

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

---

---

**MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA**

ESCALA 1:50.000

**EXPLICACION**

DE LA

**HOJA N.º 349**

**CABREJAS DEL PINAR**

**(SORIA)**

---

---

MADRID  
Tip. Lit. COLLAUT  
MANTUANO, 49  
1956

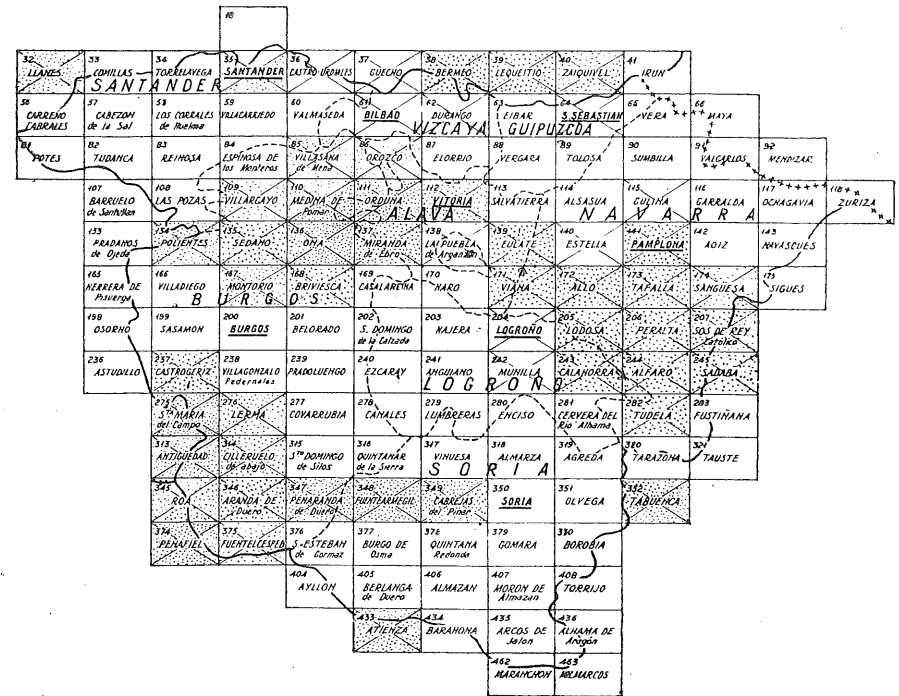
## SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA

SITUACIÓN DE LA HOJA DE CABREJAS DEL PINAR, 349

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. J. M. Ríos García, D. I. QUINTERO AMADOR y D. E. TRIGUEROS MOLINA.

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 SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe ..... D. José M.<sup>a</sup> Ríos.  
Subjefe..... D. Juan Antonio Comba.  
Ingeniero..... D. Carlos Muñoz Cabezón.  
Ingeniero..... D. Manuel Alvarado.



## ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos.....	5
II. Rasgos de geografía física y humana.....	11
III. Estratigrafía.....	39
IV. Tectónica.....	47
V. Hidrología subterránea.....	51
VI. Minería y canteras.....	53
VII. Bibliografía.....	

## I

### ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

#### Antecedentes

Los primeros trabajos geológicos relativos a la zona en estudio, de que tenemos noticia, son debidos a los ingenieros de Minas Aránzazu (1), Palacios (8) y Sánchez Lozano (9). Los dos últimos, en sus descripciones de las provincias de Soria y Logroño, dedican en especial su atención al estudio de la facies wealdense, que tan ampliamente se halla representada en ambas provincias y que constituye una gran parte de sus áreas cretáceas.

El resto del Cretáceo es considerado, por Palacios (8), como de edad cenomanense y dividido en tres tramos principales, que se aprecian a primera vista claramente diferenciados; de abajo arriba presentan la siguiente composición:

- I. Arenas coloreadas.
- II. Margas blanquecinas.
- III. Calizas duras y acantiladas.

Parece fué Larrazet (6) el primero que en la región oriental de la provincia de Burgos atribuyó el tramo de arenas coloreadas al Albense, separándolo del Cenomanense de Palacios. Así debe ser, por cuanto afirma: «En cuanto a mí, yo 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 de la base del Cenomanense». No obstante, posteriormente han vuelto a ser consideradas tales arenas, por algunos geólogos, siguiendo la tesis de Palacios, como de edad cenomanense.

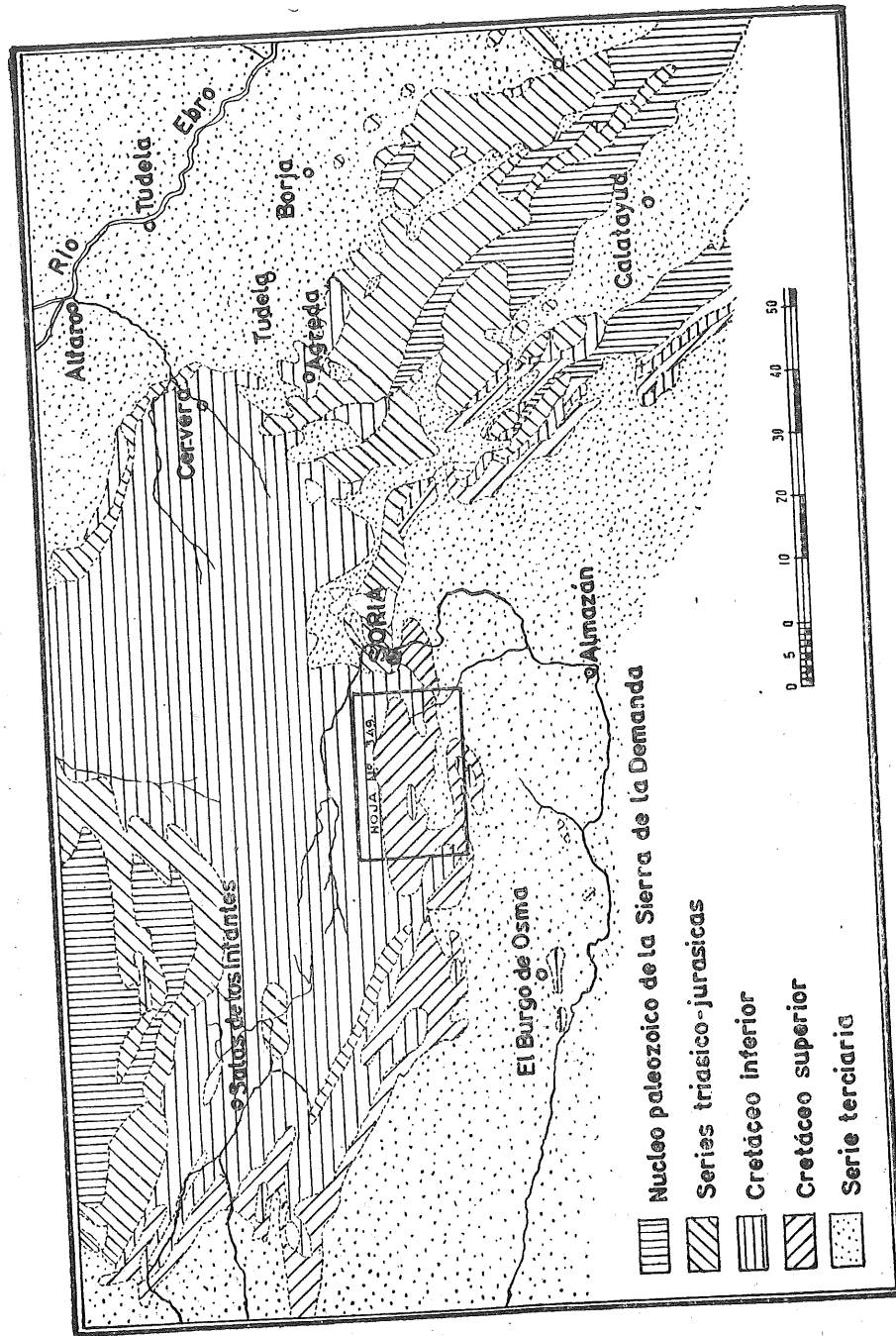


Fig. 1.— Croquis de la situación de la Hoja dentro de su unidad geológica.

Chudeau (4), en su tesis doctoral, señala por primera vez la presencia en esta zona del Turonense e incluso la del Senonense, aportando para ello diversas pruebas paleontológicas.

Clemente Sáenz (12'), uno de los geólogos que mejor conocen la serie estratigráfica de la provincia y sin duda el mejor conocedor de la comarca soriana, vuelve por los fueros del Albense, con las siguientes palabras: «En cuanto a la época precisa de formación del tramo de las arcosas dentro de aquel período geológico, hemos de reivindicar la primacía de su definitiva localización albense: hoy, merced a los escritos de los discípulos del alcmán Stille, ha sido unánimemente aceptada la misma, y se ha difundido demasiado su denominación de Utrillas-Schichten o «capas de Utrillas», contra la más indicada de capas de Fuentetoba, que han debido tener». Es decir, reclama para la base del Picofrentes, junto a la capital, la primacía en el tipismo de la facies albense ibérica continental.

En 1931 publicó Fallo (5) un pequeño estudio, pero extremadamente interesante, sobre el Cretáceo de Soria, en el que inserta el contenido estratigráfico del Picofrentes, mediante un estudio muy detallado de la serie paleontológico-litológica, puesta tan espléndidamente de manifiesto en sus laderas. Es ésta una de las localidades más privilegiadas de la región para el estudio del Cretáceo superior, por ser un corte natural de gran altura, limpio de vegetación, en el que la abundancia de fósiles permite establecer una separación minuciosa del mismo.

Los geólogos alemanes también han dedicado su atención al estudio de esta zona, y creemos especialmente interesante la obra de Richter y Teichmüller (15), para el conocimiento de la tectónica regional.

Recientemente y por diversos geólogos se han publicado estudios que afectan a pequeñas áreas de la Hoja, y entre ellos merecen señalarse los de Sáenz García (12) y Ríos (16), quienes citan por primera vez la presencia entre los sedimentos de formaciones pertenecientes al Garumnense y Lías, respectivamente.

A Cantos Figuerola (3), se debe un estudio con bastante detalle de la zona de La Cuenca, situada en el centro de la Hoja.

El desarrollo de los estudios para el levantamiento de esta Hoja parte del estudio geológico, aún inédito, realizado por Ríos para una extensa zona de la región soriana. Apoyados en su cartografía, realizada a escala 1:50.000, los otros dos autores realizaron, en los dos últimos años, varias campañas en que se revisaron, a indicación de Ríos, algunos detalles, se repasaron los contactos allí donde estaban interpretados por extrapolación en su estudio, y se completaron, en fin, en sus detalles.

Disponiendo, en los últimos tiempos, de las fotografías aéreas de esta re-

gión, hemos repasado cuidadosamente toda la Hoja por este utilísimo medio, lo que nos ha permitido, en primer lugar, afinar al máximo el trazado de los contactos y, por otra parte, nos sugirió algunas dudas en la interpretación y nos puso en la pista de algunos hechos destacados en la foto, e imperceptibles o deficientemente perceptibles en el terreno, por falta de puntos de vista apropiados. Como consecuencia, Quintero y Trigueros volvieron al campo de nuevo para cotejar sobre el terreno estas observaciones deducidas de la fotografía aérea, las más de las cuales resultaron fructíferas, otras estériles.

Finalmente, es de justicia expresar que en nuestro mapa se han englobado detalles tomados de los mapas y estudios realizados en tiempos más o menos recientes por Cantos Figuerola y otros. Estos estudios son coincidentes entre sí y con los nuestros en sus resultados generales, pero siempre ha habido diferencias, que estudiadas cuidadosamente se han englobado cuando ha parecido oportuno, después de un examen minucioso, unas veces en la fotografía aérea, otras sobre el terreno mismo.

Terminados los trabajos para la redacción de la presente Memoria, hemos tenido conocimiento de la publicación en «Celtiberia», revista del Centro de Estudios Sorianos, de un trabajo original de Clemente Sáenz García, relativo a la zona de Picofrentes.

Aparte de los mapas estratigráficos que acompañan a los otros anteriormente citados, hemos podido consultar las diferentes ediciones del Mapa Geológico de España a escalas 1:400,000 y a 1:1.000,000. Son especialmente indicadas las recientes ediciones de 1952 y 1955 de este último mapa.

### Rasgos geológicos

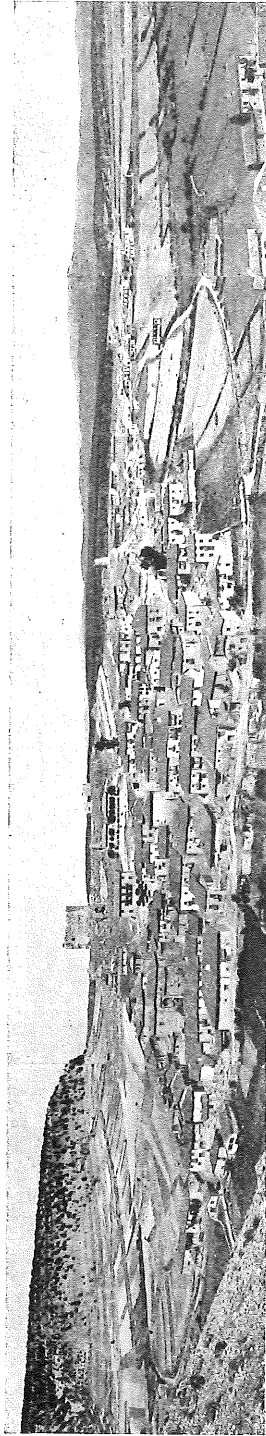
La Hoja de Cabrejas del Pinar (Zoria) presenta una topografía accidentada, una estratigrafía que varía desde el Lías hasta el Mioceno, con diversas formaciones cuartarias, y una tectónica muy movida.

Comienza, pues, la parte visible de la serie estratigráfica de la Hoja, con el Liásico, de facies caliza, con pequeñas intercalaciones calizo-margosas que presentan gran cantidad de fósiles típicos y bien conservados.

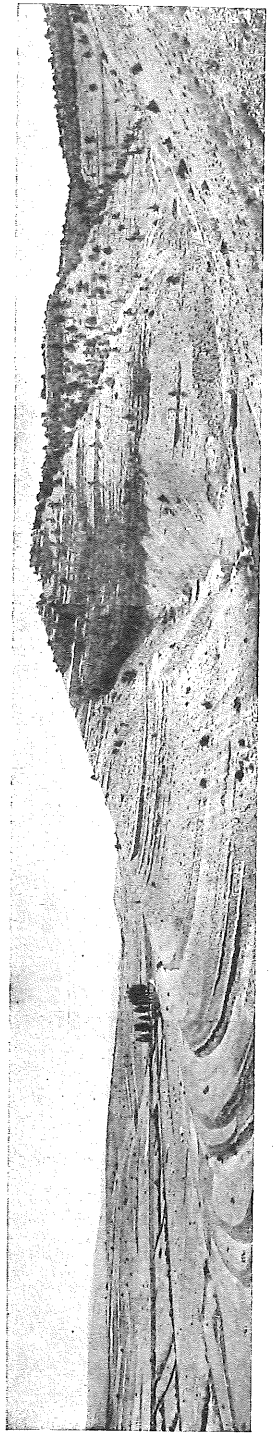
A continuación, y sin que aparezcan los tramos correspondientes al Oolítico y Jurásico superior, aparece el Eocretáceo, discordante sobre el Liás.

Este hiato creemos se debe a acción erosiva, pues todos los indicios son de que la sedimentación continuó durante el período jurásico, y que estos sedimentos se vieron afectados por los plegamientos kimmeridgenses y fueron erosionados hasta el Liás.

HOJA N.º 349.—CABREJAS DEL PINAR



*Panorámica del pueblo de Cabrejas del Pinar, tomada desde el Sur.*



*Panorámica al SE. de Cabrejas del Pinar; sierra margosa, tomada al S. de la villa.*

El Eocretáceo está constituido por un conjunto de sedimentos de carácter detrítico, formados por arenas y areniscas de composición variable, cantos de cuarcita y arcillas, los cuales ya alternan entre sí repetidas veces, ya forman tramos de gran espesor.

Los colores de esta formación suelen ser vivos, más oscuros los de la parte inferior y más alegres, blancos y rosados, los de la parte superior que, por hallarse inmediatamente debajo del Cenomanense, se considera Albense. Las areniscas de este tramo presentan unas impregnaciones asfálticas en forma de manchas arrosariadas.

Hemos incluido en el Wealdense la parte inferior, de areniscas más duras y de tonos más sombríos.

No hemos encontrado fósiles, y por lo tanto la separación efectuada en el mapa es un poco arbitraria, pues se ha efectuado según criterio litológico bastante dudoso, ya que es evidente que la separación de facies no se hace siempre al mismo nivel estratigráfico.

Conviene resaltar aquí el hecho de que no exista el tramo marino del Aptense, que está representado en otras zonas de la Cordillera Ibérica.

El Cenomanense, de carácter marino, se presenta generalmente en suaves laderas constituidas por margas de color terroso blanquecino y calizas margosas, con abundancia de fósiles característicos, que en su mayor parte suelen ser moldes. Este tramo tiene una gran uniformidad de características y potencia, unos 150 metros, por lo que constituye un utilísimo nivel guía para el establecimiento de la estratigrafía de la región. en los puntos donde se encuentra.

Sobre las margas se alza el gran paquete calizo, cuya base hemos incluido en el Cenomanense por razones paleontológicas.

El resto de las calizas las englobamos en el Turonense-Senonense, a fin de seguir un criterio uniforme en la representación efectuada, pues si bien es cierto que hemos podido distinguir localmente el Turonense y el Senonense, no hemos podido encontrar horizontes-guías, o razones paleontológicas o litológicas que nos hubieran permitido un desglose sistemático.

El Garumnense, de carácter continental, constituido por margas grumosas y conglomerados de nódulos pisolíticos, queda confinado a pequeñas áreas que han sido respetadas por la erosión.

A expensas, en parte, de esta erosión del Cretáceo y de la de otras rocas más alejadas, se formaron conglomerados brechosos con cemento calizo y canto predominantemente o exclusivamente calizo, formando una masa que se puede decir totalmente caliza, aunque no lleguen a faltar nunca algunos cantos o guijarros de cuarcita. El color a lo lejos es más bien rojizo, debido al color del cemento.

Por su situación inmediata al Cretáceo superior, y al parecer apoyados discordantemente sobre ellas, y por su inclinación, parece tratarse de depósitos paleogenos formados a expensas de la caliza cretácea tras un primer plegamiento, lo que originó su disconformidad, y plegados nuevamente en conjunto con la serie secundaria, lo que explica su inclinación, muy grande a veces.

Al Sur de la masa cretácea, en contacto con ella y extendiéndose hacia el Duero, hay una extensa formación detrítico-sedimentaria de edad miocena, falta de estratificación marcada, pero evidentemente horizontal, constituida por arcillas y tierras de un color vivísimo, de gran monotonía y espesor notable. Su superficie está constituida por una capa de arenas silíceas sueltas con abundantes cantos de cuarcita rodada.

Existen en la Hoja extensos depósitos cuartarios constituidos *in situ*, con tránsitos insensibles a la formación de que derivan, que dificultan la observación y la delimitación en algunas áreas, e incluso la atribución.

## II

## RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

La Hoja de Cabrejas del Pinar, correspondiente a la número 249 del Mapa Topográfico Nacional, a escala 1:50.000, está enclavada en su totalidad en la provincia de Soria, y limitada por los meridianos 0°50' y 1°10', y los paralelos 41°40' y 41°50'.

## Orografía

Al entrar en la superficie de la Hoja por las carreteras que parten de Soria, llama poderosamente la atención el Picofrentes, remate oriental de la Sierra de Frentes o Sierra Llana, que se eleva casi 200 m. sobre las planicies que lo rodean por el N. y E. y que, como gráficamente describe Clemente Sáenz, presenta la forma de un «barco invertido».

La Sierra de Frentes se continúa sin interrupción o cambio hacia el Oeste por la Sierra de Cabrejas, para entrar con este nombre en la vecina hoja de Fuentearmegil. Las laderas septentrionales de estas sierras están cortadas por una escarpa de unos 150 metros de altura y su base desciende en suave declive por una formación arenosa de vivos colores, en donde se asientan los pueblos de Pedrajas, Toledillo, Ocenilla, Cidones, Villaverde del Monte, Herreros, Abejar y Cabrejas.

Por el Sur, esta alineación montañosa desciende suavemente hasta llegar al páramo de Villaciervos. Esta zona, surcada por grandes barranqueras y ocupada por monte bajo, encinas y enebros, muestra un suelo erizado de crestones de caliza.

Las derivaciones de la Sierra de Cabrejas enlazan hacia el Sur, por los pueblos de La Cuenca y La Mallona, con las estribaciones de la Sierra de Hinojedo, de 1.375 metros de cota y de cabezos pelados y redondeados.

En la parte más oriental de la Hoja, y hacia la mitad inferior de la misma, se encuentra la Sierra de San Marcos. Se trata de una sierra quebrada y abrupta, cerrada por barrancos que hacen difícil y penosa su ascensión.

El resto está constituido por ondulaciones suaves del terreno, cuya monotonía se ve interrumpida de vez en cuando por crestones de areniscas de unos pocos metros de altura.

A continuación reseñamos los principales vértices geodésicos: Pico (metros 1.243), Cabeza (1.323 m.) y Misión (1.107 m.), en el término de Cabrejas del Pinar; Sobaquillo (1.180 m.), en el límite norte del de Abejar; Águila (1.082), en Calatañazor; Llanos (1.103 m.), en el límite de Calatañazor y Cabrejas del Pinar; San Marcos (1.316 m.), en el de Carbonera; Peñón (1.412 m.), en el de Cidones; Carramolón (1.143 m.), Palo (1.137 m.), y Frontal (1.131 m.), en el de La Cuenca; Hinojedo (1.375 m.), Sima (1.314 m.) y Cerro (1.103), en el de Las Cuevas de Soria; Picofrentes (1.380), en el de Fuentetoba; Otero (1.233 m.), en el de La Mallona; Castillejo (1.171 m.), en el de Nódalo; El Rical (1.143), en el de Pedrajas; Tallar (1.161 m.), en el de Villabuena; dos repetidos con el nombre de Sierra (1.281 y 1.232 m.), en el límite de Villabuena con el de Villaciervos; Valdiego (1.337 m.) y Sillado (1.422), en el de Villaciervos; Peñón (1.432 m.), en el límite del de Villaciervos con el de Cidones y, por último, Cañadillas (1.165 m.), en el término municipal de Villaverde del Monte.

### Hidrografía

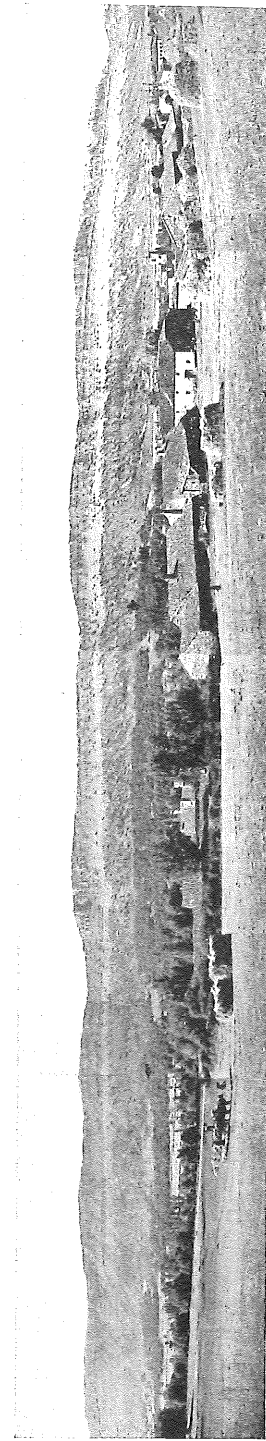
El sistema hidrográfico está constituido por algunos ríos de escasa importancia, arroyuelos y gran cantidad de ramblas y barrancos, secos durante la mayor parte del año.

Entre los primeros, cabe distinguir: el río Mazos o río Verde, de casi 30 Km. de longitud, que nace en las inmediaciones de Villaciervos y se dirige por Camparañón a Navalcaballo, para salir por el ángulo SE. de la Hoja. Recibe las aguas de numerosos barrancos procedentes de la Sierra de San Marcos, y por consiguiente su régimen es torrencial, con curso interrumpido en forma de charcos, durante el verano.

El río Avión, formado a expensas de los manantiales de La Cuenca y La Mallona, pasa por La Aldehuela y Calatañazor, encajonado en un estrecho valle, para unirse al río Muriel, en la hoja de Fuentearmegil.



*Panorámica del espalón E. de Sierra Llana, tomada desde el E. de Fuentetoba.*



*Panorámica de la Sierra Llana, tomada desde el N. de Villaverde del Monte.*

El río Golmayo nace en la parte meridional del Picofrentes, cerca del pueblo de Fuentetoba, formando una cascada de unos 20 metros de altura. Riega los términos de Fuentetoba, Carbonera de Frentes y Golmayo, para salir de la Hoja en las proximidades de este último pueblo.

Por último, el río Izana, de características análogas a los anteriores, tiene su origen en varios arroyuelos de la vertiente meridional del anticlinal del Villaciervos, y después de regar Villabuena y Las Cuevas de Soria, sale por el SE. de la Hoja.

### Geografía humana

Está bastante uniformemente repartida la población en la Hoja, con numerosos pueblos que se asientan en los valles. Los habitantes de la comarca son sencillos y hospitalarios, y el analfabetismo, pese a la pobreza de la región, está casi por completo desterrado.

Del libro «Los Municipios de España», correspondiente al año 1940, hemos sacado los siguientes datos relativos al número de habitantes de los pueblos comprendidos en la Hoja:

Abejar .....	783 habitantes de hecho.		
Cabrejas del Pinar.....	791	—	—
Calatañazor .....	384	—	—
Campanañón .....	156	—	—
Cidones .....	322	—	—
Fuentetoba .....	302	—	—
Golmayo .....	240	—	—
Herreros .....	340	—	—
La Cuenca .....	190	—	—
La Mallona .....	113	—	—
Las Cuevas de Soria....	255	—	—
Las Fraguas .....	213	—	—
Navalecaballo .....	329	—	—
Ocenilla .....	272	—	—
Pedrajas .....	242	—	—
Villabuena .....	300	—	—
Villaciervos.....	377	—	—
Villaverde del Monte ....	189	—	—

A la vista de estos datos se comprende fácilmente que no existan alojamientos públicos, ni aun de ínfima calidad, si se exceptúa en Abejar y Cabrejas, cosa que, por otra parte, no constituye un gran problema para el estudio de la zona, dada su gran proximidad a Soria.

Merece citarse por su interés histórico y turístico la típica villa medieval de Calatañazor, rodeada por sus famosas murallas.

### Comunicaciones

Cruzan la Hoja de Este a Oeste dos carreteras de primer orden, la de Burgos-Sagunto y la de Zaragoza-Portugal, por Zamora, que se juntan cerca de Soria, y de Norte a Sur la carretera de Molinos de Duero a Almazán y que corta a las dos primeras. Sobre estas carreteras se asientan la mayoría de los pueblos, y el resto en ramales o caminos generalmente malos y mal conservados, prácticamente intransitables durante todo el invierno.

De Este a Oeste, y paralelo a la primera carretera citada, va el ferrocarril de Burgos a Soria, y por el ángulo SE. de la Hoja, con estación en Navalcaballo, pasa el ferrocarril Madrid-Soria y la carretera local de la nacional de Medinaceli a Pamplona.

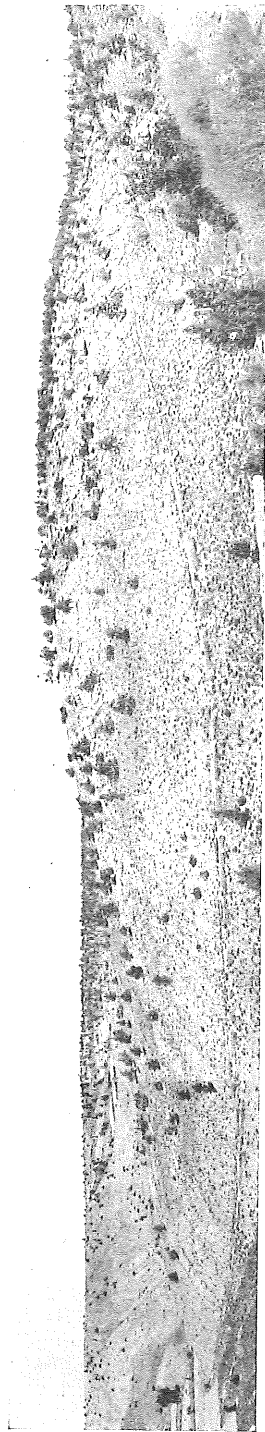
### Agronomía

Es pobre, en general, el suelo de la Hoja que nos ocupa. Aparte de pequeñas áreas, casi siempre cerca de los pueblos, que por disponer de agua en abundancia se dedican a horticultura y prados, es el cultivo de los cereales el más difundido y para el que se sigue el sistema de «año y vez». Entre éstos, se destaca en primer lugar el trigo, siguiéndole en importancia la cebada, el centeno y la avena.

Grandes extensiones de la Hoja están ocupadas por diversas especies forestales, que no sólo por sus rendimientos especiales sino también por la influencia que ejercen en apoyo de la ganadería, vienen a compensar las deficiencias que el clima impone al cultivo agrario.

Merecen citarse, entre otras especies, los pinos (si bien no alcanzan la importancia que en la hoja contigua por el O.), la encina (*Quercus ilex*, Lin.), el roble (*Quercus lusitanica*, Lam.), y el enebro (*Juniperus thunifera*, Lin.), junto con otras menos frecuentes, tales como al brezo, la jara, etc.

HOJA N.º 349. — CABREJAS DEL PINAR



Panorámica al N. de Calatañazor, a un kilómetro de la villa.



Panorámica al SO. de Fuentetoba, tomada desde el Km. 200 de la carretera de Valladolid a Soria.



El pino queda confinado a pequeñas extensiones en trance de aumento por la intensa repoblación forestal a que está sometida la zona.

La encina parece ser actualmente una riqueza sumamente mermada a causa de la explotación codiciosa de las leñas y del carboneo. Es quizá uno de los árboles que mejor se adaptan a toda clase de terrenos, cualesquiera que sea su composición mineralógica, tanto en los depósitos arenosos como en los calizos, y desde las zonas más bajas hasta las de mayor altitud en la Hoja. Son dignos de mención los encinares de los montes de Nódalo y los de Las Cuevas de Soria.

Los robledales ocupan una amplia faja, con varias interrupciones, que se extiende por el Oeste, casi hasta enlazar con la zona de pinares en la hoja de Fuentearmegil, y ocupan las dehesas de Fuentetoba y las lomas que se elevan al Norte de Herreros y Abejar.

El enebro, de carácter excepcional, por cuanto en su gran desarrollo constituye un caso aislado en nuestra Patria, se encuentra diseminado por la vertiente y estribaciones meridionales de la Sierra de Cabrejas y en masas más o menos considerables en los términos de La Cuenca, La Aldehuela y Calatañazor, donde constituye bosques singulares, por su belleza y por la rareza de su excepcional desarrollo.

### Ganadería

La superioridad patente del área dedicada a pastos frente a las tierras de cultivo, da clara idea de la vocación ganadera de nuestra zona en particular, y de toda la provincia en general. Sin embargo, no puede afirmarse que Soria sea una provincia eminentemente ganadera sin establecer una distinción entre «res normal» y cabeza de ganado.

La «res normal» es un módulo comparativo que equivale a una cabeza de ganado vacuno, caballar o mular, dos de asnal, cuatro de cerda y diez de ovino o caprino, de manera que en el sentido de considerar en conjunto todas las variaciones ganaderas, Soria está por debajo del promedio nacional con 15,4 reses normales por Km.<sup>2</sup> contra 20,5, según datos recientes.

En cuanto a su número de cabezas de ganado, hemos de apresurarnos a decir que la cabaña lanar es la base de la economía soriana y ocupa el tercer lugar de España, detrás de las provincias extremeñas, con una densidad de 80 cabezas por Km.<sup>2</sup>, frente a las 48 del promedio nacional, según datos de 1954.

Por sus condiciones de adaptabilidad al medio y perdida la importancia

del merino trashumante, que en otros tiempos hizo la fortuna de Soria, el ganado lanar está hoy representado casi exclusivamente por la raza «churra estante», que aunque ausente en pequeñas áreas de la provincia podemos asegurar que existe en todo el territorio de la Hoja.

El ganado bovino de la provincia alcanza una densidad media de dos cabezas por kilómetro, frente a las 8,26 del promedio nacional. Todo este ganado, excepto un 10 % aproximadamente, pertenece a la raza serrano-pinariéga, y no es de gran producción lechera. Para mejorar esta última cualidad se cruza la raza indígena con la suiza de Schwyz, pero aun en este caso puede afirmarse que su rendimiento es bajo.

El ganado porcino no presenta una raza típica, si bien predomina la céltica mezclada con el alavés o chato de Vitoria. Su explotación es de tipo familiar.

El ganado asnal y mular carece de importancia en la Hoja, pero como el bovino en ella representa por su número una excepción en la provincia y se mantiene la hegemonía del ovino, puede afirmarse que el número de reses normales por kilómetro excede aquí el promedio nacional y marca su carácter eminentemente ganadero.

### Climatología

Viene determinado el clima por la situación de la región en la Península, alejada de las influencias marítimas y afectada por las que ejerce el acusado relieve del sistema Ibérico y su gran altitud media. El clima es, pues, continental, típico de altiplanicie, con una temperatura media anual que apenas excede de los 10° C, fuerte oscilación térmica media anual de 17,6° C y, asimismo, importante oscilación media diaria, que en agosto alcanza los 15° C, debido al pequeño desarrollo de la nubosidad.

Los inviernos son crudos e interminables, con mínimas frecuentes inferiores a los -10° C, y se prolongan en primaveras cortas, con heladas tardías y veranos de ardor moderado.

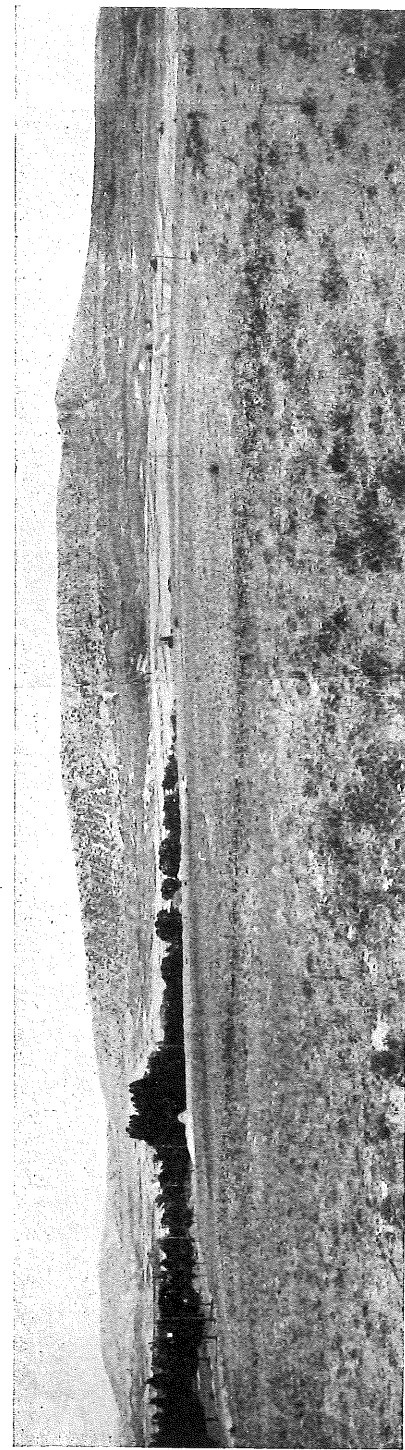
Todo ello comunica al paisaje un fondo de tristeza, de profunda y melancólica belleza, que el poeta Machado capta en estos versos:

Es la tierra de Soria árida y fría.  
Por las colinas y las sierras calvas,  
verdes pradillos, cerros cenicientos,  
la primavera pasa...

HOJA N.º 349. — CABREJAS DEL PINAR



Cerros calizos al S. del pueblo Las Fraguas, en cuya falda brota el manantial que surte al mismo.



Panorámica de la sierra, al E. del pueblo de Navacaballo.

### III

## ESTRATIGRAFÍA

### GENERALIDADES

Es muy interesante y variada la Estratigrafía de la Hoja de Cabrejas del Pinar.

Las formaciones se manifiestan en ella desde el Lías al Mioceno, con el solo paréntesis de los terrenos pertenecientes al Jurásico medio y superior, debido, creemos, a acción erosiva, ya que todo parece indicarnos que la sedimentación se prolongó a través de los tiempos jurásicos, y que estos sedimentos se vieron afectados por los plegamientos kimmeridgenses y fueron erosionados, después, hasta el Lías.

En este tramo hemos podido comprobar la existencia de sedimentos pertenecientes al Charmutense y Toarcense.

El Eocretáceo está constituido por terrenos de facies wealdense y la tan característica del Albense de Utrillas.

En el Neocretáceo, hemos separado el Cenomanense, de facies margosa, el conjunto calizo formado por el Turonense-Senonense y las margas grumosas y conglomerados del Garumnense.

Los terrenos terciarios están constituidos por sedimentos de edad paleógena y por un Mioceno continental, típico del curso medio del río Duero.

Existen también formaciones cuaternarias y aluviones de edad dudosa, que creemos de formación *in situ*.

## LIÁSICO

Sólo existe en esta Hoja un asomo liásico situado al SO. de Las Fraguas, descrito por primera vez por Ríos (16). Su publicación «Una nueva mancha liásica en Las Fraguas», aparecida en *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, ha sido el fundamento que ha guiado nuestros pasos en los trabajos de campo, primero, y en la interpretación de los datos, después.

Al parecer, este afloramiento, no obstante sus reducidas dimensiones, tiene la importancia de constituir un eslabón más en la cadena que liga las

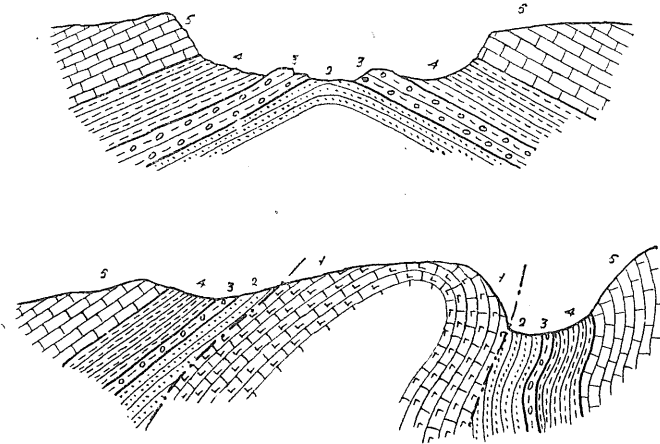
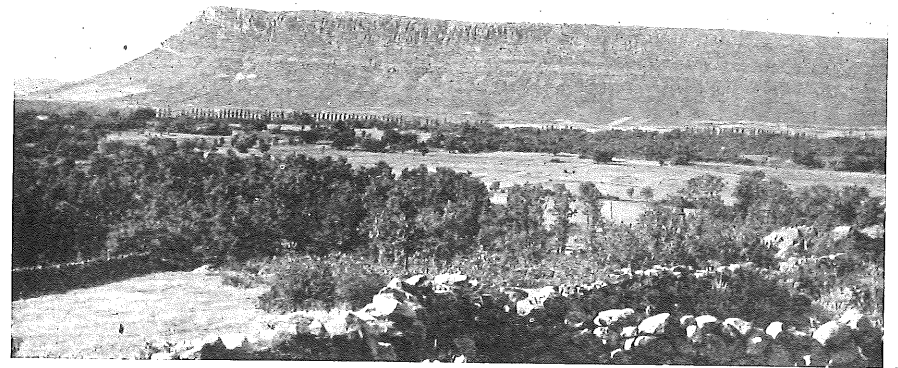


Fig. 2.—Arriba: Mitad al E. de Las Fraguas. Abajo: Mitad al O. de Las Fraguas.  
1, Lías. —2, Albense. —3, Capas de Ostreas.—4, Margas cenomanenses.—5, Cretáceo superior.

manchas liásicas de San Leonardo, Talveila y Cubilla, en la hoja de Fuentearmegil, con las que asoman cerca de Soria, al Este de la Hoja.

Los suelos de esta formación, aunque desiguales y pedregosos, tienen cierta tendencia a formar lomas anchas y mesetas de superficies más o menos inclinadas.

Las rocas suelen ser calizas de color gris oscuro, muy duras, con algunas pequeñas intercalaciones margosas. Las calizas presentan una estratifica-



Vista del espolón E. de la Sierra Llana, tomada desde Toledillo.



Vista del antiguo establecimiento de preparación de pizarras bituminosas; al fondo, Fuentetoba.

ción bien marcada, y forman capas de pequeño espesor, que rara vez pasan de los 45° de inclinación.

Estas calizas se utilizan en la región para el afirmado de las carreteras y también en construcciones, obteniéndose, a veces, excelentes piedras de labra y cales de regular calidad.

Dado el gran espesor que en la Hoja ocupa toda la serie, sobre todo el Wealdense y el Albense, sólo la violenta tectónica del borde Norte del Duero puede explicar satisfactoriamente este asomo.

De él, Ríos (16), representa en su obra citada dos cortes que adjunto transcribimos.

La mitad situada al Este de Las Fraguas, de sección simétrica, corresponde a un pliegue no muy amplio, pero sí muy regular, sin asomos liásicos e ignorado espesor albense que nos permita determinar su profundidad. La otra mitad del anticlinal, al Oeste del citado pueblo, es más amplia, con buzamientos más pronunciados en el lado sur del volcado pliegue, en plena zona de tectónica violenta, que hizo perforar al Lías a través del Albense, a favor de su blandura y constitución.

Una zona triturada de tonos rojizos separa ambas mitades. En ella toma asiento un criadero de mineral de hierro, que se formó en las fracturas, de bastante riqueza y calidad, aunque al parecer no lo suficiente para ser explotado con ventaja, cosa que ya se intentó hace algún tiempo.

De entre los fósiles recogidos hemos podido clasificar:

*Terebratula perfida*, Choff.; Toarcense.

*Rhynchonella fodinalis*, Tate.; Charmutense.

— *subtriqueta*, Canav.; Toarcense.

— *Batalleri*, Dubar var. *tifrilensis*, Flamand.; Toarcense.

— *tetraedra*, Sow.; Charmutense.

*Alectronya* sp.; Lías.

*Lima* aff. *impressa*, Morr.-Lyc.; Lías.

*Arca* aff. *cucullaea chlatrata*, Sow.; Lías.

*Unicardium Onesime*, Dumort.; Toarcense.

*Ctenostreon electra*, d'Orb.; Toarcense.

*Hildoceras bifrons*, Brug.; Toarcense.

*Grammoceras normanianum*, d'Orb.; Charmutense.

*Dumortieria radians*, Rein.; Toarcense.

*Belemnites* sp.; Lías.

Para completar el conocimiento de la fauna de la mancha, a continuación reseñamos los fósiles que cita Ríos (16), distintos de los anteriores:

*Isocrinus scalaris*, Goldf.; Charmutense.

*Pentacrinus basaltiformis*, Schlot.; Charmutense-Toarcense.

*Spiriferina alpina*, Opper var. *Falloti*, Corr.; Toarcense.

*Terebratula (Microthyris) subpunctata*, Dav.; Charmutense.

— *punctata*, Sow.; Charmutense.

*Zeilleria jauberti*, Desh.; Charmutense-Toarcense.

— *subnumismalis*, Desh.; Charmutense.

— *Davidsonii*, Haime.; Charmutense.

— *Verneuili*, Desh.; Charmutense.

*Plagiostoma semicircularis*, Goldf.; Toarcense-Aalenense.

— *punctata*, Sow.; Charmutense-Toarcense.

— *gigantea*, Sow.; Sinemurensis-Pliensbaquense.

*Pholadomya idea*, d'Orb.; Sinemurensis-Pliensbaquense.

*Plicatula spinosa*, Sow.; Charmutense-Toarcense.

*Grammoceras toarcense*, d'Orb.; Toarcense.

*Hildoceras serpentinum*?, Rein.; Toarcense.

*Passaloteulhis apicicurvatus*, Blainv.; Charmutense.

— *elongatus*, Mill.; Charmutense-Toarcense.

## EOCRETÁCEO

Salvo en la mancha que acabamos de reseñar, la parte inferior de la serie estratigráfica de la Hoja está constituida por un conjunto de carácter continental y eminentemente detrítico, arenoso y arenoso, con intercalaciones de arcillas y cantos rodados de cuarcita.

Los colores de esta formación suelen ser, en general, alegres, variando entre el rojo y el blanco, con toda la gama intermedia.

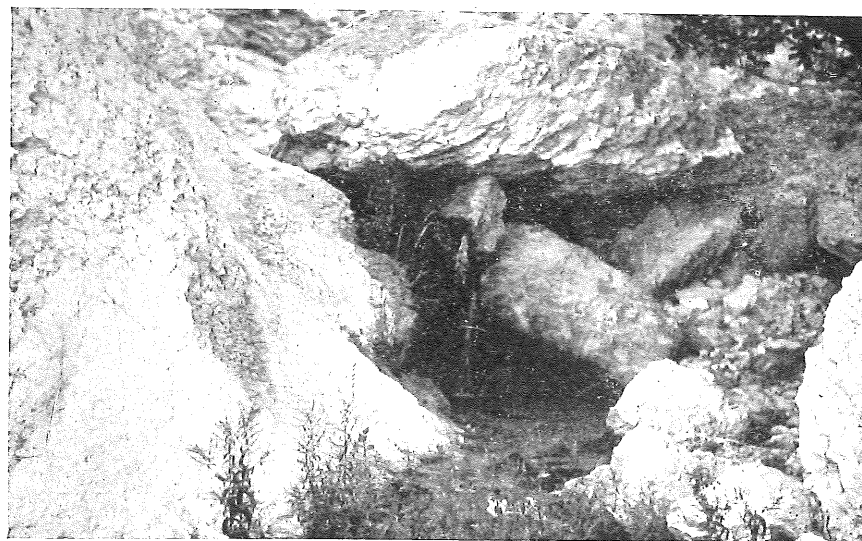
Hemos considerado como Albense la parte superior del conjunto que se sitúa inmediatamente debajo del Cenomanense, y el resto lo incluimos en la denominación de Wealdense. En realidad no existe otro criterio de separación, dada la absoluta falta de fósiles, que el litológico, por lo que no es necesario insistir en que es arbitrario y poco seguro.

En el mapa que acompaña a la presente Memoria se ha señalado esta separación con línea interrumpida, de una manera aproximada, donde ha sido posible.

Pasamos a continuación a describir de una manera somera las características particulares de estas formaciones.



*Arcilla blanca al O. del pueblo de Abejar.*



*Manantial de La Toba, de Fuentetoba; parte alta.*

## Wealdense

La parte inferior del conjunto, como ya hemos dicho, de carácter continental y detrítico, está constituida por bancos de areniscas silíceas que contienen gran cantidad de cantos de cuarcita, a veces de gran tamaño.

Alternan con las areniscas silíceas, pudingas y areniscas rojas y verdosas, con intercalaciones de varios lechos de arcillas abigarradas.

Los bancos de areniscas de la base de la formación, son duros y compactos, llevados generalmente a inclinaciones bastante grandes, lo que da lugar a un paisaje de pequeñas, pero agudas cuestas, bastante movido y accidentado. Estos bancos presentan a veces intercalaciones margosas finamente tableadas que contienen materia orgánica más o menos carbonizada, incluso auténticos lignitos, cuya explotación se ha intentado alguna vez.

En las areniscas silíceas de la formación wealdense, son frecuentes las vetas y filones de cuarzo, alguno de los cuales llega a tener casi medio metro de espesor. Estos filones de cuarzo blanco son peculiares de las areniscas, pues no se continúan por los lechos de arcillas y margas hojosas interestratificadas, de modo que se han formado a expensas de la sílice de las propias areniscas.

Los colores, en general, son rojos oscuros, pues están teñidas intensamente las areniscas por óxidos de hierro.

El espesor visible de la serie wealdense es muy difícil de apreciar, debido a su tectónica complicada, pero desde luego es bastante elevado, superior a los 1.000 metros. Como el contacto normal con su base no aparece en ningún punto de la Hoja, su espesor real no es determinable. En la hoja contigua por el O. es más reducido y, con toda seguridad, debe ser bastante variable, puesto que fosiliza el relieve de erosión post-cimérica preexistente.

En la Hoja la hemos visto claramente a ambos lados de la carretera nacional de Tarragona a Portugal, por Zamora, desde el pueblo de Golmayo hasta pasado Carbonera de Frentes, así como en Pedrajas y en las dehesas de Valonsadero, en el ángulo NE. de la Hoja, por donde se continúa por el Este en la vecina hoja de Soria.

Hacia la parte superior de la formación, presenta una facies más confusa, consistente en arenas casi sueltas con más abundantes cantos de cuarcita y colores más claros que los anteriores, por lo que la separación del Albense resulta tan difícil y problemática. Por otra parte, es más que posible que este aspecto menos consistente sea meramente superficial y debido a meteorización de capas propicias a ello.

## Albense

Como ya hemos repetido varias veces, de la formación anterior se pasa insensiblemente a otra en la que las rocas dominantes suelen ser arcosas o areniscas caolínico-feldespáticas de color blanco, cuando puras, o teñidas por óxidos de hierro, lo que da lugar a un terreno de colores vivos y alegres que varían del blanco al rojo.

Por lo general suelen presentarse en bancos muy poco consolidados, compuestos casi exclusivamente de arenas, de grano pequeño, anguloso a subanguloso.

Algunas veces presentan intercalaciones de arcillas abigarradas y, como en el Wealdense, margas hojosas con restos orgánicos, pasando a verdaderos lignitos.

Es en el Albense donde están situados la mayoría de los pueblos, debido a su blandura y a su abundancia en aguas.

En la Sierra de Frentes, especialmente cerca de Fuentetoba, presentan las areniscas albenses impregnaciones bituminosas, predominantemente asfaltos, de los cuales por destilación se han llegado a obtener asfaltos industriales. En el capítulo correspondiente a Minería detallaremos los principales intentos que para la explotación de estas areniscas han tenido lugar.

Las manchas asfálticas, se presentan en forma arrosariada y con bastante continuidad al pie de la Sierra de Frentes, desde Villaciervos a Fuentetoba, y de aquí hasta cerca de Cabrejas del Pinar, estando situadas las más altas unos 20 metros por debajo del nivel de las margas cenomanenses. En el mapa hemos procurado marcar todas las manchas que hemos observado.

El Albense se encuentra, además de a lo largo de toda la falda norte de las sierras de Frente y Cabrejas, en el centro de los anticlinales de Villaciervos, La Cuenca, Villabuena y el que al Norte de Calatañazor se prolonga en la vecina hoja por el Oeste, en Muriel de la Fuente.

Aparece también el Albense en una franja estrecha en el anticlinal de las Fraguas, discordantes sobre el Liásico, y en el centro del agudo pliegue del Otero, al SO. de La Mallona.

No es posible dar cifras de espesor, ni aun aproximadas, por las razones ya aducidas de la indeterminación de su límite inferior, pero creemos que este espesor es superior a los 200 metros, por lo observado en algún corte natural y por lo que se deduce de los cortes en la base del arbitrario límite establecido.

## NEOCRETÁCEO

### Cenomanense

De entre todos los tramos que constituyen el Cretáceo superior, es el Cenomanense el único que puede separarse con relativa facilidad del conjunto, no sólo por su abundancia de fósiles, sino también por las facies litológicas que presenta de una manera uniforme y continua.

En la base de esta formación, como una barrera natural que los separa del Albense, corre una bancada de unos cinco metros de espesor, constituida por unas calizas margosas tableadas, grisamarillentas en superficie, amarillentas en fractura, y con enorme abundancia de *Ostreas*.

Sobre estas calizas, y hasta llegar a la base de las calizas cretáceas, se extienden en suave ladera, a menudo cultivada, las margas cenomanenses, divididas por su coloración en dos niveles: el superior de tono más blanquecino y el inferior de color grisazulado. A lo lejos muestran una coloración grisácea que da a los cerros un aspecto fajeado, por alternancias de margas con algún banco calizo de mayor compacidad y dureza.

Los restos fósiles, muy abundantes y variados, son generalmente moldes de lamelibranquios y gasterópodos, pequeños equínidos e incluso grandes ammonítidos, aunque estos últimos tengan mayor desarrollo en el Turonense.

Por encima de las margas se alza el gran paquete de calizas, cuyos primeros bancos son más bien margosos y dispuestos en capas finas bien estratificadas. Su color es de amarillento a rojizo, gris mate en fractura, de grano fino y no sacaroideas, con abundancia de restos fósiles.

Por razones litológico-paleontológicas, creemos haber separado, salvo casos aislados, las calizas correspondientes al Cenomanense, del conjunto que constituye el Cretáceo superior. A continuación damos una ligera reseña de las principales manchas cenomanenses, así como de los fósiles en ellas recogidos.

Aflora el Cenomanense a lo largo de todo el eskarpe septentrional de la Sierra de Cabrejas y Sierra Llana, a media ladera, por encima de las arenas albenses.

En Cabrejas del Pinar, las capas buzan suavemente al Sur, y las margas cenomanenses se adentran en la meseta entre dos derivaciones de la Sierra de Cabrejas, una de las cuales queda en la hoja de Fuentearmegil.



Detrás del pueblo hemos recogido algunos fósiles, que clasificados han resultado ser:

- Ostrea Cellae*, di Stefani.  
*Exogira pseudo-africana*, d'Orb.  
*Anisocardia Hermitei*, Choff.  
*Thetis* aff. *laevigata*, d'Orb.  
*Natica* aff. *difficilis*, d'Orb.  
*Natica* aff. *lyrata*, Sow.  
*Nautilus fleuriasianus*, d'Orb.

Más al Este, al Sur de Abejar, nos encontramos con un nuevo entrante por donde discurre la carretera de Molinos de Duero a Almazán. En este paso

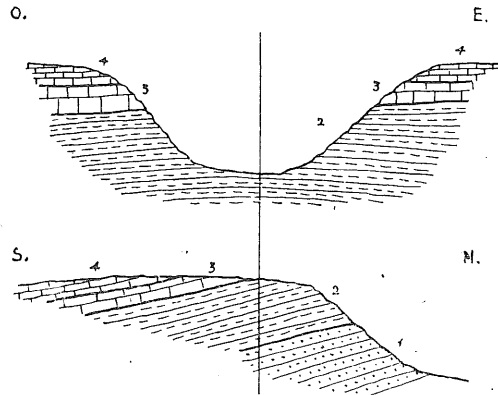


Fig. 3. — Relación del Cenomanense con respecto a las formaciones encajantes.

1, Albense. — 2, Cenomanense. — 3, Turonense. — 4, Senonense.

las margas cenomanenses llegan hasta la coronación de la sierra y el buzamiento de las capas con *Ostreas* es de unos 5° Sur.

Los cortes anteriores muestran, en escala arbitraria, la disposición de las capas en el entrante arriba citado.

En los yacimientos fosilíferos marcados en los cortes hemos encontrado, aparte de gran cantidad de moldes totalmente inclasificables:

- Ostrea lignitorum*, Coq.  
*Exogira flabellata*, d'Orb.  
 — *Dejettei*, Coq.



Cascada producida por el manantial de Fuentetoba.



Paraje donde se reúnen las aguas de Toba, los manantiales de Fuentetoba.

*Exogira columba*, Lam.

*Neithea quinquecostata*, Sow.

*Protocardia* aff. *Pauli*, Coq.

Al Sur de Ocenilla, sobre el camino que atraviesa la sierra y va a Villaciervos, al Oeste de la falla, hemos recogido ejemplares de

*Exogira columba*, Lam.

*Cardium Pauli*, Coq.

*Tylostoma torrubiae*, Sharpe.

*Acanthoceras mantelli*, Sow.

En Sierra Llana, a la altura de la estación del ferrocarril de Toledillo, existe una gran bancada de calizas con *Ostreas*, sueltas en su mayoría por meteorización de las calizas.

Aparte de algunos ejemplares de

*Exogira flabellata*, d'Orb.

— *Olisiponensis*, Sharpe.

algunos magníficamente conservados, se han determinado

*Salenia* sp.

*Cottaldia*.

*Neithea quinquecostata*. Sow.

Termina la Sierra Llana por el Este, en Picofrentes, de donde hemos procurado hacer un estudio detallado, que describiremos más adelante.

Sigue la mancha continua cenomanense aflorando sobre las arenas albenes y después de doblar al Sur por Fuentetoba, se dirige al Oeste por la falda norte del anticlinal de Villaciervos, y después de hacer un entrante en la meseta, con un largo apéndice, debido al pequeño buzamiento, continúa hasta la Sierra de San Marcos. Toda la mancha es un puro yacimiento fosilífero, y de los recogidos en Villaciervos, citamos:

*Ostrea Cellae*, di Stefani.

*Liostrea Douvillei*, Coq.

*Exigira flabellata*, d'Orb.

*Pecten Dujardini*, Roem.

*Naeithe quinquecostata*, Sow.

*Vola Fleuriausiana*, d'Orb.  
*Cardita Forgemoli*, Coq.  
*Cardium Desvauxi*, Coq.  
*Cyprina* aff. *rostrata*, Fitten.

así como de los de San Marcos:

*Ostrea Delettrei*, Coq.  
*Exogira flabellata*, d'Orb.  
 — *Olisiponensis*, Sharpe.  
 — *columba*, Lam.

Nos encontramos nuevamente con el Cenomanense en el desmantelado y profundo anticlinal de Villabuena. A la entrada del pueblo por la carretera que hay en construcción y casi en el contacto con las calizas del Cretáceo superior, hemos recogido ejemplares de

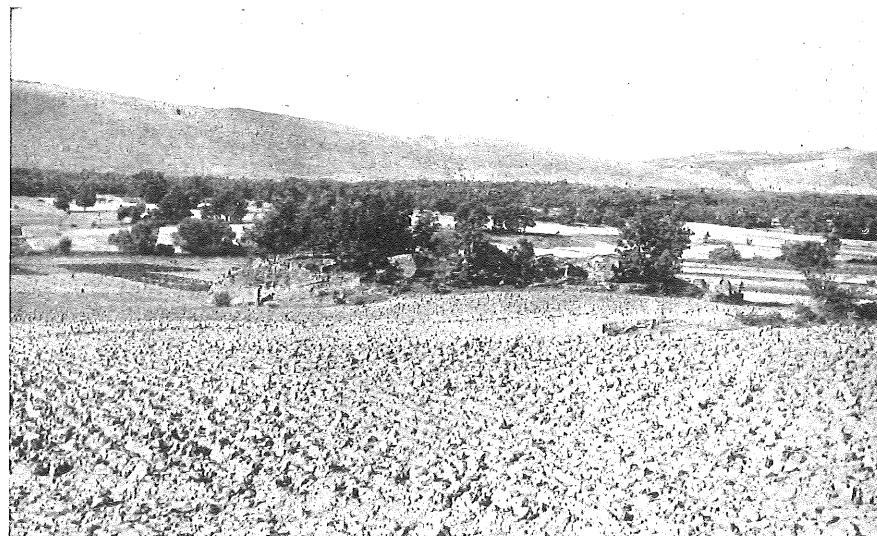
*Ostrea Cellae*, di Stefani.  
*Exogira flabellata*, d'Orb.  
*Pecten Dujardini*, Roem.  
*Lima* aff. *consobrina*, d'Orb.  
*Cardium Raulinianum*, d'Orb.

En las capas cenomanenses del anticlinal de La Cuenca existe una superabundancia de Ostreas, que en algunos puntos ocupan por completo las tierras de labor, con predominio de

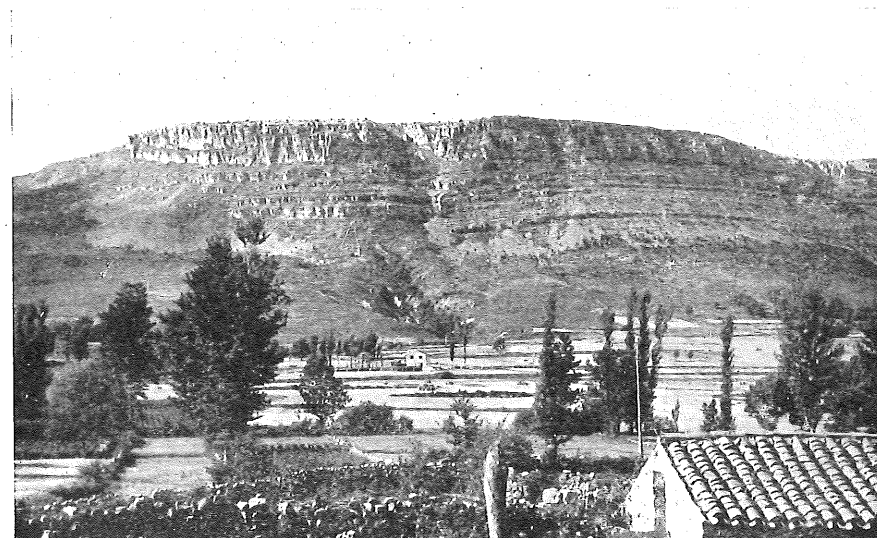
*Ostrea Cellae*, di Stefani.  
*Exogira flabellata*, d'Orb.

Cantos Figuerola (3) cita los siguientes, recogidos en esta misma zona:

*Vola quinquecostata*, Sow.  
*Acanthoceras mantelli*, Sow.  
*Exogira Cormarieti*, Goldf.  
*Arca Archiaciana*, d'Orb.  
*Cardium cenomanense*, d'Orb.  
*Arca videnense*, d'Orb.  
*Periaster conicus*, d'Orb.  
*Inoceramus labiatus*, Schlot.



*Saliente de caliza, al S. de Pedrajas; al fondo, Sierra Llana.*



*Nacimiento de agua en Sierra Llana, desde Villaverde del Monte.*

*Lima ovata*, Roem.

*Ostrea flabellata*, d'Orb.

*Toxaster rhotomagensis*, Brong.

### Turonense-Senonense

Sobre las margas cenomanenses aparecen, como ya hemos dicho anteriormente, unas calizas margosas, que al golpe de martillo se separan en lajas y que, en virtud de los fósiles encontrados en ellas, hemos incluido en el Cenomanense.

Sobre estas últimas se alza el gran paquete de calizas en bancos gruesos, que incluimos en la denominación Turonense-Senonense por habernos sido imposible encontrar un criterio litológico o paleontológico de separación aplicable, con mediana probabilidad de éxito, a todas las manchas cretáceas de la Hoja.

Los restos fósiles son abundantes, pero indeterminables la mayoría de ellos, y dada la dureza de la roca que los contiene, no se pueden extraer sin romperlos. Algunas veces la erosión ha destacado algún ejemplar, pero pueden recorrerse extensas masas de la misma caliza sin volver a encontrar otro ejemplar reconocible.

Una división litológica tampoco es cosa factible, porque las capas, perfectamente concordantes, son lo suficientemente monótonas y parecidas para que, en general, no se aprecien diferencias.

Si a esto se añade que las calizas están a menudo plegadas violentamente, con pliegues repetidos, volcados y fallados, se comprende que la dificultad aumente en grado superlativo.

No obstante, en algunos sitios hemos podido separar dichos tramos y encontrado fósiles suficientes para dejar constancia de su existencia.

Las calizas suelen ser blancas, anteadas o algo grisáceas, con grano muy fino, generalmente no sacaroideas. Algunas veces los colores pasan a amarillentos, rosados e incluso rojizos. La fractura varía de concoidal a desigual. Estas calizas están casi siempre muy careadas en superficie, por lo que la marcha sobre ellas se hace muy penosa.

En los niveles inferiores las calizas presentan frecuentemente vetillas de espato calizo y también intercalaciones de margas más blancas que las cenomanenses, y en las que hemos recogido numerosos fósiles, de los que hemos podido clasificar:

*Anisocardia Hermitei*, Choff.  
*Solarium planorbis*, Roem.  
*Vola Fleuriausiana*, d'Orb.  
*Arca tailburgensis*, d'Orb.  
*Periaster oblongus*, d'Orb.  
*Venus faba*, Sow.  
*Perna lanceolata*, Ginitz.  
*Hemiaster Verneuli*, Desor.  
*Mammites nodosoides*, Schlot. var. *afra*, Pervinq.  
 — aff. *nodosoides*, Schlot.  
*Vascoceras subconciliatum*, Choff.  
*Vascoceras* sp.

Aparte, Cantos Figuerola (3) cita de La Cuenca:

*Nerina pulchella*, d'Orb.  
*Rostellaria simplex*, d'Orb.  
*Arca mailleana*, d'Orb.  
*Natica Martini*, d'Orb.  
*Hippurites organissans*, Mant.  
*Cardium productum*, Sow.

todos ellos de edad turonense.

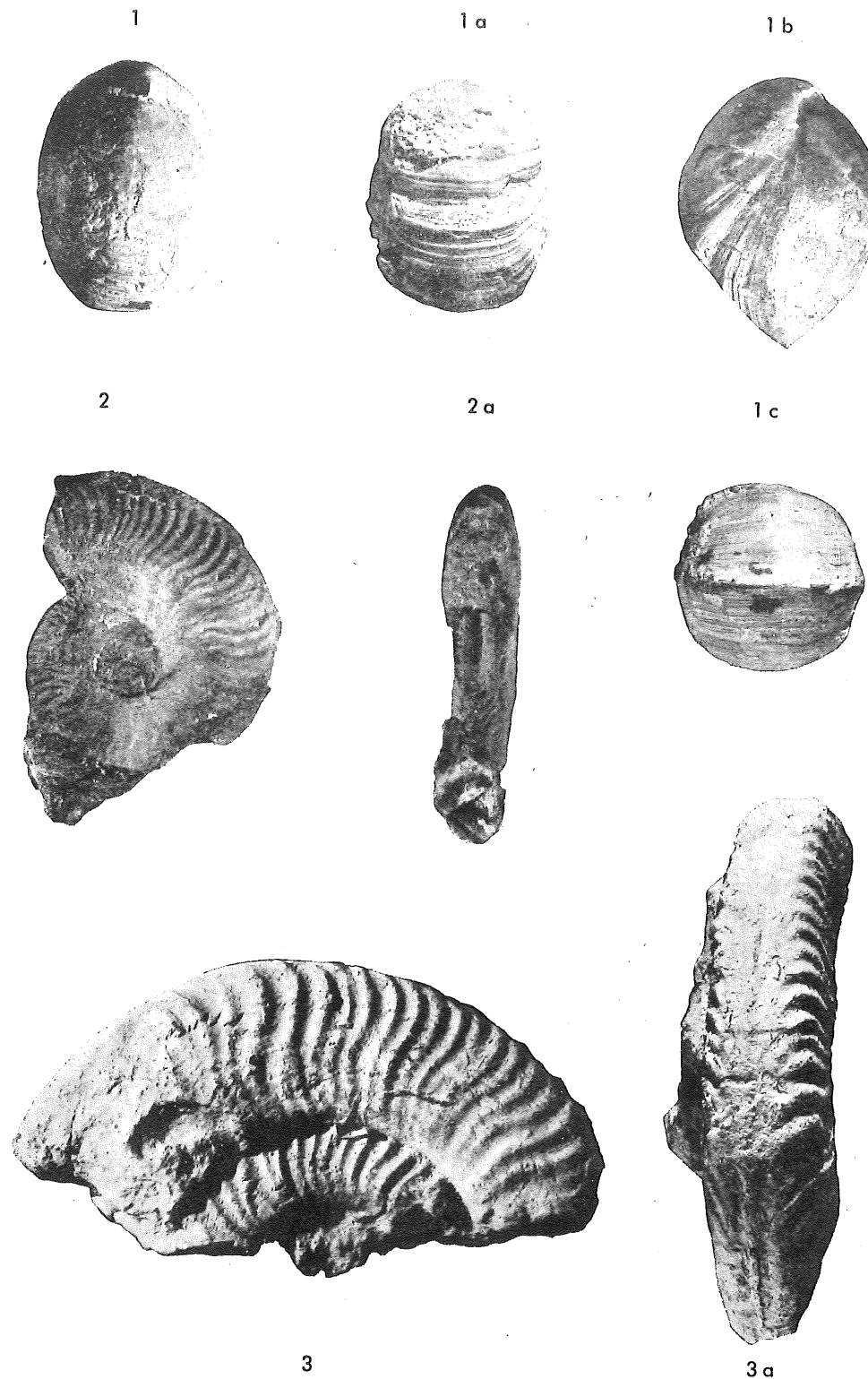
En las calizas superiores los restos fósiles son muy abundantes y entre ellos predominan los rudistos, pero como hemos dicho anteriormente, dada la compacidad de las calizas, es imposible extraerlos sin destrozarlos. No obstante, hemos conseguido algunos ejemplares de

*Hoplitoides ingens*, Koenen.

que es una forma típica del Senonense inferior, y Cantos Figuerola, en la zona de La Cuenca:

*Ostrea acutirrostris*.  
 — *Materoniana*.

El espesor del conjunto Turonense-Senonense es muy variable, debido a la desigual erosión que han sufrido las calizas en los distintos lugares en que pueden observarse. Los máximos espesores medidos en algunos cortes naturales arrojan cifras alrededor de los 350 metros. Creemos que el Turonense tiene un espesor aproximado de unos 70 metros.



1. *Terebratula perfida*, Choff. Toarciense.—2. *Dumortiera radians*, Rein. Toarciense.—  
 3. *Grammoceras normanianum*, d'Orb. Charmutiense.

El Senonense constituye casi en general el último tramo de la serie cretácea en la Hoja, pues si bien es cierto que existe el Danés, éste queda confinado a pequeñas áreas que han sido respetadas por la erosión.

### Garumnense

En algunos puntos de la Hoja hemos encontrado sobre las calizas anteriores, y concordante con ellas, un tramo margoso muy uniforme, junto con calizas grumosas en superficie, de grano fino y fractura litográfica, de colores vivos rojizos, que alternan con tierras abigarradas, blancas, rosadas y amarillentas.

Es característica la presencia de bancos de conglomerados de cemento calizo, con la particularidad de que los cantos que forma este conglomerado son unos nódulos pisolíticos, del tamaño de una avellana a una nuez y más grandes, de formas esféricas u ovaladas, que por su forma y tamaños variables recuerdan los capullos de los gusanos de seda. Están constituidos por finas capas concéntricas, de índole variable, alrededor de un núcleo que a veces es una piedrecita de bordes angulosos. Por meteorización estos nódulos quedan sueltos, en gran cantidad, y constituyen los típicos suelos de esta formación.

Se presenta en manchas, que la intensa erosión sufrida por el Cretáceo superior ha respetado localmente sobre las calizas de Picofrentes, en el páramo existente al Norte de Villaciervos, en el centro de la Hoja y en las cercanías de Calatañazor.

Esta formación presenta un mayor desarrollo en la hoja de Fuentearmegil, situada inmediatamente al Oeste.

Nosotros sólo hemos encontrado multitud de pequeños gasterópodos, de clasificación imposible por tratarse de moldes mal conservados, pero Clemente Sáenz cita, recogidos en las zonas de Picofrentes, *Lychnus* y *Bulimus*, que han determinado perfectamente la edad de esta formación, cosa por otra parte presumible, ya que se superpone a las calizas descritas anteriormente y su carácter es el de una formación de agua dulce.

En las mismas margas, pero en la hoja de Fuentearmegil, hemos encontrado otros fósiles típicos del Garumnense, especialmente *Bauxia*, junto con Paludinas y Ciclostomas, y unos huesos fósiles que M. l'Abbé A. F. de Laparent considera análogos a los del Danés de Provenza, y clasifica bajo el nombre de *Rhabdodon*.

**Picofrentes.**—Merece esta zona un estudio detallado, ya que en ella, por tratarse de un corte natural de gran altura y abundar los fósiles, puede seguirse con bastante detalle la serie del Cretáceo superior, que como ya indicamos anteriormente es de difícil separación en el resto de la Hoja.

A primera vista, y claramente diferenciados, se observan los tres niveles que ya cita Palacios: arenas coloreadas, margas blanquecinas y calizas duras y acantiladas.

Para Palacios, toda la gran mole de Picofrentes es de edad cenomanense. Posteriormente, y por diversos autores, se ha ido subdividiendo el Cretáceo de esta zona.

Fallot publicó, en 1931, un corte muy detallado de Picofrentes, que es el que hemos intentado seguir y comprobar en el campo.

Debido, quizás, a divergencias locales, no hemos conseguido delimitar

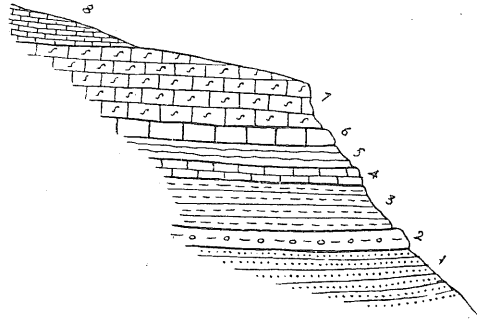
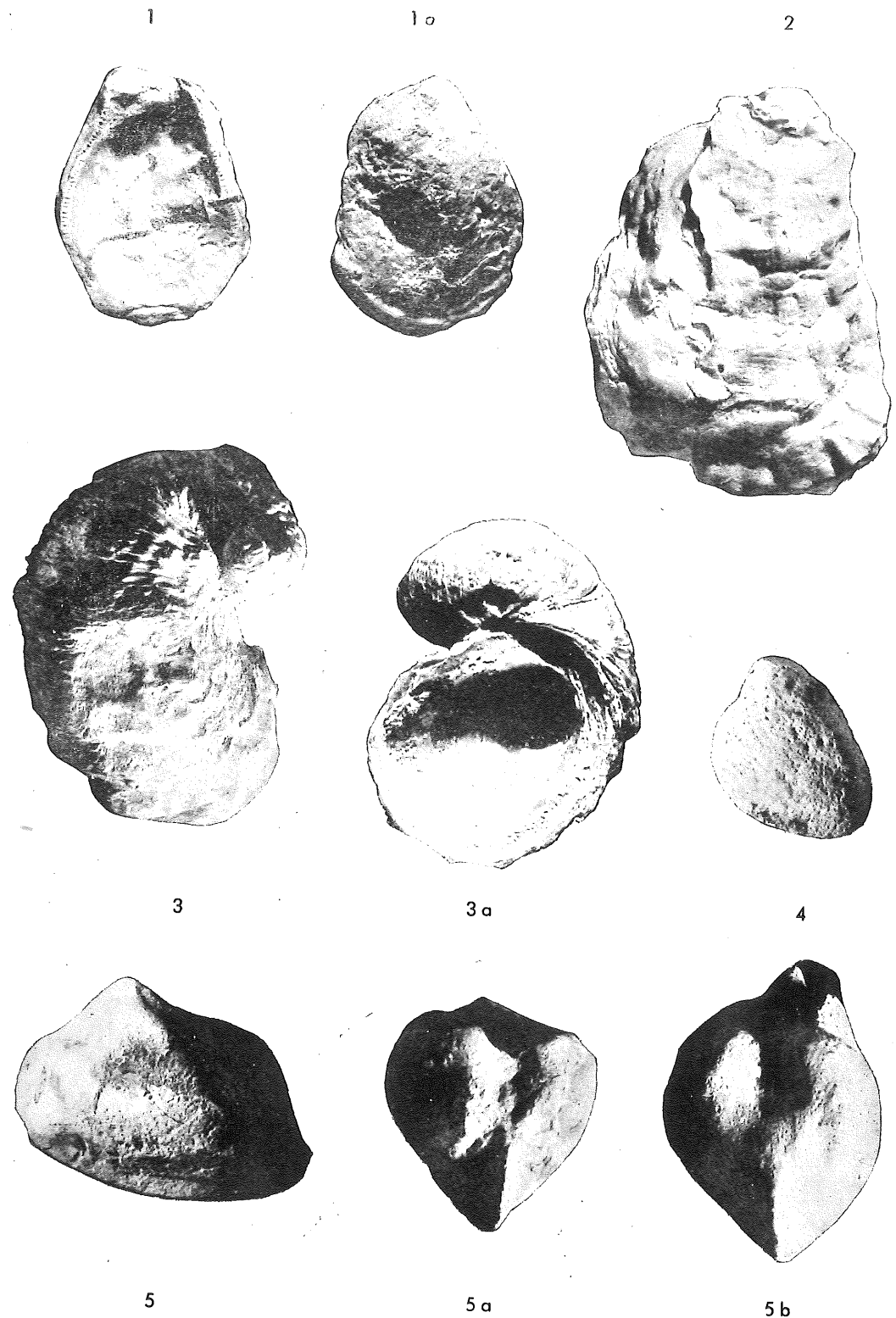


Fig. 4.—Corte teórico de Picofrentes.

todos los distintos horizontes descritos por Fallot, pero sí comprobar la existencia de los siguientes tramos que, enumerados de abajo arriba, son:

1. Arenas de vivos colores con frecuentes impregnaciones de materia bituminosa, en la que predominan los asfaltos.
2. Bancos calizos con gran cantidad de Óstreas, sobre todo *Exogyra flabellata*, d'Orb., y en los que Chudeau señala además

*Nautilus munieri*, Choff.  
*Strombus inornatus*, d'Orb.  
 — *incertus*, d'Orb.  
*Neithea quinquocostata*, Sow.  
*Holctypus cf. cenomanensis*, Cot.  
*Diplopodia voriolae*, Des.



1. *Ostrea Cellae*, di Stefani. Cenomanense.—2. *Ostrea delettei*. Coq. Cenomanense.—3. *Exogyra pseudo-africana*, Choff. Cenomanense.—4. *Anisocardia Hermitei*, Choff. Cenomanense.—5. *Arca royana*. d'Orb. Cenomanense.

y Fallot:

*Exogira Soverweyi*, Buch.  
*Rostrocerithium plicatum*, Sow. var. *ouremensis*, Choff.  
*Tylostoma* cf. *globosa*, Sharpe.  
*Strambus incertus*, d'Orb.  
*Trigonoarca* cf. *diceras*, Seguenz.

y recogidos por nosotros, numerosos ejemplares de

*Exogira flabellata*, d'Orb.  
 — *Olisiponensis*, Sharpe.  
*Neithea quinqucostata*, Sow.

3. Zona de margas con algunas intercalaciones de bancos más calizos y compactos, con gran abundancia de restos fósiles, generalmente moldes.

Fallot cita:

*Nautilus Mermeli*, Coq.  
*Chenopus* cf. *Costae*, Choff.  
*Anisocardia Hermitei*, Choff.  
*Protocardia Pauli*, Coq.  
*Dosinia Delettrei*, Coq.  
*Pecten* cf. *subacutus*, Lam.  
*Neithea quinqucostata*, Lam.

y de los clasificados por nosotros:

*Hemiaster Verneuli*, Desor.  
 — *tumidosus?*, Loriol.  
*Exogira columba*, Lam.  
*Pecten Dujardini*, Roem.  
*Neithea quinqucostata*, Sow.  
*Vola Fleuriasiana*, d'Orb.  
*Cardium Pauli*, Coq.  
*Tylostoma Torrubiae*, Sharpe.

4. Bancada de calizas margosas en la que hemos encontrado bastantes restos de fósiles, idénticos a los del tramo anterior, por lo que se ha clasificado como de edad cenomanense, al igual que los tramos 2 y 3.

5. Zona de margas más blancas que las anteriores, que creemos turonenses por los fósiles recogidos.



Nosotros hemos clasificado:

*Hemiaster Verneuli*, Desor.

*Mammites* aff. *nodosoides*, Schlot.

— *nodosoides*, Schlot. var. *afra*, Pervinq.

*Vascoceras subconciatium*, Choff.

— sp.

Por otra parte, Fallot:

*Mammites reuelieranus*, Courtil.

*Sphenodiscus* cf. *Requieni*, d'Orb.

*Vascoceras Douvillei*, Choff.

— *Malladae*, Fallot.

*Camplonecles virgatus*, Nilsson.

*Tellina* cf. *Renauxi*, Math.

y Chudeau:

*Pseudotissotia luciae*, Pervinq.

*Thomasites* aff. *Rollandi*, Pervinq.

*Fagesia Thevestensis*, Perón.

*Neoptychites cephalotus*, Courtil.

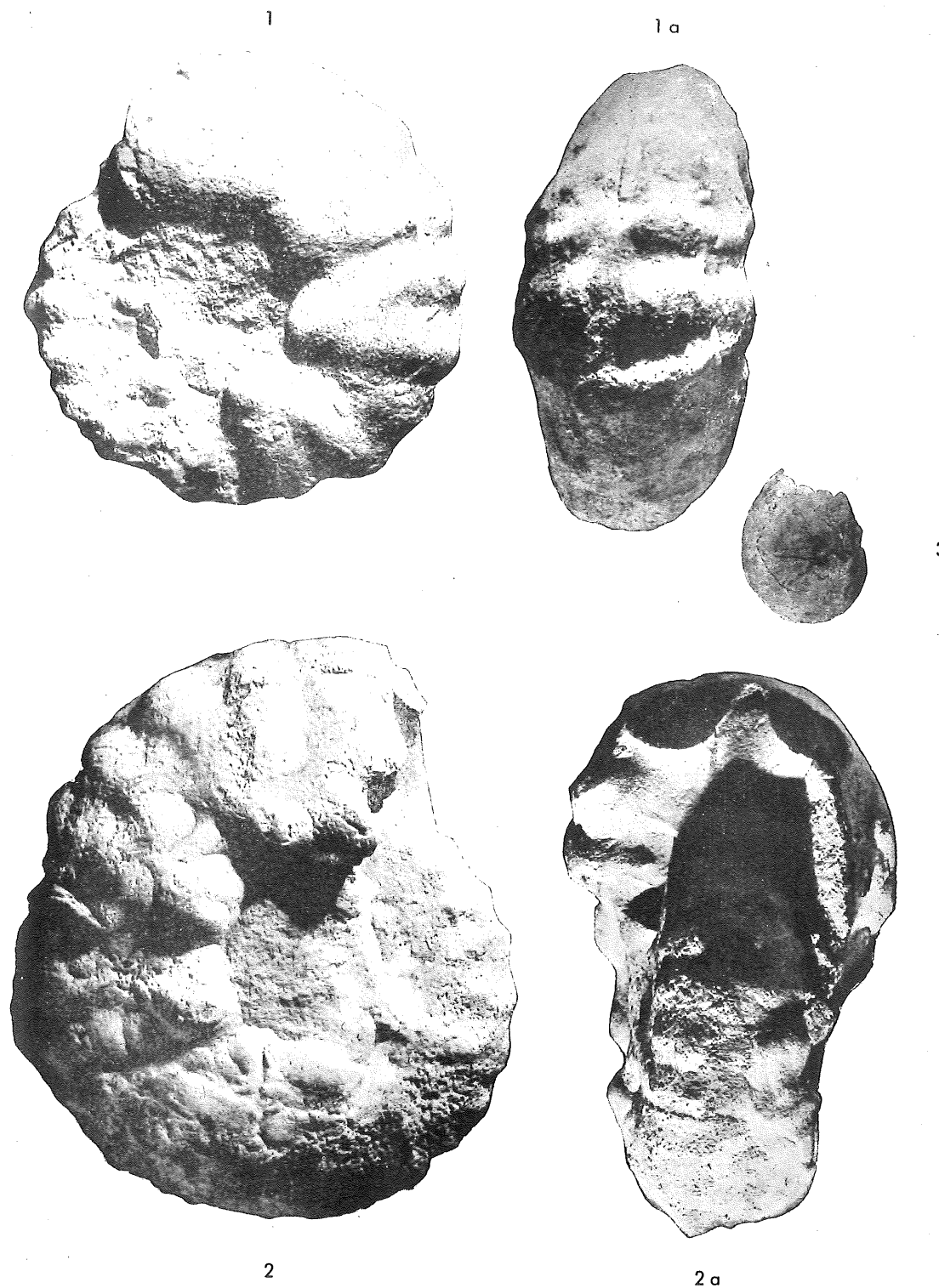
6. Calizas compactas con vetillas de espato calizo de color amarillento, con algunos niveles intermedios de margas, en los que hemos recogido abundantes restos de Ammonites, en general mal conservados, del género *Vascoceras*. Atribuimos pues, estas calizas y margas, al Turonense.

7. Gran paquete de calizas compactas que llegan hasta la cumbre y que, aunque contienen muchos restos fósiles, dada la dureza de las mismas son difíciles de extraer. Hacia la mitad de esta bancada existe un nivel con *Hoplitooides*, de los que hemos clasificado:

*Hoplitooides ingens*, Koenen.

que es una forma típica del Senonense inferior.

8. En Sierra Llana, y por encima de las calizas anteriores, hemos tenido ocasión de comprobar la existencia del Garumnense, citado por Clemente Sáenz (12), análogo litológicamente al encontrado por nosotros cerca de Herrera de Soria, en la vecina hoja de Fuentearmegil. Se trata de unas margas



1. *Mammites nodosoides*, Schl. Turonense.—2. *Vascoceras subconciatium*, Choff. (algo reducido). Turonense.—3. *Nautilus fleuriausianus*, d'Orb. Cenomanense.

con las que alternan conglomerados amarillentosrojizos fácilmente desmoronables, constituídos por nódulos pisolíticos.

No hemos encontrado fósiles, pero Clemente Sáenzcita recogidos en esta zona: *Lychnus* y *Bulimus*.

Terminados los trabajos de campo necesarios para la publicación de la presente Memoria, hemos tenido noticia de la publicación en la revista «Celtiberia» del Centro de Estudios Sorianos, de un estudio muy interesante relativo a la zona de Picofrentes, original de Clemente Sáenz García. Por creerlo de excepcional interés lo transcribimos, aunque muy esquematizado, a continuación:

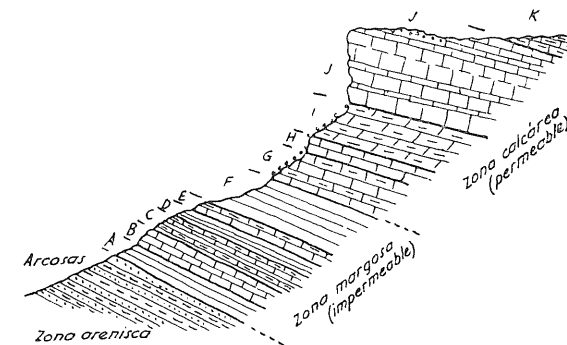


Fig. 5. Corte teórico de Picofrentes.

- A) Nivel margoso de unos 15 m. de espesor, no siempre en su totalidad visible: contiene principalmente moluscos lamelibranquios de tamaño reducido.
- B) 15 m. de caliza dominante con pequeños lechos de marga, conjunto relativamente estéril.
- C) 20 m. de calizas margosas y margas calcáreas, preponderando como fósil la *Exogira flabellata*.
- D) 5 m. de margas con las *Exogira pseudoafricana* y *P. columba minor*.
- E) 6 m. de caliza de fósiles muy variados, con abundancia de pectínidos (pechinas).
- F) 15 m. de marga amarilla con *Vascoceras* y otros amonites provista de un nivel de pequeños equínidos, seguidos hacia arriba de unos 25 m. de margas más arcillosas y grises con menos fauna.
- G) Serie en gradería, procedente de la alternancia de calizas margosas y calizas, con unos 30 a 25 m. de potencia y un escarpe inferior de una cuarta parte de altura, que protege a las capas F contra la erosión. La fauna es escasa y aún se recoge algún *Vascoceras* tardío. Los moldes de las *Arca ligerensis* (d'Orb.) y *A. Guerangeri* (d'Orb.) (lamelibran-

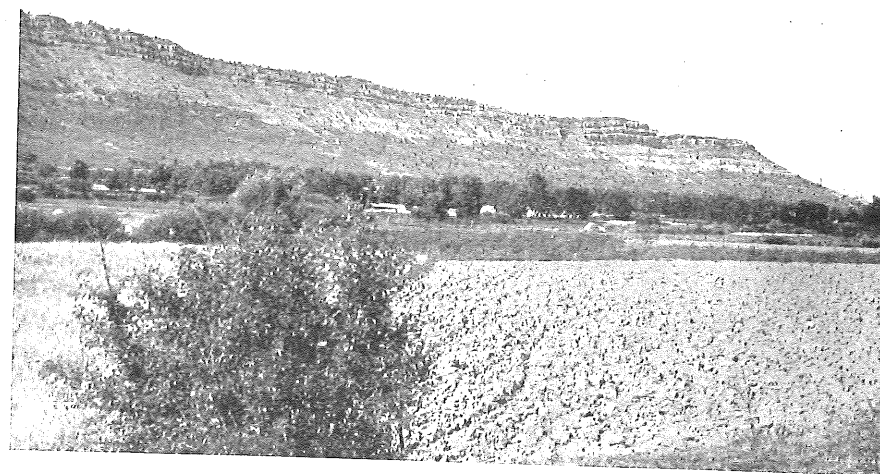
quios, y los de *Chenopus*, *Fusus*, *Pleurodonta*, *Tylostoma ovatum* (Sharp.) y *T. Torrubiae* (Sharp.) (gasterópodos), que da Chudeau, proceden en toda probabilidad de este piso.

- »H) Escalón acantilado de caliza, con potencia del orden de 10 a 15 metros. Constituye una especie de collar en circunvalación del cerro de Frenetes, quedando en cambio como coronación marginal en Peñacruz y los Oteros.
- »I) 35 m. de calizas en bancos, en los que Chudeau cita la *Ostrea cf. proboscidea*. Recubren en gran parte a la meseta de Peñacruz ocupando La Llana, en cuyas planicies puede ser recogido algún equínido espantangoide.
- »J) Imponente tajío de caliza blanca con unos 80 m. de altura ostensible, y espesor de más de 100, contando los asomos arrasados de la meseta trasdosante. Contiene en las capas superiores restos de moluscos rudistos y, aún por encima, fauna microscópica de protozoarios miliólidos. En la base se destaca en forma discontinua alguna repisa.»

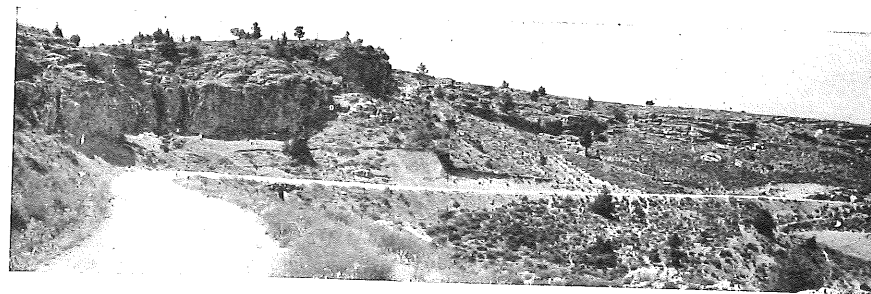
En La Toba describe la siguiente descomposición de las capas J

- »J<sub>1</sub>) 20 metros de cantil calizo, de los que se suele separar un zócalo bajo de 4 m. en bancos quebrantados y un tanto dolomíticos.
- »J<sub>2</sub>) Repisa de unos 3 m. de altura bajo los salientes superiores. Senda.
- »J<sub>3</sub>) Paredón en voladizo de 10 m. de potencia, con alguna cueva alta y poco profunda producida en las grietas.
- »J<sub>4</sub>) 2 m. de caliza ligeramente margosa, que produce el descansillo correspondiente a la tercera vereeda.
- »J<sub>5</sub>) Grandes crestones de la coronación caliza con 25 m. de espesor. Hacia los 5 y los 12 m. de altura se escinde en el lado del este por nuevos descansillos, en cuyos pisos se encuentran algas fósiles en gran profusión. Ello es particularmente manifiesto en el superior, sobre el que abren sus bocas covachos aplastados y profundos con techumbre de fajas planas y suelo concrecionado en forma pisolítica y arremolinada de vieja solifluxión.
- »J<sub>6</sub>) Lastrones fuertemente corroídos en lapiaz de la meseta alta; son los que contienen los rudistos (*Sphaerulites*) descritos en los párrafos precedentes, siendo su potencia difícil de evaluar por el recorte oblicuo de la erosión; la estimamos en unos 30 ó 40 metros.
- »K) Las calizas estratigráficamente más modernas, sin dejar de presentar en superficie un grosero aspecto, tienen una mayor compacidad que las del molino de Los Rábanos, dentro de una similar estructura brechoide que se manifiesta ahora, en las secciones de la roca, por la aparición de amígdalas negruzcas dentro de un fondo blanco.

»Esta brecha, topográficamente cubre una buena parte de la meseta inclinada hacia el sur que forma la parte alta del faldón meridional de la sierra, y es particularmente potente en la solana del vértice Celada. Lo interesante de ella es la presencia de una fauna fósil de origen continental o lacustre, y ya no marina, con los géneros *Bulimus* y *Lichnus*.



Vista parcial de Sierra Llana, desde Villaverde del Monte.



Panorámica del N. de Calatañazor.

»La especie de Pico-Frentes es referible al *L. Matheroni* (Reg.), con unos cuatro centímetros de diámetro »

## TERCIARIO

Los depósitos de la época terciaria ocupan buena parte de la mitad inferior de la Hoja.

El color rojo intenso de estos depósitos permite distinguir, al primer golpe de vista, los materiales terciarios de los que corresponden a otras series más antiguas, pero la falta casi absoluta de fósiles hace que no sea tan fácil establecer la división de los mismos en los diferentes tramos de que constan, para lo cual es preciso acudir al estudio de sus relaciones estratigráficas, no siempre suficientes para suplir la falta de pruebas paleontológicas.

No se conoce el Eoceno marino, pero probablemente existe bajo facies continental, que se reúne, junto con el Oligoceno, en un conjunto paleogeno, de conglomerados, arcillas, margas y areniscas.

Toda esta serie ha sido afectada por violentos plegamientos alpinos intra y post-oligocenos.

Por último encontramos en algunas áreas un Mioceno horizontal discordante con la serie anterior.

### Paleogeno

Sobre las calizas cretáceas y, al parecer, apoyadas discordantemente sobre ellas, aparecen manchones de conglomerados brechosos, en bancos de estratificación irregular, de uno a tres metros de espesor, alternando con bancos de arcillas rojas más o menos arenosas.

Estos conglomerados están formados por abundantes cantos de caliza cretácea y algunos cantos rodados de cuarcita y cuarzo, procedentes quizá de la desintegración de los terrenos del Cretáceo inferior. El cemento intersticial que los une es arenoso-calizo, de color rojo intenso a pardo, lo que hace que nunca pierda el color rojizo por mucha caliza gris que contenga.

El tamaño de los cantos de caliza varía, desde grandes bloques de casi un metro, en las proximidades de las masas cretáceas a cuyas expensas se han formado, hasta el de pequeños cantos, tanto menores cuanto más nos alejamos de las mismas.

La forma de los cantos varía de redondeada a subangular y fragmentada.

Por su situación inmediata al Cretáceo superior, por su inclinación, así como por el hecho de ser discordante con respecto del Cretáceo, parece tratarse de depósitos paleogenos formados a expensas de la caliza cretácea, tras un primer plegamiento que originó su disconformidad, y plegados nuevamente con el Cretáceo, lo que explica su inclinación muy grande a veces.

Nos encontramos con los sedimentos paleogenos en los alrededores de Aldehuela de Calatañazor, en una mancha alargada de casi ocho kilómetros de longitud por cuatro de anchura. Los buzamientos, que en la parte occidental y central de la mancha suelen ser muy fuertes, van decreciendo hasta pasar insensiblemente a típico Mioceno horizontal junto a La Mallona.

Procedente de la hoja de Soria, en donde alcanzan su mayor potencia penetran los conglomerados paleogenos en la de Cabrejas, ocupando el ángulo SE.

En Las Cuevas de Soria se encuentran estos conglomerados muy trastornados en una serie de agudos anticlinales y sinclinales, y discordantes, por falla, con las calizas del Cretáceo. Los buzamientos de los bancos de conglomerado en esta zona oscilan entre los 70 y 90°.

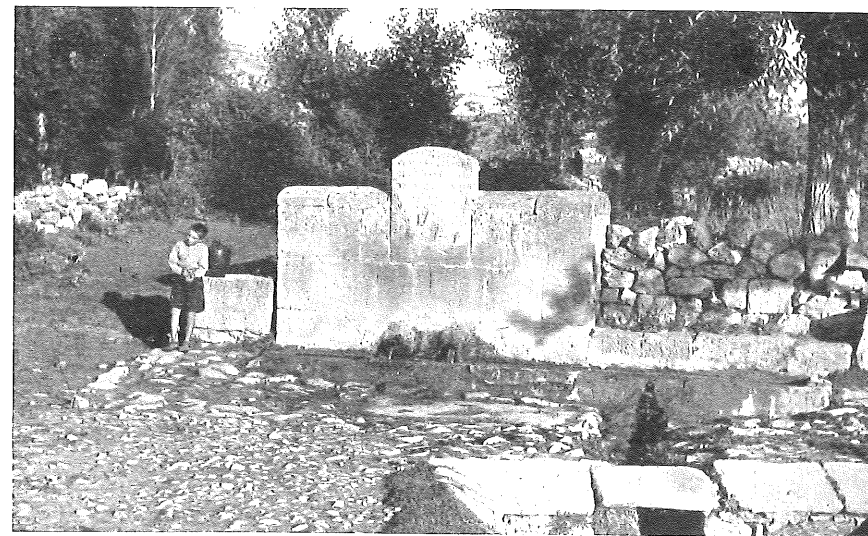
Por el estudio de la fotografía aérea de la Hoja nos fué posible descubrir, en los alrededores de Navalcaballo, una serie de estructuras que no han podido ser medidas en el terreno, ya que se encuentran recubiertas por una pequeña capa de terreno moderno, probablemente de formación *in situ* a expensas de los depósitos paleogenos.

En la representación efectuada se han marcado las trazas de las capas y un punteado gris para indicar el recubrimiento cuartario.

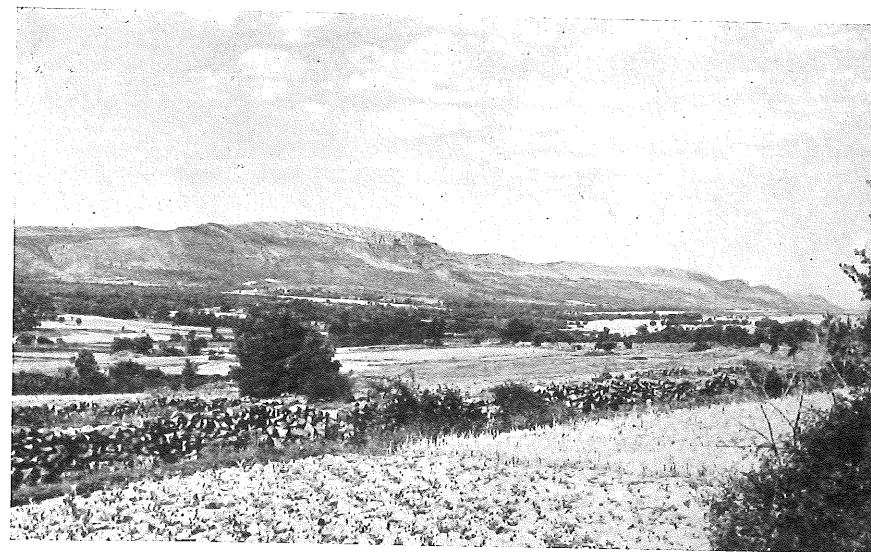
El paso insensible a típico Mioceno de esta formación, hace que su separación sea muy difícil, y se ha marcado en el mapa de una manera aproximada con líneas de trazo interrumpido.

### Mioceno

Sobre los conglomerados paleogenos y discordante con respecto a ellos hemos observado una formación típica miocena, constituida por arcillas y tierras arcillosas, a veces muy calizas y con frecuencia sueltas y de colores muy vivos, que varían desde el amarillo ocre hasta el rojo oscuro de tierra quemada. No muestra estratificación clara, pero los bancos de conglomerados que encontramos intercalados se presentan casi siempre horizontales, en contraste con los de fuerte inclinación, atribuidos al tramo anterior.



*Fuente pública de Fuentetoba.*



*Sierra Llana, tomada desde el S. de Pedrajas.*

Estos bancos, de cemento arenoso-calizo rojizo y cantos redondeados procedentes de materiales cretáceos, tienen una potencia variable generalmente pequeña en comparación con los fuertes espesores de las tierras circundantes, y que cada vez es menor a medida que nos alejamos de las masas calizas.

Calatañazor y su famoso castillo asienta sobre unas calizas distintas de las calizas cretáceas. Estas calizas se encuentran dispuestas en bancos potentes, pero irregulares, con lentejones y bancos de gruesos conglomerados. Unos 30 ó 40 metros de estas calizas se apoyan sobre dos metros de bancos de calizas duras, finamente tableadas, que alternan con capitas de arena amarilla muy fina.

Hasta el fondo del barranco hay arcillas amarillas.

Creemos que es Mioceno, aunque no deja de ser enigmática la existencia de este islote mioceno aislado, con características tan distintas del Mioceno del resto de la Hoja.

En Nódalo, el Mioceno está representado por conglomerados y maciños arenosos, en capas de poco espesor, que alternan con margas sabulosas amarillentas en posición sensiblemente horizontal.

En la memoria explicativa de la hoja de Peñaranda de Duero, situada al Oeste de la de Cabrejas, San Miguel de la Cámara resume el Mioceno continental de la cuenca media del Duero, en tres pisos: «uno inferior, completamente detrítico, y dos margoso-calizos. El primero consta de una sucesión varias veces repetidas de arcillas, arenas, gravas, areniscas y pudingas poco coherentes, arcillas, areniscas, muy consistentes, y pudingas menudas que considero como Tortonense, cuyo espesor en esta zona no debe bajar de los 80 metros. Una serie sarmatiense, constituida por un nivel de arcillas almendradas, calizas margosas de los calveros, calizas margosas del páramo inferior, arcillas calcáreas y calizas margosas de unos 60 m. de espesor, que pasa poco a poco a las calizas compactas y cavernosas que forman gruesos bancos, y la superficie del páramo superior, con espesor muy variable, desde unos dos metros y aun menos hasta 60, siendo la más frecuente de 10 y 20 metros. Al mismo nivel que estas calizas pontienses, en la parte oriental de la Hoja forman los páramos extensos mantos de guijos y arenas silíceas, que considero como sincrónicas con las calizas pontienses».

## CUARTARIO

Consideradas a veces como miocenas existen grandes masas de arcillas rojas de color vivo, en cuya superficie, y a veces también en su masa, presentan abundantes gravillas, arenas y cantos rodados de superficies lisas de duras cuarcitas. Tienen también cuarzos, pero en arenas y cantos.

No presentan estratificación visible, y su espesor en algunos sitios es bastante grande.

No se ve canto de caliza cretácea, ni como excepción.

Como hemos dicho anteriormente, San Miguel de la Cámara los considera de edad pontiense, pero no es aventurado suponerlos de edad cuaternaria.

El resto del Cuartario está constituido por estrechas franjas de aluviones no muy potentes, situadas en las márgenes de los ríos y arroyos.

Existen tobas calizas, en el nacimiento del río Golmayo, en el lugar denominado La Toba, junto al pueblo de Fuentetoba y junto al nacimiento del río Mazos, en El Tobazo.

## IV

### TECTÓNICA

La tectónica de la Hoja de Cabrejas del Pinar es movida, ya que toda su área está sujeta a plegamientos cuya intensidad varía de suave a violenta.

La edad de casi todos los plegamientos visibles corresponden a fases alpinas, desarrolladas durante el Paleogeno. Solamente en el pliegue de Las Fraguas hay un antecedente correspondiente, con probabilidad, a la fase kimmeridgense.

Las directrices de los plegamientos alpinos en esta zona se dirigen de O. a E., en líneas generales.

La tectónica más suave es la que afecta a la mitad septentrional de la Hoja, aunque hacia la margen oriental, en dirección a Soria, se hace cada vez más violenta, como preludio de la complejidad que caracteriza la zona contigua a la capital.

La mitad meridional, y también la margen oriental, muestran accidentes más violentos. El tipo de tectónica es típicamente jurásico.

Vamos a describir a continuación los fenómenos tectónicos más importantes de la Hoja, descripción difícil por la irregularidad de los accidentes, por lo que la simplificaremos a sus rasgos fundamentales, ya que los detalles aparecen con suficiente nitidez en mapa y cortes.

El rasgo fundamental de la mitad septentrional de la Hoja es un amplio y suave sinclinal, procedente de la de Fuentearmegil, contigua por el O., y cuyo eje penetra en ésta a la altura del paralelo 41º45-46'. Se desarrolla, con alguna sinuosidad, de O. a E., y cierra en cubeta, sobre Fuentetoba. Su fondo y armadura está constituido por las calizas del Turonense-Senonense, con suaves pendientes por lo general. La margen septentrional de la cubeta está delineada por el agudo escarpe que corre desde Cabrejas del Pinar hasta Pi-



cofrentes. A lo largo de él, y a su pie, bajo las calizas turo-senonenses, sale el Cenomanense, y por debajo el Albense y Wealdense.

Estas dos últimas formaciones ocupan el área que se extiende hasta el borde septentrional de la Hoja, y más allá con disposición isoclinal y pendientes de 20-50° al S.-SSO.

El sinclinal o cubeta de que nos ocupamos aparece alterado por algunos accidentes, aunque accesorios por su escala, bastante violentos.

Al Sur de Ocenilla, la cubeta se subdivide en dos por la aparición de un anticlinal intermedio, que culmina en las cotas Peñón (1.412 y 1.432 m.), y que se pierde en dirección NO., donde nos ha sido imposible comprobar si continúa; más bien parece extinguirse. Este anticlinal sigue hacia el SE. y se dirige hacia Fuentetoba. Pero antes aparece tajado por una falla, importante accidente que cruza, desde el O. de Ocenilla, en dirección SE., y pasa entre los Km. 199 y 200 de la carretera general Soria-Zamora, para continuar más allá, siempre con la misma dirección general.

El paso de la falla es visible en ambos flancos, septentrional y meridional de la cubeta, por el desplazamiento de los estratos, con descenso y traslación Sudeste del labio oriental. Pero aún se aprecia mejor en su encuentro con el citado anticlinal intermedio, ya que el salto de falla, ayudado por la erosión, pone de manifiesto el Cenomanense, e incluso quizá la parte más alta del Albense, en un ojal erosivo correspondiente a la charnela del anticlinal, que encontramos justo al S. de Ocenilla, donde el anticlinal es bastante agudo y estrecho. Al E. de la falla se abre gradualmente, y al pasar el afloramiento del Cenomanense al Albense-Wealdense, su amplitud es ya muy grande, por divergencia rápida de sus flancos; al E. de Fuentetoba, ya dentro del Wealdense, se convierte en un pliegue acostado de vergencia Sur.

Al Norte de este anticlinal queda, en la gran cubeta septentrional, el sinclinal de Sierra Llana o Picofrentes, en que esta cota constituye su terminación en cubeta. Al Sur de él existe otra cubeta, algo más amplia y tendida que es el sinclinal de La Llana.

Al Este de ambas estructuras se desarrollan el Albense y Wealdense en dirección a Soria, hasta el borde oriental de la Hoja y más allá, en zona de tectónica cada vez más violenta, como lo muestra el citado anticlinal de Peñón-Fuentetoba-Golmayo, acostado hacia el Sur entre Fuentetoba y Golmayo.

La gran cubeta o sinclinal septentrional, está limitada al Sur por un anticlinal, que es el accidente cardinal de la Hoja, a la que divide en dos mitades, ya que transcurre más o menos por su línea media.

Es el anticlinal de La Cuenca-Villaciervitos-Carbonera de Frentes. Su tectónica, como la de toda la Hoja, es suave en la región occidental y se hac-



*Crestón de conglomerado de cantos de caliza al N. de Calatañazor.*

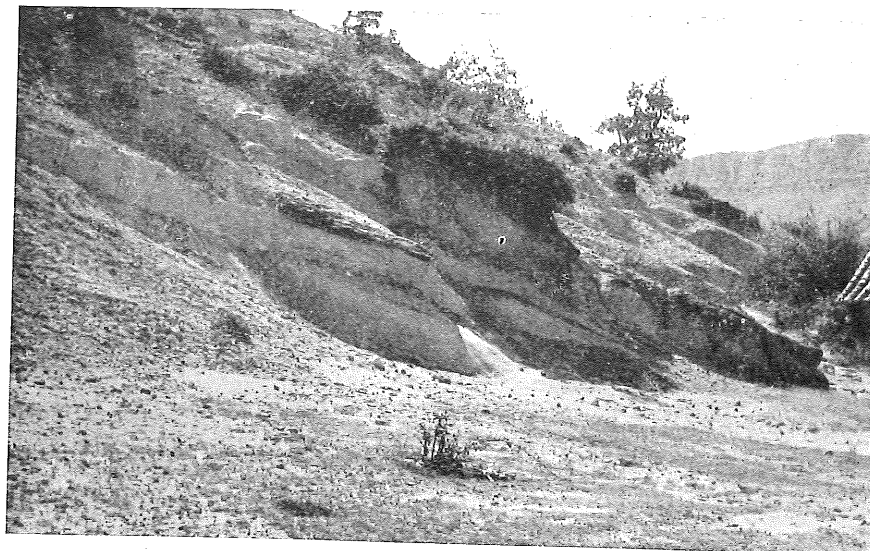


*Vista general del pueblo de Las Fraguas, tomada desde el Sur.*





*Vista de la histórica villa de Calatañazor.*



*Estratos de cantos rodados alternantes con margas, al E. de Herreros.*

cada vez más violenta en dirección a Soria. Su prolongación, en la contigua hoja de Fuentearmegil, por el Oeste, es dudosa, ya que allí termina en periclinal muy aplastado. En La Cuenca es un anticlinal bien formado, y su morfología viene bien acusada por la erosión, que pone de manifiesto el Cenomanense y el Albense, en óvalos concéntricos y en el fondo del anticlinal, que en esta zona oriental arma en las calizas turo-senonenses. Más allá los flancos divergen y la charnela pasa primero al Cenomanense, luego al Albense (en Villaciervos) y más allá al Wealdense, donde queda cortada por la falla de Ocenilla, y traspuesta al Sur. Más allá de la falla está constituido, íntegramente en Wealdense, como un anticlinal agudo de flancos muy empinados. El flanco meridional de este anticlinal es complejo, pues se desarrolla en una serie de ondulaciones, o anticlinales y sinclinales accesorios, algunos de los cuales son suaves, pero al S. de La Cuenca su tectónica es violenta, con capas muy empinadas e incluso desplomadas. Estos accidentes dan lugar a nuevas manifestaciones del Albense en el fondo de la charnela.

Es la serie de accidentes que afectan al paquete calizo turonense al Sur de La Cuenca-Sur de Villaciervos-Norte de Villabuena-Norte de Camparañón, hasta la falla de Ocenilla. Estos accidentes están constituidos por anticlinales y sinclinales, no ya solamente difíciles de describir, sino incluso de imprecisa definición, por estar constituidos por ondulaciones en acordeón, de muy variable categoría y desarrollo y que, en cualquier caso, son accidentes muy accesorios. De entre ellos destacan el que existe al NO. de Calatañazor, que procede de la contigua hoja de Fuentearmegil, donde se desarrolla como un gran anticlinal desmantelado, y que aquí aún muestra en su charnela el Cenomanense-Albense para cerrarse al Este en el paquete turo-senonense, que se desarrolla al N. y S. de Calatañazor, y entre Nódalo y La Mallona, en paquetes de pliegues mal definidos. Uno de ellos muestra, en Nódalo, al Cenomanense y Albense en su charnela desmantelada, y de nuevo más allá, en Villabuena. A veces sus flancos se empinan hasta la vertical y aparecen fallados, como ocurre con el flanco meridional al Norte de Calatañazor y en la línea Nódalo-Villabuena.

Las cubetas más amplias y profundas están rellenas de sedimentos paleógenos, que sustentan a su vez manchas miocenas depositadas tras un arrasamiento ante-mioceno.

Así ocurre en el ángulo SO. de la Hoja, hasta Nódalo, aunque bajo los levísimos restos de la cobertura miocena se adivinan estructuras alpinas, perceptibles en la foto aérea, pero que no se acusan con nitidez en el terreno.

Más abajo tenemos la estructura anticlinal de Las Fraguas, en cuyo eje aparece el Lías, falta el Wealdense y se encuentra un espesor de Albense muy reducido bajo el Cenomanense.

En tiempos, cuando nuestra experiencia era mucho más corta, lo interpretamos como estructura totalmente diapírica inversa, es decir, por perforación de un núcleo duro, a través de sedimentos más plásticos y menos coherentes (Albense de arenas y arcillas).

Pero años más tarde hemos visto, en otras zonas al Noroeste de estas sierras, donde la erosión actual es más profunda, cómo el relieve tectónico creado por plegamientos ante-cretáceos (probablemente post kimmeridgeneses) ha quedado sujeto en seguida a acción erosiva que afecta en diferentes grados a la serie ante-kimmeridgenese y ha sido fosilizado por la sedimentación continental, eminentemente detrítica, wealdense-albense. El relieve erosivo post-kimmeridgenese destaca con asombrosa nitidez. Sobre los frentes erosivos que afectan a diferentes niveles de la serie, intestan o descansan los estratos wealdense-albenses con discordancias angulares, magníficamente puestas de manifiesto por la erosión cuaternaria. La forma del relieve antiguo asciende bajo las formaciones lacustres hasta casi tocar el Cenomaneense marino en algunos puntos en que el espesor albense es mínimo.

Es consecuencia de estos fenómenos el hecho, bien patente en toda la región, de la variabilidad de espesores en el Eocretáceo, y más aún en su parte wealdense. Incluso en el área de esta Hoja el espesor wealdense varía sin duda, a veces muy rápidamente, entre valores muy extremos, desde los enormes espesores de la banda septentrional, a los reducidos que se presentan al SO., en la vecina hoja de Fuentearmegil.

Pensamos, en un principio, por falta de suficiente conocimiento de la geología regional, que *toda* la supresión de sedimentos, patente en el pliegue de Las Fraguas, era tectónica.

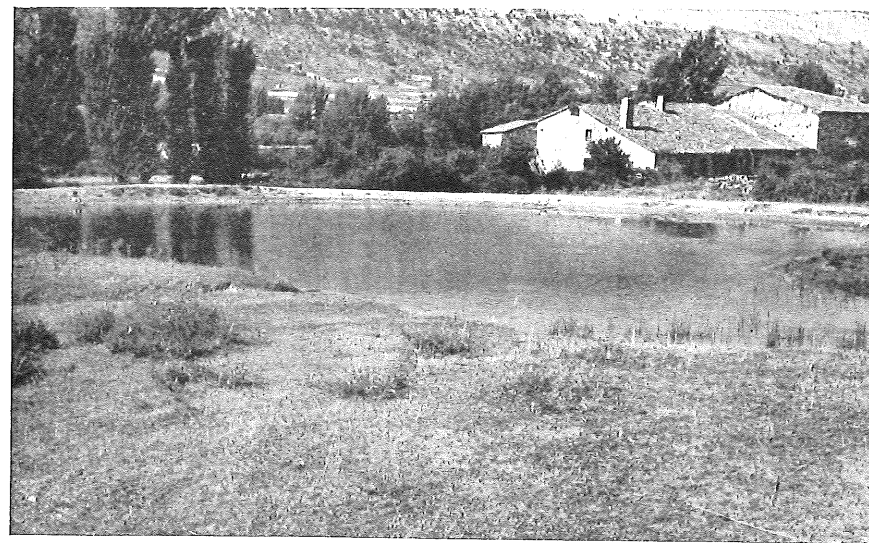
Opinamos hoy, por el contrario, que la mayor parte es sedimentaria, debida a relieve preexistente post-kimmeridgenese, aunque en vista de las fallas que jalonan los bordes del Lías, aún pensamos que el núcleo ha perforado a través de las capas más blandas albenses, completando el fenómeno sedimentario con una acción final, tectónica, que lo refuerza.

El anticlinal de Las Fraguas es complejo en el detalle y una larga falla, que taja su extremo al Noreste, para pasar más allá por Villabuena, lo separa de un anticlinario más complejo.

Este anticlinario de la Sierra de Hinodejo, arma en el paquete calizoturo-senonense, sin que hayamos visto en él tramos más bajos. Ciertamente es que el anticlinal de Las Fraguas no es sino parte de este mismo anticlinario, desgajado por la falla de Villabuena, en descenso. Y a su vez la separación que hemos practicado, entre el anticlinal de Las Fraguas y el complejo al Norte de él, no obedece más que a que se singulariza por la aparición del Lías de su charnela.



*Fuente pública e iglesia parroquial de Herreros.*



*Charca de agua estancada, procedente de lluvia, en Villaverde del Monte.*

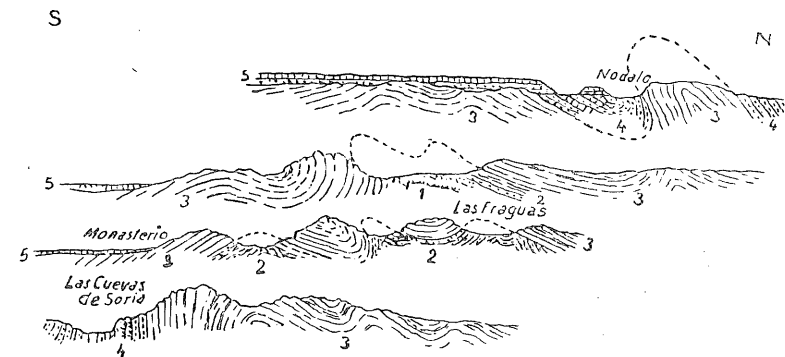


Fig. 6.—Cortes a través del borde septentrional de la depresión del Duero, cadena de Hinodejo, al O. de Soria.

1, Albense inferior.—2, Cenomanense.—3, Cretáceo superior.—4, Conglomerados y margo-calizas del Paleogeno.—5, Conglomerados miocenos y calizas pontienses.— Los pliegues vuelcan hacia la depresión del Duero. Se aprecia el arrasamiento prepontense. (Según Richter y Teichmüller, 1933.)

A su vez, la estructura de Hinodejo (cota 1.375), no se distingue de las restantes más que por sus mayores dimensiones.

En esencia, es un gran pliegue anticlinal cuya morfología geológica es más o menos coincidente con la topográfica y cuyo flanco septentrional ofrece una serie de repliegues accesorios.

El meridional está desplomado en el borde y fallado a lo largo de una fractura que lo pone en contacto, en Las Cuevas de Soria, con una complicada estructura paleogena de agudos pliegues, en conglomerados, areniscas y margas de facies oligocena.

Todo el ángulo SE. de la Hoja está ocupado por estas formaciones, o sus recubrimientos miocenos y cuaternarios. Frente a Las Cuevas de Soria las estructuras paleogenas destacan con toda nitidez y perfecto relieve geológico y topográfico, pero más al Este se pierden pronto bajo los recubrimientos terciarios y cuaternarios. En la fotografía aérea se discernen bastante



Fig. 7.—Corte a través de la Sierra de Hinodejo.

b<sub>1</sub>, Paleogeno.—Co, Cretáceo superior.—Cu<sub>3</sub>, Albense superior.—Cu<sub>1</sub>, Wealdense.— (Según Richter y Teichmüller, 1933.)

bien las estructuras ocultas, pero aun conociendo su localización no es posible reconocerlas sobre el terreno. Sin embargo, poco más al E., en la vecindad de la capital, las formaciones paleogenas manifiestan un desarrollo espléndido en personalidad litológica y violencia y nitidez tectónicas, de modo que se puede asegurar su continuidad en la zona intermedia.

Finalmente tenemos, en el borde oriental de la Hoja, una parte de la estructura de San Marcos, que se ofrece compleja. Constituye, al parecer, la prolongación tectónica de la sierra de Hinodejo, más allá de la falla de Oeni-

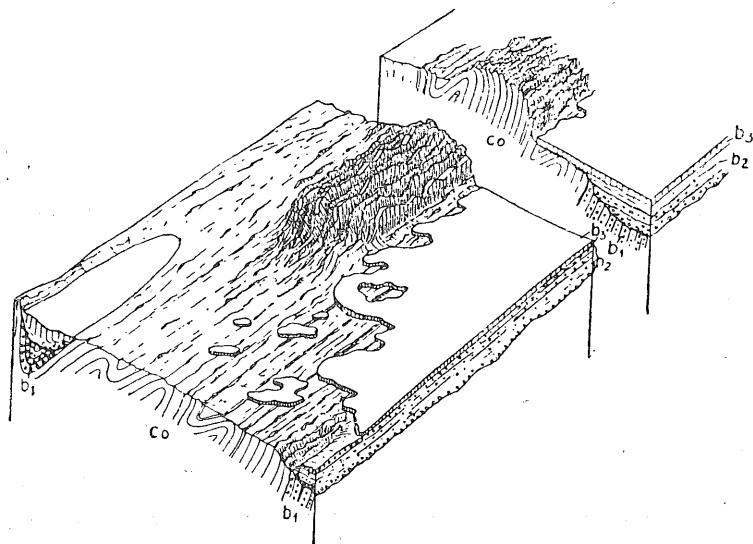
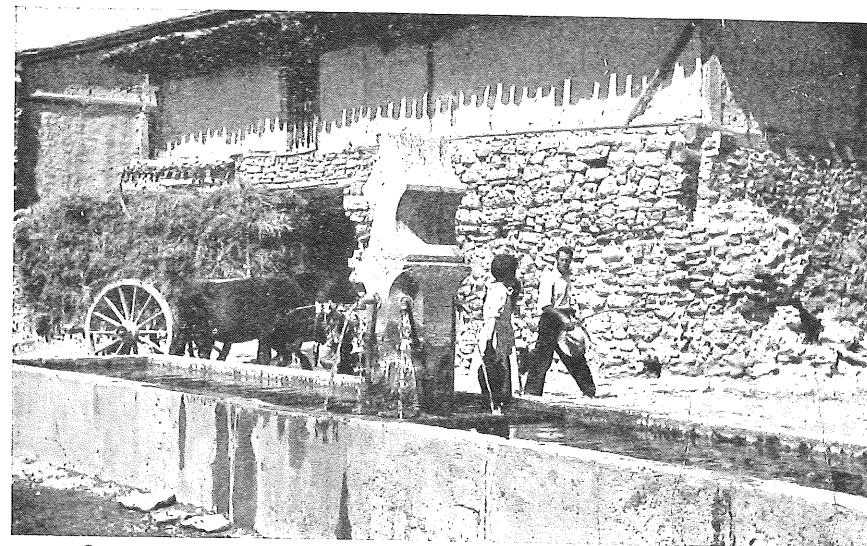


Fig. 8. - Arrasamiento prepontense en la margen oriental de la depresión del Duero, al Oeste de Soria.

Co, Cretáceo superior.—b<sub>1</sub>, Paleógeno.—b<sub>2</sub>, Mioceno.—b<sub>3</sub>, Pontense.

Representación esquemática de las montañas de Hinodejo y San Marcos, vistas desde el SSO. Los conglomerados paleógenos, menos resistentes a la erosión que las calizas del Cretáceo superior, fueron arrastrados antes de que tuviera lugar la sedimentación miocena. La orilla del Mioceno se situó en la flexura marginal premiocena. Las calizas cretáceas, levantadas, fueron arrasadas durante el Mioceno, con excepción de algunas montañas-islas. La superficie de arrasamiento fué inundada por los lagos de agua dulce del Pontense y cubierta por caliza que llegaba hasta el pie de las montañas-islas. Actualmente, la mayor parte de la superficie de erosión prepontense ha sido de nuevo desvelada por el arrastre de la caliza pliocena. En una depresión, la de Calatañazor (extremo izquierdo), se formó durante el Mioceno un pequeño lago con cañaverales, cuyos sedimentos apenas muestran analogía con los de la depresión del Duero. (Según Richter y Teichmüller, 1933.)



Fuente pública de Cabrejas del Pinar.



Fuente pública, antigua, de Herreros.

lla, pero, por razón de la falta de nitidez en la tectónica de esta zona meridional de la Hoja, arrugada más bien que plegada, es difícil de establecerlo con seguridad. En todo caso, en la zona incluida en nuestra Hoja, parece dominar una estructura sinclinal axil, ya que el centro está constituido por las calizas turo-senonenses y en las márgenes aparecen el Cenomanense y el Albense. El flanco meridional muestra la estructura de un agudo anticlinal en cuya charnela aparecen el Cenomanense y el Albense. Más al E., y por consiguiente en la vecina hoja de Soria, debe constituir un anticlinario del estilo del de la Sierra de Hinodejo.

Si tratamos de reconstruir los rasgos paleogeográficos más generales, vemos que la sedimentación actualmente aflorante se ha depositado sobre un basamento hercínico que, desgajado del escudo o mesa occidental cristalino-paleozoico por falla o hundimiento gradual, recibió encima sedimentos de la serie triásica completa (Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper, visibles en ambas márgenes de la depresión del Duero), y luego las dolomías del Rético, calizas del Lías inferior y margas y margo-calizas del Lías superior y Jura.

Plegamientos post-kimmeridgenses abomban desigualmente los fondos de los mares, con emersión y creación de relieve erosivo consiguiente, invadido después de la sedimentación fluvio-lacustre del Weald y del Albense. Es característica de esta última, sobre todo la considerable diferencia de espesores, incluso a distancias relativamente breves, y la irregularidad de los mismos, debido precisamente a que constituye el relleno de un relieve preexistente. La transgresión marina tiene lugar con el Cenomanense, y su punto álgido en el Senonense, tras el cual se retiran definitivamente los mares, con el régimen continental garumnense. Plegamientos post-cretácicos deben originar una abundante y basta aportación detrítica paleogena, sin que la discordancia basal angular sea muy acusada. La sedimentación continúa con el mismo régimen lacustre en el Eoceno-Oligoceno, y durante este último período tienen lugar los plegamientos conjuntos del Secundario-Terciario que modelan tectónicamente la región hasta imprimirle su sello actual.

Existe una curiosa e intensa acción erosiva pre-miocena, ya señalada por Richter y Teichmüller, entre otros (fig. 8), bien puesta de manifiesto en el mapa, y parte de las estructuras arrasadas quedan anegadas por los sedimentos miocenos, lacustres y horizontales, tan tenues hoy en algunos sitios, que en la fotografía aérea transparentan, por debajo, las estructuras paleogenas arrasadas, que no son perceptibles en el terreno.

Queda así modelada la región, en cuyo relieve actual aún imperan predominantemente los rasgos tectónicos alpinos, y sólo los depósitos miocenos y cuaternarios, añadidos a la acción degradadora de la erosión, destruyen u ocultan las partes más vulnerables de aquellas estructuras.

## HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Sabido es que la hidrografía subterránea de una región depende tanto de la cantidad de lluvias y nieves caídas, como de la naturaleza de las rocas que forman el suelo, aparte de otros factores como la orografía, la vegetación, etcétera.

En la Hoja que nos ocupa, las lluvias no son escasas, pues ya hemos dicho que Soria es quizá la provincia de Castilla más beneficiada a este respecto, y en cuanto a los terrenos que forman la Hoja tenemos que hacer varias distinciones.

En primer lugar, vemos que en la gran mancha del centro de la Hoja, ocupada por las calizas del Cretáceo superior, éstas se presentan completamente dislocadas y en general con grandes pendientes, y aunque son aptas para la filtración del agua de lluvia, la penetración es tan grande que impide, en la mayoría de los casos, que estas aguas puedan volver a la superficie.

Por otra parte, la inclinación del terreno hace que no sea muy grande la cantidad de agua filtrada en época de tormentas, bastante frecuentes en la zona, por despeñarse por barrancos y torrenteras.

Creemos que por estas razones es por lo que no se encuentran manantiales, aparte de los que existen en los bordes en contacto con las impermeables margas cenomanenses, como sucede en La Mallona y en La Cuenca.

En el área ocupada por las arenas y areniscas del Albense y Wealdense, estas rocas, como es sabido, absorben el agua con gran facilidad, pero hasta un cierto límite, y la circulación por ellas es lenta, con lo que la penetración es pequeña.

En estos terrenos, en donde se sitúan la mayoría de los pueblos, abundan mucho los manantiales, aunque por las razones anteriores son de muy esca-



so caudal, con frecuencia insuficiente en la época de verano para las más elementales necesidades de la población.

Las áreas cenomanenses y terciarias, compuestas en su generalidad por margas y arcillas, suelen ser pobres en agua, como no sea en el contacto con las calizas del Cretáceo superior. Este es precisamente el caso del río Gollmayo, cuyo caudal rara vez baja de los 40 litros por segundo.

Hemos recogido muestras de agua en manantiales de la zona que sirven de abastecimiento público, y a continuación damos los análisis de los mismos, efectuados en los laboratorios del Instituto Geológico.

#### ANÁLISIS DEL AGUA DE LOS MÁS IMPORTANTES ABASTECIMIENTOS (En gramos por litro)

	Anhidrido sulfúrico	Cal	Magnesia	Cloro	Cloruro sódico	Grado hidrotimétrico
Manantial de Villaciervos .	0,0480	0,1070	0,0506	0,0140	0,0230	21°
Manantial de Abejar . . .	0,0891	0,1235	0,0289	0,0140	0,0230	24°
Manantial de Carbonera de Frentes . . . . .	0,1715	0,0906	0,0579	0,0816	0,1345	21°

#### RELACIÓN DE LOS MANANTIALES COMPRENDIDOS EN LA HOJA

Término municipal	Nombre del manantial	Caudal litros-seg.
Abejar . . . . .	Marquillos . . . . .	0,250
— . . . . .	Horcajo . . . . .	0,400
— . . . . .	Robinares . . . . .	0,800
Cabrejas del Pinar . . . . .	Madrifrades . . . . .	1,000
— . . . . .	Fuente del Cura . . . . .	0,080
— . . . . .	Valdeperal . . . . .	0,060
— . . . . .	Canaleja . . . . .	0,010
— . . . . .	Río Las Fuentes . . . . .	0,020
— . . . . .	Loma Rasa . . . . .	0,020
Calatañazor . . . . .	Fuente pública . . . . .	0,200
Cidones . . . . .	Caño de la Mora . . . . .	1,000
Fuentetoba . . . . .	La Tova o Nacedero . . . . .	30,000
— . . . . .	Fuente del pueblo . . . . .	1,000
— . . . . .	Ocino . . . . .	0,150
Nódalo . . . . .	Fuente pública . . . . .	3,000
— . . . . .	El Chaparral . . . . .	0,250
— . . . . .	El Moral . . . . .	0,500
— . . . . .	Cubo Launa . . . . .	0,500
— . . . . .	Fuente Soldado . . . . .	0,250
— . . . . .	Fuente Salada . . . . .	0,250
Navalcaballo . . . . .	La Orden . . . . .	escaso
— . . . . .	Aguanfría . . . . .	0,100
— . . . . .	Fuente pública . . . . .	0,200
Pedrajas . . . . .	Fuentona . . . . .	0,025
— . . . . .	El Cubo . . . . .	0,005
— . . . . .	La Tejemela . . . . .	0,015
— . . . . .	El Acotado . . . . .	0,150
— . . . . .	La Fuente . . . . .	0,050
La Mallona . . . . .	Realjal . . . . .	0,800
— . . . . .	Fuente la Peña . . . . .	0,150
— . . . . .	Fuente Mañero . . . . .	0,075
Las Fraguas . . . . .	Fuente del Hinodejo . . . . .	3,000
— . . . . .	Fuente Carrera . . . . .	0,050
— . . . . .	Fuente Berros . . . . .	4,000
Herreros . . . . .	Fuente Fría . . . . .	0,200
— . . . . .	El Cubillo . . . . .	0,100
La Cuenca . . . . .	Fuente pública . . . . .	12,000
— . . . . .	Fuente la Peña . . . . .	40,000
Las Cuevas de Soria . . . . .	La Fuente . . . . .	0,200
— . . . . .	Huerta del Molino . . . . .	escaso
— . . . . .	Fuente Blanca . . . . .	0,100
— . . . . .	Valdehornos . . . . .	escaso
— . . . . .	Cuchillejos . . . . .	0,050
— . . . . .	Chorrone . . . . .	0,300
Villaverde del Monte . . . . .	La Fuente . . . . .	0,050
Villaciervos . . . . .	Fuente pública . . . . .	0,100
Villabuena . . . . .	Fuente del Ojo . . . . .	0,300
— . . . . .	Fuensanera . . . . .	0,250



## MINERÍA Y CANTERAS

Dentro del territorio que nos ocupa no existe en la actualidad ninguna explotación minera.

Cerca de Fuentetoba, al Sur de Picofrentes, entre las capas inferiores de la zona de arenas albenses, existe una capa de lignito muy piritoso, y en la cual se han efectuado varias veces labores de reconocimiento; pero al parecer sin resultados satisfactorios.

En un nivel superior al anterior y separada de él por casi cincuenta metros de zona estéril, se encuentra la zona de impregnaciones asfálticas, que empezaron a explotarse hacia 1850 y que hoy en día están abandonadas. Aún se conservan algunos muros de la fábrica o taller donde se destilaba la roca extraída.

Las impregnaciones suelen presentarse en capas distintas y separadas por otras estériles, y su riqueza suele ser de un 6 a un 8 % en superficie y de 16 a 18 % en profundidad.

Ya citamos al tratar del Albense la existencia de materias orgánicas vegetales, así como de los lignitos de que hemos hablado más arriba. Parece lógico pensar que las impregnaciones bituminosas se han formado a expensas de dichas materias por destilación, pero sorprende el hecho de que sin intercalaciones margosas que lo expliquen aparezcan unas capas uniformemente impregnadas, mientras que otras son completamente estériles, sin rastro de que por ellas hayan pasado los productos de la destilación, por lo que pudiera tratarse más bien de impregnaciones primarias.

Se han hecho investigaciones por medio de sondeos, para reconocer este tramo del Cretáceo y comprobar si en profundidad existía el verdadero de-

pósito petrolífero en la cúpula del anticlinal con dirección ENE.-OSO., que pasa por los pueblos de Fuentetoba-Villaciervos y Norte del de La Cuenca.

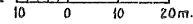
En el año 1943, se solicitaron y tramitaron por el Distrito minero de Zaragoza dos permisos de investigación, para la explotación de hidrocarburos líquidos, ambos por la CAMPSA y de 4.000 Ha. cada uno, que comprendían los términos de La Cuenca, La Mallona y Calatañazor, el primero, y el segundo los de Fuentetoba y Villaciervos.

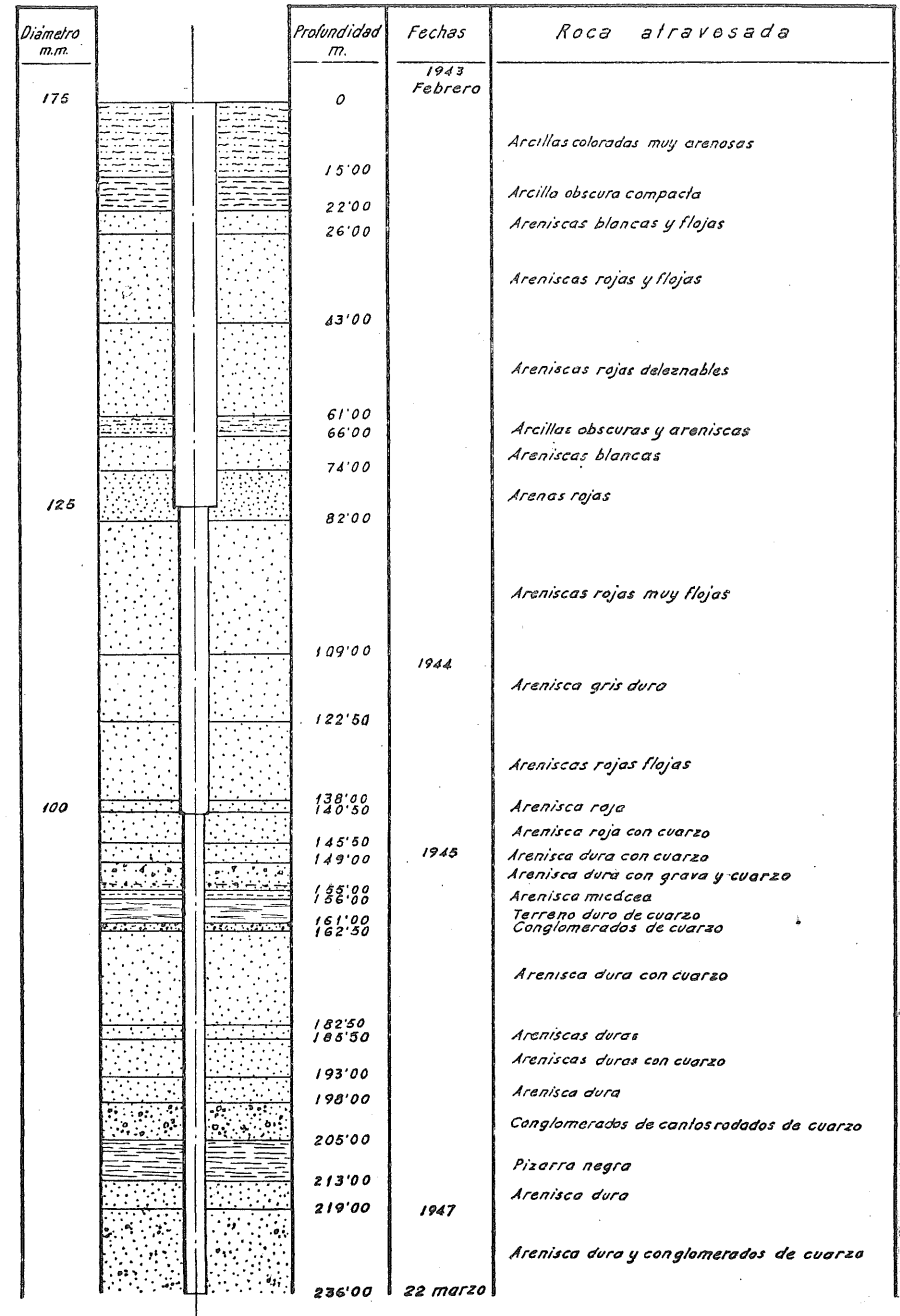
Al N. y ENE. de Fuentetoba se han practicado ocho sondeos mecánicos y numerosas investigaciones, tanto geológicas como geofísicas, para determinar los puentes de la estructura más favorables y sin que hasta la fecha se haya dado con el depósito petrolífero supuesto, aunque sí se reconocieron las areniscas impregnadas de betún.

El Instituto Geológico y Minero de España perforó uno de los sondeos mecánicos ubicados entre el pueblo de Fuentetoba y la línea férrea de Soria a Burgos. Se alcanzó una profundidad de 398,20 metros; se acompaña el corte de este sondeo.

También el citado Instituto Geológico perforó otro sondeo mecánico al Este de la aldea de Villaciervitos y próximo a ella, que llegó hasta 236 m. de profundidad y cuyo corte se adjunta a continuación del anterior reseñado.

# SONDEO DE VILLACIERVOS (SORIA)

ESCALA VERTICAL 



## BIBLIOGRAFÍA

1. ARÁNZAZU, J. M. (1887): *Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara*.—Bol. Com. Mapa Geol. de España, t. IV.
2. BOMER: *Trois aspects du contact Monts Celtibériques occidentaux et Bassin de L'Ebre*.—Bull. Assoc. Geogr. Française. Números 239-240. París.
3. CANTOS FIGUEROLA SAIZ DE CARLOS, J. (1946): *Datos para la Hoja geológica de Cabrejas del Pinar (Soria)*.—Notas y Comunicaciones del Instituto Geol. y Min. de España, vol. 15. Madrid.
4. CHUDEAU, R. (1896): *Contribution a l'étude géologique de la Vieille Castille*.—Th. pr. à la Fac. des Sciences de Paris. París.
5. FALLOT, P.: *Note préliminaire sur le crétacé de la région de Soria*.—Extract. del Bull. de la Inst. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXI, n.º 7.
6. LARRAZET (1896): *Recherches sur la région orientale de la province de Burgos et sur quelques points des provinces d'Alava et de Logroño*.—París.
7. IGLESIAS, J. (1914): *Sobre las industrias de interés general que puedan desarrollarse en esta provincia*.—Consejo provincial de Fomento de Soria. Zaragoza.
8. PALACIOS, P. (1890): *Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Soria*.—Mem. Mapa Geol. de España. Madrid.
9. PALACIOS Y SÁNCHEZ: *La formación wealdense en las provincias de Soria y Logroño*.—Bol. Com. Mapa Geol. de España. Madrid.
10. SÁENZ GARCÍA, C. (1943): *Notas y datos de estratigrafía española. Del Wealdense del Alto Ebro*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. 41. Madrid.
11. — (1932): *Notas para el estudio de la facie wealdica española*.—

- Asoc. Esp. para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Lisboa Ciencias Naturales (2.ª parte), t. V. Madrid.
12. SÁENZ GARCÍA, C. (1936): *Hallazgo de la fauna garumnense en la Sierra de Pico-Frentes (Soria)*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. 36. Madrid.
  - 12'. — (1954): *Pico-Frentes*.—«Celtiberia», Rev. del Centro de Estudios Sorianos, núm. 8.
  13. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1954): *Explicación de la hoja n.º 347, Peñaranda de Duero (Burgos, Soria)*.—Mapa Geol. de Esp., escala 1:50.000. Madrid.
  14. SOLÉ SABARÍS Y RIVA: *Evolución del borde NE. de la Meseta española durante el Terciario*.—C. R. 19<sup>eme</sup> Sess. Congr. Géol. Int., Set 13, fac. 13. Argel.
  15. RICHTER y TEICHMÜLLER: *El desarrollo de las cordilleras celtibéricas*.— Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. 33.
  16. RÍOS, J. M. (1942): *Una nueva mancha liásica en Las Fraguas, provincia de Soria*.—Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Min. de Esp., número 9. Madrid.
  17. ROYO Y GÓMEZ, J. (1922): *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica*.
  18. — (1926): *El Terciario Continental de Burgos*.—Guía geológica A-6.
  19. — *La tectónica del Terciario continental ibérico*.—Congrès. Géol. Internacional, 2.º fasc.
  20. — (1927): *Geología y paleontología del Terciario situado al N. de Guadalajara*.— Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII.

#### Bibliografía paleontológica

21. BOULE, M. (1923): *Types de Prodrôme de Pal. stratigr. univers. de Alc. d'Orbigny*.—Ann. de Pal. Extracto de los tomos I-XII. París.
22. CANAVARI, M. *Beitrag. zur faun. des unter. Lias von Spezia*.—Palaeontographica, t. 29.
23. COQUAND, H. (1869): *Monogr. du genre Ostrea*.—Marsella.
24. — (1884): *Descrip. Géol. prov. Constantine*. Mem. Soc. Géol. Franc., 2.ª serie, t. 5.
25. DAVIDSON, T. (1874-82): *Mon. British fossils. Brachiopoda*.—Palaeon. Soc. t. IV. London.

26. DUMORTIER, E. (1874): *Et. paleont. sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhone*.—2.ª parte. París.
27. CHOFFAT, P. (1898): *Recueil d'études paleont. sur le faune crétacique du Portugal*.—Vol. I. Lisbonne.
28. GEINITZ: *Der mittlere und obere Quader*.—Palaeontographica, t. 20-2.
29. GRECO, B. (1948): *Fauna cretácea dell'Egitto*.—Pal. Italica, t. 24. Pisa.
30. MORRIS and LYCET (1853): *Mollusca from the Great Oolite*.—Part. II. The Palaeont. Soc., t. 30. London.
31. D'ORBIGNY, A. (1843-47): *Paleontographia franc. Lamelibranq.*—T. 3.º. París.
32. — (1840): *Paleontographia Franc. Cefalopodos*.—T. 1.º. París.
33. PERVINQUIERE, L. (1907).—*Cephalopodes des terrains secondaires*.—Et. Paleont. Tunisienne. París.