

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 403

M A D E R U E L O

(SEGOVIA-BURGOS)

MADRID
TIP. LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1955

CUARTA REGIÓN GEOLÓGICA

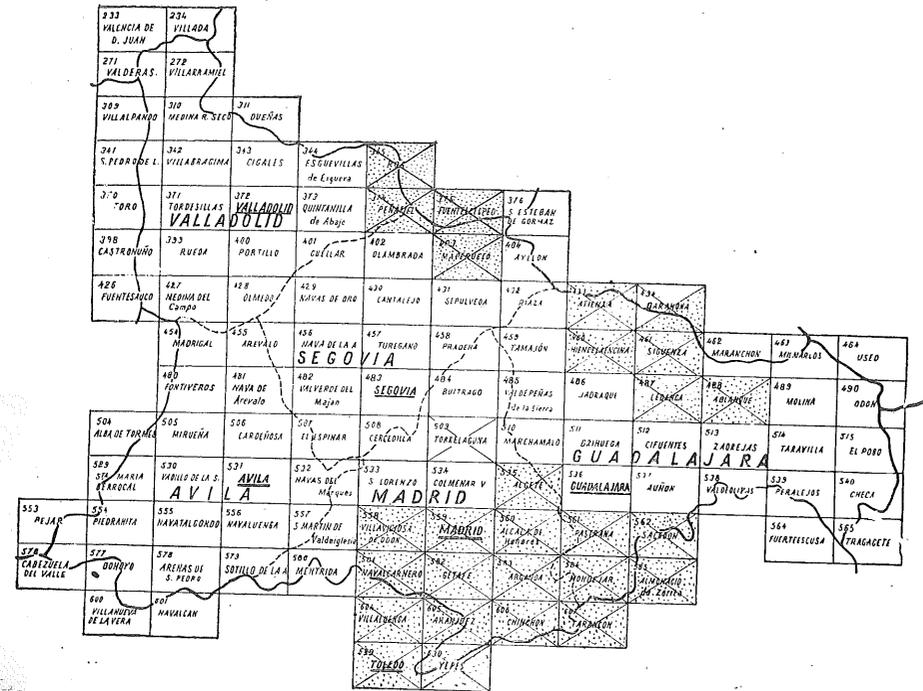
SITUACIÓN DE LA HOJA DE MADERUELO, NÚMERO 403

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Doctor en Ciencias D. MAXIMINO SAN MIGUEL DE LA CÁMARA.

Revisada en el campo por el Ingeniero jefe de la Región, D. FRANCISCO SOLACHE.

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.

ES PROPIEDAD
Queda hecho el depósito que marca la Ley



 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA CUARTA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe..... D. Francisco Solache.
Ingeniero ... D. Serafin de la Concha.
Ingeniero D. Luis Vadillo.
Ingeniero D. Antonio Marín.
Ayudante..... D. Federico Piñós.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos	5
II. Rasgos de geografía física y humana	15
III. Estratigrafía	31
IV. Paleontología	51
V. Petrografía	53
VI. Tectónica	71
VII. Minería y canteras	77
VIII. Bibliografía ..	81

I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

Muy poco se ha escrito sobre la Geología del terreno que comprende esta Hoja. De la parte que corresponde a la provincia de Burgos no conozco ningún trabajo que haga referencia a su Geología, más que los publicados por mí; de la correspondiente a la provincia de Segovia, algo se dice en la memoria de Cortázar (6), un trabajo de D. Casiano del Prado y en la de Schröder (52); pero aun en ambas es tan poco lo que se refiere a esta Hoja que se reduce a citas ligeras o mención escueta de ciertos terrenos en algún pueblo. Por ello, para escribir esta memoria explicativa me he de servir casi exclusivamente de los datos de mi propia observación durante los trabajos de campo y de los conocimientos adquiridos sobre los terrenos que la integran, durante varios años de investigación en el Mioceno de la cuenca del Duero y del Cretáceo y Terciario inferior en las sierras mesozoicas de las provincias de Burgos, Segovia y Soria, expuestos ya en varias publicaciones mías y especialmente en las explicaciones de las hojas de Aranda de Duero, Cilleruelo de Abajo, Fuentelcésped, Roa y Lerma.

El estudio que de terrenos análogos se ha hecho por otros geólogos anteriormente, sobre todo del Mioceno continental de la submeseta Norte, me han servido para comparar los terrenos de esta Hoja y para poder afirmar que se ha llegado ya a un perfecto conocimiento de la estratigrafía, petrología y fisiografía del Mioceno de la cuenca del Duero.

No menos fructífero ha sido el estudio del Cretáceo de las sierras que rodean la cuenca, que unidos a los estudios de Larrazet (22), de Cortázar (6) y de Palacios (26), me ha permitido fijar los pisos de este terreno que afloran en ellas.

En el borde de las sierras, entre el Cretáceo superior y el Tortoniense o

Pontiense, según los sitios, hay en esta Hoja, como en la de Cilleruelo de Abajo, Fuentelcéspedes y Lerma, unas formaciones detríticas, brechas calizas, encima de las calizas del Cretáceo superior, que han sido igualmente objeto de detenido estudio, por el que he podido llegar a demostrar que estas brechas son posteriores al Senonense superior y al Garumnense y anteriores al Tortonense; algunas se han podido clasificar paleontológicamente como del Eoceno continental, en la hoja de Cilleruelo y en el Valle de Silos.

A continuación doy un resumen de los estudios efectuados hasta hoy de los terrenos de esta Hoja.

El Paleozoico, metamórfico o normal, es el terreno más antiguo de la Hoja; ya lo describió Cortázar (6), pero tan ligeramente que, refiriéndose a la mancha metamórfica de esta Hoja y la de Fuentelcéspedes, dice únicamente lo que sigue:

«Forman la base del sistema estrato-cristalino en esta región, según se ve en el Km. 134 de la carretera de Madrid a Aranda, un neis noduloso, con abundante mica bronceada, cuyas hojas envuelven al feldespato ortosa blanquecino, muy abundante, a veces descompuesto y acompañado por algunos granos de cuarzo gris. La roca, por lo delgado de sus capas, aun cuando no por su composición, es un tránsito a las micacitas.

»Preséntanse éstas en el pueblo de Honrubia con distintas variedades, habiendo capas bastante silíceas, mientras otras son arcillosas. Entre las primeras puede servir de tipo una roca de color grisverdoso con numerosos planos de foliación manchados por arcilla rojiza, producto de la descomposición de la mica, que es muy abundante. Las arcillosas tienen, por regla general, además de la textura hojosa inherente a la especie pétreo, la fibrosa, con colores morados diversos, desde el casi negro hasta el de flor de espliego.

»El espesor visible del sistema es de 150 metros.»

Yo hice un estudio algo más detallado en una nota titulada «Las rocas eruptivas y metamórficas del núcleo del anticlinal paleozoico-mesozoico Fuentenebro-Honrubia» (41), en la que, además del estudio geológico, se hace un detenido estudio petrográfico de las rocas recogidas por mí entre Honrubia y Fuentenebro, rocas que no habían sido citadas anteriormente.

Finalmente, al efectuar los trabajos de campo para hacer el mapa geológico, he estudiado detenidamente la formación metamórfica, que con el detalle debido describo en el capítulo de Petrografía.

Schröder (52) da alguna indicación más, pero incurre en un error inexplicable cuando dice: «se manifiesta la presencia de rocas graníticas en el terreno metamórfico de Honrubia. Así observamos allí pegmatitas al S. de Fuentenebro, en medio de pizarras micáceas y granatíferas que se encuentran sobre cuarcitas muy replegadas. La rara limitación de esta pegmatita, según se ob-

serva en la fig. 1, se puede explicar por una intrusión que tuvo lugar en el último período del metamorfismo. También en un pequeño yacimiento de granito, al O. de Honrubia, se puede observar, por la disposición de sus límites y su textura ligeramente cataclástica, cierta relación con el neis que la rodea. En esta zona no hay el menor afloramiento de granito y la pegmatita es contemporánea de la formación de los neis nodulosos por metamorfismo y forma bolsas o amígdalas de diversos tamaños, entre micacitas y cuarcitas.

El Siluriano fué bien conocido y descrito por Cortázar, a cuyo estudio no hay nada que añadir y modificar; en cuanto se refiere a esta Hoja, dice lo que sigue:

«En el Norte de la provincia es donde se halla el resto del terreno siluriano de Segovia, con una extensión de unos 17 Km. cuadrados que tiene sus límites en Aldeanueva de la Serrezuela, Villalvilla de Montejo, Carabias y Pradales, y descansando en las rocas estrato cristalinas, queda cubierto al Norte por el Mioceno, al Este y al Sur por la creta y al Oeste por el Trías.

»Hablando del Siluriano del Norte de la provincia, comenzaremos por hacer constar que allí la parte silícea, o mejor dicho, las cuarcitas, tienen más importancia que las pizarras, al revés de lo que ocurre en la sierra, faltando por completo los datos paleontológicos.

»En Pradales, en contacto con el neis, se encuentran filadios satinados, muy hojosos, de grano fino, micáceos y de colores oscuros y, entre ellos, alguno asbestiforme, de fibras gruesas y color grisverdoso, cuya textura sumamente curiosa es difícil de explicar.

»También hay pizarras satinadas y silíceas en Carabias, pero la mayor parte de los materiales silurianos en la comarca están representados por cuarcitas, en grandes crestas que corren de SE. a NO., con una pendiente máxima de 40° hacia el NE. La inclinación varía mucho de unos sitios a otros.

»Al NE. de Ciruelos hay cuarcitas blancas muy compactas, tenaces y de grano fino.

»..... Más al Norte, en el término de Pradales, se encuentra otra cuarcita blancoamarillenta, de grano fino y algo micáfera, que corresponde a lo que vulgarmente se denomina *pedra en barras*, porque naturalmente se presenta dividida en paralelepípedos muy prolongados. Las caras de éstos aparecen estriados y algo manchadas por el óxido de hierro.»

Excepto las flitas satinadas de Villalvilla de Montejo y las cuarcitas que forman gruesas capas entre ellas, las rocas a que se refiere Cortázar son francamente metamórficas, aunque el sedimento inicial pudiera, en efecto, ser siluriano.

También se ocuparon del Triásico de esta Hoja, Cortázar (6) y Schröder (52), con más detalle que del metamórfico,

Según Cortázar (6), «las rocas triásicas ocupan en el NE. de la provincia de Segovia una superficie de cerca de 20 Km. cuadrados en una banda que se extiende desde Torreadrada a Pradales, tocando por el Norte en Aldeanueva de la Serrezuela, y comprendiendo por el Sur los altos donde se ha establecido el vértice de triangulación denominado Rubio.

»Descansan por el Norte los materiales del período triásico en las rocas estrato cristalinas y en las cuarcitas silurianas, mientras que en el Sur y Poniente quedan ocultos por el terreno cretáceo y al Norte por el Cuaternario. Son estos materiales esencialmente sabulosos; forman capas de areniscas con alguna arcilla y grano uniforme, aunque suelen encontrarse entre la masa pétreo guijas de cuarcita hasta del tamaño de una nuez y de colores blanquecinos.

»Las capas rojas son las más abundantes, pero las hay grises, blanquecinas y verdosas.

»Corresponden estas rocas al tramo inferior del sistema triásico, juzgando por su aspecto, caracteres y relaciones estratigráficos, pues no se ha encontrado en ellas fósil alguno que de una manera indudable resuelva la cuestión de edad, que tampoco puede aclararse con la presencia de caliza cavernosa, yeso, sal y cristales bipiramidales de cuarzo que distinguen el Triás de otras partes donde se encuentra el tramo superior.

»No pasa de 100 metros el espesor total del sistema.

»Subiendo hacia la Peña del Cuervo, se encuentra una capa de arenisca gris de grano mediano, con cemento arcilloso, en la que se advierten impresiones de restos vegetales y también residuos carbonosos, todo lo cual, al hallarse aislado, pudiera hacer sospechar se trataba de una psamita carbonífera. La concordancia e intercalación de la roca de que hablamos con las demás de la formación triásica, disipa toda duda acerca del horizonte geognóstico a que corresponde.»

El corte explicativo de la página 158 es muy esquemático y muy poco real, pero es curioso que haya figurado una mancha triásica continua desde un poco al Oeste de Honrubia hasta pico Rubio. Está bien la falta de Triásico entre el Cretáceo y el Siluriano entre Villalvilla de Montejo y Villaverde, y yo creo que sólo hay Triásico-Keuper al Norte de Honrubia y que en el flanco Sur sobre el Siluriano descansa el Wealdico, pero mis estudios de campo, tampoco me han permitido encontrar pruebas decisivas. Lo único que puede afirmar es que no se trata de Triásico inferior; podrá ser Keuper o Wealdico, pero no Buntsandstein. Schröder (52), al hablar del Triásico de su anticlinal de Honrubia dice: «La facies de borde del Keuper descrita más arriba alcanza en forma digna de tener en cuenta, en la provincia de Segovia, también a las carniolas (véase fig. 4). En el pendiente de la arenisca del Keuper, en Honru-

bia, van por orden sucesivo, primero, 10 m. de calizas dolomíticas en lajas, luego 7,5 m. de areniscas esquistosas grises hasta rojizas.

»..... y a la salida del pueblo de Honrubia se encuentra, bajo las carniolas, una gran serie de conglomerados y areniscas de 85 m. de potencia, de color rojo claro y en su mayor parte ricas en carbonatos, que cubren inmediatamente al Paleozoico. Si se considera este último perfil independiente de los demás apenas cabría duda de que estamos en presencia de una transgresión de las carniolas sobre el Buntsandstein. La imagen de conjunto de la variación paulatina de facies, como se representa en la fig. 4, da la certeza de que estamos en el Keuper.»

Cretáceo.

No ha sido más detallado el estudio que del Cretáceo de esta parte hace Cortázar, que se limita a los párrafos que a continuación se transcriben. Por ellos se deduce claramente que el Albense le incluye en el Cenomanense y a este piso refiere también las calizas turo-senonenses.

«Los sedimentos del período cretácico han constituido dos series de rocas muy distintas, en posición horizontal generalmente, y siempre, unas y otras, en estratificación concordante. Tanto las superiores, que son calizas, como las inferiores, que son sabulosas, ofrecen caracteres empíricos que las hacen distinguir con facilidad de las rocas análogas de otras edades que existen en la provincia de Segovia.

»Los depósitos de la base tienen un espesor casi constante que llega a 60 m., y están formados por capas de areniscas deleznable de colores abigarrados y con elementos feldespáticos, es decir, por arcosas, que desagregándose fácilmente producen gran cantidad de arenas sueltas, habiendo casos en que, por predominar la parte feldespática, los residuos de la descomposición son un caolín bastante apreciable.

»Las calizas que constituyen la parte más elevada del terreno son siempre arcillosas, fosilíferas a menudo, de colores claros.

»En el mismo valle de Tabladillo hay un pliegue en las capas cretácicas y un plicoso muy extenso. Se ve que las rocas calizas se doblan y la falla separa aquí las capas plegadas de las horizontales.

»En Ciruelos..... las calizas cretáceas..... pueden considerarse como zoogenas, tal es la cantidad de restos de conchas que contienen. Lo alto de la formación está constituido, hasta Moral y Fuentemizarra, por una brecha caliza de color blanco amarillento en las que no existe fósil alguno.

»Al Norte de Ciruelos, antes de llegar a las capas de cuarcita silúrica, aparece bajo las calizas, el tramo de las arcosas cretácicas, con un espesor que no pasa de los 12 m. y con los colores abigarrados de costumbre.»

Según Casiano del Prado:

«En el valle de Tabladillo el terreno cretáceo contiene yeso en capas, ejemplo único conocido en España. En el referido valle y en el pueblo que llaman Valle de Abajo, la ladera del Norte se halla formada por capas verticales de caliza cretácea, mientras que en la opuesta sólo buzan 5 ó 6° al Sur por efecto de un doblez. Todas las capas son calizas, de color blanco, a veces un poco gris o amarillento, pero en una cañada agria que desde el mismo pueblo sube hacia el Norte, se ven asomar tres capas de yeso alternando con las de carbonato de cal, que ofrecen allí un espesor de 70 a 80 metros..... El yeso es de color blanco o gris muy claro, transluciente y de gran pureza.

«La longitud de la capa es de 4 ó 5 Km. y su anchura de unos 200 metros. Se explota por excavación, dejando pilares para sostener el techo de caliza.»

Como se ve no citan para nada la capa, de unos 10 a 20 m., de margas fosilíferas cenomanenses entre la formación sabulosa y la caliza, a pesar de que es bien visible en general, así en Carabias como en Castrojimeno, en Navares de las Cuevas y entre Villaverde y Moral.

Larrazet, escribiendo sobre este asunto dice: «En cuanto a mí, atribuyo al Cretáceo inferior y no al Cenomanense, las pudingas y arenas de que tratamos, porque encima de ellas he encontrado calizas con fósiles característicos del Cenomanense».

Schröder (52), dice que «el Cretáceo se presenta en extensas zonas transgresivo sobre formaciones más antiguas. La serie entera alcanza hasta una potencia de 300 m. y puede dividirse en tres subdivisiones: arenas blancas y rojizas, margas y calizas margosas, ricas en fósiles, y calizas macizas en gruesos bancos. Esta división petrográfica coincide con una división estratigráfica correspondiente al Albense, Cenomanense y Turonense-Senonense».

Finalmente, en un trabajo mío (45), y en la explicación de la hoja de Fuentelcésped, al resumir la composición del Cretáceo, digo que «en la Serrezuela, al Sur de la provincia de Burgos y Norte de la de Segovia, se compone el Cretáceo de tres partes distintas: una inferior, formada por una sucesión de arcillas de variada coloración, arenas rojizas, amarillentas y blancas; pudingas poco coherentes y sueltas con cantos de cuarcita bien redondeados, sin fósiles, francamente albenses; sobre esta serie descansa otra de margas y calizas margosas de color grisamarillento claro, ordinariamente muy fosilíferas, con fauna claramente cenomanense; sobre ella se encuentra siempre una potente serie caliza que forma gruesos bancos, fosilífera al principio y sin fósiles o muy escasos al final; la fauna encontrada por mí, permite fijar bien el Turonense, pero no pude encontrar fósiles característicos de los pisos superiores».

Terciario.

En el mapa geológico nacional, a escala 1:400.000, y en la memoria de Cortázar (6), no figura ni se describe más formaciones del Terciario que el Mioceno en toda la extensión que corresponde a la Hoja de Maderuelo, y lo mismo sucede con la correspondiente a la de Fuentelcésped. En un trabajo mío (45), y en la explicación de la hoja de Fuentelcésped, doy a conocer una formación postcretácea indudablemente anterior y distinta de la miocena descrita por Cortázar de esta zona, pues el siguiente párrafo de su memoria demuestra que consideró el Mioceno como directamente superpuesto al Cretáceo: «Las rocas terciarias tienen aquí más de 60 m. de espesor y se presentan en capas horizontales o muy poco inclinadas, mientras que las del sistema cretáceo en que descansan aparecen con buzamientos bien pronunciados».

Al efectuar los trabajos de campo para la formación de las hojas de Fuentelcésped y de Maderuelo, me convencí que entre el Mioceno y el Cretáceo existía siempre en esta zona una formación premiocena y postcretácea. En un trabajo mío (45), y posteriormente en la explicación de la hoja de Fuentelcésped, describí con detalle esta formación; allí dije: «Se ven en el páramo, antes de la bajada al Riaza, en la carretera de Aranda a Linares del Arroyo, desde el camino del Portillo, descansar sobre el Cretáceo directamente unas brechas calizas rojizas que forman capas de igual dirección y buzamiento que las cretáceas. En otros muchos puntos se ven igualmente brechas de este tipo. Como no he encontrado fósiles no puedo fijar su edad dentro del Terciario, pero como en la hoja de Cilleruelo de Abajo (44) están inmediatamente debajo de las calizas con fósiles de agua dulce francamente eocenos, del Luteciense continental, las consideraré como eocenas y de esta edad pueden ser las que cubren el Senonense de la Serrezuela en las hojas de Fuentelcésped y Maderuelo».

Formaciones análogas a estas de la provincia de Soria las considera Palacios también como eocenas.

En esta Hoja no he encontrado formaciones que puedan atribuirse al Oligoceno; en ningún sitio se ven los conglomerados del tipo de los de Montejo y Linares, que en la hoja de Fuentelcésped clasifiqué como posiblemente oligocenos, por ser discordantes con el Senonense y con el Mioceno superior; son indudablemente pretortonianos y posteocenas. El terreno rojo que rodea por el Sur el macizo calizo de la Hoja, podrá a primera vista tomarse como Oligoceno, pero sus estratos son horizontales y claramente concordantes con el Sarmatiense margoso-calizo, por lo que creo más acertado considerarlo como Mioceno superior de borde o Plioceno, y su color se debe a la arcilla de decalcificación producida durante la larga laguna estratigráfica del Eoceno al Tortonense.

En cuanto al Mioceno de esta Hoja es muy poco lo que de él dice Cortázar: «En Maderuelo las capas calizas superiores son horizontales, de color blanco-amarillento, cristalinas, de grano fino; los bancos inferiores son más arcillosos y encierran conchas de moluscos de agua dulce, Planorbis, Limneas y Bithynias».

Por lo que yo he visto, se deduce que en el ángulo NE. el Mioceno es continuación del de Linares del Arroyo, y por su posición y altitud corresponde al Sarmatiense y al Pontiense, formando las calizas de este último el páramo entre Maderuelo, Linares del Arroyo y Valdevarnés. La formación detrítica, desde Valdevarnés al Sur y al Oeste, debe atribuirse al Plioceno.

Mucho de este terreno, al Sur de la mancha cretácea, figura en el mapa geológico nacional a 1:400.000 como Diluvial, pero no hay ninguna razón para ello; en las hojas de Lerma, Peñaranda, Aranda de Duero y Fuentelcésped he demostrado que las formaciones de guijos y arenas con arcillas rojas que descansan sobre el Sarmatiense son pontienses o pliocenas y, en algunos casos en que se ven por debajo de las margas sarmatienses guijarros semejantes, o más claros, son tortonienses.

Los guijarros del páramo al Norte de Torreadrada y Aldeanueva de la Serrezuela, señaladas como diluviales, son indudablemente pontienses o pliocenos.

Cuaternario.

Como acabo de indicar, en el mapa a escala 1:400.000 figura en esta Hoja, al Norte y al Sur, una extensión enormemente exagerada del Cuaternario, considerado como Diluvial, que realmente es Terciario en su mayor parte, y no cabe duda que se refiere a los mismos que yo considero en esta Hoja y en la inmediata de Fuentelcésped como del Terciario superior. Cortázar, en la memoria «Descripción física y geológica de la provincia de Segovia», lo describe así: «Los caracteres generales con que el sistema se presenta en el país pueden sintetizarse como sigue: en el NO. de la provincia las masas diluviales son de color rojizo, conteniendo en algunos puntos una enorme cantidad de cantos rodados entre arenas más o menos gruesas, siendo todo producto de la desagregación de las rocas triásicas y silurianas, y análoga composición presenta el sistema diluvial en el Norte de Aldeanueva de la Serrezuela, por más que en la primera zona pasa de los 60 m. y no llega a 15 en la segunda». Se ve claramente que se refiere a lo dado por mí como Tortoniense en la primera y como Pontiense o Plioceno en la segunda; en cuanto a ésta, en la explicación de la hoja de Fuentelcésped, escribí lo que sigue: «El páramo entre Aldeanueva de la Serrezuela y Aldehorno (este pueblo es de la hoja de Fuentelcésped), a que se refiere Cortázar al decir *sistema diluvial en el norte de Aldea-*

nueva de la Serrezuela, me parece por su posición que estos cantos y arenas rojas deben corresponder a una terraza pliocena, semejante a la que he encontrado en varios puntos, y son bien conocidas en las provincias de Soria y Burgos (hoja de Lerma)».

Los únicos materiales indudablemente cuaternarios son los que forman las vegas y fondos de valles, al Sur de la mancha caliza cretácea.

RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

El terreno comprendido en esta Hoja corresponde a la meseta de Castilla la Vieja, cerca de su borde por el Sur; pertenece toda ella a la cuenca del Duero. La mayor parte de ella está en la provincia de Segovia, y sólo un poco de su lado Norte, en término municipal de Fuentenebro, pertenece a la de Burgos; comprendida entre los meridianos $0^{\circ}10'$ y $0^{\circ}30'$ y los paralelos $41^{\circ}40'$ y $41^{\circ}50'$.

Climatología

No hay en ningún pueblo de la Hoja observatorio meteorológico; los más próximos a ella son los de la finca de La Ventosilla y de Segovia. Su clima tiene gran analogía con el de Burgos y Soria, seco, con régimen de lluvias más abundantes en invierno y muy escaso en verano, y siempre muy irregular. La lluvia media anual es aproximadamente de 650 mm. La temperatura ofrece gran variación anual y diurna, por lo que aun en verano son las noches muy frescas. La media de enero es de unos 2° bajo 0 y la de julio de 20° , aproximadamente, pero las extremas llegan a -10° y 36° . Los inviernos son muy duros, sobre todo en la parte de la sierra, y los veranos frescos y agradables, sin llegar a molestar el calor ni en los días de mayor temperatura, que suelen ser del 15 de julio al 15 de agosto, por lo que sus pueblos son lugares excelentes para veraneo. El régimen de vientos dominantes es del O. y NO., pero son muy frecuentes, sobre todo en invierno, los del Norte, fríos y secos.

Los del Este y Sur son cálidos o templados; los primeros suelen preceder a los temporales de lluvia, de lo que procede el refrán climático bien conocido en el país «el solano la lluvia en la mano», pero el viento más lluvioso es el del Oeste o regañón, por lo que se dice «que el solano lo trae y del regañón cae», refiriéndose a la lluvia; en cambio llueve muy poco y rara vez del Norte o cierzo y del Sur o ábrego.

Vegetación espontánea

No es abundante la vegetación arbórea, dada la naturaleza caliza y marga abundante en el terreno, pero la mano del hombre ha exagerado este aspecto y disminuído considerablemente el bosque natural y monte bajo. En este sentido ha cambiado en 50 años casi totalmente el paisaje; extensos pinares, enebrales, robledales y carrascales han sido roturados y convertidos en tierras de pan llevar o cultivo de cereales, de los que aún quedan algunos rodales. Estas talas han dejado pelados los páramos y llanuras bajas, y las laderas del Mioceno y extensas zonas arenosas del Albense. Forman la vegetación espontánea de monte bajo, el espliego, tomillo, romero, el asfodelo, espino, majuelo, zarzas, etc. En las vegas o fondo de los valles, por estar muy aprovechados para el cultivo, tampoco hay mucho arbolado; hay algunos frutales en los huertos y cercas de las tierras, y en el soto de los ríos se desarrollan bien olmos, chopos y sauces. En la primera mitad del siglo, la riqueza maderera de estos pueblos era importante, sobre todo de enebros y pinos; el beneficio de la resina de sus pinares era un buen ingreso para sus ayuntamientos, que casi ha desaparecido actualmente.

Población humana

Aunque dentro de la Hoja hay bastantes pueblos, son todos tan pequeños que puede decirse que, en realidad, está muy poco poblado el terreno que comprende. El pueblo mayor, por ello presta el nombre a la Hoja, es Maderuelo, con 853 habitantes; todos los demás son de menor población y en vías de reducción progresiva; sólo uno llega a 700 habitantes, siendo muchos los que no alcanzan los 400.

Número de habitantes de los pueblos de la Hoja

Maderuelo	853
Urueñas	717
Navares de Enmedio	660
Cedillo de la Torre	569
Boceguillas	512
Valle de Tabladillo	509
Campo de San Pedro	484
Moral	463
Bercimuel	448
Aldeanueva de la Serrezuela	422
Navares de Ayuso	394
Aldeonte	363
Castro de Fuentidueñas	355
Navares de las Cuevas	328
Castrojimeno	312
Valdevarnés	308
Encinas	306
Fresno de la Fuente	305
Aldeanueva del Monte	300
Hinojosa del Cerro	293
Castrillo de Sepúlveda	282
Castroserracín	264
Pradales	260
Carabias	240
Grajera	234
Fuentemizarra	214
Aldehuela	172
Villalvilla de Montejo	166
Ciruelos	165
Cilleruelo de San Mamés	154
Pajarejos	152
Barahona	133
Aldeanueva del Campanario	34

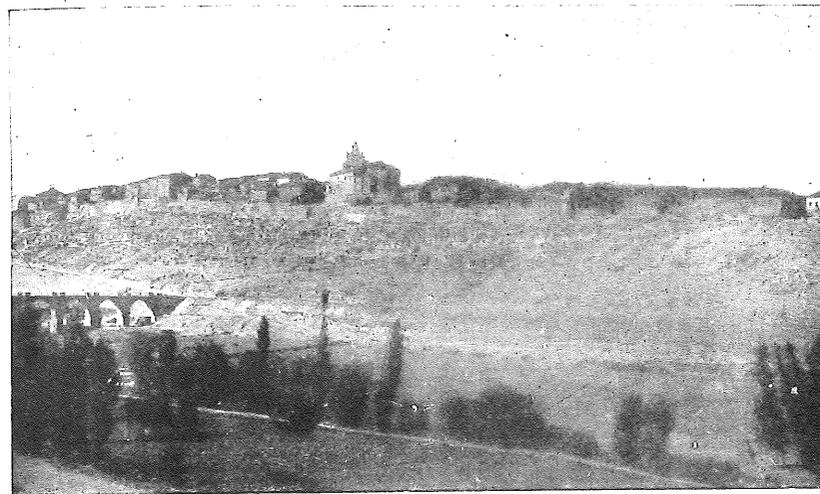
Por ser el pueblo principal de la Hoja y por la importancia que en otros tiempos tuvo, vamos a dar una serie de datos referentes a Maderuelo que hemos podido reunir gracias a la amabilidad del Sr. Secretario de Ayuntamiento y señor Juez Municipal y al Profesor del Instituto de Segovia Rvdo. D. José González.

Maderuelo, el pueblo que da nombre a la Hoja, fué muy importante en la Edad Media; era cabeza de región, que perteneció a D. Álvaro de Luna; hasta fines del siglo xi tenía 10 parroquias. No poseo datos exactos de la antigüe-

dad de este pueblo, pero a juzgar por los que se conocen de la ermita y Virgen de Castroboda, cuya veneración parece que se remonta a los primeros siglos del cristianismo, es antiquísimo; es histórico, que los habitantes de Maderuelo erigieron la ermita, la colocaron en ella y la pusieron el nombre de Castro-Bona o de los Campamentos Buenos. El lugar en que se edificó la ermita era lo alto de una peña, cerca del Riaza, en su margen izquierda, próximo al Priorato del Casuar, a unos 11 kilómetros de Maderuelo. Es indudable que existía la ermita y el poblado antes de la invasión de los sarracenos; y entonces era Maderuelo una plaza fuerte que defendía el acceso al Duero por el Riaza (lám. I-1). Las noticias que a ellos llegaban del avance de los sarracenos y de su proximidad hizo que los vecinos ocultaran la imagen debajo del altar de la ermita. Mucho tiempo después de la liberación de Maderuelo se encontró la imagen, se instaló en la ermita reconstruida y se la veneró de nuevo por los pueblos de la Ribera. En 1726, surgieron desavenencias entre los pueblos de la cofradía, y los de Maderuelo pensaron en trasladar la imagen al pueblo, para lo cual consiguieron la debida autorización del Sr. Obispo; en 1754, el 22 de junio, se hizo el solemne traslado a la iglesia parroquial donde quedó provisionalmente depositada; el mes de septiembre del mismo año se la trasladó a la ermita de San Roque, inmediata a la villa. La imagen tiene poco más de metro y medio de altura; la talla es de madera de pino con el respaldar hueco y lo demás del ropaje de talla pintado de color azul oscuro, sobre el que destacan flores doradas. En 1770, por estar algo deteriorada la imagen, acordaron restaurarla y le encargaron la restauración al escultor D. Manuel Santallana, de Riaza, que lo hizo muy a gusto de todos; después, el dorador D. Antonio Marión de Oregue, natural de Navares de las Cuevas, la retocó magníficamente. El día 24 de junio del año 1791 se celebró solemnemente el acto de colocar la primera piedra de la que había de ser definitiva ermita de Nuestra Señora de Castroboda, que fué bendecida y abierta al culto el 31 de mayo de 1803. Esta ermita está en lo alto de las eras y se ve desde larga distancia; queda a la derecha de la carretera de Valdevarnés a Maderuelo.

Descendiendo por esta carretera, hacia el pueblo, en el vallejo anterior a la entrada, hay un humilladero bien conservado, cuadrado, compuesto de un tubo en pirámide chata, cuatro pilastras con columnillas en la parte interior y bóveda de casquete esférico de gran radio, dentro con medallones y escultura en cada esquina. (Lám. I-2.)

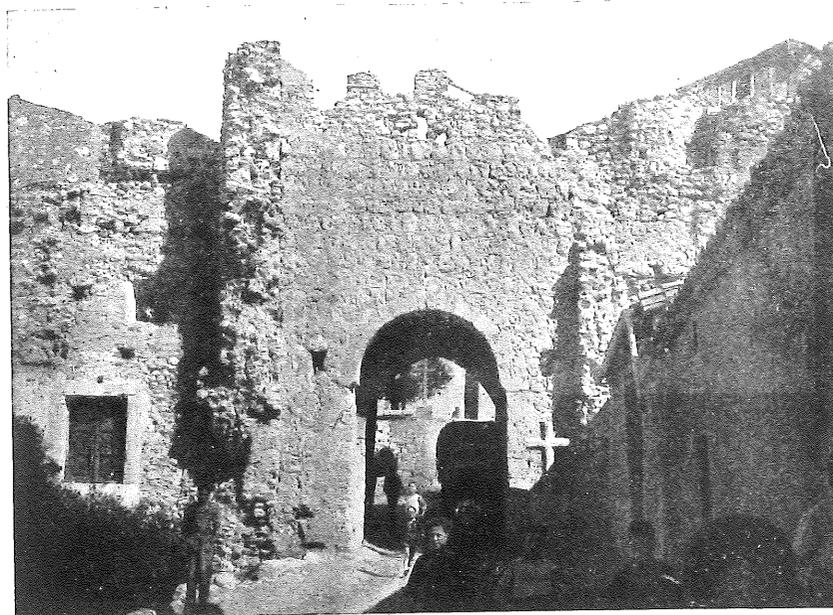
La entrada al pueblo se hace por la puerta de la muralla del camino de las eras, que era almenada y de gran fortaleza por el enorme espesor de su muro y buena construcción (lám. II-1). Siguiendo la calle se llega a la iglesia parroquial, con fachada principal del renacimiento, de campanario o torre plana con tres huecos para las campanas y con otro hueco encima más reducido



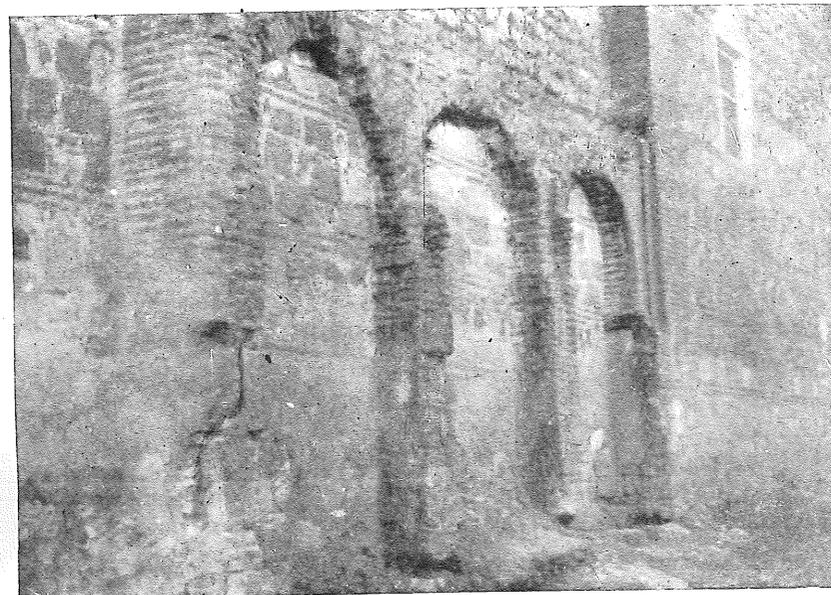
Fot. 1.— Vista de Maderuelo y del cerro mioceno sobre el que está edificado, desde la orilla derecha del Riaza.



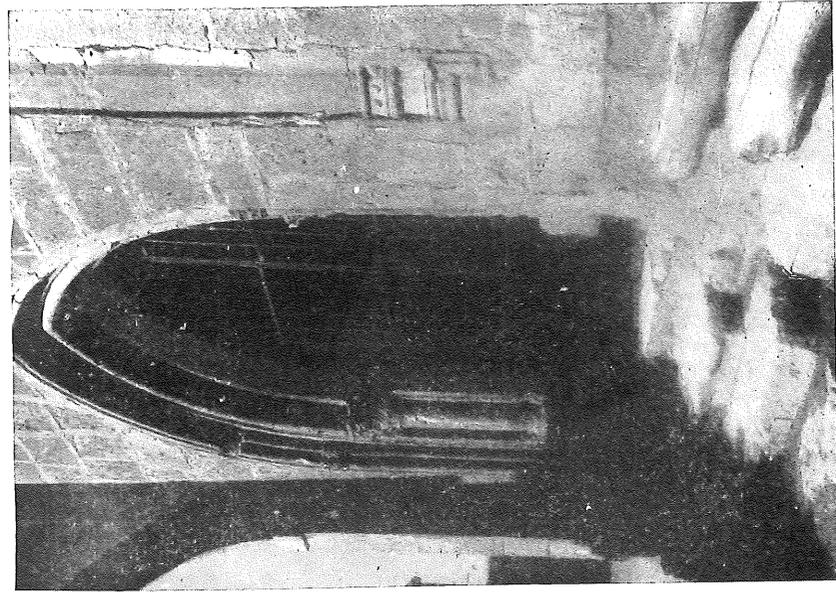
Fot. 2.—Humilladero de Maderuelo.



Fot. 1. — Puerta Sur de la muralla de Maderuelo (Segovia).

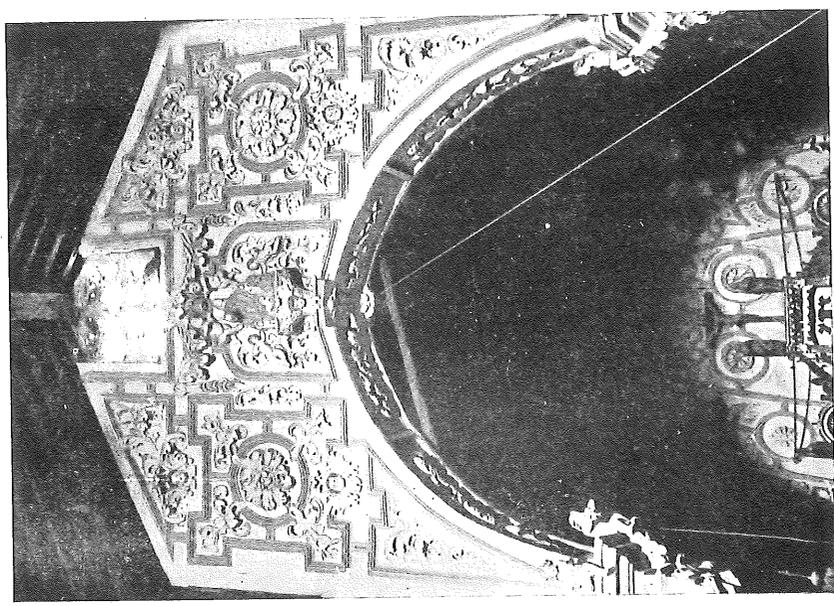


Fot. 2.—Iglesia parroquial de Maderuelo, arcos árabes del lado Oeste.

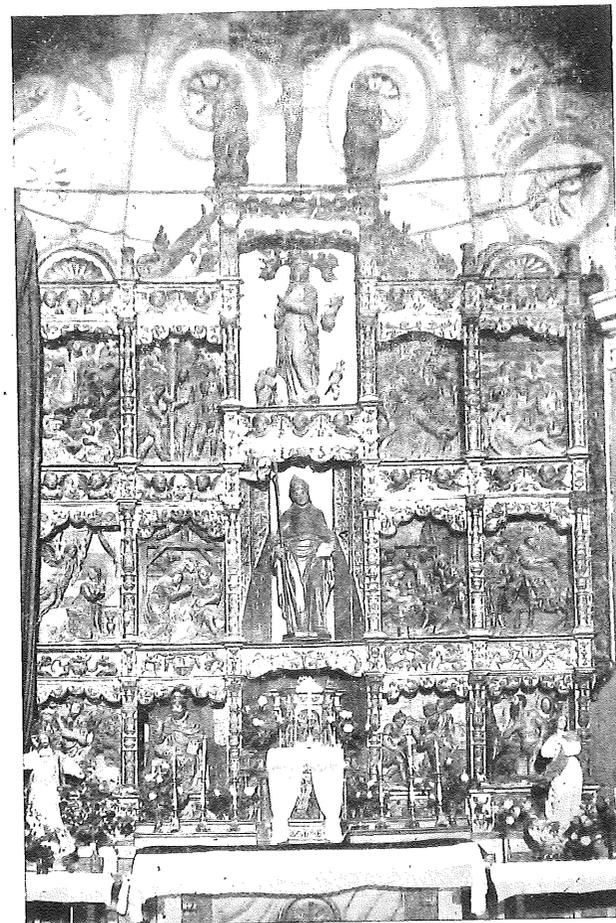


Fot. 1.—Pórtico gótico en el lado Este de la iglesia.

LÁM. III



Fot. 2.—Arco de la entrada al presbiterio de la iglesia de Sta. María de Maderuelo.



Retablo del altar mayor de la iglesia de Sta. María de Maderuelo.

para un campanillo. De aquí, siguiendo hacia NE., se llega a la otra salida del pueblo y por la otra puerta de la muralla.

Maderuelo era una plaza fortificada, con gruesa muralla y dos únicas puertas de fácil defensa y muy difícil entrada; sólo por el lado SO., que sale al páramo, había camino practicable; por los otros aires la separan del resto de su término municipal profundos valles con paredes de gran pendiente (lám. I-1), que se salvaba por los naturales del país por medio de sendas serpenteantes y muy estrechas. Esta fortaleza cerraba el paso del valle del Riaza hacia el Duero y era natural que los moros la pusieran cerco, al parecer en el 711; se defendieron con gran tenacidad, y por fin tuvieron que entregarse; cayó Maderuelo como tantas y tantas plazas fuertes en poder de los invasores que la ocuparon durante más de tres siglos. En 1013 la ocupó el Conde de Castilla D. Sancho.

Es digna de estudio y atención la iglesia parroquial. Sobre el lugar que hoy ocupa debió existir una mezquita, pues en uno de los lados, al Oeste de la actual iglesia, se conservan unos arcos de clarísimo y clásico estilo árabe (lám. II 2). Quizá derruida ésta se tardara bastante el decidirse a construir en el sitio que ocupaba la mezquita otra iglesia, que pudo edificarse algunos siglos después; de esa iglesia se conserva un elegante y sencillo pórtico gótico (lám. III-1). También es de valor el retablo del altar mayor (lám. IV-1), semejante a otros que hay en la región y, como en ellos, se representan hechos de la vida de Jesús, y el arco de entrada al presbiterio (lám. III-2). Hay otro retablo de cierto valor, con tablas en relieve policromadas muy interesantes. Se conservan en ella sepulturas antiguas de 1555 y 1600, ésta de un Sandoval, con lápidas de mármol bien labradas y con inscripciones de familiares de los Luna y una momia de un familiar de los marqueses de Quintanar.

Merece citarse la ermita de la Cruz o de la Veracruz, situada en el valle, al otro lado del río y muy cerca de él. Fué edificada entre los siglos XI y XII. Hace mucho tiempo quedó cerrada al culto; después fué vendida en subasta a un vecino, que la convirtió en pajar. Había en ella pinturas murales románicas de gran valor, que fueron dadas a conocer en Norteamérica por el profesor W. S. Cook, y se consiguió al fin adquirir por el Estado el edificio, que en 1924 fué declarado monumento nacional; se realizaron importantes obras de reforma, pero ante el peligro de que el proyectado embalse de Linares perjudicara por la gran humedad a los frescos, se decidió retirar las pinturas y trasladarlas al Museo del Prado, siendo ésta la primera instalación de arte románico de templos que figura en nuestra pinacoteca. Fueron arrancados en 1946 de los muros y de la bóveda, por los Sres. Gudiol, de Barcelona, por encargo de la dirección del Museo del Prado, y se instalaron en su planta baja, reconstruyendo la capilla y colocándolos en la misma posición que tenían en

la antigua ermita de Maderuelo. El conjunto de estos frescos constituye una de las colecciones más admirables del arte románico del primer cuarto del siglo XII. Consta de tres partes: frontal, laterales y bóveda. En ésta se representa el Pantocrator; en los muros, la Anunciación, ángeles turiferarios y un santo arzobispo; por debajo, los Apóstoles, sentados; en el testero, el Cordero, con la cruz tenida por dos ángeles, entre Caín y Abel, que hacen su ofrenda a Dios; debajo, restos de la adoración de los Magos y de Cristo ungido por la Magdalena; en el muro de ingreso, la creación de Adán y el pecado original.

La técnica se relaciona con la del llamado Maestro de Santa María de Tahull, autor de las pinturas que llenaban el ábside de esta iglesia de San Clemente de Tahull (Lérida), actualmente conservada en el Museo de Pinturas de Barcelona.

El pueblo tiene actualmente 853 habitantes, que se dedican principalmente a los trabajos agrícolas; cuenta con tres escuelas unitarias, de niños, de niñas y mixta de párvulos. Está bien comunicado; pasa por él la carretera de Aranda de Duero a Ayllón; de Maderuelo parte la que por Villavarnés, Campo de San Pedro, etc., va a empalmar con la de Madrid-Burgos, en Boceguillas, y que en Fuentemizarra empalma con la de Moral a Aranda de Duero; dispone de un ramal de carretera que le pone en comunicación con la estación del ferrocarril en construcción Madrid-Burgos, a tres kilómetros de distancia.

El servicio de viajeros se hace por medio de autobuses diarios a Madrid y Segovia y regreso, y el autobús de Riaza a Aranda de Duero en días alternos. Hay 56 bicicletas y 120 carros.

RIQUEZA AGRÍCOLA.

Trigo	7.000 Qm.
Cebada	4.000 —
Avena	800 —
Centeno.....	1.000 —

Legumbres se cosechan en muy pequeña cantidad.

Vino, remolacha azucarera y patatas, igualmente se cosechan en muy poca cantidad.

RIQUEZA GANADERA.

Ganado lanar	2.500 cabezas
— cabrío	2.500 —
— vacuno	80 —
— de cerda	los de consumo del pueblo
— mular	200 cabezas
— asnal	120 —

INDUSTRIAS.— Dos molinos harineros, dos panaderías, dos constructores de carros, una herrería, una serrería, fábrica de yeso.

COMERCIOS.— Cinco tiendas de comestibles, cinco tabernas, tres carnicerías, cuatro fruterías y dos pescaderías.

Geografía física

Los elementos geográficos del terreno que comprende esta Hoja, en relación, como siempre, con la composición y la estructura geológica, podemos reducirlos a cuatro esenciales: la sierra, los páramos, las laderas y vegas o valles entre éstas; ocupa la primera los lugares en que afloran las formaciones paleozoicas y mesozoicas; los segundos la superficie de terreno calizo cretáceo y mioceno superiores; las terceras formadas por terrenos terciarios detríticos, y los cuartos ocupados por materiales cuaternarios.

La Sierra es continuación occidental de una amplia mancha fundamentalmente cretácea, que viene del Este y que en su terminación septentrional y occidental asoma el Paleozoico, exclusivamente en una pequeña extensión de la hoja de Fuentelcésped y mayor en la de Maderuelo, sin pasar al Oeste de ésta ni al Norte de la anterior. Se compone toda esta zona de sierra, que llamaré la *Serrezuela*, de terrenos metamórficos, silurianos, triásicos y cretáceos. Es de topografía variada y accidentada, a veces agreste, y presenta altitudes mayores que en su inmediata, la de Fuentelcésped. Ocupa en la de Maderuelo también mucha extensión; en el lado E. y N. casi toda ella es sierra, en el SO. y O. también, y en el centro, y queda limitada al S., SE. y NE. por la llanada miopliocena y el páramo pontiense, desde los cuales se levanta suavemente el Cretáceo, desde una línea que va un poco al O. de Maderuelo, Valdevarnés, Fuentemizarra, Cedillo de la Torre, Fresno de la Fuente y Navares de Enmedio; en la parte N., desde Villalvilla hacia el O. y SO., hay una extensa mancha de terrenos duros paleozoicos y metamórficos que hacen más agreste y variado el lado N. de la sierra, pero no son éstos los terrenos en que alcanza mayor altitud; a esta mancha, en su parte S., le cubre el Cretáceo desde el S. de Villalvilla, N. de Carabias, Pradales y Aldeanueva de la Serrezuela, que forma una serie de cerros y una sierra continua donde alcanza las altitudes máximas de la Hoja. Esta Sierra es continuación de la descrita y estudiada en la hoja de Fuentelcésped, inmediatamente al N. de ésta. Forma una alineación montañosa que se alza hacia su región central y disminuye de altura hacia el Este

y el Oeste, hasta perderse debajo de los páramos o llanuras mioceno pliocenas y cuaternarias. Por el lado E. se estrecha, hasta terminar ocultándose bajo los sedimentos del Mioceno superior, y por el O. va ensanchándose hasta ocupar casi todo el lado Oeste y el Suroeste.

La mayor parte corresponde al Cretáceo superior, calizo en su parte alta, que alcanza su altitud máxima en Peñalcuervo (1.377), al que acompañan otros cerros altos, como El Rubio, de 1.313 m., y el Cerro Lucas, de 1.299, y otros de menor altura que forman parte de una alineación de alturas que va de NE. a SO. desde los altos de la zona de Hornuez hasta su terminación en los altos de la Sierra del Cuervo o de Pradales. Gran parte de la zona central, al Sur de esta alineación de cerros altos, es paramera, superficie de arrasamiento que ha cortado las capas y ha nivelado una superficie que no corresponde a la estructural, bien desarrollada sobre todo al S., E. y O. de Moral, lo que seguramente fué causa de que Cortázar escribiera que las capas cretáceas eran horizontales. Además de esta superficie de erosión, de 1.000 m. de altitud media, hay otra de 1.200, y la más alta, en la cima de la Sierra de Pradales, que alcanza los 1.300 m., en la cual se alzan otros cerros que accidentan esta superficie superior. Esta serie de cerros que intervienen en la accidentación del paisaje son, además de los ya citados, los siguientes: El Risco, de 1.107, en la superficie de la ermita de la Virgen del Lirio, de altitud media 1.080 m., que es una superficie de erosión; El Cotarro, de 1.177; la Cascada, de 1.147; los de Piedras Altas, de 1.237; Cueto, 1.298; Valdelizar, 1.267; de la Mata, 1.212; El Quemado, 1.276. Sobre la superficie de los 1.000, sobresalen los de Rozas, 1.088; el de Moral, 1.110, y el de Villalvilla, de 1.100, entre los más importantes. En la superficie del páramo cretáceo destacan el Pico de Valdecarabias, de 1.186, y el Esplegón, de 1.123.

La distribución de estas altitudes prueba claramente que las culminaciones corresponden al lado Norte y al centro de la Hoja, en una banda de dirección ENE. a OSO., siendo por ello la parte más áspera y de topografía más variada, sobre todo las vertientes al Norte de la Serrezuela y las laderas de los valles del Risco, del Cubillo, en la mancha metamórfica, con fuertes pendientes, erizadas de peñascones de cuarcita y neis (lám. VI-1 y 2), y con agudas crestas, como Los Pilonés, Peñas del Hilo, Los Peñascones, El Hocino, etcétera (lám. VII-1).

La vertiente Sur, o sea la que cae hacia el Rianza y cuenca del Duratón, es mucho más suave. A partir de la línea divisoria hacia el Sur, va disminuyendo la pendiente de conformidad con el buzamiento general de las capas, hasta hacerse tan suave que se desarrolla en el final de la Hoja, sobre todo en su lado Sureste y Sur-centro, una extensa zona de llanos, de superficie suavemente ondulada entre Castrillo de Sepúlveda, Boceguillas, Aldeanueva del Monte

te Encina, Campo de San Pedro, Valdevarnés, Cedillo de la Torre y Fresno de la Fuente, con altitudes próximas a los 1.000 metros.

Morfológicamente, la Sierra está constituida por un anticlinal dirigido de NE. a SO., con una serie de repliegues en forma de anticlinales y sinclinales secundarios, de cobertera, y alguna falla de tan pequeño salto que no afecta, o muy poco, a la topografía. La erosión ha creado una serie topográfica mucho más variada y muy distinta de la estructural y, sobre todo en su parte central, ha llegado a desaparecer la cubierta caliza, resistente, y alcanzando los materiales margosos y arenosos del Cenomanense y Albense ha creado zonas de bastante extensión de topografía suave y monótona, que contrasta con la agreste y áspera de las partes en que se ha conservado la masa caliza y, particularmente, con los bordes de ésta y con las en que los terrenos duros de la mancha metamórfica han quedado en la superficie.

La Sierra aparece profundamente cortada por una serie de barrancos y valles que a veces forman verdaderas gargantas u hoces, como las pintorescas de los Navares, de Valle de Tabladillo, de Castrojimeno, Castroserracín, la del arroyo de San Andrés, entre Moral y Valdevarnés, y la del arroyo de la Hoz, al Sur de Carabias. Fuera de ellos, en las parameras calizas se desarrolla una morfología de tipo lenar o lapiaz, como corresponde a la constitución caliza del terreno, que absorbe el agua de la lluvia y no permite el desarrollo de la vegetación, como la del gran páramo comprendido entre Villalvilla, Moral, Carabias, Cedillo de la Torre, Valdevarnés y Maderuelo. En las distintas gargantas el río empezó excavando su cauce en las calizas y ya ha alcanzado las margas cenomanenses, llegando en muchas a las capas tiernas del Albense. En las calizas se forman paredes verticales, adornadas con picachos y peñascones; en las margas y arenas tiernas y fácilmente derrubiables, se forman laderas con pendiente más suave y continua. En la parte central del macizo calizo la topografía es sencilla: plataformas subhorizontales, separadas por vallejitos anchos y de poco fondo; la superficie es un pedregal o lenar sin vegetación o muy escasa, en la cual la marcha se hace penosa; en las margas y en las arenas liberadas por la erosión de la cubierta caliza, la topografía es suave; un terreno ondulado que origina buenas tierras de labor para cultivo de secano o mantos de arena y guijos que acogen bien la vegetación de bosque, pinar sobre todo, que forman mancha oscura en el terreno, de fuerte contraste con las grises, blancas y amarillentas del Cretáceo detrítico; los límites y áreas de pinar siguen y ocupan casi exactamente las del Albense.

Los otros dos elementos geográficos corresponden a la gran mancha terciaria que ocupa buena parte de la Hoja, en su parte Este y Sur, en la cual se han excavado valles cuyo fondo está ocupado por aluviones cuaternarios. Aquí comparten el terreno el páramo (zona de Maderuelo), las laderas y las vegas;

las formas del relieve son: llanos altos o páramos, llanuras aluviales o vegas y laderas que unen aquéllos con éstas. El páramo calizo pontiense, ocupa en esta Hoja pequeña extensión en el ángulo NE.: en cambio, el Mioceno detrítico o Plioceno se extiende mucho al Sur y Este, desde Aldeonte a Sur de Maderuelo.

La formación miocena presenta dos series diferentes, y aparece sólo en una estrecha faja de su ángulo NE., en la zona de Maderuelo, donde se reconocen el Sarmatiense y Pontiense, en continuación hacia el Sur de la hoja de Fuentelcéspedes. La superficie del Terciario detrítico, probablemente plioceno, presenta formas onduladas, está muy abarrancada y resulta relativamente complicada por la diversidad de pendientes, lomas y cerros.

Los valles y vallejos son anchos, de fondo plano, rellenos de materiales aluviales, que ordinariamente son arcilloso-arenosos o de arena y guijos, lo que se explica por la gran extensión que adquiere el Albense arenoso-guijarroso. Su fondo plano constituye lo que en el país se llaman *vegas*; fértiles llanuras, mucho más largas que anchas. La vega es una llanura de suave pendiente hacia el río y en el sentido de su curso, objeto de activo cultivo, que se aprovecha para el trazado de carreteras y caminos.

La serie superior es de topografía más uniforme y monótona; la forma dominante es el páramo o llanura elevada sobre los valles, que con una altitud constante ocupa grandes extensiones; su superficie se ofrece cubierta de cantos calizos angulosos, irregulares y de muy diversos tamaños, que forman a veces verdaderos pedrizales, producto de la disgregación mecánica por las heladas, y de arcilla roja de decalcificación, siendo los lugares en que ésta tiene alguna potencia muy apropiados para el cultivo de cereales (trigo principalmente). Por excepción rompen la monotonía del páramo algunos cerritos testigos de escasa altura y forma cónica, como el de la cota 977 al NO. de Maderuelo.

El páramo de Maderuelo está profundamente cortado por el Riaza y por el arroyo San Andrés, quedando entre ambos un cerro que se estrecha en dirección SO. a NE., y termina en punta mirando a este aire, quedando en esa estrecha faja de páramo el pueblo, que sólo tiene fácil entrada por el lado SO., donde continúa el páramo hacia Valdevarnés.

La cortadura del páramo en estos valles es muy abrupta; aquí la caliza miocena tiene gran espesor visible en el acantilado y el valle; éste tiene siempre perfil en V muy abierta, pero sus laderas no descienden en pendiente continua, sino que se encuentra siempre partiendo del páramo una cornisa vertical, en el dominio de las calizas, que destaca bien desde lejos como borde del páramo; a ésta sigue una ladera de pendientes suaves en el tramo de las margas y arcillas hasta llegar a la vega, donde la pendiente es muy redu-

cida. En general la pendiente es siempre bastante fuerte para crear cuestas de subida penosa, del valle al páramo.

Hidrografía

La red hidrográfica que asegura el desagüe de todo el territorio de la Hoja está muy bien desarrollada, siendo innumerables los pequeños ríos, arroyos y torrentes que la surcan.

A pesar del número, la red es sencillísima; puede decirse que no cruza la Hoja ningún río importante, pues el Riaza sólo corre por ella en el ángulo NE. y en una longitud inferior a un kilómetro. Solamente en su ángulo SE. la cruza un río de relativa importancia, el Bercimuel. Toda la red es afluente del Duero, aunque este río pasa bastante lejos al Norte de la Hoja. Ningún curso de agua es afluente directo de él, todos lo son indirectos por intermedio de otros a los que prestan sus aguas. Toda la parte Norte, Este y SE. vierte sus aguas al Riaza y sólo unos pocos barrancos del O. y SO. llevan aguas al Duratón.

Afluentes del Riaza.—Todos se unen a él en su ribera izquierda. En Maderuelo se une al Riaza un curso de agua de cierta importancia, más por su longitud que por su caudal, el arroyo San Andrés. En el páramo calizo de Valdelizar y el Toconal, se forma una amplia cabecera de la que parten una serie de torrenteras cuyas aguas reunidas forman el arroyo de San Andrés, juntamente con la de una serie de fuentes que brotan debajo de las calizas turo-senonenses, como la de Zarragatillo, Valdelizar y La Tejera, en término municipal de Moral. En la parte alta se forman dos arroyos, el Valdelabad y el Valdemiro, que con una regadera que viene de la fuente de Valdelizar, reunidos un poco al Oeste de Moral, constituyen el arroyo San Andrés, que pasa al pie de Moral, se encaja en garganta entre este pueblo y el de Valdevarnés, y de aquí sigue hacia Maderuelo encajándose en el Mioceno para desaguar al NE. de este pueblo y fuera ya de la Hoja. Entre Valdevarnés y Maderuelo se le une el barranco de Retuerta, que recoge las aguas del páramo cretáceo de Los Llanos, La Cercona y Retuerta.

Al Sur de éste, y partiendo del páramo cretáceo entre Carabias, Moral y Cedillo, se forma un arroyo llamado de la Carrascada, que poco antes de salir de la Hoja se une al Cañamal. Mucho más importante por la longitud de su curso y caudal es el arroyo de la Hoz que se origina por la unión de tres ba-

rrancos que nacen al Este de Pradales, entre los cerros de la Mata, Cueto y Lucas, y se unen al Sur de Carabias, donde dirigiéndose al SE. se encaja en garganta entre Carabias y Cedillo de la Torre. Al Sur de este pueblo se une al de la Hoz el de la Hocecilla, que nace al Norte de Carabias, en la Mancha; y corre casi paralelo al anterior. Unidos estos dos arroyos constituyen el de La Dehesa de la Vega, que pasa por Cilleruelo de San Mamés, donde se le une el arroyillo de Carabielas, sigue hacia el Este y rodea el poblado de Campo de San Pedro, para salir poco después fuera de la Hoja.

En el ángulo SE., cruzan dos ríos que se unen al Oeste de Sequera de Fresno; el más importante es el llamado Bercimuel, que nace en la hoja 431, Sepúlveda; el otro se llama Barahona y es de menor caudal y curso más corto.

Ambos se forman en una extensa cabecera de la vertiente Norte de los montes, entre Riaza y Castillejo de Mesleón, y con dirección media S.-N., toman, al entrar en esta Hoja, la SO.-NE. el segundo y la SE.-NO. el primero, para continuar unidos, al NE., pasar por Castilltierra y salir a la hoja de Ayllón.

En el páramo y lugar llamado Los Esteparés, nace otro arroyuelo que atraviesa el llano plioceno-aluvial, llamado de Las Viñas, pasa por Pasarejos y Bercimuel, donde se reúne al arroyo de los Pradillos y con dirección NO.-SE. sale de la Hoja.

El arroyo de los Pradillos nace en la vertiente Norte de Majada Alta, y con dirección NO.-SE. pasa por Bercimuel.

Por el lado Sur hay una serie de arroyos que nacen, los del Oeste, en las vertientes Sur de la Serrezuela o Sierra de Pradales, y los del Este en el páramo calizo, entre Carabias y Fresno de la Fuente y Ciruelos. En este páramo, la del Sur se desarrolla en una amplia cabecera con multitud de torrenteras y barrancos, que por su unión forman el arroyo Seco. De los arroyos y barrancos afluentes a éste, los más importantes son, de Norte a Sur: el arroyo de la Rotura, que pasa por Fresno de la Fuente, con dirección O.-E.; tuerce luego para tomar la SE., y al E. de Grajera cambia ésta por la SO. y toma el nombre de Arroyo Seco, pasa por Aldeanueva de Campanario y al N. de Boceguillas, para salir a la hoja de Sepúlveda. En este trayecto recibe aguas de varios barrancos a izquierda y derecha; entre ellos merecen citarse: el de la China, que nace al Sur de Fresno de la Fuente; el de los Hoyuelos, que nace en la vertiente Sur de la Serrezuela, en las cumbres, y se une al de las Rosas, que nace en la Mata, con dirección NO.-SE., pasa por Encinas y sigue hasta el Román; aquí tuerce bruscamente al SO. para desaguar en el arroyo de las Vegas. Este arroyo se forma por la confluencia de dos arroyos importantes: el de Navares y el del Páramo; el primero nace también en la vertiente Sur de la Serrezuela, en Valdeendrino, entre los picos de Paradero y del Rubio; va casi de N. a S. hasta

Navares de las Cuevas, donde toma la NNO. a SSE., pasa por Navares de Enmedio y Navares de Ayuso; aquí vuelve a tomar la dirección N.-S. hasta su confluencia con el del Bálamo; éste nace igualmente en la vertiente Sur de la Serrezuela y se forma en una extensa cabecera al Sur del Rubio y del Casero; es de curso muy sinuoso, pero con dirección media N.-S. hasta la altura de Urueñas, donde se le une el barranco de Valamargo, que toma la media O.-E. hasta alcanzar el de las Vegas, que pasa por Aldeonde, toma nuevamente dirección N.-S. y se une al Seco 100 metros antes del borde Sur de la Hoja.

En el lado Oeste se desarrollan las cabeceras de una serie de arroyos afluentes del Duratón; los más importantes, de S. a N., son: el arroyo del Valle, que nace en la vertiente Sur de la Serrezuela y cerca de La Chorrera; hasta Castroserracín se llama Arroyo de la Cerrada; en este pueblo se encaja en pintoresca garganta, cada vez más honda; pasa por Valle de Tabladillo y sale de la Hoja.

Menos importancia tiene el arroyo de Castrojimenó; resulta de la unión de una serie de barrancos y regaderas que forman cabecera al Sur del Quemado, de los cuales, el más importante, es el de Los Pasadillos, y el que nace en La Fuente. También éste se encaja en garganta un kilómetro aguas arriba de Castrojimenó, y nada más pasar este pueblo sale de la Hoja. Otro muy corto y de escaso caudal es el de La Fuente, que nace inmediatamente al Sur de Torreadrada, y con dirección casi N.-S., al principio, toma luego la NO., para salir de la Hoja. Finalmente, de una cabecera que se forma al Norte del Casero y del Rubio, parten varias torrenteras que unidas forman el arroyo de la Regadera de la Olmilla, que se dirige al NO. y sale de la Hoja en el ángulo Noroeste.

Los arroyos de la parte Norte de la Hoja son todos tributarios del Riaza. En la vertiente Norte de la Serrezuela se forman varios arroyuelos que adquieren poca importancia en la Hoja, por salir muy pronto de ella y pasar a la de Fuentelcésped. De Oeste a Este se encuentra: primero, el del Cerro del Horcajo, que corre con dirección S.-N. para salir muy pronto de la Hoja y pasar a la de Fuentelcésped. Más importancia tiene el arroyo de Valdelasfuentes, que toma origen en la Serrezuela, en una cabecera de la vertiente Norte del Pasadero, en cuatro manantiales que dan lugar a otras tantas regaderas, de cuya unión resulta el arroyo; lleva dirección media S.-N. y sale de la Hoja. Al Sur de Aldeanueva de la Serrezuela nace otro arroyito, llamado de Los Arenales, paralelo al anterior. En la vertiente Norte de La Escampada, al Este de Aldeanueva, se desarrolla otra importante cabecera, muy abarrancada, que forma tres arroyos: uno el de la Serrezuela, que nace en una fuente y recibe, además, aguas de tres barrancos al Norte de Aldeanueva, y con dirección S.-N. sale de la Hoja. Un poquito más al Este nace el de Las Praderas, para-

lelo al anterior, y más al Este aún el del Cubillo, al que se une el de Las Paraderas antes de salir de la Hoja. En una fuente situada al Norte de Peñalcuervo nace el arroyo de Valdelagua, que desemboca en otro llamado de la Fuente del Risco, que se origina en una amplia cabecera al N. y E. de Pradales, por la unión de multitud de barrancos y torrenteras y se alimenta de modo permanente por la fuente de Pradales; de ésta se dirige de S. a N. hacia Fuente-nebro, en la hoja de Fuenteleceped, encerrado en angosta garganta abierta en los materiales metamórficos. Más al Este y paralelo al anterior, corre el arroyo de la Tezosa, que nace al Este del cerro Cueto, frente al kilómetro 133 de la carretera Madrid-Burgos (134 en el mapa) y con dirección SE-NO. se encaja en garganta en el terreno metamórfico y sale de la Hoja. Al E. de la carretera Madrid-Burgos, y a poca distancia y paralelo a ella, corre el curso alto del arroyo Cevijón, que nace en el Guancho y pasa al E. de Honrubia de la Cuesta, fuera ya de la Hoja. Finalmente, en la vertiente Oeste de Valdelizar nace otro arroyo, el del Prado Garios, que también con dirección NO. sale de la Hoja al Oeste de Villalvilla de Montejo.

Hidrología

No dispongo de otros datos que los de mi propia observación, y éstos en realidad muy escasos y de poca importancia, sobre la hidrología del subsuelo de esta Hoja, pues no se ha hecho ningún estudio de investigación, ni ningún trabajo profundo de explotación de aguas subterráneas, en la parte de terreno que abarca; únicamente se han hecho algunos pozos superficiales, y el aprovechamiento más importante del caudal subterráneo se hace por fuentes directamente o por captaciones en ellas mismas.

En los pueblos de la parte Norte de la Hoja, edificados sobre las formaciones metamórficas, detríticas, del Triásico y del Albense, calizas del Cretáceo superior y miocenas, hay muchas fuentes, y en estas hojas casi todos los pueblos tienen abastecimiento directo de fuentes que, como puede verse en el mapa, son muchas, aunque no están señaladas ni la mitad de las existentes. En el Mioceno hay un nivel acuífero en el límite de las margas y calizas sarmatienses y el Tortoniense, y otro entre el Pontienense y las margas sarmatienses, en el lado NE. de la Hoja. El Terciario detrítico del centro y Sur de la Hoja es también rico en manantiales. El Albense encierra importantes caudales, que brotan por muchas fuentes en Pradales, Aldeanueva, Castro Fuentidueña, Navares de las Cuevas, Carabias y Moral, en las cuales nacen varios arroyos.

Las aguas son buenas; el grado hidrotimétrico de las distintas fuentes en las que recogí agua oscila entre 18 y 28 grados. Excepcionalmente, la de Carabias no tiene más que 4 grados.

A continuación se anotan los resultados de los análisis realizados en el Laboratorio de Análisis Químicos del Instituto Geológico y Minero de España, que dirige el ingeniero de Minas D. Laureano Menéndez Puget.

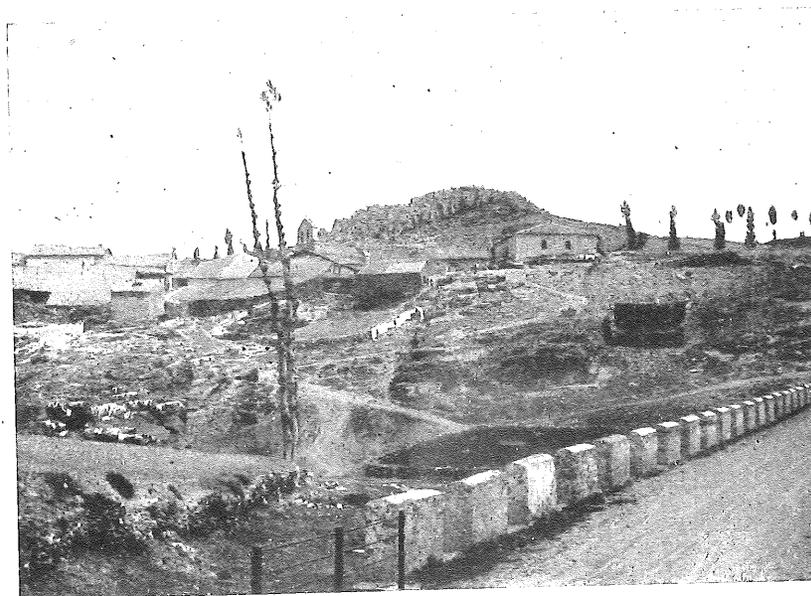
Análisis de aguas

FUENTES	Anhidrido sulfúrico	Cal	Magnesia	Cloro	Cloruro sódico	Grado hidrotimétrico
Carabias (pública)	0,0069	0,0206	0,0072	0,0071	0,0117	4
Moral (pública)	0,0069	0,0535	0,0290	0,0071	0,0117	18
Torreadrada (pública)	0,0151	0,0580	0,0456	0,0071	0,0117	18
Navares de Enmedio (pública)	0,0123	0,0857	0,0304	0,0071	0,0117	18
Aldeanueva de la Sárreuela (pública)	0,0103	0,0741	0,0507	0,0124	0,0204	20
Fresno de la Fuente (pública)	0,0171	0,1269	0,0181	0,0106	0,0175	21
Castrillo de Sepúlveda (pública)	0,0144	0,0972	0,0333	0,0106	0,0175	22
Bercimuel (pública)	0,0103	0,0865	0,0507	0,0089	0,0147	23
Valdevarnés (pública)	0,0103	0,0618	0,0615	0,0106	0,0175	24
Valle de Tabladillo (pública)	0,0233	0,0618	0,0659	0,0071	0,0117	24
Pradales (pública)	0,0034	0,0783	0,0688	0,0071	0,0117	25
Hinojosa del Cerro (pública)	0,0137	0,0848	0,0456	0,0142	0,0234	25
Maderuelo (carretera)	0,0117	0,0659	0,0529	0,0106	0,0175	26
Ermita de Ntra. Sra. de Hornuez ...	0,0069	0,1071	0,0471	0,0124	0,0204	28

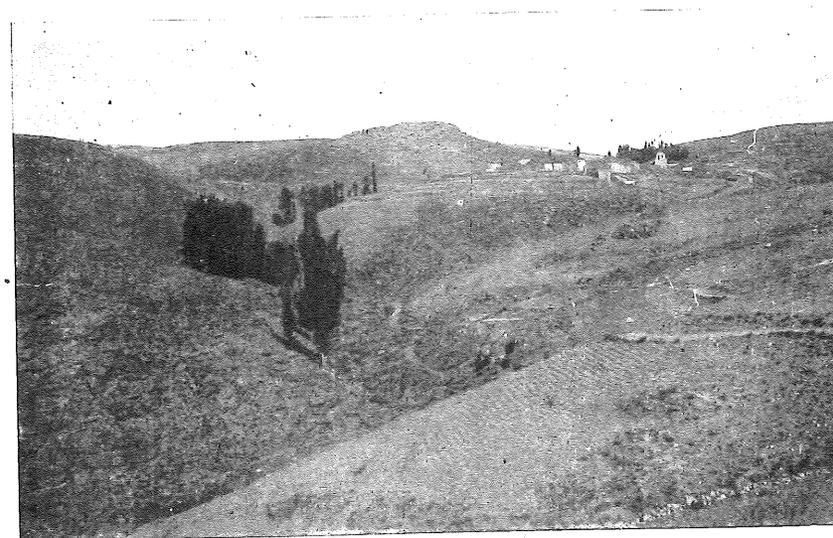
Relación de los manantiales existentes en el territorio de la Hoja de Maderuelo.

Término municipal	Nombre del manantial	Caudal l/s.	Propietario	Calidad	Destino
Aldeanueva Serrezuela.	Valle Fuentes.....	0,500	Ayuntamiento	Potable	Consumo público.
Idem...	Tejera.....	15,000	—	—	Riego de 20 hectáreas.
Aldeanueva del Monte.	Fuente Rioanejo.....	0,500	—	—	Consumo público.
Bercimuel.....	Casa Campo.....	0,130	—	—	Idem id.
Idem.....	Fuente Vieja.....	0,150	—	—	Idem id.
Idem.....	Fuente Estares.....	0,200	—	—	Idem id.
Boceguillas.....	Fuente Rodrigo.....	3,000	—	—	Idem id.
Idem.....	Fuente Izquierdo.....	1,000	—	—	Idem id.
Idem.....	Fuente del Río.....	2,000	—	—	Idem id.
Campo de San Pedro.....	La Fuente.....	Se ignora	—	—	Idem id.
Castro de Fuentidueñas.	Santa Juliana.....	0,500	—	—	Idem id.
Castrojimeno.....	Fuente Grande.....	4,000	—	—	Idem id. y riego de 4 hectáreas.
Castroserracín.....	La Garganta.....	4,000	—	—	Idem id.
Idem.....	Los Encaños.....	3,000	—	—	Idem id.
Idem.....	Fuente de la Reina.....	2,000	—	—	Idem id.
Fresno de la Fuente.....	Fuente del pueblo.....	1,000	—	—	Idem id.
Idem.....	Fuente Suso.....	0,500	—	—	Idem id.
Idem.....	Río.....	6,000	—	—	Riego.
Fuentemizarra.....	Fuente pública.....	0,500	—	—	Consumo público.
Idem.....	La Cristóbal.....	0,250	—	—	Idem id.
Grajera.....	Valsemadones.....	0,200	—	—	Idem ganados.
Idem.....	Fuente.....	0,200	—	—	Idem público.
Idem.....	Fuentes.....	0,150	—	—	Lavadero.
Hinojosa del Cerro.....	Fuente Arroyos.....	30,000	—	—	Consumo público.
Idem.....	San Vicente.....	40,000	—	—	Idem y riego de una hectárea.
Maderuelo.....	Los Chorrillos.....	0,050	—	—	Consumo público.
Idem.....	Cubillo.....	0,025	—	—	Idem id.
Idem.....	Costanilla.....	0,100	—	—	Idem id.
Idem.....	San Andrés.....	0,100	—	—	Idem id.
Idem.....	Vajunquera.....	0,500	—	—	Idem id.
Idem.....	Las Palernas.....	0,010	—	—	Idem id.
Idem.....	Los Descalzos.....	0,020	—	—	Idem id.
Idem.....	El Caiz.....	0,010	—	—	Idem id.
Idem.....	La Milagrosa.....	0,020	—	—	Idem id.
Moral.....	Las Fuentecillas.....	0,200	—	—	Idem id.
Idem.....	Ntra. Señora de Hornuez.....	0,200	—	—	Idem id.
Idem.....	Fuente Gutiérrez.....	0,080	—	—	Idem id.
Idem.....	Calderón.....	0,050	Particular	—	Riego de 20 áreas.
Idem.....	Soto.....	0,100	Ayuntamiento	—	Idem id.
Idem.....	Prados Cercados.....	0,070	Particular	—	Riego.
Navares de Ayuso.....	Valdellán.....	0,500	Ayuntamiento	—	Consumo público.
Idem.....	La Polaina.....	0,100	—	—	Idem id.
Navares de Enmedio.....	Barcenillas.....	0,050	—	—	Idem ganados.
Idem.....	Valdefrades.....	0,300	—	—	Idem id.
Navares de la Cueva.....	Fuente Navares.....	1,000	—	—	Idem público.
Idem.....	Serrana.....	10,000	—	—	Idem.
Idem.....	Lavar.....	15,000	—	—	Riego.
Idem.....	Las Cuevas.....	4,000	—	—	Idem.
Idem.....	El Nogalón.....	1,000	Hnos. Andrés	—	Idem.
Idem.....	La Tejera.....	10,000	Honrubia	—	Idem.
Idem.....	Las Pozas.....	5,000	de utilidad	—	Idem.
Pajarejos.....	Fuente.....	1,000	Hnos. Alvaros	—	Idem.
Idem.....	Lavadero.....	0,750	Ayuntamiento	—	Idem.
Pradales.....	Fuente.....	0,250	—	Gorda	Idem.
Idem.....	Fuente de Carabias.....	0,400	—	Potable	Idem.
Idem.....	Fuente Ciruelos.....	0,100	—	—	Idem.
Torreadrada.....	Hoyo Redondo.....	5,000	—	—	Consumo ganados.
Idem.....	Fuente Torreadrada.....	70,000	—	—	Idem público.
Idem.....	Fuente del Olmillo.....	0,200	—	—	Idem ganados.
Idem.....	Cerco Layalero.....	0,200	—	—	Idem id.
Idem.....	Cañuelo.....	0,100	—	—	Idem público.
Idem.....	Hoyo Aguilón.....	0,250	—	—	Idem ganados.
Idem.....	Prado Concejo.....	0,100	—	—	Idem id.
Idem.....	Hoyo Soto.....	0,150	—	—	Idem id.
Idem.....	Fuente Andar.....	0,100	—	—	Idem id.
Idem.....	Pucherito.....	0,050	—	—	Idem id.
Idem.....	Valdequinas.....	0,100	—	—	Idem id.
Irueñas.....	Fuentes Pueblo.....	2,000	—	—	Idem id.
Idem.....	Presa Botones.....	40,000	—	—	Riegos.
Idem.....	Valdingómez.....	1,000	—	—	Abrevadero.
Valle Tabladillo.....	Huerta.....	6,000	—	—	Riegos.
Idem.....	Huertecilla.....	20,000	—	—	Idem de 20 hectáreas.
Valdevarnés.....	Pilar.....	1,000	—	—	Consumo público.
Idem.....	Fuente Vieja.....	1,000	—	—	Idem id.

NOTA. — Los términos que no figuran en esta relación no tienen manantiales de importancia.



Fot. 1.—Villalvilla de Montejo, sobre pizarras gotlandienses. Cerro del fondo, cuarcita siluriana.



Fot. 2.—Vista del terreno metamórfico y paleozoico al SE. de Villalvilla de Montejo. Primer término y lado Este, neis noduloso; fondo y Oeste, desde el pueblo, filitas satinadas y cuarcitas blancas.



Fot. 1.—Los Peñascales, gruesa capa de cuarcita blanca, entre pizarra y néis más tiernos.



Fot. 2.—Las Peñas del Hilo. Capas de cuarcita blanca de gran longitud en la zona del Risco (Fuentenebro).

ESTRATIGRAFÍA

El terreno que abarca esta Hoja no presenta gran complicación estratigráfica, pero sí es bastante variada su estratigrafía. Están en ella representadas una serie de formaciones metamórficas, silurianas, mesozoicas y terciarias que tienen verdadero interés geológico, especialmente las mesozoicas, por no haber sido estudiadas más que muy ligera e incompletamente y por constituir, con las paleozoicas, la terminación septentrional de las sierras paleozoico-mesozoicas de la provincia de Segovia y último trozo visible de la caída de la Sierra de Guadarrama a la cuenca del Duero.

Zona metamórfica

Ocupa bastante extensión en la Hoja al Sur de Honrubia y de Villalvilla de Montejo. Se compone de neis, micacitas y cuarcitas, que continúan hacia Carabias y Fuentenebro, por un lado, y hacia Villalvilla de Montejo por otro hasta el Km. 134-133 de la carretera Madrid-Burgos; se extienden un poco al Este de la carretera y mucho más al Oeste, hasta el arroyo del Cubillo, y por el Sur queda limitada por el Wealdense-Albense de la Serrezuela (lám. X). El espesor visible de esta formación en la zona Honrubia-Fuentenebro es de unos 150 metros.

Las pizarras cristalinas están unas veces recubiertas por las pizarras y cuarcitas silurianas y otras por los materiales detríticos del Wealdense-Albense, principalmente en el borde Sur de la mancha. El espesor visible de

las pizarras cristalinas, en la zona Honrubia-Fuentenebro, es de 150 metros. Las capas de neis y micacitas corren de NO.-SE., con buzamiento de 25 a 30° al NE., con diaclasas normales a esta dirección. Poco antes de su terminación, donde se ocultan bajo los materiales wealdense albenses, cambia el buzamiento al SO., como puede verse frente al Km. 134 de la carretera Madrid-Burgos y al Norte de Pradales.

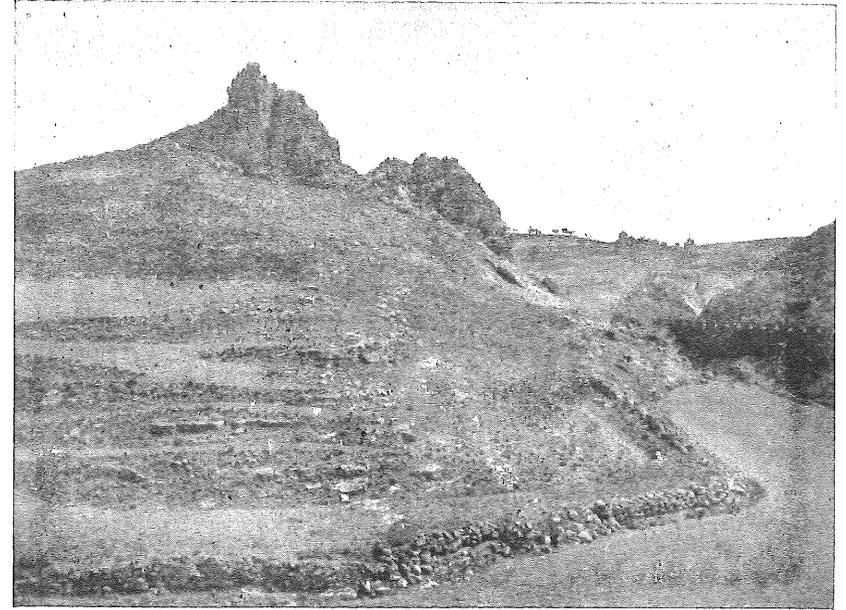
Siluriano

A esta formación sigue, prolongándose hasta salir fuera de la Hoja en Villalvilla de Montejo (lám. V), el Siluriano, aquí de poco espesor, que aflora en una estrecha faja del borde Norte siguiendo el arroyo de Villalvilla a Honrubia. Los datos que en la obra de Cortázar figuran sobre esta faja son los siguientes: «Hablando del sistema siluriano del Norte de la provincia, comenzaremos por hacer constar, que allí la parte silícea, o mejor dicho, las cuarcitas, tienen más importancia que las pizarras, al revés de lo que sucede en el Sur, faltando por completo datos paleontológicos..... Se encuentran filadidos satinados, muy hojosos, de grano fino, micáceos y de colores oscuros..... pero la mayor parte de los materiales silurianos están representados por cuarcitas, en grandes crestas que recorren de SE. a NO. con buzamiento máximo de 40° al NE. Son muy compactas y resistentes, de variada coloración, dominando las blancas; grano fino, disyunción paralelepípedica e irregular. Hay también cuarcitas moradas, amarillentas y rojizas».

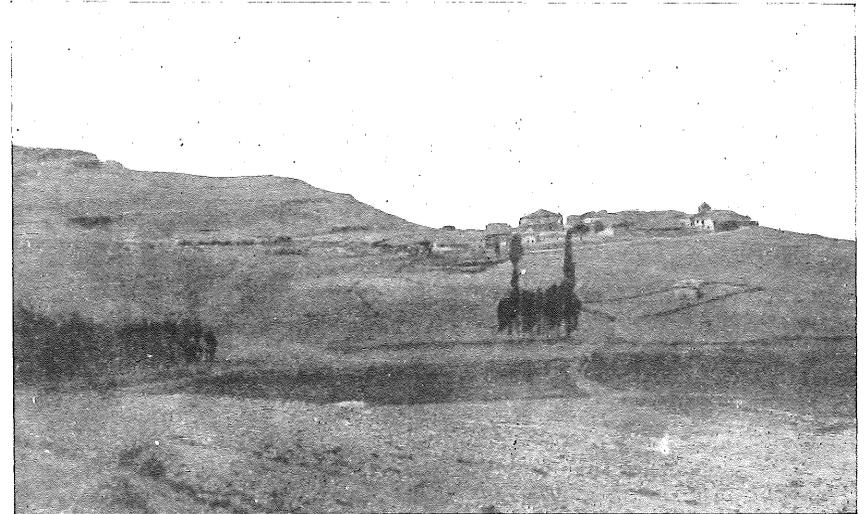
El espesor visible en esta parte es pequeño; la formación en su base consta de pizarras negras o grises de aspecto gotlandiense, en las cuales no hemos encontrado ningún fósil, sobre las que descansan capas de más potencia que destacan mucho, por la erosión diferencial, en el terreno de cuarcitas blancas y rojizas.

Triásico

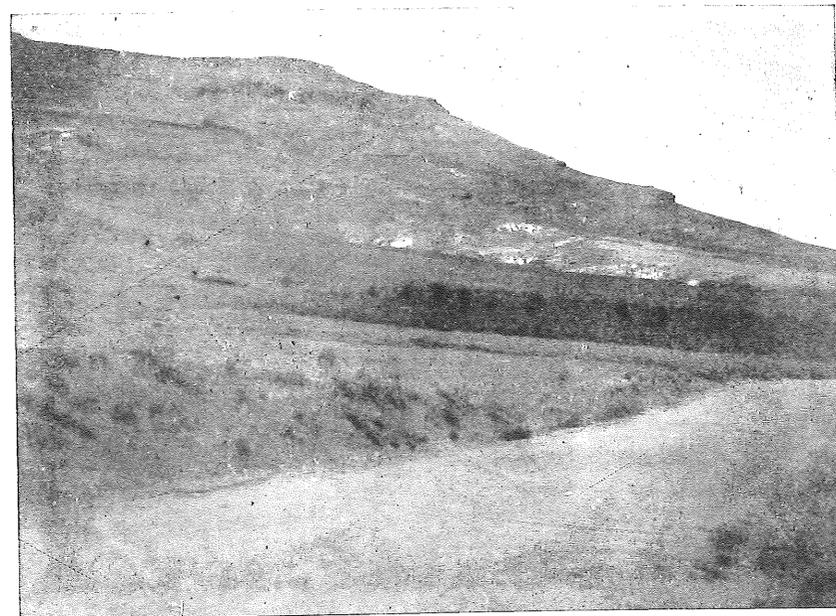
Solamente en el borde Norte de la Hoja y en el límite con la de Fuentelcásped, en el anchurón que se forma en la confluencia del arroyo Cubillo y el del Risco, en el lugar llamado la Mina, aflora este terreno, en contacto con



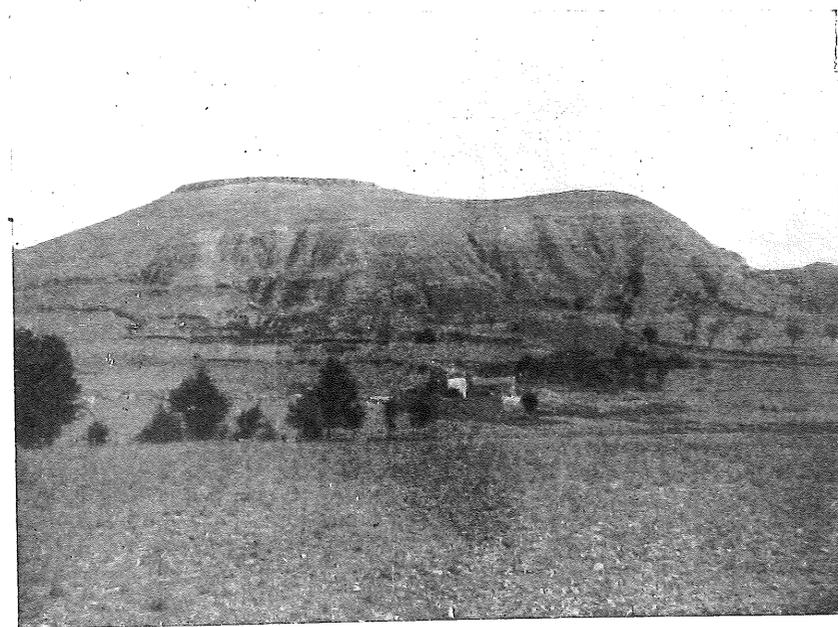
Fot. 1.—Los Pilonos, crestones de cuarcita entre micacita y neis. Arroyo de la Fuente del Risco (Pradales).



Fot. 2.—Pradales, sobre guijos y arenas albenses; a la izquierda, sucesión de arcillas, areniscas y pudingas de la parte baja de la Sierra del Cuervo o de Pradales.



Fot. 1.—Perfil de la Sierra de Pradales o del Cuervo, desde el Km. 4 de la carretera de Pradales a Aldeanueva de la Serrezuela. Arena, arcillas, conglomerados multicolores y capa de caliza en la cima.



Fot. 2. — Vista del frente Norte de la Sierra de Pradales o del Cuervo, desde el camino del Cubillo, entre Pradales y Aldeanueva.

mal por falla inversa, con plano inclinado al SO., con las micacitas. El afloramiento está precisamente en el límite mismo; no tiene más de 100 metros de extensión, y de ellos quizá 80, por lo menos, corresponden a la hoja de Fuentelcéspedes. Se le ve cabalgado por el metamórfico, micacitas y cuarcitas y aquí es desconocido su yacente normal, pero en Honrubia se ve que es el Siluriano superior.

El Triásico aquí se compone exclusivamente de margas irisadas con buzamiento de unos 30° al Noroeste.

Cortázar considera como triásicos los sedimentos que cubren directamente al paleozoico o al metamórfico, en el flanco Sur del anticlinal, o sea los materiales que forman las vertientes al Norte de la Sierra de Pradales y su prolongación al Este. Supone que estos sedimentos son equivalentes a los del Keuper de Honrubia y corresponden al flanco Sur del mismo anticlinal. En la hoja de Fuentelcéspedes y otra publicación mía (45), describí este Triásico con los caracteres clásicos del Triás germánico en España. Schröder, en un esquema, representa también como Keuper esta formación, sin describirla en el texto, lo que hace suponer que la considera exactamente igual a la de los cerros de Honrubia, seguramente basándose en lo escrito por Cortázar y en la extensión que a este Triásico se ve en el mapa 1:400.000.

El argumento que sirve de base para esta asignación es la presencia sobre la serie detrítica de arcillas multicolores, pudingas y areniscas rojas y blancas, trabadas unas, casi sueltas otras, y, según Cortázar, las blancas llevan fragmentos de plantas carbonizadas, de unas calizas arcillosas rojizas, careadas, y otras blancas compactas que considera como del nivel de las *carniolas* que descansan sobre ella. Si, en efecto, son éstas iguales a las *carniolas* de Honrubia, o a las de Villaverde, que están debajo de los cascajos albenses, la serie inferior a ellas debe ser Keuper; la concordancia entre ambas formaciones es absoluta.

En este supuesto, es necesario advertir que el espesor de la serie detrítica, que en Honrubia se ha evaluado en poco más de 100 metros, aquí pasa de los 200, y el de las *carniolas*, en cambio, es mucho menor y no va seguido de calizas liásicas, como en el flanco Norte del anticlinal. En la ladera Norte de la Sierra de Pradales (lám. VII 2 y VIII), no hemos visto las margas irisadas, que tienen buena representación en Honrubia; aquí, en cambio, faltan las arenas blancas caolínicas que tanto abundan en la Sierra de Pradales y Cerro Lucas. Por otra parte, en la base de los cerros de esta sierra, en la carretera de Madrid-Burgos, en los empalmes de la que va a Villalvilla de Montejo y Pradales y en ellas mismas, sobre todo en la segunda hasta más allá de Aldeanueva de la Serrezuela, se ve descansando sobre las cuarcitas y los neis capas de guijos y arenas blancas, con gruesos cantos de cuarcitas bien redondeados, idén-

ticos a los que hay encima de las carniolas y del Jurásico en la hoja de Fuentelcéspedes y los que en esta sierra se ven, en la cima, sobre las supuestas carniolas.

Realmente la posición de esas calizas hace dudar de que sea Albense, lo que hay inmediatamente debajo de ellas, ya que en la región, desde aquí hasta Cuevas de San Clemente (hojas de Fuentelcéspedes, Cillernelo de Abajo y Lerma), donde está muy desarrollado el Albense y le he seguido con detención, nunca he encontrado calizas intercaladas en la formación detrítica albense y aquí, sobre ellas, viene otra serie detrítica de cascajo, pudingas, arenas y arcillas de variada coloración.

Creo por tanto prudente, mientras no se encuentren pruebas concluyentes, que puedan considerarse como del infralías esas calizas y carniolas, como Keuper la formación inferior a ellas y como Albense todo lo que forma la vertiente Sur de la sierra inferior a las margas cenomanenses fosilíferas y las calizas turo-senonenses.

Cretáceo

Tiene mucha más importancia en la Hoja que los terrenos hasta ahora estudiados, y su presencia y extensión son conocidos hace tiempo. No son muchos los datos generales sobre el sistema, ni los locales, que en la memoria de Cortázar se encuentran, pero por ser los primeros que se han escrito vamos a transcribir los más importantes: «En todos los macizos que acabamos de indicar, los sedimentos del período cretáceo han constituido dos series de rocas muy distintas, en posición horizontal generalmente y siempre, unas y otras, en estratificación concordante. Tanto las superiores, que son calizas, como las inferiores, que son sabulosas, ofrecen caracteres empíricos que las hacen distinguir con facilidad de las rocas análogas de otras edades que existen en la provincia de Segovia.

» Los depósitos sabulosos de la base tienen un espesor casi constante que llega a 60 m. y están formados por capas de areniscas deleznable de colores abigarrados y con elementos feldespáticos, es decir, por arcosas que desagregándose fácilmente por las acciones atmosféricas, producen gran cantidad de arenas sueltas, habiendo casos en que, por predominar la parte feldespática, los residuos de la descomposición son un caolín bastante apreciable.

» Las calizas que constituyen la parte más elevada del terreno, son siempre arcillosas, fosilíferas a menudo, de colores claros, y según se aproximan a las

areniscas se van cargando de sílice. El espesor de este grupo de rocas llega a 40 m. en algún sitio, pero en general no pasa de 10 a 12.»

Ocupa este terreno una ancha faja que la sigue de NE. a SO. desde el borde Norte, lado E., al S. de la mancha paleozoico-mesozoica, hasta el borde Sur, lado Oeste. La banda está limitada al N. por el Paleozoico y al S. por el Terciario.

En toda esta mancha puede reconocerse bien que el Cretáceo consta de tres partes bien distintas; la inferior está formada por una sucesión, de abajo arriba, de arcillas de variada coloración, arenas rojizas, arenas blancas y pudingas sueltas con cantos de cuarcita bien redondeados, calizas rojizas y blancas y guijos y arenas, en general blancos o muy claros. Sobre esta formación detrítica, francamente continental, sin fósiles, descansa una serie de arcillas calcáreas y margas de color amarillo claro, ordinariamente muy fosilífera, que forman las laderas inferiores o bases de los cerros calizos. La fauna encontrada demuestra su indiscutible edad cenomanense. Sobre ella, en todos los sitios, se encuentra una potente masa de calizas, ordinariamente en gruesos bancos, fosilífera al principio, con ostreas y erizos, y sin fósiles en las partes más altas. La fauna encontrada permite reconocer en las primeras calizas continuación del Cenomanense y paso al Turonense, y sobre éstas, en Castrojimeno, hemos encontrado fósiles francamente senonenses.

Podemos pues, afirmar que el Cretáceo está constituido por Albense, Cenomanense, Turonense y Senonense.

Palacios incluye, como Cortázar, el Albense en el Cenomanense, «con una facies de arcosas y arenas feldespáticas, de colores claros, blancos completamente unas veces, rojizos otras y amarillentos. Estas mismas rocas suelen contener en sus hiladas inferiores numerosos guijarros cuarzosos de superficie bruñida, en ocasiones con tal abundancia que llegan a formar verdaderas pudingas.

«Las calizas de la zona superior inmediatamente sobrepuestas a las arcosas y arenas son siempre algo arcillosas, forman estratos de poco espesor y pierden fácilmente su coherencia por la acción atmosférica; pero sobre ellas se extienden otras más duras y resistentes de textura compacta, granuda y sacaroidea, que se presentan generalmente en bancos de gran espesor.....» aquí incluye y describe todas las calizas, que en realidad corresponden al Turonense y Senonense, con lo cual llega a calcular un espesor para el Cenomanense de 280 metros, cuando realmente es muchísimo menor. En las calizas de la Sierra de la Pela, también consideradas como cenomanenses, cita:

Ostraea columba Deal y *O. flabellata* Goldf.

Hemiasiterournelli Desh. et Desr. y *Diadema roysii* Agas.

«Entre Ligos y Cuevas de Ayllón, cerca de nuestra Hoja, descansan concordantes sobre rocas liásicas, de las que únicamente las separan algunas capas delgadas de calizas margosas y una hilada de arcosas blanquecinas de muy pocos metros de espesor.»

Según Schröder, «el Cretáceo se presenta en extensas zonas transgresivo sobre formaciones más antiguas. No se presentan ni el Wealdico ni el Urgo-Aptiense, lo mismo que ocurre en la parte central de las cordilleras Ibéricas y Hespéricas. La serie entera alcanza hasta una potencia de 300 metros y puede dividirse, por razones petrográficas, en tres subdivisiones; 1) arenas blancas y rojizas; 2) margas ricas en fósiles y calizas margosas; 3) calizas macizas y en bancos.»

»Esta división petrográfica en tres subdivisiones coincide, aproximadamente, con una división estratigráfica correspondiente a 1) Albense; 2) Cenomanense; 3) Turonense-Senonense.

»ALBENSE.—El tramo arenoso inferior rodea el pie de los montes de caliza cretácea y destaca por su color ya desde lejos. En la mayoría de los casos se trata de arenas cuarcíticas sueltas, finas, hasta gruesas, con cantos muy frecuentes de cuarcita y con capas intermedias de arcilla abigarrada. Algunas veces se encuentran capas sueltas débilmente cementadas por carbonato amarillento.

»CENOMANENSE.—Por su riqueza en fósiles alcanza el piso de la caliza margosa especial importancia estratigráfica. La potencia y el carácter petrográfico varían considerablemente, mientras que la fauna permanece siempre igual.

»Se trata de un Cenomanense con fauna de Burgos, descritos por Larrazet (1896), y a los de Portugal, descritos por P. Choffat (1886). Pero hay que señalar que en la parte más profunda predominan *Exogyra oliponensis* y *E. pseudoafricana*, así como *Tylostomas*. En el techo, *Exogyra columba* y erizos marinos. Además, en virtud del hallazgo de *Pachydiscus peramplus* se supone que el nivel de margas llega hasta el Turonense.

»TURONENSE-SENONENSE.—Las potentes masas de calizas del piso superior forman elevadas montañas rocosas y amplios páramos pobres en vegetación, las cuales aparecen cortadas por los ríos que se encajan en ellas formando pintorescos congostos.»

Se trata de rocas macizas hasta cristalinas, de color blancuzco, gris o amarillento. Frecuentemente alternan capas esquistosas, en lajas y masas enormes, casi sin estratificación, frecuentemente cavernosas, de 40 metros de potencia. Es curioso el yacimiento de yeso existente en Valletalladillo, encajado en las calizas, del cual hacemos estudio detallado en el capítulo Minería y Canteras.

Esta serie de rocas es, al contrario de su yacente, muy pobre en fósiles.

Descripción detallada del mesozoico de la Hoja siguiendo cuatro itinerarios.—El estudio de la serie mesozoica de esta Hoja puede hacerse bien siguiendo la carretera de Aldeanueva a Boceguillas; el recorrido, dentro de la Hoja, de la carretera de Aranda de Duero a Sepúlveda; la de Madrid-Burgos, entre los Km. 133 y 127, y la de Montejo a Moral y continuación a Fuentemizarra.

En el primer recorrido se encuentran sobre micacitas y cuarcitas unas capas de guijos y arenas claras, sobre la que descansa una serie alternante de pudingas, arcillas y areniscas, rojas, blancas, amarillentas, en las que las pudingas destacan por erosión diferencial, formando salientes como escalones en la vertiente Norte de la sierra de Pradales o Peñalcuervo (fig. 1), mucho

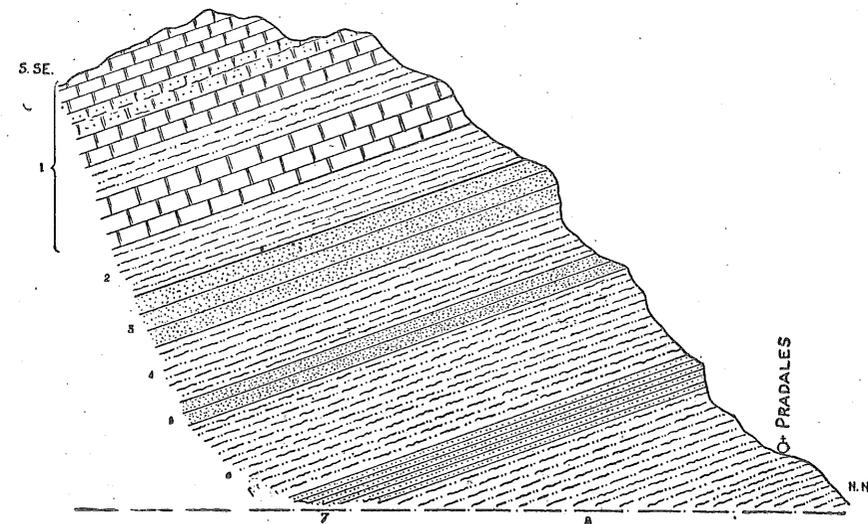


Fig. 1.—Croquis del corte del Cerro de Peñalcuervo, de Pradales.

1, Calizas claras y rojizas, carniolas?—2, Arenas y arcillas rojizas.—3, Arenisca blanca-gris.—4, Arcilla y areniscas descompuestas.—5, Arenisca roja y blanca.—6, Arcilla y areniscas sueltas.—7, Arenisca roja.—8, Arcilla roja.

más abrupta que la Sur. Cerca de la cima aparece un grueso banco de carniolas rojizas y calizas magnesianas claras, compactas, sin fósiles ni microfauna, y la formación de abajo a arriba de este cerro es la siguiente:

A la altura del pueblo de Pradales, arcilla arenosa roja, procedente de la

descomposición de las areniscas margósas. Este tramo tiene un espesor de 25 metros.

Encima de estas arcillas rojizas, aflora el primer banco de arenisca rojiza compacta en un banco de cinco metros de altura, estratificada en lechos de 0,10 metros. Estas areniscas se inclinan 15° al SSE. (se tomó muestra).

Pasado este banco de areniscas rojas, arcillas y areniscas de descomposición, que ocultan los estratos de éstas debajo de las arcillas erosionadas. Este tramo tiene una potencia total de 30 metros de altura.

Cinco metros de arenisca roja, formada de estratos más compactos de 0,50 metros de potencia, alternantes con areniscas de tonos claros.

20 metros de arcillas y arenisca gris, procedente de las areniscas blancas superiores.

15 metros de arenisca gris, muy floja o semicompacta, en estratos de un metro de potencia, con dirección S. 20° E. a N. 20° O. y buzamiento de 10° SSE.

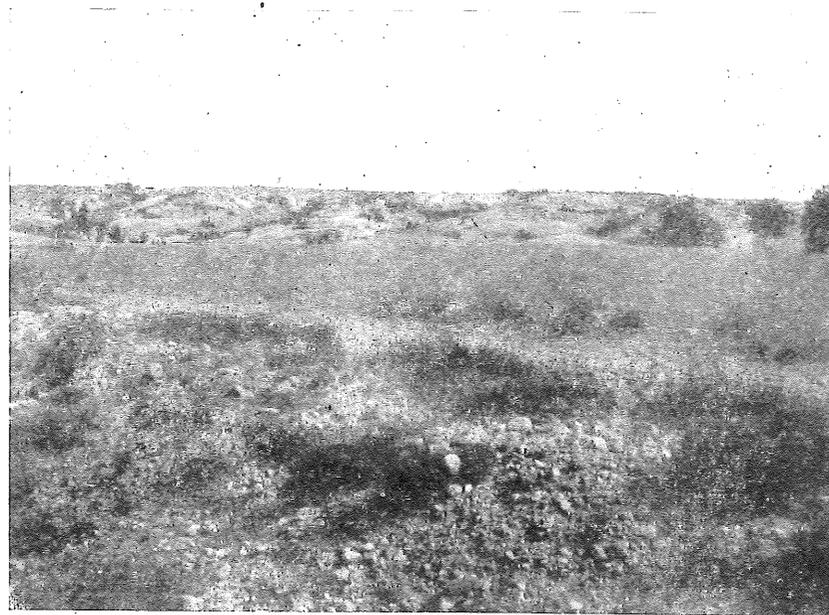
Por último, tres bancos separados con areniscas descompuestas de calizas grises y rojizas, alternantes, que parecen a simple vista se trata de unas carniolas arenosas, a juzgar por la finura de su estructura, y que dan efervescencia al ser tratadas con el ClH. En conjunto, estos tres últimos bancos, contando sus dos tramos más alterados, intercalados de areniscas y arcillas descompuestas, suman una potencia de 60 m. (fig. 1). La inclinación de estas carniolas arenosas, blancas y rojizas, es de 12° grados al Sur, y sus estratos tienen un espesor de 0,50 metros; en la cima y vuelta a la ladera Sur se ve descansar sobre éstas una capa de guijos y arenas claras, alternando con otras de arcillas y arenas de variada coloración, que siguen hasta poco antes de llegar a Navares de las Cuevas (lám. IX-2), donde se ve que las cubren unas margas claras, amarillentas, con fauna cenomanense de poco espesor, unos 25 metros como máximo, sobre las cuales se desarrolla la potente serie de calizas turonenses lám. X), con fauna característica, que a su vez se ve cubierta antes de llegar a Navares de Enmedio por una brecha caliza, con cemento calizo-arcilloso, rojo, concordante con ellas y que desaparecen antes de este pueblo, bajo una formación detrítica, horizontal, atribuida al Mioceno, pero que puede ser Plioceno.

Este trayecto es muy regular; toda la serie es perfectamente concordante y no se aprecian en el recorrido cambios de buzamiento, manteniéndose siempre en general al SSE. y de pocos grados.

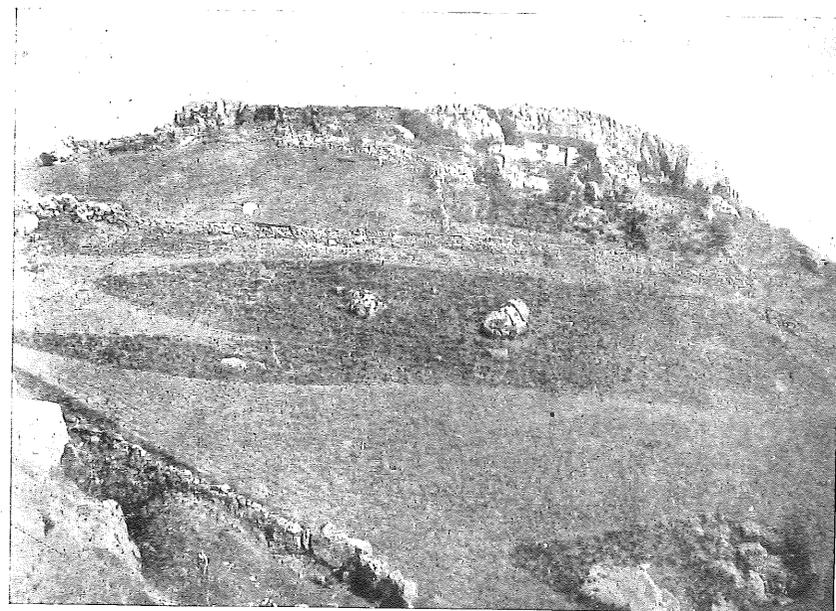
También es interesante, dentro de la Hoja, el recorrido de la carretera de Aranda de Duero a Sepúlveda. Después de atravesar, en el lado Norte, una planicie cubierta por guijos que puede atribuirse al Plioceno o al Pontienense superior, poco antes de llegar a Torreadrada, aparecen unas capas de calizas blancas con buzamiento al NE (lám. IX-1), las cuales están en contacto anor-



Fot. 1.—Afloramientos de calizas blancas y rojizas, supuestas liásicas, con buzamiento al NE., al Sur de Torreadrada, al lado de la carretera a este pueblo.



Fot. 2.—Topografía del Albense, arenas y guijos, al Norte de Navares de las Cuevas.



Fot. 1.—Cerro cretáceo al E. de la carretera de Aranda de Duero a Sepúlveda, cerca de Serracín. Cima, calizas turo-senonenses; base, Cenomanense.



Fot. 2.—Cerro cretáceo al O. de la carretera de Aranda de Duero a Segovia, al Oeste de Serracín, bajando al valle. Cenomanense y Turo-senonense buzando suavemente al Sureste.

mal por fallas con carniolas, calizas cavernosas rojizas, iguales a las encontradas en la parte más alta de la carretera de Aldeanueva a Boceguillas; estas carniolas forman aquí un pequeño anticlinal, sin cubierta de terrenos posteriores; la formación continúa hasta pasado Torreadrada y en dirección a Casrofuentidueña, donde se ven descansar sobre ellas, en concordancia, capas

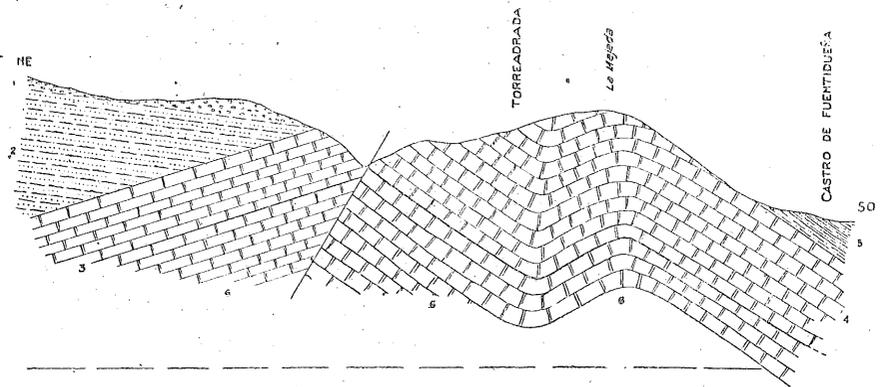


Fig. 2.— Croquis del corte general de esta formación
1, Diluvial.—2, Arcillas y cantos rodados.—3, Caliza blanca.—4, Carniolas rojas.
5, Cretáceo.—6, Keuper.

de guijos y arenas blancas del Albense, no aflorando, por tanto, la serie detrítica inferior a las carniolas que forman la ladera Norte de la sierra, entre Pradales y Aldeanueva, seguramente por el hundimiento producido por la falla (figura 2).

CORTE DESDE LA CARRETERA DE ARANDA A SEGOVIA A TORREADRADA Y CASTRO DE FUENTIDUEÑAS.

Km. 9.—En la desviación de estas dos carreteras, arcillas amarillentas y cantos sueltos rodados de caliza y cuarzo, del Plioceno.

Km. 8.—Continúan las arcillas amarillentas pliocenas y cantos gruesos.

Km. 7.—Siguen las arcillas con muchos cantos de cuarzo de gran tamaño.

Km. 6.—Arcillas rojas con cantos de cuarzo.

Km. 5,500.—En un regato que viene de la fuente del pueblo de Torreadrada aparecen las calizas grises compactas con dirección NO.-SE. e inclinadas 30° al NE., en estratos de 0,50 m. de espesor. Otros estratos de las mismas calizas se inclinan 22° al E., con dirección N.-S. Se ven canchales o barrancos en estas calizas, donde se arrancan para ser uti-

lizadas como piedra de construcción de viviendas, y también después de calcinadas para obtener cal parda aglomerante en la construcción rural. Como se puede observar unos 100 m. más hacia el Sur, estas calizas claras están en discordancia con las carniolas que cabalgan sobre ellas más al Sur; este cambio de inclinación debe ser debido a una falla que coincide con el curso o depresión de un pequeño regato, ya que en la vertiente Norte hemos apreciado están trastornadas y faltan las carniolas rojizas superiores. Al iniciarse los bancos de carniolas en la otra margen, éstas tienen un espesor de 2 m. de altura, inclinadas 5° al Sur y con más fuerte buzamiento las calizas claras infrayacentes de 15° al Sur, y en conjunto estos dos tramos llevan dirección sensiblemente Este-Oeste.

Km. 5.—Continúan las carniolas rojizas algo más inclinadas, 25° SSO. Como se puede ver, estas carniolas cambian con frecuencia, tanto de inclinación como de dirección, debido seguramente a descensos por hundimientos o fallas.

Km. 4,500.—En la depresión de un arroyo afloran de nuevo las calizas claras margosas infrayacentes a las carniolas.

Km. 4.—Calizas y carniolas buzando 20° al SO. (fig. 1).

En Torreadrada está edificado el pueblo sobre las carniolas rojas y grises alternantes y entre estos dos tramos excavan las bodegas y es muy difícil apreciar el buzamiento de estas carniolas por lo muy trastornadas que se encuentran, aumentado por la descomposición y por efectos de la erosión, pero en algunos parajes hemos podido comprobar continúan buzando al SO.

Km. 3.—Pasado Torreadrada, siguen las carniolas rojizas inclinándose al SO.

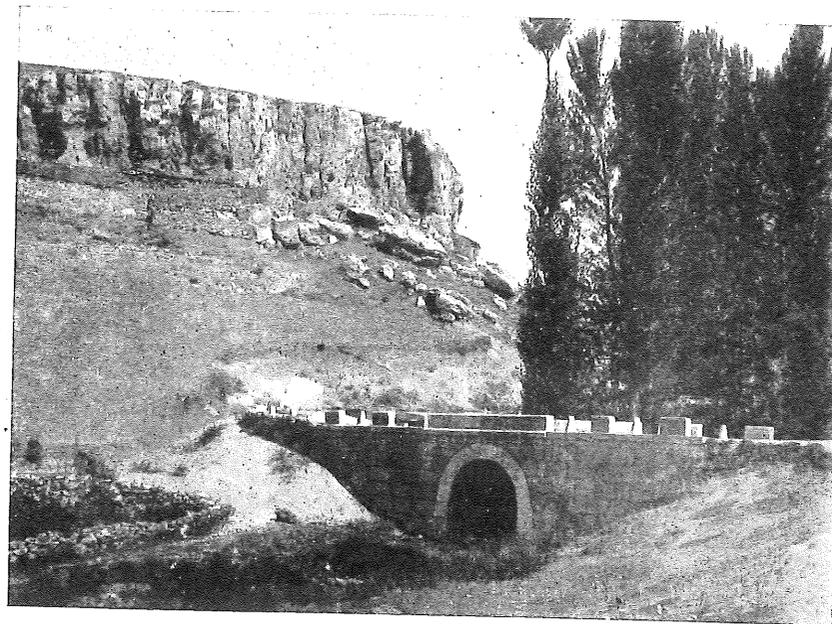
Km. 2.—Carniolas rojas y grises, que en este paraje cambian su buzamiento general para inclinarse al NE., al iniciarse la vertiente N. del cerro La Majada, 20°.

Km. 1.—Carniolas blancas en la vertiente Sur del cerro anterior, inclinándose de nuevo 20° al SO.

Km. 0,500.—Arcillas rojas.

En la bajada al pueblo de Castro de Fuentidueñas, alternantes con arcillas grises, 22° al SO. En los cerros del Sur del pueblo, en las laderas del Cerro Santa Lucía, margas cenomanenses donde se ven algunos fósiles.

Siguiendo la carretera mas allá de Castro de Fuentidueñas, a la izquierda de ella, destacan las formaciones detríticas albenses, y a la derecha, a poca distancia de ella, hacia Castrojimenó, afloran las margas cenomanenses con fósiles abundantes, y sobre ellas calizas con fauna turonense y senonense (lám. X) que rodean a Castrojimenó y siguen al Sur hasta salir de la Hoja.



Fot. 1.—Cerro cretáceo a la derecha del valle, al S. de Castroserracín. Cima, cornisa de calizas turo-senonenses; base, margas cenomanenses. Carretera de Aranda de Duero a Sepúlveda.

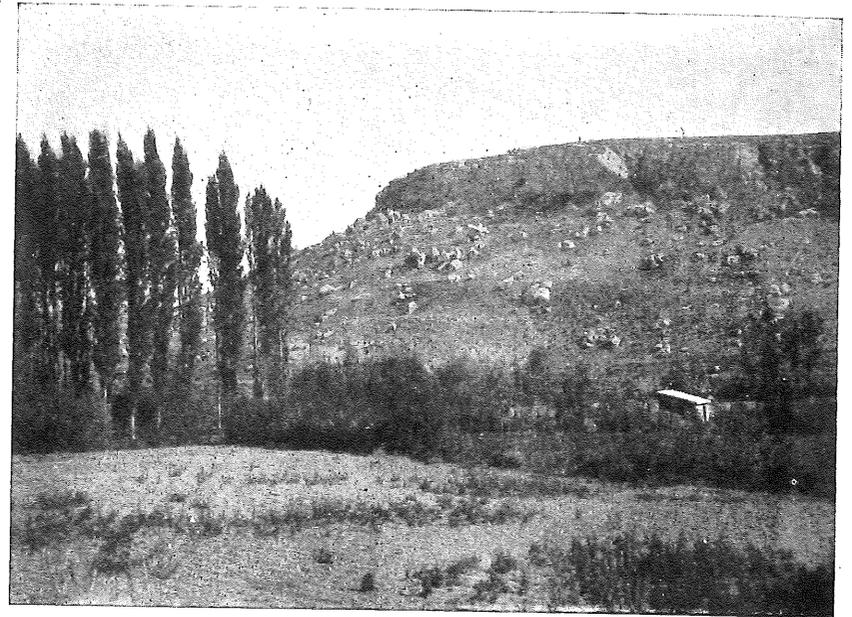


Fot. 2.—Cerro cretáceo en la orilla izquierda del valle y de la carretera de Aranda de Duero a Segovia. Primer término, arenas, arcillas y guijos de variada coloración, del Albense; encima, margas cenomanenses; cima del cerro, calizas turo-senonenses.



Fot. 1.—Areniscas rojas buzando al S., en el Km. 15,250 de la carretera de Castrojimeno a Castroserracín.

(Fot. A. Piñero Coronel)



Fot. 2.—Cerro cretáceo al N. de Navares de Enmedio.

La carretera, después del empalme con la que va a Castrojimenó, sigue buen trecho por Albense, hasta que un kilómetro aproximadamente antes de Castroserracín corta las margas cenomanenses, con calizas turo-senonenses sobre ellas, en los cerros a ambos lados de la carretera, con buzamiento suave al SSE. (lám. X). En el puente junto al Km. 14 se ve cambiar bruscamente el terreno; al Norte de él, cerro con cima de calizas turo-senonenses y margas cenomanenses en su base, y al Sur capas de areniscas y arenas multicolores con buzamiento al NNE. de unos 45°, que a unos 200 m. más allá (láms. XI y XII) cambia al SE. y se hace menor, formando un pequeño repliegue anticlinal disimétrico; sobre estas arenas y guijos albenses descansan las margas cenomanenses, con unos 20 m. de potencia, y encima vuelven a aparecer las calizas turo-senonenses con buzamiento cada vez menor, de unos 10°, hasta el final de la Hoja en esta parte, no apreciándose en este último trayecto dislocación alguna.

En esta zona, y en una longitud de unos 300 m., hay dos dislocaciones que no aparecen muy claras, por lo que damos de ellas dos interpretaciones, la que a continuación indicamos (fig. 3) y la del corte general IV.

CORTE ENTRE LOS KM. 15 A 13 DE LA CARRETERA DE CASTRO DE FUENTIDUEÑAS A CASTROSERRACÍN.

Km. 15,500.—Arcillas rojas arenosas.

Km. 15,250.—Areniscas finas grises en estratos de 0,10 metros, con espesor de 1,50 m. en total. Debajo areniscas rojas, en concordancia con las anteriores, en estratos de 0,50 m., con potencia total de 2 m., y por muro de esta formación arcillas arenosas amarillas y blancas. Este tramo buza 10° al S., dirección Este-Oeste.

Km. 15,000—10 metros de margas blancas, que parecen cenomanenses, y encima 5 m. de calizas, con buzamiento 10° al SO.

Km. 14,000.—En la depresión del arroyo de la Cerrada se ve una dislocación que sale a la carretera, donde se aprecian de nuevo las areniscas rojas del Km. 15,250 en estratos delgados de 0,10 m. de espesor y con potencia total de dos metros. Estas areniscas presentan buzamiento 30° al Norte y dirección Este-Oeste. Debajo arcilla amarillenta arenosa, con potencia de 1 m., e infrayacentes a éstas, arenas arcillosas blancas poco coherentes, con espesor de 6 m., y después una zona descompuesta que parece de margas irisadas, con espesor de 20 metros. Encima de esta formación se ven las calizas cretáceas en concordancia, en un corte de 40 m. de altura, buzando 15° al Norte.

Km. 13,800.—Areniscas buzando al SO., encima margas, buzando también al SO., en estratos de 0,50 metros,

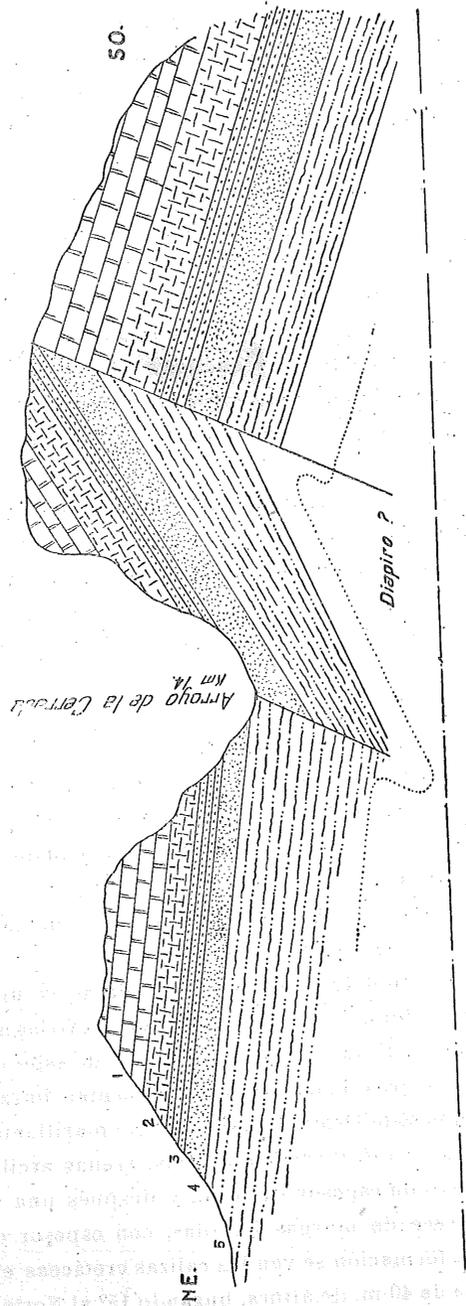
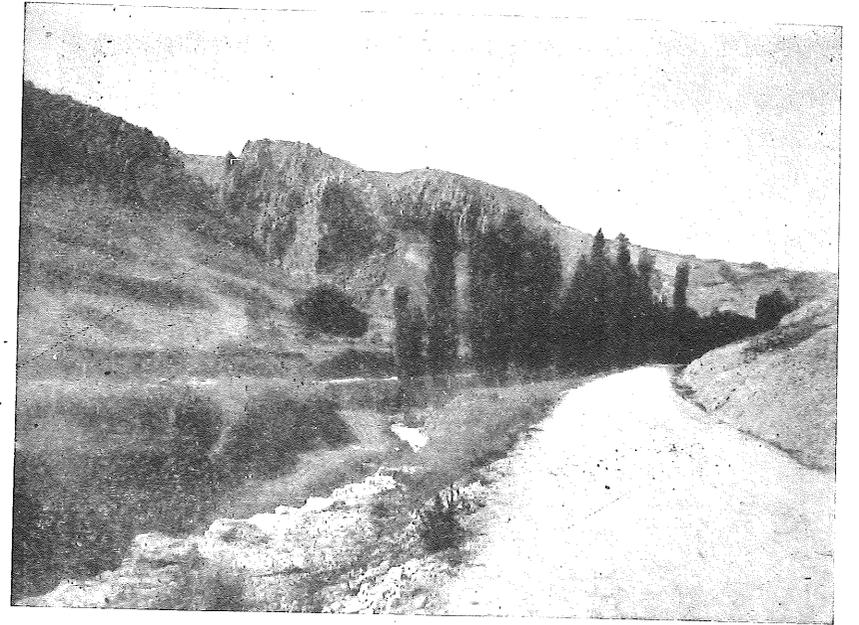
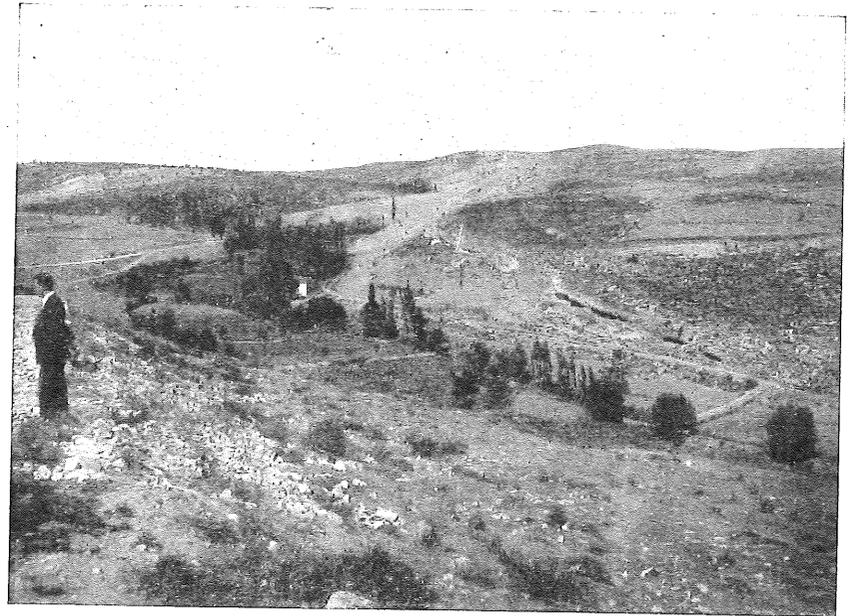


Fig. 3.— 1, Calizas.— 2, Margas blancas.— 3, Areniscas rojas.— 4, Arenas amarillas y blancas.— 5, Margas irisadas.



Fot. 1.— Calizas cretáceas levantadas hasta la vertical, en la orilla izquierda del Valle Tabladillo, cerca del caserío. La carretera va por Cenomanense.



Fot. 2.— Topografía del Cretáceo al Sur de Carabias. Primer término, calizas turo-senonenses con buzamiento suave al SE.; último término, arenas y guijos albenses.

Km. 13,500.—Aparecen a la altura de la carretera las calizas cretáceas buzando 15° al SO., y debajo las margas blancas.

Km. 13,000.—Calizas cretáceas inclinadas 10° al SO.

Siguiendo la carretera que empalma en el Km. 11 para ir a Valle Tabladillo, al entrar en el valle del arroyo del Llano, entre Barrio de Arriba y Valle de Tabladillo, se ven levantadas hasta la vertical las calizas, en el lado izquierdo del río (lám. XVII, 1), y en el derecho va la carretera por margas cenomanenses, cubiertas por calizas turo-senonenses con buzamiento suave al SE.; al Sur del Valle las calizas buzan igualmente al SE., con ángulo cada vez menor, que no pasa de los 10° en Aldehuela, Castrillo de Sepúlveda y borde

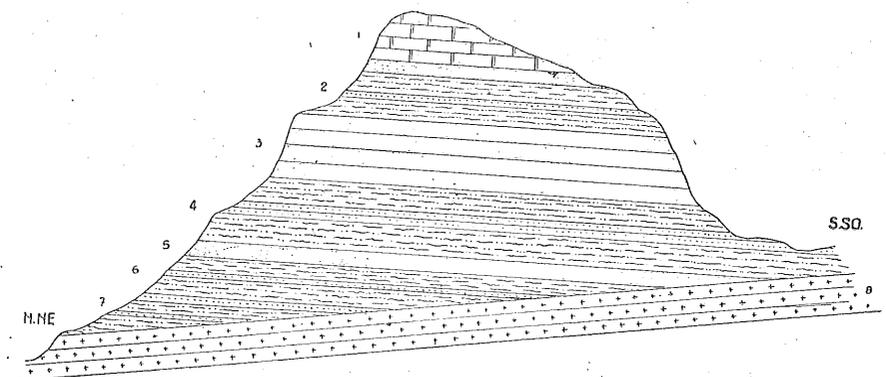


Fig. 4.—Croquis de la formación de este cerro.

1. Calizas arenosas.—2, Arcillas rojas arenosas.—3, Areniscas blanco y rojo.—4, Areniscas rojas y arcillas arenosas.—5, Arenisca blanca.—6, Arenisca roja.—7, Arcillas rojas.—8, Micacitas.

Sur de la Hoja. Esta dislocación, a pesar de ser importante, es muy local y parece corresponder a una flexión brusca, con falla en este sitio, que se pierde pronto hacia el E., pues en la prolongación hasta Navares de las Cuevas no se nota nada anormal.

En el trayecto de la carretera de Madrid a Burgos, sobre el metamórfico se encuentra el Keuper, como en Pradales, y en el cerro Lucas el corte (fig. 4) indica que hay igual sucesión estratigráfica que en el de Peña Cuervo, y desde el Km. 132 de la carretera se corta el Albense con buzamiento al SE. (lámina XIII-1), que poco antes de llegar a Carabias, frente al pueblo mismo y un poco más al Sur de él, aparece cubierto por margas cenomanenses fosilíferas, y unos 200 m. antes del Km. 130 aparecen las calizas turo-senonenses cortadas por la trinchera abierta para el desvío de la carretera, y después forma pára-

mo calizo de suave pendiente al SE., conforme con el débil buzamiento (lámina XIV-1) a este aire y así continúa hasta el Km. 127,500, sin ningún repliegue ni disposición apreciable.

CORTE DEL CERRO LUCAS, DEL TÉRMINO DE MORAL.

Este cerro está constituido por arcillas rojas y areniscas blancas y rojas alternantes, que descansan sobre las micacitas y neis discordantemente, pues éstas buzán 20° a 30° al NNE. y, en cambio, la formación del conjunto del cerro Lucas se inclina al Sur, siendo esta inclinación débil más acentuada en la base y va disminuyendo a medida que se asciende por él.

A la altura de la carretera de Madrid a Burgos afloran las arcillas rojas en un tramo de 20 m. de espesor, y capas estrechas de areniscas rojas que alteran las arcillas, ya que éstas son inconsistentes y se deshacen fácilmente con la erosión. Se tomó muestra de esta arcilla.

Encima de las arcillas anteriores descansa un banco de unos 4 m. de areniscas blancas semicementadas, en estratos de 1 m. de potencia, separados por un lecho estrecho de cantos rodados de cuarzo compacto. Esta arenisca blanca buza 17° al S., con dirección sensiblemente Este-Oeste (se tomó muestra de esta arenisca).

Sobre estas areniscas aflora un tramo de arcillas rojas y areniscas rojizas descompuestas de 15 m. de espesor.

Después banco de 10 m. de altura de arenisca blanca más compacta, alternantes con areniscas rojas, formadas de estratos de 0,50 m. de potencia, con buzamiento de 12° al SSE.

Por último, hay otro escalón de arcillas y areniscas en trozos sueltos, procedentes de las areniscas blancas superiores y, a continuación, banco de unos 30 m. de espesor de areniscas muy compactas y de grano finísimo, que a veces se duda si se tratara de una carniola por su gran compacidad. Estos estratos más altos suavizan aún más su buzamiento, siendo su máxima inclinación de 10° al SSE.

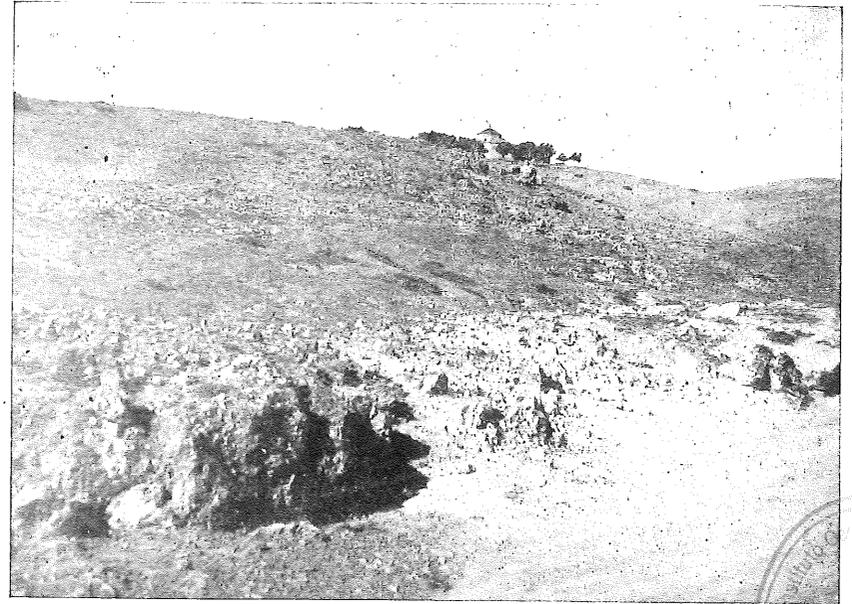
En la parte oriental de la Hoja, siguiendo la carretera que viene de Valdevacas y va a Moral, el Cretáceo se muestra más movido; al entrar esta carretera en la Hoja, corta Albense típico hasta el Km. 8,500, que aparecen margas cenomanenses de poco espesor, que se ven también a media ladera de los cerros a uno y otro lado de la carretera, a poca distancia; a unos 50 m. más allá se entra en una serie de calizas turo-senonenses con buzamiento débil al SSE. (lám. XIV-2), hasta que en el Km. 9,500 aparecen bruscamente unas calizas rojizas y blancas muy levantadas, con buzamiento al SSE. (lám. XV-1), que pueden ser carniolas o calizas del límite del Albense con el Cenomanense, porque unas calizas rojizas compactas y duras tienen igual composición y



Fot. 1.—Continuación del Cretáceo de Carabias, al Sur de la anterior; observe-se el suave buzamiento al SE. de las calizas turo-senonenses; en el fondo del arroyo, margas tiernas cenomanenses.



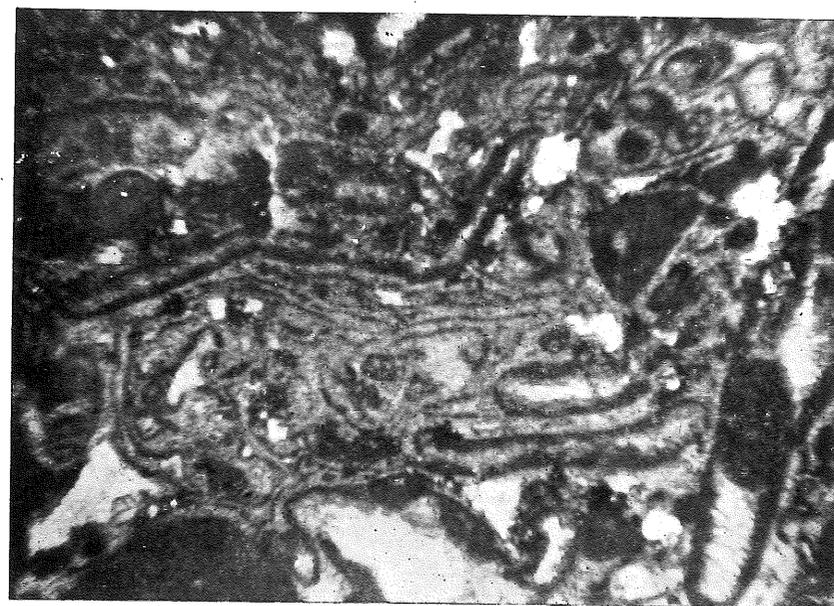
Fot. 2.—Cerro turo-senonense con buzamiento al SE., en el Km. 8-9 de la carretera de Montejo a Moral.



Fot. 1—Capas de calizas rojizas muy inclinadas, con buzamiento al SO. de unos 65°, que se prolongan de NO. a SE., pasando por la ermita, en contacto normal con las senonenses, en el Km. 9-10 de la carretera de Montejo a Moral.



Fot. 2.—Capas de calizas y margas cenomanenses, con buzamiento al NE., al Sur de la anterior y a no más de 100 m. de distancia.



Fots. 1 y 2.—Calizas rojizas en el límite entre Albense y Cenomanense, Km. 9 de la carretera de Montejo a Moral. 30 d., l. ord.

estructura que unas del Cerro del Otero, al Sur de Valdevacas, en la hoja de Fuentelcésped, situadas entre el Albense típico y las margas cenomanenses, con fósiles. En esta caliza no se encuentran foraminíferos, pero sí restos de un gasterópodo del tipo de Ceritium y otros restos detríticos, sobre los que se forman frecuentemente capas concéntricas de caliza, dando origen a oolitas (lám. XVI).

Se trata de un sedimento calcáreo marino de poca profundidad. Su estructura es igual que la del Cerro del Otero (véase hoja Fuentelcésped, lám. XXI, y compárese con la lám. XVI de la explicación de esta Hoja). Como nunca hemos encontrado esta estructura en las carniolas, y en ninguna de las secciones que he estudiado de las de Torreadrada, Aldeanueva y del Oeste de la Ermita de Hornuez hay estos restos orgánicos y estas oolitas, me inclino a considerar estas capas calizas como cretáceas en lugar de infraliásicas.

Sobre éstas aparecen inmediatamente unas capas de calizas margosas en lajas blancas, ligeramente amarillentas, concordantes, que en seguida cambian de buzamiento al NNO., las cuales llevan fauna francamente cenomanense (lám. XV-2), y se sigue hasta el Km. 10 o algo más, que aparecen los guijos y arenas albenses. Hacia el Km. 11 cambia el buzamiento al SSE., y en el cerro del pueblo de Moral se ve en la base el Cenomanense y en la cima calizas turo senonenses con igual buzamiento (lám. XVII-1).

En este pequeño trayecto de menos de dos kilómetros, hay una falla, un sinclinal muy agudo al lado Sur de ella y un anticlinal bastante simétrico. Desde Moral las capas calizas senonenses forman páramo extenso, con buzamiento inferior a 10° hasta perderse bajo los depósitos terciarios.

La falla es continuación de la descrita en la explicación de la hoja de Fuentelcésped con el nombre de falla de Villalvilla, la cual va perdiendo en importancia hacia el Este, y de salto, hasta perderse a poca distancia al Este de la carretera de Valdevacas a Moral. Al Norte de Villalvilla de Montejo, en la carretera de Villaverde, antes de bajar a la cabecera del barranco de los Callejones, es bien visible el contacto anormal del Paleozoico con las calizas turonenses y con un pequeño retazo empotrado de Keuper (hoja de Fuentelcésped). La falla sigue al SE. paralela al camino de Villalvilla a la Ermita de Hornuez (lám. XV-1), en el que se ve el contacto del Albense (o Triásico superior) con el Senonense; en el portillo por el que pasa el camino para bajar al barranco situado al Norte del cerro de la Ermita, se cortan unas calizas rojizas muy levantadas que siguen al SE., pasa por el cerro de la Ermita y las corta la carretera de Valdevacas a Moral, en el Km. 9,500, en contacto anormal con las calizas senonenses, al Norte, y de las cenomanenses, al Sur; pasa al Este de la carretera poco trecho y se pierde en la zona de páramo calizo del flanco Sur del anticlinal de Moral.

Terciario

En la obra y en el mapa de Cortázar, no se describe y figura más formaciones del Terciario que el Mioceno. Anotaré algunos datos locales que corresponden a esta Hoja y los generales que atribuyen al Mioceno de la provincia.

«Sabida es la disposición general que en tres tramos, formados cada uno por diversas capas, presentan los terrenos terciarios de agua dulce en la Península Ibérica, dominando en el superior las calizas, en el central las margas, gredas, arcillas y yesos, y en el inferior los maciños y almendrones.

» Está constituido el suelo exclusivamente por calizas en todas las mesas del Norte del país; domina el tramo arcilloso y yesoso en los valles de esta región y a orillas del Riaza y, por fin, las rocas sabulosas se ven en las vertientes de la sierra de Ayllón.

» Entre Montejo de la Sierra y Linares, las calizas miocénicas son blanquecinas y terrosas, apoyándose sobre el tramo margoso, donde existen tres gruesos bancos de algez que se explotan para la fabricación del yeso.

» Las rocas terciarias tienen aquí más de 60 m. de espesor, y se presentan en capas horizontales o muy poco inclinadas, mientras que las del sistema cretáceo en que descansan aparecen con buzamientos bien pronunciados.»

Yo he encontrado en el territorio de esta Hoja, en el recorrido del borde Sur de la sierra cretácea, unas brechas rojizas, de cantos calizos, que descansan directamente sobre las calizas senonenses y forman un terreno rojizo-arcilloso con cantos calizos blancos, angulosos al disgregarse, que labran el borde Sur de la mancha; estas brechas son análogas a las estudiadas y descritas por mí en las hojas de Cilleruelo de Abajo y Lerma, también encontradas en la de Fuentelcésped.

Forman capas de la misma dirección que las cretáceas y buzamiento de unos 10° al Sur, que se pierden bajo las arenas y arcillas rojas horizontales que descansan sobre ellas, de edad indudablemente posterior, seguramente miocenas.

Estas formaciones se ven en el páramo, al Sur de Moral y de Carabias, de Ciruelos y de Navares de Enmedio. Pero en esta Hoja tienen muy poco desarrollo y no pueden señalarse en el mapa por tener, cuando más, 10 m. de espesor y afloran solamente en barrancos y cortaduras.

Aunque no existen fósiles, por analogía con lo que se conoce de otros pun-



Fot. 1.—Moral. Primer término, calizas turo-senonenses con buzamiento al SO. entre banda cenomanense, fondo albense.



Fot. 2.—Arcillas, arenas y conglomerados rojos en la trinchera de la carretera de Madrid-Burgos, al N. de Fresno de la Fuente.

tos próximos (provincias de Burgos y Soria), se las puede atribuir edad eocena (véase hoja de Cilleruelo).

Aquí faltan las formaciones de pudingas de cantos y cemento calizos que tanto desarrollo adquieren en las hojas de Lerma, Cilleruelo de Abajo y Fuentelcéspedes, que dimos en dichas hojas como pretortonienenses y posteocenas, sin poder precisar más por falta de fósiles. En la provincia de Soria y de Guadalajara se consideran como oligocenas por todos los autores.

Mioceno

El Mioceno ocupa muy poca extensión en esta Hoja, quedando localizado en el ángulo NE, en términos de Maderuelo y Valdevarnés.

De los tres pisos que se encuentran en el Mioceno de la cuenca del Duero, aquí aparecen solamente el Sarmatiense y el Pontiense, que son continuación hacia el Sur del de la hoja de Fuentelcéspedes.

El primero se compone de arcillas calcáreas almendradas, margas calcáreas blancas y calizas que afloran en el barranco que viene de Valdevarnés y pasa por el lado Oeste de Maderuelo y en la carretera de Maderuelo a Linares, en la margen izquierda del Riaza, al Oeste de la carretera.

Sobre esta serie de arcillas rojizas calcáreas, margas y calizas blancas, descansa el banco calizo pontiense del páramo de Maderuelo y de los cerros al Este y Norte de Valdevarnés, con altitudes que oscilan entre los 960 y los 1.000 metros.

Las calizas que forman este nivel superior son unas veces cavernosas, con grandes oquedades, otras compactas blancas, a veces algo pisolíticas, con pisolitas más blancas que el resto de la roca; otras son cristalinas y ricas en geodas con cristales de calcita. Todas se emplean para construcción, y las murallas y edificios de Maderuelo están edificados con caliza de los páramos.

Aquí no he encontrado fósiles determinables, pero en este mismo nivel, en las hojas de Aranda de Duero y Fuentelcéspedes, Roa y Antigüedad, cité *Helix Pradoi*; *H. Sanmigueli* Royo Gómez, *Planorbis precorneus* y *P. sp.*, formas pequeñas.

Terciario superior - Mioceno superior - Plioceno?

En el mapa a escala 1:400 000 figura en esta Hoja una extensión enormemente exagerada del Cuaternario, considerado como Diluvial, que ocupa la parte limitada por una línea que une Campo de San Pedro, Cilleruelo, Cedillo de la Torre, pasa al Norte de Fresno de la Fuente, por Encinas y Aldeonte y Boceguillas, en el lado Sur y Oeste de la Hoja, y otra extensa al Norte de Torreadrada y Aldeanueva de la Serrezuela.

En el trabajo de campo, hemos podido precisar que esta formación está a mayor altura que el Pontiense, y en algunos puntos claramente sobre él, por lo que creo más acertado considerar esta formación como Terciario superior sin precisar más, mientras no se puedan encontrar relaciones con otros terrenos que permitan situarle con seguridad en la serie estratigráfica. Pudiera ser una facies detrítica miocena de borde, que al Sur del macizo calizo está formada por arcillas rojas con cantos calizos del Turo-senonense y que corta la carretera de Madrid-Burgos, al Norte de Fresno de la Fuente (lám. XVII-2), y puede verse en Fuentemizarra, Valdevarnés, Navares de Enmedio, etc., y al Norte de cantos cuarcíticos y arenas que proceden del Albense o Triásico y del derrubio de los materiales paleozoicos de las sierras de Somosierra y Riaza.

Siguiendo la carretera de Maderuelo-Boceguillas, nada más pasar Valdevarnés, se atraviesan uvas formaciones arenosas y arcillosas rojizas que se siguen siempre con las únicas interrupciones de los valles, en cuyo borde se ha depositado un Aluvial arenoso guijarroso. En varios sitios, en las trincheras del ferrocarril Madrid-Burgos, en construcción, se ve (Fuentemizarra, entre Campo San Pedro y Bercimuel), una capa de guijos; debajo, margas calcáreas blanquecinas y debajo arcillas y arenas rojas que pudieran ser tortonieses o sarmatienses, pero no he podido establecer relación entre éstas y las margas sarmatienses. En los cerros que quedan a mayor altura que la carretera y con diferencia de altura entre las vaguadas de 50 a 70 m., se ve siempre una alternancia de arena y arcillas arenosas rojizas y cascajos poco coherentes, material diferente del que ocupa el fondo de los valles y que por su altitud no puede referirse al Tortoniense.

Como en varios sitios he visto, en las hojas inmediatas, descansar sobre el Pontiense, arcillas, arenas y guijarros semejantes a las de ésta, me inclino a creer que mientras no haya pruebas en contrario podría asignarse a estas

formaciones detríticas edad pliocena, pero tiene gran probabilidad la suposición de que sea un Mioceno detrítico, por no haberse establecido en esta parte las condiciones de sedimentación que en otros sitios ha permitido establecer las tres series petrográficas del Mioceno superior: Tortoniense, Sarmatiense y Pontiense.

En cuanto a la gran llanura o páramo casajero al Norte de Torreadrada y Aldeanueva, que se prolonga por las hojas de Fuentelcéspedes y Peñafiel, las razones para asignarle edad pliocena son más evidentes; en la de Peñafiel hemos visto estos cascajos sobre la caliza pontiense, y en la de Fuentelcéspedes sobre el Sarmatiense.

Cuaternario

No he visto más formación, indudablemente cuaternaria, que la aluvial de las vegas o fondo de los valles, que en el Riaza y afluentes cerca de Maderuelo se compone de limos arcilloso-calcáreos, y el resto de guijarros y arenas fluviales de poca potencia, y solamente al Sur de la Hoja adquiere alguna extensión en los valles de los ríos Barahona, Bercimuel, arroyos de la Rotura, de los Pradillos y de la Dehesa, Seco, de las Rozas y de las Vegas.

El páramo entre Aldeanueva de la Serrezuela y Aldehorno, a que se refiere Cortázar al decir «sistema diluvial en el Norte de Aldeanueva», me parece, por su posición, que estos cantos y arenas rojas sueltas deben corresponder a una terraza pliocena, semejante a la que he encontrado en varios puntos de la provincia y es bien conocida en la de Soria.

PALEONTOLOGÍA

Muy pocos son los fósiles conocidos o citados del terreno que corresponde a esta Hoja, antes de nuestros estudios para su formación. En la Memoria de Cortázar, se citan fósiles del Cretáceo de la provincia y, de la parte Norte de ella, casi exclusivamente los del Cretáceo de Valdevacas: *Hemiasterournelli*, *Ostrea biauriculata* y *Caprotina costata*; habiendo aumentado considerablemente esta lista ahora con mi hallazgo de fósiles en distintos puntos de la sierra.

Todos los encontrados corresponden a faunas Cenomanense, Turonense y Senonense.

A continuación se expone la lista de fósiles recogidos por mí y por el Ayudante Sr. Piñero Coronel, y clasificados en el laboratorio de Paleontología del Instituto Geológico y Minero de España:

- Cyprina intermedia*, d'Orb. Cenomanense. Castrojimeno (Segovia).
- Exogyra columba*, Lam. Idem, íd.
- Chenopus* aff. *olisiponensis*, Choff. Castrojimeno (Segovia).
- Venus* sp. Idem.
- Venus Reynesi*, Coquand. Cenomanense. Moral.
- V. Dutrugei*, Coquand. Idem íd. y Carabias.
- Pholadomya fontannesii*, Choffat. Idem. Moral.
- Phasianella supracretacea*, d'Orb. Idem. Navarredonda.
- Arca simplex*, d'Orb. Idem, íd.
- Tylostoma torrubiae*, Sharpe. Idem, íd.
- T. ovatum*. Idem, íd.
- Venus* sp. Castrojimeño, Moral.
- Natica* sp. Idem.
- Pecten* sp. Idem.

- Cardium* sp., Castrojimenó y Navarredonda.
Toxaster sp. Carabias. Moral.
Cyprina sp. Idem Navarredonda.
Tellina sp. Idem.
Maetra sp. Idem.
 Molde interno de *Trigonia*. Navarredonda.
Acteon sp. Idem.
Nucula sp. Navares de las Cuevas.
Cardium moutonianum d'Orb. Turonense. Castrojimenó, Carabias y Moral.
Arca ligeriensis d'Orb. Idem, íd.
Arca Guerangeri. Idem, íd., Navarredonda y Moral.
Spaenodiscus raquinianum? d'Orb. Idem, íd.
Natica pseudobulbiformis Choffat. Idem, íd.
N. punctata Sharpe. Idem íd.
N. aff. cassisiana d'Orb. Idem, Moral.
N. aff. martinini d'Orb. Idem, íd.
Ostrea hippopodium Nils. Santonense. Castrojimenó, Navarredonda.
O. carantonensis? d'Orb. Carabias.
Pycnodonta vesicularis Lam. Campanense. Castrojimenó.

Toda esta fauna es marina y de mar somero.

V

PETROGRAFÍA

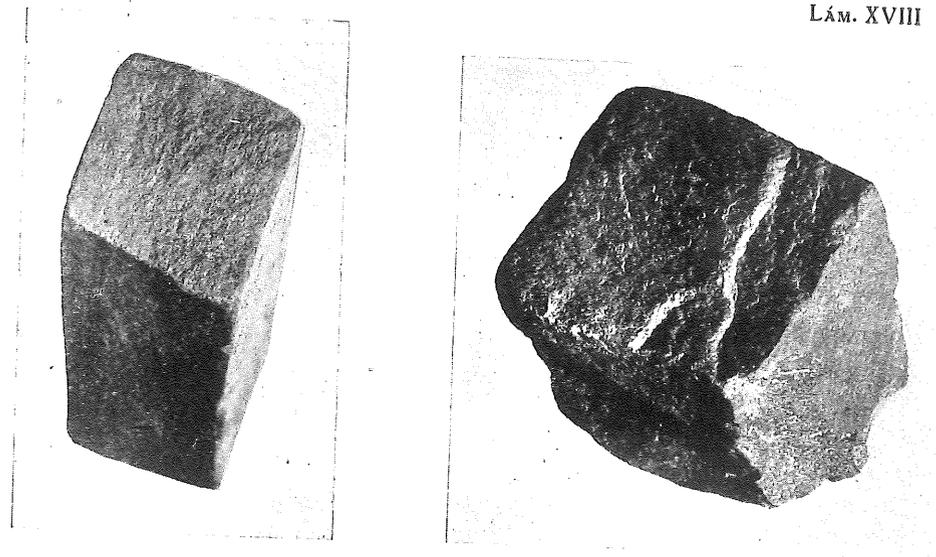
No afloran en la Hoja rocas eruptivas, pues las que pudieran considerarse como tales, las pegmatitas, no son eruptivas, sino metamórficas, migmáticas y no mágnáticas.

El núcleo o parte central de esta sierra anticlinal que ocupa casi todo el lado Norte y centro de la Hoja está formado por pizarras negras grafitosas, oscuras, satinadas; silíceo-micáceas, rojizas y grises más o menos oscuras; cuarcitas de diversa coloración, que se consideran como silurianas, por haberse encontrado graptolites idénticos en otras zonas de la comarca, petrográfica y estratigráficamente (6 y 52). Las primeras afloran y tienen alguna importancia en el borde Norte, entre Honrubia y Villalvilla de Montejo; debajo de éstas hay unas capas de cuarcita que se siguen desde un poco al SE. de Honrubia hasta encima de Villalvilla de Montejo, en el límite Norte de la Hoja, y por el Oeste hacia Fuentenebro (lám. V).

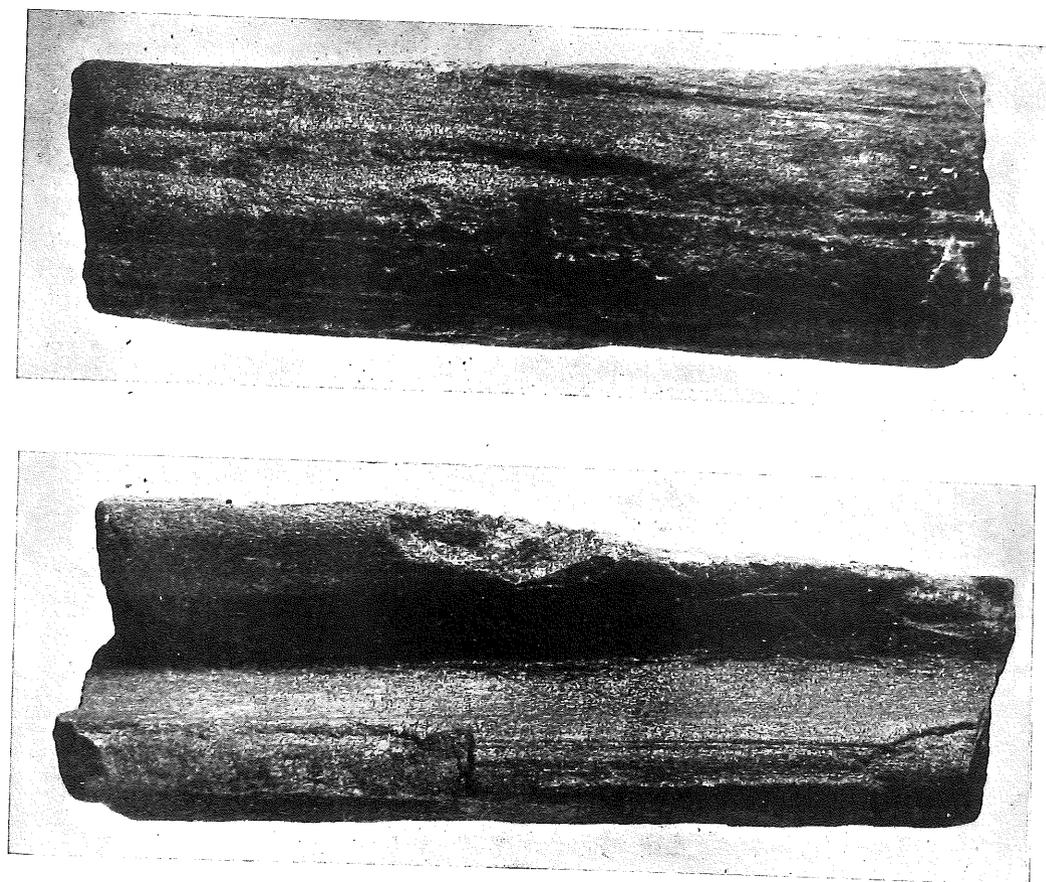
Debajo de esta formación siluriana, se ve en la zona de Villalvilla de Montejo una serie cada vez más metamorfozada de capas filíticas y filítico-silíceas que van poco a poco cargándose de materiales feldespáticos en forma de nódulos alargados y orientados paralelamente a la estratificación, hasta pasar a unas micacitas con nódulos aplíticos, pegmatíticos y de cuarcita, cada vez mayores a medida que avanzamos hacia el Sur, hasta llegar a formar una banda de neis migmatíticos —embrechitas nodulosos— que constituye el núcleo del anticlinal y en los cuales se encuentran masas mayores o menores de pegmatita, unas veces interestratificadas, otras formando enormes bolsas en el lugar llamado La Mina, en el borde Norte de la Hoja, donde se unen el arroyo del Cubillo con el de la Fuente del Risco, en término de Fuentenebro, y otras pequeñas en el Palancar, el Hocino y en los bordes de la carretera

Madrid-Burgos, entre los kilómetros 137 y 134. En el camino de Fuentenebro a Pradales, barranco formado por el arroyo de la Fuente del Risco y término del Palancar, se encuentran unas micacitas con grandes cristales de estaurótida en extraordinaria abundancia, y en algunos puntos, más raras, masas intercaladas de cianita en las micacitas y de andalucita en relación con pegmatitas difusas en estas mismas micacitas. También se encuentran en esta zona micacitas granatíferas y cuarcitas ricas en granates. Finalmente, aunque bastante escasas, se encuentran anfibolitas, cuarcíticas y feldespáticas. En toda la serie del núcleo se ven alternar con micacitas y con los neis nodulosos largas capas de regular potencia de cuarcita blanca, que destaca bien sobre el terreno por su resistencia a la erosión, creando peñascones y crestones, como los de las peñas del Hilo, en el Risco, Los Peñascales, los de la bajada a la Mina, viniendo de Pradales, y las bandas que corren en dirección NO. a SE. la superficie de erosión del llano donde se encuentra la ermita de la Virgen del Lirio. Las micacitas granatíferas y estaurólíticas, por disgregación originan una arena arcillosa cargada de cristales grandes de estaurótida, en general bien conformados, pero con pocas caras, prisma vertical con la base o con uno o dos de los horizontales; las maclas son muy raras. Entre los neis y éstos se encuentran, en la zona del barranco del Risco, al Norte de Pradales, con mucha frecuencia, unas cuarcitas micáceas y micacitas muy cuarcíticas que presentan curiosas disyunciones en barras, astillas y formas geométricas muy perfectas, principalmente romboedros y prismas monoclinicos con la base (lám. XVIII), y hasta algunas presentan un curioso aspecto asbestiforme, formas que pueden observarse bien en el camino de Pradales a Fuentenebro, en la zona del Risco y del Palancar. Debajo de esta formación pizarrosa aparece una potente masa de neis noduloso, que por alteración y erosión dejan en el campo gran cantidad de nódulos de diversos tamaños, elípticos en general (lám. XIX), formados unas veces de ortosa con inclusiones de cuarzo y algo de mica y otros de pegmatita o de aplita; algunos están completamente limpios y otros rodeados de una capa de mica, íntimamente unida a ellos. Algunos son cilíndricos y están igualmente rodeados de una capa de mica. También entre estos neis se encuentran masas de cuarzo, unas veces como capas intercaladas y concordantes, otras como masas amigdaliformes o irregulares, de espesor y tamaños muy variables; a veces se encuentran masas de distena granular, incolora y de cianita en cristales largos de bello color azul; entre el Risco y el límite del metamórfico, en las Tierras, recogí unos ejemplares que se encuentran hoy formando parte de las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona y uno en el Laboratorio de Geología de la Facultad de Ciencias de Madrid.

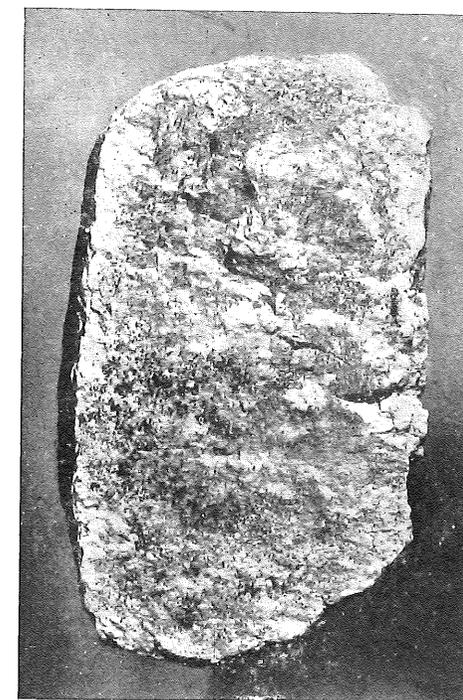
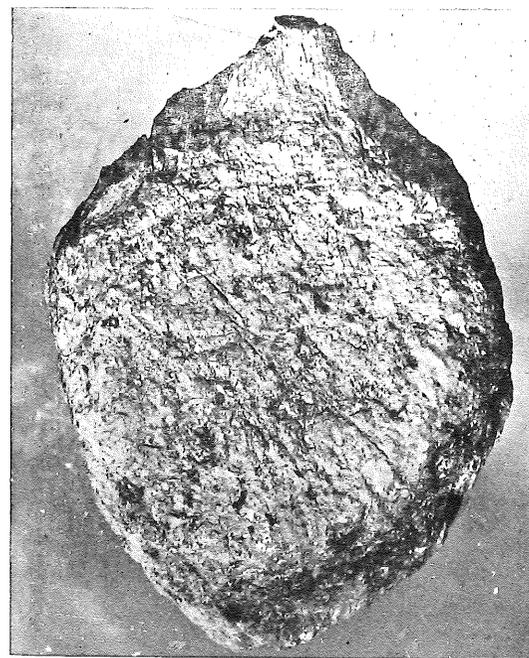
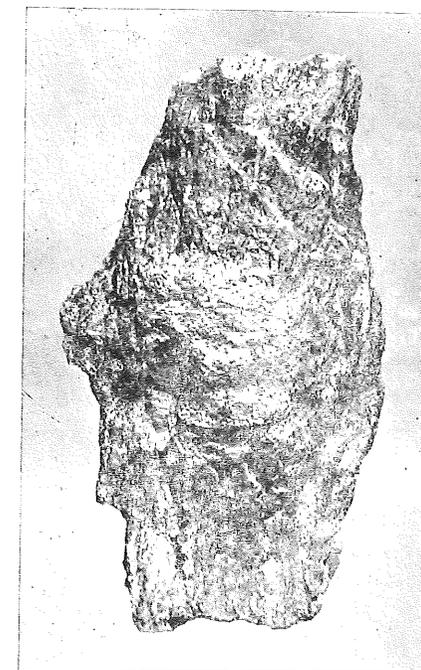
El lugar más adecuado para seguir toda la serie metamórfica, desde las



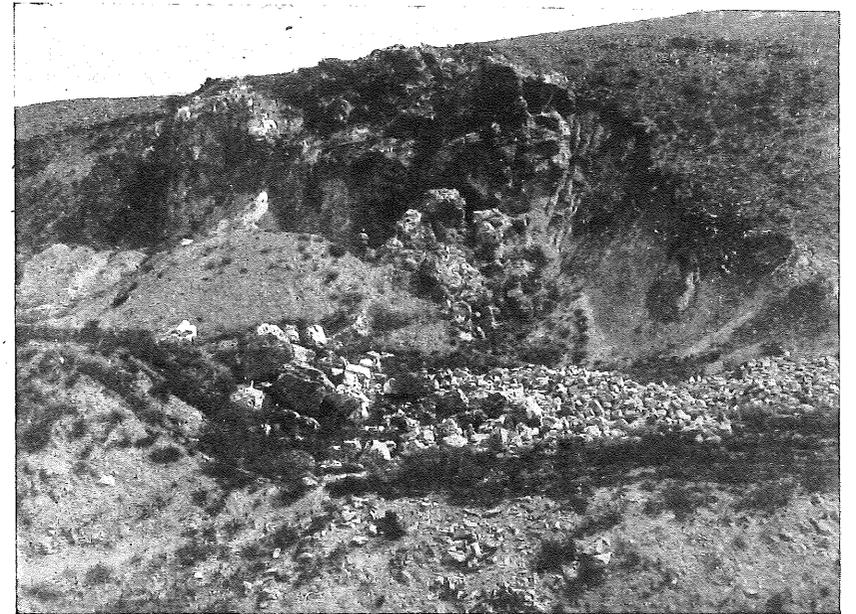
Fot. 1.—Cuarcitas con disyunción en prismas monoclinicos y romboedros. Camino de Pradales a Honrubia, arroyo de la Fuente del Risco.



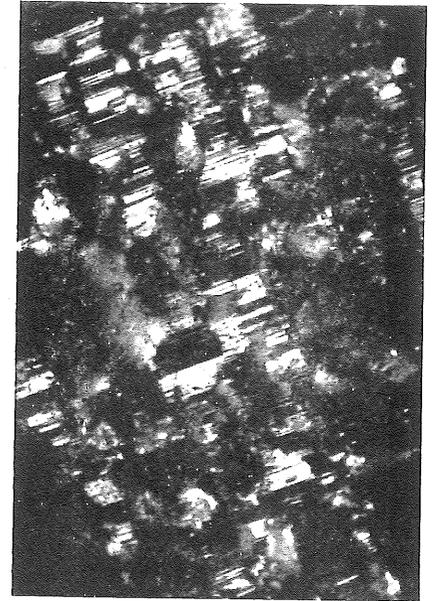
Fot. 2.—Micacitas en barras. Camino de Pradales a Honrubia, arroyo de la Fuente del Risco.



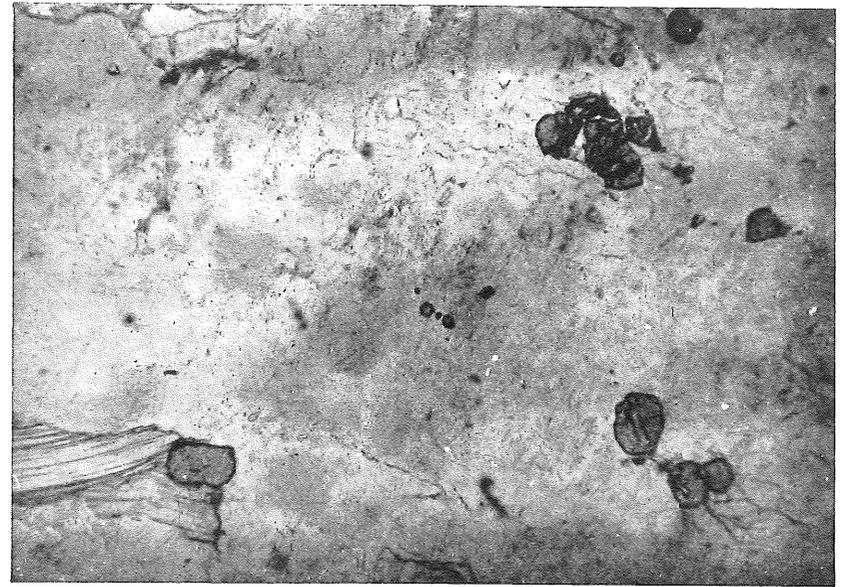
Nódulos pegmatíticos en el neis micáceo embrechítico.—1 y 2, Con envoltura micácea, del Km. 135 de la carretera Madrid a Irún (Pradales), de 115×52 y 85×45 mm., respectivamente.—3 y 4, Desnudos, del Km. 137-138 de la misma carretera (Honrubia de la Cuesta), de 90×65 y 85×50 milímetros, respectivamente.



Fots. 1 y 2.—Escombreras y restos de la masa de pegmatita de la Mina (Fuente-tenebro). La pegmatita y su muro de micacitas cabalga sobre margas y arenas rojas del Keuper. En la primera, al fondo, primero Keuper, después carniolas del Cerro de la Peñaflor, y detrás de esto Mioceno rojo detrítico pretortonense.



Fot. 1.—Pertita, mina de Fuentenebro. Luz ord., n. + 20 d. Fondo gris y negro, ortosa; venas blancas y con maclas polisintéticas de albita.



Fot. 2.—Aplita. Masas pequeñas en el neis, camino de Pradales a Fuentenebro. Luz ord., 24 d. Cuarzo, albita, moscovita y turmalina.

pizarras satinadas gotlandienses hasta los neis embrechitas nodulosos, es la carretera de Villaverde a Carabias, por Villalvilla de Montejo. Bajando por dicha carretera desde un kilómetro antes de llegar al pueblo, se encuentran primero pizarras grises y rojizas, arcillosas, ligeramente satinadas; debajo pizarras grises oscuras, hasta plumizas, más satinadas, que descansan sobre un grueso banco de cuarcitas blancas, todo ello con buzamiento al NE. de unos 20°; debajo de este crestón de cuarcita (lám. V), pizarras cuarcíticas micáceas listadas, de unos 20 metros de espesor; a éstas siguen 10 metros de otras más micáceas, que pueden denominarse ya micacitas, en las que empiezan a verse pequeños nódulos a modo de fenoblastos de feldespato y líneas blancas aplíticas delgadas, con una potencia de unos 40 metros; de éstas se pasa a micacitas embrechíticas, que poco a poco se van cargando de nódulos blancos orientados según la estratificación y a neis nodulosos que se siguen hasta el kilómetro 134 de la carretera Madrid-Burgos; sobre éstos, en el lado Sur del anticlinal, se repite la serie sin pasar de las cuarcitas micáceas ni llegar a las pizarras satinadas, seguramente porque quedan ocultas bajo el mesozoico transgresivo sobre la formación siluriana-metamórfica.

A continuación haré una descripción de las principales rocas de esta serie, resultado de un detenido estudio de ellas.

PEGMATITAS.—Como ya he dicho antes, la serie néisica y micacítica encierra masas mayores o menores y capas interestratificadas y venas que cortan la estratificación de pegmatita y aplita. En el borde Norte y lado Oeste de la Hoja, y precisamente donde termina la formación metamórfica y entra en contacto con el Triásico superior, en término de Fuentenebro, había una gran masa de pegmatita con cristales gigantes, compuesta de gruesos bloques de feldespato y cuarzo, separados por extensas láminas de moscovita de hermosa y limpia transparencia y reflejos argénteos y perlados; entre estos minerales se encuentran prismas de turmalina negra-chorlo, de más de un decímetro de grueso muchos de ellos y de notable longitud, que por efectos tectónicos están muy agrietados y se rompen fácilmente en bloques irregulares al intentar sacarlos. Esta masa se ha explotado hasta agotar la moscovita, que era el único mineral que se benefició (lám. XX). El feldespato es ortosa y pertita, formando gruesos bloques de pertita blanca o rosa clara. Unos ejemplares de blanco puro brillante, estudiados en lámina delgada con el microscopio, son de una pertita muy típica. La masa está integrada por una base de ortosa atravesada por infinidad de venillas irregulares de una plagioclasa ácida-albita. La orientación óptica de la albita en las venas es igual en todas ellas (lám. XXI-1); como impurezas contiene algunas laminillas de moscovita, granillos de cuarzo, apatito y multitud

de inclusiones a modo de polvo finísimo y granillos algo mayores de magnetita y circón.

El yacimiento no es un dique, sino una gran masa que queda encerrada entre una capa de micacita, sirviendo de muro, y otra de cuarcita micácea en el techo; la serie de estas tres rocas, con buzamiento al Sur, está cortada por una falla inversa que hace cabalgar este paquete metamórfico sobre las margas del Keuper y en él la pegmatita terminaba en punta, lo mismo que en el S., lo que indica que la masa tenía forma elipsoidal, semejante en grande a la de los nódulos de los neis y micacitas. Además de esta gran masa había al Este de ella otra menor, que también ha sido explotada, y al NO. otra menor aún, que forman igualmente amígdalas interestratificadas y nunca tienen carácter de dique ni se continúan en profundidad. Schröder reconoció bien este carácter y lo dibujó en el esquema de la figura, pero no obstante las describió como diques de pegmatita. Estas pegmatitas y todas las encontradas en la mancha metamórfica se han formado *in situ* por metamorfismo metasomático, como los nódulos, los cuales, en realidad, son «gérmenes» o núcleos de pegmatización.

Cuando la roca es de grano medio o fino, que pueda estudiarse con el microscopio en lámina delgada, se ve compuesta de placas de feldespato brillante, de granos irregulares de cuarzo hialino o ligeramente azulado, prismas negros de turmalina y láminas de moscovita. Con el microscopio se reconoce igual composición mineralógica, con estructura más bien aplítica que pegmatítica. El feldespato es ortosa, microlina y pertita; la turmalina, verde botella, con el núcleo más oscuro que la periferia y con manchas de diversos tonos en láminas grandes. La moscovita en láminas extensas es muy pura. Las proporciones aproximadas son: 40 % de feldespato; 10 de albita, 25 de cuarzo, 18 de moscovita y 7 de turmalina.

PEGMATITAS ANDALUCÍTICAS.—En esta zona, y sobre todo en el Palancar y camino de Fuentenebro a Pradales, hacia mitad de su distancia, se encuentran con relativa abundancia masas y venas de una roca que difiere de la otra por llevar como elemento esencial la andalucita. Es siempre de grano grueso, poco consistente, frágil, de color blanco con manchas de color rosa salmón o blanco sucio o rojizo, según la alteración del feldespato. Se encuentran en pizarras o micacitas estaurolíticas, andalucíticas y, a veces, con grandes fragmentos de cianita. A simple vista se distinguen perfectamente granos y placas irregulares de andalucita y de feldespato, separados por láminas de moscovita. Con el microscopio se reconoce igual composición. La andalucita es muy típica, fresca, limpia, francamente pleocroica, de rosa salmón a incolora; destaca bien por su mayor refringencia de los feldespatos, que cuando son

rosados pudieran confundirse con la andalucita. Los feldespatos son ortosa y albita, ordinariamente muy frescos. La moscovita no presenta nada digno de mención. La composición media de esta roca difiere mucho de unos bloques a otros, aun dentro de la misma masa, pues la repartición de la andalucita es muy irregular; en general, es elemento predominante. Una composición muy frecuente, es: 40 % de andalucita, 20 de ortosa, 10 de albita, 20 de cuarzo y 10 de moscovita.

PEGMATITA AL OESTE DE LA CARRETERA MADRID-BURGOS, FRENTE AL KILÓMETRO 137-38.—Roca compacta, de grano grueso, dura y consistente, color gris claro, disyunción irregular. Forma una pequeña masa o amígdala en el neis noduloso de esta parte, como si fuera un nódulo gigantesco, rodeada por todas partes de capa micácea. A simple vista se reconoce cuarzo, feldespato, moscovita y alguna turmalina. Con el microscopio se reconoce igual composición; el feldespato es ortosa y pertita.

Análoga a ésta hay masas y capas interestratificadas en el Km. 135 de la carretera, al lado Este y Oeste.

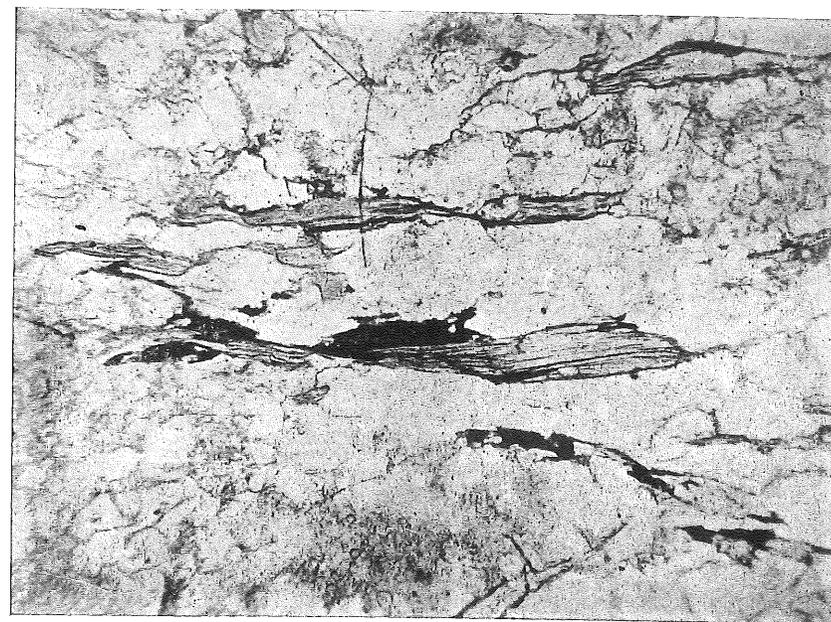
NÓDULO ELÍPTICO, PEQUEÑO, EN EL NEIS DEL KM. 135 DE LA CARRETERA MADRID-BURGOS.—Es una roca aplito-pegmatítica, compacta, ligera, dura, de color blanco con manchas negras, en la que se reconoce a simple vista una base feldespática con nidos pequeños de biotita y granillos de cuarzo. La parte exterior del nódulo es una capa de biotita formando como una funda del mismo; es en realidad una banda básica formada alrededor de él según la idea del frente básico. Este nódulo, como todos los demás que describiré, se ha formado en el neis por desbasificación y feldespatización; los iones de alúmina y sodio o potasio, o ambos, se concentran en lo que ha de ser nódulo, y los de magnesio y hierro salen afuera para formar la banda de biotita que los rodea, concentrándose en ella.

NÓDULO EN EL NEIS DE LA CARRETERA A VILLALVILLA DE MONTEJO.—Es una masa de cuarcita en el neis, con bordes micácicos y, en el nódulo mismo, masa blanco sucio de cuarzo granular; el aspecto de él a primera vista es el de un canto rodado de cuarcita, y por eso seguramente llamó a estos neis, Schröder (52), neis conglomerados, creyendo que estos nódulos eran cantos rodados que habían resistido la acción del metamorfismo, que formaban la pudinga transformada después en neis conglomerados. En realidad se ha formado este nódulo, o pequeña masa de cuarzo, en el neis, por los efectos de metasomatosis entre los materiales existentes en la roca inicial y productos aportados de las circundantes, que determinan concentraciones de sílice ex-

cedente y forman bolsadas, capas, amígdalas y nódulos de cuarzo. Con el microscopio se ve la realidad de esta procedencia, porque presenta la masa de cuarzo multitud de inclusiones y laminillas de moscovita, al parecer derivadas de biotita preexistente con secreción de hematites.

OTROS NÓDULOS EN EL MISMO NEIS.—Se encuentran numerosos nódulos de variados tamaños, desde 150 mm. de largo por 90 de ancho hasta de 35 por 30 y menos, siempre elípticos, que pueden recogerse aislados en las tierras de labor y en los desmontes y capas de neis; en toda la mancha néisica. Unos son claramente feldespáticos, formando un solo cristal de feldespato con mezcla de carlsbad, bien visible por el diferente brillo de las dos mitades; éstos suelen ser rosados. Otros están formados por una base feldespática, en general ortosa, con numerosos granos irregulares de cuarzo incluídos, pegmatíticos, y grietas rellenas de cuarcita, calcita o dolomita. En otros, el nódulo es una masa aplítica con campos de más cuarzo que feldespato, otros igual y otros menos, y capitas de moscovita y biotita. Otros, finalmente, son masas pegmatíticas no homogeneizadas aún, con campos de pegmatita gráfica, ortosa y cuarzo; capas más aplíticas y en todos hay laminillas de biotita, unas veces sin orientación y otras formando hileras; en otros campos, la biotita forma aglomeraciones formando como nódulos básicos dentro del nódulo grande; en otros hay aglomeraciones de granos de cuarzo. En una sección delgada de este nódulo se encuentra un cristal relativamente grande de apatito. La biotita, que forma hileras u orientada, está muy alterada, hasta transformada en hematites; la de aglomeración es fresca y de posterior formación; la primera puede proceder de la roca inicial y ésta ser metasomática y representar un pequeño frente básico dentro del nódulo; a veces esta aglomeración se encuentra en el centro del nódulo.

APLITA, VENAS EN EL NEIS.—Roca compacta, dura, consistente, de grano fino, color blanco con algunas manchas rojizas y granillos negros, disyunción irregular; a simple vista se distinguen granillos de cuarzo, de feldespato, láminas de moscovita y granos de turmalina, esta última en poca cantidad. Con el microscopio se reconoce estructura granular, formada por granos irregulares y pequeños de cuarzo; granos algo mayores de ortosa, microlina y albita; laminillas de moscovita y prismas pequeños de turmalina verde botella-chorlo. Orientación poco o nada manifiesta (lám. XXI-2). Las masas y venas pegmatíticas y aplíticas se han formado en el seno del neis por metamorfismo metasomático, por un proceso de feldespatización y no hay señales de que proceda de un magma residual inyectado.



Fot. 1.—Neis micáceo. Camino de Pradales a Fuentenebro, por el Hocino. Láminas de biotita y moscovita, albita, ortosa, cuarzo y hematites. Luz ord., 30 diámetros.



Fot. 2.—Granulita turmalinífera. Camino de Aldeanueva a Fuentenebro, en el Prado. Luz ord., 30 d. Turmalina chorlo, ortosa, pertita, moscovita y cuarzo.

NEIS DEL CAMINO DE PRADALES A FUENTENEbro.—Roca compacta de grano medio, homoblástica, alterada, con fuerte olor arcilloso, dureza y consistencia media, color gris claro, con manchas negras y rojizas, disyunción irregular. A simple vista, se reconoce la estructura paralela claramente, y parece un granito cuyos elementos se han dispuesto ordenadamente en bandas o capas irregulares, así por su trazado como por su espesor; se le ve compuesto por granos de cuarzo, de feldespato y láminas de mica. Con el microscopio se reconoce estructura grano homoblástica paralela, integrada por bandas irregulares, de moscovita, meroxeno, que separa otras de granos irregulares también orientados paralelamente, de cuarzo y de feldespato; éste alteradísimo (lám. XXII-1). Tiene abundantes productos ferruginosos, resultantes de la alteración de la biotita; la moscovita existente es seguramente resultado de la actuación de los mineralizadores sobre la biotita que le hacen perder el hierro; es decir, que la mica más abundante hoy podría ser una biotita que ha segregado casi todo el hierro que entraba en su composición; en efecto, la mica de este neis no tiene los caracteres de la moscovita, ni sus mismos colores de polarización; por otra parte tiene color ligeramente amarillento, que unido a su pequeñísimo ángulo de los ejes ópticos, hace pensar que se trata de un meroxeno.

NEIS MICÁCEO DEL CAMINO DE ALDEANUEVA A FUENTENEbro.—Roca compacta de grano fino, dura y consistente, ligera, de color gris claro con manchas negras, planos de disyunción grises, más oscuros, con laminillas brillantes de mica; los normales a ellos más claros y con líneas oscuras mates que corresponden a las láminas de biotita. A simple vista se reconocen granos de feldespato, de cuarzo y laminillas de moscovita y sericita. Con el microscopio se ve compuesta de granos irregulares de variado tamaño, algunos fenoblásticos de cuarzo, albita, microlina, ortosa y micropertita, con orientación visible; entre ellos láminas de moscovita y biotita perfectamente orientadas; cristales relativamente grandes de apatito diseminados por la masa de la roca. Hay algunas placas de ortosa fenoblástica que no parecen ser residuales, sino de nueva formación por metasomatosis a expensas de moscovita, como lo demuestra el hecho de que se ve penetrada y rodeada por ella. Muchas láminas de moscovita proceden de la desferrización de la biotita, conservándose en muchas láminas partes biotíticas y, cuando no, barritas orientadas de hematites, secreción de hierro de la biotita. El cuarzo presenta extinción ondulante. Un fenoblasto de albita presenta laminillas de biotita incluidas, lo que hace pensar que la albita es de nueva formación sobre la base filítico-micácea.

NEIS MICÁCEO DE FUENTENEbro.—Roca compacta, claramente pizarrosa, alterada, con fuerte olor arcilloso, dura y de consistencia media, color gris con bandas o líneas negras. Disyunción en losas. A simple vista se ve formada por bandas negras micáceas y otras granulares de cuarzo y feldespato. Con el microscopio se reconoce estructura homoblástica, grano lepidoblástico; unas bandas son lepidoblásticas y están formadas esencialmente por un agregado de laminillas de biotita y de moscovita; otras, las más anchas, son granoblásticas, y están formadas por granos de cuarzo con sus ejes mayores dispuestos paralelamente y granos de feldespato alterado que no parecen intervenir en la pizarrosidad; unos son de ortosa y otros de plagioclasa, sin poder precisar más por su estado de alteración. Acompañan a estos componentes esenciales, apatito, relativamente abundante, y zircón, en inclusiones sobre las micas con sus características aureolas pleocroíticas.

NEIS ANFIBÓLICO DEL CAMINO DE PRADALES A HONRUBIA.—Roca compacta, de grano medio, dura y consistente, de color grisverdoso con manchas blancas y negras, disyunción en losas. A simple vista se ve formada por una asociación de granos de horblenda que se disponen en bandas irregulares y sinuosas, de color negro a verde muy oscuro, que alternan con otras de color blanco a gris claro, formadas por granos de feldespato y cuarzo y grandes porfiroblastos de feldespato. Con el microscopio se reconoce estructura granoblástica paralela y se ve compuesta de granos de albita, cristales de oligoclasa, de ortosa y de cuarzo, entre los cuales se disponen bandas de granos de horblenda verde, muy pleocroica. Acompañan a estos minerales, como accesorios, esfena, rutilo, apatito, epidota y zircón. La estructura paralela afecta claramente al anfíbol, pero no al feldespato y al cuarzo. Las grandes placas de horblenda suelen tener estructura pecilítica (cribosa), siendo las incrustaciones de cuarzo, apatito y esfena.

LEPTINITA DEL PALANCAR-FUENTENEbro.—Roca compacta, francamente pizarrosa, de grano medio, muy dura y consistente, fresca, de color blanco o blanco sucio, disyunción en lasjas y aun en láminas gruesas. A simple vista se ven numerosos granos mayores que el resto de la masa, verdaderos fenoblastos, de feldespato y de cuarzo, que sobresalen como bultos en las caras de pizarra a modo de la estructura glandular; el resto de la roca está formado por una asociación granoblástica de cuarzo, feldespato y laminillas de moscovita, que se disponen con sus caras mayores paralelas a la pizarrosidad. Al microscopio se reconoce la estructura grano-heteroblástica, compuesta de fenoblastos de ortosa, albita, microlina y cuarzo, sobre una base formada esencialmente por granos de feldespato, escasos de cuarzo y laminillas de moscovita,

GRANULITA TURMALINÍFERA. (Lám. XXII) CAMINO DE ALDEANUEVA A FUENTENEbro, EN LA CAÑADA.—Roca compacta, de grano fino, sacaroidea, dura y resistente, de color blanco con manchas negras, disyunción en losas. A simple vista se ven granillos de cuarzo, de feldespato, de turmalina —chorlo— y algunas láminas de moscovita. Con el microscopio se reconoce estructura algo heteroblástica con fenoblastos de turmalina en una masa cuarzo-feldespática, moscovitífera sin orientación (lám. XXII-2). El feldespato es ortosa, microlina y oligoclasa, más o menos alterado y triturado; algunos granos de oligoclasa presentan microfallas en las bandas polisintéticas; el cuarzo tiene extinción ondulante; la moscovita, poco abundante, es de nueva formación, y no hay señales de que proceda ni de biotita ni de feldespatos preexistentes. Algunos granos de granate rodados y alterados y de zircón.

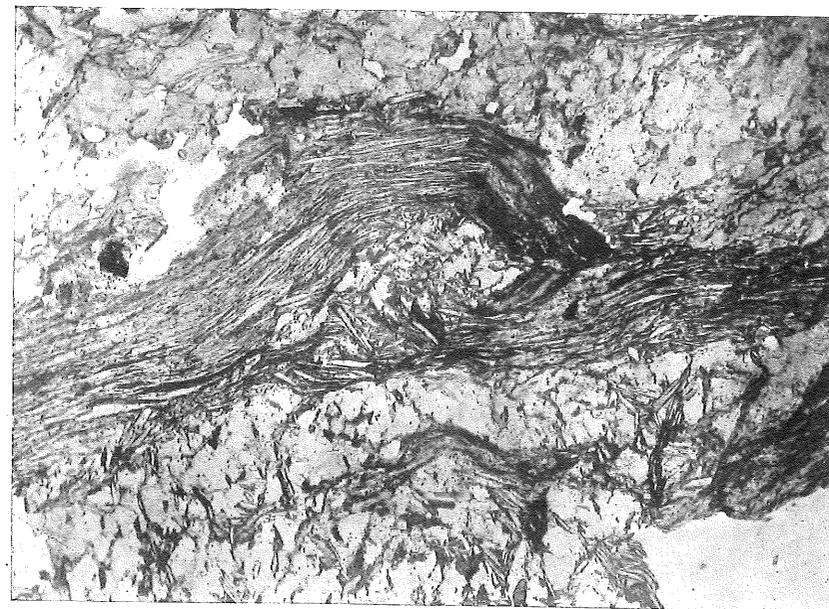
MICACITA DE EL RISCO-FUENTENEbro.—Roca pizarrosa, dura y consistente, de color gris, a veces rojizo; disyunción en barras muy características; las hojas se separan más difícilmente. A simple vista sólo se reconocen escamas de mica que brillan en las caras de pizarra. Con el microscopio se reconoce estructura granoblástica, paralela, formada por bandas anchas compuestas de granos de cuarzo, separadas por otras más estrechas, irregulares y discontinuas, de moscovita. Los granos de cuarzo se disponen paralelamente, con sus ejes mayores en la misma dirección; las láminas de mica se ordenan también con sus caras mayores paralelas entre sí y a la pizarrosidad. Acompañan a estos elementos productos ferruginosos, que tiñen de rojo a la roca, y pequeños cristales de turmalina verde botella.

MICACITA DE EL PALANCAR-FUENTENEbro.—Roca francamente pizarrosa, dura y consistente, alterada, con fuerte olor arcilloso, de color gris con tinte rojizo, disyunción en lasjas y hojosa. A simple vista se ven algunos granos gruesos, fenoblastos, cuya naturaleza es difícil precisar, sobre una masa de grano fino, hojosa, en la que se reconocen bien láminas de mica, que dan brillo a las caras de pizarra. Con el microscopio se reconoce estructura heteroblástica paralela, unos fenoblastos —escasos— son de feldespato residual primario, otros, entre nicoles cruzados, se resuelven en un agregado granular de cuarzo; son nódulos, separados del resto de la roca por una banda de laminillas de moscovita y, finalmente, algún fenoblasto muy alterado de andalucita. Arman estos minerales en una masa granoblástica paralela, que se disponen en bandas de cuarzo separadas por otras delgadas y discontinuas lepidoblásticas de moscovita. En esta masa, y cruzándose de diversas maneras, se ven también bandas muy estrechas de productos ferruginosos.

MICACITA REPLEGADA DE EL PALANCAR-FUENTENEbro.—Roca pizarrosa, de dureza y consistencia media, alterada, de color gris, con tinte rojizo, disyunción en hojas con superficie de pizarra satinada y con rizaduras. A simple vista y sobre el plano de pizarrosidad, sólo se distinguen las laminillas de moscovita y las rizaduras que ésta forma. Con el microscopio se ve que tienen estructura homoblástica, formada por bandas granoblásticas de cuarzo, separadas por otras lepidoblásticas de escamas de moscovita y láminas rectangulares microlitoformes, entre las cuales se encuentran láminas de biotita verde muy pleocroica. Estas bandas están fuertemente replegadas, replegamiento que afecta a toda la masa. Acompañan a estos minerales esenciales abundantes productos ferruginosos (lám. XXIII-1).

PIZARRA ESTAUROLÍTICA (MICACITA CON ESTAURÓTIDA) DE EL PALANCAR-FUENTENEbro.—Roca francamente pizarrosa, medianamente dura y poco consistente; claramente heteroblástica, alterada, con fuerte olor arcilloso, color grisverdoso, con brillo sedoso en las superficies de pizarra, disyunción en barras y astillosa. A simple vista se ven bultos en las caras de pizarra, que pronto se reconocen como cristales de estaurótida, a veces alterados en la superficie en productos micáceos que dan al cristal el mismo color grisverdoso y brillo que la roca en los planos de pizarrosidad; éstos se desprenden fácilmente, y en las tierras del Palancar y algunas laderas puede recogerse cantidad enorme de cristales de estaurótida, que forman como una grava o arena gruesa, en la cual todos los granos son cristales de este mineral. Con el microscopio se reconoce igualmente su estructura heteroblástica, con grandes porfidoblastos de estaurótida fresca y homogénea en el núcleo y generalmente transformada en productos micáceos y ferruginosos en la periferia (lám. XXIII-2), no es raro encontrar cristales con la estructura cribosa, tan frecuentemente en las estaurótidas, estructura debida a la inercustación de numerosos granos de cuarzo. Hay otros porfidoblastos de feldespato, también con estructura cribosa por haberse formado en el seno de su masa numerosos cristales de cuarzo por la acción del metamorfismo. Entre éstos se ven algunas láminas relativamente grandes de biotita, poco ferrífera, intermedia entre meroxeno y biotita. La masa en que arman estos porfidoblastos es de dos clases; una parte es una masa filítica, replegada, otra es una masa granoblástica, compuesta esencialmente de granos de cuarzo con escamitas de moscovita y laminillas de biotita.

MICACITA ESTAUROLÍTICA DEL CAMINO DE PRADALE S A HONRUBIA, EN EL ARROYO DE LA FUENTE DEL RISCO.—Roca compacta poco pizarrosa, que se deshace en barras y masas irregulares; bastante dura y consistente; superficie irregular rizada, brillante, de color gris oscuro con irisaciones cuando fresca;



Fot. 1.—Micacita. Camino de Aldeanueva a Fuentenebro, en el Palancar. Luz ord., 30 d. Moscovita, biotita, cuarzo y magnetita.



Fot. 2.—Micacita estaurolítica. Fenoblastos de estaurótida bordeados de capas de mica; cuarzo granular; biotita, moscovita, ortosa y magnetita.

pátina pardorrojiza de limonita. A simple vista sólo se reconocen grandes fenoblastos de estaurótida, láminas de biotita y moscovita. Por meteorización se desprenden los cristales de estaurótida y en las tierras y laderas se encuentran éstos en gran abundancia; en general sólo con el prisma vertical, y con muy raras maclas, es frecuente la aparición de una cara estrecha y larga de un pinacaide vertical. Con el microscopio se reconoce su estructura muy heteroblástica, formada por fenoblastos de estaurótida fresca, rodeada de láminas de biotita y moscovita replegada, y en el resto campos de cuarzo granular con laminillas de biotita y moscovita (lám. XXVII-2). En la preparación se reconocen algunos fenoblastos residuales de ortosa en vías de sericitización; laminillas largas y estrechas, a modo de barritas, de magnetita orientadas.

MICACITA DEL CAMINO DE ALDEANUEVA A FUENTENEbro.—Roca pizarreña con superficies satinadas, rizadas y estriadas, de color pardo, muy dura y consistente, fría al tacto. A simple vista se reconocen únicamente escamitas de mica, alineadas paralelamente a las rizaduras y estrías que son las que dan brillo sedoso a las caras de pizarra.

Con el microscopio se reconoce estructura grano-homoblástica paralela, formada por granillos de cuarzo, sin extinción ondulante ni señales de rodamiento, por lo que se deduce que son producto de cristalización; por laminillas cortas y bien orientadas de moscovita en tanta o mayor cantidad que el cuarzo; biotita en laminillas igualmente orientada, pero en menor cantidad y a veces de mayor tamaño. Acompañan a estos minerales algunos granillos de magnetita y menos aún de zircón. La roca parece proceder de una roca arcillosa, con variable cantidad de granillos de cuarzo por metamorfismo regional, y corresponde a la zona de las micacitas superiores biotítico-moscovíticas.

En el mismo camino se encuentra otra banda de micacita, algo menos compacta, más micácea y pizarreña, que se deshace fácilmente en hojas finas y con brillo sedoso más intenso. Al microscopio se ve formada por una asociación con disposición paralela de cuarzo y moscovita, aquél en más proporción que ésta; los granos de cuarzo son alargados y orientados paralelamente a su longitud mayor; muchos tienen extinción ondulante. La moscovita se ofrece en laminillas finas, orientadas paralelamente a los granos de cuarzo. En esta trama cuarzo-moscovita se ven también láminas de biotita orientadas en menor cantidad que la moscovita, más o menos alteradas hasta convertidas en hematites, opacas y por reflexión pardorrojizas. Algunas láminas mayores de biotita, que no corresponden a esa orientación, han perdido hierro y se han convertido en una moscovita sembrada de granos de hematites.

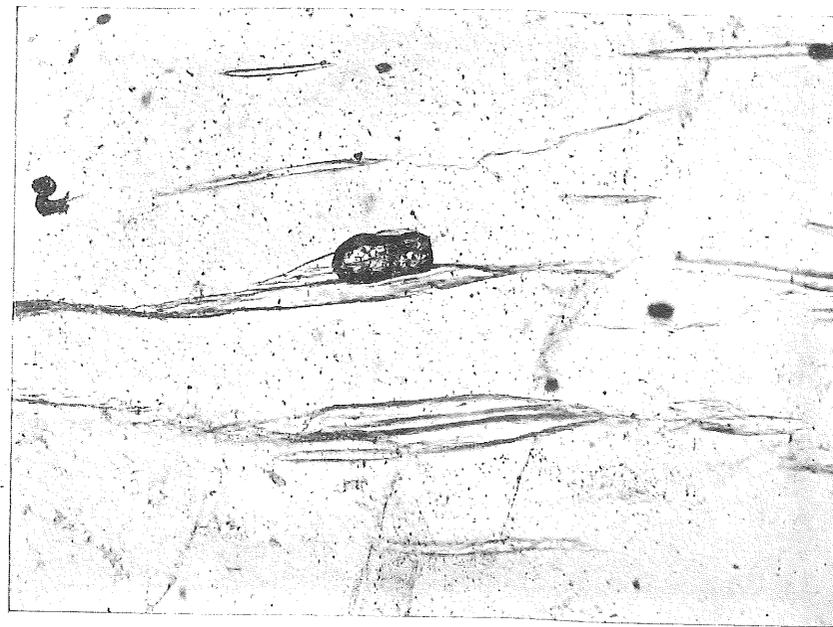
MICACITA DEL CAMINO DE ALDEANUEVA A FUENTENEbro, ANTES DE LLEGAR A LA MINA.—Roca pizarrosa, muy fácilmente exfoliable, ligera, de color gris más o menos claro; rojizo en las superficies expuestas a la intemperie; caras de pizarra muy brillantes; las normales a ellas mates; aquéllas suaves al tacto y lisas, éstas rugosas y ásperas. A simple vista, en el plano de pizarras, se distinguen láminas de moscovita y en los normales a ellos de granos de cuarzo y alguno de feldespato alterado. Su textura es granoblástica y se ve compuesta de granos irregulares de cuarzo, láminas también irregulares de biotita no muy ferrífera, algunos granos de ortosa y de zircón en la mica.

MICACITA CUARÓFICA DEL TECHO DE LA PEGMATITA DE LA MINA. — Roca compacta, de grano fino, muy dura y consistente, fría al tacto, de color gris claro o blanco sucio con manchas rojizas, disyunción en losas; en los planos de disyunción se ven laminillas de sericita, moscovita y biotita y granos irregulares fenoblásticos de granate; la masa es principalmente de cuarzo.

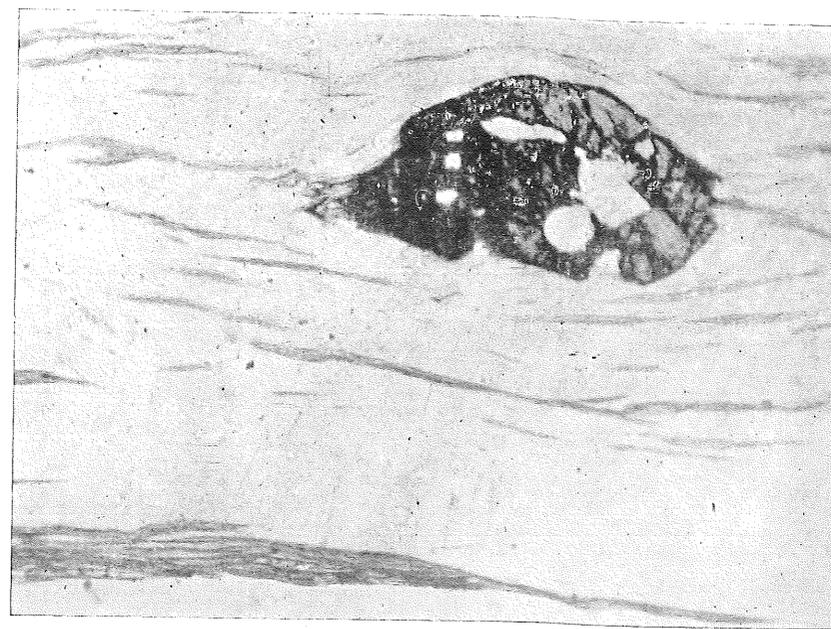
Con el microscopio se reconoce estructura granoblástica, formada por granos alargados de cuarzo con extinción ondulante, orientados paralelamente a su dimensión mayor, separados por finas bandas de moscovita, probablemente procedentes de biotita desferrificada, ya que se ven barras entre ellas de hematites con la misma orientación; en la base cuárcica destacan algunos granos de zircón (lám. XXIV-1) completamente redondeados, y granates que parecen proceder de roca anterior, pues se les ve rodados y rodeados de aureola opaca (lám. XXIV-2).

MICACITA EN CONTACTO CON EL NEIS NODULOSO. VILLALVILLA DE MONTEJO.—Roca compacta, de grano finísimo; superficie estriada, algo satinada en algunas caras; dura, consistente, fría al tacto; de color gris claro a blanco sucio, disyunción astillosa y en barras; ciertos trozos parecen de madera silificada. A simple vista, sólo pueden reconocerse escamitas de mica. Con el microscopio se reconoce textura grano-homoblástica compuesta de cuarzo granular, laminillas de moscovita y de biotita alterada hasta limonitizada; hay partes en que la mica aparece orientada y en otras no.

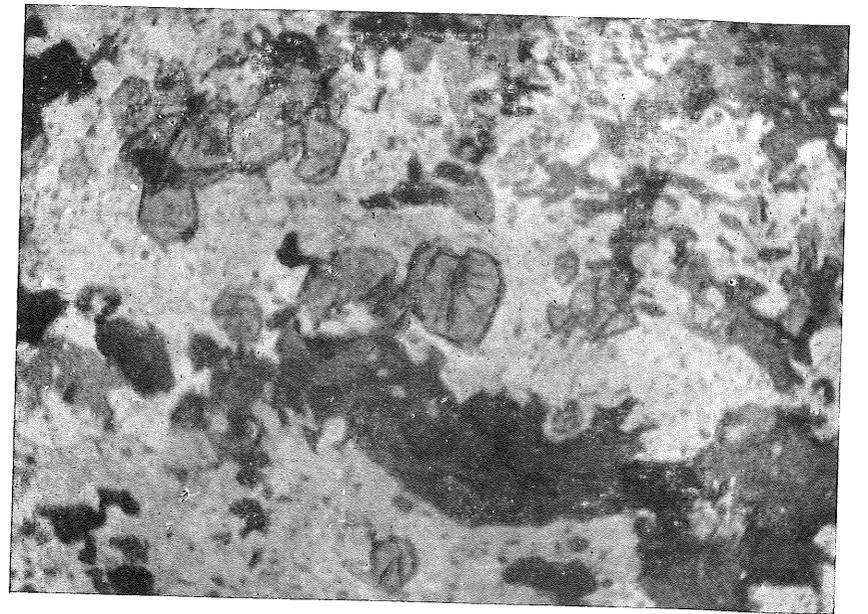
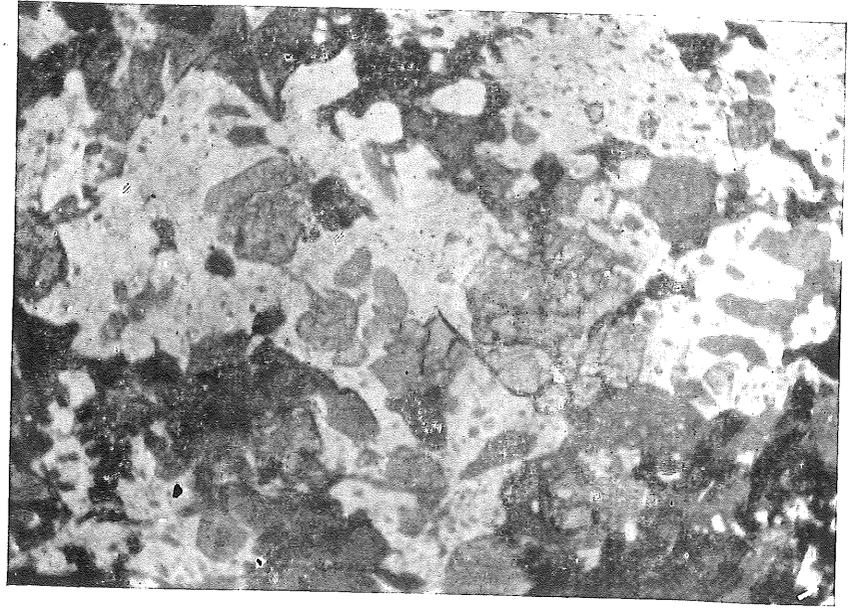
CUARCITA MICÁCEA DEL HOCINO (FUENTENEbro).—Roca compacta, de grano fino, muy dura y consistente, satinada en las caras de pizarra, mate en las normales a ésta; de color gris en las fracturas recientes, pardo más o menos rojizo en las antiguas; disyunción en losas. A simple vista sólo se distinguen laminillas de mica. Con el microscopio se ve compuesta de capitas de cuarzo en granos irregulares no orientados y moscovita en capas que da el carácter



Fot. 1.—Cuarcita micácea granatífera, con granos de zircón y rutilo, de la Mina, encima de las capas del techo de la pegmatita. Luz ord., 30 d. Laminillas muy finas y largas de moscovita, granos irregulares de cuarzo entre ellas; un grano redondeado, rosado, de rutilo; granos de magnetita.



Fot. 2.—Cuarcita micácea granatífera de la zona de techo de la pegmatita de la Mina. Luz ord., 30 d. Laminillas alargadas de moscovita y de biotita poco ferrífera y grano de cuarzo orientados; dos granos redondeados de granate, con inclusiones de cuarzo y secreción de hierro.



Fots. 1 y 2.—Anfibolita granatífera. Camino de Aldeanueva a Fuentenebro. Luz ord., 24 d. Blanco, feldespato-albita y algo de cuarzo; oscuro, granate anfíbol y pirita.

pizarreño a la roca; entre ellas, capitas de hematites, probablemente procedentes de la alteración de biotita.

MICACITA DEL PALANCAR (FUENTENEbro).—Roca compacta, de grano fino, muy dura y consistente, fría al tacto; satinada en las caras de pizarra, mate en las normales a éstas; de color gris en fracturas recientes, pardorrojizo de limonita en las pátinas. A simple vista no se distinguen más que finísimas láminas de sericita en los planos de pizarra. Con el microscopio se ve formada por capitas de cuarcita granular con alguna laminilla de moscovita, capas de moscovita replegadas, sinuosas, y bandas de hematites producto de alteración de biotita. Hay a veces pequeños nódulos elípticos, rodeados de mica y con inclusiones.

ANFIBOLITA FELDESPÁTICA GRANATÍFERA, DEL CAMINO DE PRADALES A FUENTENEbro, ANTES DE LLEGAR AL RISCO.—Roca compacta, densa, dura y consistente; de color oscuro, casi negro, con bandas o manchas rojizas claras e hialinas; disyunción en losas o lajas. A simple vista se reconocen feldespato rojizo claro, cuarzo hialino y horblenda negra brillante.

Con el microscopio se ve compuesta de bandas claras de feldespato fresco, incoloro, con aspecto de oligoclasa; las secciones de la preparación no permiten fijar bien la especie de plagioclasa; en general son placas pecilíticas paralelas al plano de macla de la albita, o inclinadas, éstas raras; los granos pecilíticos son de anfíbol verde, muy pleocroico, pobre en cruceros, perfectamente orientados, así como los granos de feldespato; no vi ninguna sección basal; extinción según (110) o el alargamiento medida en varias secciones 16, 18 y 21°; absorción máxima en dirección normal al alargamiento; birrefringencia media; parece ser del grupo de la enigmatita. Otras bandas más oscuras tienen muy poco feldespato, mucho granate, en granos idiomorfos, no orientados y anfíbol igual que el de las placas pecilíticas; acompañan a estos minerales cuarzo en menor proporción, algo de magnetita y pirita (lám. XXV).

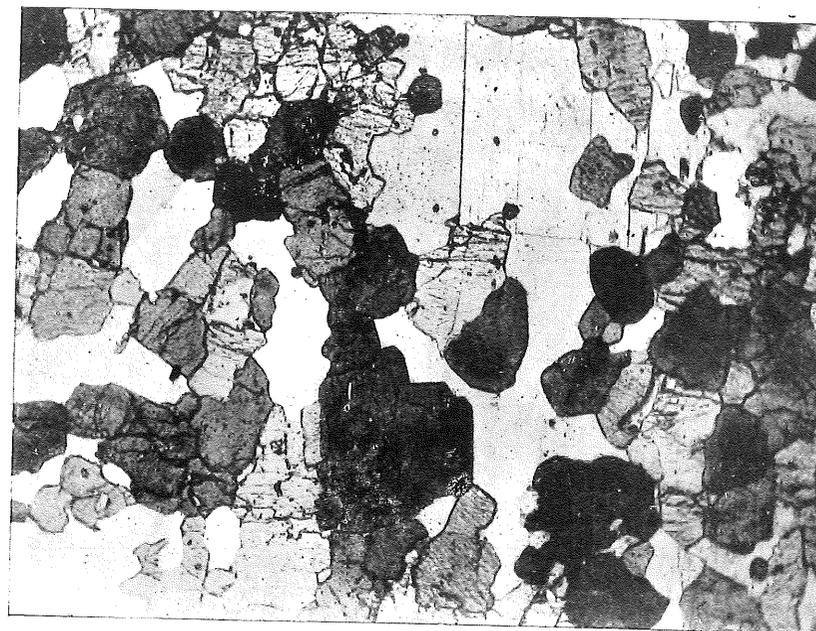
GRANATITA DE LA SIERRA DE FUENTENEbro, ENTRE EL PALANCAR Y EL HOCINO.—Roca compacta, granuda, de grano medio hasta grueso, muy dura y tenaz, de color pardorrojizo de chocolate; algo más claro en las fracturas recientes, disyunción irregular. A simple vista y en las secciones frescas se ve bien claramente que la casi totalidad de la roca es granate común. Con el microscopio se reconoce estructura granoblástica formada por granos y cristales de granate almandino, resquebrajado, entre los cuales o en grietas se ven granos de albita y granos de un feldespato residual primario alteradísimo.

TURMALINITA FELDESPÁTICA DE LA SIERRA DE FUENTENEbro, ENTRE EL PALANCAR Y EL HOCINO.—Roca compacta, granuda, de grano medio, muy dura y tenaz, de color blanco sucio con manchas negras; disyunción irregular. A simple vista se ven prismas de turmalina —chorlo— en una base de grano menor, blanquecina, formada por granos hialinos de cuarzo y blancos de feldespatos. Con el microscopio se reconoce estructura granoblástica con franca tendencia a la paralela; se compone de granos alotriomorfos de turmalina y de prismas bien cristalizados de la misma sustancia; en preparación, es de color verde botella, muy pleocroica y con manchas más oscuras, irregularmente diseminadas, propiedad muy frecuente en esta clase de turmalinas; se asocian a la turmalina granos de ortosa y de albita, y todo ello está como empastado por cuarzo de relleno, mineral que seguramente se ha formado a la vez que la turmalina (lám. XXVI-2).

TURMALINITA CUARCÍFERA DE LA SIERRA DE FUENTENEbro, ENTRE EL PALANCAR Y EL HOCINO.—Roca muy semejante a la anterior por sus caracteres externos, más claramente pizarrosa o con franca estructura paralela, que se aprecia bien en las secciones normales a la cara de pizarra; en cambio no aparece en las paralelas a ella, como se demuestra claramente con las dos preparaciones que hicimos, cortando la roca según esas dos direcciones. En ambas se reconoce en el microscopio estructura granoblástica, en la normal a la pizarrosidad, claramente paralela, sobre todo por los bandos de prismas de turmalina (lám. XXVI-1). La roca se compone de bandos sinuosos y cristalinos de turmalina —chorlo— alternando con otras de cuarzo, a los que se asocia algo de moscovita y zircón.

CUARCITA LISTADA DE LAS PEÑAS DEL HILO (EL RISEO), FUENTENEbro.—Roca compacta, de grano variable aun en un mismo ejemplar; muy dura y consistente, color blanco con banditas de color gris o rojizo, dando a la roca un aspecto zonal o listado muy curioso, pero entre ellas hay estratos completamente blancos. Destacan por su dureza en el terreno como largos y potentes murallones o crestones, y cuando están sueltos, como grandes peñascones. Las capas están muy inclinadas. A simple vista se distinguen granos de cuarzo únicamente. Con el microscopio se reconoce estructura granoblástica paralela, formada predominantemente por granos de cuarzo de diverso tamaño, los mayores francamente cataclásticos, con extinción ondulada que forman bandos blancos; las oscuras tienen, además de cuarzo, laminillas de moscovita, turmalina y algún grano de zircón.

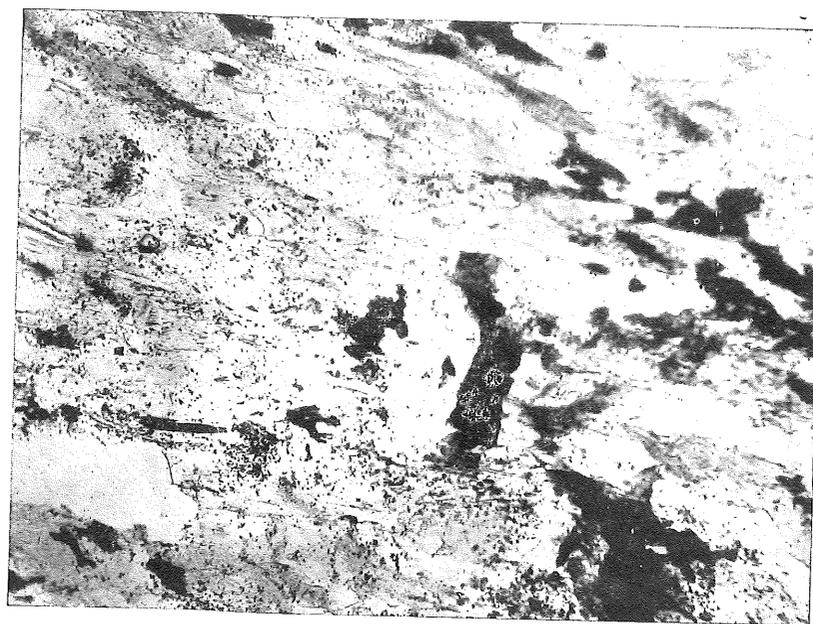
CUARCITA MICÁCEA DEL HOCINO-FUENTENEbro.—Roca compacta, granuda,



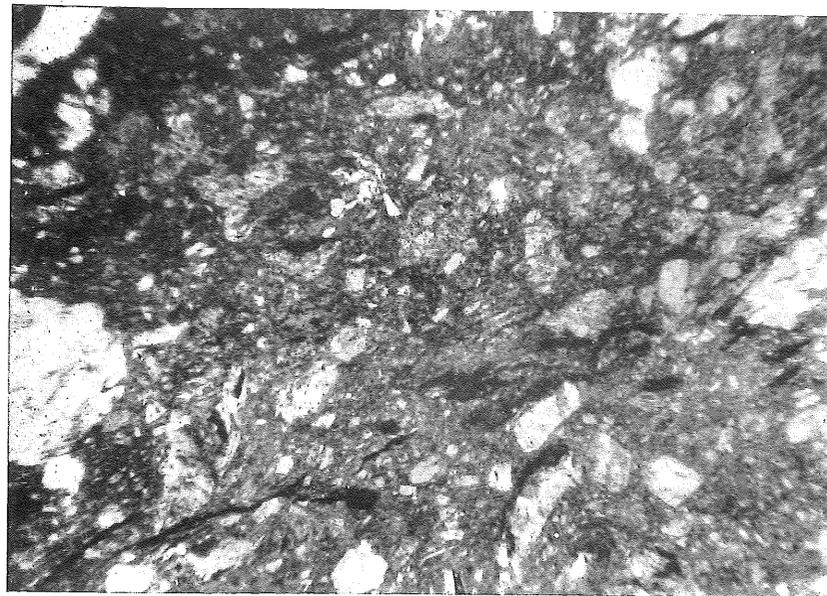
Fots. 1 y 2.—Turmalinita. Fuentenebro. Luz ord., 30 d. Blanco, cuarzo; oscuro, turmalina y magnetita.



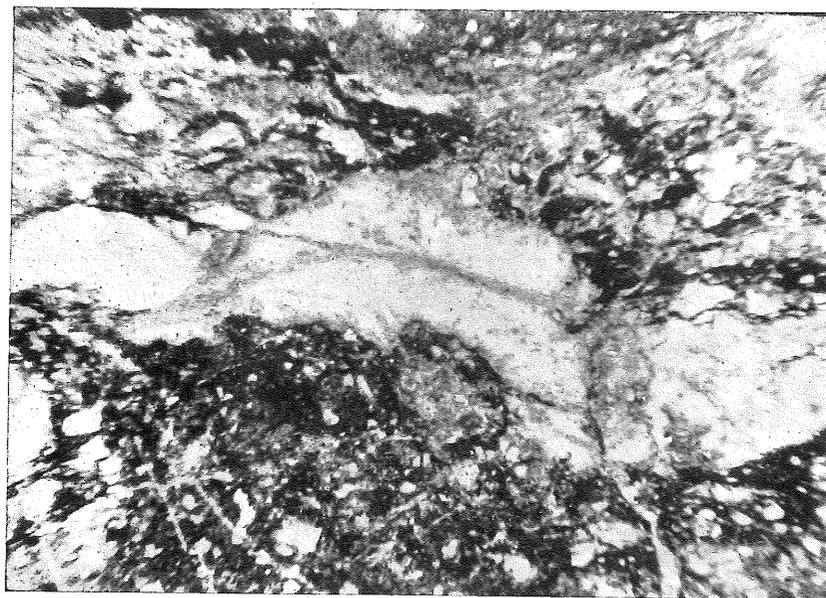
Fot. 1.—Cuarcita micácea. Camino de Aldeanueva a Fuentenebro, en el Peñascal. Luz ord., 30 d. Cuarzo y moscovita orientados, biotita transformada en hematites, también orientados.



Fot. 2.—Cuarcita micácea. El Hocino-Fuentenebro. Luz ord., 30 d. Cuarzo y moscovita orientados, manchas de hematites y granos de zircón.



Fot. 1.—Milonita micacítica. Camino de Pradales a Honrubia. Luz ord., 24 d. Granos mayores blancos de cuarzo cataclástico, laminillas de moscovita y biotita y pasta oscura filítica.



Fot. 2.—Milonita micacítica. Villalvilla de Montejo. Luz ord., 24 d. Blanco, cuarzo triturado, laminillas de mica y base filítica de trituración poco metamorfozada.

de grano fino, muy dura y consistente, que aparece en capas que sobresalen y destacan en el terreno formando agudos y agrestes crestones y peñascales. Color gris más o menos oscuro; disyunción en losas y lajas. A simple vista sólo se distinguen granillos de cuarzo y escamitas de mica. Con el microscopio se reconoce estructura granoblástica francamente paralela y compuesta de granillos de cuarzo separados por bandas de moscovita, a éstos se unen granos redondeados de zircón y abundantes productos ferruginosos (lámina XXVII-2).

FILITA AMPELÍTICA DE VILLALVILLA DE MONTEJO.—Roca muy pizarrosa, que se deshace muy fácilmente en hojas, tierna, de color negro a gris plomizo, untuosa al tacto, con sus planos de pizarra más o menos satinados. A simple vista no se reconocen sus componentes. Con el microscopio se revela su estructura granoblástica paralela de grano muy fino, compuesta de granillos de cuarzo, laminillas de sericita en bandas estrechas y discontinuas y abundantes granillos de carbón y polvo de la misma sustancia, que enmascara toda la roca. De la descomposición de esta roca resulta una tierra negruzca o plomiza, que los del país toman y, convenientemente cribada, la emplean para hacer un barro con el que da a los zócalos de las casas; es lo que llaman jabelgue negro.

FILITA, SERICITA; VILLALVILLA DE MONTEJO.—Roca pizarrosa, hasta hojosa, ligera, de color gris más o menos oscuro o rojizo, de grano finísimo; cara de pizarra satinada, las normales a ella mates. A simple vista sólo se reconocen finísimas escamitas de sericita. Con el microscopio se ve compuesta de pequeños granos de cuarzo orientados, laminillas de moscovita y sericita, mucha sustancia opaca, pardorrojiza por reflexión, que puede ser hematites o sustancia arcillosa ferruginosa. Esta roca parece que es análoga a las pizarras arcilloso-cuárcicas del Gotlandiense, en su primer estado de metamorfización, que no ha pasado del desarrollo de sericita y moscovita a expensas del material filítico-arcilloso.

MILONITA (MICROBRECHA) DE VILLALVILLA DE MONTEJO.—Roca compacta de grano fino, dura y consistente, con fuerte olor arcilloso; color gris oscuro a negro en las fracturas recientes, pardorrojizo en las antiguas. Disyunción irregular. A simple vista sólo se distinguen algunos granos irregulares, blancos, de cuarzo, que destacan sobre el fondo negro de la masa. Con el microscopio se reconoce estructura cataclástica, milonítica, y se ve formada por cantos de cuarcita blanca y granos de cuarzo resultantes de su trituración; otros de filita negra y base filítico-arcillosa con manchas de hematites (lám. XXVIII).

Rocas sedimentarias

Con el fin de reconocer las analogías o diferencias entre las rocas indiscutiblemente triásicas del Oeste de Honrubia de la Cuesta (hoja de Fuentelecs-ped), y las supuestas triásicas de la Serrezuela, recogí una serie de muestras que entregué para su estudio a la doctora, investigadora del C. S. I. C., J. Pérez Mateos, que ha efectuado el análisis mineralógico solicitado y me ha comunicado los datos obtenidos, expresados en el cuadro adjunto.

Todas las muestras abundan en granos opacos, que en su mayoría provienen de la alteración de otros minerales preexistentes. Esta abundancia en granos opacos por alteración, delata una intensa erosión química de estos minerales.

Los opacos negros naturales son pocos, principalmente de óxido férrico.

Entre los densos transparentes, se acusa predominantemente la turmalina, en su variedad parda o magnesiana, identificándose también granos azulados-verdosos. Acompañan a ésta zircón de dos tipos, que delatan ciclos diferentes de sedimentación; unos limpios, en cristales pequeños, y otros algo turbios y redondos, rodados. De estos últimos he encontrado muchos en las preparaciones microscópicas de cuarcitas y micacitas.

Granate, no abundante; granos ligeramente rosados, con señales de erosión. Son de almandino.

Estaurórida, escasa, como mineral transparente, pero incluida indudablemente entre los opacos por alteración.

Andalucita, muy escasa, pasando a opacos blanquecinos, sericíticos o caolínicos por alteración.

Rutilo, anatasa, broquita (minerales titaníferos), aparecen como especies raras.

Como los granos detríticos de todos estos minerales mantienen la misma asociación y una gran semejanza en su hábito y muestran el mismo grado de erosión química y el mismo grado de afectación mecánica, puede establecerse una correlación estratigráfica entre estas formaciones, y puede por lo tanto afirmarse que son triásicas todas ellas.

NÚMERO DE BOLSA	LOCALIDAD	PORCENTAJES DE LOS MINERALES «DENSOS», TRANSPARENTES, ENTRE SÍ											OBSERVACIONES				
		Hiperstena...	Augita.....	Hornblenda..	Epidota.....	Silinamita....	Andalucita...	Distena.....	Estaurólita...	Titanita.....	Broquita.....	Anatasa.....		Rutilo.....	Granate.....	Zircón.....	Turmalina...
2	Peñalcuervo (Cerro)...	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3	2	92	19	Granos mayores. <i>Arenisca blancogrisácea</i> . Turmalinífera.
1	—	—	—	—	—	—	4	6	—	—	—	—	5	4	80	87	Granos menores. <i>Arcilla roja</i> . Turmalinífera.
19	—	—	—	—	—	—	3	5	—	—	—	—	2	25	60	112	Granos pequeños. <i>Arenisca roja</i> . Turmalina-zircón.
8	Cerro Lucas (base).....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	16	78	214	Granos mayores. <i>Arcilla roja</i> . Turmalina-zircón.
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	23	67	47	Granos grandes. <i>Arenisca blanca</i> . Turmalina-zircón.
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8	88	94	Granos pequeños. <i>Arenisca roja</i> . Turmalinífera.
4	Honrubia.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10	70	88	Granos grandes. <i>Arenisca rojo-blanca</i> . Turmalinífera.
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	14	81	25	Granos mayores. <i>Indinga de la base</i> . Turmalina-zircón.
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	22	66	130	Granos menores. <i>Arcilla rojoverdosa</i> . Turmalina-zircón.
																	Asociación actual-mente existente

TECTÓNICA

La tectónica del terreno que comprende esta Hoja es muy sencilla; la mitad aproximadamente de ella está ocupada por terrenos que no han sufrido acción visible de las fuerzas orogénicas, y la otra mitad, que presenta terrenos movidos, no tiene complicación alguna, correspondiendo a una zona de plegamiento normal, algo disimétrico, con marcada vergencia Norte en todos los anticlinales, pero sin repliegues ni cobijaduras; zona que, después de plegada y consolidada, ha sufrido compresiones que la hicieron moverse exclusivamente en sentido vertical, rompiendo el gran pliegue de fondo y alguno de cobertera por fallas, generalmente longitudinales según los pliegues de cobertera y transversales u oblicuas con relación a los de fondos variscos. Una de ellas es continuación en esta Hoja de la descrita en la de Fuentelcésped con el nombre de falla de Villalvilla de Montejo, donde pone en contacto anormal el Siluriano con un retazo de Triásico superior con el Cenomanense, y que en esta Hoja se continúa hacia el Este, poniendo en el camino de Villalvilla a la Ermita de Hornuez, en contacto anormal las calizas turo-senonenses con el Keuper, y en el extremo, en la carretera de Montejo a Moral, el Cenomanense y Albense superior con dichas calizas, hasta que termina por reducción a cero del salto, poco después de pasada la carretera. Otra de menor salto aún, levanta hasta la vertical las calizas del Cretáceo superior en el Valle Tabladillo, en poca extensión (lám. XIII-1), siendo en realidad un fenómeno local, con falla en la parte más movida, que pasa a flexión sencilla y finalmente a anticlinal norvergente. Ninguna de estas fallas tiene importancia tectónica y menos aún morfológica.

Otra falla se manifiesta claramente al Norte de Torreadrada, que pone en

contacto calizas blancas sublitográficas del Lías con carniolas rojizas que descansan inmediatamente sobre el Keuper (fig. 2).

Al Sur de Castroserracín y en el Km. 14 de la carretera a Sepúlveda, aparecen areniscas albenses en buzamiento de 30° NNE., y encima margas cenomanenses y calizas turonenses concordantes. En el Km. 13,800 se ve que las arenas albenses buzan al SSO. y sobre ellas las margas cenomanenses y las calizas turo-senonenses que corta la carretera en el Km. 13; el buzamiento en esta parte es de 10°. En la fig. 3, se detalla esta dislocación según dibujo e interpretación del Sr. Piñero; en el corte general se ha interpretado ésta como una fuerte flexión que da un sinclinal muy agudo y un anticlinal regular y suave entre los Km. 14 y 13. Teniendo en cuenta la existencia de la falla del Valle de Tabladillo, es aceptable la interpretación del Sr. Piñero.

La única parte de terrenos plegados y fracturados es la que he llamado la Sierra, formada al Norte por un gran anticlinal de fondo, disimétrico, de dirección ENE. a OSO., con flanco Sur tendido y Norte más inclinado e incompleto; roto por una falla, que en Honrubia de la Cuesta (hoja de Fuentelcéspedes), hace desaparecer el Paleozoico y ponerle en contacto anormal con el Triás (véase explicación de la hoja de Fuentelcéspedes). Sobre este anticlinal de fondo que forma el núcleo de la Sierra, se adosan los terrenos mesozoicos, que en la parte Norte forman un gran anticlinal, del cual en esta Hoja no queda más que el flanco Sur y no completo, con algunos pliegues secundarios, conservando éstos también la disimetría del principal y su vergencia. Todo el frente de la Serrezuela está formado por la bruesa pendiente de la bóveda anticlinal profundamente erosionada, hasta descubrir en su pie los neis nodulosos, y en la zona de Hornuez y Moral, también erosionado el anticlinal, destacan formando cerros de fuerte pendiente al Norte las calizas del Cretáceo superior.

En el flanco Sur, muy tendido, del gran anticlinal, y al Sur de la línea de la Serrezuela, se desarrolla una serie de pequeños anticlinales, a veces muy débiles y de poca longitud, y otras de importancia por su extensión principalmente. Entre Hornuez y Moral se desarrolla uno, con núcleo de Albense y con el Turo-senonense sólo en el flanco Sur. Al Sur de la Serrezuela, entre Torreadrada y Castro de Fuentidueñas, también como núcleo de Albense y separado por un pequeño sinclinal que se reconoce claramente en la carretera de Sepúlveda, al Sur de Castroserracín, entre el Km. 13 y 14, otro anticlinal, igualmente con núcleo de Albense, con flanco Norte poco desarrollado y el Sur muy extenso y tendido, que acaba soterrado bajo el Terciario del Sur de la Hoja. En Valle Tabladillo, una fuerte flexión rota, en algunos puntos, llega a poner verticales las calizas turo-senonenses.

El eje del pliegue principal pasa por el Km. 134 de la carretera de Madrid-

Burgos. Allí puede verse claramente el cambio de buzamiento de las capas de neis noduloso, descubiertas en todo el trayecto de la carretera de aquí al Norte y cubierto por el Mesozoico desde aquí al Sur.

En la mina de Fuentenebro, descubierta por las obras de explotación de la masa pegmatítica, se reconoce una falla inversa con cabalgamiento del paquete de micacitas, pegmatitas, cuarcitas micáceas, sobre el Triás superior; ésta no la hemos podido seguir en el terreno más que en el pequeño trecho descubierto por el arroyo del Risco o de la Mina; a Levante y Poniente queda el Triás y el Paleozoico cubierto por los sedimentos terciarios y no se puede ver su continuación; por su posición podría suponerse que es continuación de la falla del Sur de Honrubia, en la hoja de Fuentelcéspedes, que pone en contacto anormal los neis y micacitas con el Triásico superior. Aquí el Triásico forma un pequeño repliegue anticlinal muy inclinado, con vergencia al Norte, roto según su plano axial.

Entre Honrubia de la Cuesta y Fresno de la Fuente, siguiendo la carretera de Burgos a Madrid, existe un gran anticlinal dirigido de ENE. a OSO., en cuya parte central aflora el Paleozoico metamorfozido, sucediéndose de Norte a Sur: Cretáceo, Jurásico, Triásico superior, Siluriano, Metamórfico; formando el núcleo triásico el Albense, Cenomanense, Turonense y Senonense. Forman este anticlinal rocas que han sufrido dos plegamientos, uno afectó y metamorfozó más o menos intensamente a las formaciones del Paleozoico inferior, formando una sierra que bien pudo corresponder a las cadenas hercínicas españolas, sierra que por la posición de sus materiales arrumbaría de ONO. a ESE, y de la cual son raíces, insignificantes restos, aunque muy importantes paleogeográficamente, las rocas metamórficas.

Después de arrasada esta sierra sería invadida la llanura que la sustituyó por la transgresión triásica que dejó los depósitos del Keuper y carniolas, Lías y Jurásico, materiales estos últimos que no llegaron ya a depositarse en el lado Sur de la sierra; sale después de las aguas, por poco tiempo, hasta la llegada de la gran transgresión cenomanense, durante la cual dejó el mar las margas y calizas de este nivel y después las calizas turonenses y senonenses. Estos materiales mesozoicos, depositados en dos condiciones de sedimentación, marina una y continental otra, se plegaron, amoldándose al núcleo primario hercíniano, seguramente cuando los movimientos orogénicos de la fase pirenaica, que les dieron su actual arrumbamiento de ENE. a OSO.

El análisis morfotectónico nos demuestra que el plegamiento ha afectado a la vez al Triásico, Jurásico y Cretáceo, y quizás al Paleogeno inferior y no al Mioceno que cubre discordantemente a éstos y es horizontal. La concordancia entre Triásico, Jurásico y Cretáceo, demuestra que no ha habido ningún plegamiento intramesozoico, y que la fase que plegó estos terrenos fué postere-

tácea, y si consideramos como oligocenos los conglomerados que los cubren en muchos sitios, el plegamiento de la serie mesozoica ha sido anterior al depósito de ellas y, por lo tanto, debemos considerarla como correspondiente a la época del plegamiento pirenaico y del mesozoico ibérico.

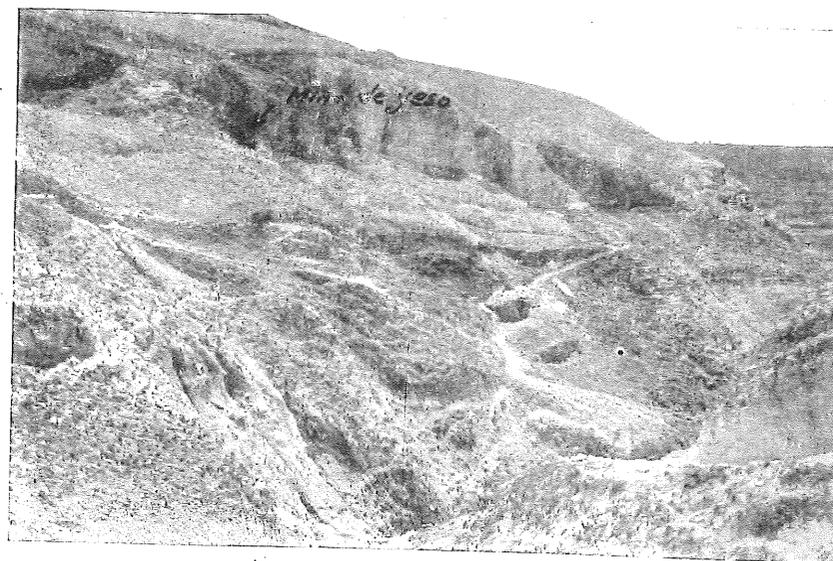
Las fallas son indudablemente posteriores al Paleogeno inferior de la Hoja, puesto que le afecta claramente en Honrubia y Villaverde, pero parece anterior a los conglomerados dudosos oligocenos —del Mioceno inferior— puesto que éstos las cubren y ocultan en grandes trechos; esto nos hace sentir que o se han producido al final del Oligoceno, en fase sálica, o son de época estálica.

El estudio estratigráfico, sobre todo el de facies, permite reconocer la existencia de movimientos epirogénicos importantes durante el final del Paleozoico, que probablemente no se depositó ningún término en esta parte del Devoniano, Carbonífero ni Permiano, como faltan también el Triás inferior y medio, fenómeno que ha determinado la existencia de una gran laguna estratigráfica entre el Gotlandiense y el Keuper. Estos movimientos continuaron también durante el Mesozoico; en efecto, después del Lías empieza a levantarse el terreno y llegan a sacarlo fuera de las aguas del mar eojurásico, no depositándose ningún término del meso-neojurásico, ni los primeros términos del Cretáceo inferior; determina esta regresión neojurásica otra gran laguna estratigráfica que afecta a esta región durante todo el Jurásico, desde el Toarciense y Cretáceo inferior hasta el Albense, con desarrollo de una fase de activo derrubio que dió origen a las capas albenses; el mar invade en seguida estas tierras, y desde el comienzo del Cenomanense empiezan a depositarse materiales marinos de mar muy somero, con barros litorales ricos en ostrácos y foraminíferos de poca profundidad, y sin pasar de facies neríticas continúa el Cretáceo superior, como lo demuestran sus bancos de ostras y la presencia de erizos; esta transgresión cenomanense aquí no fué de gran importancia y el mar probablemente no pasó de los cien metros de profundidad; en el Maestrichtense, o por lo menos en el Danés, el mar se retira de nuevo y en régimen continental continúa después durante el Terciario hasta nuestros días.

Según Schröder, «el plegamiento principal de las cadenas celtibéricas, como también del Guadarrama, corresponden al tiempo comprendido entre el Oligoceno inferior y el Tortoniense. Mientras que los sedimentos oligocenos inferiores, por ejemplo en Huérmeces, se hallan levantados hasta la posición vertical, hasta las capas neogenas generalmente se presentan horizontales en el borde de la montaña y avanzan sobre todas las formaciones anteriores que habían sido plegadas y arrasadas.

»El plegamiento pudo haberse producido tanto en la fase sálica como en la estálica.

»Al sistema de pliegue del Guadarrama pertenece también un anticlinal aislado, igualmente de dirección hercínica, el anticlinal de Honrubia, al Sur de Aranda de Duero, el cual queda soterrado en el ENE. bajo el Cretáceo y el Terciario superior; también allí aparecen en el núcleo, como en el propio Guadarrama, capas metamórficas y no metamórficas del Paleozoico inferior, Triásico, carniolas y Cretáceo con muy desigual buzamiento, mayor al Norte que al Sur, en Honrubia que en Carabias.»



Fot. 1.—Vista general de la formacion donde afloran las capas de yeso.



Fot. 2.—Calizas buzando al SE., enfrente de las minas de yeso.

(Fots. A. Piñero Coronel)

MINERÍA Y CANTERAS

En este territorio no existe ninguna explotación minera, a excepción de unas capas de yesos entre las calizas cretáceas, que se explotan por galería en el término del Valle de Tabladillo (láms. XXIX y XXX).

Estas capas de yeso cristalino blanco tienen una corrida de unos cuatro kilómetros en sentido Este a Oeste y unos 150 metros de anchura. La potencia de estas capas es variable, ya que comienzan muy estrechas para aumentar en el centro y volver a acunarse al final. La capa de mayor corrida y potencia es la central, que aparece en todas las minas, y en la mina más occidental existen dos capas más, una en el techo y la otra al muro de la principal (fig. 5).

Mina de yeso.

Paraje.—Un kilómetro al Oeste del Km. 12 de la carretera de Castroserracín a Urueñas.

Explotador.—Aurelio Peñalobo.

Características de la explotación.—Entre las calizas cretáceas aflora muy estrecha la capa de yeso cristalizado. La dirección de las calizas margosas blancas es ENE. a OSO. y buzamiento 20° al SSE. Esta capa de yeso está a una cota igual a la de la carretera, o sea 1.060 metros.

La capa de yeso comienza con una potencia de 0,10 metros, y al llegar a los 50 metros de la entrada del socavón tiene un espesor de 1,10 metros, para volver a reducirse a los 150 metros de longitud en el sentido del buzamiento de la capa. En esta mina la capa de yeso tiene por muro una capa de caliza arenosa blanca deleznable e infrayacente a esta caliza compacta.

Labores de explotación.—Consisten en una galería con dirección SSE., de 75 metros de longitud, siguiendo la inclinación de la capa de yeso. A derecha,

e izquierda de esta galería general se abren cámaras separadas unas de otras por llaves de yeso cristalizado que se deja sin explotar. Estas cámaras, después de explotadas, se rellenan con piedra caliza para de esta forma evitar hundimientos.

A la salida de la bocamina tienen dos hornos de cuba rudimentarios con

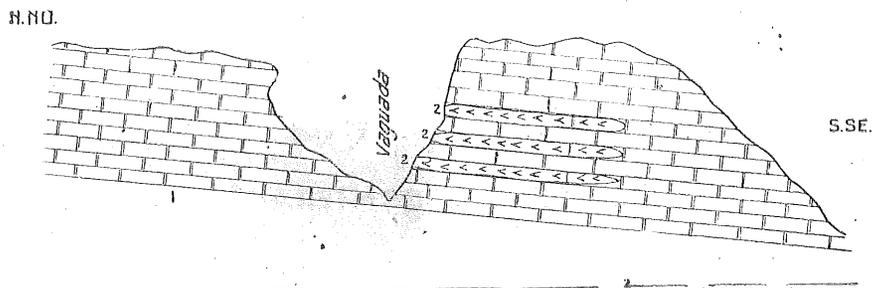


Fig. 5.—Croquis de la formación yesífera.

1, Calizas .— 2, Capas de yeso.

capacidades de 1.000 y 1.800 kilogramos, respectivamente. El combustible empleado es leña de pino. El triturado de la piedra de yeso calcinada se hace a mano.

Producción.—60.000 kilogramos anuales.

Mina de yeso del Norte de Valle de Tabladillo.

Paraje.—A un kilómetro del pueblo por el camino de la Cuesta.

Explotador.—Felipe Lobo.

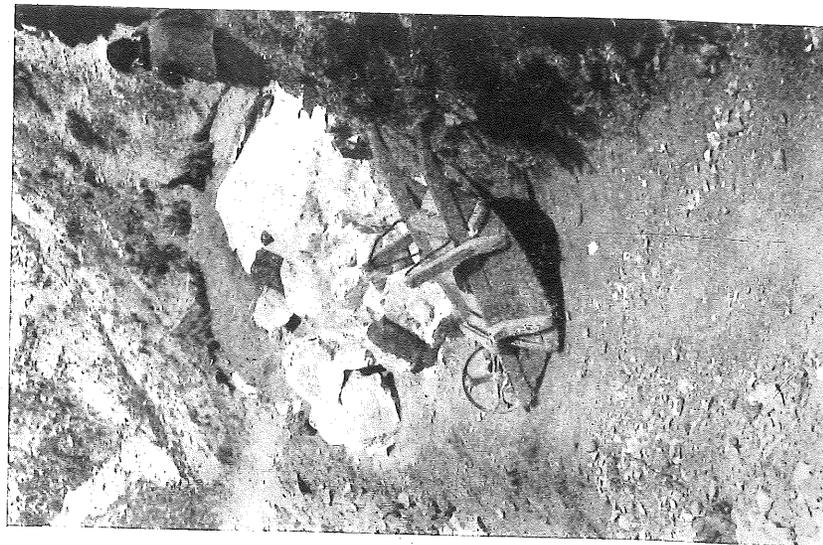
Característica de la mina.—En esta explotación se presentan o afloran tres capas de yeso; la primera o inferior, con potencia de 0,50 metros; la segunda o central, de 1,10, y la tercera, de 0,50. Estas capas están separadas unas de otras por estratos de 0,40 metros de espesor de una caliza arenosa. Como en la mina anterior, estas capas comienzan muy estrechas para alcanzar su máxima potencia a los 75 metros, y después vuelven a disminuir y acunarse en el sentido del buzamiento. a los 150 metros de anchura total.

Esta es la única mina de este paraje en que se explotan las tres capas, ya que en las restantes sólo tienen la central y dicen no existen las otras dos, una al muro y la otra al techo.

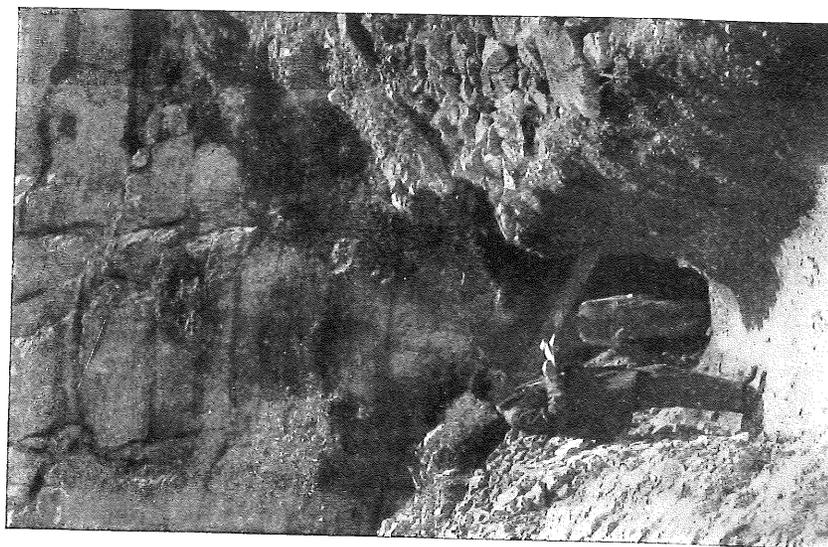
Como en la anterior, el buzamiento de las capas es de 15° a 20° al SSE.

Labores de explotación.—Galería haciendo curvas, una veces en el sentido de la inclinación y otras normal a él y, en estas segundas, ensanchamientos o

LÁM. XXX



Fot. 2.—Piedra de yeso arrancada, preparada para ser calcinada.
(Fots. A Piñero Coronel)



Fot. 1.—Bocamina de la mina de yeso de Felipe Lobo.

cámaras de explotación de unos 100 metros cuadrados de superficie. Dejando para el sostenimiento del techo columnas o llaves de yeso y calizas alternantes. En esta mina no se rellena por explotarse sólo en la actualidad una cámara independiente, al existir entre las tres capas de yeso una potencia media de dos metros, que cubre con suficiente margen el consumo de yeso.

Los hornos se encuentran a la salida de la bocamina, con capacidad de 2.000 kilogramos.

Producción.—100.000 kilogramos anuales.

* * *

Existen en este término tres minas más de yeso que explotan la capa central y que presentan idénticas características a las anteriormente reseñadas, y sus explotadores son: Anastasio Peña, José Pozo y Santiago Lobo.

Canteras

En la presente Hoja no existen canteras ni explotaciones de importancia, ya que las características de sus terrenos, donde afloran las micacitas, cuarcitas, calizas, margas y areniscas rojas y grises y arcillas, dan excelentes materiales para la construcción rural, utilizándose éstas en los lugares próximos y de fácil transporte a las obras, sin constituir explotaciones continuas ni fijas, sino que a la terminación de éstas se abandonan. Por esta razón en las proximidades de casi todos los pueblos se ven hoyos donde se ha arrancado el material pétreo más compacto, y usan como aglomerante las arcillas.

Canteras de areniscas.

Paraje.—Carretera de Madrid a Burgos, Km. 132.

Explotador.—Obras Públicas.

Característica de la cantera.—Se explota un banco de areniscas de dos metros de potencia, semicomcompacta y de grano fino, que se utiliza para ser mezclada con el alquitrán para las obras de afirmado en la modernización de la carretera de Madrid a Irún.

Un kilómetro al Norte del pueblo de Carabias, existe una cantera abandonada de caolín o tierra blanca, que fué denunciada por D. Antonio Ruiz Ruiz, con el nombre «La Primera», de 100 Ha., y posteriormente la dejó caducar.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARÁNZAZU, J. M. (1877): *Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara.*—Bol. Com. Mapa Geológico de España, t. IV. Madrid.
2. BATALLER, J. R., y HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1944): *Contribución al estudio del Mioceno en la cuenca del Duero de la zona leonesa.*—Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de España, n.º 13. Madrid.
3. CANTOS FIGUEROLA, J. (1946): *Datos para el estudio de la Hoja geológica de Caboejas del Pinar (Soria).*—Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de España, n.º 15. Madrid.
4. CAREZ, L. (1881): *Étude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne.*—París.
5. — (1882): *Remarque sur la classification du terrain crétacé supérieur en Espagne.*—Bul. Soc. Géol. de France, 3 ser., t. X. París.
6. CORTÁZAR, D. (1890): *Descripción física y geológica de la provincia de Segovia.*—Bol. Com. Mapa Geol. de España, t. XVIII. Madrid.
7. CHUDEAU, R. (1896): *Contribution a l'étude de la Vieille Castille.*—París.
8. DANTÍN CERECEDA, J. (1912): *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica.*—Trab. Mus. His. Nat., n.º 9. Madrid.
9. DEL VALLE, A. (1931): *Memoria explicativa de la Hoja n.º 237, Castrogeriz (Burgos).*
10. DEPÉRET, CH. (1906): *Sur les bassins tertiaires de la Meseta Española.*—Bull. Soc. Géol. de France, 4.ª ser., t. XIII. París.
11. EZQUERRA DEL BAYO, J. (1845): *Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España.*—An. de Minas, t. III. Madrid.
12. — (1950): *Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España.*—Mem. Acad. C., t. I y IV. Madrid.

13. FALLOT, P. (1931): *Note préliminaire sur le crétacé de la région de Soria.*—Bull. Inst. Catalana de Hist. Nat., t. XXXI. Barcelona.
14. HERNÁNDEZ PACHECO, E. (1913): *Los vertebrados terrestres del Mioceno de la Península Ibérica.*—Mem. Soc. Española Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
15. — (1914): *Régimen geográfico y climatológico de la Meseta Castellana desde el Mioceno.*—Rev. R. Acad. de Cienc., t. XIII. Madrid.
16. — (1915): *Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia.*—Mem. Com. Inv. Pal. y Preh., n.º 5. Madrid.
17. — (1932): *Síntesis fisiográfica y geológica de España.*—Trabajo Museo Cien. Nat., ser. geol., n.º 38. Madrid.
18. HERNÁNDEZ PACHECO, F. (1930): *Fisiografía, Geología y Paleontología del territorio de Valladolid.*—Mem. Com. Inv. Pal. y Preh. Madrid.
19. — (1943): *Observaciones respecto al paleógeno continental hispánico.*—Asociación Española progr. Cien. Madrid.
20. HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1928): *Memoria explicativa de la Hoja 194, Santa María del Páramo (León).*—Mapa Geol. de España 1:50.000, Inst. Geológico y Min. de España. Madrid.
21. — (1929): *Memoria explicativa de la hoja 195, Mansilla de las Mulas (León).*—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
22. LARRAZET (1896): *Recherches géologiques sur la région orientale de la province de Burgos et sur quelques points des provinces d'Alava et de Logroño.* París.
23. MALLADA, L. (1907): *Explicación del Mapa Geológico de España.*—T. VI y VII. Madrid.
24. — (1892): *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España.*—Bol. Inst. Geol. y Min. de España.
25. NARANJO Y GARZA, F. (1949): *Reseña geognóstica y minera de una parte de la provincia de Burgos.*—An. de Minas, t. II. Madrid.
26. PALACIOS, P. (1890): *Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Soria.*—Mem. Com. Mapa Geol. de España. Madrid.
27. ROYO GÓMEZ, J. (1922): *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica.*—Mem. Com. Inv. Pal. y Preh., n.º 30. Madrid.
28. — (1925): *Notes sur la géologie de la Péninsule Iberique.*—Bull. Soc. Géol. de France, 4.ª ser., t. XXIV. París.
29. — (1926): *Tectónica del Terciario continental ibérico.*—Bol. Instituto Geol. Min. de España, t. XLVII. Madrid.
30. — (1926): *Edad de las formaciones yesíferas del Terciario ibérico.*—Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
31. — (1926): *Terciario continental de Burgos.*—Guía Exc. A-VI del XIV Congr. Geol. Int. Madrid.

32. ROYO GÓMEZ, J. (1929): *Moluscos del Terciario continental de Burgos.*—Boletín R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIX. Madrid.
33. — (1929): *Nuevos yacimientos de mamíferos miocénicos en la provincia de Valladolid.*—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIX. Madrid.
34. ROYO GÓMEZ, J., y MENÉNDEZ PUGET, L. (1931): *Datos para el estudio de la geología de Madrid, cuenca terciaria del Tajo. Hoja n.º 560. Alcalá de Henares.*—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
35. SÁENZ GARCÍA, C. (1933): *Notas acerca de la estratigrafía del Supracretáceo y del Numulítico en la cabecera del Nela y zonas próximas.*—Bol. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. XXXIII. Madrid.
36. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1918): *Nota acerca de una extensa formación de turba en Gumiel de Izán (Burgos).*—Bol. R. Soc. Española Historia Nat., t. XVIII. Madrid.
37. — (1922): *Excursiones geológicas por la provincia de Burgos.*—Mem. R. Acad. de Cien. y Art. de Barcelona, vol. XVI, n.º 11.
38. — (1927): *Estudios geológicos en Castilla la Vieja.*—Asoc. Española Progr. Ciencias. Congr. Cádiz. Madrid.
39. — (1921): *Estudios geológicos en el macizo cretácico del Este de la provincia de Burgos.*—Bol. Soc. Española de Hist. Nat. Madrid.
40. — (1921): *Adiciones a la nota «Estudios geológicos en el macizo cretácico del Este de la provincia de Burgos».*—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
41. — (1946): *Las rocas eruptivas y metamórficas del núcleo del anticlinal de Honrubia.*—Est. Geol. Inst. Lucas Mallada, n.º 4.
42. — (1947): *Datos geotectónicos, estratigráficos y paleontológicos de la terminación occidental de la sierra cretácica del Sur de la provincia de Burgos.* Revista «Estudios geológicos» Inst. Lucas Mallada, n.º 5.
43. — (1947): *Explicación de la Hoja n.º 346, Aranda de Duero.*—Mapa Geol. de España 1:50.000. Madrid.
44. — (1950): *Explicación de la Hoja n.º 314, Cilleruelo de Abajo (Burgos).*—Mapa Geol. de España 1:50.000. Madrid.
45. — (1951): *La constitución geológica del anticlinal de Honrubia (Segovia).* Revista «Estudios Geológicos», Inst. Lucas Mallada, n.º 14. Madrid.
46. — (1952): *Explicación de la Hoja n.º 375, Fuenteleceped (Burgos).* Mapa Geol. de España 1:50.000. Madrid.
47. — (1953): *Explicación de la Hoja n.º 345, Roa (Burgos).*—Madrid.
48. — (1954): *Explicación de la Hoja n.º 276, Lerma (Burgos).*—Madrid.
49. — (1951): *Explicación de la Hoja n.º 313, Antigüedad (Palencia).*—Madrid.
50. — (1952): *Sobre la constitución geológica del anticlinal de Cuevas de San Clemente (Burgos).*—Not. y Com. Inst. Geol. Min. de España, número 25. Madrid.

51. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1955): *Explicación de la Hoja n.º 347, Peñaranda de Duero (Burgos-Soria)*.—Mapa Geol. España 1:50.000. Madrid
52. SCHRÖDER, E. (1948): *La zona limitrofe del Guadarrama y las Cadenas Hespéricas*.—Publicaciones extranjeras sobre Geología de España. Número IV, C. S. I. C. Madrid.
53. VERNEUIL, E. DE. et COLLOMB, E. (1853): *Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces del'Espagne*.—Bull. Soc. Géol. de France, 2 ser., t. XXIV. París.