

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

# MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

## EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 788

# EL BONILLO

(CIUDAD REAL, ALBACETE)



MADRID  
TIP.-LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1954

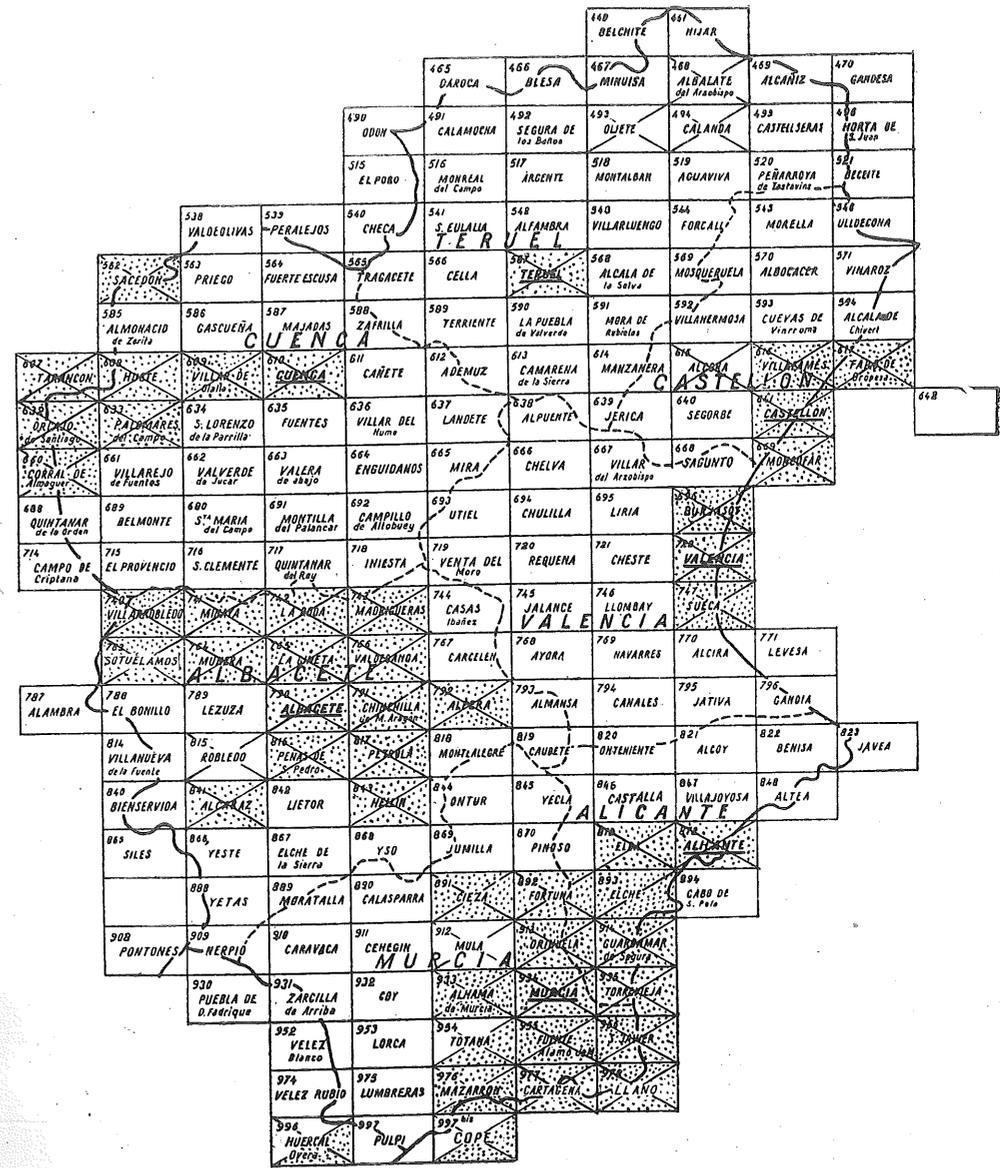
SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA  
SITUACIÓN DE LA HOJA DE EL BONILLO, NÚMERO 788

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Ingeniero de Minas D. ENRIQUE DUPUY DE LÔME SÁNCHEZ.

Revisada en el campo por el Ingeniero jefe de la Región, D. JOSÉ MESEGUER PARDO.

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 SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe: D. José Meseguer Pardo.  
Ingenieros: D. José M.<sup>a</sup> Fernández Becerril, D. Manuel Abbad y Berger,  
D. Rufino Gea Javaloy y D. Enrique Dupuy de Lôme.  
Ayudantes: D. José M.<sup>a</sup> Rubio y D. José M.<sup>a</sup> García Peña,

## ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía .....	5
II. Antecedentes y rasgos geológicos .....	7
III. Rasgos de geografía física y humana .....	15
IV. Estratigrafía .....	29
V. Tectónica .....	51
VI. Crítica de los antecedentes geológicos .....	63
VII. Hidrología subterránea ..	65
VIII. Minería y canteras .....	71

## I

### BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, A. DE (1923): *Región Este de Sierra Morena*.—Bol. Inst. Geológico. Tomo XLIV.
- BOTELLA, F. DE (1868): *Descripción geológico-minera de las provincias de Murcia y Albacete*.—Madrid.
- BRINKMANN, R. (1931): *Betikum und Keltiberikum in Südost. Spanien*.—Abl. der Gessell der Wissenschaften zu Göttingen, n.º 6.
- BRINKMANN, R. (1933): *Sobre el problema de la fosa bética*.—Bol. Soc. Geog., n.º 6. Madrid, junio.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, S. (1950): *El borde externo de las cadenas béticas en el SE. de España*.—Cons. Sup. Inv. Cient. Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- CALDERÓN, S.: *Observaciones sobre la constitución de la meseta central de España*. An. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XIII, pág. 131-172.
- DUPUY DE LÔME, E., y NOVO, P. (1917): *Estudios hidrogeológicos en las provincias de Murcia y Alicante*.—Bol. Inst. Geológico.
- DUPUY DE LÔME, E.: *Hoja número 816, Peñas de San Pedro*, del mapa geológico 1: 50.000.
- DUPUY DE LÔME, E., y GOROSTÍZAGA, J.: *Hojas números 763, Sotuelamos; 764, Munera; 841, Alcaraz*, del mapa geológico 1: 50.000.
- FALLOT, P. (1945): *Estudios geológicos de la zona sub-Bética*.—Cons. Sup. Investigaciones Científicas, Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- FALLOT, P. (1945): *El sistema cretáceo en las Cordilleras Béticas*.—Cons. Sup. Investigaciones Científicas, Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- F. NARANJO (1850): *Reconocimiento geológico de la cuenca del Guadiana*.—Revista Minera. Madrid.

- H.-PACHECO, E. (1922): *Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico*.—R. Acad. Cienc. Exac., Fís. y Nat. Madrid.
- H.-PACHECO, E. (1934): *Síntesis fisiográfica de España*.—Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas. Madrid.
- H.-PACHECO, E.: *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas*.
- H.-PACHECO, E. (1926): *Sobre la rectificación de las teorías de Staub*.—Asoc. Española para el progreso de las Ciencias. T. VI. Cádiz.
- H. SAMPELAYO, P. (1928): *Sobre la Tectónica de España*.—Not. y Com. Inst. Geológico. Madrid.
- MALLADA, L.: *Sinopsis paleontológica de las especies fósiles que se han encontrado en España*.—Madrid.
- MALLADA, L. (1895, 1896, 1898, 1902, 1904, 1907, 1911): *Explicación del Mapa geológico de España*.—Madrid.
- MESEGUER PARDO, J. (1950): *Geología cervantina por el reino de Murcia*.—Notas y Com. Inst. Geol. T. 20. Madrid.
- MESEGUER PARDO, J. (1924): *Yacimientos de azufre de las provincias de Murcia y Albacete*.—Bol. Inst. Geol. Madrid.
- NICKLÉS, R. (1904): *Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans la zone sub-Bétique*.—París.
- NOVO, P. (1925): *Reseña geológica de la provincia de Alicante*.—Bol. Inst. Geológico. T. XXXVI.
- PLANCHUELO PORTOLÉS, G. (1944): *El alto Guadiana y la zona oriental de la altiplanicie del Campo de Montiel*.—B. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XLII. Madrid.
- ROYO Y GÓMEZ, J. (1922): *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica*.—Memoria n.º 30, Com. de Invest. Paleont. y Prehist. Junta para ampliación de Estudios. Madrid.
- ROYO Y GÓMEZ, J. (1926): *Tectónica del Terciario continental ibérico*.—Bol. Instituto Geológico. T. XLVII.
- ROYO Y GÓMEZ, J. (1926): *Edad de las formaciones yesíferas del Terciario ibérico*. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XXVI, pág. 259-79. Madrid.
- STAUB, R. (1927): *Ideas sobre la tectónica de España*.—Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba. Córdoba.
- STAUB, R. (1934): *Der Deckenbau Sudspaniens in der Betschen Cordilleren*.—Zurich.
- VERNEUIL y COLLOMB (1852): *Cup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne*.—París.

## II

## ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

## I. ANTECEDENTES

Con el estudio de la Hoja de El Bonillo continuamos nuestra serie de trabajos sobre esta zona, tan poco conocida, de las provincias de Albacete y Ciudad Real.

Comprende en efecto, la referida Hoja, parte del límite de estas dos provincias, pero su mayor extensión está incluida en la de Albacete, si bien, como diremos más adelante, sus especiales características hacen que la consideremos como parte integrante de una unidad geográfica independiente: el «Campo de Montiel», de tan acusada significación en nuestra Historia y Literatura.

La región albaceteña fué muy poco estudiada hasta hace pocos años y sólo han comenzado a realizarse en ella estudios de geología con cierto detalle cuando se han emprendido los trabajos de las hojas correspondientes del mapa geológico a escala 1:50.000.

Hoy día están publicadas, o en preparación, gran parte de las que ocupan el tercio septentrional y el central de la provincia, faltando, en cambio, la mayoría de las del Sur de la misma, que es precisamente donde se presentan las mayores dificultades de índole geográfica y tectónica.

Posiblemente la falta de estudios geológicos anteriores, en esta región, se debe principalmente a su escasísimo interés desde el punto de vista minero; interés que ha sido, tradicionalmente, el principal promotor de las primeras investigaciones geológicas en nuestro país.

Asimismo, la falta de importantes accidentes tectónicos, o de problemas geológicos de primera magnitud, ha sido la causa de que los notables inves-

tigadores extranjeros, que con tanta frecuencia han visitado otras regiones españolas, apenas hayan fijado su atención en esta zona, que si figura en algunos de sus trabajos es sólo cuando en éstos se realiza una observación de conjunto, en el cual constituye un área marginal la parte que ahora estudiamos.

Sin embargo, no todo es sencillo en la geología de esta región. Existe un problema que ha dificultado extraordinariamente hasta ahora los trabajos estratigráficos, y es la falta absoluta de fósiles en gran parte de las formaciones que cubren el país. Por esta razón, ha sido necesario desde el principio, para fijar la edad de estas formaciones, acudir a consideraciones litológicas, a establecer la analogía de determinadas capas con otras de regiones próximas y de edad conocida, e incluso a extrapolar conclusiones deducidas de los conocimientos estratigráficos y tectónicos de las áreas colindantes.

Evidentemente, todos estos procedimientos adolecen de falta de exactitud y exigen un conocimiento amplio de la geología regional. Por ello, en los primeros trabajos que conocemos, existen algunas inexactitudes en la fijación de edad de ciertas formaciones; e incluso hoy día está en pie la divergencia de criterios entre diversos autores en relación con la edad de las margas y calizas, evidentemente triásicas, pero absolutamente azoicas y situadas por unos en el Buntsandstein y el Muschelkalk, respectivamente, y por otros en el Keuper y Suprakeuper.

En el límite occidental de la Hoja están enclavadas las pintorescas lagunas de Ruidera; tanto ellas como las cuestiones hidrogeológicas que su existencia suscita, han sido objeto de algunos estudios que citamos en el lugar oportuno.

El primer estudio geológico sobre la provincia de Albacete que conocemos, es el debido al ilustre ingeniero de Minas don Federico Botella, y que, publicado en 1868, se tituló «Descripción geológico-minera de las provincias de Murcia y Albacete».

Posteriormente, en el mapa a escala 1:400.000 editado por la Comisión del Mapa Geológico de España, en 1889, existe la primera representación estratigráfica del país; representación que, por las causas antes indicadas, contenía ciertos errores, la mayor parte de los cuales fueron corregidos por D. Enrique Dupuy de Lôme Vidiella, y con estas correcciones apareció en 1919 la nueva edición del mismo mapa.

En el mapa geológico a escala 1:1.000.000, ediciones de 1932 y 1936, se representan ya las formaciones de acuerdo con los nuevos datos que entonces se poseían; y mucho más recientemente se publica la edición de 1952, en la que, con una representación muy minuciosa y cuidada, se aplicaron ya al estudio de la estratigrafía regional los criterios actuales.

En cuanto a las hojas del mapa a escala 1:50.000, hemos tenido ocasión de consultar las de Sotuélamos, Munera, La Gineta, La Roda, Peñas de San Pedro, Madrigueras, Villarrobledo y Minaya, debidas todas a los entonces vocales del Instituto Geológico D. Enrique Dupuy de Lôme y Vidiella y D. José de Gostízaga.

Al mismo tiempo, nos han sido de gran utilidad los datos recogidos en el estudio de las hojas limítrofes de Villanueva de la Fuente y Robledo, terminadas por nosotros recientemente.

Aunque no se refieren exactamente a la zona comprendida en el interior de la Hoja, nos han proporcionado datos de gran utilidad para el estudio de los problemas de geología regional, los trabajos del profesor Fallot, así como los de Brinkmann, y de este autor y Gallwitz, citados todos en la Bibliografía. Esta región ha sido estudiada, si bien no con detalle, por D. E. Hernández-Pacheco, en su magnífica «Síntesis fisiográfica y geológica de España»; y los problemas relacionados con el nacimiento del Guadiana y las lagunas de Ruidera aparecen consideradas en la obra del mismo autor «Los cinco ríos principales de España y sus terrazas». Hemos consultado también la monografía de D. José Meseguer, «Geología cervantina en el Reino de Murcia», y, por último, hemos tenido ocasión de examinar los trabajos de hidrología realizados en la región por el ingeniero Sr. Bertrán.

## 2. RASGOS GEOLÓGICOS

Vamos a limitarnos, en esta Introducción, a bosquejar los principales rasgos estratigráficos y tectónicos del país, y a dejar por lo tanto meramente planteados los más importantes problemas que hemos encontrado, y de cuya resolución nos ocupamos con mayor detalle en los capítulos siguientes.

### a. Estratigrafía

Es la Estratigrafía de la zona comprendida en el interior de la Hoja de El Bonillo muy variada, y se encuentran formaciones desde el Paleozoico al Cuaternario.

Se presenta, sin embargo, una gran dificultad para separar y situar correc-

tamente estas formaciones, y es la ausencia casi absoluta de fósiles en la mayor parte de ellas. Por lo tanto, cualquier clasificación estratigráfica, sin estar apoyada en sólidos argumentos paleontológicos, se presta a multitud de discusiones e interpretaciones diversas.

Nosotros hemos adoptado, del mismo modo que en alguna de las hojas limítrofes, un determinado criterio, de cuya defensa nos ocuparemos en el correspondiente capítulo.

En este lugar vamos únicamente a enunciar las formaciones que hemos encontrado y su posición estratigráfica.

El Paleozoico se encuentra en un pequeño asomo situado cerca de las lagunas de Ruidera, al NE. de la de San Pedro, y muy próxima a la conocida Cueva de Montesinos (A-2), inmediatamente al SO. de la misma.

Se trata de un afloramiento de cuarcitas silurianas, muy blancas, duras y cristalinas, que situamos, sin género de dudas, en el Ordoviciense.

En el Triásico, que ocupa casi toda la extensión de la Hoja, se distinguen dos pisos superpuestos, ambos con espesor considerable. El inferior está constituido por margas rojizas, amarillentas o verdosas, frecuentemente abigarradas, muy ricas en yeso y, en determinados lugares, en sal.

Para nosotros se trata, indudablemente, del Keuper; otros autores, sin embargo, lo consideran como un tramo superior del Buntsandstein.

El otro piso del Trías lo forman unas calizas dolomíticas de tonos abigarrados, amarillentos o rojizos, y absolutamente azoicas.

Para nosotros son las carniolas del Suprakeuper, que cubren una gran superficie de la provincia de Albacete; sin embargo, han sido situadas por algunos en el Muschelkalk. Sobre estas calizas se encuentra una formación con pequeños restos fósiles, inclasificables con detalle; pero que, gracias a los mismos y al aspecto litológico de la serie, hemos podido clasificar en el Liásico. Se trata de calizas blancas y grises, tableadas, no muy duras, y que alternan con potentes series margosas, también blanquecinas o grisáceas.

Inmediatamente al Sur de La Ossa de Montiel, hemos podido situar una pequeña mancha de Mioceno continental, concretamente Ponticense. Son varios niveles superpuestos de margas, arcillas y, finalmente, calizas, con profusión de fósiles característicos; de tal modo, que su situación en la escala estratigráfica no ha ofrecido duda alguna. En el extremo NE. de la Hoja hemos delimitado dos extensos guijarrajes formados por cantos de cuarcita y situados a muy elevada cota topográfica actual.

Son las mismas plataformas que se encuentran en las hojas de Munera, Peñas de San Pedro, Robledo, etc.; y siguiendo el criterio establecido en el estudio de esta última, y que de todos modos justificaremos en el lugar adecuado, las hemos atribuido edad pliocena.

Por último, representamos varias manchas de Cuaternario, en los dos aspectos en que se presenta en la Hoja: las tobas calcáreas, tan potentes en la región de las lagunas, y las formaciones diluviales arcillosas que, en varios puntos de la zona, originan muy fértiles tierras de labor.

La representación y el deslinde de todas estas formaciones no ha ofrecido gran dificultad, y ha podido realizarse con exactitud a causa de las diferencias en sus caracteres litológicos; únicamente en el NE. de la Hoja ha supuesto algún entorpecimiento la determinación del tránsito de las carniolas a las calizas liásicas; ya que se realiza casi insensiblemente en lugares donde, además, los afloramientos son escasos.

## b. Tectónica

La Tectónica local, si bien sencilla, no deja de ofrecer ciertas peculiaridades y fenómenos de interpretación difícil, cuyo estudio podrá dar lugar a alguna discusión. De ellos nos ocuparemos con la debida extensión en el capítulo correspondiente.

En líneas generales, puede decirse que las formaciones que cubren la Hoja de El Bonillo, muy tendidas y casi siempre subhorizontales, no dan lugar a accidente tectónico alguno digno de mención.

Únicamente en el pequeño asomo siluriano situado al Sur de la Cueva de Montesinos, se aprecia una notable dirección de las capas, que puede identificarse como herciniana.

Debemos destacar, sin embargo, algunos hechos notables y de cuya interpretación, como hemos dicho, nos ocupamos en otro lugar.

Primeramente salta a la vista la disposición, e incluso la existencia misma, de las famosas lagunas de Ruidera. Sabemos, sin duda, que deben su origen a un nivel impermeable situado debajo de las capas de carniolas. Pero se agrupan en una dirección y en un lugar determinados, mientras que la coexistencia de las carniolas y el nivel inferior, impermeable, son patentes en muchos kilómetros cuadrados. ¿Se han originado, por tanto, a causa de un hundimiento local?

¿Deben su dirección a una determinada orientación del substratum paleozoico? ¿Se trata, en cambio, simplemente de fenómenos de erosión y disolución en el nivel calizo? Sin que puedan encontrarse argumentos de carácter definitivo, creemos, como diremos más adelante, encontrarnos en posesión de los suficientes para inclinarnos por esta última hipótesis.

En casi toda la extensión de la Hoja se encuentran las capas triásicas prácticamente subhorizontales, pero pueden apreciarse en muchos lugares pequeñas ondulaciones que nunca sobrepasan los 15°, pero que se repiten continuamente en todas las direcciones y sentidos, y sin que pueda apreciarse en ningún punto una dirección determinada de las capas, o intuirse un posible sentido de hipotéticos empujes. Por todo ello, han sido siempre atri-

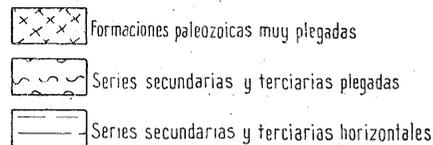
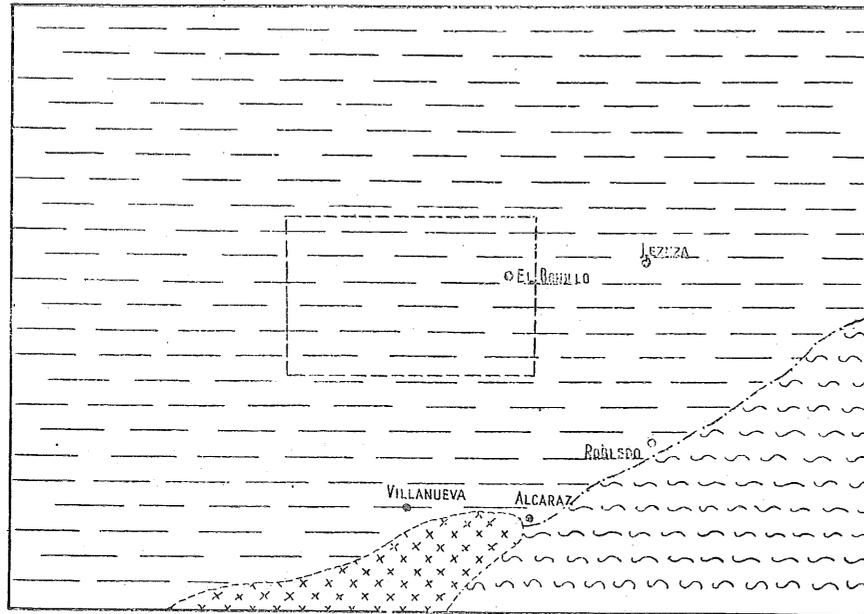


Fig. 1.—Elementos tectónicos regionales.

buídas estas ondulaciones de las carniolas a hundimientos locales, producidas por disolución de las sales y yesos, tan frecuentes en el nivel margoso infrayacente.

Sin embargo, a muy poca distancia, al Sur, hemos podido observar estos mismos estratos del Suprakeuper, muy afectados por empujes de fase sálica y rodánica. No parece, por tanto, imposible que las últimas ondas de estos

esfuerzos tangenciales hayan alcanzado, aun muy debilitados, la región que hoy nos ocupa.

Por último, hemos tenido ocasión de situar una pequeña mancha de Mioceno lacustre, concretamente Pontense, inmediatamente al Sur de Ossa de Montiel.

Estos estratos se presentan ligeramente plegados, de tal manera que dan origen a una pequeña cúpula, muy tendida.

Pudiera ser, del mismo modo, que se debiese su ondulación a un fenómeno de hundimiento en el substratum triásico, pero la particular disposición en domo, tan poco apropiada para estos casos de hundimiento, nos hace pensar si no habrán sido también afectados todos estos terrenos por los últimos impulsos de los movimientos orogénicos post-miocenos.

En efecto, ligeramente al Sur y en la zona de Cilleruelo-Peñarrubia-Masegoso, se encuentran estratos helvecienses, muy trastornados por indudables empujes de fase rodánica.

Finalmente, dedicaremos unas páginas al estudio de la tectónica regional y de sus relaciones con los fenómenos locales que acabamos de enunciar. En el croquis adjunto (fig. 1) se representa la situación de la presente Hoja, en relación con los grandes dispositivos tectónicos regionales.

## RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

### I. Generalidades

La Hoja de El Bonillo está situada en el NO. de la provincia de Albacete y comprende, asimismo, una pequeña parte de la de Ciudad Real.

Geográficamente comprende, asimismo, la parte oriental de la región denominada Campo de Montiel, de acusada significación en nuestra Historia, y que inmortalizara más tarde Cervantes al situar en ella parte de la acción de su Quijote.

Es una altiplanicie, llana o suavemente ondulada, con algunos cerros ligeramente más elevados, que quiebran de este modo la monotonía del paisaje.

El suelo es pedregoso; el clima seco y extremado, con inviernos muy fríos; las comunicaciones, hasta muy recientemente, escasas; la agricultura, pobre, y la industria prácticamente nula. Por todo ello el país está poco densamente poblado, y los escasos pueblos existentes son meras aldeas de carácter agrícola.

Es lástima, según diremos más adelante, que una poco acertada política forestal ha conducido a la desaparición casi absoluta de lo que en un día debieron ser extensos bosques, y que hoy han sido sustituidos por raquítico monte bajo.

La altitud media, en la superficie que estudiamos, es ligeramente superior a los 900 m., siendo la cota más elevada de la Hoja el vértice Asaetado, con 1.082 m., en las inmediaciones de El Bonillo, y la más baja la superficie de la laguna Lengua, en las de Ruidera, con 820. Una diferencia absoluta máxima de sólo 262 m., en los 600 Km.<sup>2</sup> de la Hoja, da una idea de lo escasamente accidentado del territorio.

Si prescindimos del pequeño asomo siluriano, de los pintorescos parajes que bordean las lagunas, y de alguna zona en el Norte de la Hoja, donde el terreno se ondula suavemente, podemos decir que el resto de nuestra superficie es solamente una planicie rocosa, cubierta de matorrales y restos de bosques y, solamente en puntos aislados, de campos cultivados, conseguidos generalmente con grandes trabajos.

## 2 Hidrografía

En el estudio de la hidrografía de la región nos encontramos con el hecho de que, si bien los ríos son muy escasos, y únicamente el de la Pinilla debiera considerarse como tal, existen en cambio las famosas lagunas de Ruidera, cuya descripción, meramente geográfica, es necesario hacer con cierto detalle.

En páginas posteriores volveremos sobre el tema, para intentar explicar, desde el punto de vista geológico, el origen y formación de las referidas lagunas.

Son éstas 15, alineadas en dirección NO.-SE., y siete de ellas se hallan dentro de la Hoja de El Bonillo, mientras que las ocho restantes corresponden a la vecina de Alhambra. Constituyendo, sin embargo, una sola unidad geográfica, creemos conveniente describirlas todas en este capítulo. La enumeración de las lagunas es la siguiente, siguiendo un sentido contrario a la marcha del agua:

1. Laguna del Cenegal.
2. Coladilla.
3. Cueva de la Morenilla.
4. Del Rey.
5. La Colgada.
6. La Batana.
7. Moreillo o Sta. Moreilla.
8. Salvadora.
9. Lengua.
10. Redondilla.
11. San Pedro.
12. Tinaja.

13. Concejo.

14. Tomilla.

15. Blanca.

Pueden agruparse, y así lo hacen los naturales del lugar, en dos series de características diferentes: las lagunas «bajas» y las «altas».

Las primeras, correspondientes ya a la zona donde el Guadiana penetra en la llanura de Argamasilla, son de poca profundidad y fondo cenagoso, materialmente repletas de juncos y espadañas. A causa de esta pequeña profundidad, y puesto que la inclinación de sus orillas es muy tendida, presentan grandes variaciones en su superficie, en relación con el régimen de lluvias y caudal afluyente. Pertenecen a este grupo, siguiendo un orden inverso al sentido de la corriente, la laguna del Cenegal, la Coladilla y, por último, la de la Cueva de la Morenilla, llamada así por una pequeña cueva inmediata a la laguna, y que se encuentra ya muy próxima a la aldea de Ruidera.

Comienzan aquí las lagunas altas. En primer lugar, y ascendiendo desde el pueblo de Ruidera, se encuentra la mayor de las lagunas, denominada del Rey (fot. 16), y que mide aproximadamente 2.000 metros de longitud y 400 de anchura. Muy próxima a ella se halla la Colgada. Hasta ésta se conducen, por un canal, las aguas de la de San Pedro, y, aprovechando el desnivel de 20 metros existente entre ambas, se ha instalado una pequeña central eléctrica con una potencia de 400 KW.

Por encima de la laguna Colgada se hallan tres de pequeña longitud (inferior a medio kilómetro) y forma oval aproximada. Son las lagunas Batana, Morcilla y Salvadora, separadas entre sí por barreras de tobas calcáreas, blanquecinas y con formas caprichosas.

Penetran las lagunas en la Hoja de El Bonillo con la denominada Lengua o Luenga, nombre que es difícil saber si corresponde a la longitud de la referida laguna (de 1,5 kilómetros aproximadamente), o bien a su forma alargada (fots. 15 y 19).

Otra pequeña barrera de tobas cuaternarias separa esta laguna Luenga de la Redondilla, de muy pequeño diámetro, y que, en la época invernal en que fué visitada por nosotros, estaba prácticamente seca, dejando al descubierto las potentes formaciones de travertinos que cubren sus orillas (fot. 21).

En esta laguna debieron verter las aguas de la de San Pedro, por una grande y vistosa cascada. A causa de la sequía actual, esta cascada ya no existe, y sólo quedan de manifiesto las caprichosas formas de las concreciones calcáreas que hubieron de dejar las aguas a su paso.

La laguna de San Pedro, si bien hoy muy disminuída, es una de las más extensas y profundas. En su comienzo se bifurcan las lagunas, que hasta este punto conservaban una misma alineación. La de San Pedro ocupa una depre-

sión dirigida aproximadamente hacia el Este, y recibe en su extremo oriental el agua del arroyo Alarconcillo.

Hacia el SE. continúa la del Tinajo (fot. 22), con forma oval y unos 600 metros de longitud por 200 de anchura, y a continuación de ella encontramos el grupo formado por las Concejo y Tomilla (fot. 20). Creemos conveniente hacer notar que, tanto en el mapa topográfico a escala 1:50.000, como en algunas de las publicaciones que hemos consultado y que deben estar basadas en aquél, parece estar equivocada la denominación de estas lagunas, pues se atribuye el nombre de Concejo a la más oriental y, en nuestra opinión, debe concederse a la occidental. Han coincidido en esta opinión cuantos naturales del país hemos tenido ocasión de consultar, y confirma además nuestro aserto el hecho de que un caserío, situado al borde de la laguna señalada en el mapa como «del Concejo», se llama precisamente «Casas de la Tomilla» (fot. 18).

Existe en estas lagunas otro salto de agua, con una central eléctrica de 500 KW.

Todo este grupo de las «lagunas altas» forma un paraje agreste de extraordinaria belleza. Las laderas de las lagunas, formadas por rocas calizas, son bastante escarpadas, y el agua de aquéllas, de una limpidez y tranquilidad absolutas, las reflejan en múltiples lugares. Aun en zonas de considerable profundidad, hemos podido contemplar con gran detalle las algas y demás vegetación del fondo. La fauna piscícola es abundante y, entre las especies comestibles, destacan los barbos. Existen además, según diremos en otro lugar, profusión de aves acuáticas.

Bastante más al Sur, y separada ya de este grupo de las «lagunas altas», se encuentra la denominada laguna Blanca. Es de forma también aproximadamente oval, y afecta una superficie bastante considerable, si bien su profundidad es escasa (fot. 14).

Debe probablemente su denominación al hecho de que, al quedar casi seca en los meses de verano, deja al descubierto las tobas calcáreas blancas que tapizan su fondo y orillas. Recibe el agua del río de la Pinilla, enriquecido antes de su desembocadura por algunos nacimientos, entre los que destaca el del Ponzón.

También en esta laguna se ha instalado una pequeña central hidroeléctrica, de 80 KW de potencia, que suministra energía a las fincas de la zona circundante.

Según dijimos en páginas anteriores, no puede considerarse como verdadero río, dentro del ámbito de la Hoja, más que al de la Pinilla. Sin embargo, recorre casi la totalidad de su parte central el arroyo Alarconcillo, que origina además, en su vega, algunas de las más fértiles huertas de la comarca. Nace este arroyo en la confluencia de los denominados Almorada y Horcajo,

en pleno páramo calizo. En este lugar prácticamente no lleva agua en tiempo seco y, en época de lluvias, gran parte de su caudal se filtra por las frecuentes grietas de las carniolas.

Pasado el cortijo del Bellotón recibe el agua de unas fuentes, pero, de todos modos, antes de llegar a La Ossa de Montiel su curso es irregular y su caudal escaso. Éste se enriquece pasado el referido pueblo, y desde aquí, hasta su desembocadura en la laguna de San Pedro, circula el arroyo continuamente y son aprovechadas sus aguas para riegos.

El río de la Pinilla nace fuera de los límites de la Hoja, en el ámbito de la meridional y vecina de Villanueva de la Fuente.

Tiene su origen en una serie de nacimientos situados al Norte de Viveros, y siendo éstos muy ricos, el caudal del río, al penetrar en la Hoja, es ya considerable en la época de lluvias, siendo en cambio escaso en la estación seca.

Penetra, como hemos dicho, en la Hoja, por el punto 1º0'30" de longitud y 38º50' de latitud. Durante toda la primera parte de su curso discurre encajonado entre grandes masas de carniolas. El río ha excavado en ellas su curso, que describe una serie continua de curvas cerradas. Durante toda esta parte, al estar el río encajonado entre las carniolas, no da origen a formación aluvial alguna.

Como las rocas que constituyen su lecho son porosas y están muy agrietadas, por ellas pierde el río gran parte de su caudal (fenómeno éste muy corriente en la mayor parte de los cursos de agua de la zona), de tal modo que, unos cuatro kilómetros después del límite de la Hoja, su caudal ha desaparecido en la estación seca, y en la época lluviosa se ha reducido a su tercera parte.

Surge de nuevo el río en el punto denominado Pozo de la Vieja (B-4), situado inmediatamente al Norte del cerro del Selvar (fot. 24).

En la época en que lo visitamos (febrero de 1953), el caudal de este nacimiento era de unos 25 litros por segundo, y a él queda reducido el del Pinilla, hasta que, unos 1.500 metros más adelante, recibe el agua del caudaloso nacimiento del Ponzón (unos 90 litros por segundo), con lo cual se transforma ya en verdadero río.

Posiblemente, sólo una pequeña parte del caudal que el río de la Pinilla pierde en los primeros kilómetros de su curso por el interior de la Hoja, reaparece en el nacimiento de la Vieja, mientras que el resto, acrecentado por otras filtraciones y corrientes subterráneas, es el que surge en el nacimiento del Ponzón.

Este punto es generalmente considerado como nacimiento del río Guadiana. Para nosotros, en cambio, no constituye sino una nueva aportación de caudal, dentro del curso del río de la Pinilla.

Si se considera al Guadiana teniendo su origen en las lagunas de Ruidera, habrá de tomarse como su punto inicial el lugar donde desagua la más baja de aquéllas.

Si, en cambio, se consideran las lagunas como parte integrante del curso del Guadiana, el origen de este río habrá de ser el mismo que el del río de la Pinilla, que alimenta la más alta de aquéllas, y deberá, por tanto, identificarse el Pinilla con la parte alta del curso del Guadiana.

En realidad, por otro lado, se trata de una simple cuestión de nomenclatura, sin mayor importancia geográfica.

Pasado el nacimiento del Ponzofión, el cauce del río se ensancha, desaparecen las masas de carniolas de sus márgenes y, en un terreno más abierto, se encuentran algunos cultivos, regados por las aguas de aquél, hasta llegar así al punto en donde desemboca en la laguna Blanca.

Desagua asimismo en la laguna Blanca, por su extremo SO., el arroyo de la Nava. Se trata de un pequeño curso de agua que atraviesa la parte suroccidental de la Hoja y que permanece seco durante gran parte del año.

### 3. La Cueva de Montesinos

Según hemos dicho en otro lugar, una de las razones por la que es tan conocido el Campo de Montiel, consiste en que fué elegido por Cervantes para situar en él parte de la acción de su Quijote.

Tanto es así, que las lagunas de Ruidera, citadas por él, e incluso la célebre cueva de Montesinos, se hallan dentro del área de esta Hoja y muy próximas a Ossa de Montiel, punto que tomamos como base de nuestras expediciones en este sector.

No es esta Memoria lugar apropiado para enfocar la descripción de estos parajes desde el punto de vista literario, o para comentar su relación con la inmortal novela; a estos efectos, y para el lector a quien pudiera interesar, nos remitimos a la obra de Azorín, «La ruta de Don Quijote», en que aparece esta cuestión admirablemente tratada.

Hemos tenido también ocasión de consultar, y asimismo recomendamos su lectura, el trabajo de don José Meseguer Pardo, «Geología cervantina en el reino de Murcia», en el que se estudian con mucho detalle tanto la Cueva de Montesinos como las ya descritas lagunas de Ruidera.

Por todas estas razones, hemos creído conveniente publicar una breve descripción, siquiera sea sólo desde el punto de vista geológico, de la famosa cueva.

En primer lugar, y para quien haya leído previamente su descripción por Cervantes, llama más la atención la fantasía del gran autor que la posible grandiosidad de la gruta. Consiste, geológicamente hablando, en una oquedad producida en las carniolas supatriásicas, al fallar por disolución, arrastre, etc., las margas yesíferas en que se apoyan.

En la foto adjunta (fot. 3) puede verse la abertura, tapada en parte por derrubios, que constituye la entrada de la cueva.

Es posible que, desde los tiempos de Cervantes, el desprendimiento de bloques de la entrada y techo haya modificado en parte la disposición de la

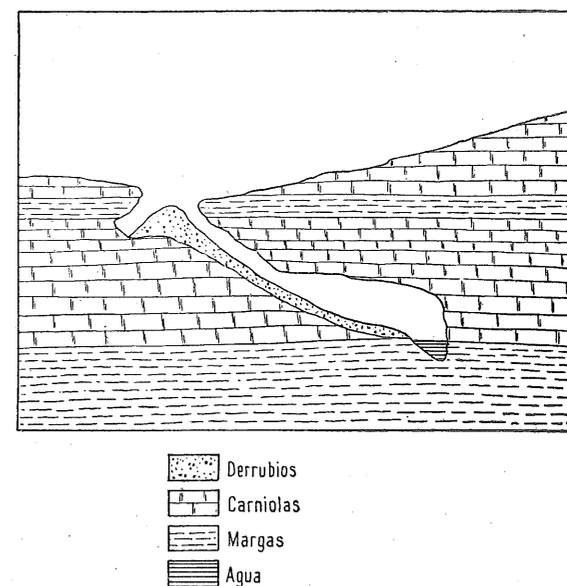


Fig. 2. — Corte de la Cueva de Montesinos.

gruta, ya que su aspecto actual no coincide exactamente con el que aquél nos describe.

Puede sin embargo reconocerse, a la izquierda de la entrada, la «concavidad y espacio capaz de caber en ella un gran carro», si bien su distancia de aquélla es mucho menor que la que el autor supone.

A la derecha se halla la comunicación con la parte interior de la cueva. Debíó haber sido el pasadizo mucho más espacioso, pero hoy día está casi

taponado y únicamente por una pequeña abertura puede uno deslizarse hacia el interior.

Constituye éste, pasado el estrechamiento inicial, un pasillo bajo de techo y con el suelo en rampa, de algo más de 10 metros de longitud. Al final se eleva ligeramente el techo y se acentúa la inclinación de la rampa, con lo que el pasillo queda transformado en una segunda cámara, ligeramente abovedada, y que, a despecho de lo que imagina la fantasía popular, representa el fin de la gruta.

En el suelo de esta cámara se ha alcanzado ya el nivel margoso impermeable, que yace debajo de las carniolas (y que aflora al exterior en múltiples lugares próximos a la cueva), y en el contacto de ambas formaciones hay un pequeño nacimiento de agua.

Al no poderse filtrar por el suelo margoso, desaparece el agua por alguna grieta de los hastiales, pero da de todos modos origen a un charco, realmente muy somero, pero al cual se había atribuido insondable profundidad.

No es cierto tampoco que se prolongue más allá de la cueva, en forma de caudaloso río subterráneo que — según otros — habría de ser el verdadero origen del Guadiana.

Reproducimos en la fig. 2 un croquis tomado de la obra de Planchuelo Portolés, citada en la Bibliografía, en el que se representa con bastante exactitud la disposición descrita de la Cueva de Montesinos.

#### 4. Núcleos de población y Geografía humana

El Campo de Montiel, pese a su pobreza y aridez, ha sido escenario de acontecimientos importantes de nuestra Historia.

Tuvo lugar en él la célebre derrota y consiguiente muerte del rey D. Pedro de Castilla. Más tarde pasó a formar parte de los extensos dominios de la Orden de Santiago, y siendo zona de fricción y continuas luchas está todo él poblado de recuerdos históricos.

Dentro del ámbito de la Hoja, e inmediata a la laguna del mismo nombre, se encuentra la ermita de San Pedro, y muy próxima a ella las ruinas de lo que fué castillo de Rocafría, y que estaba edificado sobre un islote de carniolas, en medio de la depresión pantanosa que precede a la laguna.

Actualmente, el Campo de Montiel ha perdido su importancia y constituye en cambio una de las zonas más pobres de esta región.

Dentro del área que comprende la Hoja sólo existen dos pueblos, El Bonillo y La Ossa de Montiel.

El Bonillo es una aldea de labradores, situada en la carretera de El Ballestero a Villarrobledo. Su carácter es exclusivamente agrícola, dedicándose sus habitantes al cultivo de los terrenos que lo circundan, para lo que, en la mayor parte de los casos, han de transformar en tierras de labor los pedregales, agrupando sus productos en tapias y majanos.

Tanto sus casas como las calles, y la totalidad de su aspecto, revelan claramente la pobreza del país. Prácticamente El Bonillo no ha aumentado su población en los últimos cien años. Además de los datos demográficos, lo atestiguan la falta de nuevas construcciones y el estado ruinoso, e incluso el abandono, de algunas de las existentes; actualmente esta población excede muy poco de los mil habitantes.

Un carácter ciertamente distinto tiene Ossa de Montiel. Comunicada asimismo con Villarrobledo por carretera, es también una aldea de labradores, pero sus habitantes se benefician de las fértiles huertas del río Alarconcillo, y cultivan unas tierras mucho más feraces.

Existen, además, en su término municipal algunas explotaciones agrícolas que proporcionan al pueblo ocupación e ingresos.

Por todo ello, la población de Ossa de Montiel, que a finales del siglo pasado era aproximadamente la mitad que la de El Bonillo, es hoy sensiblemente superior. Es probable que a este crecimiento rápido de población haya contribuido la apertura de la carretera directa con Villarrobledo.

En el término municipal de La Ossa de Montiel, aparte de las pequeñas edificaciones agrícolas y de los molinos, batanes, etc., alineados a lo largo de las lagunas, se encuentra la magnífica finca denominada «El Sabinar», con sus múltiples dependencias; el cortijo de San José, explotado como coto de caza, y las casas del Espinillo, explotación asimismo agrícola.

En el límite Sur de la Hoja se encuentra la agrupación de edificaciones que constituyen las dependencias, viviendas de personal, etc., de las salinas en explotación.

#### 5 Comunicaciones

Si bien no posee una sola carretera de primer o segundo orden, la zona comprendida en la Hoja de El Bonillo puede considerarse como bien comunicada.

La atraviesan varias carreteras con firme de macadam, en buen estado, y hay además una serie de caminos que unen entre sí y con los pueblos las explotaciones agrícolas, y que en general son transitables.

Llamamos la atención sobre el hecho de que ninguna de estas carreteras figuraba en la edición del mapa topográfico que hemos consultado (y que data de 1887), por lo que hemos tenido que representarlas en el mapa geológico con los medios de que disponíamos.

La carretera de Villarrobledo penetra en la Hoja por el Norte (B-1) y se dirige directamente al Sur hasta La Ossa de Montiel.

De este punto salen otras cuatro carreteras. La primera de ellas se dirige directamente hacia el Oeste, hasta salir del límite de la Hoja y llegar al pueblo de Ruidera; de aquí sale un ramal que bordea las lagunas y vuelve a penetrar en la Hoja en las inmediaciones de la Luenga (A-2). Continúa bordeando las lagunas y, al llegar a la Conceja, desaparece como tal carretera y se transforma en una pista que, en el cortijo del Sabinar (B-3), se une con la carretera de Villahermosa a Ossa de Montiel. Esta carretera, que se dirige desde La Ossa en dirección SO., pasa cerca de la laguna Blanca y facilita el acceso a la parte SO. de la zona.

De La Ossa sale directamente hacia el SE. la carretera que va a El Bonillo. Pasa esta carretera por las inmediaciones del cortijo de la Guijarrosilla (C-3), con lo que describe un ángulo, alargando así hasta cerca de 25 kilómetros la distancia que separa estos dos pueblos. Por ello, los carros y caballerías circulan preferentemente por el camino directo, que va de El Bonillo a La Ossa, a través de las casas del Espinillo (C-2).

Por último, y hacia el NE., sale de La Ossa la carretera que va a Albacete, pasando por La Munera.

Ya hemos dicho que por El Bonillo pasa la carretera de El Ballesterero a Villarrobledo.

Además, hacia el NO., se dirige la carretera de El Bonillo a Sotuélamos, y hacia el SO. la que va a Viveros, pasando por Las Salinas, y que constituye para éstas la principal vía de acceso.

Por todo el extenso páramo calizo del centro de la Hoja, y uniendo entre sí los diversos cortijos, existen, como hemos dicho, varios caminos, transitables en general.

\* \* \*

Para quien desee estudiar esta región, recomendamos tome como base de sus excursiones el pueblo de Ossa de Montiel. Tanto aquí como en El Bonillo,

es posible encontrar alojamiento, pero está mejor comunicada la primera, y es allí más fácil encontrar automóvil de alquiler.

## 6. Agronomía

Las características agronómicas de la Hoja de El Bonillo vienen impuestas por la naturaleza pedregosa de la mayor parte de su suelo, así como por la crudeza y sequedad de su clima.

En aquellos lugares en que las carniolas están recubiertas por un cierto espesor de tierra vegetal, o en aquellos otros en que los labradores quitan las piedras de los campos, formando majanos y tapias, se encuentran buenos cultivos de cereales, que suelen alternar con leguminosas. En los lugares más fértiles existen viñedos que, en la región occidental de Ossa de Montiel, ocupan grandes extensiones, llegando a constituir una de las principales riquezas del país.

A lo largo del curso del Alarconcillo, y en las inmediaciones de las lagunas, se encuentran cultivos de regadío. Se trata principalmente de hortalizas y algunos frutales en los lugares no muy fríos, pero en estos últimos años ha adquirido gran desarrollo el cultivo de la remolacha, cultivo que —como dato curioso— supuso en el año 1952 el principal ingreso para la población agrícola de Ossa de Montiel. En cuanto a la vegetación espontánea puede considerarse como muy uniforme. En los grandes páramos calizos sólo existe —como puede verse en varias de las fotografías que acompañan a esta Memoria— vegetación de monte bajo y a veces sólo de tipo estepario.

Esta última está representada casi exclusivamente por diferentes especies de tomillo. En el monte bajo abundan también matorrales de encinas, con jaras y cantuesos.

Las encinas no llegan nunca a alcanzar categoría de árboles, pues a causa de la escasez actual de leña en la región, son podadas o arrancadas prematuramente.

Existen además, en toda la región central de la Hoja, restos de lo que debieron ser espléndidos bosques, en los que predominaron las sabinas.

Es lamentable que una poco acertada política forestal, y una tala desordenada y rapaz, hayan agotado esta riqueza y convertido estos bosques en los actuales páramos, estériles y desiertos.

Quizá se haga sentir aún más la falta de arbolado en las inmediaciones de

las lagunas, cuyas laderas están cubiertas hoy sólo por rocas y raquíico monte bajo.

En las márgenes de aquéllas, y a lo largo del curso del Alarconcillo, se encuentran magníficos ejemplares de álamos, chopos, olmos y sauces; es posible que fuese interesante una ordenación del cultivo de estas especies, tan apropiadas para estos lugares en que el agua abunda.

## 7. Climatología

El clima de esta región es de tipo continental extremado, con inviernos largos y fríos y veranos cortos, pero secos y calurosos.

En general, los meses lluviosos suelen ser marzo y noviembre — época de las mínimas presiones barométricas —, pero en cualquier caso las lluvias no son muy abundantes, ya que la media anual de la región oscila alrededor de los 400 milímetros.

En la estación de la central eléctrica de Santa Elena de Ruidera, inmediata al borde occidental de la Hoja, se recogieron como media anual, en el segundo decenio de este siglo, 446 mm. de agua.

Son frecuentes los chaparrones y tormentas, especialmente durante los meses de mayo y septiembre. Las temperaturas reflejan claramente el carácter extremo del clima de la región. Se registran medias mínimas de 3° en los meses más crudos de invierno, y medias máximas de 28° en los más calurosos de verano. Asimismo, y como temperaturas extremas en el decenio 1915-25, han sido registradas las de 48° y 12° bajo cero. Los vientos meridionales suelen ser calurosos y húmedos; los del Norte, fríos y secos. En verano producen lluvia los occidentales y sequedad los del Este.

## 8. Cinegética

No queremos cerrar este capítulo, con el que se pretende dar una idea del aspecto general de la región, cultivos, clima, etc., y medios de vida y riqueza de sus habitantes, sin mencionar lo que constituye una de las principales ocu-

paciones y entretenimientos para éstos, y al mismo tiempo una notable fuente de ingresos para el país; es decir, la caza.

Como es natural, dada la extensión que en esta zona adquieren los bosques y el monte bajo, se trata de un país de muchísima caza. Entre la caza menor, abundan principalmente las liebres y conejos; bástenos decir que en el año 1952 se cazaron (según datos recogidos en los cotos de caza) más de 40.000 conejos en el término de Ossa de Montiel. A esta cifra hay que agregar la que sin duda también es muy elevada, de la caza clandestina.

Entre los volátiles, son especialmente abundantes las perdices, tórtolas y palomos.

Toda esta caza menor se explota desde hace algunos años, habiéndose creado cotos cercados, cuya caza es arrendada por sus propietarios a sociedades de cazadores.

En las lagunas son abundantísimos los patos silvestres. Es curioso, sin embargo, que hasta ahora no ha sido organizada la caza de estas aves acuáticas, del mismo modo que lo es en lugares análogos de Valencia y Ciudad Real.

La caza mayor es, en cambio, muy escasa. Sólo puede considerarse como tal la captura anual de diversos ejemplares de alimañas —zorros y lobos— que suelen causar destrozos en los ganados y aves domésticas.

## ESTRATIGRAFÍA

### I. GENERALIDADES

Como hemos dicho en estas páginas, la Estratigrafía de esta zona es bastante variada, pues se encuentran formaciones paleozoicas, triásicas, liásicas, terciarias y cuaternarias.

La diferenciación estratigráfica de estas formaciones entre sí no es en exceso complicada, ya que se presentan, con caracteres litológicos bien diferenciados, en series en general continuas y uniformes, y no existen, además, accidentes tectónicos que pudieran provocar anomalías en la disposición recíproca de los diferentes estratos.

Sip embargo, repetimos, se tropieza en toda esta región con la enorme dificultad de que la mayoría de las formaciones son absoluta o casi absolutamente azoicas.

Ello ha provocado una serie de diferentes interpretaciones al intentar diversos autores fijar la edad de algunas de ellas, y estas divergencias incluso subsisten hoy día en relación con las formaciones triásicas.

En las páginas siguientes iremos describiendo, por orden cronológico, todas las formaciones que hemos encontrado en el interior de la Hoja, y en la descripción de cada una de ellas dedicaremos la primera parte a la justificación, según nuestro criterio, de la edad asignada, y el resto a la enumeración de los datos y observaciones puramente locales.

Sintetizando la que va a ser objeto de este capítulo, podemos decir que, de abajo a arriba, encontramos en el ámbito de la Hoja las siguientes formaciones:

- a) Un substratum paleozoico muy plegado, que yace bajo toda su super-

ficie. Pueden distinguirse en él dos niveles, pertenecientes ambos al Siluriano, concretamente Ordovicense, y formados por cuarcitas y pizarras.

b) Triásico muy tendido, o subhorizontal, que al Este y Sur de la Hoja comienza por niveles alternados de areniscas psamíticas rojas y margas rojizas, para terminar por tramos exclusivamente margosos, abigarrados, yesíferos y salinos. En el ámbito de la Hoja afloran sólo las margas abigarradas salinas o yesíferas.

c) Formación caliza triásica, subhorizontal, yacente sobre las margas descritas y constituida principalmente por carniolas esponjosas y agrietadas, con intercalaciones de calizas litográficas, grisáceas y blanquecinas, y excepcionalmente algunos tramos margosos. Estas carniolas llegan a alcanzar espesores de unos 100 metros.

d) Liásico en calizas tableadas, blanquecinas, con algunos restos fósiles y que alternan con potentes bancos de margas grises y blancas. Toda la formación permanece subhorizontal.

e) Mioceno lacustre, en forma de bancos superpuestos de margas y arcillas, y calizas típicamente pontienses, con muchos restos fósiles.

f) Depósitos de cantos rodados de cuarcita en grandes guijarrales, situados a cota muy elevada, y a los que atribuimos edad pliocena.

g) Formaciones cuaternarias, constituidas por tobas calcáreas fosilíferas (en la zona de las lagunas); Diluvial en varios niveles arcillosos y depósitos eluviales y de tierras de labor.

## 2. PALEOZOICO

El Paleozoico constituye, como hemos dicho, el substratum de toda la superficie de la Hoja.

Aflora en la pequeña mancha de Viveros, situada en la hoja meridional de Villanueva de la Fuente, en la pequeña Sierra de Alhambra, inmediatamente al Oeste de la que ahora estudiamos; y si bien en la hoja septentrional de Munera no se encuentran afloramientos, sí existen ligeramente al NO., en la zona Sur del Campo de Criptana, en las proximidades de Lillo y al Este de Puerto Lápice.

Están constituidos estos afloramientos en su mayor parte por cuarcitas silurianas; rocas que, por su excepcional dureza, han podido resistir la intensísima erosión a que durante mucho tiempo estuvieron sometidas. Si bien en

el afloramiento situado en el interior de la Hoja no hemos encontrado fósiles, su analogía con los de las inmediaciones de Alhambra y el Norte de Alcaraz, en que se han hallado restos de *Crucianas* y *Vexillum*, nos permite clasificarlas en el Ordovicense. Sobre este nivel se encuentra, en la Sierra de Alhambra, un horizonte de pizarras con restos de *Calymene*.

El afloramiento siluriano de la Hoja de El Bonillo se halla al SO. de Ossa de Montiel, junto al valle del Alarconcillo, muy cerca de la laguna de San Pedro y directamente al Sur de la famosa Cueva de Montesinos (A-2, fots. 1 y 2).

Consiste en un cerro de forma aproximadamente oval y pequeña extensión, que destaca vivamente sobre el Cuaternario del río y las margas y carniolas triásicas que lo rodean. Lo forman cuarcitas de grano muy fino y tono blanco y grisáceo, muy duras y cristalinas. Están surcadas frecuentemente por diques de cuarzo lechoso muy puro.

La gran abundancia de diaclasas, y la cantidad de derrubios que enmascaran los estratos, impiden apreciar con claridad la dirección y sentido de la estratificación; atribuimos a este hecho las contradicciones que a este respecto pudimos observar, en diferentes publicaciones que consultamos con anterioridad a nuestra visita al país. En realidad, el afloramiento de cuarcitas de la laguna de San Pedro forma una pequeña cúpula bastante tendida.

En la dirección de las capas, N. 50° O., se observan directrices claramente hercinianas.

Gran parte de las cuarcitas están teñidas de rojo vinoso, debido a que arman en ella unos filoncillos de óxidos de hierro y manganeso. En tiempos, como diremos, se intentó explotar este mineral; las labores se hallan totalmente abandonadas desde hace años.

## 3. TRIÁSICO

### a. Introducción

Ya hemos dicho que el Triásico cubre casi toda la superficie de la Hoja. Sin embargo, en tan extensa formación, en la cual, además, a pesar de su horizontalidad, hemos encontrado muy buenos cortes, no nos ha sido posible hallar un sólo horizonte fosilífero que nos permitiese fijar su edad sin género de dudas.

Si bien en el interior de la Hoja no es posible encontrar un corte que atra-

viere en su totalidad el Trías, bástanos ir hacia el Oeste, a las lagunas bajas de Ruidera, o hacia el Sur, en las proximidades de Villanueva de la Fuente, para poder estudiar la serie hasta el nivel superior de calizas y carniolas.

Ya en el ámbito de la Hoja, y cerca de El Bonillo, podemos ver sin dificultad el tránsito de estas carniolas a las calizas y margas liásicas. Tenemos, pues, elementos suficientes para estudiar la serie triásica completa; pero no los poseemos, en cambio, para clasificar con exactitud sus elementos constituyentes.

En las magníficas exposiciones que el Trías inferior presenta en Alcaraz, Villanueva de la Fuente y Robledo (véanse las memorias correspondientes a estas dos últimas hojas), pudimos determinar la existencia de un Buntsandstein bastante típico, con alternancias de arenisca roja y margas y arcillas del mismo color, dispuesto en capas absolutamente horizontales, coronadas por una formación de calizas y carniolas, que entonces atribuimos al Suprakeuper.

Sin embargo, la zona inmediatamente debajo de estas carniolas, estaba constituida por margas rojizas o blanquecinas, y frecuentemente abigarradas, ricas en yesos.

Más al Norte, y especialmente cerca del pueblo de Viveros (véase la hoja de Villanueva de la Fuente), hemos vuelto a encontrar, debajo de las carniolas, series margosas de tonos verdosos o rojizos, y con abundantes intercalaciones de yesos, e incluso con sal. Estas margas, si bien no afloran frecuentemente en el Norte de la hoja de Villanueva, ponen de manifiesto su existencia en toda la región, ya que las aguas de los pozos de esta zona son casi siempre salobres.

En la Hoja de El Bonillo, que ahora estudiamos, se encuentran las mismas margas, rojizas o verdosas, con yesos y sal, en el límite Sur, donde la sal se explota industrialmente, y muy especialmente en la zona de las lagunas de Ruidera.

Aquí el nivel margoso —evidentemente impermeable— constituye el fondo y la razón de ser de las lagunas, pero además, en la margen derecha de aquéllas, afloran las margas en diversos puntos, dando lugar en algunos a canteras de yeso en explotación.

Resulta, evidentemente, muy difícil el poder precisar si estas margas constituyen el tramo superior —margoso— del Buntsandstein, o bien si pertenecen al Keuper.

Para los geólogos extranjeros que han visitado esta región (véase la obra de Brinkmann y Gallwitz, citada en la bibliografía), corresponden al Keuper no sólo la totalidad de las formaciones margosas que afloran desde el Norte

de Viveros, sino incluso los últimos 30 metros de la serie de Alcaraz, generalmente atribuida al Buntsandstein en su totalidad.

Nosotros no nos hemos encontrado en posesión de argumentos suficientes para considerar como del Trías superior la parte más alta de dicha serie, y en las memorias ya citadas hemos indicado únicamente la posibilidad de que esto sea cierto. Sin embargo, creemos que las series margosas del Norte de Viveros y las que se encuentran en la Hoja de El Bonillo pertenecen, con mucha mayor probabilidad, al Keuper que al Bunt.

Nos basamos para ello, no sólo en el aspecto litológico y en la existencia de yesos (en algunos lugares de España hemos visto margas del Bunt abigarradas y yesíferas), sino preferentemente en la presencia de sal, y además en su posición relativa con respecto a algunas formaciones conocidas.

En primer lugar, la presencia de sal en las margas yesíferas es tan notoria que, como hemos dicho, en las salinas del Sur de la Hoja se explota industrialmente desde hace cuatro siglos. Si bien, como dijimos, conocemos algunas margas yesíferas del Bunt, no hemos visto nunca sal en este piso, y menos aún en cantidades tan considerables.

Pero además, en el estudio de la hoja de Robledo (opuesta por el vértice SE. de la que ahora describimos), hemos encontrado los argumentos más sólidos en defensa del criterio que sostenemos.

Allí, en toda la zona sur de la línea Cilleruelo-Peñascosa-Masegoso, existen unas series alternadas muy potentes de carniolas, margas y calizas, de edad estas últimas indudablemente liásica. Atribuimos entonces al Lías la totalidad de la formación. Al Norte de la referida línea predominan las carniolas, y hacia el Norte y Este se acentúa el predominio, hasta que llegan a constituir la única formación existente. No vacilamos, apoyándonos en la observación anterior, en situar estas carniolas en el Suprakeuper o, siguiendo la denominación de otros autores, en el Infralías.

Ahora bien; alternando con estas carniolas se observan, en aquellos lugares en que están plegadas, frecuentes intercalaciones de margas yesíferas, idénticas a las que intentamos situar.

Para Brinkmann y Gallwitz, estas margas pertenecen al Keuper, y su alternancia con las carniolas se explica por la existencia de una serie de escamas falladas superpuestas. No consideramos verosímil esta interpretación tectónica del fenómeno, pero nos parece acertada la situación estratigráfica de las margas. Para nosotros debe considerarse como Suprakeuper la serie alterada de margas y carniolas y, en consecuencia, como Keuper la formación margosa continua (pero de idéntico aspecto a las margas intercaladas), que yace debajo de las carniolas.

El paso, por lo tanto, del Keuper al Suprakeuper y de éste al Lías (sedi-

mentados todos concordantemente) tiene lugar en esta zona de una manera progresiva y continua. Comienza por una formación constante de margas yesíferas (Keuper), a la que sigue una alternancia de estas margas y carniolas, coronada por una formación de carniolas uniforme (Suprakeuper), y cuando las carniolas empiezan a alternar con calizas tableadas fosilíferas y margas blanquecinas y grisáceas, aparece el Lías.

En el extremo NE. de la Hoja de El Bonillo puede estudiarse también el tránsito de las carniolas a las margas y calizas liásicas. La horizontalidad de las formaciones impide seguir con la misma claridad el fenómeno, pero la evidencia del tránsito (que aquí puede delimitarse con mayor exactitud), apoya, como un argumento más, nuestra hipótesis.

#### b. Keuper

Admitida, por lo tanto, la existencia del Keuper como substratum de la formación de carniolas que cubre la Hoja, vamos a estudiar ahora únicamente los escasos lugares en que aflora.

En el extremo SE. de la Hoja (E-4), y junto al Km. 10 de la carretera que desde El Bonillo conduce a las salinas, se encuentra, a la izquierda de la misma, una pequeña depresión rodeada de carniolas. Existe en ella un pozo, cuya agua, que aflora ya a poca profundidad, es francamente salobre.

Muy próxima a dicho pozo hay una pequeña cueva, y en ella pueden apreciarse, debajo de un espesor de carniolas de unos dos metros, varios niveles arcillosos. Se trata de arcillas y margas verdosas, amarillentas o abigarradas, con aspecto rizado característico. Buzan 10° al Este y, aunque realmente ocupan una extensión muy pequeña, hemos creído conveniente representarlas en el mapa adjunto.

Hacia el Sur, y pasados unos tres kilómetros, se llega por la misma carretera a las famosas salinas (fots. 25-27).

Sin perjuicio de que la explotación sea descrita en el lugar oportuno, diremos ahora que estas salinas abarcan una extensión considerable, y sus construcciones, balsas de decantación, etc., cubren la casi totalidad del pequeño afloramiento margoso que hemos clasificado en el Keuper.

Son estas margas preferentemente verdosas, de aspecto plástico y muy ricas en yesos.

La explotación de las salinas se realiza mediante la desecación, por evaporación, del agua salobre de un pozo situado aproximadamente en el centro

de la mancha representada. Da idea de la riqueza del yacimiento el que la explotación tiene lugar desde hace 400 años, y la producción — evidentemente muy variable y que ha sufrido grandes alternativas— es hoy de unas 1.000 toneladas anuales, y no ha debido descender mucho de esa cifra.

El agua salobre alcanza un nivel de ocho metros bajo la superficie, y el pozo está construido en su totalidad en las margas del Keuper. Tuvimos ocasión de examinar algunas muestras sacadas de los hastiales del pozo, y su aspecto no difiere de las que afloran en otros lugares de la Hoja.

En todo el resto de la superficie de la misma, y a causa de la horizontalidad de los bancos de carniolas, no hemos podido encontrar un solo afloramiento de las margas inferiores digno de ser descrito. Únicamente, y como ya hemos dicho, vuelve a aparecer el Keuper en la zona de las lagunas de Ruidera.

Allí, aunque aflora en pocos lugares, deja sentir su presencia en toda la extensión, ya que constituye el fondo impermeable de las mismas.

En el camino denominado de las Fuentecillas (B-2), que conduce desde el arroyo Alarconcillo a La Ossa de Montiel, y a unos 500 metros del referido arroyo, se encuentran, muy próximas entre sí, dos canteras de yesos que explotan los que se encuentran en un afloramiento de margas análogas a las ya descritas (fot. 4).

El afloramiento más septentrional, que es el que da lugar a la mejor carretera, está recubierto por carniolas, puestas de manifiesto en el corte de la explotación.

Bajo estas carniolas hay, de arriba a abajo, un espesor de dos metros de margas rojizas y amarillentas, y a continuación un potente espesor, de unos 15 metros, de margas verdosas, yesíferas.

Los yesos son excelentes y se presentan en todas las formas y colores.

Intercalado entre ellos se encuentra un nivel de caliza cristalina y dura.

El conjunto de los afloramientos margosos de esta parte forma un pequeño anticlinal que ha levantado la cobertura de carniolas. Puede verse con facilidad que este nivel margoso, levantado aquí, es exactamente la misma formación que ocupa el fondo de la inmediata laguna de San Pedro.

Continuando el valle del Alarconcillo, hasta llegar a la ermita de San Pedro, y el manchón siluriano próximo a ella, se ve en ambas márgenes del río que las carniolas están bastante trastornadas e inclinadas en algunos lugares, poniéndose entonces de manifiesto pequeños afloramientos margosos.

El más notable es el que se encuentra en las inmediaciones de la referida ermita, y que da lugar, a ambos lados del río, a unas yeseras en explotación.

Representamos (esquema n.º 3) un corte, de Este a Oeste, paralelo a la

margen derecha del río, y en el que puede apreciarse la disposición relativa de las margas y carniolas, y del afloramiento de cuarcitas.

Una pequeña falla, de dirección aproximada N.-S., interrumpe, a poniente de la ermita de San Pedro, la continuidad del nivel margoso.

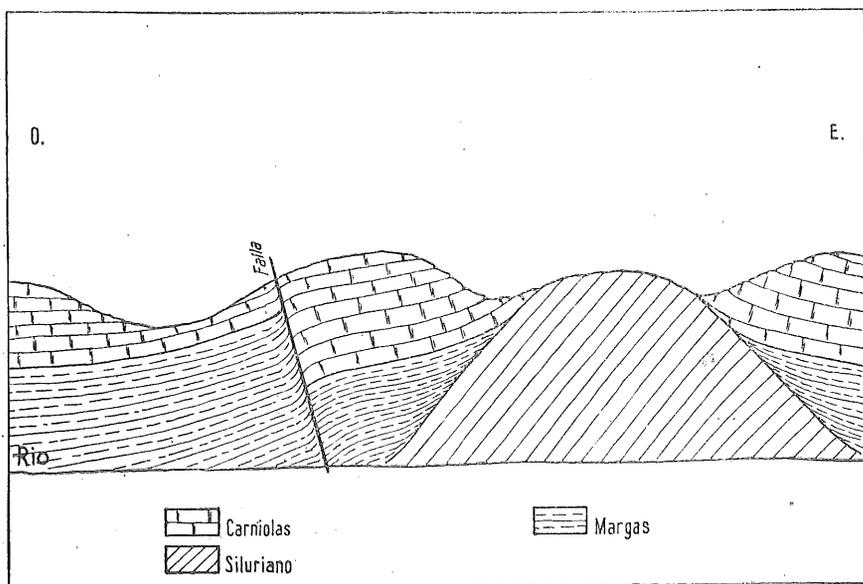


Fig. 3.—Corte por la ermita de San Pedro.

La pequeña extensión de los afloramientos margosos, así como el hecho de estar generalmente recubiertos en parte por carniolas, dificulta su representación en el mapa; hemos dibujado, por lo tanto, sólo los más notables, dejando consignada en estas líneas la existencia de otros menores.

### c. Suprakeuper

Casi toda la superficie de la Hoja está ocupada, como hemos dicho, por la serie de calizas y carniolas que hemos situado en el Suprakeuper.

Tratándose también de una formación azoica, ha dado lugar su clasifica-

ción a algunas discusiones, ya que en un principio fué situada en el Muschelkalk, y este criterio es sostenido todavía por determinados autores.

Para nosotros, después del estudio regional a que nos ha conducido la descripción de las hojas limítrofes de Villanueva de la Fuente y Robledo, pertenece sin duda al Suprakeuper. Apoyamos preferentemente esta afirmación en el estudio, expuesto en páginas anteriores, de las relaciones de esta serie triásica con las margas y calizas del Lías, en la zona sur de la Hoja de Robledo.

Puede medirse, en la región de las lagunas de Ruidera, el espesor de esta formación con bastante exactitud, y resulta para ella una potencia comprendida entre los 80 y 100 metros.

Los ingenieros Dupuy de Lôme Vidiella y Gorostízaga dan, en su descripción de la hoja limítrofe de Sotuelamos, el siguiente corte para la formación de calizas supratriásicas en las lagunas de Ruidera:

Cota 880 metros.

- 12 metros. Calizas rojas o blancas, cristalinas, con vetas y núcleos espáticos.
- 6 metros. Calizas rojas cristalinas, con algún núcleo de calizas descompuestas con vetas arcillosas.
- 0,50 metros. Margas pizarreñas verdosas o rojizas, con impresiones de tablitos carbonosos.
- 6 metros. Calizas cristalinas de colores rojo, amarillo o blanquecino. Las tierras formadas por su disgregación y descomposición son muy rojas.
- 4 metros. Caliza marmórea, en algunos puntos cristalina, con vetas espáticas. Coloración roja o amarilla.
- 4 metros. Caliza gris, compacta, en algunos sitios metamorfozada, roja, cristalina.
- 11,50 metros. Caliza magnesiana gris, de grano grueso.
- 4 metros. Calizas semilitográficas grises, compactas, de fractura astillosa.
- 5 metros. Calizas rojas y pardas, cristalinas, con vetas y geodas de espato calizo.
- 4 metros. Caliza magnesiana gris. Las tierras de su descomposición son rojizas.
- 6 metros. Calizas semimarmóreas grises, en bancos potentes.
- 4 metros. Calizas compactas de grano grueso. Grises o amarillentas.
- 5 metros. Calizas amarillentas o de color carne, con pequeños núcleos de calcita y vetas espáticas finas.
- 11,50 metros. Calizas grises compactas, con escasísimas secciones de pentacrinus.
- 3 metros. Calizas compactas de grano grueso, color carne o rosadas.

8 metros. Calizas compactas de grano muy fino, fractura arcillosa, color gris con manchas róseas.

Con un criterio más general, deben distinguirse, en la serie supratriásica, sólo dos clases diferentes de rocas: las carniolas propiamente dichas, y las calizas grises, a veces magnesianas, generalmente compactas o marmóreas, y que en ocasiones presentan escasísimos e inclasificables restos fósiles. Estas dos rocas coexisten en la mayor parte de los lugares, sin que pueda apreciarse una posición relativa determinada.

**Descripciones locales.**—Como hemos dicho, las carniolas supratriásicas ocupan la mayor parte de la superficie de la Hoja. En algunos lugares, y especialmente en el Oeste de la misma, están ligeramente onduladas, y la erosión o ciertos hundimientos han originado en ellas profundos cortes. Generalmente, sin embargo, se presentan horizontales, dando lugar a grandes llanuras y extensísimos páramos.

Comenzaremos a describir esta formación por el extremo NO. de la Hoja, para extendernos sucesivamente hacia el Sur y Este.

La carretera que desde Villarrobledo conduce a Ossa de Montiel, penetra en la Hoja en sus últimos cuatro kilómetros.

Saliendo de La Ossa de Montiel (Km. 36) (fot. 10), y hasta el Km. 35, existen campos cultivados, en los que se ven carniolas sueltas. A la derecha de la carretera, y en un vallejo a unos 200 metros de la misma, se encuentran bancos de carniolas, corroídas, subhorizontales, con un espesor descubierto de doce metros.

A continuación, y durante los dos kilómetros siguientes, se ven, a ambos lados de la carretera, vastas extensiones de monte bajo. Ello se debe a que al haber desaparecido el débil espesor de tierra que cubría las carniolas, resulta un suelo rocoso en el que es imposible cualquier cultivo.

Seguidamente, y hasta salir del límite de la Hoja, asciende la carretera hasta la cota 990, y se ven algunos afloramientos de carniolas, siempre horizontales. En aquellos lugares en que existe un pequeño espesor de tierra vegetal, hay pobres cultivos; el resto está ocupado por monte bajo.

A poniente de Ossa de Montiel, el panorama comienza siendo análogo al que acabamos de describir: carniolas horizontales, con pocos afloramientos, y campos cultivados allí donde agrupan las piedras, generalmente en grandes tapias.

A la salida del pueblo, y a la izquierda de la carretera de Ruidera, existen unos pequeños socavones, donde explotan unas margas amarillentas y verdosas; corresponden a una intercalación margosa entre las carniolas.

Hacia el Norte de la carretera, y durante los primeros cuatro kilómetros

desde Ossa de Montiel, hay muy buenos campos cultivados; cereales y preferentemente viñedos.

A continuación, y a ambos lados de la citada carretera, afloran los bancos de carniolas. Los cultivos son aquí imposibles, y sólo existe monte bajo con algunas encinas.

En el Km. 45 se encuentran unos bancos de carniolas con dirección N.-80°-O. y buzando 10° al Sur. Con estas carniolas alternan bancos de calizas magnesianas grises y compactas.

Comienza la carretera a descender suavemente, para, ya fuera de los límites de la Hoja, bajar hasta el nivel de las lagunas. Esta bajada permite examinar casi la totalidad del potente nivel de calizas supratriásicas. Pueden verse la variedad de calizas ya reseñadas, con algunas intercalaciones de margas y arcillas. Toda la formación está subhorizontal, con pequeñas inclinaciones debidas posiblemente a hundimientos locales.

Entre la citada carretera y las lagunas de Ruidera (A, B-1, 2), el paisaje es abrupto y pintoresco. Si bien los bancos de carniolas presentan inclinaciones muy pequeñas, que en general no sobrepasan los 10°, es raro, en cambio, el lugar donde están absolutamente horizontales. Son frecuentes en ellas los pequeños hundimientos y los vallejos de erosión y todo ello produce un terreno agreste y quebrado. Apenas existen cultivos, y el monte bajo llega a ser en algunos lugares bastante espeso. Es en esta zona donde se encuentran los mejores cotos de caza.

Desde la Cabeza de San Pedro (A-2) se desciende rápidamente a la laguna del mismo nombre. Las carniolas continúan siendo subhorizontales, y conforme se desciende comienzan a aparecer algunas intercalaciones margosas, que son más frecuentes cerca del nivel de la laguna. Al Suroeste de la Cabeza de San Pedro se encuentra la Cueva de Montesinos, ya descrita, y al Sur de la misma hay unas canteras de yesos, que señalan el comienzo del afloramiento que hemos atribuido al Keuper. Inmediatamente aparecen las cuarcitas silurianas de que hemos hablado.

Pueden bordearse las lagunas en su margen sur, por una carretera que termina en las inmediaciones de la del Conejo; de aquí al cortijo del Sabinar hay una estrecha pista que atraviesa el páramo.

Las carniolas de la margen meridional de la depresión de las lagunas presentan las mismas características que las de la septentrional.

Se presentan en grandes bancos subhorizontales, de rocas rojizas o amarillentas, con oquedades rollenas de calcita y grandes vetas espáticas blancas. Alternan con bancos, también potentes, de calizas grisáceas o blancas, compactas y a veces magnesianas.

Desde las casas de la Tomilla al camino del molino del Ossero (A-2), se

asciende del nivel de las lagunas a un páramo horizontal donde afloran continuamente las carniolas. En las ligeras depresiones donde el espesor de tierra cultivable es un poco mayor, hay algunos campos de cereales. El resto está cubierto por monte bajo, con algunas encinas y salinas. Hay pequeños valles de erosión, que ponen al descubierto masas de carniolas, horizontales; en época lluviosa suelen llevar agua, pero la mayor parte del año están secos.

Continúan las carniolas hasta la casa del Sabinar (B-3), donde están en parte recubiertas por una pequeña mancha diluvial, que describiremos más adelante.

Las carniolas están aquí ligeramente onduladas; hemos podido apreciar un buzamiento de 22° S. y dirección N. 20° O. Desde este lugar, y hasta el extremo SO. de la Hoja, el páramo de carniolas se hace más continuo y acentuado, con la única interrupción de la mancha diluvial de la laguna Blanca y última parte del curso del Pinilla. El terreno asciende suavemente y los matorrales de encinas van siendo sustituidos paulatinamente por bosques de sabinas, cada vez más espesos, que contribuyen a embellecer el paisaje de esta parte de la Hoja. El extremo SO. de la misma carece en absoluto de cultivos, y está por ello muy mal comunicado.

El NE. de La Ossa de Montiel presenta unas características bastante semejantes a la zona que acabamos de describir. Saliendo de La Ossa por la carretera que conduce a Munera, alternan, en los primeros dos kilómetros, afloramientos de carniolas y pequeños campos cultivados (fot. 5). En un barranco a la derecha del primer kilómetro de esta carretera afloran bancos horizontales de calizas grises, cristalinas y duras, desprovistas de fósiles. Los bancos tienen un espesor medio de 80 centímetros.

A continuación, y hasta el límite norte de la Hoja, sólo existe monte bajo, ya que la continuidad de las carniolas impide todo cultivo. Éstas se presentan ligeramente onduladas, y desde el Cerro Velloso (C-1) los buzamientos son más constantes y oscilan alrededor de los 10° Norte.

Al Oeste de Cerro Velloso continúan las carniolas subhorizontales, con pocos afloramientos, en los que es imposible apreciar estratificación. Estas carniolas dan por descomposición una tierra roja que oculta por completo las rocas. El terreno está ocupado por monte bajo, con chaparros, romero, tomillo y alguna sabina alta. Continúa este panorama por el límite norte de la Hoja, y únicamente es interrumpido por una extensísima formación de cantos rodados de cuareita, que hemos atribuido al Plioceno.

Saliendo de La Ossa de Montiel por la carretera que conduce a El Bonillo, y una vez abandonada la mancha miocena, comienzan de nuevo a aflorar los bancos de carniolas.

Hay una exposición muy buena en los barrancos que forman el río Alar-

concillo (C-2). Aquí se encuentran unas capas tableadas de calizas magnesianas grises, algo arenosas, que forman un pequeño sinclinal en el que las ramas inclinan 12°, y cuyo fondo ocupa el arroyo.

Al Norte del valle de Alarconcillo las carniolas están suavemente onduladas, pero el espesor de tierra que las cubre impide apreciar los buzamientos.

En las casas del Espinillo, el espesor de tierra roja, originada por descomposición de las carniolas, permite algunos cultivos, especialmente de cereales.

El sendero que desde estas casas conduce a El Bonillo, asciende en seguida a un páramo muy extenso, situado al Sur del vértice Los Esteros (D-2) y que está ocupado sólo por sabinas, chaparros y tomillo. Las carniolas, como puede verse en el mapa, presentan algunos ligeros buzamientos, pero absolutamente locales y sin continuidad alguna.

Al Sur del valle del Alarconcillo, y hasta llegar al del río de la Pinilla, ya en el extremo sur de la Hoja, se extiende un vastísimo páramo, absolutamente horizontal. Para dar idea de la falta completa de accidentes, bástenos decir que en toda esta enorme extensión, de casi 100 kilómetros cuadrados, la mayor cota relativa es sólo de 30 metros.

Únicamente hay algunos campos de cereales, y el resto está cubierto por un vasto tomillar, en el que destacan pocas sabinas aisladas. Solamente en las proximidades del pozo del Gaitero (C, D-3) hemos podido representar una estrecha mancha diluvial. El resto de la zona, que carece en absoluto de interés geológico y geográfico, no merece mayor descripción.

Volviendo de nuevo al límite septentrional de la Hoja, encontramos, rodeando al vértice Los Esteros, la mancha pliocena de que hemos hablado. Hacia oriente vuelven a aparecer las carniolas, pero los afloramientos no son ya tan continuos, y las tierras producidas por su descomposición permiten la existencia de campos de cereales. Seguidamente desaparecen las carniolas bajo una potente formación de calizas y margas grises, que hemos atribuido al Lías.

Al SE. de Los Esteros (fot. 8), y entre este punto y el valle del Alarconcillo, el terreno continúa siendo agreste, y los bancos de carniolas, aflorando continuamente, impiden los cultivos. El bosque de chaparros y sabinas es, en cambio, aquí bastante espeso. Al SE. de la casa de las Dueñas (D-1) cambia el panorama, al desaparecer el monte bajo y surgir una serie de campos de cereales que continúan ininterrumpidamente hasta El Bonillo. Ya no se presentan afloramientos de carniolas, pero estas rocas, sueltas, ocupan la mayor parte de los campos. Es aquí, de toda la superficie de la Hoja, donde hemos visto mayor cantidad de carniolas en las tierras de labor y, consiguientemente, mayor profusión de tapias y majanos, construidos pacientemente por los labradores.

En un cerrete próximo a las ruinas de una tejera (D-2), aparecen las mar-

gas y calizas del Lías cubriendo las carniolas. El contacto entre estas dos formaciones puede seguirse perfectamente hasta cerca de El Bonillo, pues paralelo a él está trazado el sendero que conduce a este pueblo.

El río Alarconcillo (D-2) se origina por la unión de los arroyos de la Alborada y los Horecajos. Este último ha excavado en las carniolas unas amplias gargantas, sobre una de las cuales atraviesa la carretera que desde La Ossa de Montiel conduce a El Bonillo. El fondo de estas gargantas está ocupado por cultivos; en las márgenes pueden verse muy buenas exposiciones de las carniolas. Con una gran monotonía se presentan en gruesos bancos, alternando con calizas grises compactas. No están, como puede apreciarse en la fotografía, absolutamente horizontales, pero sus pequeñas inclinaciones, en todos los sentidos y sin continuidad alguna, no parecen tener significación tectónica.

Al Este del arroyo de los Horecajos continúan las carniolas, hasta desaparecer bajo las margas liásicas al Sur de El Bonillo, o hasta salir fuera de los límites de la Hoja. En las proximidades del citado arroyo el páramo es desolador; no hay una sola casa y la vegetación, que apenas llega a constituir monte bajo, está formada únicamente por distintas variedades de tomillo.

Cerca del pueblo comienzan a aparecer campos de cereales, conseguidos trabajosamente agrupando las piedras que los cubren.

Desde el Sur de esta zona, y hasta las salinas, ya en el límite de la Hoja, se extiende una vastísima llanura, ocupada por carniolas, y en la que el monte bajo alterna con algún cultivo de secano. Ni un solo accidente geográfico o geológico altera esta monótona disposición, de tan escaso interés. No creemos, por ello, oportuno insistir en una descripción más detallada de esta formación.

#### 4. LIÁSICO

La esquina NE. de la Hoja está ocupada por una serie de calizas y margas liásicas. Si bien no son rocas absolutamente azoicas, pues hemos encontrado en ellas pequeños restos de gasterópodos y algunos lamelibranquios, son estos fragmentos muy pequeños e inclasificables, por lo que la situación estratigráfica de esta formación se ha prestado, en un principio, a diferentes interpretaciones.

Así, en los primeros mapas estratigráficos de esta zona se le atribuyó edad

infracretácea, aunque con ciertas reservas, fundadas en la ausencia de fósiles completos.

Estudios de geología regional más recientes, han permitido clasificar en el Lías, sin género de duda, a toda la extensa formación que, comenzando al SO. de Albacete, se extiende hacia el Sur y Este, para llegar a enlazar con las series de la Sierra de Cazorla. De esta formación constituye la zona que ahora vamos a describir, el límite oriental. Nosotros la hemos identificado con las capas que, alternando con las carniolas, ocupan la parte meridional y oriental de la Hoja de Robledo. Esperamos que el estudio de la Hoja de Lezuza, limítrofe por el Este con la que ahora estudiamos, y por el Norte con la de Robledo, nos permita fijar, de una manera definitiva, la continuidad de la referida mancha.

Puede seguirse, con bastante claridad, el paso de las carniolas a la serie liásica, a lo largo de la línea de contacto representada, que ha sido posible, por lo tanto, fijar con notable exactitud.

En el límite septentrional de la Hoja, y hasta las proximidades de la casa de la Robredosa, yacen sobre las carniolas unas calizas tableadas algo margosas, de tonos grises y amarillentos, desprovistas de fósiles, pero cuyo aspecto litográfico es ya muy diferente de las calizas supratriásicas.

Desde la casa de la Robredosa, hasta las ruinas de La Tejera (D-2), continúan los mismos bancos de calizas tableadas, que alternan con margas grisáceas y calizas muy margosas, y esta misma formación se observa con mucha claridad hasta que, en las proximidades de El Bonillo, es recubierta por un guijarral plioceno.

A la salida de El Bonillo por el camino que conduce a Sotuélamos (E-1, 2) se observan, en unos desmontes a la izquierda del referido camino, unas capas de calizas grises y blancas, con manchas rojizas, y plagadas de pequeñísimas oquedades y moldes inclasificables. Medio kilómetro más adelante alternan calizas tableadas blancas, con potentes tramos margosos, blanquecinos y grisáceos. Las capas están ligeramente onduladas, pero sin que pueda apreciarse ninguna continuidad en los buzamientos. A continuación, y durante el kilómetro siguiente, afloran en las tierras de labor, y en los cortes que en ellas producen los caminos, frecuentes calizas margosas, blanquecinas, que alternan con margas, más o menos calcáreas, del mismo color. Las tierras que producen estas rocas son arcillosas, de tonos grisáceos, y en general fértiles; por toda esta parte se ven buenos cultivos, limitados, claro está, a las especies que permite la sequedad y crudeza del clima.

En toda la margen derecha del arroyo de las Ánimas (E-1), y en unos pequeños cerros que lo bordean, hay muy buenas exposiciones de las calizas y margas del sistema. Son aquí las calizas de tonos blanquecinos, a veces rosa-

dos, y siempre margosas. Presentan frecuentes inclusiones de cristales de calcita, con tonos acaramelados, brillantes, y en algunos afloramientos se ven nivelitos fosilíferos, con multitud de secciones de pequeños gasterópodos. Algunas secciones abiertas, muy mal conservadas, parecen ser de lamelibranquios. Continúa esta misma formación hasta el límite norte de la Hoja, y hacia el Oeste enlaza con la que ya hemos descrito.

En la misma esquina NE. de la Hoja se encuentran niveles de unas calizas amarillentas, cristalinas y duras. Son muy frágiles, y llama la atención en ellas su extraordinaria elasticidad, que se pone de manifiesto en el rebote del martillo al golpearlas. Están atravesadas por vetas de calcita, blanca y desprovistas de fósiles.

Desde este punto, hacia El Bonillo, por la carretera que de Villarrobledo conduce a El Balletero, se cortan, en diversas trincheras, calizas blanquecinas, margosas; margas grisáceas, y estas calizas cristalinas que acabamos de describir. En general los afloramientos son malos y no permiten determinar con precisión buzamientos y direcciones; pero la disposición general de toda esta serie es subhorizontal, con pequeñas ondulaciones muy suaves.

En las inmediaciones del cruce de la citada carretera con el arroyo de Mingo Yuste (E-1), se atraviesan unas capas alternadas de calizas tableadas amarillentas y margas grises. Inclinan 30° al Sur, pero este buzamiento anormal debe ser producto de un hundimiento local.

Pasado El Bonillo, y por la misma carretera, continúan a ambos lados de la misma las margas y calizas ya descritas. Sin embargo, la existencia de tierras de labor enmascara los afloramientos, y únicamente examinamos las piedras que forman las frecuentes tapias y majanos.

A los dos kilómetros escasos de El Bonillo se penetra en las carniolas del Supra-keuper, que ya hemos descrito.

## 5. MIOCENO

Faltan en absoluto, en el interior de la Hoja de El Bonillo, la serie cretácea y el Paleogeno.

Nosotros no esperábamos encontrar tampoco depósitos neógenos (salvo, quizás, algún guijarral plioceno), y por ello nos sorprendió el hallazgo de una manchita miocena, muy próxima, además, al pueblo de Ossa de Montiel, punto de partida de la mayor parte de nuestras excursiones.

Hemos procedido a su delimitación con el mayor cuidado, y presenta la forma que reproducimos en el mapa adjunto. Su superficie no llega a alcanzar los dos kilómetros cuadrados.

Inmediatamente al Sur de La Ossa de Montiel (B-1) se encuentran unas canteras de donde extraen piedra para la construcción de las casas del pueblo (fots. 12 y 13).

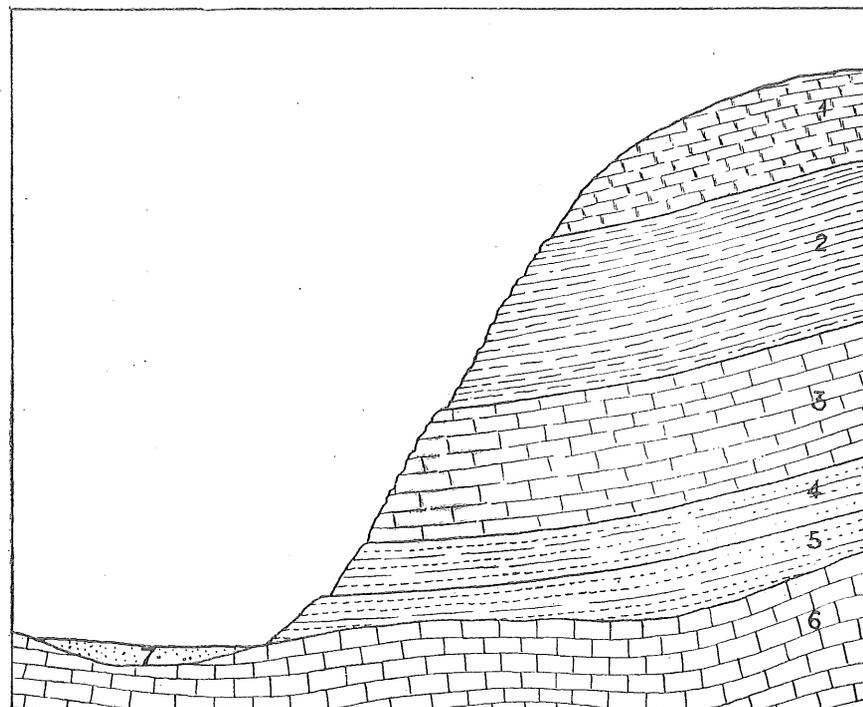


Fig. 4.— Mioceno de Ossa de Montiel.

1, Caliza porosa, 2 m.—2, Margas amarillas, 3 m.—3, Caliza fosilífera, 2,50 metros.—4, Arcillas blancas, 1 m.—5, Arcillas rojas, 1 m.—6, Carniolas del Supra-keuper.—7, Guaternario.

Existen aquí muy buenas exposiciones de las rocas que forman esta manchita miocena, y hemos podido trazar el corte esquemático que representamos en el croquis adjunto.

El Mioceno de Ossa de Montiel presenta, de arriba a abajo, la composición vista siguiente:

- 2,00 metros. Caliza muy porosa.  
 3,00 — Margas amarillentas y arcillas del mismo color.  
 2,50 — Caliza grisácea, muy fosilífera.  
 1,00 — Arcillas blancas, sueltas.  
 1,00 — Arcillas rojizas, compactas.

Las calizas superiores, de tono pardo, son extraordinariamente porosas, hasta el punto de que están materialmente cuajadas de pequeños huecos, de uno a dos centímetros de diámetro. Los atribuimos a pequeñas concreciones de calcita, posteriormente disuelta. Constituyen una roca ligera y frágil, de poco apropiado uso en construcción.

En cambio, el nivel intermedio, potente, de calizas grises fosilíferas, constituye un material de construcción magnífico, que se ha empleado en la mayor parte de las casas de Ossa de Montiel. Son unas calizas de aspecto claramente lacustre y color pardo. Se presentan en capas uniformes de unos 20 cm. de espesor. Existen en ellas profusión de restos fósiles, y especialmente oquedades y moldes.

Entre los fósiles recogidos se han podido clasificar las especies siguientes:

*Planorbis Matheroni* Fisch y Tourn.

*Planorbis Thiollierei* Mich.

*Limnaea Bouilletei* Mich.

*Helix* sp.

Todo ello nos ha confirmado nuestra idea primitiva, es decir, que la mancha citada corresponde al Mioceno continental, concretamente Ponticense.

La serie margosa-caliza no se presenta absolutamente horizontal; hemos podido determinar en sus bancos buzamiento de 11º Oeste y 7º Este. Vista en conjunto, adopta la mancha descrita forma de una cúpula muy tendida; en páginas siguientes intentaremos buscar la explicación tectónica de esta disposición.

## 6. PLIOCENO

Hemos encontrado también, en el estudio de la Hoja de El Bonillo, los mismos extensos guijarrales que llamaron nuestra atención en la de Robledo, y que, según hemos comprobado posteriormente, existen en varios otros puntos de la región.

El más extenso de los de esta Hoja se halla rodeando el vértice Los Esteros (C, D-1) en la parte septentrional de la Hoja. Constituye una plataforma, de disposición irregular, y que cubre totalmente las carniolas del Suprakeuper. La fijación de sus límites sólo puede hacerse de una manera aproximada, ya que en los campos que circundan la plataforma existen también cantos rodados (producto de una denudación posterior de aquélla), en una proporción decreciente conforme nos alejamos del núcleo de la misma.

Los cantos son de cuarcitas silurianas y provienen posiblemente de cualquiera de las sierras de esta edad que afloran al Sudeste de la Hoja.

La segunda plataforma de cantos rodados se encuentra en las inmediaciones de El Bonillo, y descansa sobre las margas y calizas del Lías.

Su delimitación exacta es aún más difícil, ya que sobre su borde oriental está edificado el pueblo de El Bonillo.

Los cantos rodados, también de cuarcita, son de tamaño uniforme, pero algo menor que los de la plataforma anterior. Es curiosa esta uniformidad del tamaño de los elementos de los guijarrales dentro de cada plataforma, que ya ha llamado nuestra atención en el estudio de las observadas en hojas próximas.

En las tierras de labor situadas alrededor de esta mancha, también se observan, diseminados, algunos cantos de cuarcita, pero es difícil comprobar que se trata de denudación moderna de la misma plataforma.

En un capítulo posterior intentaremos relacionar estas dos plataformas con las situadas al Norte y Este, y explicamos su origen y formación, así como las consecuencias de tipo tectónico que se desprenden de su posición actual.

## 7. CUATERNARIO

Las formaciones cuaternarias son, en esta Hoja, bastante extensas y muy variadas. Se encuentran depósitos aluviales en la última parte del curso del Alarconcillo, y muy extensas y potentes tobas calcáreas en la zona de las lagunas de Ruidera.

Asimismo, en el centro de la Hoja y en las proximidades de Ossa de Montiel, existen las manchas diluviales que hemos representado.

Todos estos depósitos cuaternarios yacen sobre las carniolas; en algunos lugares cubren aquéllas pequeños espesores de tierra de labor, producidos por descomposición de las mismas, pero como las rocas infrayacentes afloran por doquier, hemos creído que da mejor idea de la constitución del terreno el no representar estas manchas como Diluvial.

La formación de tobas calcáreas ocupa el fondo de las lagunas, y aflora en sus márgenes en las épocas de estiaje.

Entre las lagunas Colgada y Batana hay una amplia barrera travertínica. Toda la depresión está cubierta por un espesor de 3 m. de arcillas muy puras, y sobre ellas las tobas calcáreas alcanzan 2 m. de potencia.

En las tobas hay una gran cantidad de conchas de *Unio littoralis* Lam.

Estas conchas se ven a más de 3 m. de altura sobre el nivel actual de las lagunas, pero se encuentran otros ejemplares en el mismo nivel de aquéllas; y en el fondo viven todavía los descendientes de las que hoy se pueden considerar indudablemente como fósiles cuaternarios. Es notable este tránsito de un ser vivo a otro fósil, en el mismo lugar, y pudiendo encontrarse simultáneamente ejemplares de ambos.

Entre las lagunas Redondilla y Luenga hay también una barrera travertínica. En la actualidad, ambas lagunas están casi secas, pero en épocas de abundancia debió verter ésta sobre aquélla en amplia cascada. Como resto de esta cascada ha quedado una formación de tobas, a modo de cortina colgante muy curiosa.

El fondo actual de la Redondilla está cubierto de un espeso tapiz de algas calcificadas.

Continúan las tobas a lo largo de las lagunas, y entre la de San Pedro y la Tinaja hemos vuelto a encontrar, muy lejos del actual dominio de las lagunas, ejemplares de *Unio*.

Más al Sur, en la laguna Blanca, la formación travertínica es tan extensa que da nombre a la laguna y al paraje.

Comenzaremos a describir las manchas diluviales por la que se extiende en las inmediaciones del cortijo del Sabinar (B-3).

Se trata de una serie de campos cultivados, situados en las proximidades del cortijo, y en los que el espesor de tierra arcillosa, roja, que cubre las carniolas, es bastante considerable (fot. 23).

En un pequeño corte inmediato al punto donde el camino de las lagunas se une a la carretera de Villahermosa, se aprecian los tres nivelitos siguientes:

0,50 metros. Tierra arcillosa roja.

0,50 — Cantos rodados sueltos, angulosos y pequeños, trabados por arcilla roja.

1,00 — Margas muy arenosas.

La extensión de esta mancha diluvial es muy reducida, y en seguida, alrededor de la misma, comienzan a aflorar por todos sitios las carniolas.

Inmediatamente al Norte de la que acabamos de describir, y desde la margen meridional de la desembocadura del Alarconcillo (A-2) hasta el mismo pueblo de Ossa de Montiel, se extiende la mayor y más potente mancha diluvial de la Hoja.

En la mitad meridional de la referida mancha están recubiertos los campos por tierras arcillosas, rojas, muy fértiles. Es aquí donde tienen lugar los mejores cultivos de secano del término de Ossa de Montiel. Inmediatamente debajo de estas tierras se encuentra un nivelito de conglomerados sueltos, poco compactos, de elementos angulosos y no muy rodados. Los cantos que constituyen este conglomerado son de naturaleza caliza y provienen de la denudación de las carniolas.

En determinados lugares, el espesor de tierra roja es muy débil, y para labrar los campos deben agrupar los conglomerados que afloran en grandes tapias.

En el Norte de la mancha, y en la depresión que en esta zona se extiende al Sur de la margen izquierda del Alarconcillo, el espesor del Cuaternario es mucho mayor.

A la derecha de la carretera de Villahermosa, y a 1,3 Km. de Ossa de Montiel, se encuentran unas graveras, donde hay muy buenos cortes de la formación.

Allí, y debajo de la tierra arcillosa y de un primer nivel de conglomerados análogo al descrito, se encuentra una serie de capas alternadas, en lechos delgados, de arcilla y conglomerados de elementos muy finos. Estos elementos siguen perteneciendo a las carniolas, pero en esta zona están mucho más rodados.

El espesor total descubierto de la formación es de unos cuatro metros. Los lechos descritos no están absolutamente horizontales, sino que puede apreciarse en ellos una dirección N. 20° O. y un buzamiento de 4° Oeste. Más adelante volveremos sobre la posible explicación de este movimiento.

Al NE. y E. de Ossa de Montiel se encuentran también unas extensiones de campos cultivados, en los que el espesor de tierras arcillosas rojas es suficiente para que no puedan observarse afloramientos de las carniolas infrayacentes. Corresponden a las dos manchas diluviales representadas en el mapa adjunto.

En pleno páramo de carniolas hemos representado (D-2, 3) unas manchitas alargadas de Diluvial. Corresponden a pequeñas depresiones, en las que se han depositado hasta dos metros de arcillas rojas. Si bien su interés geológico es nulo, hemos creído conveniente dibujarlas, ya que su presencia rompe la monotonía del extenso y uniforme páramo.

Por último, una pequeñísima mancha diluvial se encuentra en el mismo borde oriental de la Hoja, en las inmediaciones de la carretera que de El Bonillo conduce a El Balletero.

Se trata de una pequeña loma, en la que un espesor de unos tres metros de arcillas y tierras rojas cubre las capas de carniolas infrayacentes.

## TECTÓNICA

### 1. Generalidades

Ya hemos dicho, en las primeras páginas de esta Memoria, que la disposición tectónica de las diferentes formaciones en el interior de la Hoja es muy sencilla y no ofrece interés alguno.

Asimismo tampoco ofrece dificultad el encaje de estos dispositivos dentro de los más generales de la Tectónica Regional. Ello no obstante, vamos a describir brevemente cuáles son estos elementos tectónicos, y a continuación trazaremos un breve bosquejo de Tectónica Regional. Seguidamente, y como problemas de mucho mayor interés y que han llamado nuestra atención en el estudio de la Hoja, intentaremos aclarar determinadas cuestiones, cuya explicación, hoy por hoy, no está muy clara.

En primer lugar, es preciso establecer si las ondulaciones que se observan en las carniolas de la serie post-triásica corresponden a determinados empujes, o son sólo consecuencia de hundimientos locales.

Del mismo modo, es interesante conocer la causa de la disposición en domo de la mancha miocena de Ossa de Montiel. También estableceremos, como hemos anunciado, las relaciones entre las manchas pliocenas de esta Hoja y de las colindantes.

Y, por último, intentaremos averiguar las causas de la peculiar disposición que presenta la depresión ocupada por las lagunas de Ruidera.

Como sabemos, todo el substratum de la Hoja está constituido por formaciones paleozoicas muy plegadas, que sólo afloran en un punto próximo a las lagunas de Ruidera.

Sobre él descansan, subhorizontales, las margas yesíferas del Triás, y sobre éstas, con idéntica disposición, las carniolas del Suprakeuper.

En el extremo NE. de la Hoja están éstas recubiertas por margas y calizas liásicas, muy levemente onduladas y, en el Sur de Ossa de Montiel, por una manchita de Mioceno continental, que adopta la forma de una cúpula tendida.

En los puntos más altos de la Hoja, recubren a las carniolas del Suprakeuper y a las calizas del Liás unas amplias plataformas de cantos rodados.

Depósitos cuaternarios yacen, en la parte central de la Hoja, sobre las carniolas.

Tal es la situación, evidentemente sencilla, de las diferentes formaciones que hemos encontrado. Desde el punto de vista tectónico sólo pueden, por lo tanto, considerarse dos elementos: el substratum paleozoico, plegado, y los depósitos secundarios y terciarios, subhorizontales.

Las formaciones paleozoicas, cuyo único afloramiento ha sido ya descrito en el capítulo correspondiente de la Estratigrafía, constituyen la prolongación de la gran mancha de Sierra Morena, con la que puede establecerse el enlace a través de los afloramientos de las hojas vecinas de Villanueva de la Fuente y Alhambra.

Fueron afectadas por los plegamientos variscicos, los cuales imprimieron a sus estratos una dirección herciniana, que, si no muy patente en el pequeño afloramiento de nuestra Hoja, sí se pone claramente de manifiesto en los de las limítrofes citadas.

Durante el largo período de emersión que siguió a la última fase variscica debieron ser objeto estas formaciones de una erosión intensísima, erosión que debió prolongarse en los terrenos que quedarán al descubierto en épocas posteriores, y que aún ha continuado hasta nuestros días. Prueba de ello son los extensos guijarrales de cuarcitas, restos de unas plataformas que fueron todavía mucho mayores.

Al principio del Triásico, debía constituir la superficie que nos ocupa una extensa penillanura, suavemente ondulada, y con grandes sierras cuarcíticas en las que los elementos más duros pudieron resistir mejor la intensa erosión. Testigos de estas sierras son los actuales afloramientos.

Este substratum fuertemente consolidado, actuando como pilar tectónico, no fué afectado (o lo fué sólo muy débilmente), por los posteriores movimientos orogénicos, y a ello se debe la disposición tranquila y tendida que presentan todos los sedimentos posteriores, desde la serie triásica, los cuales constituyen, como hemos dicho, el segundo elemento tectónico del interior de la Hoja.

En los estudios de Tectónica Regional que hicimos al describir las hojas de Villanueva de la Fuente y Robledo, decíamos que en toda esta región po-

dían distinguirse, en términos muy generales, tres dispositivos tectónicos, constituidos por las formaciones paleozoicas de Sierra Morena, las alineaciones secundarias y terciarias, plegadas, del Sur y Este de Alcaraz, y las series secundarias y terciarias, horizontales, situadas al Norte de la línea Villanueva de la Fuente-Robledo.

Las hojas entonces descritas, participaban de las características de los tres grupos, y especialmente de los dos últimos, por lo que creímos conveniente exponer una breve explicación de los muy complejos sistemas que comienzan al Sur de Alcaraz y que culminan en las sierras de este nombre y de Segura.

En la Hoja de El Bonillo el problema es mucho más sencillo, ya que podemos incluirla plenamente en el último de estos dispositivos. Sólo quedará entonces como cuestión pendiente, para aclarar en las páginas siguientes, el determinar si las leves ondulaciones que aquí se observan, se han producido a consecuencia de empujes relacionados con los que originaron las sierras citadas, o tienen, por el contrario, origen propio e independiente de aquéllas.

En el croquis que acompaña a las primeras páginas de esta Memoria se representa la situación de esta Hoja y de las limítrofes en relación con los elementos tectónicos citados.

Vamos, por lo tanto, ahora, a intentar aclarar la primera de las tres cuestiones que nos planteamos al comenzar este capítulo; es decir, el origen de las ondulaciones que presentan las carniolas del Suprakeuper.

En toda la mitad Sur de la Hoja y especialmente en la parte Suroriental, se presentan estas rocas con una horizontalidad absoluta, dando lugar al extenso páramo de que ya hemos hablado.

Sin embargo, en la zona Noroeste, y especialmente en la parte comprendida entre Ossa de Montiel y las lagunas, e incluso en las inmediaciones de aquéllas, los bancos de calizas supatriásicas sólo muy rara vez se presentan horizontales.

Las inclinaciones, por otro lado, no suelen exceder de 15°, y se presentan en todos los sentidos, de tal manera que no puede apreciarse una dirección determinada de las capas, ni un sentido general del buzamiento.

Ahora bien, ¿a qué clase de empujes corresponden estas capas inclinadas?

En la Hoja de Robledo, opuesta por el vértice Sureste de la de El Bonillo, se encuentran carniolas (y la serie posterior, liásica) plegadas en unas determinadas sucesiones monoclinales, que estudiamos en su día.

Pudiera, por tanto, imaginarse, que las mismas formaciones de esta Hoja habrían de deber sus plegamientos a idénticos empujes.

Sin embargo, las carniolas de la mitad Sur de la Hoja están horizontales; lo mismo ocurre con las de la parte NO. de Robledo, y con las de Villanueva

de la Fuente, así como con el Trías inferior en todas las exposiciones de esta Hoja. Parece, por lo tanto, imposible que un determinado empuje que plegó las formaciones en el Sureste de Robledo, pueda haber afectado las del Noroeste de El Bonillo, sin alterar en absoluto las mismas series situadas entre ambos lugares. Además, y observando las heterogéneas direcciones de las capas y sentidos de los buzamientos, no parece posible explicarse cómo puedan provenir estos trastornos de un determinado empuje.

Por todo ello, creemos que la única explicación posible para estos trastornos locales de las carniolas es la que ya apuntó el Dr. Hernández-Pacheco, en su obra tantas veces citada, es decir: los hundimientos.

Sabemos que las carniolas descansan sobre margas yesíferas y salíferas, y que constituyen, además, un manto perfectamente permeable, a través del cual se filtra la casi totalidad del agua que reciben, para detenerse al llegar al nivel margoso impermeable. Son pues, condiciones ideales para la disolución de los elementos que constituyen este nivel, y puesto que en él abundan las sustancias solubles — yesos y sales — es fácil imaginar una serie de oquedades en el contacto de ambas formaciones; oquedades que producen, en determinado momento, el fallo y hundimiento de la formación superior.

La desigual distribución de las zonas onduladas pudiera estar también en relación con el mayor o menor porcentaje, en su substratum, de elementos solubles.

Prueba también esta hipótesis la existencia, en las proximidades de la ermita de San Pedro, de unas pequeñas fallas — originadas sin duda por hundimientos —, que ya hemos representado en un esquema en páginas anteriores.

Es posible que en la zona de los grandes páramos, donde la falta de cortes y afloramientos impide un estudio detallado, se presenten también algunos fenómenos de este tipo.

Ha llamado también nuestra atención la estructura en domo que ofrece la manchá miocena de Ossa de Montiel. Pudiera, en un principio, atribuirse esta disposición a un determinado empuje tangencial, de fase posiblemente rodánica, y como prueba de ello pudiera esgrimirse la existencia, en las proximidades de Masegoso (hoja de Robledo) de sedimentos helvecienses muy trastornados por empujes de este tipo. Sin embargo, y apoyándonos en los argumentos anteriores, no nos parece posible que puedan haber alcanzado esta zona empujes venidos del SE., permaneciendo horizontales los sedimentos más antiguos de la zona intermedia.

Tampoco resulta fácil imaginarse cómo puede haberse originado esta estructura en cúpula, como consecuencia de un hundimiento, del tipo de los que han originado las ondulaciones de las carniolas infrayacentes. En cambio, sí

resulta posible que este trastorno del Mioceno deba su origen a un empuje de abajo a arriba, que pudiera deberse ya sea a un diapirismo abortado (no hay que olvidar el manto de Keuper, sobre el que descansan las carniolas), o bien a un empuje más profundo, debido a una compensación isostática.

El primer caso es perfectamente plausible, ya que es sabido lo frecuentes que son estos fenómenos de diapirismo (lleguen o no a la superficie), en todos aquellos lugares en que entre las rocas del substratum se encuentran las margas del Keuper. Pero, además, creemos que los empujes verticales de origen isostático tienen — especialmente en las regiones no directamente afectadas por una orogenia alpídica — una importancia mucho mayor de la que generalmente se les atribuye.

Es posible, por lo tanto, que alguno de los hundimientos, tan frecuentes en toda esta zona, tenga un origen de más alcance que la simple disolución del subsuelo inmediato, y que, como contrapartida, existan determinadas elevaciones que compensan la balanza isostática, y que una de ellas sea la que se pone de manifiesto en la cupulita miocena de Ossa de Montiel.

Hemos descrito ya las plataformas de cantos rodados, que se encuentran en el extremo NE. de la Hoja. Constituyen estas plataformas un interesante problema geológico, que vamos a exponer a grandes rasgos.

Son, como hemos dicho, grandes masas de cantos de cuareita, muy rodados, pero de tamaño en general grande, que se encuentran muy frecuentemente en toda esta región, ocupando la cúspide de algunos cerros, o bien adosadas a su falda. Ocupan generalmente extensiones considerables, y es notable observar que, en cada zona, suelen estar en los puntos más elevados.

Hemos visto estas plataformas en las hojas de Peñas de San Pedro, Robledo, El Bonillo, Lezuza y Munera, por lo cual podemos ya determinar, con cierta aproximación, los límites del área en que se encuentran.

En el croquis adjunto reproducimos, a escala reducida, un croquis de situación de las mencionadas hojas y la posición en ellas de los guijarrales más importantes.

Como puede verse, la zona en la que aparecen tiene una extensión de unos 5.000 Km.<sup>2</sup> y puesto que las plataformas existen en ella por doquier y hay, además, muchos lugares en los que, sin llegar a enmascarar la formación infrayacente, se encuentran también cantos de cuareita (que por su distancia y posición relativa no pueden provenir de erosión posterior de plataformas ya formadas), es preciso suponer que la mayor parte de esta región estuvo en su día cubierta por una o por muy pocas gigantescas plataformas.

Se han encontrado en algunos lugares cantos rodados de estas plataformas, formando parte de algunos conglomerados cuaternarios, y por otra parte, en la hoja de Robledo, descansan sobre sedimentos mioceños. Por ello,

estamos de acuerdo con la hipótesis de otros autores, que atribuyen a estos guijarrales edad pliocena.

Además, dada su posición, a alturas comprendidas entre los 900 y los 1.100 metros, y siempre en los lugares más altos, resulta imposible concebir su formación en un país con orografía parecida a la actual.

Es necesario, por lo tanto, admitir que, después de su formación, ha sido

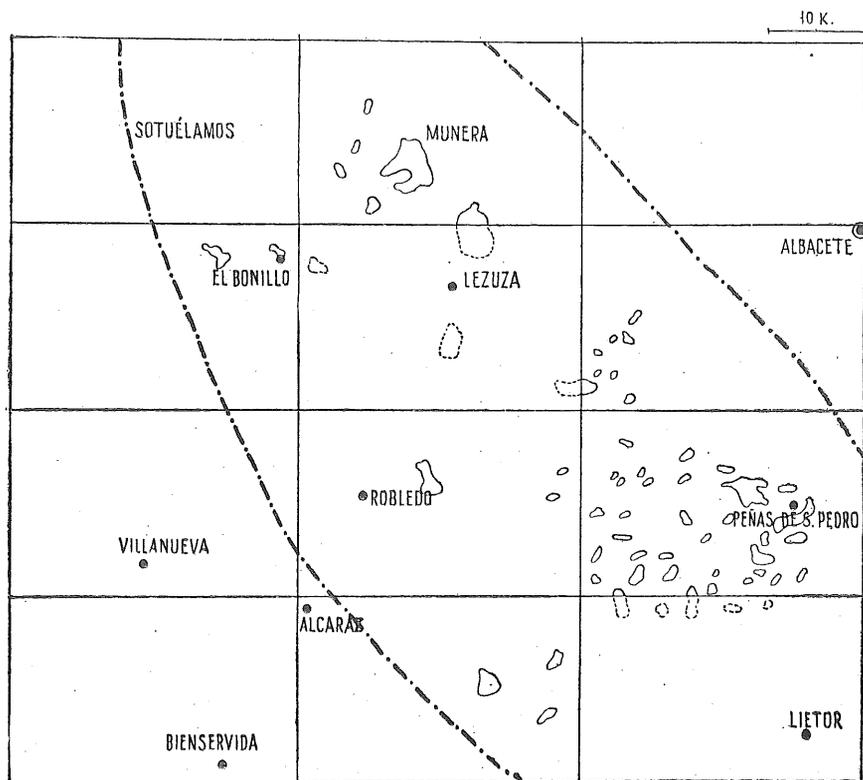


Fig. 5.—Zona de los guijarrales pliocenos.

afectada la región por grandes movimientos de báscula que han hecho variar por completo su orografía y la disposición de sus redes hidrográficas.

En el estudio de las plataformas de la hoja de Peñas de San Pedro, realizado por los señores Dupuy de Lôme Vidiella y Gorostizaga, se admiten estos movimientos de báscula, y se hace observar que con un giro de 1º30' alrededor de un eje de dirección NE.-SO., quedarían todas las plataformas a un mismo nivel; condición indispensable si se supone que su depósito se debió a corrientes de agua de curso lento,

Ahora bien, es indudable que toda esta masa de cuarcitas procede de la denudación de las sierras silurianas situadas al Oeste de esta zona, y cuya cuenca de recepción es hoy día pequeña. Hay, por lo tanto, que suponer también, que las grandes variaciones orográficas desde el Plioceno hasta nuestros días, no sólo han afectado a la región de las plataformas, sino también a toda aquella cuya denudación las ha originado.

Vemos, por lo tanto, que todo este fenómeno constituye un argumento más en favor de los grandes (aunque lentos) trastornos pliocenos que ha sufrido la Meseta, cuya existencia ya fué apuntada por otros autores, pero de los que todavía se conoce en realidad muy poco.

Volviendo a la idea primitiva, vemos que la zona ocupada por los guijarrales tiene una anchura media de 60 kilómetros. Admitida su formación por medio de unos grandes ríos, quizá divagantes, que surcasen una superficie muy plana, es preciso, para comprenderla, despojarse de nuestras ideas de hidrografía actual y situarse en un nivel completamente diferente.

¿Qué gigantescos cursos de agua pudieron ser los que, en una anchura de 60 kilómetros, depositaron estos miles de millones de metros cúbicos de piedra? ¿Y en qué condiciones climáticas se originaron?

Quizás —y únicamente apuntamos la idea— pudieran corresponder a enormes deshielos, producidos tal vez en una forma de período interglaciar, de época pliocena, y del que hoy todavía no tenemos conocimiento.

Es necesario que nuevos estudios, en aquellas otras zonas donde puedan encontrarse fenómenos análogos, puedan arrojar alguna nueva luz sobre este tan interesante problema geológico.

Ha llamado también nuestra atención, como dijimos al comenzar este capítulo, la peculiar disposición que presenta la hondonada ocupada por las lagunas de Ruidera. Se trata de una depresión (A, B-2, 3) encajonada en las carniolas, y que, aguas arriba de la laguna de San Pedro, se bifurca en dos, la primera de las cuales busca el curso del arroyo Alarconcillo, mientras que la segunda continúa hasta las proximidades de la laguna Blanca.

Para el Dr. Hernández-Pacheco, corresponde esta depresión a un antiguo valle, posiblemente sinclinal, herciniano, y a ello obedece su especial orientación.

Hemos de considerar, sin embargo, que el fondo de la depresión actual está ocupado por margas triásicas, cuyas margas, al depositarse, enmascaron por completo la primitiva topografía paleozoica, rellenando sus valles y depresiones. Por lo tanto, ya antes de la deposición del piso superior de carniolas, el sinclinal herciniano, si es que lo hubo, estaba borrado por las margas que lo ocuparon.

Tampoco puede obedecer la hondonada a un hundimiento del nivel supe-

rior de carniolas, como afirman algunos autores. Esto último resulta evidente si se considera que el fondo de las lagunas está ocupado por las margas impermeables, a las que deben aquéllas su existencia. Si se hubiese producido un hundimiento de toda la formación, en el fondo de la depresión estarían las carniolas, y el agua se filtraría por ellas, dando lugar a una más entre las corrientes subterráneas de la Hoja, pero no a las lagunas.

Para nosotros, la existencia de esta hondonada se debe simplemente a un fenómeno de erosión de las carniolas, producido por corrientes de agua, antecesoras de la actual, y que incluso hoy día se sigue produciendo.

Parece indudable que debió haber pequeños hundimientos en estas rocas, que provocarían la elección, por las corrientes de agua, de este determinado camino. Estos hundimientos concuerdan perfectamente con los que hemos observado en toda esta zona, e incluso con las pequeñas fallas que ya hemos descrito.

Además, para que se hayan producido las lagunas, es necesario que, a través de la hondonada, queden unas a modo de barreras (producto también de los hundimientos citados), que hayan ocasionado el embalse del agua en determinados lugares.

Por último, nos queda por explicar la pequeña inclinación que hemos observado en los sedimentos cuaternarios al Sureste de Ossa de Montiel. Para nosotros, se trata únicamente de un ejemplo más de hundimiento de las carniolas infrayacentes, al que en este caso se ha adaptado el relleno posterior. Este dato, además, nos permite, en el presente caso, fijar la época, tan reciente, del hundimiento.

## 2. Evolución geológica

El estudio de la evolución, a través de los tiempos, de las formaciones que ocupan la Hoja, no presenta gran dificultad, si se acepta previamente una determinada teoría en cuanto a su situación estratigráfica.

Ya hemos dicho que el substratum de toda la Hoja está ocupado por formaciones silurianas. Fueron éstas intensamente plegadas por el movimiento variscico, que imprimió a sus capas una dirección herciniana, claramente manifiesta en los afloramientos actuales.

Desde el depósito de estas formaciones hubo un larguísimo período de emersión (que en algunas zonas ha alcanzado hasta nuestros días), y durante

él fueron aquéllas grandemente erosionadas, de tal manera que antes de la deposición del Trías debía tener el país el aspecto de una penillanura, suavemente ondulada e interrumpida en determinados lugares, como ya hemos dicho, por escarpados cerros de cuarcita.

Desde el comienzo del Mesozoico, lentos movimientos epigenéticos originaron sucesivos hundimientos y elevaciones en toda la región, con el consi-

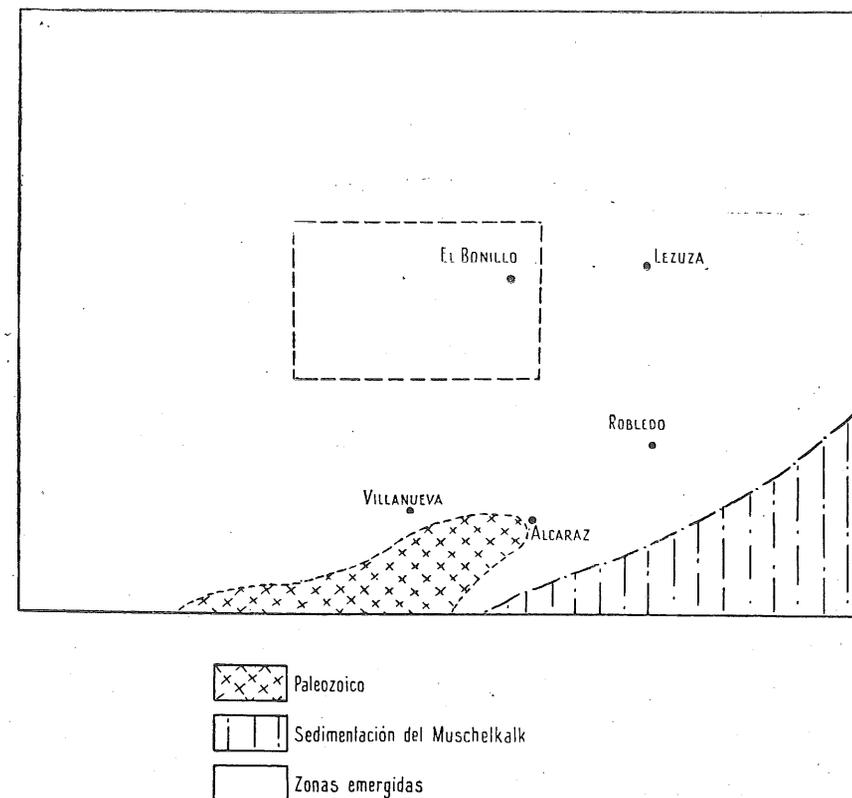


Fig. 6.—Esquema de sedimentación en el Muschelkalk.

guiente depósito, en ocasiones interrumpido, de sedimentos. De esta manera se depositó la alternancia de arcillas rojas, margas y areniscas del Buntsandstein.

El hundimiento no alcanza a la parte septentrional del país, y así el espesor del Bunt disminuye rápidamente desde Alcaraz hacia el Norte, para desaparecer en nuestra zona. Así falta la arenisca roja en el contacto del afloramiento siluriano de la ermita de San Pedro.

Una elevación paulatina del terreno produce una regresión en el Muschelkalk, cuyo límite de área de sedimentación queda muy por debajo de la zona que estudiamos (ver croquis adjunto, n.º 6).

En el Keuper se origina una sedimentación de tipo lagunar, discontinuo, con frecuentes evaporaciones que produjeron los depósitos de sales y yesos tantas veces mencionados.

Un progresivo hundimiento, desde esta fecha, produce el depósito de las

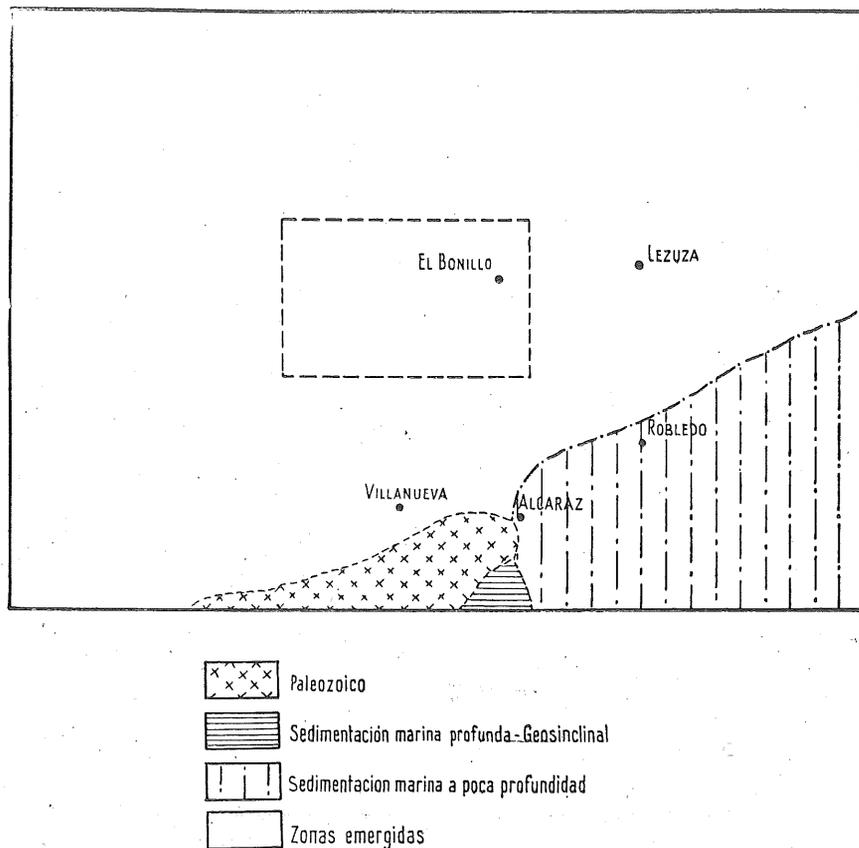


Fig. 7. —Esquema de sedimentación en el Mioceno inferior.

carniolas, ya en forma continua y dando lugar a espesores bastante considerables.

A continuación tiene lugar un nuevo movimiento de báscula, de tal manera que, mientras la zona occidental de la región que estudiamos emerge, para

quedar al descubierto hasta nuestros días, en su parte oriental tiene lugar el depósito, primeramente alternado con carniolas y luego continuo, de toda la serie liásica de calizas y margas.

Estas formaciones han quedado en la superficie, en su mayor parte, desde aquella época hasta la actual.

No han tenido, por lo tanto, lugar depósitos jurásicos, cretáceos ni paleógenos.

Es evidente, en cambio, que tuvo lugar una gran trasgresión (posiblemente burigaliense) en la que se han depositado sedimentos marinos inmediatamente al Sureste de nuestra Hoja.

La existencia (no absolutamente comprobada) de determinadas hojas de arrastre enmascara la posición de algunas manchas helvecienses, de tal manera que resulta difícil fijar con exactitud el límite del área de sedimentación en esta época.

Nosotros lo hacemos en el croquis adjunto (n.º 7), de una manera aproximada, y apoyándonos en el hallazgo, ya reseñado, de una mancha de Mioceno continental, dentro de los límites de la Hoja.

Posteriormente, y aún permaneciendo emergida toda la zona que estudiamos, han continuado los lentos movimientos epirogenéticos, y prueba de ellos son las grandes plataformas pliocenas de cantos rodados de cuarcita, cuyo posible origen hemos discutido con mayor extensión en páginas anteriores.

### 3. Orogenia

Poco puede decirse en relación con los movimientos orogénicos de una región tan poco plegada.

Según sabemos, todo el substratum paleozoico se halla intensamente trastornado por los plegamientos de fase varíseica.

Con posterioridad a estos movimientos, y si se descarta la posibilidad de que las ondulaciones de las carniolas se deban a empujes venidos del Sureste, es preciso admitir una tranquilidad absoluta para toda la región —afectada sólo por lentos fenómenos epirogenéticos—, desde el Siluriano al Mioceno.

Los sedimentos miocenos situados al Sureste de la Hoja se hallan plegados por la fase rodánica de la orogenia alpina, pero, a nuestro entender, ésta no

ha afectado las formaciones lacustres contemporáneas del Sur de Ossa de Montiel.

Su disposición en cúpula, según hemos dicho, se debe a un empuje vertical, posiblemente de origen diapírico.

Es conveniente hacer resaltar la importancia que en esta región han tenido los movimientos de báscula, y especialmente los muy recientes, a los que se debe la actual disposición topográfica del país.

## VI

### CRÍTICA DE LOS ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

Según dijimos al comenzar esta Memoria, son muy pocos los trabajos publicados hasta la fecha sobre la Geología de la zona.

Como la Tectónica de la región es muy sencilla, apenas ha merecido la atención de los geólogos españoles y extranjeros, que han estudiado con más detalle las zonas situadas al Sur y Este de la que consideramos.

Por todo ello, sólo hemos tenido ocasión de consultar las obras ya citadas en otros lugares, y muy especialmente la del Dr. Hernández-Pacheco.

Hemos indicado las diferentes opiniones que existen sobre determinados problemas tectónicos, y en el capítulo correspondiente hemos analizado los criterios sostenidos, y defendido nuestras hipótesis.

En consecuencia, y estudiado ya lo que a Tectónica concierne, este capítulo va a ser dedicado únicamente al análisis de las interpretaciones que la Estratigrafía de la zona ha sufrido desde las primeras publicaciones geológicas hasta nuestros días. Según dijimos, estas interpretaciones han sido muy diversas, a causa del carácter azoico de las formaciones que ocupan el país. Vamos a considerar el Mapa Geológico Nacional a escala 1:400.000, así como las ediciones del mismo mapa a escala 1:1.000.000, publicadas en 1936 y 1952.

Asimismo nos referimos a la zona correspondiente del mapa publicado por Brinkmann y Gallwitz en su obra «El borde externo de las cadenas subbéticas».

En la edición del mapa a escala 1:400.000, figura representada toda la zona como Triásico. En la parte oriental (hoja n.º 37) se considera como Triásico indiferenciado, y en la occidental (hoja n.º 36) como Triásico superior. No se han dibujado manchas cuaternarias, ni se ha tenido en cuenta el afloramiento siluriano de la laguna de San Pedro.

En la edición de 1936 del mapa a escala 1:1.000.000, el criterio es completamente distinto, ya que aquí se considera la totalidad de la Hoja de El Bonillo como Infracretáceo. Tampoco se dibujan manchas cuaternarias, ni se representa el afloramiento siluriano ya mencionado.

En el mapa que acompaña a la obra de Brinkmann y Gallwitz figura toda la zona, así como parte de las colindantes, como Mioceno superior.

Es indudable que esta zona, que ofrecía poco interés para el estudio de los problemas que los citados autores se plantearon, no fué recorrida por ellos, o lo fué sólo muy superficialmente; ya que de otro modo no se comprende un error de esta naturaleza en tan experimentados profesores, que por otra parte han estudiado con magnífico detalle y notable acierto la zona situada al Sureste de la que nos ocupa.

Un avance extraordinario sobre todos estos estudios supone la recientísima edición (publicada en 1952) del Mapa Geológico a escala 1:1.000.000.

Se incluye en él, en el Suprakeuper, a la formación de carniolas ya descrita, y se establece con notable exactitud la delimitación entre esta formación y las calizas y márgas liásicas, a las que también se sitúa correctamente. No se ha tenido en cuenta la mancha miocena de Ossa de Montiel, lo cual es explicable habida cuenta que dicha mancha no había sido descrita anteriormente.

Asimismo, tampoco figuran en este mapa los pequeños afloramientos de Siluriano y Keuper, así como las manchas cuaternarias, pero es preciso considerar la pequeñísima extensión que ocuparían dichas manchas en la escala 1:1.000.000 del referido mapa.

Tampoco se han representado los mantos pliocenos de cantos rodados, tanto de esta Hoja como de las limítrofes, lo cual es una lástima, pues carecemos, hasta hoy, de una representación conjunta de estas manchas pliocenas.

## VII

### HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Es escaso el interés que pueda presentar el estudio de la hidrología subterránea en la Hoja de El Bonillo.

Se trata, como sabemos, de una región de clima frío y cubierta en su mayor parte por un suelo rocoso, en el que son imposibles los cultivos. El valor, por lo tanto, que pudiera tener en ella el agua destinada a regadíos es muy escaso y no habría de compensar, ciertamente, el costo posible de las labores de captación.

Precisamente aquellas zonas de suelo más fértil, donde los cultivos pueden lograrse con mayor facilidad, son las atravesadas por el curso del arroyo Alarconcillo, cuyas aguas se utilizan para el riego.

Del mismo modo, en la mancha diluvial del cortijo del Sabinar, donde se encuentra la mejor explotación agrícola de la zona, existen ya pozos y plantaciones en regadío. Por otra parte, el abastecimiento de aguas de los dos únicos núcleos de población, El Bonillo y Ossa de Montiel, está resuelto desde los pozos, cuyos análisis de aguas reproducimos en las páginas siguientes. Únicamente sería interesante el industrializar la elevación de aguas desde estos mismos manantiales y su conducción a un lugar más apropiado para la distribución en el interior de los pueblos, ya que ambos se encuentran algo alejados del centro de los mismos.

Vamos, de todos modos, a analizar brevemente el comportamiento de las más importantes formaciones que cubren la Hoja en relación con sus posibilidades de captación y conducción de aguas subterráneas.

Las formaciones cuaternarias, en general muy arcillosas, son en exceso impermeables, y se presentan, en general, con muy poca potencia.

Los guijarrales pliocenos constituyen, en cambio, por su gran permeabilidad, una magnífica cuenca de recepción para el agua de lluvia, que se filtra a través de ellos en gran proporción.

Al guijarral próximo a El Bonillo (E-2) debe su origen la fuente de Montesinos, que suministra agua potable a dicho pueblo.

Las calizas margosas y margas del Lías son, en general, impermeables, y presentan, por lo tanto, escaso interés desde este punto de vista.

Únicamente en algunas formaciones de calizas tableadas hay circulación de agua, que se pone de manifiesto en las escotaduras que en aquéllas ha producido la erosión, o bien en las pequeñas inflexiones que en ciertos lugares presentan los estratos.

De este modo se originan algunas fuentes, a las que deben su origen los arroyos que cruzan esta parte de la Hoja. Son los más importantes el de la cañada Vieja, que nace en las calizas liásicas al Este de El Bonillo (E-2), para perderse poco después en las carniolas del Suprakeuper; el de Mingo Yuste, que nace en las inmediaciones de El Bonillo, y el de las Ánimas, que tiene su origen en la Fuente de la Salud, en el mismo límite oriental de la Hoja (E-2).

Las carniolas supratríásicas constituyen una formación muy apropiada para la recepción del agua de lluvia, ya que, como hemos dicho, originan una superficie muy extensa de rocas subhorizontales, extraordinariamente porosas y agrietadas.

Como (ver epígrafe Climatología) la pluviosidad de la región es de unos 400 mm. anuales, recogen estas rocas una cantidad de agua ciertamente considerable. El agua se filtra con facilidad a través de sus poros y grietas, formando cursos subterráneos que emergen en las escotaduras o inflexiones de las capas de carniolas.

Suelen venir delimitados estos cursos de agua subterránea por la existencia de zonas margosas, impermeables, intercaladas en la formación de carniolas. Estas intercalaciones margosas, que interrumpen la filtración del agua a través de las calizas permeables, son la causa de la mayor parte de las fuentes de la región.

Por otro lado, una formación margosa continua (considerada, como sabemos, por unos como Buntsandstein superior, y por otros como Keuper) yace uniformemente bajo las carniolas y constituye, por lo tanto, un nivel impermeable continuo. A él se debe, como ya en otras ocasiones hemos dicho, la existencia de las lagunas de Ruidera.

En el extremo sudoriental de la Hoja, donde el espesor de las carniolas disminuye muy rápidamente, constituye el substratum margoso un nivel impermeable que da lugar a un manto de agua prácticamente continuo, y fácilmente accesible mediante pozos de 8 a 10 m. de profundidad.

El agua que se alcanza, sin embargo, es salobre frecuentemente, y tal ocurre, por ejemplo, con el pozo (E-4) situado entre el cortijo del Marrajo y la carretera de El Bonillo a Las Salinas.

La salinidad aumenta considerablemente hacia el Sur, y en la zona donde, a tal efecto, es explotada industrialmente, se llegan a alcanzar los 200 gramos por litro.

Damos, a continuación, los resultados de los análisis de las aguas del Pozo de Montesinos, destinado al abastecimiento de El Bonillo, y del abastecimiento de Ossa de Montiel. Como puede verse, ambas reúnen buenas condiciones de potabilidad.

También hemos creído interesante analizar el agua del nacimiento del «Ponzoñón» o de «los Zampullones», considerado, como ya hemos dicho en otro lugar, como verdadero origen del río Guadiana.

Por último, publicamos un análisis del agua del pozo de las Salinas, que es la que se destina a su ulterior evaporación para el aprovechamiento industrial de las sales que contiene.

Todos estos análisis han sido realizados por el personal del Laboratorio químico del Instituto Geológico y Minero de España.

	Anhidrido sulfúrico	Cal	Magnesia	Cloro	Cloruro sódico	Grado hidrotimétrico
Pozo Montesinos. Abastecimiento de El Bonillo.	0,0377	0,0783	0,0797	0,0177	0,0292	27
Abastecimiento de Ossa de Montiel . . . . .	0,0137	0,1194	0,0181	0,0124	0,0204	26
Los Zampullones (Villahermosa) . . . . .	0,0652	0,1442	0,0398	0,0639	0,1053	31
Salinas de Pinilla . . . . .	12,6018	1,3098	3,9722	116,6530	192,3141	

También publicamos una relación de los manantiales más importantes de la Hoja, con expresión de su situación, caudal y destino del agua, así como de los alumbramientos más importantes.

Relación de manantiales de agua comprendidos en el territorio de la Hoja

Ayuntamiento	Nombre del manantial	Propietario	Caudal l/s.	Observaciones
El Bonillo	Fuente del Lobo	Hdros. Bartolomé Herrera.	0,20	No se aprovecha el agua.
—	— del Moral	Ayuntamiento	0,25	Abastecimiento Sotuelamos.
Ossa de Montiel	Borbotón	J. Francisco Algaba	0,50	Riego.
—	Ojo del Hierro	Juan Muñoz Alcazar	2,50	—
—	Fuente La Parra	Hdros. Rafael Garrido	1,50	—
—	Ojo Fuentecillas	—	3,25	Riegos y abrevadero ganado.
—	Cañada La Manga	José Martínez	6,50	Riego.
—	Fuente San Pedro	Hdros. García Banola	0,15	Abastecimiento aldea.
—	— La Tiesa	Enriqueta Sánchez	3,25	Riego.
—	Ojo Casero	Felipe Beltrán	4,15	—
—	La Telesfora	Enriqueta Sánchez	8,25	—
—	Fuente La Higuera	Francisco Zarza	5,00	—
—	Los Caños	Ayuntamiento	1,00	Abastecimiento población. Se tomó muestra.
—	La Salvadora	Hdros. Félix García	5,00	Riego.
Villahermosa (C. Real)	Ponzoñón o Zampullones	Público	90,00	Para riegos y fines industriales. En invierno llega a 120 l/s. y por el verano suele secarse. Se tomó muestra para analizar.
—	La Caguria o Azuer	Público	20,00	Riego y fines industriales.

Relación de pozos, alubramientos de agua, comprendidos en el territorio de la Hoja

Ayuntamiento	Nombre	Propietario	Profundidad metros	Manera de extraerla	Observaciones
El Bonillo	Almorada	El Estado	7,00	A mano	De gran caudal, suele rebosar.
—	Noria Elez	Hdros. Ramón Palom	6,00	—	— consumo fina.
—	De Curadera	Ayuntamiento	3,00	—	— no explotado.
—	Horeadillo	—	6,00	—	Potable.
—	Carretas	José Manuel Hidalgo	6,00	—	—
—	Pocicos	Ayuntamiento	6,00	—	—
—	Ayuso	—	7,00	—	—
—	Del Muerto	María Herrera	6,00	—	—
—	Montesinos	Ayuntamiento	13,00	A mano y con bomba	Abastecimiento población. Se tomó muestra para su análisis.
—	De Arriba	Ayuntamiento	9,00	A mano	Abastecimiento población.
Ossa de Montiel	Tolente	Hdros. de Tolonte Palacios	7,00	Noria	—
—	Vázquez	Hdros. Celestino Vázquez	7,00	—	Tiene un motor de 1 HP.
—	Catalina	Ignacio Uceda	10,00	Motor	Un motor de 2 HP, eléctrico.
—	Alcajuelos	Aníbal Lozano	5,00	Noria	Eléctrico de 1,5 HP.
—	—	Hdros. Manuel Avilés	8,00	—	—
—	—	Eugenio Canales	8,00	—	—
—	—	Francisco Algaba	8,00	—	—
—	El Hoyo	José Fustel	6,00	Motor	Fuerza 3 HP.
—	—	Fernando Mora	8,00	—	2,5 HP.
—	—	—	6,00	—	2,5 HP.
—	—	—	6,00	—	—
—	—	Urbán Garrido	6,00	Noria	3 HP.
—	—	Los Cajuelos	8,00	—	—



## MINERÍA Y CANTERAS

Prácticamente no existe ninguna explotación minera en el interior del área que comprende la Hoja de El Bonillo.

Como ya apuntamos en la descripción estratigráfica, existen en las cuarcitas silurianas de las proximidades de la Ermita de San Pedro (A-2), unos pequeños filones de mineral de hierro y manganeso. Son pobres y de ley muy baja, por lo que no pueden ser considerados, en modo alguno, como objeto de una explotación industrial.

Sin embargo, hace unos 50 años, fueron trabajados por una pequeña sociedad inglesa, que contó, al efecto, con aportaciones de elementos locales.

Las labores que se realizaron consistieron únicamente en un pozo circular de tres metros de diámetro y unos 40 de profundidad, que se dejó de profundizar cuando al llegar por debajo del nivel de la laguna penetró en él el agua.

Se trata de un caso más, desgraciado, de una labor minera falta de lógica y, probablemente, de dirección técnica, ya que el mineral, como decimos, es evidentemente inexplotable, y las labores realizadas, en una roca de la dureza de las cuarcitas silurianas, y con la escasez de medios de aquella época, debieron resultar muy costosas.

En las proximidades de la laguna de San Pedro hemos descrito tres canteras dedicadas a la explotación de yeso. Son yesos triásicos, de buena calidad y con potencia bastante considerable. La montera de calizas y margas no es, en general, excesiva; se explotan, sin embargo, únicamente para satisfacer las necesidades locales, y la producción es, por tanto, pequeña.

Es abundantísima, como sabemos, la piedra en todo el país, pero apenas existen, en cambio, canteras de importancia.

Para la construcción de las carreteras y las edificaciones rurales, se han realizado explotaciones de carácter puramente local y escasísima importancia. Incluso en ocasiones han sido utilizadas con este fin las piedras previamente colocadas en majanos por los labradores.

Únicamente tienen cierta importancia las canteras próximas a Ossa de Montiel, en las que se explota la caliza pontiense. Ello se debe a que siendo esta caliza de mucha mejor calidad que las carniolas supratriásicas, es usada preferentemente para edificación, y con ella se han construido la mayor parte de las casas de dicho pueblo.

Ya nos hemos referido en otros lugares a las salinas en producción situadas en el extremo suroriental de la Hoja.

Se trata de una explotación muy antigua, en la que se benefician las aguas que provienen de la disolución de sales y yesos intercalados entre las margas del Keuper.

El sistema de explotación ha sufrido diversas vicisitudes, pero en general consiste en la extracción del agua salada de un pozo, y su evaporación en grandes y someras balsas de mampostería (ver fotos adjuntas).

El agua se ha venido extrayendo mediante una bomba de émbolo, accionada por un pequeño molino de viento.

En la actualidad, y para aumentar el rendimiento, se ha agregado una pequeña bomba centrífuga accionada por motor de gasolina de 2,5 HP.

Según datos facilitados por la Jefatura del Distrito Minero de Murcia, la producción de sal, en el último decenio, ha sido la siguiente:

1942	no se declaró producción.		
1943	se extrajeron	584	toneladas.
1944	—	527	—
1945	—	510	—
1946	—	520	—
1947	—	524	—
1948	—	476	—
1949	—	711	—
1950	—	1.396	—
1951	—	491	—
1952	—	385,4	—

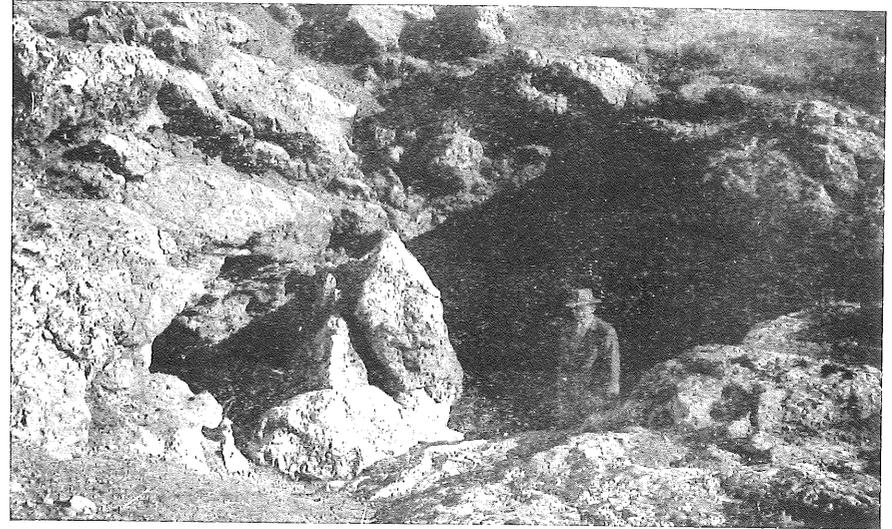
Marzo, 1953.



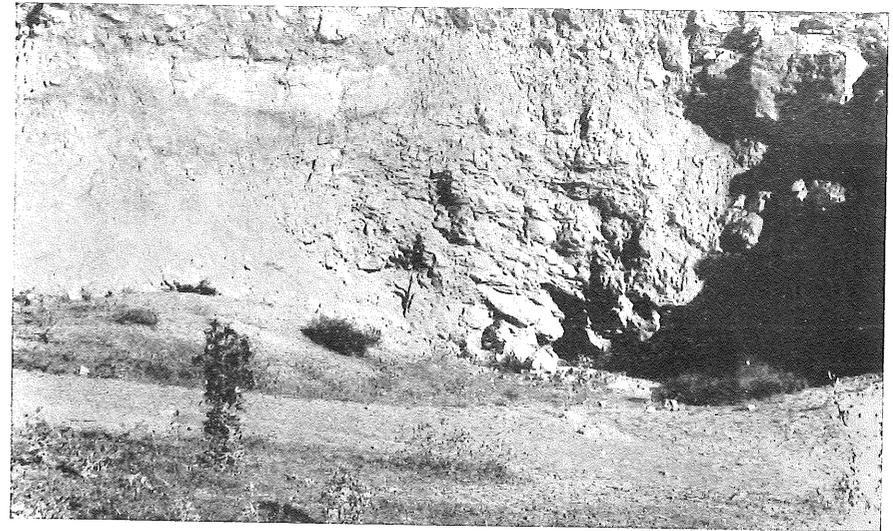
Fot. 1.—Siluriano. Cuarcitas ordovicienses próximas a la ermita de San Pedro (A-2).



Fot. 2.—Siluriano. Masa de cuarcitas ordovicienses (A-2).



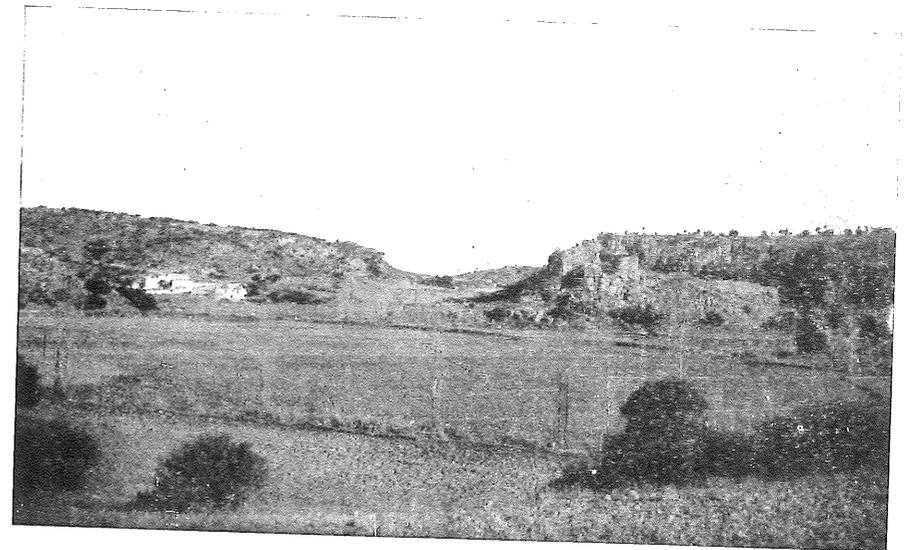
*Fot. 3.—Entrada a la cueva de Montesinos (A-2).*



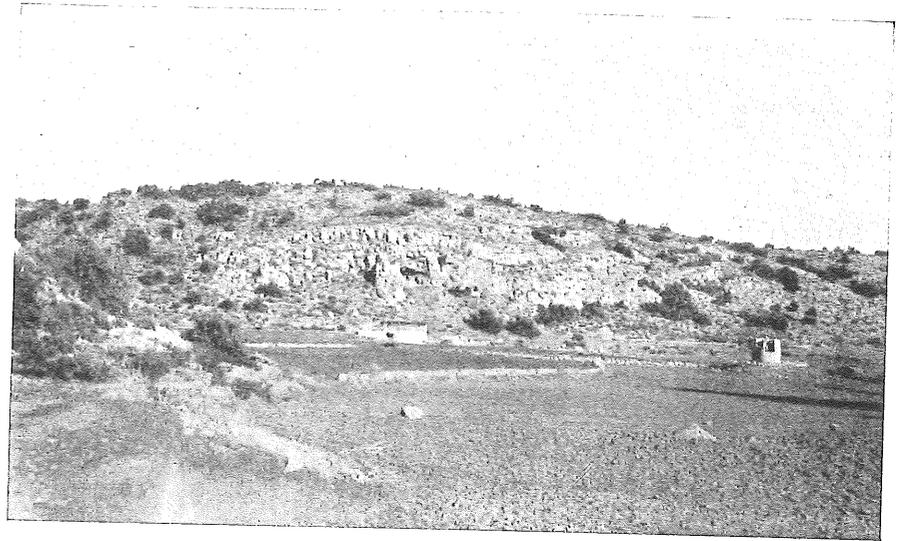
*Fot. 4.—Keuper. Cantera de yesos de Las Fuentecillas (B-2).*



*Fot. 5. — Carniolas (Suprakeuper). Llanuras al Este de Ossa de Montiel (C-1).*



*Fot. 6. — Carniolas (Suprakeuper). Castillo de Rochalrúa (A-2). En primer término, Diluvial.*



*Fot. 7.—Suprakeuper. Carniolas suavemente onduladas en el valle del arroyo de los Horcajos (D-3).*



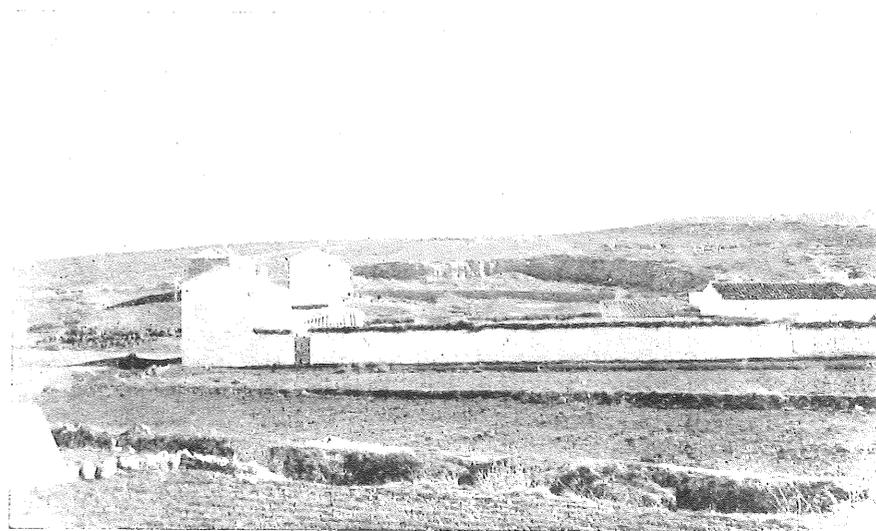
*Fot. 8.—Suprakeuper. Páramo de la Guijarrosilla (C-3).*



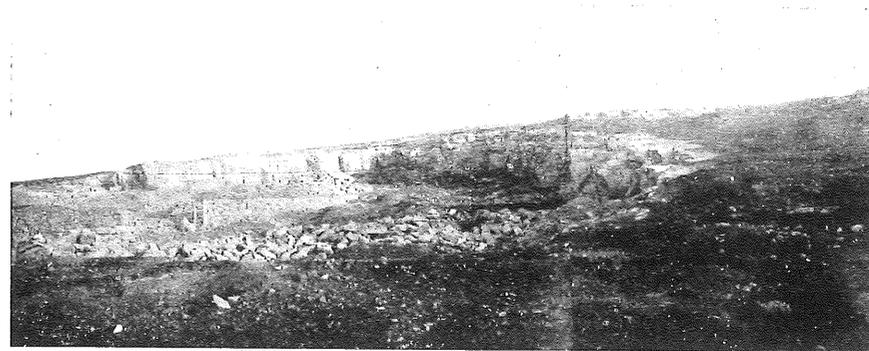
*Fot. 9.—Suprakeuper. Páramos al NE. de Ossa de Montiel (C-1).*



*Fot. 10.—Lías y carnioles. Vista de El Bonillo, desde el SO. (E-2).*



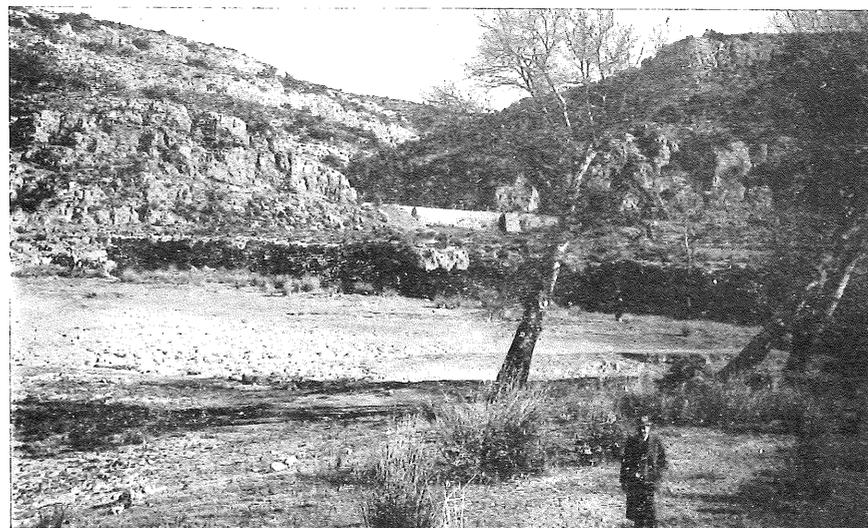
*Fot. 11.—Mioceno. Canteras en el Pontiense, al S. de Ossa de Montiel (B-2).*



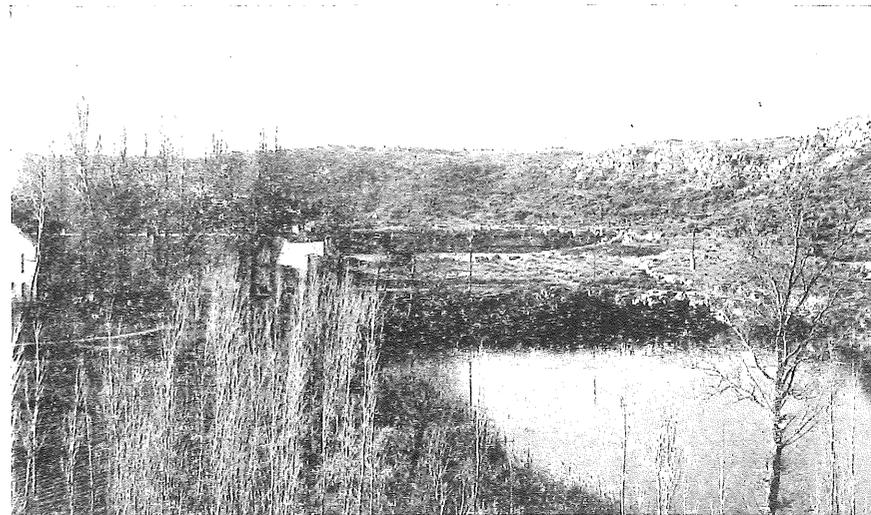
*Fot. 12.—Mioceno. Caliza pontiense al S. de Ossa de Montiel (B-2).*



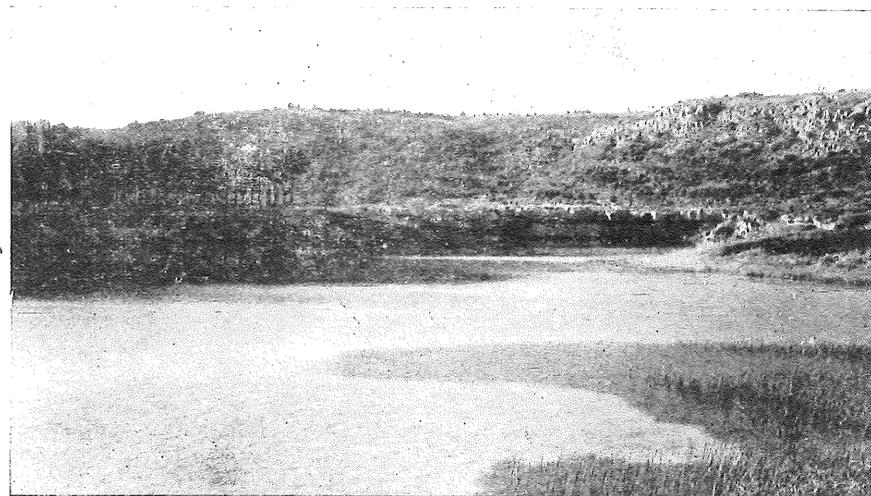
*Fot. 13.—Lagunas de Ruidera. Laguna Blanca, casi seca (A-4). Mes de febrero de 1953.*



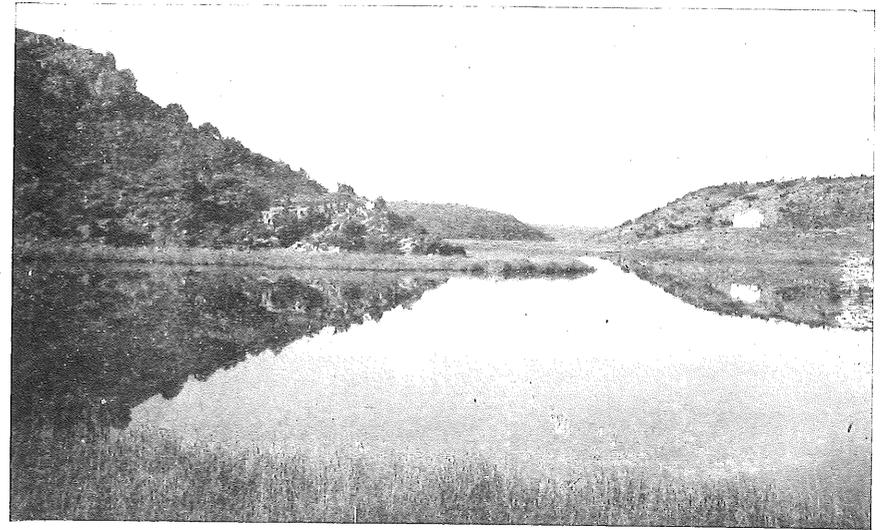
*Fot. 14.—Laguna Lengua (A-2). Al fondo, capas onduladas de carniolas.*



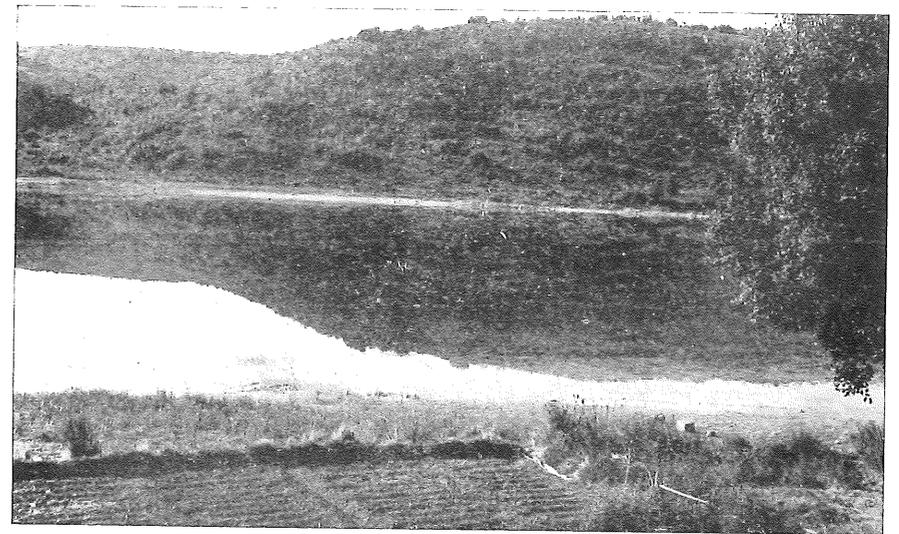
*Fot. 15.—Lagunas de Ruidera. Laguna del Rey.*



*Fot. 16.—Lagunas de Ruidera. Vista de la Redondilla.*

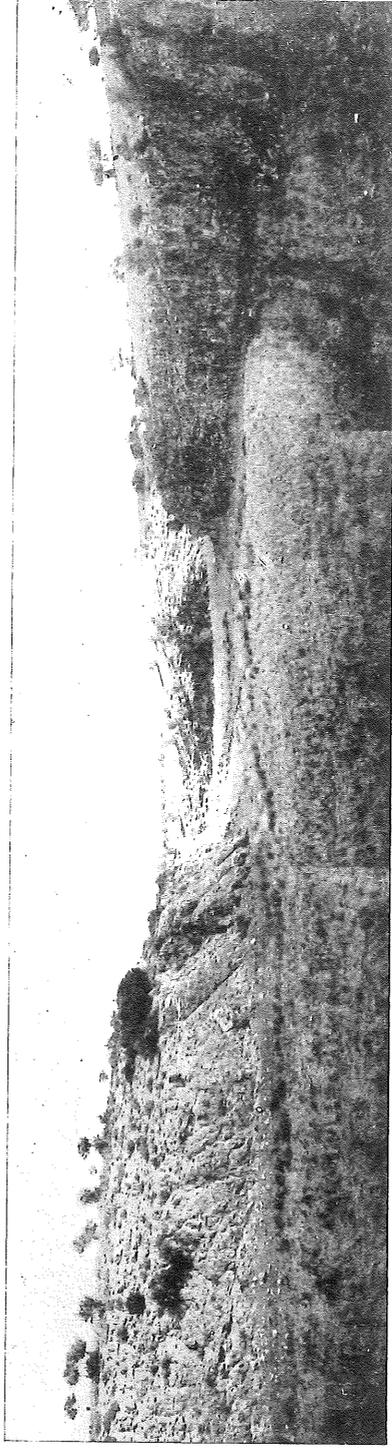


*Fot. 17.—Laguna Tomilla (A-2). Casas de la Tomilla.*

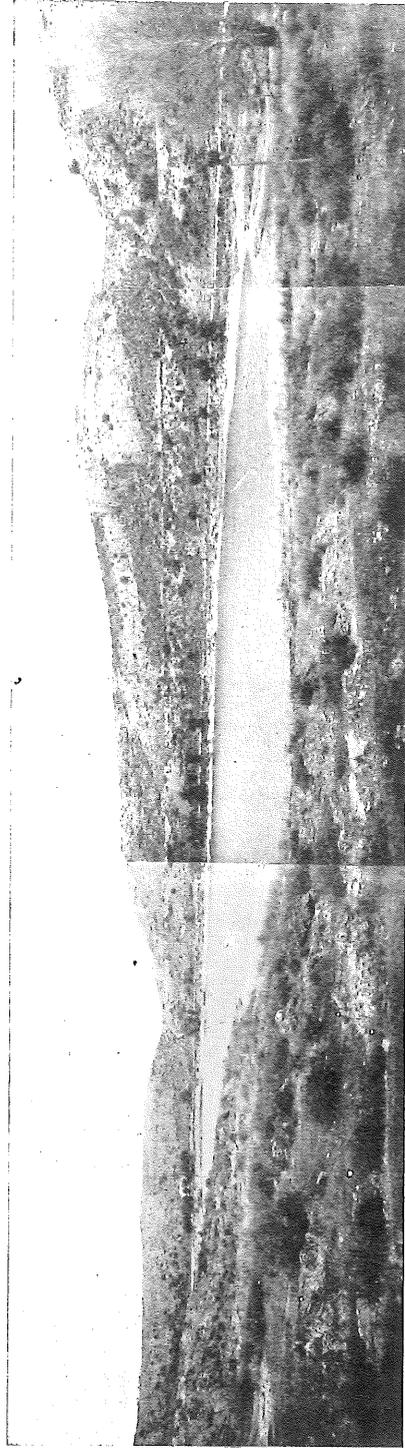


*Fot. 18.—Reflejos en la laguna Luenga.*

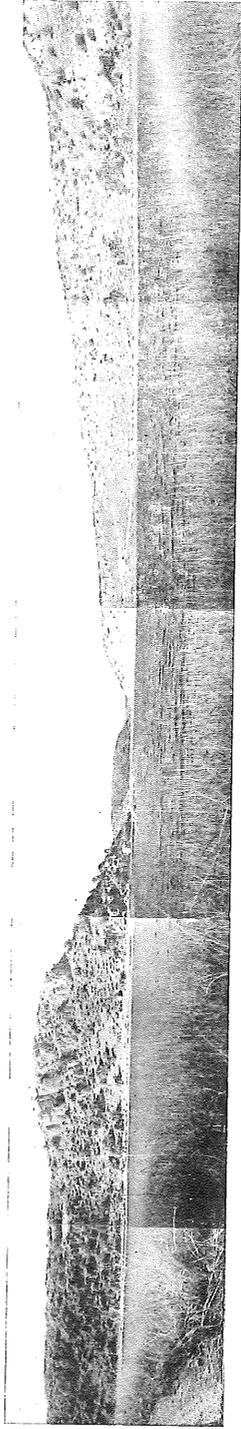
HOJA N.º 788.—EL BONILLO



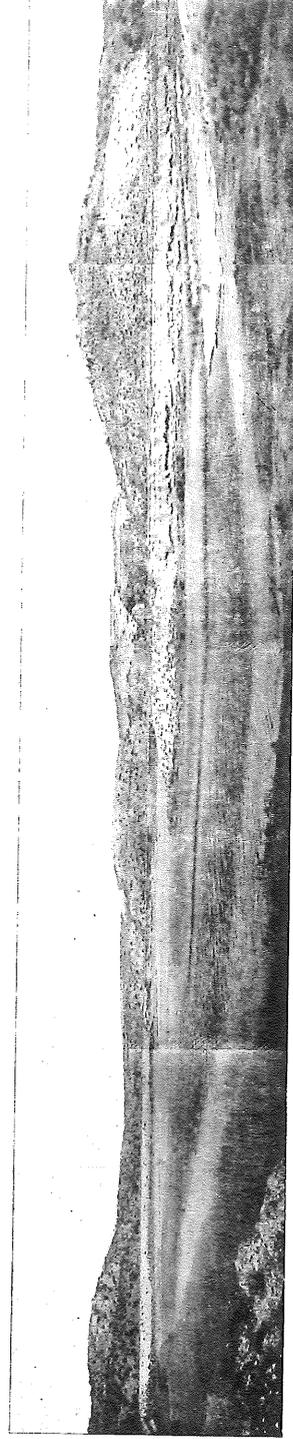
*Fot. 19.—Río Pinilla. Pozo de la Vieja.*



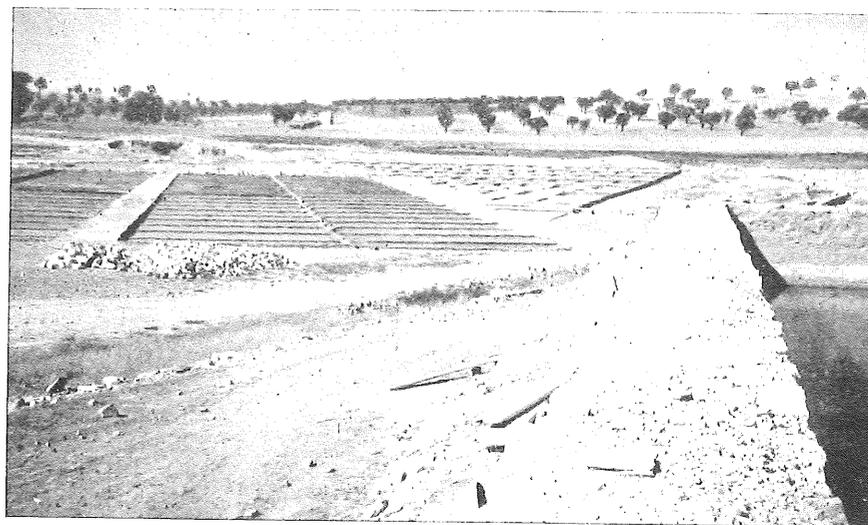
*Fot. 20.—Laguna Redondilla.*



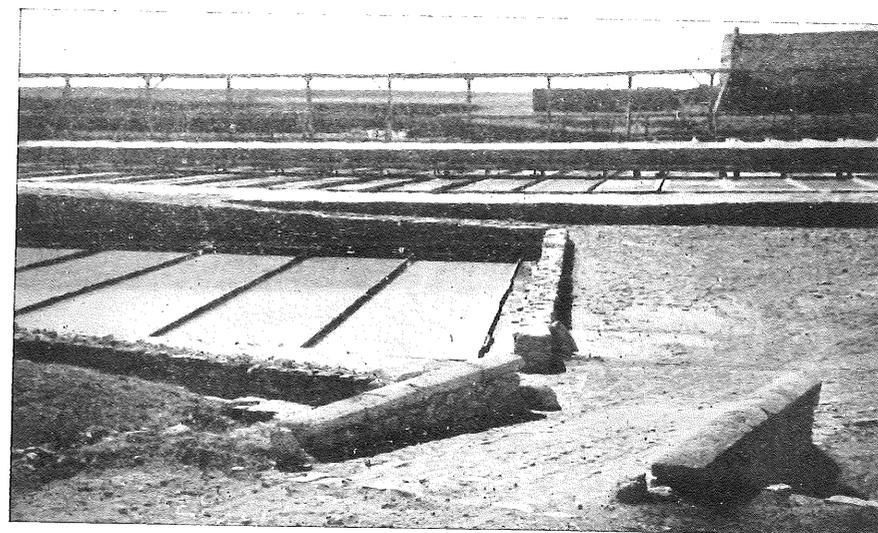
*Fot. 21.—Laguna Tomilla.*



*Fot. 22.—Laguna Tinaja.*



*Fot. 23.—Salinas de la Pinilla.*



*Fot. 24.—Salinas de la Pinilla (D-4). Balsas de decantación.*