

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1 : 50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 133

PRADANOS DE OJEDA

(PALENCIA)

---

MADRID

C. BERMEJO, IMPRESOR

J. GARCÍA MORATO, 122. - TEL. 33-06-19

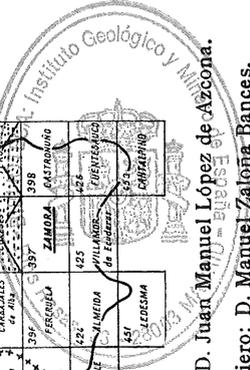
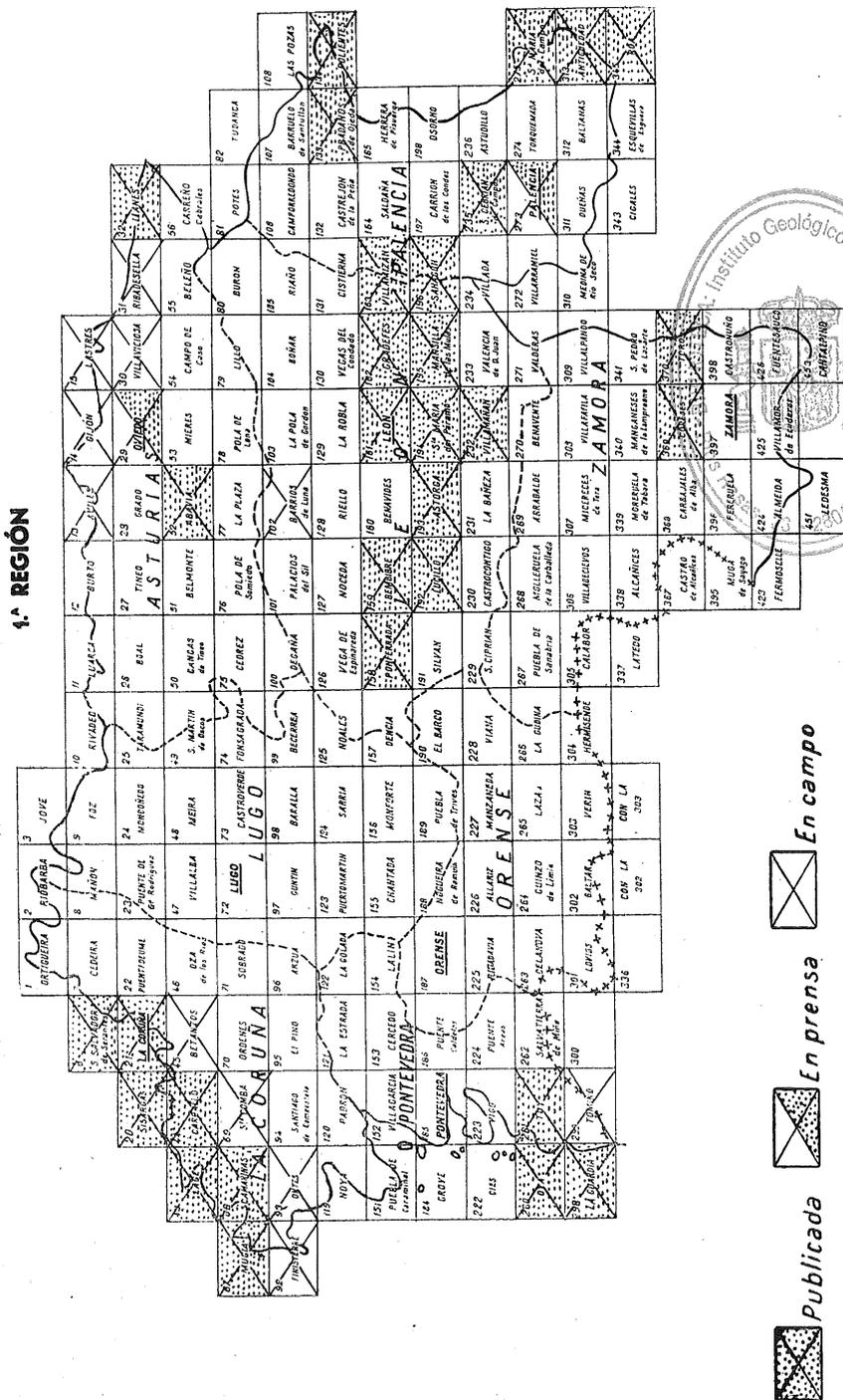
1956

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por D. ANTONIO ALMELA Y D. LUIS BADILLO.

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.



Jefe: D. Juan Manuel López de Azcona.  
Ingeniero: D. Manuel Zalona Bances.

PERSONAL DE LA PRIMERA REGION GEOLOGICA

## INDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I.— Antecedentes y rasgos geológicos .....	5
II.— Geografía física y humana .....	7
III.— Estratigrafía .....	13
IV.— Tectónica .....	27
V.— Hidrología subterránea .....	37
VI.— Minería y canteras .....	43
VII.— Bibliografía .....	45

## I

### ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

La Hoja que estamos estudiando está enclavada en la vertiente meridional de la Cordillera Cantábrica, en el extremo occidental de la gran mancha secundaria que ocupa la mayor parte de las provincias de Santander, Vascongadas y zona Norte de la de Burgos, componiendo dentro de ella, aproximadamente en una tercera parte, el límite Norte y Este del terciario del valle del Duero.

A pesar de ser una región bien comunicada, en la que la estratigrafía y la tectónica no son en general difíciles, puede decirse que hasta hace relativamente pocos años no ha sido objeto de estudios geológicos. Es a partir del año 1930 cuando se empiezan a realizar los primeros estudios de una manera sistemática, especialmente en las zonas colindantes con la nuestra en su parte oriental.

Los primeros datos que tenemos sobre esta región son los que en el año 1877 proporciona Aránzazu, pero por tratarse de un trabajo a escala muy reducida no aporta en realidad datos de verdadero interés.

En el año 1930 aparece una publicación de Schriel, posteriormente comentada y discutida por Almela y Ríos, y en 1933 publica Sáenz García un trabajo de la región situada al Este de la nuestra, en el que se establece de manera concreta la estratigrafía de la zona.

En 1934 publica Karremberg un trabajo muy completo de una zona muy extensa, dentro de la cual está incluida una pequeña parte de nuestra Hoja. No obstante estar realizado a una escala reducida, es muy completo y sirve de partida para estudios más completos.

En 1940 publica Ciry su magnífica obra «Étude géologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, Léon et Santander», en

el que está comprendida gran parte de la Hoja, con un detalle y una exactitud enormes. Este trabajo nos ha servido de guía, pues son muy pocas las correcciones que hemos podido añadir.

En 1952 publicaron Almela, Lizaur y Muñoz, el trabajo «Estudio de la reserva petrolífera de Burgos», que en su borde occidental incluye la parte Este de nuestra Hoja, y que por su detalle e interés nos ha servido de mucho para la realización del nuestro.

Por último, ha aparecido el estudio de la Hoja núm. 134, Polientes, situada en el límite Este de la nuestra, que trata series estratigráficas análogas a las que tenemos en la mitad oriental de nuestra Hoja y que, por tanto, nos han servido de gran orientación para nuestro estudio.

La estructura geológica de nuestra Hoja es, en general, bastante sencilla, tanto en lo referente a tectónica cuanto a estratigrafía. Para su estudio podemos dividirla en dos partes, separadas por una franja de unos 15 Kms. que la atraviesa aproximadamente en su mitad con dirección Noroeste-Sureste. Esta franja constituye una zona de tectónica muy violenta, y que siguiendo a Ciry llamaremos «zona plegada». Está caracterizada por la existencia de fuertes dislocaciones que afectan a la serie secundaria que ha sido levantada y empujada hacia el Suroeste contra una región más o menos plegada. El «post-país» queda poco deformado y está afectado por pliegues bruscos paralelos a las dislocaciones frontales. El límite Norte de esta zona está constituido por una dislocación que a partir de Lomilla sigue dirección Sureste.

Al Norte de esta dislocación encontramos una vasta zona que se prolonga fuera de nuestra Hoja, constituida por suaves ondulaciones que van atenuándose a medida que se alejan y que en esencia están constituidas por terrenos wealdenses y cretáceo superior y que forman la parte oriental de nuestro estudio.

Al Suroeste de la zona plegada encontramos únicamente terrenos terciarios que constituyen el borde Norte de la cuenca del Duero y que a medida que se van alejando del contacto toman el aspecto típico del Mioceno.

## II

## GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

a) *Situación y núcleos de población.*

La hoja geológica de Prádanos de Ojeda, núm. 133, corresponde a la geográfica del mismo nombre y número, estando comprendida entre los 0°-30' y 0°-50' de longitud Oeste del meridiano de Madrid y los 42°-40' y 42°-50' de latitud Norte.

Está incluida casi en su totalidad en la provincia de Palencia, a excepción del término municipal de Rebolledo de la Torre, en el ángulo Sureste, y un pequeño enclave que comprende el pueblo de La Rebolleda, que pertenece a la de Burgos.

Comprende los siguientes términos municipales, de los que indicamos el número de habitantes, según datos del nomenclátor del año 1940:

Aguilar de Campóo.....	villa .....	2.574 habitantes.
Barrio San Pedro.....	lugar.....	123 »
Cenera de Zalina.....	» .....	185 »
Cozuelos de Ojeda.....	» .....	246 »
Dehesa de Montejo.....	» .....	330 »
Micieces de Ojeda.....	» .....	329 »
Olmos de Ojeda.....	» .....	349 »
Payo de Ojeda.....	» .....	393 »
Perazancas.....	» .....	401 »
Prádanos de Ojeda .....	» .....	815 »
Rebolledo de la Torre.....	» .....	309 »
Santibañez de Ecla.....	» .....	115 »
Valdegama.....	» .....	60 »
Valoría de Aguilar.....	» .....	169 »
Vega de Bur.....	» .....	262 »

La zona que estamos estudiando está bien comunicada, pues por ella atraviesa en sentido Sur-Norte el ferrocarril de Madrid a Santander desde el kilómetro 378 hasta el 401, y paralelamente a esta

línea la carretera de Valladolid a Santander en sus kilómetros 321 a 326, que se encuentra en buen estado de conservación.

Carreteras de importancia secundaria tenemos: la de Aguilar de Campóo a Brañosera (5 Kms.), la de Guardo a Burgos (17 Kms.), la de Prádanos de Ojeda a Cervera de Pisuega (27 Kms.), la de Olmos de Ojeda a Herrera (7 Kms.), la de Olleros a Aguilar de Campóo (11 Kms.) con un desvío de un kilómetro hacia Santa María de Mave, y la de Aguilar de Campóo a Vallespinoso (14 Kms.).

Independientemente de estas carreteras, hay muchos caminos carreteros y veredas que comunican entre sí las diversas aldeas y caseríos diseminados por el territorio de la Hoja.

Debido a la construcción del pantano de Aguilar, cuyas aguas cubrirán en parte la carretera de Guardo a Burgos, está siendo ampliada y mejorada la de Corbio para que enlace con la anterior, ya fuera de la Hoja, por Matamorisca.

En las comunicaciones indicadas se hace notar la falta de una carretera que enlazara la zona de Aguilar de Campóo con la región llamada por los naturales de La Ojeda, es decir, la zona Oeste de la Hoja, pues actualmente esta comunicación se hace pasando por Alar del Rey, con lo que se da una gran vuelta. Parece ser que ha existido un proyecto que enlazaba directamente los pueblos de Vallespinoso y Cozuelo de Ojeda (actualmente existe sólo una vereda), distantes entre sí unos tres kilómetros, que reducían las distancias y sería de gran provecho para ambas regiones.

#### b) Orografía.

El terreno objeto de nuestro estudio es muy accidentado, especialmente en su mitad oriental, debido a la tectónica violenta a que ha sido sometido y a encontrarse en el borde inferior del macizo asturiano.

Comprende los siguientes vértices geodésicos:

Caderamo, con cota 1.329 m. en el límite del término municipal de Perazancas.  
Ruya (1.214 m.) en el Barrio de Sta. María, término de Barrio San Pedro.  
Corros (1.102 m.) término de Cozuelos de Ojeda.  
Ontañón (1.058 m.) término de Cenera de Zalima.  
Bernorio (1.173 m.) en Rebolledo de la Inera.

Las Tuerces (1.095 m.) en Villaescusa de las Torres.  
Valderrosa (1.098 m.) en Quintanello de Ojeda.  
Campana (1.042 m.) al Suroeste de Micieces de Ojeda.  
Castillo de Vega (1.021 m.) término de Vega de Bur.  
Encerral (1.004 m.) término de Vega de Bur.  
Cuesta Parda (1.024 m.) término de Vega de Bur.  
Campo (1.010 m.) en Villaescusa de Ecla.  
Horca (980 m.) en Santibañez de Ecla.  
Pico (1.180 m.) término de Prádanos de Ojeda.  
Samesa (1.012 m.) en Santa María, término de Prádanos.  
Cinto (1.172 m.) en Santa María, término de Prádanos.  
Castillo (1.098 m.) término de Valdegama.  
Quintanilla (1.082 m.) término de Valdegama.  
Fuentefría (1.070 m.) entre Valdegama y Pozancos.  
Andrinales (1.092 m.) entre Valdegama y Pozancos.

Aparte de estos picos cuya altitud ya hemos indicado, la altitud media de todo el territorio es bastante elevada, pues puede asegurarse que casi la totalidad sobrepasa la cota 900 m.

#### c) Hidrografía.

El río principal que figura en la Hoja es el Pisuega, que la atraviesa en gran parte. Entra por el borde Norte en los 0° 41' de longitud, siguiendo su cauce la dirección NO. SE. hasta Aguilar de Campóo, pasado el cual gira a la derecha y toma la dirección N.-S., que atraviesa Las Tuerces, por el paso de La Horadada, y siempre en la misma dirección sale de la Hoja por el borde Sur en los 0° 36' 40". En total, dentro de la Hoja, el Pisuega tiene una longitud aproximada de unos 30 Kms.

Como afluentes podemos citar en la orilla izquierda: el Camesa, con un caudal de unos 10 litros por segundo, que entra en la Hoja cerca del pueblo de Menaza y vierte en el Pisuega en Villaescusa; el Monegro, con 12 litros por segundo, que atraviesa el flanco Norte del anticlinal de Pozancos y se une al Pisuega por Santa María de Mave, y el Sanguillo, con 7 litros por segundo, que atraviesa la zona de Rebolledo de la Torre y desemboca en las proximidades de Villela.

Por la orilla derecha recibe: el Montoto, con 8 litros por segundo y el Perazancas, con 10 litros por segundo, que pasan,

respectivamente, por los pueblos de los cuales reciben el nombre y que se unen en Olmos de Ojeda, tomando el conjunto el nombre de Burejo, que en dirección S.-E. sale de la Hoja al Sur de San Pedro de Moarves; el de Payo, que en Micieces de Ojeda toma el nombre de Villavega, con unos 8 litros por segundo, y el Ritobas, con 25 litros por segundo, que nace al Norte de Las Encinillas, pasa cerca de Lomilla y desemboca en el Pisuerga, al Oeste del pico Las Tuerces. Todos los caudales señalados anteriormente son los existentes en los días de nuestra visita, es decir, en pleno estiaje. Además de los ríos indicados existen numerosos arroyos y arroyuelos de mucha menor importancia, algunos de los cuales, en la época citada, permanecían prácticamente secos.

d) *Metereología.*

Como corresponde a un territorio cuya cota media es elevada y limitado al Norte por altas montañas, el clima es francamente continental y frío. Las nieves son muy frecuentes en invierno y, en general, se puede decir que es una región moderadamente lluviosa. En verano, la temperatura es benigna, sucediéndose con relativa frecuencia tormentas y chubascos.

A continuación incluimos los datos recogidos en la Estación Termoplumiométrica instalada en Aguilar de Campó, cota 879 m., que corresponden al quinquenio 1943-47, pues no hay publicados datos más recientes:

AÑOS	Temperatura		DIAS DE		Lluvia total En m/m.	OBSERVACIONES
	Máxima	Minima	Lluvia	Nieve		
1943	37,2°	6,4°	80	18	659,5	Faltan temperaturas
1944	36,4	17,8	65	27	623,5	
1945	—	—	74	16	566,0	
1946	36,6	9,8	88	26	584,4	
1947	39,6	10,4	99	26	827,3	

e) *Agricultura, industria y comercio.*

La riqueza forestal de la región es muy escasa en la actualidad. No hace muchos años su arbolado abarcaba zonas en donde no existe hoy día por estar dedicadas a la labranza. No obstante, existen todavía algunos restos de esta riqueza, como son el monte Royal, en donde abundan el pino, el abeto y el roble, si bien el árbol más extendido es el chopo, sobre todo en las márgenes del Pisuerga.

En su aspecto agrícola se trata de una región rica sobre todo en lo referente a la patata. Un indicio de ello lo tenemos en que sólo por la estación de ferrocarril de Aguilar se cargan al año más de 2.000 vagones de dicho tubérculo, sin contar lo que sale de la región en camiones, tratándose además de un producto de alta calidad.

En ganadería destaca el ganado vacuno, siguiéndole con menos importancia el de cerda, lanar y algo el caballo, siendo muy numerosas las ferias y mercados de ganado que se celebran anualmente en Aguilar de Campó.

La industria destaca en Aguilar, por lo que se refiere a la fabricación de galletas, reuniéndose en esta villa el núcleo más importante de España en esta fabricación, con una población obrera de unas 1.000 personas, existiendo también varias fábricas de harinas.

Las comunicaciones que concurren en Aguilar, y ser pueblo más importante de una vasta región, hacen que sea un núcleo con un comercio muy activo, en el que se realizan transacciones de toda índole, sobre todo en los días de feria, disponiendo Aguilar de numerosos comercios en los que abundan toda clase de géneros.

f) *Pantanos.*

A unos dos o tres kilómetros de Aguilar de Campó está realizando la Confederación Hidrográfica del Duero las obras del pantano de Aguilar. Constituye una obra de gran volumen y que beneficiará grandemente a una extensa zona muy agrícola.

Hemos señalado en el mapa la línea a donde llegarán las aguas formada por la cota 942.

### III

#### ESTRATIGRAFÍA

Los terrenos más antiguos que encontramos dentro del perímetro de la Hoja son : el Trías representado por margas y arcillas del Keuper. El Infralías, Lías y Jurásico inferior está bien representado, no existiendo, en cambio, ningún tramo del Jurásico superior. A continuación se desarrolla un enorme complejo de facies continental o lacustre, que designamos por facies Wealdense, que comprende todo el Eocretáceo hasta el Cenomanense, al que siguen todos los niveles del Neocretáceo, marinos y transgresivos, los unos respecto a los otros, marcando el Maestrichtiense el principio de la fase de regresión, y por último, y en gran parte de la Hoja, tenemos el Mioceno, perteneciente al borde septentrional de la cuenca del Duero, y el Cuaternario, que está representado principalmente por los recubrimientos aluviales del río Pisuerga.

#### KEUPER

Este tramo presenta su facies habitual de margas y arcillas muy coloreadas, generalmente de un rojo intenso y rara vez de coloración verdosa, en la que no se puede observar estratificación alguna. En estas margas se encuentra frecuentemente yeso cristalizado, como el que hemos encontrado en Villela (D-4) o en masas que forman lentejones, como ocurre al Norte de Aguilar (A-5). La sal no es rara, y como prueba de su existencia tenemos los nombres de Salinas y Pozo de la Sal, ambos fuera de nuestra Hoja, el primero al Norte de Barrio de Santa María (A-3), a pocos kilómetros del borde de la Hoja, y el segundo muy alejado al Este. Igualmente al Norte de

Aguilar hemos encontrado con cierta frecuencia cristales de cuarzo bipiramidal, de pequeño tamaño, pues no pasan, en general, de un par de centímetros.

No hemos podido comprobar el espesor del tramo, pues la irregularidad y los cambios de orientación de un punto a otro hacen casi imposible una determinación exacta y el dar una cifra de él sería exponerse a grandes errores.

La determinación del Keuper es, en general, clara y precisa, pero en determinados lugares viene enmascarado por margas wealdenses muy coloreadas; en estos lugares pueden resolverse las dudas por la existencia de los cristales de cuarzo citados anteriormente.

Aparece el Keuper en nuestra Hoja en una banda estrecha y prácticamente continua, que la atraviesa en dirección NO.-SE., a partir del 0° 44' de longitud y del borde Norte. Normal a esta dirección y a partir de Villela aparece otra banda de terrenos triásicos y jurásicos en medio del Cretáceo y que forman el anticlinal de Pozancos (C-5).

Otra mancha triásica independiente de las anteriores es la que existe al Norte de Aguilar y que designaremos con el nombre de «Escudo de Aguilar», que en dirección Norte-Sur constituye una prolongación del Keuper, de Liguerzana a Cillamayor, ambos al Norte de nuestro borde superior.

Por último, al Norte de la dislocación de Lomilla (B-4) existen varios manchones de este tramo.

De todos estos afloramientos hablaremos de nuevo, con más detalle, en el capítulo dedicado a Tectónica.

#### JURÁSICO INFERIOR Y MEDIO

El complejo Jurásico que encontramos en la Hoja podemos dividirlo, de una manera general, en dos conjuntos, atendiendo a los caracteres litológicos que los caracterizan.

La base del complejo está formada por niveles calizos de poco espesor, que están en contacto con las margas del Keuper, de colores grisáceos más bien oscuros, con intercalaciones de calizas dolomíticas y carniolas, especialmente en los niveles de base.

Ocupan estos niveles una posición intermedia entre el Keuper y el Lías, y constituyen, en parte y por lo que se refiere a las carniolas, los niveles que se atribuyen al Supra Keuper. No obstante, y por tener un aspecto más calizo y estar en concordancia con el Lías, le damos el nombre, y así figura en el mapa, de Infralías. La ausencia de fósiles no permite hacer un estudio más a fondo de la cuestión, pero nos permitimos afirmar que se trata de los niveles que van desde el Rético al Sinemuriense.

Descansando sobre estos niveles nos encontramos con una serie potente constituida por calizas margosas y margas de colores gris azulado, que pasan de una manera gradual a calizas propiamente dichas a medida que ascendemos en la serie y sobre las que descansan los depósitos lacustres o continentales del Eocretáceo. Localmente y como sucede en el anticlinal de Nuestra Señora del Llano, al Este de Frontada (3-A), donde se encuentra la ermita de Nuestra Señora del Llano, las calizas margosas se encuentran picadas de oolitas ferruginosas. Estos niveles son fosilíferos, especialmente Ammonites, pero no permiten, en general, hacer una subdivisión en pisos de todo el conjunto, a no ser que se hiciera una recogida sistemática de fósiles.

De todas formas, y debido a lo indicado anteriormente, esto es, que las calizas se van purificando y tomando colores más claros, nos atrevemos a hacer la subdivisión siguiente: las capas de calizas margosas y margas las consideramos incluidas desde el Lotharingense al Bajociense, inclusive, mientras que los de calizas como del Bathoniense y Calloviense.

La fauna recogida y clasificada por nosotros es la siguiente:

- Rhynchonella varians*, Schlot.—Bajociense.
- Rhynchonella amalthei*, Quenstedt.—Charmutiense.
- Terabrátula subpunctata*, Dav.—Charmutiense.
- Pecten aequivalvis*, Sow.—Charmutiense.
- Arietites Sauzeanus*, d'Orb.—Charmutiense.
- Harpoceras insignis*, Schubler.—Bajociense.
- Harpoceras subplanatus*, Opp.—Bajociense.
- Harpoceras serpentinus*, Rein.—Bajociense.
- Belemnites irregularis*, Cholt.—Charmutiense.
- Belemnites unisulcatus*, Blain.—Charmutiense.

Los afloramientos existentes en la Hoja, tanto de Infralías como de Lías y Jurásico están localizados en las mismas bandas señaladas en el Keuper. En el capítulo dedicado a Tectónica señalamos los numerosos accidentes que presentan, así como su disposición respecto al Keuper y a los tramos superiores.

#### E O C R E T Á C E O

Por encima de las formaciones Jurásicas, que como ya hemos indicado no sobrepasan el Calloviense en la región estudiada, nos encontramos con una potente serie de depósitos muy variados que llegan en su parte superior hasta el Cenomanense. Se trata de depósitos lacustres o continentales que englobaremos bajo el nombre genérico de facies Wealdense y que dividiremos para su estudio en dos grupos, uno inferior, en el que predominan las calizas lacustres, y otro superior, en el que dominan las areniscas silíceas.

El grupo inferior está formado por conglomerados, arcillas y calizas lacustres; los conglomerados constituyen el elemento más característico y están formados, en general, por elementos calizos de muy variado colorido, que va desde el gris hasta el rojizo. Estos conglomerados forman bancos de poco espesor y de aspecto muy desigual, pues a veces son muy compactos y, en cambio, en otras pierden esta cohesión y están disgregados.

Las arcillas son de una coloración muy viva, predominando el rojo y se encuentran con preferencia hacia la base de la formación y muy a menudo entremezcladas con los conglomerados.

Las calizas son exclusivamente lacustres de color grisáceo y, en general, de grano fino.

Los afloramientos de este grupo, situados dentro del perímetro de la Hoja, podemos dividirlos en tres regiones: Frontada (3-A), Pozancos (5-C) y Quintanilla de las Torres (5-A).

En la región de Frontada ofrece el grupo un buen desarrollo; empieza por pudingas poligénicas entremezcladas con margas rojas y areniscas blancas o rojas. Aunque en algunas zonas la parte inferior de la formación está recubierta por aluviones del río Pisuerga, se puede observar que la base está formada por capas alternadas de areniscas variadas, arcillas rojas o verdes y bancos calizos de poco

espesor. Estas calizas toman mayor desarrollo en el borde superior de la Hoja, y en su vértice se intercalan algunos lechos lignitosos. El conjunto está dislocado por dos pequeñas fallas que se van atenuando rápidamente hacia el Sureste. La falla septentrional pasa a un repliegue agudo que puede observarse en el valle del arroyo de Las Lagunas. En esta misma dirección la barra caliza del sendero de Fuentellamillos se prolonga hacia el monte de La Laguna y forma los montículos que dominan el Pisuerga, justamente donde está instalado un molino. Estas calizas, accidentadas por una ondulación sinclinal E.-O. paralela al arroyo Reotista, vuelven a aparecer al otro lado de este río, afluente del Pisuerga, en el anticlinal de Pilanedo, que domina el pueblo de Frontada.

En la zona de Pozancos, y a ambos lados del eje de este anticlinal ocupado por el Keuper, nos encontramos, más o menos dislocados, depósitos del Infralías, Lías, Jurásico y Eocretáceo. El Wealdense de esta región está en superposición directa sobre los pisos anteriores, y así en las proximidades del monte Pilonas, situado en el eje del anticlinal, encontramos al Wealdense descansando sobre margas rojas y pudingas de poco espesor, a las que siguen sin interrupción las calizas lacustres. Un poco más al Sur vemos estas calizas reposando directamente sobre las calizas tableadas del Infralías.

A alguna distancia del vértice Pilonas esta disposición desaparece y encontramos el Jurásico completado con calizas, probablemente bathonienses y callovienses, por encima de las cuales y sin discordancias notables, empiezan los niveles rojizos del Wealdense, con su espesor normal y que, a su vez, contienen las calizas lacustres.

Cerca del camino de Pozancos a Rebolledo de la Torre (D-5) nos volvemos a encontrar con un hecho análogo, pues el afloramiento de Wealdense inferior, constituido por calizas lacustres blancas, reposa en clara discordancia sobre calizas margosas del Infralías.

Por último, al Sureste de Villela y en las proximidades de los ríos Congosto y Sanguillo encontramos la misma superposición de las calizas lacustres Wealdenses sobre las calizas margosas liásicas o bajocienses.

En la zona Nor-Oriental de la Hoja encontramos otro aflora-

miento de Wealdense inferior con sus sedimentos habituales, es decir, pudingas, arcillas rojas o amarillentas y calizas lacustres, reposando sin discordancias notables sobre el Infracías, Lías y Jurásico. Únicamente al Este de Gama (C-5) reposa directamente sobre el Keuper, en una disposición análoga a la citada anteriormente en Pozancos.

El grupo superior está representado por areniscas silíceas principalmente, y recubre vastas zonas de la mitad Oriental de la Hoja.

Esto niveles superiores muestran un cambio de facies y se componen de arenas amarillas con estratificación cruzada y areniscas más o menos duras también de colores amarillentos grisáceos, por lo que el conjunto adquiere una tonalidad muy diferente del rojo fuerte que representa los niveles más bajos. A pesar de estas diferencias notables, la separación entre los dos grupos no es clara en muchos sitios, pues el tránsito es gradual.

En la zona de Camesa (B-5), al Este de este pueblo y, por tanto, al Oeste de la depresión Montorio-Aguilar, no existen discordancias aparentes que separen los dos grupos, y análogamente sucede en los dos flancos del anticlinal de Pozancos.

En la zona correspondiente a la Mesa del Monte (B-4), que pertenece a la misma unidad que la depresión Montorio-Aguilar, las capas del Wealdense superior se muestran transgresivas sobre el Jurásico. En estas colinas el grupo inferior y en especial las calizas lacustres, bien desarrolladas, están incluídas en un dispositivo tectónico que las ha plegado fuertemente, y en algunos puntos las areniscas del grupo superior reposan directamente sobre niveles diferentes que pertenecen a la base de la serie (borde del camino de Aguilar), al Jurásico e incluso al Keuper.

Al Norte de esta zona y hasta el borde Norte de la Hoja sucede lo mismo que en la zona de Camesa, esto es, que no se observan discordancias notables sobre el grupo de base.

Cerca de Quintanilla de las Torres (A-5) el conjunto se compone de pudingas un poco brechadas muy típicas que forman grandes bancos separados por arcillas rojas, encima de las cuales descansan calizas compactas de color claro, con gasterópodos lacustres y con mucha frecuencia con granos de chara, especialmente en las superficies meteorizadas.

Al Oeste y Sur de Rebolledo de la Torre las areniscas del grupo superior ofrecen una repartición sensiblemente diferente de la de los depósitos de facies roja del grupo de base, sobre las cuales es ligeramente discordante y a las cuales corta en bisel para descansar directamente sobre el Jurásico

#### NEOCRETÁCEO.—CENOMANENSE

Ocupa el Cenomanense muy poca extensión dentro de nuestra Hoja y todos los afloramientos aparecen en fajas largas y estrechas.

El límite inferior de este piso es muy impreciso, ya que su concordancia con la parte superior del complejo Wealdense, la falta de fósiles característicos y el haber grandes analogías litológicas, hace imposible en muchos casos una determinación adecuada.

El tránsito de las formaciones continentales a las marinas, aunque es bastante rápido, es gradual, y sobre las capas superiores Wealdenses nos encontramos con areniscas más bien blandas y de una coloración amarillenta con lechos arenosos y micáceos entre los que es frecuente la aparición de restos de Ostreas. Por encima de estas areniscas aparecen arcillas lignitíferas, calizas arenosas y margas grisáceas, y en las capas altas de la formación, calizas bastas entre las que abundan mucho los restos de Ostreas.

Este paquete de capas típicamente Cenomanenses de nuestra Hoja se encuentra en la región de Las Tuerces (C-4). Entre el pueblo de Olleros y el antiguo camino de Valoria encontramos un complejo de areniscas, en medio del cual los bancos más resistentes han dado lugar a resaltos. El Cenomanense francamente marino empieza a la altura de los primeros resaltos que dominan el pueblo. Existe en este punto una pequeña cantera, en la cual se observa la siguiente sucesión de capas: areniscas compactas y resistentes con pequeños restos de Ostreas; areniscas arcillosas finas de color amarillento y areniscas gruesas que contienen en gran cantidad restos de *Exogyra flabellata*, d'Orb, en general bastante bien conservadas. Por encima de estas capas existe una de lignito de aproximadamente un metro y medio de potencia, coronada por bancos calizos compactos intercalados de lechos margosos. En estos niveles

hemos encontrado numerosos fósiles, en general mal conservados, entre los que destacan :

*Hemiaster* sp.

*Lima simplex*, d'Orb.

*Neithea aequicoscata*, Lam.

*Exogyra flabellata*, d'Orb.

*Exogyra columna*, Lam.

*Ostrea ouremensis*, Choff.

Por encima de estas capas aparecen margas grisáceas que hemos considerado pertenecen ya al Turonense.

El resto de los afloramientos, de menor importancia en extensión, no aportan ningún dato de interés, sobre los indicados anteriormente.

#### TURONENSE

Con gran analogía con lo indicado para el Cenomanense, el Turonense ocupa poca extensión y sigue aproximadamente las mismas franjas largas y estrechas que el piso inferior, y en general está constituido por dos tramos de importancia muy desigual.

El tramo inferior está formado por un nivel de margas grisáceas que suceden en concordancia al Cenomanense y en el que hemos encontrado algunos ejemplares de *Hemiaster Verneuilli*, Desor, en las proximidades de la cantera indicada anteriormente en el Cenomanense, al Norte del pueblo de Villacibio.

Estas margas del tramo inferior son constantes y aparecen en todos los afloramientos turonenses de la Hoja, pero su espesor no sobrepasa de alguna decena de metros y en algunos puntos están tapadas por derrubios procedentes de la capa superior. Su concordancia con las capas superiores Cenomanenses, de las que son difíciles de separar, y su poco espesor, hace que no estén individualizadas en el mapa, quedando incluidos en aquel piso; por lo tanto, el Turonense indicado en el mapa corresponde exclusivamente al tramo superior.

A diferencia del inferior, el tramo superior es muy potente y duro, por lo que subraya de una manera clarísima la topografía de esta región. Está formado por una bancada de calizas grises de unos 200 metros de espesor medio, y en los puntos en donde la tectónica es algo violenta, da lugar a crestones enormes que flanquean los sinclinales. Esto sucede especialmente en Las Tuerces, pico de más de 1.000 metros rodeado casi totalmente por estos crestones. La dureza de estas capas y su disposición tabular son apropiadísimas a los fenómenos de disolución y, por tanto, a la aparición de enormes cavernas (zona de Las Tuerces) que dan al paisaje un aspecto agreste y majestuoso de gran belleza, kilómetros 389-391 del ferrocarril de Madrid a Santander.

En la región de Castrecias (D-5), al Sur de este pueblo y en el monte Bernorio (A-5), existen capas Turonenses análogas a las indicadas y con una disposición semejante, aunque mucho menos potente.

En las proximidades de Dehesa de Montejo (A-1), al Noreste del pueblo, las capas de margas del tramo inferior han desaparecido, por lo menos en apariencia, al ser análogas a las Cenomanenses superiores. Por encima de éstas existen bancos calizos de textura variada que forman una pequeña cornisa sobre la que descansa el Coniaciense. Esta cornisa, muy fácil de seguir, va disminuyendo de potencia hacia el Oeste, y en el extremo Noroeste de la Hoja es interrumpida por aluviones antiguos. Más al Oeste, fuera ya de nuestros límites, y al terminar los aluviones, el Turonense, muy reducido de espesor, está representado únicamente por areniscas y calizas que se confunden con las Cenomanenses.

#### CONIACIENSE

Por encima de los depósitos calizos turonenses descansa un nivel de margas grisáceas o amarillentas, en general de poco espesor que, como máximo, llega a los 100 metros. Este conjunto de margas destaca en el terreno por encontrarse emparedado entre dos formaciones calizas duras y potentes, y su composición varía algo de las capas inferiores, que son más calizas y, por tanto, más duras a las superiores, que al ser más puras son más blandas, pero sus

caracteres generales subsisten en todos los afloramientos que hemos encontrado en la región estudiada, si bien varía algo la potencia, que va disminuyendo a medida que avanzamos en sentido Este-Oeste.

El contacto entre el Coniaciense y el Turonense es perfectamente visible, no obstante no existir ninguna discordancia entre ambas formaciones, debido tanto a sus caracteres paleontológicos cuanto a su composición, excepto en las proximidades de Dehesa de Montejo, debido a los caracteres especiales de las capas superiores Turonenses. En los alrededores del kilómetro 25 de la carretera de Cervera a Alar del Rey, hemos encontrado unas calizas grises que suceden a las capas de margas, y en las que existen numerosos restos de *Exogyra spinosa*, Matheron.

El límite superior de la formación es mucho más impreciso, aunque tampoco es difícil de separar de las calizas compactas del Santoniense, no obstante hacerse el paso del conjunto margoso al calizo por intermedio de una zona de calizas margosas que paulatinamente se convierten en puramente calizas.

Al estar encuadradas las margas Coniacienses entre dos conjuntos calizos muchos más duros, hace que se erosionen más fácilmente y se originen en las zonas fuertemente plegadas, donde el conjunto se dispone verticalmente, grandes surcos estrechos y profundos, y en donde las capas están tendidas, las margas forman fuertes taludes.

La fauna encontrada lo ha sido en las capas típicamente margosas, y así en la zona de Castrecias y en el anticlinal del Barrio de San Pedro de Becerril hemos hallado restos de *Hemiaster lamberti*, Savin; *Hemiaster lusitanus*, Loriol, y *Periaster Ciryi*, Lamb.

El espesor de los depósitos en esta zona es muy variable, debido a las compresiones que ha sufrido por causa de los plegamientos.

#### SANTONIENSE

No ocupa el Santoniense gran extensión en la zona estudiada, aunque sí constituye un papel topográfico importante, sobre todo en la zona plegada, en donde a continuación de la muralla Turonense y del Coniaciense viene representado por cornisas alargadas que dan al paisaje un aspecto de fortaleza.

Presenta en general dos niveles principales. En la base y sobre las margas Coniacienses aparecen calizas blancas que suelen contener gran cantidad de Lacazinas, en especial en la zona al Norte de Vallespinoso y en el kilómetro 25 de la carretera de Cervera de Pisuerga a Alar del Rey. Localmente estas calizas contienen también restos de Ostreas y Radiolites.

Sobre estas calizas blancas descansan otras calizas mucho más impuras, de una coloración rojiza que también contienen restos de Briozoarios y Ostreas.

Así como el límite inferior de este piso es fácilmente observable, como hemos indicado al hablar del Coniaciense, no sucede lo mismo con el superior, donde el paso al Campaniense es difícil de apreciar en muchos puntos.

#### CAMPANIENSE-MAESTRICHTIENSE

Poquísimas representaciones tenemos de estos pisos en el área estudiada, pues puede decirse que únicamente en la zona de Las Tuerces y en el borde Noroeste de la Hoja aparecen unas pequeñas franjas de ellos.

El Campaniense está constituido por calizas rojizas sobre las que descansan calizas blancas con Rudistos y Lacazinas, muy análogas a las del Santoniense.

El Maestrichtiense está muy poco desarrollado y está formado por calizas margosas blancas o amarillentas, generalmente dolomíticas, y por margas y arcillas barioladas muy pobres en restos paleontológicos.

#### TERCIARIO

Ocupa el Terciario la mitad Oeste de la Hoja, terrenos que corresponden al borde Norte de la cuenca del Duero. Se trata de una región poco estudiada y sobre la cual no se han puesto de acuerdo, en su detalle, los geólogos que han tratado de ella, por lo que creemos conveniente hacer un poco de historia y resumir las conclusiones establecidas.

Hernández Pacheco y Royo Gómez han admitido que la cuenca

del Duero comprende exclusivamente Mioceno, en el cual se podían distinguir tres horizontes bastante constantes, pero de límites confusos.

El inferior es detrítico y está constituido principalmente por areniscas y arcillas rojas o amarillo-rojizas, atribuido al Tortoniense.

El medio corresponde a margas generalmente de color claro, con frecuencia yesosas, acompañadas de calizas o incluso arenas; correspondería al Sarmatiense.

El superior, formado por calizas, sería el Pontiense.

Ninguno de ellos, al menos, bajo la facies descrita se extiende hacia el Norte hasta los terrenos mesozoicos que forman el borde de la cuenca, ya que en su contacto aparecen solamente masas más o menos importantes de conglomerados. En cambio, en cuanto nos alejamos hacia el Sur de este borde, los terrenos que encontramos van pareciéndose cada vez más al tipo del horizonte inferior, que, por tanto, serían típicamente Mioceno. De todas formas, el no haber encontrado restos paleontológicos no permite establecer con absoluta seguridad una conclusión definitiva.

El problema planteado queda pues en definitiva reducido al estudio de estos conglomerados. Los únicos datos proporcionados respecto a ellos se refiere a la zona próxima a Cervera de Pisuerga, son más bien de orden tectónico y llevan a distinguir en las masas de pudingas dos series: la inferior, plegada, y la otra, subhorizontal. A partir del meridiano de Cervera, borde occidental de nuestra Hoja, las pudingas se muestran muy desarrolladas, formando una masa homogénea en la cual todo corte sería ilusorio. Esta masa es discordante sobre los accidentes que afectan al Mesozoico, y hacia el Sur toman rápidamente una disposición tabular que a cierta distancia del borde se recubren por formaciones detríticas típicamente Miocenas. Algunos autores creen que estos conglomerados representan una facies de contacto de los horizontes Miocenos, pero sin embargo, una parte de ellos deben corresponder a tramos inferiores, esto es, Oligocenos. Karremberg es de esta opinión, mientras los conglomerados son potentes, pero a medida que su dirección Este va disminuyendo, los indica ya como Miocenos.

Creemos sinceramente que no hay razón alguna para hacer esta separación, que si bien pudiera ser cierta, no puede asegurar-

se mientras no aparezcan restos fósiles que puedan establecer en definitiva una buena clasificación, por lo que nos inclinamos a señalar todo el Terciario de la Hoja como Mioceno, indicando solamente en el mapa una separación de la zona en donde los conglomerados aparecen con más importancia.

#### C U A T E R N A R I O

Dentro de los depósitos cuaternarios que hay en la Hoja podemos hacer dos divisiones, según su antigüedad:

En el extremo Noroeste encontramos interrumpiendo la serie de depósitos cretáceos unas arenas finísimas de playa que ocupan una extensión de relativa importancia, pasada la cual vuelven a aparecer dichos terrenos cretáceos y que indudablemente pertenecen al Diluvial. Análogamente, en la represión de Valdeveinte (B-3) volvemos a encontrar las mismas arenas, aunque aquí son de grano menos finos, sobre todo en los contactos con otros tramos.

Aparte de estos dos depósitos diluviales, tenemos los cauces de los ríos Pisuerga y Camesa, constituidos por arenas y limos, pertenecientes al Aluvial. En los demás arroyos y riachuelos la importancia de estos depósitos es tan escasa, que no los hemos considerado.

#### IV

#### T E C T Ó N I C A

Como ya hemos indicado en el capítulo primero, la Tectónica de la Hoja que estamos estudiando no ofrece grandes dificultades en su mayor parte, pues tanto en la zona Oriental como en la Occidental, principalmente en ésta, los distintos estratos ofrecen una disposición más o menos tabular. No ocurre lo mismo en la zona central, «zona plegada», en la que la Tectónica es muy violenta, como veremos a continuación :

La «zona plegada» está constituida por una banda de unos 15 kilómetros que con dirección NO.-SE. atraviesa toda la región estudiada. En su conjunto, los distintos accidentes, a menudo muy complicados, son debidos a empujes de dirección hacia el SO. El terreno más antiguo que encontramos es el Keuper y comprende un conjunto Triásico-Jurásico bastante desarrollado.

Por encima del contacto anormal frontal, los terrenos se disponen en un largo sinclinal tranquilo, cortado solamente por pequeñas fallas. En su base encontramos siempre una banda de Keuper que ocupa el fondo de la depresión y que está coronada por terrenos Jurásicos y Wealdenses.

Las dislocaciones de la «zona plegada» nacen en el área sinclinal comprendida entre los anticlinales de Barruelo y el de Peña Orcada, ambos fuera de nuestra Hoja. El accidente principal está constituido por una serie Triásico-Wealdense que ha sido levantada y empujada hacia el SO. contra un antepaís cretáceo constituido por el anticlinal de Caderamo (A-2).

En el extremo Norte y en las proximidades del Barrio de Santa María la sucesión es regular y los terrenos caen suavemente hacia el NE., pero a poca distancia de la línea de dislocación aparece una

falla vertical que lleva al Wealdense en contacto con el Keuper, como sucede cerca de la confluencia de los arroyos Reotista y Ancho y al Oeste de las alturas Wealdenses del pico Pilanedo. Inmediatamente aparece una nueva falla de dirección SE. de análogas características de las precedentes, salvo que en ésta se han conservado encima del Keuper las calizas en plaquetas infraliásicas, al principio muy reducidas, pero que ya en las proximidades de Foldada toman más importancia.

El anticlinal de Caderamo es bastante regular; su eje está jalado por margas Coniacienses y su flanco Norte es muy vertical en su contacto en los terrenos Triásicos-Jurásicos del Barrio de Santa María. Este accidente se atenúa a medida que se prolonga hacia el Sur y desaparece bajo las pudingas Miocenas que llegan hasta la línea de dislocación. Las areniscas Wealdenses que se intercalan hasta el Barrio de Santa María desaparecen en este punto, pero vuelven a aparecer un poco más al Sur.

En los alrededores del Barrio de San Pedro, el Cretáceo toma la forma de anticlinal que se desvanece hacia el NO. En su eje encontramos areniscas Wealdenses, a las que suceden el Cenomanense, el Turonense y el Santoniense, en su forma habitual. El flanco Norte desaparece rápidamente hacia el Este cortado oblicuamente por el accidente frontal, mientras que al Sur se prolonga hasta las proximidades de Foldada, donde desaparece bajo las pudingas Miocenas.

El Keuper, que ocupa la base de las dislocaciones anteriores, continúa sin discontinuidad en el valle del arroyo de Sosa, que nace en las proximidades de Vallespinoso y discurre hacia el NE. perpendicular a los pliegues y accidentes citados. Los depósitos posteriores al Keuper estaban en general poco dislocados, pero en esta región se accidentan muchísimo, formándose numerosos pliegues orientados NO. SE. y empujados hacia el SO. En el nacimiento del río Sosa, la amplitud tangencial de estos accidentes es bastante reducida y su desarrollo hacia el SE. es muy diferente, pues muchos de ellos se extinguen rápidamente y no alcanzan el valle del río Ritobas.

El más meridional es el de Corros, que forma el frente del avance hacia el SO. Empieza en su base por Keuper, continuándose por

Infralías y Jurásico, parcialmente recubierto por aluviones antiguos en la depresión de Valdelveinte. En su periferia está rodeado casi enteramente por pudingas Terciarias que impiden observar sus relaciones con el Keuper del valle del Sosa y con el Cretáceo de La Lastra. El conjunto está muy plegado y cortado por fallas secundarias. Al Este de la cota 1.055 existe un pequeño anticlinal estrecho, que hacia el Sur está cortado por una falla en la que desaparece el Keuper.

Un poco más al NE., en los alrededores de la cota 1.092, nos encontramos con un paquete de capas Jurásicas que presentan una estructura de anticlinal caído hacia el SO. El centro del pliegue está formado por Lías y Jurásico medio flanqueado hacia el SO. por calizas lacustres blancas del Wealdense interior. En su extremo Norte este anticlinal enlaza con el de Corros y en el extremo SE. la estructura anticlinal del paquete sigue siendo muy visible. El núcleo Jurásico está casi rodeado de Wealdense, que forma una aureola muy plegada afectada de ondulación sinclinal. El contacto de este anticlinal con el de Corros se encuentra tapado por los aluviones antiguos citados anteriormente.

Al Este de esta zona encontramos un gran pliegue constituido por terrenos Triásicos y Liásicos que denominamos «pliegue Miján». Está constituido por una banda estrecha de Keuper que soporta las calizas dolomíticas del Infralías. La estructura de pliegue caído la adquiere rápidamente hacia el SE. por la aparición bajo el Keuper de un flanco invertido que comprende Infralías, Lías, Jurásico y Wealdense inferior. El pliegue se continúa hasta el río Ritobas, formando una línea de alturas que bordean por el Este la depresión de Valdelveinte.

Continuando hacia el Este existe el sinclinal de Vallespinoso, ocupado por areniscas Wealdenses, que forma una depresión de forma elíptica y que está limitado hacia el NE. por el anticlinal de Risco. El flanco meridional está casi completamente fallado y solamente en la parte Este se puede observar una sucesión completa de terrenos desde el Infralías al Cretáceo inferior de facies Wealdense.

En la dirección del arroyo de Sosa, el anticlinal de Risco se muestra comprimido, degenerando el núcleo Infraliásico en una banda que está en contacto hacia el SO. con las calizas lacustres del

Wealdense inferior, y ya en la orilla del arroyo, las calizas giran hacia el Oeste y dibujan un sinclinal. Este conjunto cae verticalmente sobre el arroyo Sosa.

Las capas Infraliásicas de la región de los Barrios se prolongan sin discontinuidad hasta el citado arroyo. En la crilla izquierda aparecen algunos núcleos de estas calizas Infraliásicas, separados del conjunto general por la banda de Keuper que sigue el camino de Vallespinoso a Foldada. En su borde meridional el paquete tiene la estructura de un frente anticlinal fallado y empujado hacia el Sur sobre el anticlinal de Risco. El accidente que separa los dos pliegues sigue una dirección Oeste-Este, según el camino de Vallespinoso a Lomilla.

El «antepaís» Cretáceo que habíamos visto desaparecer en Foldada bajo las pudingas Miocenas sigue tapado a lo largo de todo el frente de la zona que estamos estudiando. El contacto se realiza a lo largo del valle del arroyo Sosa, esto es, en una dirección perpendicular a la general de los accidentes de una y otra serie y únicamente en algún punto aislado puede estudiarse. Inmediatamente al Norte del pueblo de Vallespinoso, en el Barranco Umarina, encontramos un lentejón en forma de elipse, cuyo eje mayor sigue la dirección Norte-Sur y que está formado por margas blancas amarillentas del Coniaciense y calizas Santienses. El afloramiento está completamente rodeado por pudingas Miocenas discordantes, más o menos desmanteladas, y que a unos cientos de metros se ponen en contacto con el Keuper. Una disposición análoga aparece en el borde Occidental de la avanzada secundaria al Oeste de Corros, donde emerge del revestimiento Terciario el Cretáceo de La Lastra. En este punto las pudingas no permiten observar directamente el contacto entre los dos conjuntos.

Todos los accidentes que hemos estudiado se prolongan con más o menos intensidad hacia el SE., esto es, hacia el río Ritobas, por lo que trataremos de ellos nuevamente.

El trazo estructural principal de esta región está constituido por el «pliegue Miján». Al Norte de este pliegue, el anticlinal de Risco, cuyo eje infraliásico se debilita rápidamente, toma un gran desarrollo y se continúa más allá del río Ritobas, y, por el contrario, el sinclinal de Vallespino desaparece muy rápidamente.

Al Sur del anticlinal de Miján nos encontramos con una zona muy complicada coincidente con la prolongación del anticlinal de Corros, pero que los aluviones antiguos recubren en parte y que no permiten establecer relaciones con las regiones anteriores.

El flanco invertido del «pliegue Miján» llega hasta la cota 1.030, pero en ese punto desaparece, apareciendo una banda de Infralías que se intercala entre el Keuper y el Wealdense. Por su flanco septentrional y después de las desapariciones del sinclinal de Vallespinoso el pliegue está muy fallado y se prolonga por el Vallejo de Ejas contra las calizas lacustres Wealdenses.

La falla que separa el «pliegue Miján» del anticlinal de Risco se continúa más allá del río Ritobas, en donde el flanco Sur de este anticlinal desaparece y es su flanco Norte el que está en contacto con el pliegue. Este accidente gira lentamente hacia el NE. y se pierde en la dirección de Ollerós.

El anticlinal de Corros, cuyo frente está jalonado de Keuper, prosigue sin discontinuidad, al principio en dirección NO.-SE. y luego girando hacia el Este sigue dirección Oeste-Este, a lo largo del camino de Cozuelos a Lomilla. Las relaciones entre este accidente y la serie Cretácea de La Lastra no pueden determinarse, pues lo dificultan las pudingas terciarias.

Al Este de la región de Las Encinillas (C-4) existe un afloramiento Cretáceo muy próximo a los picos Punta Alta y Punta Santa, que dibujan un pequeño circo abierto hacia el NE. Al pie de este circo encontramos areniscas Wealdenses, por encima de las cuales existe una pequeña banda Cenomanense, seguida de calizas Turonenses en la parte inferior de las pendientes. Ascendiendo por éstas vemos margas Coniacienses, y en el vértice de Punta Santa los muros del circo están constituídos por calizas Santienses y Campanienses. Al otro extremo de la cresta del circo desaparece toda la serie descrita bajo las pudingas Miocenas. Inmediatamente al Sur de Punta Alta, y siguiendo el camino de Rompezapatos, encontramos un pequeño islote de calizas dolomíticas Infraliásicas que tiene la forma de sinclinal. En la mayor parte de la periferia de este islote las calizas están en contacto discordante con las pudingas Miocenas.

La serie de Punta Alta presenta una caída general poco marcada

hacia el Norte y está afectada por ondulaciones sinclinales NE.-SO. Al Este de Punta Alta y más allá del Wealdense aparece un anticlinal orientado NO.-SE. en el que bajo el Wealdense encontramos de nuevo las calizas Infraliásicas continuadas hacia el Este por el Keuper, prolongación del «pliegue Miján», y que en dirección SE. se extiende en una estrecha faja, que a través de la zona de Las Udrías y prolongándose por el Portillo del Cinto, llega al río Pisuerga, al que atraviesa al nivel del kilómetro 326 de la carretera de Madrid.

En los alrededores del río Ritobas el frente del pliegue está constituido por calizas Infraliásicas dispuestas en un sinclinal fuertemente comprimido, detrás del cual el Keuper forma un anticlinal disimétrico, cuyo flanco Sur es vertical. El sinclinal marginal se alarga y se completa progresivamente de Jurásico y Wealdense, y a medida que avanza en dirección Este se va abriendo, desembocando en el Wealdense de la región de Santa María de Mave, al Norte del cual se eleva la meseta cretácea de Las Tuerces. Todo el país, al Norte de Las Udrías, está fuertemente empujado hacia el SO.

Toda la zona que se extiende al Norte y Este de los accidentes indicados anteriormente, ofrece una estructura poco dislocada, y salvo algunas ondulaciones de detalle, forma un ancho sinclinal muy abierto hacia el Este. Esta zona está limitada al Norte por una fuerte dislocación que se extiende en una longitud de unos 50 kilómetros a partir de Lomilla, y que en dirección SE. llega hasta Castrillo, fuera ya de nuestra Hoja, y de la que entraremos más en detalle más adelante.

Al Oeste de la «zona plegada», y a partir de Vallespinoso, se extiende una vasta zona denominada La Lastra. Corresponde esta unidad al antepaís Cretáceo, y en una gran parte de su borde septentrional está separado de las series estudiadas por una banda más o menos ancha de pudingas Miocenas discordantes y plegadas, las cuales después de haber rodeado su extremo Norte, cerca de Cozuelos, continúan por su borde meridional hasta el río Pisuerga.

El afloramiento Cretáceo ofrece anchura variable y desde Cozuelos va aumentando, ofreciendo una serie de pliegues, entre los cuales destaca el anticlinal de San Pedro de Becerril (C-4), el sin-

clinal de Santa María de Becerril y el anticlinal del Arroyo del Molino. El anticlinal de San Pedro surge al Este de Cozuelos, bajo las pudingas Miocenas, y está orientado NO.-SE., cambiando rápidamente a la dirección Oeste-Este, cerca de Villaescusa de Ecla (C-3). Tiene forma de elipse, en cuyo centro, bajo las calizas Santonienses, aparece el Conaciense y un pequeño núcleo Turonense. El perfil del anticlinal en este punto marca una fuerte disimetría, pues mientras el flanco oriental tiene una inclinación suave hacia el NE., el occidental está muy bruscamente llevado casi a la vertical.

La zona de San Pedro, más profunda, está recubierta por areniscas Wealdenses, y en el flanco Norte aparece toda la sucesión de tramos hasta una pequeña franja de Maestrichtiense. A la altura de Villaescusa, el anticlinal de San Pedro está directamente en contacto al Sur con las pudingas Miocenas, encontrándonos con suaves ondulaciones que se continúan con el sinclinal de Santa María. Este sinclinal está muy individualizado en los alrededores del pueblo; el eje de dirección Oeste-Este cambia bruscamente de dirección hacia el SE., haciéndolo paralelo a la dirección general del «pliegue Miján». Inmediatamente al Sur de este sinclinal existe el anticlinal del Arroyo del Molino; su flanco occidental está jalonado de calizas Turonenses muy levantadas, que siguen una dirección paralela a la carretera Madrid-Santander, para desaparecer hacia el Sur, debajo del Terciario.

Al Este de esta región, al otro lado del Pisuerga, existe otro accidente de gran importancia, el anticlinal de Pozancos. Comprende una banda, que se inicia cerca de Villela y que sigue dirección NO. SE. Está constituida por terrenos Triásicos y Jurásicos rodeados por Cretáceos. En sus comienzos forma un pliegue único que rápidamente se desdobra en dos, separados por la región sinclinal de Sierrecilla, pero que más al Norte vuelven a unirse. El conjunto, sobre todo en su borde Sur, muestra la existencia de violentos empujes hacia el SE., que han convertido este borde en un pliegue falla. Este borde, que sigue casi paralelamente el llamado camino de Los Arrieros, está formado por la serie Triásico-Jurásico habitual, soportando los niveles inferiores Wealdenses, por encima de los cuales vienen en discordancia las areniscas del Wealdense

superior, que a su vez, en la zona de Rebolledo de la Torre, soportan el Cenomanense y el Turonense.

Al Sur de La Granja el pliegue ofrece una disposición regular y su flanco Sur es vertical, pero hacia el NE. este flanco se estira parcialmente, y el Infralías, que en su base lleva una banda de Keuper, reposa directamente sobre el Wealdense. Más al Este, el Infralías del pliegue-falla viene en contacto con el Cenomanense de capas verticales, y algo más al NE. con las areniscas Wealdenses, y por último, y cerca del río Monegro, las calizas lacustres Wealdenses, transgresivas sobre el Infralías, reemplazan a éste en el punto del pliegue, que, como hemos indicado, se une con la rama Norte, ya cerca del límite de la Hoja.

El borde Norte de la banda está jalonado por los afloramientos de Keuper de La Granja, Pilonos y Pozancos. El pliegue general ofrece numerosos repliegues secundarios, algunos muy desarrollados, como el del NE. de Pozancos, donde el Keuper forma un diápiro. El flanco Norte del pliegue general está cortado por fallas transversales según una dirección Norte, tendencia que se observa en el desfiladero del río Monegro. El Infralías del flanco Sur está asimismo muy dislocado en su contacto con el Keuper. Hacia el NE. se une todo este anticlinal con el pliegue-falla, llevando el conjunto una dirección de empujes hacia el SE. Todo este conjunto, y ya fuera de los límites de la Hoja, está cortado por la dislocación Lomilla-Castrillo, girando las capas del flanco Sur hacia el SE. para continuar sensiblemente paralelo a ella.

Inmediatamente al Sur del anticlinal de Pozancos, y a partir de Villela, existe un sinclinal formado por Keuper e Infralías y que progresivamente se va completando el SE. por Jurásico y Cretáceo. En su flanco Norte el Keuper, Infralías y Jurásico desaparecen en seguida, sustituidos por Wealdense y Cenomanense, y en el camino de Congosto a Rebolledillo, ya fuera de la Hoja, las calizas Turonenses están en contacto directamente con el Keuper de la prolongación del «pliegue Miján». El flanco Sur del sinclinal no ofrece particularidades notables.

La dislocación Lomilla-Castrillo se inicia al NO. de Lomilla en el Wealdense del Monte Royal (B-4). Al Norte de la dislocación se extiende una serie que contiene Keuper, Infralíasico y Jurásico, más

o menos dislocada, que en su conjunto cae hacia el N.-NE. Al Sur de la dislocación se eleva la Lora de Las Tuerces, cuyo borde está bastante levantado debido a los empujes procedentes del Norte. Hasta cerca de Villaescusa hay Cenomanense y Turonense, que en su prolongación hasta cerca de Gama es sustituido por Coniaciense y posteriormente por Santoniense, Campaniense y Maestrichtiense. Al Oeste de Gama aparece al pie de la Lora un paquete de areniscas Wealdenses que se intercala entre esta serie y la serie Triásico-Jurásico septentrional. Al Este de estos puntos prosigue la dislocación, ya fuera de nuestra Hoja, hasta las proximidades de Castrillo.

Al Norte de este accidente, casi en el extremo NE. de la Hoja, encontramos una banda de terrenos Triásicos y Jurásicos de unos tres kilómetros de anchura que constituyen el llamado «Escudo de Aguilar». Se inicia en el borde meridional del anticlinal de Barruelo y sigue una dirección Sur, generalmente encuadrada entre terrenos Wealdenses, hasta los alrededores de Valoria.

En su parte meridional, a la altura de Aguilar, está limitado por fallas verticales. Al Oeste del castillo, la falla occidental pone en contacto las arcillas del Keuper con calizas lacustres del Wealdense inferior.

La estructura de la banda contrasta fuertemente con la de las regiones que la encuadran. Se muestra muy accidentada por pliegues paralelos a la dirección general del Escudo, muy agudos y de flancos en general levantados y localmente dirigidos hacia el Oeste, como puede observarse en algunos puntos del camino de Aguilar a Nestar.

Los ejes de los sinclinales están jalonados por calizas en plaquetas Infralíasicas que forman frecuentemente barras estrechas muy abruptas, como la que soporta el castillo de Aguilar.

Las regiones a ambos lados del Escudo son completamente distintas y mucho más regulares. En su conjunto forman un largo sinclinal NO.-SE., es decir, perpendicular al eje del Escudo. La parte oriental de este sinclinal se prolonga hacia el Este, ya fuera de nuestra región, con el Turonense de la Lora de Valdivia, y el occidental se accidenta al nivel de Aguilar con un anticlinal NO.-SE. que formado por Infralías y Jurásico delimita una línea de alturas

que bordean la orilla derecha del Pisuerga, formando el anticlinal de Nuestra Señora del Llano.

El resto de la Hoja, de relieve más o menos accidentado, no tiene importancia desde el punto de vista tectónico, por ser una región en la que, o no existen accidentes, o éstos son muy secundarios.

## V

## HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Puede afirmarse de una manera general que en todo el ámbito de nuestra Hoja no existe problema en lo referente al abastecimiento de agua a los distintos poblados.

Por las condiciones climatológicas indicadas en el Capítulo II, es decir, ser una región moderadamente lluviosa, los manantiales son muy abundantes, tanto en caudal cuanto en número, por lo que no se han realizado trabajos para el alumbramiento de agua por no ser estos necesarios. Los núcleos de población, en general pequeños, están suficientemente abastecidos y únicamente en Aguilar de Campóo hubo la necesidad de hacer una captación de aguas del río Pisuerga para los servicios auxiliares de la población, y éste quizá por no aprovecharse bien los muchos litros por segundo que producen sus fuentes.

A continuación damos una relación, por Ayuntamientos, de los manantiales registrados que, uniéndose, forman los diferentes arroyos, y éstos a su vez, los ríos mencionados en la Sección de Hidrografía, así como los análisis de las aguas recogidas en varios manantiales, y que han sido realizados en el Laboratorio del Instituto Geológico.

*Relación de manantiales comprendidos en el territorio de la Hoja, facilitados por los Ayuntamientos respectivos.*

AYUNTAMIENTO	Nombre del manantial	Caudal l/s.	Propietario	OBSERVACIONES
AGUILAR DE CAMPOO	Fuente del Convento	25,00	Comunal	Consumo, riego y usos industriales.
»	Fuente Redonda	4,00	»	» muestra.
»	Fuente Quintana	0,15	»	»
BARRIO SAN PEDRO	Fuente Palacio	1,50	»	»
»	El Rascaño	2,00	»	»
»	Espradillos	4,00	»	»
»	San Julián	8,00	»	»
»	Piazuela	4,00	»	»
»	La Cuesta	4,00	»	»
»	La Fuentoma	3,00	»	»
GENERA DE ZALIMA	Pitarra	0,50	»	»
»	Fuente Siete	0,30	»	»
»	Cervio	0,50	»	»
»	Metalbaniega	0,20	»	»
»	Fuente la Colmena	0,15	»	» muestra.
COZUELOS DE OJEDA	Fuente Cañón	2,00	»	» y riego.
DEHESA DE MONTEJO	Prao	17,00	»	»
»	Fuente Pitarra	2,00	»	»
»	Fuente Gascó	0,60	»	» Abastecimiento público
»	Valdebailino	1,00	»	»
»	Vado	4,00	»	»
»	Legaña	2,00	»	»
»	Fuente Avellano	0,40	»	» Abrevadero ganados
»	Aguila	0,50	»	»
»	Fuente Honda	0,75	»	»

AYUNTAMIENTO	Nombre del manantial	Caudal l/s.	Propietario	OBSERVACIONES
MICIESES	Oteros	0,15	Comunal	Abastecimiento.
»	Fuentecilla	0,30	»	» población.
»	San Lorenzo	0,10	»	»
»	Fuentesoñas	0,05	»	»
»	San Andrés	0,05	»	» muestra.
OLMOS DE OJEDA	Prado del Molino	0,15	»	»
»	El Coto	0,15	»	»
»	El Juncal	0,07	»	» Sin aplicación.
»	Barrios	0,20	»	»
»	Santamauz	0,20	»	»
»	Valdelasfuentes	0,20	»	»
»	Hinojal	0,10	»	» Abastecimiento.
»	Fuente de Arriba	0,10	»	»
»	El Castillejo	0,15	»	» Consumo población.
»	Valderrosa	0,10	»	» Riego.
»	Fuentellarino	0,70	»	»
PAYO DE OJEDA	Fuente D. Pedro	40,00	»	» y consumo.
»	Aurorita	20,00	»	»
PERAZANCAS	» Barruelo	9,00	»	»
»	Henares	2,00	»	»
»	Santa Agueda	12,00	»	»
»	Requejo	4,00	»	» Riego.
»	Cubillo	2,00	»	»
PRADANOS DE OJEDA	» de Palacio	4,50	»	» Abastecimiento población.
»	La Mantilla	0,50	»	» y riego, muestra.
»	Moya	0,25	»	»
»	Pociega	0,50	»	» Riego.
»	Las Bizuelas	0,50	»	» Sin aplicación.
»	Las Tres Fuentes	1,00	»	»
»	Fuente Rocanamares	0,50	»	» Riego.
»	Quintanaciel	0,50	»	» Sin aplicación.
»	Val	3,00	»	» Abastecimiento población y riego.
»	Ontañón	0,10	»	» Sin aplicación.



## MINERÍA Y CANTERAS

a) *Minería.*

Dentro del ámbito de la Hoja no existe en la actualidad ninguna mina en explotación ; sin embargo, citaremos aquí la denominada «La Constancia», de 851 Has., que pertenece al término municipal de Dehesa de Montejo, y que en el año 1954 produjo 3.823 toneladas de antracita.

Según datos recogidos en la Jafatura de Minas de Palencia, existen vivas las siguientes minas, aunque todas ellas permanecen inactivas :

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. San José ... ..        | Término de Valdegama.   |
| 2. Siempre Pilar ... ..   | » » Valoría de Aguilar. |
| 3. Lomilla Segunda ... .. | » » » » »               |
| 4. La Lomilla ... ..      | » » » » »               |
| 5. Toñuco ... ..          | » » » » »               |
| 6. Arrimadas ... ..       | » » » » »               |
| 7. San Miguel ... ..      | » » » » »               |
| 8. Satuña ... ..          | » » Zalima.             |

Las siete primeras son de lignito y la octava de cobre. No nos ha sido posible recoger datos sobre las características de los yacimientos.

Entre Lomilla y Valoria de Aguilar, se explotó, hacia el año 1928, una capa de lignito y otra de arcilla, con un recorrido de un kilómetro aproximadamente. La labor principal se ejecutó a unos 500 metros de Lomilla y consistió en 45 metros de plano inclinado

y 5 de caldera, siguiendo la capa de lignito, y galerías de dirección. El espesor entre hastiales era de 1,50 metros en dos vetas y entre ambas una de estéril de 0,40 metros. Unos cuatro metros al techo del lignito se explotaba una capa de arcilla de cuatro metros de potencia. Estas explotaciones se suspendieron al no disponer de un grupo moto-bomba capaz de extraer el agua que afluya a la caldera del referido plano inclinado.

A medio kilómetro al Noroeste de Olleros de Pisuerga, se hicieron varias explotaciones de lignitos, todas en la misma capa, que se suspendieron hacia el año 1950. La capa era de una potencia de 0,40 metros y, por su disposición en rosario, fué atacada por varios sitios, sin que en ninguno de ellos presentara espesor suficiente para considerarla provechosa.

Otra cuenca de lignitos está situada entre Villacibio y Valdegama, casi paralela a tal dirección y por su parte NO. El lignito se presentaba en dos vetas con intercalaciones de estéril y potencia útil de unos 0,80 metros, pero como la anterior, se presentaba la capa en rosario, por lo que fué abandonada su explotación hacia 1950.

#### b) Canteras.

Existen declaradas dos canteras, ambas de caliza, en el término de Aguilar de Campóo, denominadas «Santa María la Real» y «La Pequeña», con producciones aproximadas de 850 y 10.665 toneladas anuales respectivamente.

Su aplicación es para el firme del ferrocarril, carretera y fabricación de cal, existiendo un horno de cal al Oeste de Aguilar con una producción de 850 toneladas métricas anuales.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ADÁN DE YARZA, R. *Nota acerca de los yacimientos cupríferos del Norte de la provincia de Palencia.* «Bol. Com. Mapa Geol. de España», 2.ª serie, t. VIII.
- ALMELA, A., LIZAUZ, J. y MUÑOZ, C. *Estudio de la reserva petrolífera de Burgos.* «Bol. Inst. Geol. y Min. de España», t. LXIV.
- ARANZAZU, J. M. (1877). *Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalupe.* «Bol. Com. Mapa Geol. de España», t. IV. Madrid.
- BATALLER, J. R. (1945). *Bibliografía del Cretáceo en España.* «Estudios Geológicos», núm. 1. Madrid.
- CARANDELL, L. (1928). *Breves apuntes fisiográficos de la región septentrional de la provincia de Burgos.* «Bol. de la Acad. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales», t. XXIV. Madrid.
- CAREZ, L. (1881). *Étude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne.* Tesis. Paris.
- CIRY, R. (1940). *Étude géologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León et Santander.* Tesis doctoral. Toulouse.
- DEPERET, CH. y VIDAL, L. M. (1913). *Sur le bassin oligocène de l'Ebre et l'histoire tertiaire de l'Espagne.* «Comp. Rend. Ac. Sciences», t. CLVI. Paris.
- EZQUERRA DEL BAYO, J. (1844). *Descripción geognóstica y minera de la provincia de Palencia.* «Bol. Oficial de Minas».
- HERNÁNDEZ PACHECO, E. et DANTÍN CERECEDA, J. (1915). *Geología y paleontología del Mioceno de Palencia.* «Com. Inv. Paleont. y Prehist.». Madrid.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. *Explicación de la Hoja núm. 134. Polientes.* Madrid.
- (1950). *Explicación de la Hoja núm. 109. Villarcayo.* Madrid.
- (1952). *Explicación de la Hoja núm. 167. Montorio.* Madrid.
- *Explicación de la Hoja núm. 163. Villamizán.* Madrid.
- *Explicación de la hoja núm. 235. San Cebrián de Campos.* Madrid.
- LAMARE, P. (1923). *Sur quelques points de la structure du Pays Barque espagnol et sur le caractère tectonique de la région.* «Bull. Geol. de France». Paris.
- ORIOI, R. (1876). *Varios itinerarios geológico-mineros por la parte Norte de la provincia de Palencia.* «Bol. Com. Mapa Geol. de España», t. III.
- ROYO Y GÓMEZ, J. (1927). *Tectónica del Terciario continental ibérico.* «C. R. du Congrès géologique international». Madrid.
- SÁENZ GARCÍA, C. (1932). *Notas para el estudio de la facies wealdica española.* «Asociación española para el progreso de las Ciencias». Madrid.

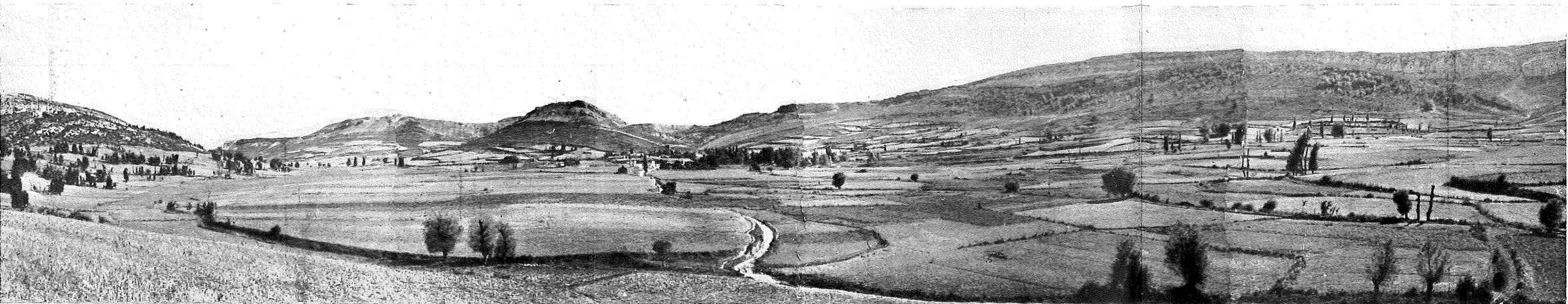
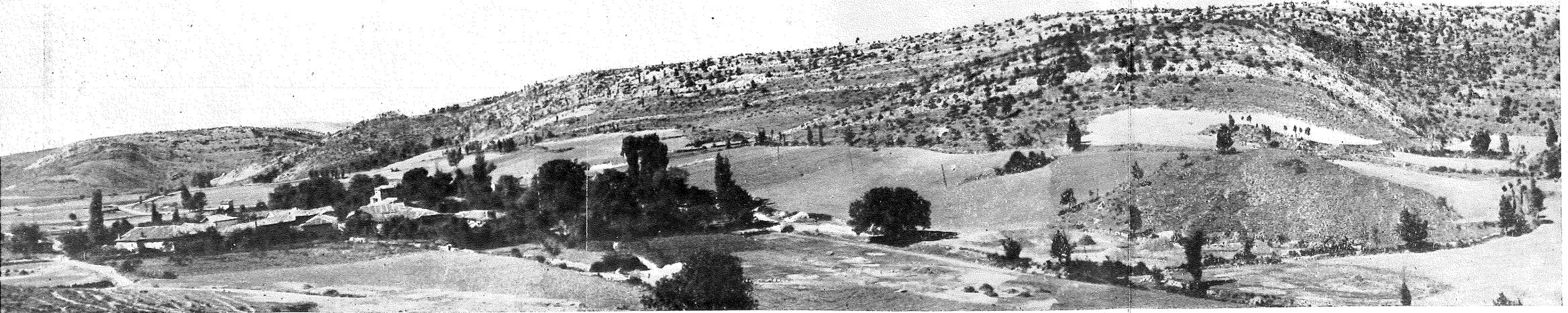


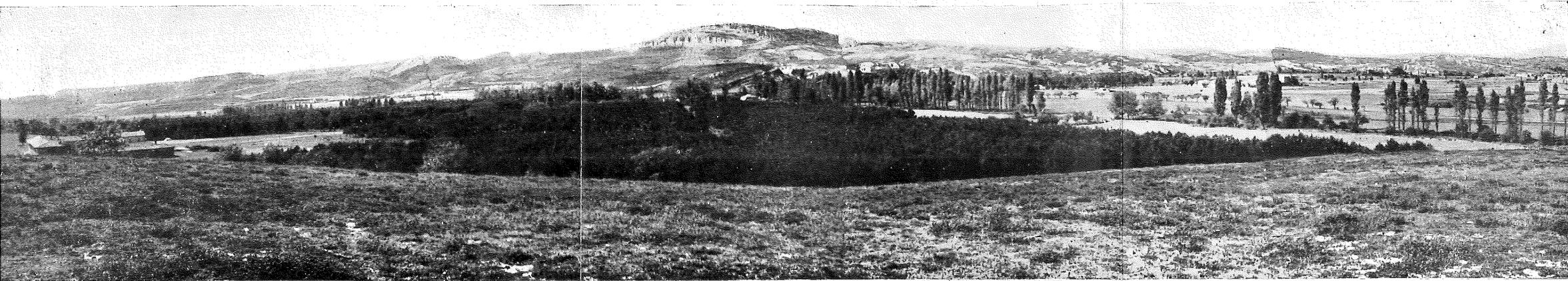
Foto 1. —Panorámica de Castreñas, desde el Oeste.



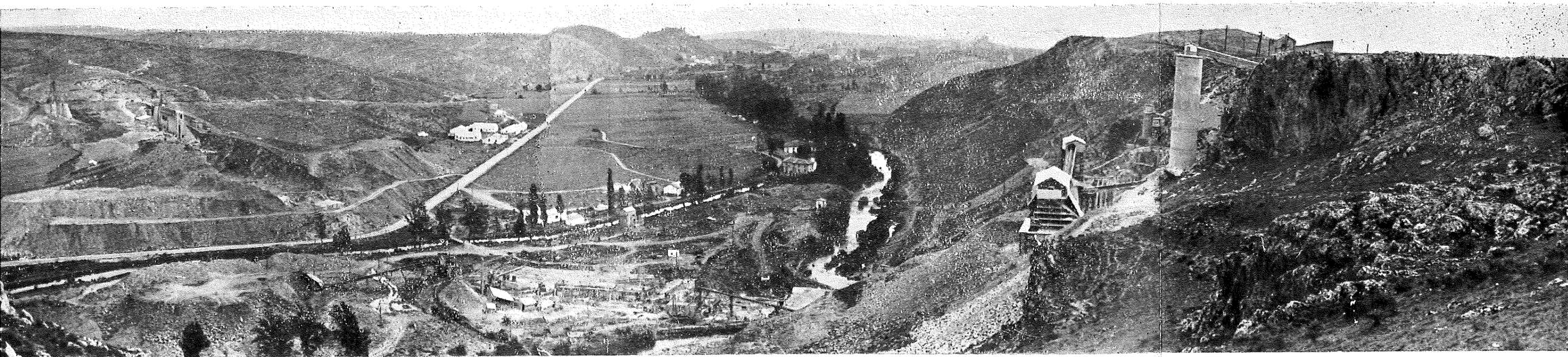
Foto 2. —Monte Bernorio, desde el Oeste.



Foro 3.—Panorámica del anticlinal en Pozanco, tomado desde el Este.



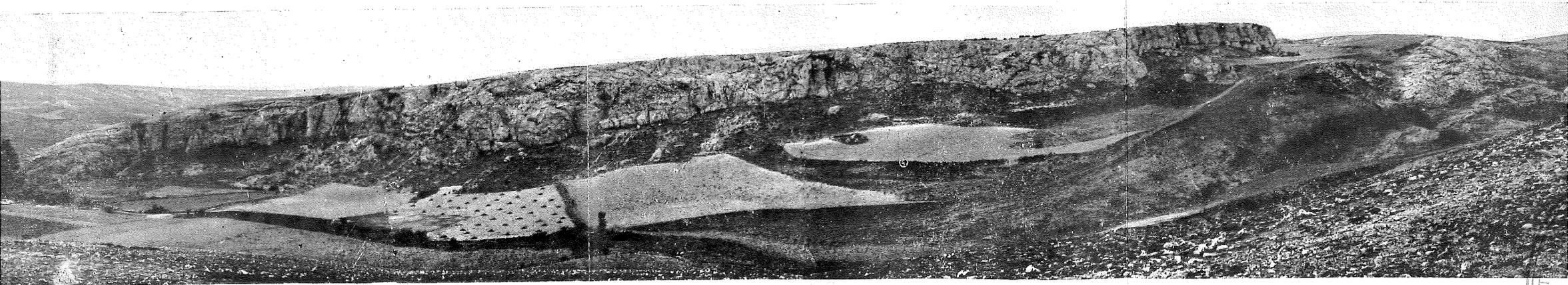
Foro 4.—Panorámica de Roblecitos, Santa María y Los Llanos, tomada desde el Norte del ferrocarril.



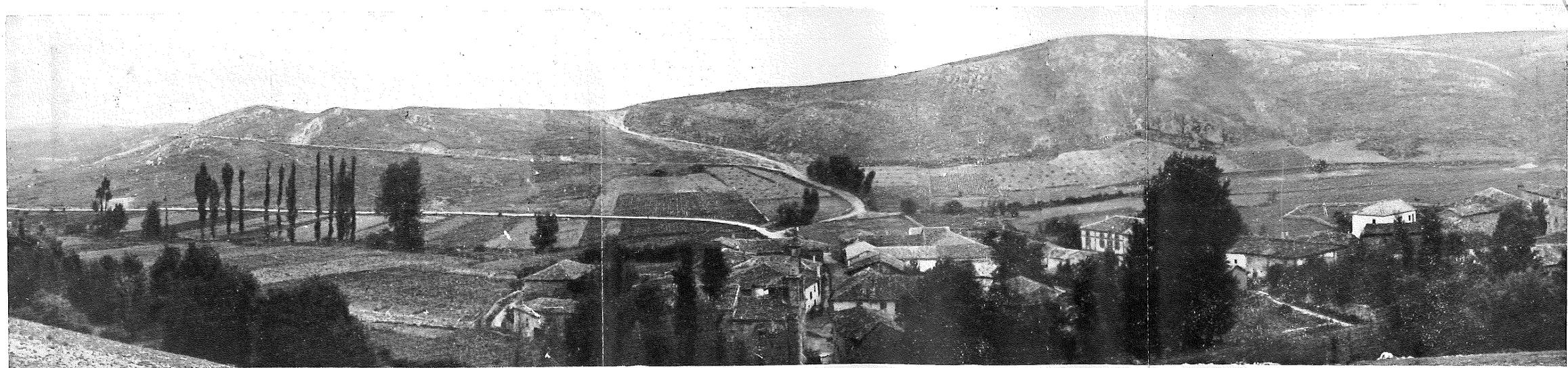
Foro 5.—Panorámica de la presa pantano de Aguilar de Campóo, al fondo Castillo y Ciudad.



Foro 6.—Vista de Prádanos de Ojeda desde el Este.

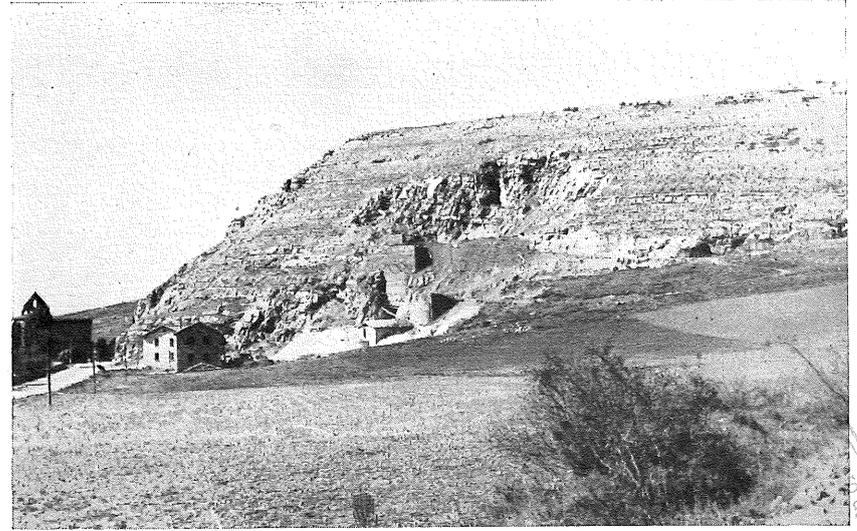


Foro 7.—Panorámica del cerro Montorrios (Vallespinoso) tomada desde el Este.

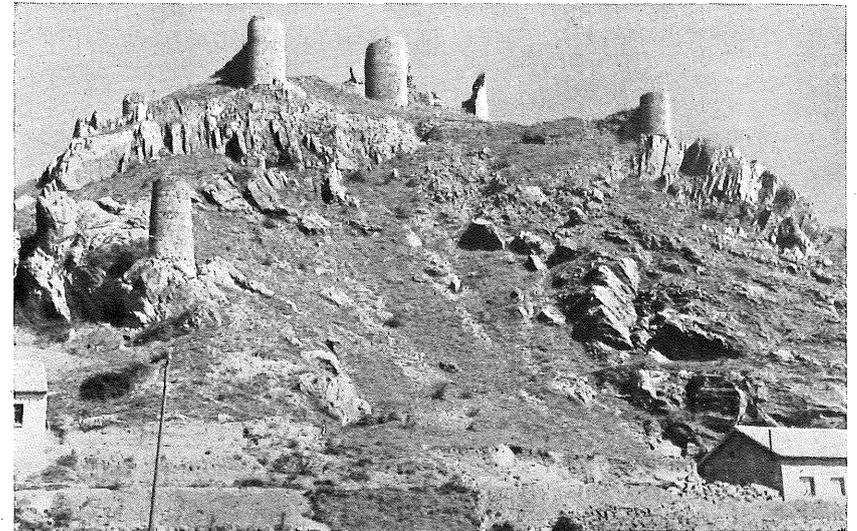


Foro 8.—Panorámica del anticlinal en El Portillo (Vallespinoso) tomada desde el Noroeste.

BIBLIOTECA  
- RÍOS ROSAS



Foro 9 - Cantera y horno de cal, 1 Km. al Oeste de Aguilar.



Foro 10. - Castillo de Aguilar de Campóo, desde el Suroeste.

de España

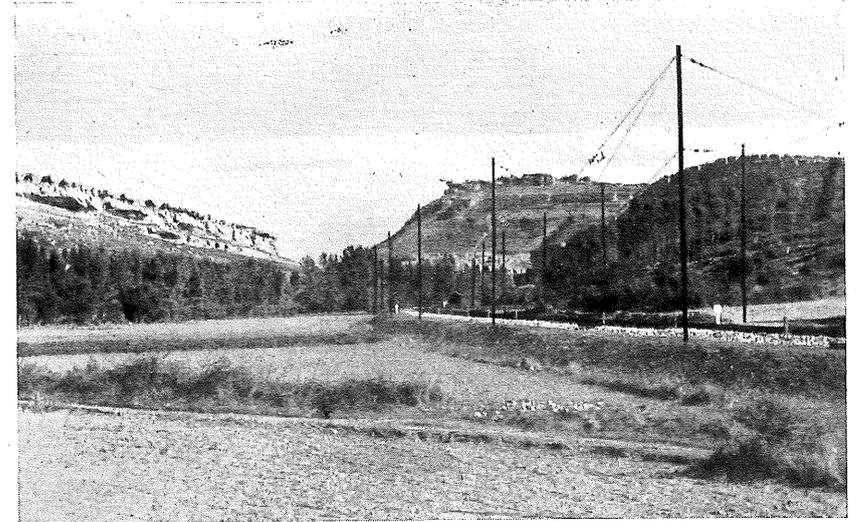
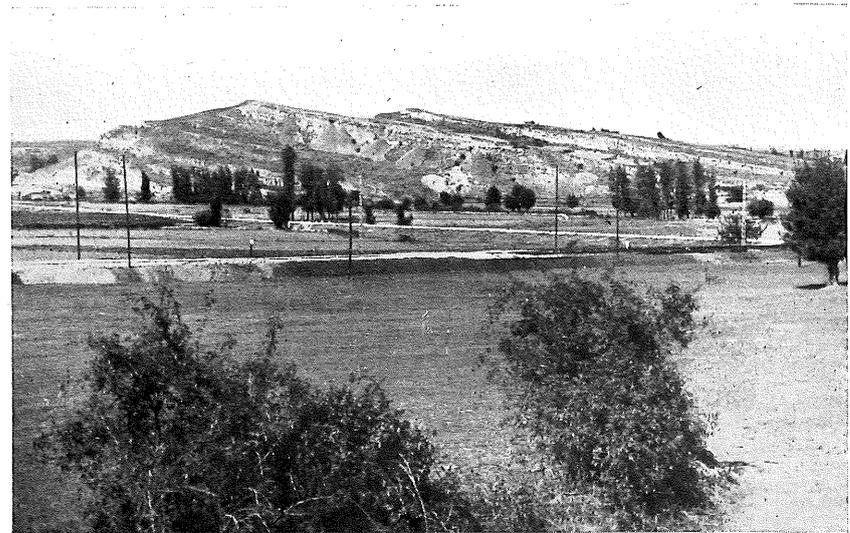


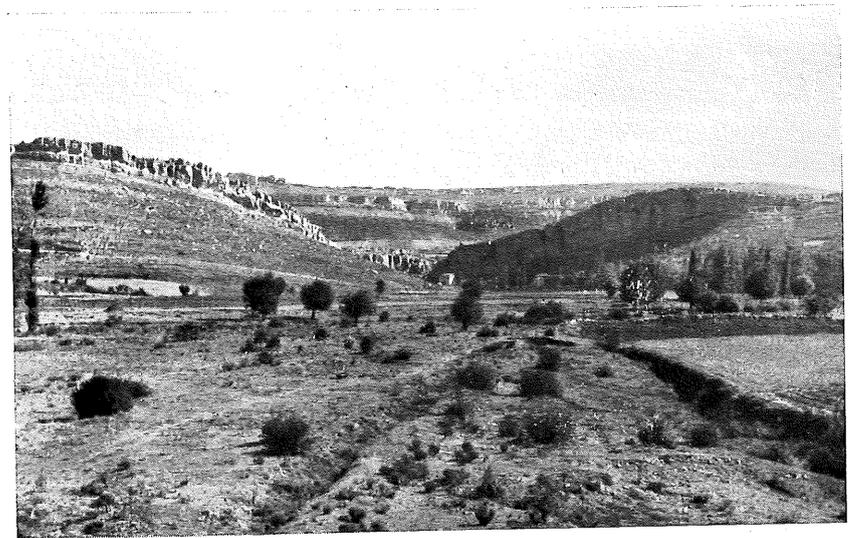
Foto 11.—Paso de La Horadada, al fondo Las Tuerces.



Foto 12.—Escombrera en antigua mina de Lomilla.



Foro 13.—Cerro que ampara los lignitos de Olleros de Aguilar, desde el Este.



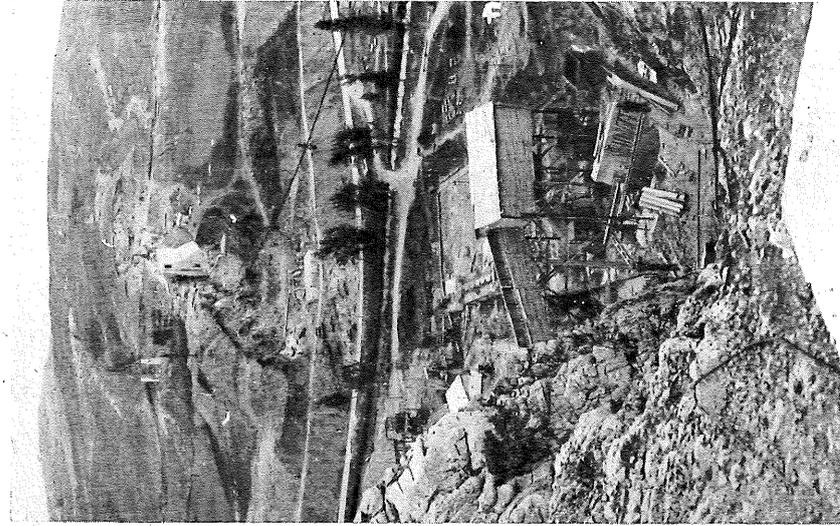
Foro 14.—Capas turonenses sobre la fábrica de harina de Mave, desde el Sur.



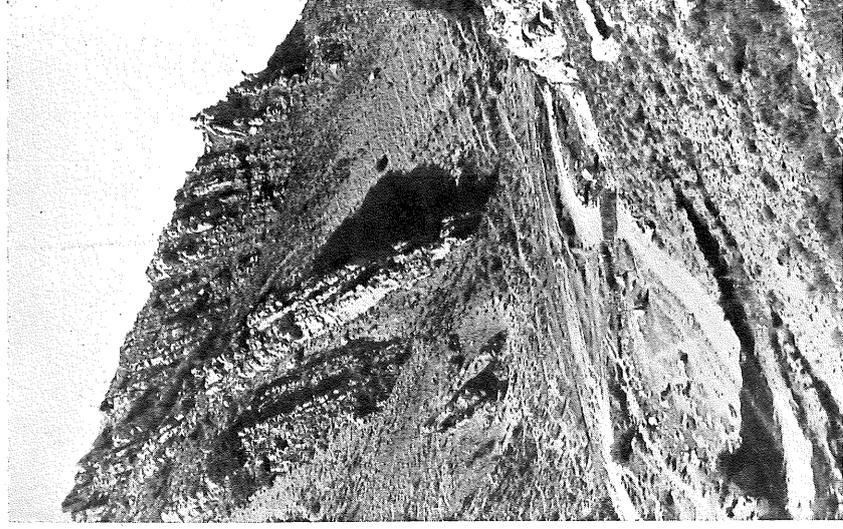
Foro 15.—Lignitos en Olleros de Aguilar, martillo de pie.



Foro 16.—Distintos socavones en lignito, Olleros de Aguilar.



Foro 17.—Empotramiento norte de la presa del Pantano de Aguilar de Campóo.



Foro 18.—Crestones santonenses de Peña Mesa (Castrejas), desde el Norte.



Foto 19. — Río Pisuerga a su paso por Aguilar de Campoo.



Foto 20. — Iglesia de Aguilar de Campoo.