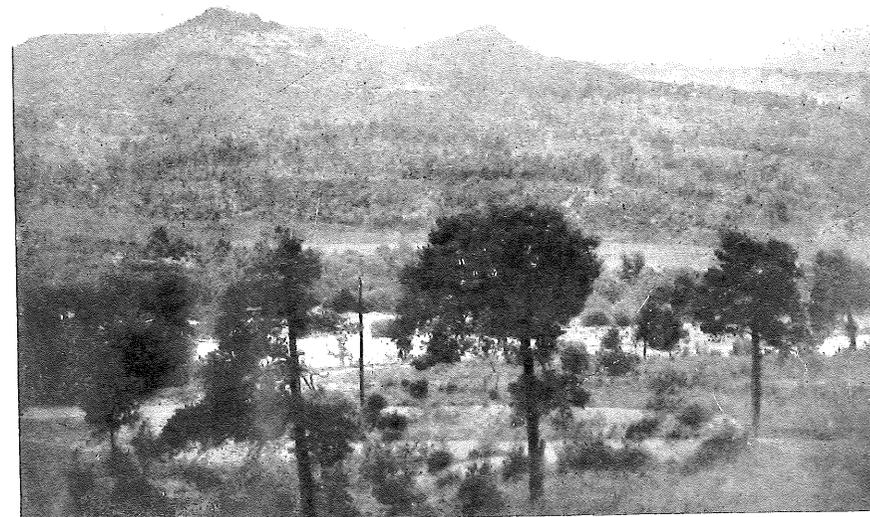
La zona más interesante desde el punto de vista del estudio del Cuaternario es el río Gállego, en el que se observa un conjunto de terrazas a diferentes alturas sobre el thalweg del río.

M. Barrère, en un estudio muy interesante sobre la morfología de esta región (4, pág. 29), se ocupa de las terrazas del Gállego y señala, en la zona Orna-Latre, tres a las cotas 725, 740 y 760 m., incluyendo un croquis de las terrazas entre el cauce del río y Latre. A ello debemos hacer algunas observaciones de detalle.

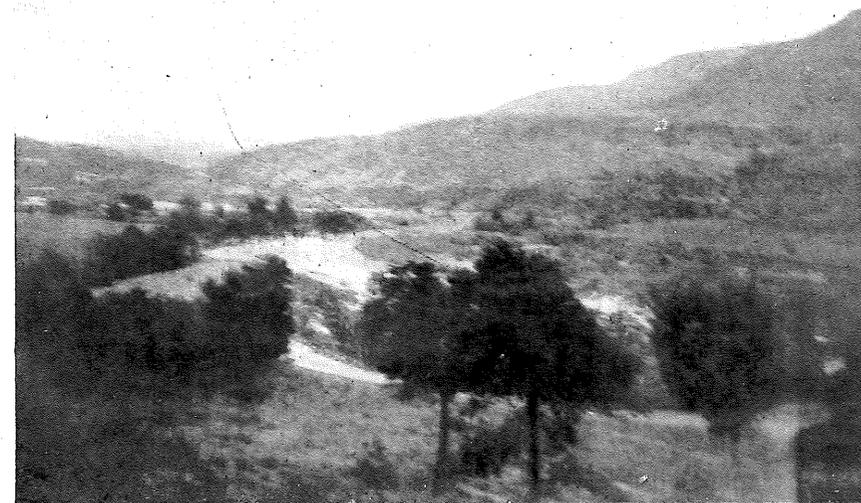
En primer lugar, creemos que en ríos de curso rápido, como el Gállego, que en su corto recorrido por la Hoja desciende 100 m. la cota del thalweg no es conveniente fijar las terrazas por su cota absoluta, sino en relación al cauce del río. En todo caso, creemos que las cotas que da son algo excesivas, pues según el mapa topográfico confeccionado por el Instituto Geográfico, el pueblo de Latre tiene una cota de 698 m., y el Gállego, frente a él, 640 m., y como la terraza más alta se figura por debajo del pueblo es forzoso rebajar las cotas de aquéllos.

La terraza más baja, que es la más continua, se encuentra a unos ocho metros sobre el cauce mayor del río.

La intermedia se instala a 20 ó 25 m. sobre el cauce, y sólo queda de ella algunos retazos, porque la erosión la ha barrido en su mayor parte. Finalmente, la terraza más alta está a 40 m. sobre el río, y de ella quedan dos retazos bastante grandes, el mayor en la orilla izquierda, al norte de Lasieso, y otro más reducido en Arto, aparte de algunos testigos aislados, menos importantes, a lo largo del río. Resultaría difícil delimitar estas terrazas, dada la escala

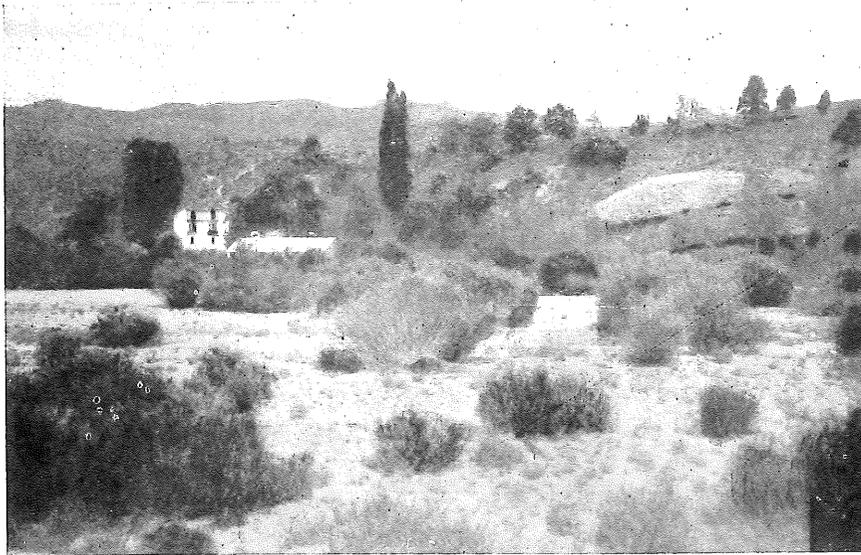


Panorámica del monte Mallatón. En primer término el río Guarga. Tomada entre los Km. 10 y 11 de la carretera a Jánovas (C-3). Oligoceno.

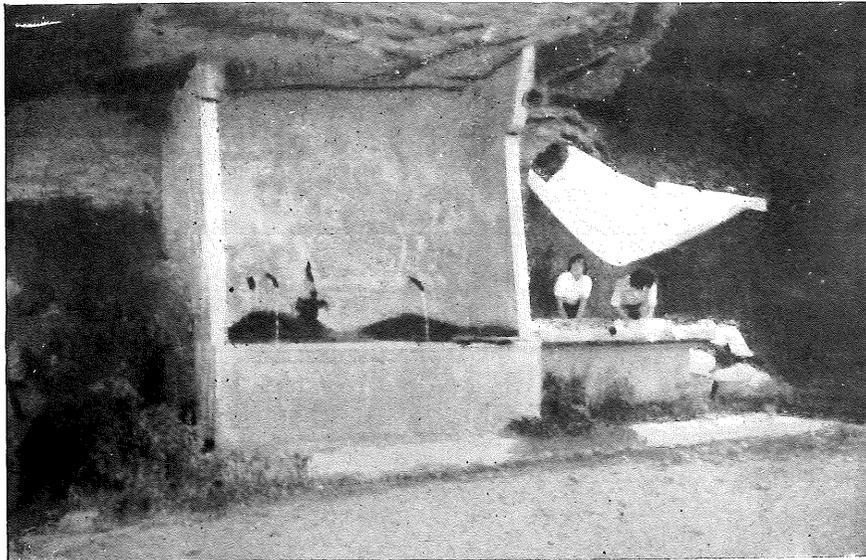


El río Guarga, a la derecha el monte Corona Rasa (C-3). Oligoceno.

HOJA N.º 210.—YEBRA DE BASA



Molino de Viliobas, en el Km. 16 de la carretera a Jánovas. Tomada al sur del río, en el monte Gésera (D-3). Oligoceno.



Fuente junto al Molino Escartín, Km. 25 de la carretera a Jánovas. El manantial nace entre caliza y conglomerados (E-3). Oligoceno.

del mapa, y por ello hemos englobado bajo el mismo símbolo todo el Cuaternario.

El río Guarga tiene su cauce ocupado en la mayor parte de su recorrido por una estrecha faja de aluvión, pero no hemos visto indicios de terraza alguna.



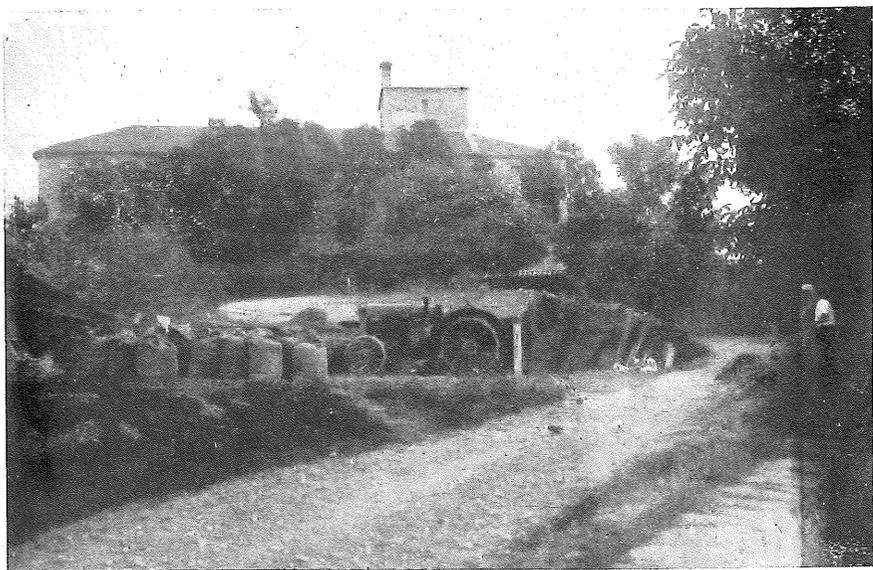
Margas, arenisca, caliza y, en la montera, conglomerados, en la trinchera de la carretera a Jánovas, junto al Km. 18 (D-3). Oligoceno.



Panorámica tomada junto a los casas de Monrepós, carretera a Huesca. Las montañas del primer término son El Melón y Caseta de las Brujas. En el valle el nacimiento del río Matriz y los pueblos de Serué, San Vicente y, más alejado, Aquilué (B-4). Oligoceno.



Pardina Escusaguar, junto a la carretera a Huesca, entre los Km. 35 y 36 (B-4).



Castillo de Leres, término de Jabarrella (B-2). Oligoceno.

IV

TECTÓNICA

Nos hallamos ante una Hoja de tectónica bastante sencilla, sobre todo si la comparamos con la que muestra la inmediata hoja de Apiés, a la que complementa por los pliegues oligocenos de que está afectada.

Se ven también aquí los dos sistemas de pliegues a que nos venimos refiriendo en nuestros anteriores estudios, y asimismo se tiene la prueba de la mayor antigüedad de los plegamientos N.-S., si bien de ellos sólo queda un pequeño testigo que, de haber estudiado esta Hoja antes que las de Alquézar y Apiés, tal vez no hubiera sido interpretado correctamente, dada su importancia dentro del ámbito de la Hoja.

En efecto: del conjunto de pliegues de orientación N.-S. descritos en las explicaciones de las hojas citadas, sólo el del Monte Peiró entra en nuestra Hoja al E. de Bentué de Rasal (A-4), formando una media cúpula muy bien dibujada, tanto por las calizas eocenas como por un banco duro que resalta en medio de las margas, en la ladera derecha del Valle del Garona.

Esta misma capa, al llegar a Bentué, subraya también netamente la cubeta que forman las margas al oeste del anticlinal.

La edad preludiense de estos accidentes queda también aquí demostrada, pues las capas lacustres no están afectadas ya por estas ondulaciones, y mientras las calizas eocenas del flanco occidental del anticlinal se muestran verticales y orientadas al NE., las areniscas ludienses tienen un rumbo casi constante WNW.-ESE., con buzamientos al N. que no exceden de 35°.

Como el Eoceno marino ya no aparece en el resto del borde sur de la Hoja, los demás pliegues de este sistema no llegan a penetrar en ella.

Otro sistema de pliegues, mucho más importante, afecta a los estratos existentes en la Hoja, dando lugar a anticlinales y sinclinales orientados sensiblemente WNW.-ESE.

Corresponden éstos a la serie de accidentes que se desarrollan longitudinalmente a lo largo de las sierras de la Cordillera Central de Huesca, y su edad es claramente posterior a la del otro sistema, puesto que estos anticlinales afectan tanto al Eoceno como al Oligoceno, sin que se vea discordancia alguna entre sus estratos.

El más importante dentro de la Hoja es el anticlinal de Basa, cuyo eje corre por el fondo del valle de este nombre y sus flancos están integrados por las margas y maciños luteciense-bartonienses, el Ludicense y el Oligoceno. El pliegue es muy agudo y ligeramente vergente al Sur.

Al S., desde el barranco de Allué (D-1) hacia el W., el anticlinal termina bruscamente en una falla que pone en contacto el Ludicense vertical con el

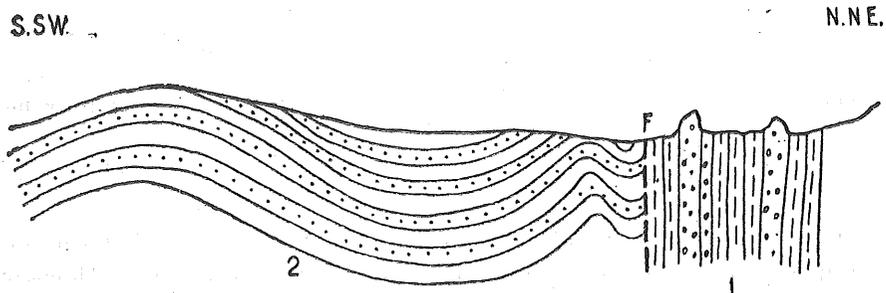


Fig. 1.—Falla al sur del anticlinal de Basa, cerca de la Pardina de Ayés. 1, Ludicense; 2, Oligoceno.

Oligoceno suavemente ondulado, como puede verse en el adjunto croquis correspondiente a la zona al SW. de la Pardina de Ayés (B-1) (fig. 1).

Hacia el E. la falla se pierde, pero en el río Gállego, y al oeste del mismo, ésta es bien visible y va cortando las capas ludienses, aunque en ángulo muy agudo.

Al sur de la falla, o del anticlinal donde ésta no existe, aparece un corto y suave sinclinal, seguido de un anticlinal de estas mismas características (ver fig. 1). Estos dos pliegues se pierden al E. de Villacampa (E-2), en donde el Oligoceno se muestra en monoclinal con sólo una brusca flexión; pero al N. de Villacampa puede vérselo aún con la disposición que muestra el croquis de la figura 2.

En el resto de la Hoja se desarrolla el amplísimo y suave sinclinal oligoceno del río Guarga, cuyo eje, afectado de suaves inflexiones, corre próximo a este río.

Este sinclinal se complica algo por dos accidentes, que son los anticlinales de la Pardina Fatás (A-1) y de Lasieso (B-2).

El primero entra por el ángulo NW. y es la prolongación de uno importante que corre al sur de la Peña del Oroel. El núcleo está constituido por el Eoceno marino, que pronto se oculta bajo las formaciones lacustres superiores, debido al buzamiento hacia el SE. del eje. Es un pliegue bastante agudo,

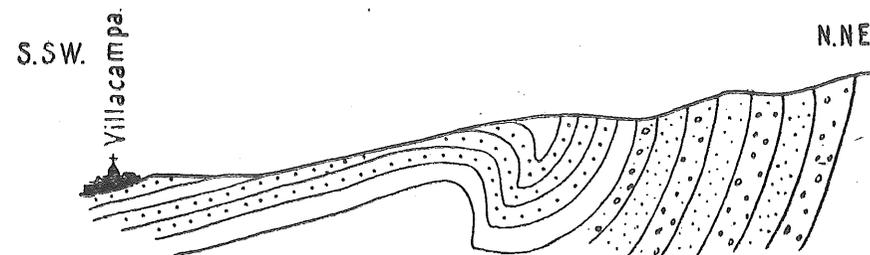


Fig. 2.—Pliegue del Oligoceno al norte de Villacampa.

con buzamientos en sus flancos hasta de 60°, y no muestra vergencia sensible en ningún sentido.

El anticlinal se prolonga, suavizándose, hacia el SE., y la carretera de Jaca lo corta en la Pardina de Pilón (B-1), en donde está constituido sólo por el Oligoceno. Desde este punto, mirando hacia el Este, se ve el cierre periclinal muy regular, y en el río Gállego ya no se aprecian trazas de este accidente y el Oligoceno se muestra en suave monoclinal.

El otro accidente que afecta al sinclinal del Guarga es el anticlinal de Lasieso, que nace y muere dentro de la Hoja, alcanzando una cierta complejidad.

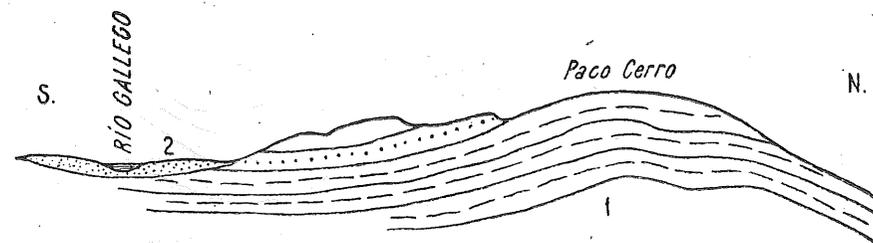


Fig. 3.—Anticlinal de Lasieso, en el río Gállego. 1, Oligoceno; 2, Cuaternario.

Se inicia al W. del río Gállego y aparece en ambas riberas como un anticlinal suave, aunque algo ensillado (fig. 3), pero al NE. de Lasieso se hace más violento, y entonces aparecen dos anticlinales separados por una rotura, o más bien un anticlinal y un monoclinal, pues el del N. no llega a cerrar en

esa dirección. Así aparecen cortados por la carretera de Huesca, cerca de Lanave (fig. 4).

Más al E. la rotura desaparece, y en el Pueyo de Atos quedan dos anticlinalitos bastante bruscos, e incluso el más septentrional volcado al S., separados por un corto sinclinal (fig. 5).

La rama norte se suaviza rápidamente, pero todavía se encuentra un poco

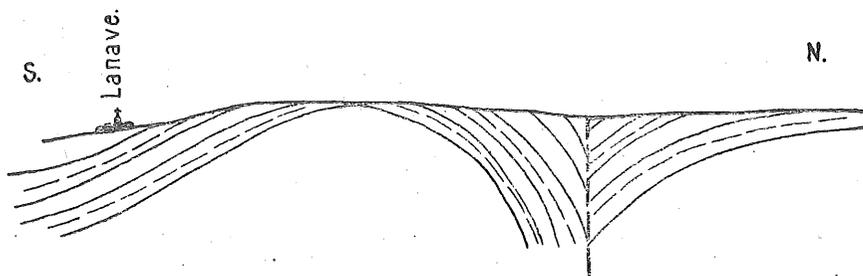


Fig. 4.—Anticlinal oligoceno de Lasieso, al norte de Lanave.

más al Norte un tercer anticlinalito bastante suave y una última ondulación pequeña. Más allá las capas forman un gran monoclinual de buzamiento al Sur, hasta llegar al anticlinal de Basa.

Entre Abenilla (D-2) y Castillo de Guarga (D-3) estos accidentes se han dulcificado mucho y quedan reducidos a pequeños pliegues, y más al Este no

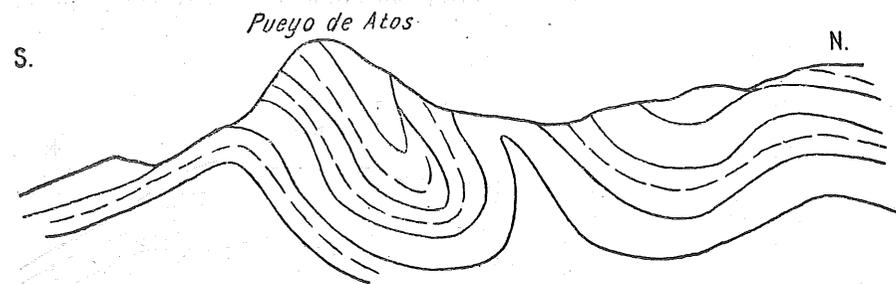


Fig. 5.—Anticlinal oligoceno doble de Lasieso, en el Pueyo de Atos.

queda traza de estos accidentes y el sinclinal del río Guarga se ofrece muy regular y tranquilo.

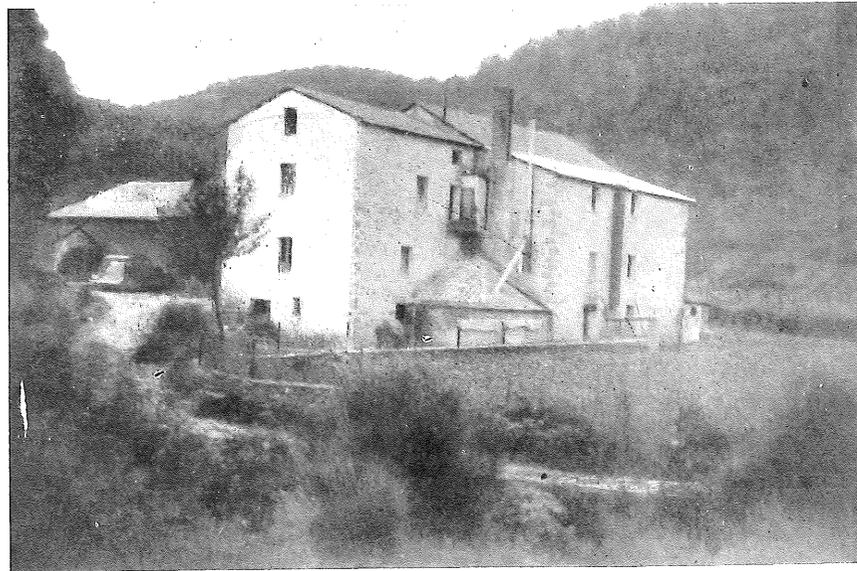
Réstanos, por último, señalar un pequeño accidente que aparece en la carretera de Boltaña, en el límite de la Hoja (E-3), de explicación poco clara,



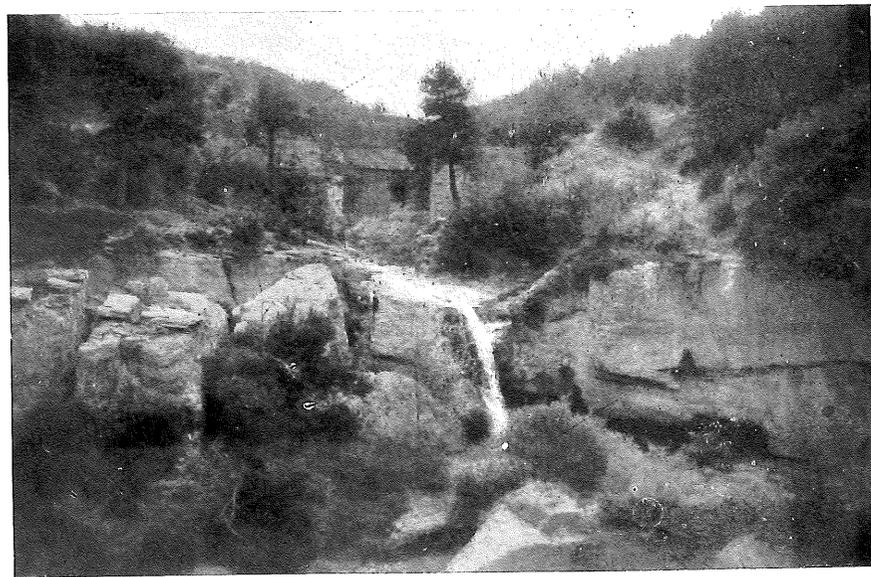
Vista del pueblo de Arto, detrás el monte Santa Cruz (B-2). Oligoceno.



Panorámica del monte Santa Cruz, al pie el pueblo de Orna de Gállego (B-2). Oligoceno.



Molino de Escartín, Km. 25 de la carretera a Jánovas, próximo al límite oriental de la Hoja (E-3). Oligoceno.



Cascada junto al río Guarga. Estratos de caliza y conglomerados en la montera. Kilómetro 24 de la carretera a Jánovas (E-3). Oligoceno.

pues de un lado el accidente entra en la inmediata hoja de Boltaña, y de otro se pierde en los bosques de la orilla izquierda del río Guarga.

Consiste éste en un paquete poco potente de areniscas y conglomerados, que por excepción aparece vertical, arrumbado casi E.-W., entre estratos de la misma naturaleza, subhorizontales. El accidente se sitúa cerca del eje del gran sinclinal del río Guarga (fig. 6).

Las capas subhorizontales, en el inmediato contacto con las verticales, parecen dobladas en la forma indicada en el croquis, y la explicación del accidente puede ser la que intenta representar las líneas de puntos; esto es: una

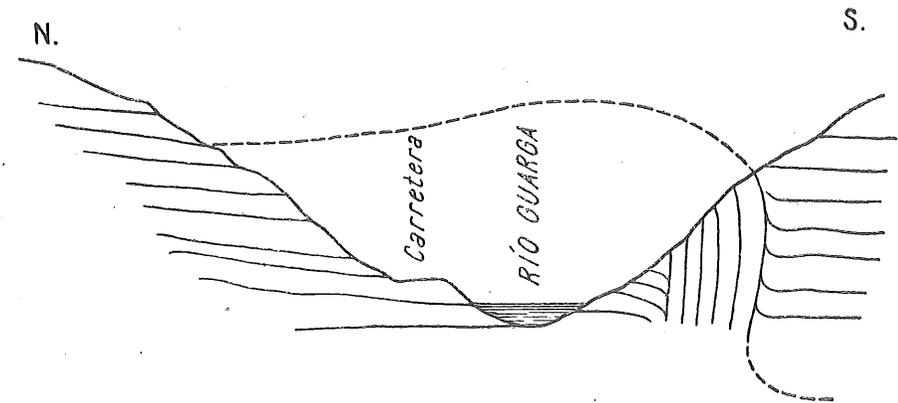


Fig. 6.—Accidente al este del Molino de Villacampa.

flexión monoclinial brusca acompañada de rotura de las capas, con el consiguiente contacto en falla. En todo caso, la importancia del accidente es escasa y está muy localizado.

Vemos pues, en resumen, que la tectónica de la Hoja muestra dos sistemas de pliegues, dispuestos casi perpendicularmente y de edades diferentes, tal y como lo hemos venido exponiendo en las explicaciones de las hojas contiguas.

El sistema más antiguo, que es el orientado N.-S., afecta sólo al Eoceno marino y no a las formaciones lacustres superiores, y está representado en la Hoja de Yebra de Basa solamente por el anticlinal de Bentué de Rasal, prolongación del del Monte Peiró, en la contigua hoja de Apiés.

El otro sistema de pliegues, orientado WNW.-ESE., afecta al Oligoceno y muestra a veces, en las charnelas de los anticlinales, el Eoceno marino.

Comprende los anticlinales de Basa, Pardina Fatás y Lasieso, con los accidentes secundarios descritos. Son pliegues menos violentos que los de la Cordillera Central, pero son todavía bastante agudos y suelen mostrar una ligera vergencia al Sur.

Respecto al estudio de conjunto de la tectónica y la historia geológica de la región, nos remitimos a la explicación de la hoja de Apiés, en donde el tema está tratado con más detalle que el que permite esta Hoja, ya que las formaciones aflorantes son muy pocas y los accidentes también escasos, sin aportar datos nuevos a los entonces expuestos.

V

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

No es muy abundante en manantiales nuestra Hoja, en especial en lo que a caudales de importancia se refiere, no obstante lo cual creemos que existen algunas posibilidades de alumbramiento de aguas que consideramos de interés, así como manantiales de emplazamiento curioso, que luego señalaremos.

Las margas grises eocenas, muy impermeables, no proporciónan ningún manantial de cuantía apreciable, pero situadas en la base de una potente formación, compuesta de niveles más permeables, constituyen una retención para las aguas, que muchas veces se ven obligadas a surgir por encima de las capas margosas.

Así, las tres manchas de margas eocenas que encontramos en los ángulos NE., NW. y SW. de la Hoja, en el contacto con las capas arenosas todavía marinas, o poco más arriba, dan lugar a surgencias, en general no muy caudalosas, que jalonan aquellos contactos.

Ya dentro de la formación lacustre ludiense-oligocena, encontramos una alternancia de capas margosas impermeables, con bancos de arenisca más porosos y de alguna potencia, que pueden encerrar muchas veces reservas acuíferas, tal vez de consideración.

Antes hemos visto que la serie lacustre descrita forma un gran sinclinal que ocupa la mayor parte de la Hoja, cuyo eje corre aproximadamente por el centro de la misma y que sólo está afectado por algunos anticlinales que complican algo la estructura. Por el Este, fuera ya de nuestra Hoja, en la contigua de Boltaña, sabemos que este gran sinclinal tiene un cierre en cubeta sobre el Eoceno, dispuesto en anticlinal orientado N.-S. Así pues, nos encontramos con una amplia estructura sinclinal, cerrada por el E., que descansa sobre niveles impermeables del Eoceno, y que está integrada por una alter-

nancia de margas con areniscas y conglomerados en bancos gruesos. Estos conglomerados hemos visto que en la zona NE. dominan sobre los otros materiales que forman la serie lacustre.

Tal estructura nos hace suponer que los múltiples lechos permeables interstratificados entre otros de margas más o menos impermeables, pueden constituir depósitos de aguas artesianas susceptibles de alumbrarse ejecutando sondeos a lo largo del eje del gran sinclinal, y también tal vez en el eje de los sinclinales secundarios.

Como prueba de esta posibilidad se nos ofrece el manantial que existe en el Molino de Escartín, junto a la carretera (E-3), de agua muy fresca y caudal de unos dos litros por segundo, que surge en relación con una pequeña falla orientada sensiblemente E.-W., que facilita un camino ascendente a las aguas aprisionadas en el fondo del sinclinal, entre dos capas impermeables.

Son también dignos de especial mención, por sus curiosas características, dos grupos de manantiales, situados respectivamente en la zona de la Pardina de Escusagat (B-4) y en la vertiente sur de la Sierra de Bonés (A-4), que dan origen: el primero al río Matriz y el segundo al más caudaloso río Flumen.

Ambos grupos de manantiales aparecen en la rama sur del gran sinclinal del Guarga y especialmente el segundo, que es más caudaloso, se encuentra a cotas superiores a los 1.400 m., cerca ya de las cumbres, en el borde sur de la Hoja.

Resulta difícil de explicar la existencia de estos manantiales, que parecen desafiar las teorías de la hidrología subterránea, tanto más cuanto que son relativamente numerosos y caudalosos y no cabe atribuirlos a determinados accidentes tectónicos, que no son visibles en la zona de referencia.

Señalamos el caso por considerarlo curioso y para que sirva de aliciente para un más detenido estudio del problema.

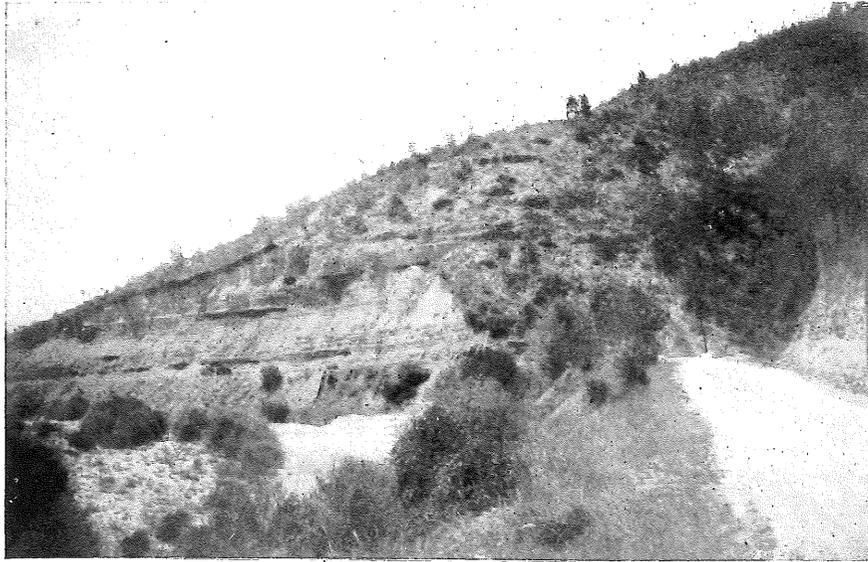
A continuación damos la relación de los manantiales existentes en la Hoja, de los que se tienen referencias:



Conglomerados sobre arenisca roja. Trinchera en la carretera a Jánovas, entre los Km. 23 y 24. Oligoceno.



Conglomerados, caliza y arenisca roja. Trinchera en la carretera a Jánovas, entre los Km. 22 y 23. Oligoceno.



Caliza, margas, arenisca y, en la montera, conglomerados, en la trinchera de la carretera a Jánovas, junto al Km. 22. Oligoceno.



Monte Cerésola. Estratos de caliza, marga y arenisca roja en la trinchera de la carretera a Jánovas, Km. 20. Oligoceno.

Relación de los manantiales de los Ayuntamientos que comprende la Hoja

Ayuntamientos	Nombre del manantial	Caudal en l/s	Observaciones
Abena.....	Calveras	3	Consumo público.
Aquilué.....	Fuente del pueblo	1	Idem íd.
—	Nogueras	0,50	Idem íd.
—	De la Virgen.....	2	Para riego.
Ara.....	Fondara	2	Consumo público y riego.
Bescós.....	Fuenporquera... ..	0,50	Consumo público.
—	Vivero	2	Idem íd.
Bentué de Rasal..	Garona	1	Riego.
—	San Vicier.	0,50	Idem.
—	Fuente del pueblo	0,50	Consumo público.
Gésera	O Puzo	1	Para riego.
—	O Pinar	2	Idem.
—	O Cajico	1	Idem.
—	La Cueva	2	Idem.
—	El Barranco.....	1	Consumo público.
—	El Reguero.....	1	Consumo público de Lasaosa.
—	El Ibón	1	Consumo y riego de Belarra.
—	El Mallatón	2	Idem íd., de Yéspola.
—	El Pino	1	Para riego y consumo de Grasa.
—	La Esmoladera ..	1	Idem íd., de Castiello.
—	La Plana	1	Consumo y riego de Villobas.
—	El Puzo.....	1,50	Idem íd., de Solanilla.
—	El Saúco.....	0,50	Riego y consumo de Sandias.
Jabarrella.....	Os Chudius.....	1	Consumo de Abenilla.
—	El Cerro.....	1	Idem íd.
—	Arasilla.....	0,50	Consumo público.
—	La Mallata.....	0,50	Idem íd., de Ipies.
—	Salzar	2	Idem íd.
—	Fuendemala	1	Idem íd.
—	Canal	1	Idem íd.
—	Malpaso	1	Idem íd.
—	La Refoya.....	1	Idem íd.
—	Del pueblo	0,50	Idem íd., pueblo de Lasieso.
—	Del Barranco. ...	0,50	Idem íd. pueblo de Layés.
Latre	Fuente del pueblo	0,50	Consumo público.
—	Fuente alta.....	0,50	Idem íd.
—	Samitier.....	1	Consumo y riego.
Orna de Gállego..	Trasierra.....	1	Consumo pueblo de Latras.
—	Barranco de las Gorgas ..	0,50	Idem íd.

Ayuntamientos	Nombre del manantial	Caudal en l/s	Observaciones
Orna de Gállego..	Refoya	0,75	Consumo pueblo de Latras.
— — ..	Del pueblo.....	2	Consumo pueblo de Orna.
— — ..	Del Barranco.....	1,5	Idem íd.
— — ..	Del Cajigar.....	1	Idem íd.
— — ..	Barranco de Pílon	0,50	Idem íd.
— — ..	Del pueblo.....	1	Idem pueblo de Arto.
— — ..	Huega de Baranguá	1,50	Idem íd.
— — ..	Las Viñas	0,50	Idem íd.
— — ..	El Artal.....	1,50	Idem caserío de Baranguá.
— — ..	Peñabarca.....	1,50	Idem caserío de Puente de Fanlo.
Serué	Fuente Retor.....	2	Consumo público.
—	Fuente Barranco.	1,50	Riego.
—	Fuente Charcaba.	2	Idem.
—	Calcina	2	Idem.
Sieso de Jaca.....	La Paúl	0,50	Consumo público.
Yebra de Basa....	La Felina-Barranco Santa Orosia	2	Consumo público.
Secorún (fuera de la Hoja).....	Molino Escartín..	2	Consumo.

VI

MINERÍA Y CANTERAS

No conocemos en toda la superficie de la Hoja substancia mineral susceptible de explotación, y no existe ninguna mina denunciada en toda la zona.

Respecto a las canteras, tampoco se encuentran en el ámbito de la Hoja más que alguna pequeña para usos locales.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALDAMA (J.): «Apuntes geognóstico-mineros de la provincia de Huesca y parte de la de Zaragoza o el territorio designado con el título de Alto Aragón».—Anales de Minas, tomo IV. Madrid, 1846.
2. ALMELA (A.) y RÍOS (J. M.): «Estudio geológico de la zona subpirenaica aragonesa y de sus sierras marginales».—Primer Congreso Internacional del Pirineo. Zaragoza, 1951.
3. BARRÈRE (P.): «Deux cartes géologiques des Pyrénées aragonaises».—Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, tomo XXII, fasc. 1. París, 1951.
4. — «La morphologie des sierras oscenses».—Primer Congreso Internacional del Pirineo. Zaragoza, 1951.
5. BATALLER (J. R.): «El Terciario inferior de los alrededores de Jaca».—An. de la Esc. Sup. de Agricultura, vol. II, fasc. II, pág. 99. Barcelona, 1942.
6. BERTRAND (L.): «Sur la structure géologique des Pyrénées occidentales et centrales».—Bull. Soc. Géol. France, 4.^a ser., tomo XI. París, 1911.
7. BRIET (L.): «Bellezas del Alto Aragón».—Huesca, 1913.
8. CAREZ (L.): «Étude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne».—París, 1881.
9. — «Sur quelques points de la géologie du Nord de l'Aragon et de la Navarre».—Bull. Soc. Géol. France, 4.^a serie, tomo X. París, 1910.
10. DALLONI (M.): «Étude géologique des Pyrénées de l'Aragon».—Marseille, 1910.
11. DEL ARCO (R.): «Los despoblados de la zona pirenaica aragonesa».—Pirineos, núm. 3. 1946.
12. — «Aragón. Geografía, Historia, Arte».—Ed. V. Campo. Huesca, 1931.

13. FERRANDO (P.): «Sobre la geología de Aragón».—Bol. Soc. Ibér. de Ciencias Nat., tomo XXV. Zaragoza, 1926.
14. GOURDON (M.): «Contribution a la géologie des Pyrénées centrales».—Bulletin Soc. Ramond. 1888.
15. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): «Fisiografía del Mioceno aragonés».—Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XXI, pág. 334. Madrid, 1921.
16. — «Características fisiográficas y geológicas del Mioceno de Aragón, entre el Cinca y el Gállego».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., t. VI. Madrid, 1921.
17. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: «Mapa Geológico de España. Hoja n.º 249, Alquézar».—Madrid, 1950.
18. — «Mapa Geológico de España. Hoja n.º 247, Ayerbe».—Madrid, 1950.
19. — «Mapa Geológico de España. Hoja n.º 248, Apiés».—Madrid, 1951.
20. JACOB (CH.), FALLOT (P.), ASTRE (G.) et CIRY (R.): «Observations tectoniques sur le versant meridional des Pyrénées centrales et orientales».—Congr. Géol. Int. C. R. de la XIV ses. Madrid, 1926.
21. MALLADA (L.): «Explicación al Mapa Geol. de España».—Inst. Geol. de España. Madrid, 1895.
22. — «Descripción física y geológica de la provincia de Huesca».—Mem. Com. Mapa Geol. España. Madrid, 1878.
23. SELZER (G.): «Geologie der südpyrenaischen Sierren in Oberaragonien».—Neues Jahrbuch für Min. Geol. und pal. 71 Beilage-Band, pág. 370. Stuttgart, 1934.—Trad. esp. J. M. Ríos: «Geología de las sierras subpirenaicas del Alto Aragón».—Publ. extr. sobre geol. de España, tomo IV. C. S. de I. C. Madrid, 1948.
24. STUART-MENTEATH (P. W.): «La nueva geología de los Pirineos de Aragón».—Actas y Mem. del primer Congr. de Nat. Españoles. Zaragoza, 1909.
25. VERNEUIL (E. DE) et KEYSERLING (C. DE): «Coupes du versant méridional des Pyrénées».—Bull. Soc. Géol. France, 2.^a ser., t. XVIII. Paris, 1861.