

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:60.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 286

HUESCA

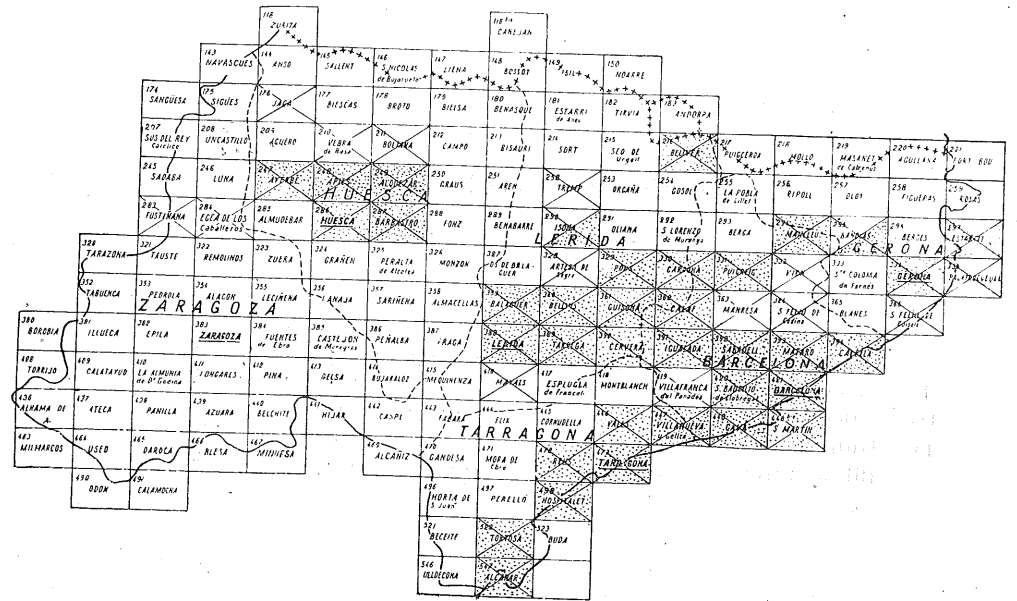
(HUESCA)


MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1952

TERCERA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE HUESCA, NÚMERO 286

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. AGUSTÍN DE LARRAGÁN y D. JOSÉ CASTELL.

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.

HUESCA

(HUESCA)

MADRID
Imp. Lit. Covadonga
MARTÍN
1923

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Geografía física	5
II. Geología	9
III. Paleontología	17
IV. Hidrología	19
V. Bibliografía	23

FE DE ERRATAS

En la pág. 12, dice: (fotos 13, 14, 15 y 16); debe decir: (fotos 1 y 3)

I

GEOGRAFÍA FÍSICA

El territorio comprendido dentro de la Hoja núm. 286, que lleva por nombre Huesca, está enmarcado por los paralelos 42° y 42°10' y los meridianos 3°10' y 3°30'.

De altura media todo el terreno de la Hoja, están sus cotas comprendidas entre los 651 metros al oeste de Ibieca (E-1), borde noroeste, y los 380 en la zona de Sangarrén; muy pocas veces se repiten las cifras límites superiores a los 600 metros (Ibieca, 640; Sarda de Bandaliés, 615), y abundan mucho las cifras comprendidas entre los 400 y los 500 metros. Las zonas de diferencias máximas de cotas están separadas casi con la mayor distancia que se puede medir dentro de la superficie de la Hoja, que es la diagonal NE.-SO.

Por regla general el terreno es sensiblemente llano, con bruscos desniveles que forman a manera de escalones, para formar otra llanura con el cambio de cota debida al salto.

VÍAS DE COMUNICACIÓN

Pocas regiones de España tendrán tan importante red de carreteras, y en general tan bien conservadas, como esta parte de la provincia de Huesca. Gran número, sin duda, de sus políticos y caciques miraron por su prosperidad, consiguiendo vías de comunicación abundantes, al mismo tiempo que se ocuparon de que el personal de Obras Públicas contara con los elementos necesarios y pudieran cumplir celosamente con la obligación de mantener en buen estado

de conservación las carreteras construídas. Se notaba más, antes del arreglo general de carreteras del tiempo del Conde de Guadalhorce, que ahora, el paso de la provincia de Zaragoza a la de Huesca, por la enorme diferencia del estado de conservación de sus respectivos trozos de carretera.

No hay un solo pueblo sin carretera, y son ocho los brazos que parten de la capital para cruzar en todas direcciones el territorio provincial; no faltará mucho para llegar a los 200 kilómetros de carreteras construídas dentro del perímetro de la Hoja de Huesca.

Todo lo que abunda en lo referente a carreteras, le falta de ferrocarriles a esta región.

La capital está unida con Zaragoza y Lérida por un ramal que parte de la estación de Tardienta, de la línea general de Zaragoza a Barcelona, por Lérida. Este ramal continuaba a Jaca, y era paso obligado para la frontera, con lo que tenía algo más de vida y movimiento la capital, pero, al hacerse la estación internacional de Canfranc, y con objeto de reducir el recorrido desde Zaragoza, se construyó una nueva línea que, partiendo de la estación de Zuera, enlazaba en Ayerbe con la antigua línea de Huesca a Jaca; quedó, con este nuevo arreglo, completamente muerto el ramal Tardienta a Jaca, y, por tanto, casi sin comunicaciones ferroviarias toda esta importante zona de la provincia de Huesca.

El material ferroviario que llega a la capital es, seguramente, el más viejo y peor conservado que tiene la Compañía.

Ríos

Por la capital pasa el río Isuela, que entra en la Hoja por el cuadrante B-1, y bordeando la ciudad de Huesca recorre la Hoja de Norte a Sur, para desembocar en el Flumen, al sur de Tabernas de Isuela.

El río Flumen entra en el territorio de la Hoja por el cuadrante C-1, y corre de Norte a Sur, dirección de todos los ríos de esta zona, para salir de la Hoja por el cuadrante B-4.

El río Botella entra en la Hoja por el cuadrante D-1, para unirse al sur de Argavieso con el Guatizalema, que corre sensiblemente paralelo al Botella, toda la anchura de la Hoja.

Todos estos ríos, de pequeño caudal y corto desnivel, no tienen aprovechamientos hidroeléctricos, y sus aguas se utilizan para usos domésticos y en pequeños regadíos.

Entre la capital y Cuarte hay una alberca o laguna de relativa

importancia, llamada de Loreto, que cría algo de pesca y en la que se cazan, en las épocas apropiadas, a semejanza de lo que ocurre en La Albufera, abundantes patos silvestres.

* * *

La mayor parte del terreno estudiado es el que en Aragón se conoce con el nombre de Tierra Llana o Baja.

Dentro del cuadrilátero que limita la Hoja, está comprendida la capital de la provincia, ciudad que a pesar de estar situada fuera de líneas de comunicación ferroviaria de importancia, por haber quedado desplazada del trazado de la nueva línea a la frontera, y haber quedado sobre un ramal sin vida, lucha por mejorar y engrandecerse materialmente, ya que espiritualmente ha alcanzado la máxima grandeza con su heroica defensa, quizá poco ensalzada para lo que en realidad fué, ya que, prácticamente cercada durante tanto tiempo, aguantó impávida ataques y asaltos de los rojos, que estaban perfectamente situados y parapetados en posiciones dominantes, y casi no se llega a comprender cómo pudieron resistir tanto tiempo un cerco tan tenaz.

Poco conserva la capital de sus pasadas grandezas. Como jalones indicadores del pasado esplendor, quedan solamente la Catedral, la célebre Campana de Huesca, San Pedro, San Lorenzo y un par de casas con cierto empaque señorial...

No hay dentro de la Hoja, fuera de la capital, ninguna población de importancia que merezca mención especial.

Próxima a la capital se divisa la silueta de las ruinas, en estado de completo abandono, de un castillo-monasterio, que tuvo su época de gran importancia y esplendor en el tiempo en que Huesca era capital de un reino. Hoy día, de aquella grandeza de Monte Aragón, sólo quedan unos paredones próximos a derrumbarse, en los que no se sabe qué admirar más, si los estragos del tiempo o la desidia de los hombres. Hasta que el tiempo acabe de destruir los paredones, se divisará una bella silueta que se recorta en el cielo sobre un elevado cerro.

Tanto la capital, como casi toda la provincia de Huesca, son eminentemente agrícolas y han adquirido estas explotaciones una extraordinaria importancia al transformarse en regadíos enormes extensiones de terrenos de secano. Ha sido facilitada, en gran manera, esta transformación, una vez realizadas las importantísimas obras hidráulicas conocidas con el nombre de Grandes Riegos, por el hecho de estar casi nivelados los terrenos en las enormes superficies planas que existen en esta provincia.

GEOLOGÍA

El problema que se nos planteó al estudiar la hoja limitrofe número 287, Barbastro, es el mismo que se nos ha planteado al estudiar la Hoja de Huesca. Este problema consiste en determinar los límites exactos de separación entre los terrenos oligoceno y mioceno.

Como allí, muchas han sido las hipótesis con las que hemos tratado de buscar una razón en la que nos pudiéramos apoyar para marcar ese límite. Ninguna servía de modo completo y era necesario desecharlas.

Llegamos a suponer que ese límite tan buscado había quedado tapado por el pequeño recubrimiento cuaternario que, con espesores insignificantes, oculta el terreno subyacente. Era, indudablemente, una solución cómoda, pero estudiados con detalle, tanto los afloramientos de las orillas de los ríos como los producidos por la denudación del cuaternario, nada encontramos que nos pudiera inducir a creer en este cambio de terreno. Tampoco se observa en los afloramientos de los cerros del oeste de la Hoja ningún cambio sensible. Del resultado de estos estudios deducimos que, mientras no se encuentren fósiles, habrá que considerar este terreno como oligoceno, y que será necesario buscar más lejos de los límites de la Hoja el tan buscado contacto del oligoceno con el mioceno.

En efecto, en el Cerro de Almudévar, al oeste de Huesca, se han reconocido tramos miocenos bien caracterizados paleontológicamente. En la Sierra de la Galocha hemos hallado restos oligocenos; por tanto, entre estos dos lugares tiene que pasar la separación de terrenos buscada. Partiendo de estos puntos, hemos buscado con todo cuidado los límites entre estas formaciones. Las características litológicas nos han permitido establecer, aunque no con precisión, que el

contacto se halla ya fuera de los límites de la Hoja que nos ocupa, a unos cuatro o cinco kilómetros hacia el oeste de su borde occidental. En dicha zona se observa claramente el paso de yesos y margas yesíferas de colores blanquecinos, típicamente miocenas, a formaciones arcillosas y sabulosas de tonos rojizos y amarillentos, como las que constituyen por entero el territorio que nos ocupa.

Desde tiempos antiguos, ha sido considerado todo el terreno que forma la superficie de esta Hoja como perteneciente al mioceno. Como tal lo describe don Lucas Mallada en su «Descripción física y geológica de la provincia de Huesca», publicada como Memoria de la Comisión del Mapa Geológico, el año 1878.

Hasta los descubrimientos de los fósiles de la cuenca lignitífera de Calaf, toda la gran mancha terciaria fué tenida como miocena. A partir de estos descubrimientos de fósiles característicos del oligoceno, unidos a los encontrados en las famosas canteras de Tárrega, se empezó a tratar de separar estos dos terrenos, perfectamente definidos ya por fósiles característicos, encontrados en muy alejados lugares dentro de la gran mancha terciaria; se fueron formando núcleos alrededor de los centros donde se habían encontrado los fósiles que quedaban claramente determinados como oligocenos.

Estos núcleos se fueron ensanchando por razones petrográficas y estratigráficas. Algunos fósiles encontrados posteriormente en las cercanías de Cardona, llevaron a marcar una nueva mancha como perteneciente al proiceno (equivalente al oligoceno actual).

Los estudios realizados para determinar la cuenca potásica, permitieron ensanchar enormemente esta mancha oligocena, habiéndose hoy día pasado a este terreno una gran superficie, con mengua del terreno mioceno. Como tales quedaron, después, todos los terrenos comprendidos dentro de los límites señalados para la cuenca potásica, pero quedó sin resolver la línea de separación entre lo ganado por el oligoceno y lo que debía continuar considerándose como mioceno dentro de la antigua mancha que como miocena figuraba en los mapas. Esta mancha oligocena tiene gran parte de sus límites sin determinar. Cuando su contacto se hace con el eoceno o algún otro terreno más antiguo, es fácil de determinar, pero no ocurre así cuando este contacto se verifica con el mioceno, pues por la falta de fósiles y por la igualdad de su formación, hecha con elementos idénticos, esta separación sólo se puede hacer por intuición; movidos por ello, han sido varias las veces que hemos trazado la línea divisoria, habiendo tenido necesidad de hacer una nueva revisión.

Al no encontrar, dentro de la Hoja de Huesca, ni fósiles ni nada que nos indique, con suficiente garantía, un cambio de terreno que nos lleve a poder marcar, con alguna confianza de acierto, esta línea de separación, no tenemos más remedio que seguir reduciendo la mancha del mioceno para seguir aumentando, a sus expensas, la que

ha de figurar en los mapas como perteneciente al terreno oligoceno. Así pues, consideramos que todo el terreno terciario que figura en la Hoja de Huesca pertenece al oligoceno.

OLIGOCENO

Las formaciones oligocenas, dentro del territorio de la Hoja de Huesca, son prácticamente horizontales. En grandes recorridos se puede apreciar un ligero buzamiento hacia el SO., observando el nivel topográfico en que se encuentran lechos análogos; este ligero buzamiento es inapreciable en pequeñas extensiones.

El terreno es de gran monotonía, aunque la falta absoluta de fósiles priva de una base exacta para una clasificación rigurosa; sólo se han encontrado en el ámbito de la Hoja formaciones con el carácter litológico de oligocenas, y seguramente del oligoceno superior.

Al oeste de la Hoja, la zona del Alto de San Juan (A-3) parece estar constituida por los niveles más altos del oligoceno, representados por bancos de caliza areniscosa de color grispardusco, de unos 0,50 metros y aun menos de espesor, alternando con arcillas y margas sabulosas de colores verdosos, grises y rojos, con predominio de estos últimos.

Continuando hacia el Este, y al descender de nivel topográfico, continúa la sucesión de bancos calizos estrechos, alternados con arcillas pardas y rojizas y vetas de color rojo más acentuado. Esta formación tiene en conjunto una potencia de unos 100 metros o quizá más, y bajo ella aparece ocasionalmente un conglomerado rojizo de cantos calizos de algunos metros de potencia, bien visible en el cerro que se encuentra a la derecha del Km. 64 (A-2) de la carretera de Zaragoza a Huesca. Se encuentra también este conglomerado en la margen derecha del río Guatizalema, hacia el borde sur de la Hoja (D-4), en las inmediaciones de Pueyo de Fañanás (D-3) y cerca de Vicién (B-3), entre otros lugares.

Aparentemente este nivel no es continuo y debe transformarse lateralmente en formaciones sabulosas y margosas, lo que no es de extrañar, ya que como formación detrítica gruesa debe estar constreñido a bordes de cubetas lagunares.

El conglomerado se apoya en general sobre arcillas y margas pardas y rojas, que se superponen a areniscas amarillentas, en bancos de potencias variables. El tramo de areniscas amarillentas, en bancos que comienzan con algunos decímetros y llegan a varios metros en zonas más bajas, cubre prácticamente todo el territorio de la Hoja no recubierto por formaciones cuaternarias. Su espesor total

representa más de 200 metros en la zona visible, y debe ser en conjunto mayor, ya que en ningún punto hemos podido encontrar niveles inferiores con características litológicas diferentes.

Bancos de arenisca muy potentes se observan en la subida a Monflorite (C-2) (foto 2), al NO. de Alcalá del Obispo (D-3, D-4), en la ladera occidental del valle del río Botella, en las inmediaciones de Albero Alto (C-3), en el kilómetro 11 de la carretera de Huesca a Robres (C-4) y en varios otros puntos de la Hoja. En general el grano de las areniscas es tanto más grosero cuanto mayor es el espesor de los bancos. La distribución de los bancos de areniscas y niveles arcillosos y margosos es bastante irregular. El escaso relieve topográfico del territorio de la Hoja, casi totalmente llano en más de los dos tercios de su superficie, constituye un grave inconveniente para la observación y estudio de tramos extensos de aquellas formaciones. Sólo al norte de la Hoja, en Monte Aragón, es el relieve topográfico lo suficientemente acusado para poder contemplar un corte de alguna importancia. Allí puede apreciarse claramente (fotos 13, 14, 15 y 16) la casi absoluta horizontalidad de la formación oligocena y el fuerte espesor de areniscas, arcillas y margas alternadas, siempre de colores amarillentos y rojizos, que totalizan en aquellos parajes más de 200 metros de potencia visible, sin que se descubran terrenos distintos de los señalados.

No hemos encontrado en parte alguna niveles inferiores. No existen afloramientos de yesos oligocenos, lo que no nos permite concluir que las formaciones oligocenas tengan en esta región carácter exclusivamente detrítico, ya que puede ocurrir que se presenten a niveles inferiores, no puestos de manifiesto por la erosión.

La coronación del oligoceno en el barranco del Diablo está constituida por margas y areniscas que van cubiertas por un terreno en suave pendiente hacia el Sur, que es el resultado de la denudación del terreno subyacente, y con un espesor tan pequeño que hay que marcarlo todo como oligoceno.

En el Km. 23 de la carretera de Grañén se encuentra un conglomerado con cemento rojizo y muy compacto, que se extiende hasta el río Isuela.

Frente a la Ermita de Santa Quiteria (B-3) existen unos cerros que presentan cortes que ponen de manifiesto la estratificación, formada por alternancias de margas y areniscas.

En Piracés (D-4) la erosión eólica ha producido en los bancos de areniscas figuras en forma de tubos de órgano, y oquedades tan pintorescas que llaman la atención.

En Monflorite (C-2) existe un campo de aviación, utilizado para aprendizaje de vuelos sin motor. Aprovechan la planicie típica, «saso» en el país, originada por la sedimentación horizontal, en dos planos, con una diferencia de nivel de 35 metros. El primero se utiliza para el lanzamiento de los planeadores y avionetas, y el segundo para el

aterrijaje. Por sus especiales características y corrientes de aire reúne condiciones excepcionales para los ejercicios a que se destina. La coronación del terreno la constituye un conglomerado compacto de unos dos metros de espesor, bajo el cual se cuentan tres niveles de areniscas alternando con margas, hasta llegar al pie del segundo plano.

En esta región se da el nombre de «mallacán» al conglomerado, y de «salagón» a las arcillas o margas arcillosas.

En el barranco de la Huerta se encuentra un relleno cuaternario discordante con el terreno subyacente.

En Velillas (E-2), en los límites de la Hoja, se encuentra una sedimentación tableada de margas.

En la subida que se encuentra después de Bandaliés (D-1) se corta un conglomerado cubierto por una faja estrecha de arenisca, sobre la que se observa terreno de acarreo, recubierto a su vez por un conglomerado más suelto.

La potencia del conglomerado superior es muy variable en pequeños recorridos, en cualquier dirección. Alcanza hasta cinco metros en algunos sitios. La superficie del terreno se presenta con ondulaciones apreciables. En los cantos que lo forman se encuentran numulites, y su tamaño es medio, más bien pequeño. El cemento es rojizo, pero de una tonalidad que varía constantemente, llegando a presentarse muy blanco en algunos sitios.

La compactidad del conglomerado es muy variable; en algunas zonas, por un proceso de calcificación del cemento, se convierte en una roca dura, mientras que en otras se separan fácilmente los cantos del cemento. En estas zonas más deleznable se arranca con facilidad la grava y se explotan para bacheado de carreteras o para la construcción.

Entre Arbaniés (D-1) y el Alto, el conglomerado es sustituido por la arenisca, haciéndose todo el recorrido, de Arbaniés a Castejón, sobre las areniscas y margas típicas de la región.

En la carretera de Liesa a Ibieca (E-1), en la cota 605, se corta un conglomerado muy potente.

En el kilómetro 17 de la carretera de Huesca a Sangarrén (B-3), se corta el conglomerado.

Por la carretera de Huesca a Monzón, Km. 2 (C-1), hectómetros del 2 al 5, la estratificación, con bancos de molasa, pasa de un lado a otro de la carretera.

Subiendo al «saso» de Velillas (E-2), en todas direcciones se divisa el mismo terreno, caracterizado por las molasas, alternando con las margas en bancos horizontales.

En el cerro donde se asienta la Ermita de Santa María del Monte (E-1) están, tanto sus laderas como la divisoria, cubiertas de cantos rodados sueltos.

En el Km. 11 de la carretera de Huesca a Monzón (D-2), o sea un

kilómetro al oeste de Siétamo, aparece un conglomerado menos potente a ambos lados de la carretera, que forma la parte alta de la vertiente oeste de Los Planos (D-2). Solamente por donde pasa la línea eléctrica alcanza mayor potencia y debe haberse explotado como gravera. Baja el terreno en pendiente suave hacia Siétamo, y en algunas bodegas labradas en el terreno se ve que el suelo cultivado es una marga arcillosa, en la que se encuentran cantos sueltos de molasa con aristas vivas.

Fósiles oligocenos solamente hemos encontrado en la vertiente este de la Sierra de la Galocha, cerca del kilómetro 58 de la carretera de Zaragoza a Huesca, al NO. del Castillo Bajo de San Juan, en unas lajas margosas delgadas, con bastantes moldes de *Planorbis* y algunas *Lymnaeas* indeterminables. También en el barranco de San Jorge, en la misma zona, pero ya fuera de los límites de la Hoja, unas calizas margosas oscuras en las que hemos visto algunos moldes de *Lymnaeas*.

En el Cerro de San Gregorio, al SO. de Vicién, sobre el camino de Tardienta, en lechos delgados, restos fósiles indeterminables.

CUATERNARIO

Una tercera parte, aproximadamente, de la extensión superficial de la Hoja, está cubierta por formaciones cuaternarias, que con las oligocenas se distribuyen el conjunto de ella. Son terrenos casi exclusivamente diluviales, pues la escasa importancia de los cursos de agua que cruzan el territorio y la escasísima pendiente del terreno, no permite que hayan constituido aluviones modernos que, sólo por excepción, se encuentran con escasa importancia en la zona sur del curso del río Guatizalema. La más importante de las manchas cuaternarias se encuentra en la zona NO. de la Hoja, con forma groseramente triangular, cuyo vértice al Sur se halla hacia Tabernas de Isuela. La otra mancha, alargada sensiblemente en dirección N.-S., sigue el curso de los ríos Botella y Guatizalema.

Las formaciones cuaternarias están constituidas por arenas más o menos arcillosas, con cantos de grosor medio y tierras laborables.

La delimitación de los terrenos oligoceno y cuaternario, no siempre resulta precisa, pues por una parte estos terrenos modernos, formados a expensas de la denudación de los tramos oligocenos, no se diferencian gran cosa de ellos, y, por otra, la erosión de los tramos oligocenos más deleznable, da origen a formaciones eluvionales, a veces de pocos centímetros de espesor, que hacen difícil la fijación de límites. Contribuye a aumentar la confusión la monótona horizon-

talidad de gran parte del territorio y la amplia extensión de los cultivos en las zonas llanas.

Cerca de la Laguna de Loreto se ha podido tomar una muestra de travertino.

Ya fuera de los límites de la Hoja, próximo a Chimillas, en un trozo de un conglomerado, se encuentra un fósil en mal estado de conservación, pero que indudablemente pertenece al cuaternario.

TERRAZAS

Saliendo de Huesca hacia el NO., se cortan los restos de dos terrazas con una diferencia de nivel de unos cuatro metros, en el ángulo NE. de la Hoja, en los alrededores de Ibieca, ya marcada la mancha como cuaternaria por D. Lucas Mallada; entrando por el norte de nuestra Hoja de su colindante superior número 248, existe una terraza con un pequeño buzamiento hacia el Sur, formada por un conglomerado de cantos más bien menudos, unidos con una tierra oscura, que descansa sobre una arenisca tosca y deleznable, que contiene bastantes restos fósiles, la mayor parte fragmentos menudos de gasterópodos, totalmente inclasificables.

Entre estos restos se han encontrado algunos ejemplares más completos, y en ellos se han podido clasificar:

Patula rotundata (?) Müller. (pleistoceno inferior).

Patula ruderata (?) Studer. (pleistoceno inferior).

Clausilia sp. (terciario).

Este último ejemplar, seguramente, procedente de terrenos más antiguos.

PALEONTOLOGÍA

OLIGOCENO

No puede ser más pobre la Hoja de Huesca, en lo que a Paleontología se refiere.

Sólo unos moldes de *Planorbis* y *Lymnaeas*, sin posible determinación de la especie, y un ejemplar de *Clausilia*, en unas areniscas cuaternarias, hemos podido encontrar en el oligoceno de la Hoja de Huesca.

CUATERNARIO

Patula rotundata (?) Müller.

Patula ruderata (?) Studer.

Con otros muchos restos inclasificables, se han encontrado en los alrededores del pueblo de Ibieca, en el ángulo nordeste de la Hoja.

HIDROLOGÍA

Dentro de la Hoja de Huesca, no son muchos, ni en general muy abundantes, los manantiales que se encuentran, y por regla general aparecen en el contacto de los conglomerados y areniscas con las margas arcillosas impermeables.

Existen también algunos aprovechamientos por pozos de las aguas subálveas de los ríos, utilizados, principalmente, para el riego de pequeñas huertas.

En los terrenos de la Escuela de Vuelos sin Motor, de Monflorite, se abrió un pozo en busca de agua para el abastecimiento de la Escuela, en una zona en la que, sin duda por el rezumo de aguas subterráneas, tenía una frescura especial el terreno, con el consiguiente crecimiento de juncos, muy señalados en la aridez general del terreno. Abierto el pozo, se vió surgir el agua de una grieta de la marga caliza subyacente del conglomerado, y al profundizar el pozo brotó el agua hacia arriba por diversas grietas. Se ha obtenido con esta obra el caudal suficiente para el servicio de la Escuela.

La capital está abastecida de agua por medio de dos conducciones, que la llevan de dos manantiales situados ambos fuera de los límites de la Hoja.

El primero, denominado Fuenmayor, está situado dentro del término municipal de San Julián de Banzo; la longitud de la conducción es de 18 kilómetros. El caudal es de 20 litros por segundo y su análisis químico es el siguiente:

ANÁLISIS QUÍMICO

Residuo fijo por evaporación	261,60
Cloro expresado en ClNa	8,77
Materia orgánica valorada en oxígeno	1,13
Ácido nitroso (nitritos)	0,00
Amoníaco por reacción directa	0,00
Acido nítrico (nitratos) expresados en N ₂ O ₅ ..	2,00
Grado hidrotimétrico	24,50

Los sulfatos son inferiores a 50 mg. por litro.

Todas las cifras consignadas expresan miligramos por litro de agua, excepto las correspondientes al grado hidrotimétrico.

El segundo manantial, denominado Las Paulesas, está situado en término municipal de Igríés, a una distancia de la capital de 12 kilómetros, y tiene un caudal de 17 litros por segundo. El análisis químico es el siguiente:

ANÁLISIS QUÍMICO

Residuo fijo por evaporación seca a 180°	478,20
Cloro expresado en cloruro de sodio	20,40
Ácido sulfúrico expresado en SO ₄	más de 0,50
Materia orgánica total valorada en líquido y expresada en O.	0,60
Amoníaco por reacción directa	0,00
Ácido nitroso (nitritos)	0,00
Ácido nítrico (nitratos) expresado en N ₂ O ₅	2,00
Grado hidrotimétrico total	28,00

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

COLIMETRÍA:

Siembre en caldo Standar.

Gases en: negativos.

Coli: negativos.

ESTREPTOMETRÍA:

Estreptococos: negativos.

En Sangarrén existen cuatro manantiales, con un caudal total de un litro y medio por segundo.

En Albero Alto, dos manantiales, de los que no se ha hecho aforo.

En Novales, seis manantiales con un total de dos litros por segundo.

En Argavieso, un manantial con diez litros por segundo.

En Fañanás, cuatro manantiales con un total de 13 litros por segundo.

En Alcalá del Obispo, un manantial con cinco litros por segundo.

En Torres de Montes, dos manantiales, sin aforos.

En Ibieca, cinco manantiales.

En Arbaniés, un manantial.

En Siétamo, un manantial con ocho litros por segundo.

En Cuarte, dos manantiales con 43 litros por segundo.

En Bananiés, un manantial.

V
BIBLIOGRAFÍA

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, t. IV. 1846.

ALMELA (A.) y RÍOS (J. M.^o): *Explicación al mapa geológico de la provincia de Lérida*.—I. G. y M. de España. Madrid, 1947.

ASÍN PALACIOS (M.): *Contribución a la toponimia del norte de España*.—C. S. I. C. Madrid, 1940.

BATALLER (J. R.): *El terciario inferior de los alrededores de Jaca*.—A. de la E. S. Agricultura, vol. II, fasc. II, pág. 99. Barcelona, 1942.

BORN (A.): *Investigaciones geológicas en los distritos salinos de las provincias de Lérida, Huesca y Zaragoza*.—Acompañado de cinco cortes geológicos (inédito). 1914.

BOWLES (G.): *Introducción a la Historia natural y la Geografía física de España*.—Madrid, 1775.

BRIET (L.): *Bellezas del Alto Aragón*.—Huesca, 1913.

CAREZ (L.): *Étude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne*.—Paris, 1881.

— *Sur quelques points de la géologie du Nord de l'Aragon et de la Navarre*.—B. S. G. France, 4^{me} Série, T. X. Paris, 1910.

COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA: *Mapa geológico de España*.—Escala 1 : 400.000. Madrid, 1892.

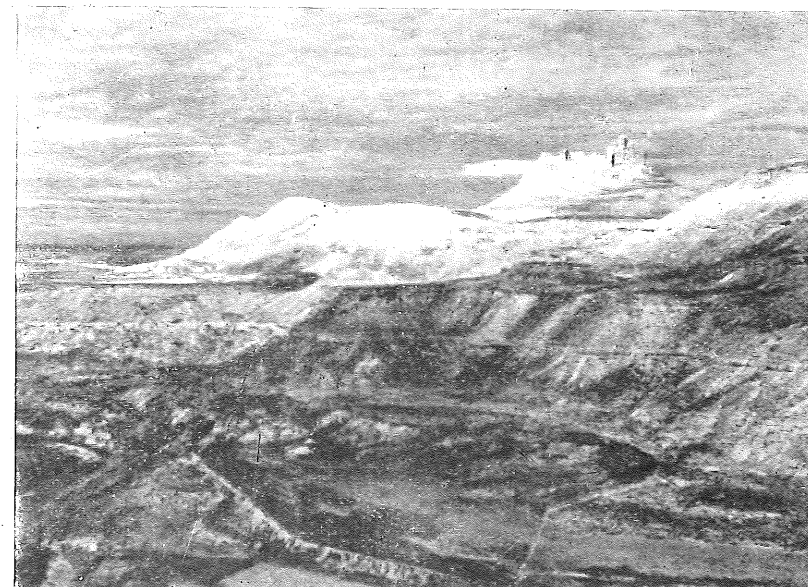
DALLONI (M.): *Étude géologique des Pyrénées de l'Aragon*.—Marsella, 1910.

DEPÉRET (C.): *Aperçu général sur la bordure nummulitique du massif ancien de Barcelone et étude de la faune oligocène de Catalogne*.—Bulletin S. G. France, 3.^a serie, t. XXVI. Paris, 1898. (Reproducido en el B. C. M. G. de España.)

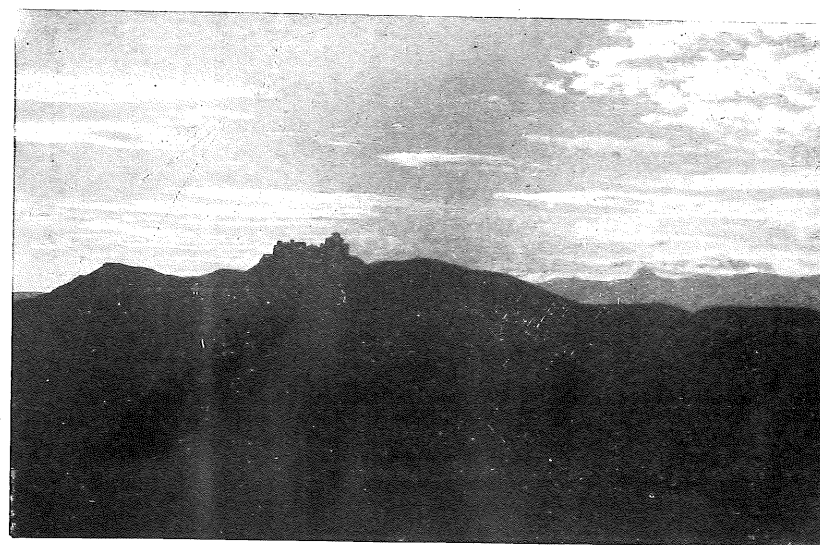
— *Los vertebrados del oligoceno inferior de Tàrraga (prov. de*

- Lérida).—M. R. A. C. y A. de Barcelona, 3.ª época, t. V, n.º 21. Barcelona, 1906.
- DEPÉRET (C.) y VIDAL (L. M.): *Sur le bassin Oligocène de l'Ebre et la histoire tertiaire de l'Espagne*.—C. R. A. S., t. CLVI. París, 1913.
- DEPÓSITO DEL MINISTERIO DE LA GUERRA (formado por el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército): *Mapa itinerario militar de España*.
- DOUVILLÉ (R.): *La Péninsule Iberique: A. Espagne*.—Heidelberg, 1911.
- DUPUY DE LÔME (E.): *Las investigaciones de petróleo en España*.—Boletín D. G. de M. y C., t. 54. Madrid, 1937.
- GARCÍA SIÑERIZ (J.): *La interpretación geológica de las mediciones geofísicas aplicadas a la prospección*.—M. I. G. y M. de España, tomo I. Madrid, 1933.
- HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Síntesis fisiográfica y geológica de España*.—Trabajos del M. de C. N., Serie geol., n.º 38. Madrid, 1932.
- HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Las areniscas miocenas del Alto Aragón y sus condiciones de resistencia a las acciones de la intemperie*.—Ingeniería y Construcción, n.º 60. Madrid, 1927.
- *Fisiografía del mioceno aragonés*.—B. R. S. E. H. N., t. XXI. Madrid, 1921.
- *Pistas de aves fósiles en el oligoceno de Peralta de la Sal*.—M. R. S. E. de H. N., t. XV. Madrid, 1929.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Mapa geológico de España*. Escala 1:1.000.000, 2.ª edición. Madrid, 1936.
- *Hoja de Lérida*.—Escala 1:50.000. Madrid, 1934.
- *Hoja de Balaguer*.—Escala 1:50.000. Madrid, 1935.
- *Hoja de Tárrega*.—Escala 1:50.000. Madrid, 1941.
- *Hoja de Cervera*.—Escala 1:50.000. Madrid, 1944.
- *Hoja de Bellvis*.—Escala 1:50.000. Madrid, 1946.
- *Hoja de Igualada*.—Escala 1:50.000. Madrid, 1947.
- *Hoja de Barbastro*.—Escala 1:50.000. Madrid, 1949.
- *Hoja de Puigreig*.—Escala 1:50.000. Madrid, 1950.
- *Hoja de Calaf*.—Escala 1:50.000. Madrid, 1951.
- *Hoja de Cardona*.—Escala 1:50.000. (En preparación.)
- LLOPIS LLADÓ (N.) y MASACHS ALAVEDRA (V.): *El problema de los conglomerados del margen meridional de la depresión del Ebro*.—N. y C. del I. G. y M. de España, n.º 11. Madrid, 1943.
- MALLADA (L.): *Breve reseña geológica de la provincia de Huesca*.—1878.
- *Descripción física y geológica de la provincia de Huesca*.—M. C. M. G. 1878.
- *Explicación del mapa geológico de España*.—M. C. M. G., tomo IV, 1902; t. V, 1904; t. VI, 1907.
- MARÍN (A.): *Investigaciones en la cuenca potásica de Cataluña*.—Boletín Instituto G. y M. de España, t. XLIV. Madrid, 1923.
- *Algunas notas estratigráficas sobre la cuenca terciaria del Ebro*.—B. I. G. y M. de España, t. XLVII. Madrid, 1927.
- *La potasa*.—B. I. G. y M. de España, t. XLVIII. 1927.

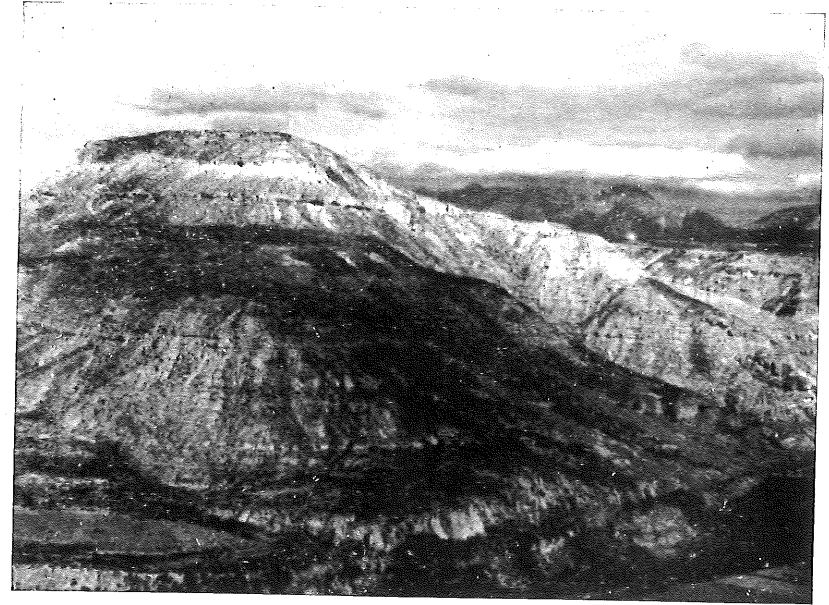
- MARÍN (A.): *La depresión del Ebro. La tectónica y los yacimientos minerales*.—B. I. G. y M. de España. Madrid, 1944.
- POPESCU VOITESTI: *Sur le bassin tertiaire catalan*.—Géologie de la Méditerranée Occidentale, t. II, parte II, n.º 12. Barcelona, 1932.
- ROUSSEL (J.): *Tableau stratigraphique des Pyrénées*.—B. C. G. France, n.º 97. París, 1904.
- ROYO GÓMEZ (J.): *Edad de las formaciones yesíferas del Terciario ibérico*.—B. R. S. E. de H. N., vol. XXVI. Madrid, 1926.
- *Tectónica del Terciario continental ibérico*.—B. I. G. y M. de España, t. XLVII. Madrid, 1926.
- RUBIO (C.) y MARÍN (A.): *Sales potásicas en Cataluña*.—B. I. G. y M. de España, t. XXXIV. Madrid, 1914.
- *Sales potásicas en Cataluña*.—B. I. G. y M. de España, tomo XXXIX. Madrid, 1918.
- SÁENZ (C.): *Notas acerca de la distribución estratigráfica del Terciario lacustre en la depresión del Ebro*.—Confederación Hidrográfica del Ebro, vol. 36. Zaragoza, 1931.
- VIDAL (L. M.): *Geología de la provincia de Lérida*.—B. C. M. G. de España, tomo II. Madrid, 1875.
- VIDAL y DEPÉRET: *Contribución al estudio del Oligoceno en Cataluña*.—M. R. A. de A. y C., de Barcelona, 1906.
- VERNEUIL (E.) y COLLOMB: *Carte géologique de l'Espagne et du Portugal*.—Escala 1:1.500.000, 1.ª edición, 1864; 2.ª, 1868. París.



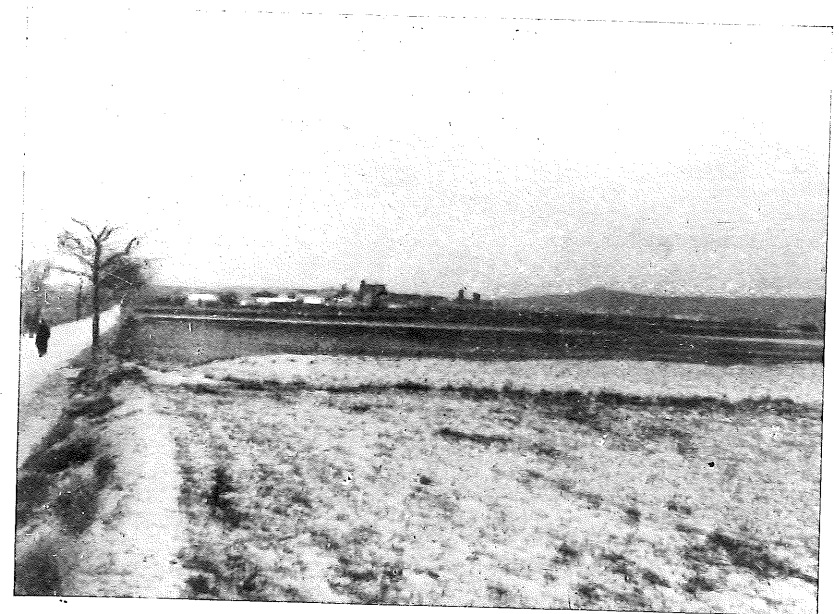
Fot. 1.—Monte Aragón.



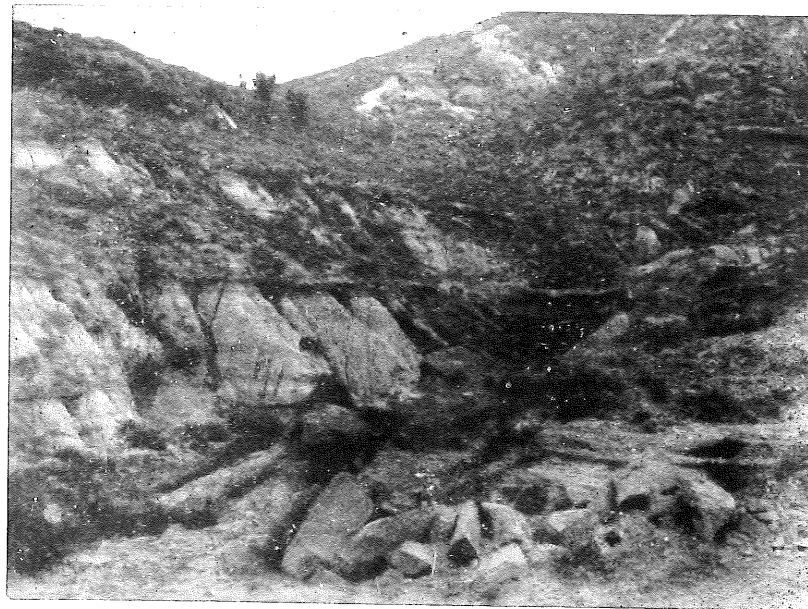
Fot. 2.—Silueta del Castillo de Monte Aragón.



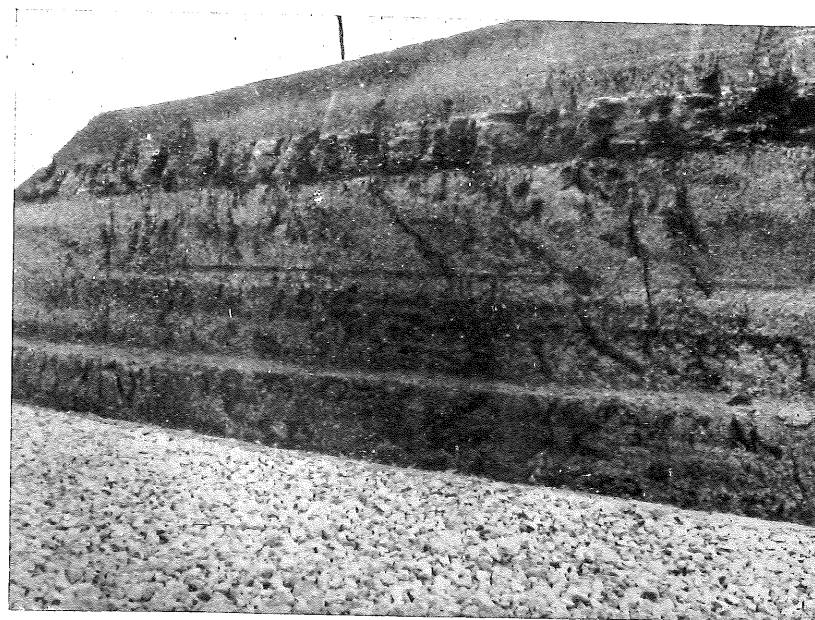
Fot. 3.—Formaciones oligocenas en los alrededores de Monte Aragón.



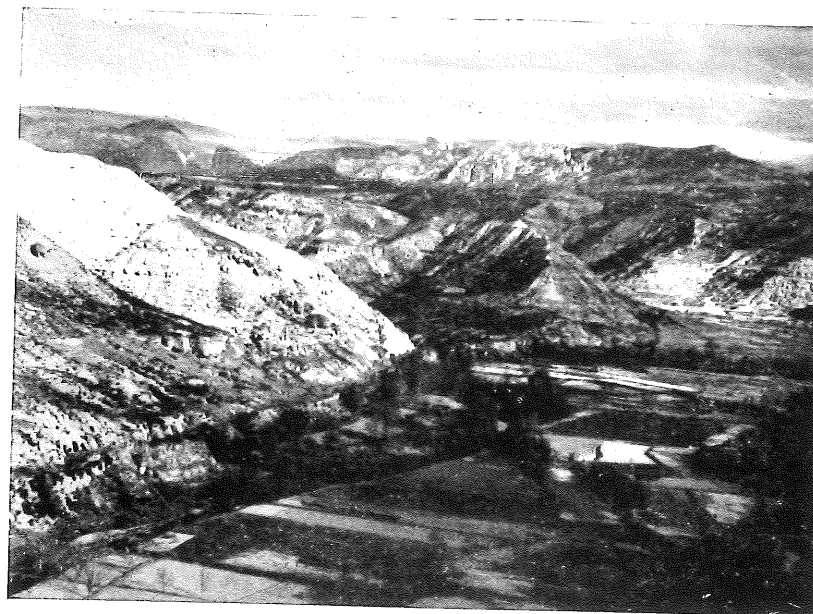
Fot. 4.—La llanura al sur de Huesca.



Fot. 5.—Areniscas oligocenas en Monflorite.



Fot. 6.—Calizas y areniscas tableadas con arcillas rojas y grises en La Galocha.



Fot. 7.—El oligoceno en el borde norte de la Hoja. Las Ramblas.



Fot. 8.—El río Flumen en las inmediaciones de Quicena.



Fot. 9.—Cortes en el oligoceno.



Fot. 10.—Cortes en el oligoceno.