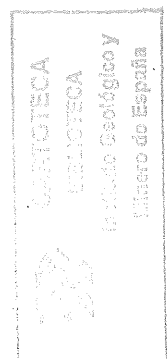


R.16593

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 660

CORRAL DE ALMAGUER

(TOLEDO Y CUENCA)

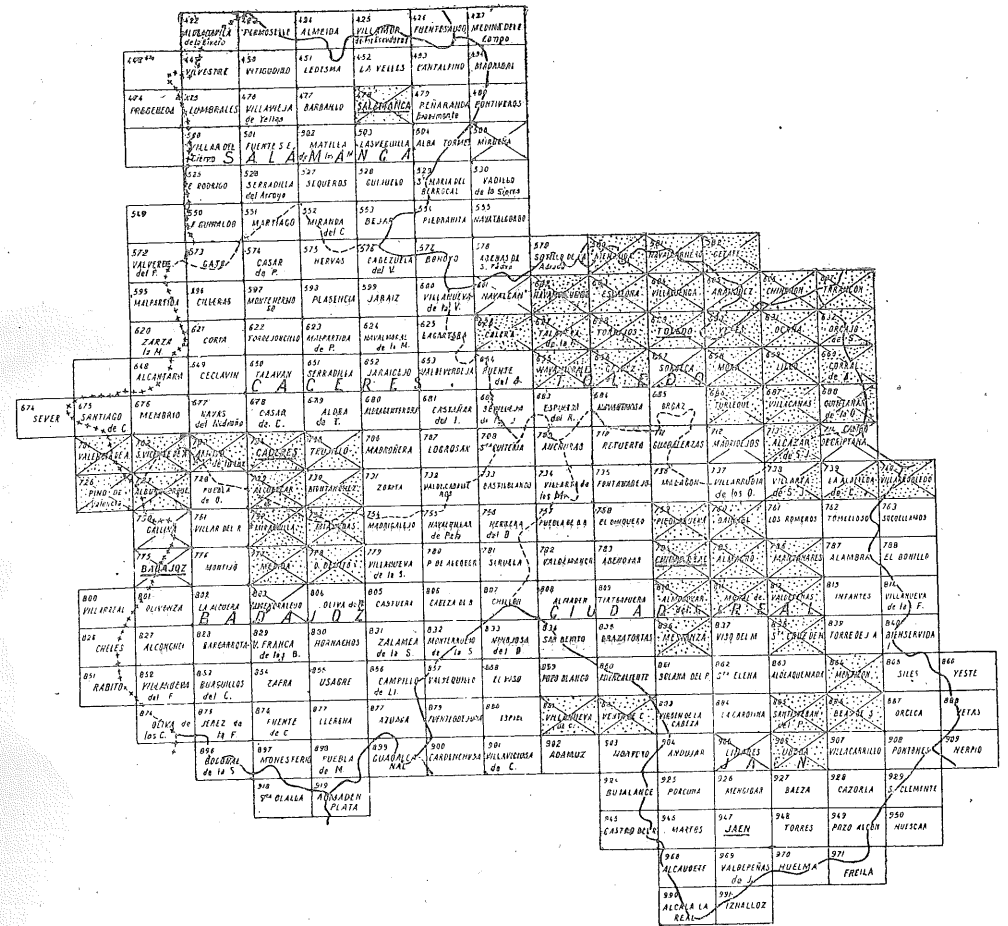
MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1952




QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA

SITUACIÓN DE LA HOJA DE CORRAL DE ALMAGUER, NÚMERO 660

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Ingeniero de Minas D. JUAN A. KINDELÁN Y DUANY.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.



 *Publicada*
  *En prensa*
  *En campo*

PERSONAL DE LA QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA:

- Jefe D. Juan Antonio Kindelán y Duany.
- Subjefe D. José Cantos Figuerola.
- Ingeniero D. Ismael Roso de Luna.
- Ingeniero D. Juan Pérez Regodón.
- Ayudante D. Francisco Merelo Azafión.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía	5
II. Antecedentes geológicos y descripción	11
III. Geografía física y humana	15
IV. Estratigrafía	21
V. Tectónica	31
VI. Hidrología subterránea	37

BIBLIOGRAFÍA

1. 1837-45. J. EZQUERRA DEL BAYO: *Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España*.—Anales de Minas, t. III Madrid.
2. 1850. F. DE LUJÁN: *Estudios y observaciones geológicas relativas a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de los de Sevilla, Toledo y Ciudad Real, y cortes geológicos de estos terrenos*.—Memoria Acad. Cienc., t. I. Madrid.
3. 1850-59. J. EZQUERRA DEL BAYO: *Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España*.—Memoria Acad. Ciencias, t. I y IV. Madrid.
4. 1852. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: *Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne*.—Bulletin Soc. Géol. France, 2.^a ser., t. X. París.
5. 1853. A. ÁLVAREZ DE LINERA: *Sobre la constitución geológica de España*.—Rev. Min., t. IV. Madrid.
6. 1855. C. DE PRADO: *Memoria sobre la geología de Almadén, de una parte de Sierra Morena y de las montañas de Toledo*.—Bulletin Soc. Géol. France, t. XII. París.
7. 1875. J. VILANOVA: *Correría geológica por la provincia de Toledo*.—Act. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
8. 1876. A. DE LA PEÑA: *Reseña geológica de la provincia de Toledo*.—Boletín Com. Mapa Geol. España, t. III. Madrid.
9. 1878. D. DE CORTÁZAR: *Expedición geológica por la provincia de Toledo*.—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. V. Madrid.
10. 1879. J. MACPHERSON: *Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica*.—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.

11. 1879. J. SÁNCHEZ MASSÍA: *Datos geológicos de la provincia de Toledo, término de Villamiel*.—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. VI. Madrid.
12. 1884. S. CALDERÓN: *Observaciones sobre la constitución de la meseta central de España*.—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XIII. Madrid.
13. 1885. S. CALDERÓN: *Ensayo sobre la meseta central de España*.—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
14. 1894. A. PENCK: *Studien über das klima Spaniens, während der jüngeren Tertiärperiode und der Diluvialperiode*.—Zeitsch. d. Gesell. f. Erdkunde, t. XXII. Berlín.
15. 1894. A. PENCK: *Die Pyrenäen Halbinsel Reisebilder*.—Schrift. d. Ver. zur Verbreit. Naturwis. Kenntnisse, t. XXXIV. Viena.
16. 1901. J. MACPHERSON: *Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica*.—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX. Madrid.
17. 1901. R. HOERNES: *Eine geologische Reise durch Spanien*.—Mitteil. des naturwis. Vereines f. Steirmark. Graz.
18. 1905. J. MACPHERSON: *El torno del Tajo en Toledo*.—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. V. Madrid.
19. 1907. L. MALLADA: *Explicación del mapa geológico de España*.—Tomo VI, sistemas Eoceno, Oligoceno y Mioceno. Memorias Com. Mapa Geol. España, t. XXIV. Madrid.
20. 1908. C. RUBIO, E. VILLATE y A. KINDELÁN: *Estudios hidrogeológicos. Provincia de Toledo. Zona del Alberche y Guadarrama en la cuenca del Tajo*.—Bol. Com. Mapa Geol. España, 2.ª serie, t. IX. Madrid.
21. 1908. CH. DEPÉRET: *Sur les bassins tertiaires de la Meseta Espagnole*.—Bull. Soc. Géol. France, 4.ª ser., t. VIII. París.
22. 1908. H. DOUVILLÉ: *Sur le Tertiaire des environs de Tolède*.—Bulletin Soc. Géol. France, 4.ª ser., t. VIII. París.
23. 1908. H. DOUVILLÉ: *Oligocène des environs de Tolède*.—Bulletin Soc. Géol. France, 4.ª ser., t. VIII. París.
24. 1909. M. ÁLVAREZ ARAYACA: *Estudios hidrogeológicos. Cuenca del Tajo. Zona de este río, del Alberche y del Tietar en la provincia de Toledo*.—Bol. Com. Mapa Geol. España, 2.ª ser., t. X. Madrid.
25. 1909. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: *Perforaciones artesianas en el cuaternario de Castilla la Nueva*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo IX. Madrid.
26. 1910. S. CALDERÓN: *Los minerales de España*.
27. 1911. L. MALLADA: *Explicación del mapa geológico de España*.—Tomo VII, Sistemas Plioceno, Diluvial y Aluvial. Memorias Inst. Geol. España, t. XXV. Madrid.
28. 1911. R. DOUVILLÉ: *La Peninsule Iberique: Espagne*.—Hand. der Reg. Geol., t. III. Heidelberg.

29. 1912. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Itinerario geológico de Toledo a Urda*.—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., n.º 1. Madrid.
30. 1913. L. MALLADA y E. DUPUY DE LÔME: *Reseña geológica de la provincia de Toledo*.—Bol. Inst. Geol. España, 2.ª serie, tomo XIII. Madrid.
31. 1913. L. PÉREZ COSSÍO: *Sobre la posibilidad de hallar aguas artesianas. Estudio de una localidad perteneciente al término de Torrijos*.—Rev. Min. Met., t. LXIV. Madrid.
32. 1913. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: *Datos de una excursión geológica por la provincia de Toledo*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XIII. Madrid.
33. 1913. J. GÓMEZ DE LLARENA: *Excursión por el mioceno de la cuenca del Tajo*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
34. 1914. J. GÓMEZ DE LLARENA: *Excursión geológica a Navas de Estena (Montes de Toledo)*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XIV. Madrid.
35. 1914. J. GÓMEZ DE LLARENA: *Un ejemplo de metamorfismo en los Montes de Toledo*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XIV. Madrid.
36. 1914. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Régimen geográfico y climatológico de la meseta castellana durante el mioceno*.—Rev. Academia Ciencias, t. XIII. Madrid.
37. 1916. L. FERNÁNDEZ NAVARRO y J. GÓMEZ DE LLARENA: *Datos topológicos del cuaternario de Castilla la Nueva*.—Trabajos Mus. Cienc. Nat., ser. geol., n.º 18. Madrid.
38. 1916. J. DANTÍN CERECEDA: *Acerca de la costra caliza superficial en los suelos áridos de España*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XVI. Madrid.
39. 1918. G. MARTÍN CARDOSO: *Bosquejo geográfico-geológico de la Sierra de San Vicente (Toledo)*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XVIII. Madrid.
40. 1921. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *La llanura manchega y sus mamíferos fósiles*.—Mus. Nac. Cienc. Nat., n.º 4.
41. 1921. J. DANTÍN CERECEDA: *Levantamiento reciente de la meseta central de la Península Ibérica*.—Mem. Soc. Esp. Hist. Natural. Tomo del Centenario. Madrid.
42. 1922. F. ROMAN: *Les terrasses quaternaires de la Haute Vallée du Tage*.—Com. Rend. Acad. Sc., t. CLXXV. París.
43. 1923. J. GÓMEZ DE LLARENA: *Guía geológica de los alrededores de Toledo*.—Trab. Jun. Ampl. Est., ser. geol., n.º 31. Madrid.
44. 1923. I. DEL PAN: *Impresiones geológicas de una excursión al puerto del Milagro (Montes de Toledo)*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XXIII. Madrid.
45. 1925. I. DEL PAN: *Algunos datos más sobre la gea toledana*.—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.

46. 1926. J. ROYO GÓMEZ: *Tectónica del terciario continental ibérico*.—Bol. Inst. Geol. España, t. XLVII. Madrid.
47. 1926. J. ROYO GÓMEZ: *Sobre la geología de los alrededores de Toledo*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
48. 1927. J. PÉREZ DE BARRADAS: *Los suelos y el terreno cuaternario de los alrededores de Madrid*.—Bol. Agr. Téc. Econ., número 226. Madrid.
49. 1927. P. ARANEGUI: *Las terrazas cuaternarias del río Tajo entre Aranjuez y Talavera de la Reina*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XXVII. Madrid.
50. 1928. J. ROYO GÓMEZ: *Sobre el llamado cuaternario de la Meseta Central*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVIII. Madrid.
51. 1928. A. REY PASTOR: *Bosquejo geomorfológico del Peñón toledano*. Acad. Bell. Art. y Cien. Hist. Toledo.
52. 1929. J. ROYO GÓMEZ: *Acercá del bosquejo geomorfológico del Peñón toledano del Sr. Rey Pastor*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XXXIX. Madrid.
53. 1929. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Datos geológicos de la meseta toledano-cacereña y de la fosa del Tajo*.—Mem. Soc. Esp. Historia Nat., t. XV. Madrid.
54. 1933. G. RICHTER y R. TEICHMÜLLER: *Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten*.—Abhand. der Gesell. der Wiss. z. Gött. Math.-Phys. Kl., III F., H. 7. Berlin.
55. 1934. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Síntesis fisiográfica y geológica de España*.—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. geol., n.º 38. Madrid.
56. 1934. P. HERNÁNDEZ-SAMPELAYO: *Memoria explicativa de la Hoja número 581, Navalcarnero*.—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
57. 1935. E. RUBIO y J. MESEGUER: *Explicación del nuevo mapa general de España. Asomos hipogénicos*.—Mem. Inst. Geol. Minero de España. Madrid.
58. 1942. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: *Memoria explicativa de la Hoja núm. 627, Talavera de la Reina*.—Inst. Geológico Min. España. Madrid.
59. 1942. P. HERNÁNDEZ-SAMPELAYO: *Explicación del mapa geológico. El Sistema siluriano*.—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
60. 1943. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: *Hoja geológica número 628, Torrijos*.—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
61. 1944. D. TEMPLADO, E. HERNÁNDEZ-PACHECO y J. MESEGUER: *Hoja geológica núm. 629, Toledo*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
62. 1944. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 630, Yepes*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
63. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 603, Escalona*.—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.

64. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 605, Aranjuez*.—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
65. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 604, Villaluenga*.—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
66. 1946. J. A. KINDELÁN y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 606, Chinchón*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
67. 1948. J. A. KINDELÁN y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 631, Ocaña*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.

II

ANTECEDENTES GEOLÓGICOS Y DESCRIPCIÓN

I.—ANTECEDENTES

Puede decirse que ninguna referencia geológica existe concretamente sobre la zona que estudiamos; y únicamente podemos referirnos a zonas limítrofes.

Hernández-Sampelayo (P.), en su notable trabajo sobre el siluriano, se refiere al Cerro Gollino, comprendido en la hoja de Lillo, pero casi en el límite con la que nos ocupa. Indica que está constituido por cuarcitas de dirección herciniana, que hemos comprobado en el estudio de la citada hoja de Lillo.

Hernández-Pacheco (E.) describe algunos rasgos de la zona correspondiente a la hoja de Quintanar de la Orden, y señala las calizas pontienses en la carretera de Quintanar a Villanueva de Alcardete.

Pero, sobre todo, este destacado geólogo suministra una aportación decisiva en lo que se refiere al mioceno central, y es el hallazgo de *Hipparion gracile* en Puebla de Almoradier, muy por debajo de las calizas pontienses, en un pozo, a 13 metros de profundidad y en las arenas infrayacentes a las calizas, entre yesos más o menos brechiformes. Esto indica que el pontiense, que se consideraba limitado a las calizas, se debe extender hasta las margas y arcillas yesíferas, con yesos de primera formación.

La aportación de Royo Gómez (J.) sobre el mioceno continental ibérico y sobre todo sus estudios relativos a la Sierra de Altomira, aunque no se refiera concretamente a la región de la Hoja, es necesario tenerlos en cuenta. Destaca principalmente este geólogo la sincronización, dentro del eogeno, de las arenas y molasas que acom-

pañan al cretáceo en la Sierra de Altomira, aunque no se decide a avanzar más en la clasificación, dentro de dicho período eogeno.

No tenemos, en general, nada que oponer a lo indicado por los citados geólogos, cuyas conclusiones comprobamos en el terreno. Únicamente no estamos conformes en admitir, con Royo Gómez (J.), un empuje tectónico postmioceno, que reducimos a un movimiento basculante del mioceno occidental de Altomira, alrededor de una charnela que se dibuja en el río Solano (Guadalajara), que acusa una línea de fractura, señalada precisamente por el citado geólogo.

Esta diferencia de criterio es más bien de forma, pues él admite un real empuje tectónico, tal como concebimos este fenómeno, y nosotros lo reducimos a un movimiento basculante.

2.—DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

Admitimos que la formación está sedimentada en una amplia cubeta paleozoica, de origen herciniano, pues aunque dentro de la Hoja no existen afloramientos de esa edad, sí se observan en regiones muy cercanas y como bordes de la cuenca de los terrenos que estudiamos.

Del mismo modo, es muy probable que existan en el subsuelo diversos horizontes del secundario, como se observa en otros parajes de la cuenca; pero si nos atenemos a las observaciones dentro de la Hoja, el terreno más antiguo que encontramos pertenece al cretáceo superior y, más concretamente, al cenomanense.

Los sedimentos cenomanenses se extienden formando manchas de no gran extensión en la zona oriental de la Hoja y muy cerca de su límite, en una línea de dirección aproximada Norte-Sur.

Están constituidas por calizas oscuras y algo ferruginosas en bancos tenaces y compactos que yacen con poca inclinación, pero que presentan, sin embargo, una suave onda anticlinal de dirección N.-S. Debajo de estos bancos se aprecian otros horizontes también calcáreos, pero de naturaleza sabulosa y algo brechoides, mucho más deleznable que los anteriores, los cuales presentan, en algunos parajes, fósiles cenomanenses, habiéndose recogido, entre otros, *Exogira flabellata* (d'Orb.).

Las calizas presentan poca elevación con relación al resto de la región y están escasamente puestas de manifiesto por la erosión, sin que en ellas haya avanzado mucho ésta.

Rodeando estas manchas de calizas cretáceas y concordantes con ellas, aparece un horizonte de molasas oligocenas que, por ser muy deleznable, están generalmente resueltas en arenas rojizas.

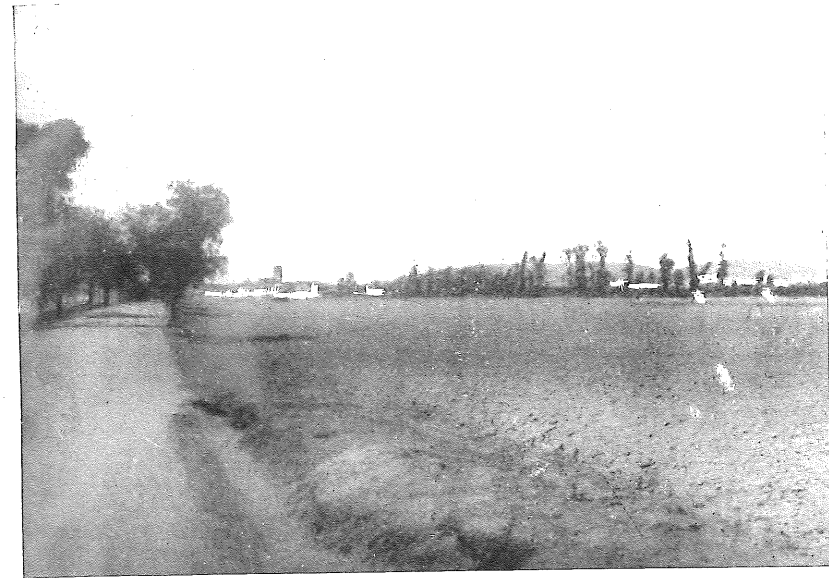


Fig. 1.—Corral de Almaguer, sobre el aluvial del río Riánsares.



Fig. 2.—El aluvial del río Gigüela, cerca de Pozorrubio.

Este nuevo horizonte, además del anticlinal que hemos indicado en las calizas, presenta otro a Poniente, sensiblemente paralelo al anterior y todavía más suave.

En una línea que pasa al este de Villamayor de Santiago y Pozorrubio, las arenas oligocenas se recubren por una gran formación miocena, que se extiende en casi toda la Hoja.

Está constituida por calizas pontienses, que unas veces afloran en manchas de mayor o menor extensión y otras se enmascaran con derrubios de muy poco espesor, procedentes de la misma formación, a través de las cuales aparecen numerosas puntas y afloramientos calcáreos, estando las tierras muy cargadas de cantos de calizas, angulosos y nada rodados. Todo ello indica que se trata del mismo horizonte pontiense.

Cerca del ángulo SO. se aprecia, debajo de las calizas, otro horizonte arcillo-sabuloso, el cual también pertenece al pontiense, pues se extiende, sin solución de continuidad, hasta Puebla de Almoradier, en donde se ha encontrado *Hipparion gracile*.

Al NO. del río Riánsares y al SO. de Corral de Almaguer, el pontiense está cubierto por arenas pliocenas, que en el ángulo NO. se recubre de otro horizonte de conglomerados silíceos, también pliocenos.

Las formaciones miocenas y pliocenas permanecen planas y sin indicios de haber sufrido empujes tectónicos. Únicamente las calizas pontienses, en su contacto con el oligoceno, presentan algunos buzamientos y trazas de movimientos, no apreciándose sin embargo discordancia con las molasas.

También se observa en el pontiense y plioceno una constante y suave inclinación hacia el SSO., ya observada más al Norte, en la cuenca miocena del oeste de Altomira, pero de mucha menor pendiente en la Hoja.

Desde el punto de vista tectónico es indudable que los movimientos hereinianos prepararon la cubeta paleozoica de la base, y en ella se depositaron los terrenos superiores.

Nada puede decirse de las vicisitudes de la región y de los movimientos tectónicos durante el secundario, si no es por generalización de otras regiones de la misma cuenca, pues no existen, como hemos visto, dentro de la Hoja, terrenos inferiores al cenomanense.

El empuje más antiguo que se aprecia en la zona corresponde a las fases sálica y stairica de los movimientos neoalpínicos, que levantó y onduló el cretáceo y el oligoceno a lo largo de la Sierra de Altomira, aunque en la región de la Hoja, que corresponde a las zonas más meridionales de la sierra, los efectos son poco acusados.

La ligera inclinación que se observa en el mioceno y plioceno, y que es general al oeste de Altomira, es debida a un movimiento basculante de la formación alrededor de una línea de fractura existente en la provincia de Guadalajara, que Royo Gómez (J.) ha observado a lo largo del río Solano.

Este movimiento basculante originó un descenso vertical importante en algunos parajes, y como, al parecer, las calizas cretáceas no sufrieron los efectos de este movimiento, el mioceno al descender sufrió dislocaciones en el borde de la cuenca, las cuales se amortiguan rápidamente hacia el Oeste.

Este accidente afectó también al plioceno, pero no a los conglomerados pleistocenos que se observan en el Tajo (Fuentidueña, Zorita de los Canes, etc.), que permanecen horizontales. Por tanto, debió tener lugar en el comienzo del cuaternario.

Desde el punto de vista erosivo, la zona representa una amplia terraza de erosión, debida a una antigua e importante corriente. Ésta provenía de la zona occidental de Altomira, a lo largo de cuya falda se aprecian de un modo continuo los fenómenos erosivos de esta corriente, la cual dobló hacia Poniente por las zonas deprimidas de la sierra, dirigiéndose hacia el SO. y encauzándose más tarde por el paleozoico y granitos de los Montes de Toledo, llegando a la capital de esta provincia.

Esta corriente representa el antiguo curso del Tajo; este río y el Guadiela circulaban a lo largo de Altomira, hasta que fueron captados por torrentes que circulaban por Entrepeñas (Sacedón), el primero, y al este de Buendía el segundo, atravesando la sierra y estableciendo el curso actual.

Esta captación y las de otros ríos secundarios hizo perder totalmente su importancia a la primitiva corriente, llegándose con ello al pobre sistema fluvial de la zona.

Respecto a la fecha de esta modificación fluvial, el plioceno ha sido afectado por la erosión de la primitiva corriente y por tanto ha de ser cuaternaria. Ahora bien, el Tajo, en su nuevo curso ha dejado terrazas y conglomerados pleistocenos, y por tanto debió tener lugar la citada modificación en los primeros tiempos del diluvial.



Fig. 3.—Pozorrubio, en calizas y derrubios del pontiense. 1, Afloramientos calcáreos.

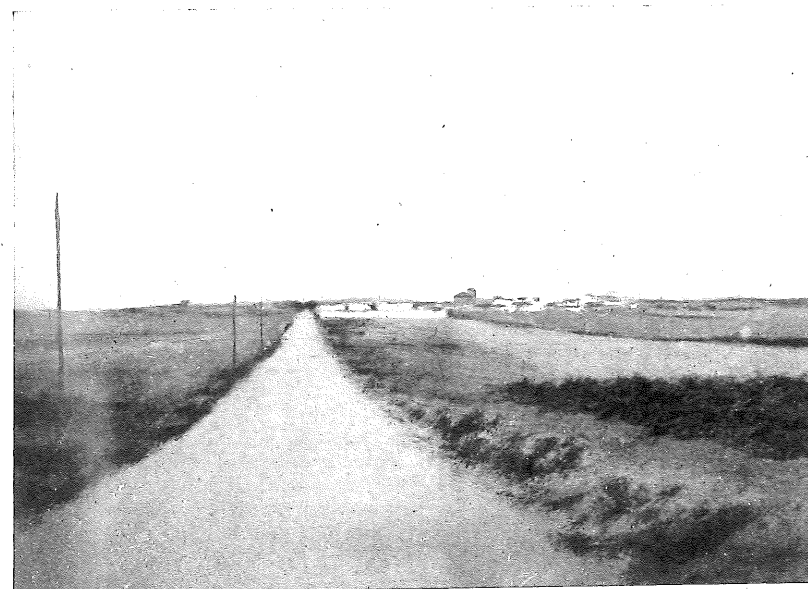


Fig. 4.—Cabézasada, en derrubios calcáreos pontienses.

GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

1.—MORFOLOGÍA

El terreno es poco ondulado y de aspecto pobre, formando extensas llanuras con muy escaso arbolado, que se reduce a algunas alamedas situadas en las márgenes de los ríos.

Únicamente en la zona de Levante existen algunas zonas de monte con algún arbolado del tipo de la encina, también escaso.

Esta morfología es debida casi exclusivamente a fenómenos erosivos. Sólo en la región Este ha tenido influencia la tectónica, aunque modestamente, levantando y moviendo muy suavemente los depósitos cretáceos y oligocenos que forman el borde oriental de la cuenca miocena.

Los depósitos de esta última edad son los que predominan en la Hoja, así como los pliocenos, por el Noroeste. Ambos han sufrido un arrasamiento plano, debido a una importante corriente fluvial que circulaba por la zona y que correspondía al primitivo curso del Tajo, en el principio del cuaternario.

Esta corriente arrasó casi totalmente el plioceno, dejando al descubierto el mioceno, ya arrasado en parte antes de la deposición del plioceno y nivelando las formaciones.

Las formas son, pues, producidas por la erosión y ésta ha dado lugar a los terrenos superficiales; ha dejado al descubierto algunas manchas de calizas cretáceas y arenas rojizas oligocenas, por Levante; pero en la mayor parte de la Hoja son las calizas pontienses las que constituyen el suelo, recubiertas por mantos de derrubios de muy poco espesor. Por último, ha conservado en el ángulo NO. arenas y conglomerados pliocenos en pequeña extensión.

2.—AGRICULTURA

Las tierras se dedican al cultivo de cereales y también de la vid, existiendo numerosas viñas. También existen algunos olivares, muy escasos.

Las tierras de labor son de baja calidad: contienen mucha cal, pero sobre todo tienen muy pequeño espesor, y como debajo se encuentran las calizas pontienses, muy fisuradas y permeables, retienen difícilmente la humedad.

La naturaleza sabulosa y la proporción de cal las hace, sin embargo, en algunos parajes, muy aptas para la producción del viñedo. Además, la proximidad de las calizas no afecta a este cultivo, sino que le es favorable, pues la vid extiende las raíces por las fisuras, en donde por capilaridad se conserva la humedad.

La zona del NO. es aún más pobre, pues mientras en las otras regiones los derrubios contienen arcillas, por descomposición de las calizas margosas, en el plioceno predominan las arenas, pobres de cal, además. En cuanto a los conglomerados sólo presentan monte bajo y encinares muy claros.

Las arenas oligocenas de Levante son aptas para el viñedo, pues contienen arcilla en el substratum, que retiene al agua.

En cuanto a las calizas cretáceas sólo producen escasos pastos.

La producción de cereales es escasa y muy irregular, como corresponde a la naturaleza de los terrenos. La producción del viñedo es más importante, si bien no llega a la de las zonas más meridionales de la formación (provincia de Ciudad Real).

La ganadería no es importante y casi exclusivamente ovina. Los pastos son escasos y por ello el ganado es más bien trashumante, acudiendo principalmente al rastrojo.

3.—SISTEMA FLUVIAL

La región es muy pobre en corrientes de agua, existiendo sólo los ríos Riánsares y Gígüela.

Ambos son de muy escaso caudal y más bien semejan arroyos, que llegan a secarse en algunas épocas. Sus cauces, estrechos, están labrados en reducidos cañones sobre el aluvial y aun el mioceno. Presentan amplias ramblas, inundadas muy raras veces.

Sin embargo, son los únicos parajes que dan amenidad al paisaje, pues se encuentran jalonados por alamedas de chopos, olmos y álamos negros.

4.—HABITABILIDAD

Debido al cultivo de secano, casi el único que existe, la población está concentrada en un reducido número de pueblos, no existiendo prácticamente en el campo habitabilidad. Los ayuntamientos constituyen los poblados, y son los siguientes: Corral de Almaguer (7.841 habitantes), Cabezamesada (1.187), Pozorrubio (1.360), Villamayor de Santiago (3.983) y Villanueva de Alcardete (3.594 habitantes). En total, la población es de 47 habitantes por kilómetro cuadrado.

5.—INDUSTRIA

La industria es exclusivamente local y de artesanía. Únicamente existen algunos rudimentarios hornos de cal, de la cual se hace un gran consumo en la región para enjalbegar las casas, con lo cual los pueblos presentan notable blancura.

6.—COMUNICACIONES

Ninguna línea de ferrocarril atraviesa la Hoja. En cambio, los pueblos están bien comunicados por carretera.

La carretera de Madrid a Cartagena pasa por Corral de Almaguer y atraviesa la Hoja por la región SO., comprendiendo del kilómetro 97 al 111.

La carretera de Tembleque a Tarancón une Corral de Almaguer con Cabezamesada. Pozorrubio se une por el Norte a Horcajo de Santiago y por el Sur con Villamayor de Santiago.

Este último pueblo se comunica por carretera con La Mota del Cuervo y también con Villanueva de Alcardete, que se une, a su vez, con Quintanar de la Orden.

7. — CLIMATOLOGÍA

El clima es duro, como corresponde a una meseta relativamente elevada. El frío en el invierno no es, sin embargo, extremado, aunque baja de cero durante varios meses.

La temperatura diurna durante el estío es elevada, y como se trata de una región seca y muy poco protegida por arbolado, el calor es sofocante; pero la noche es notablemente más soportable por existir casi siempre brisas, debido a corrientes de convección a partir de la puesta del sol, corrientes generales en La Mancha, ya que no están modificadas por relieves orográficos importantes. Son las conocidas «mareas» de La Mancha, conforme al vocablo empleado en el país.

A continuación damos algunos datos climatológicos, obtenidos de las publicaciones del Ministerio del Aire, correspondientes a la estación meteorológica de Toledo, que es la más cercana.

OBSERVACIONES PLUVIOMÉTRICAS

Años	Días de lluvia	Días de lluvia inapreciable	Días de nieve	Lluvia total en milímetros	Evaporación media	Días despejados	Días nublados	Días cubiertos
1921	82	32	0	320,3	5,1	101	193	71
1922	84	27	6	318,7	5,1	114	189	53
1923	76	24	2	277,0	6,3	80	228	57
1924	77	22	4	311,3	5,3	92	185	89
1925	93	27	6	393,9	5,8	88	133	144
1926	75	15	0	347,1	6,9	84	211	70
1927	83	21	1	401,1	6,0	70	223	72
1928	94	20	1	461,9	5,8	59	225	82
1929	94	22	1	385,3	6,4	64	205	96
1930	88	12	5	492,0	6,5	54	248	63
Decenio..	846	222	26	3.708,6	5,8	806	2.040	797
Media anual....	84,6	22,2	2,6	370,9	5,8	80,6	204	79,7

OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS
(Termómetro a la sombra)

Años	Temperatura máxima	Fecha	Temperatura mínima	Fecha	Oscilación extrema	Temperatura media mensual
1921	41,4	7-8	4,0	12-11	45,4	15,2
1922	39,4	30-7	4,0	12, 13-1 y 11-12	43,4	14,5
1923	40,4	8-8	5,2	29 y 30-1	45,6	15,1
1924	39,4	14-7	5,4	31-1 y 4-2	44,4	15,2
1925	39,4	9-8	4,6	18-12	44,0	14,2
1926	39,6	22-8	7,4	25-12	47,0	15,8
1927	39,0	21, 22-6	3,4	11-2	42,4	15,3
1928	40,0	18-8	4,0	9-2	44,0	15,3
1929	39,0	14-7	6,0	20-12	45,0	15,3
1930	38,8	17-8	3,4	13-11	42,2	15,3
Decenio..	41,4	7-8-21	6,0	20-12-29	47,4	15,1

OBSERVACIONES BAROMÉTRICAS

Años	Altura máxima	Fecha	Altura mínima	Fecha	Oscilación extrema	Altura media mensual
1921	730,5	30-12	697,2	1-12	33,3	717,3
1922	730,1	10-1	700,5	22-3	29,6	716,8
1923	728,1	1-2	698,1	21-4	30,0	716,8
1924	727,1	6-12	700,5	28-3	26,6	715,9
1925	732,4	16-1	698,5	20-12	33,9	716,7
1926	728,6	12-3	698,5	18-11	30,1	716,5
1927	730,1	10-1	798,2	20-11	31,9	716,3
1928	732,1	8-2	690,4	31-12	32,7	716,9
1929	730,2	13-12	702,0	21-10	28,2	716,9
1930	728,7	13-11	699,8	26-1	28,9	716,0
Decenio..	732,4	16-1-25	690,4	31-12-28	42,0	716,0

ESTRATIGRAFIA

I.—DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA

La zona correspondiente al ángulo NO. de la Hoja está ocupada por una formación sabulosa en que predominan los conglomerados de cantos silíceos con cemento sabuloso deleznable. Su yacimiento es casi horizontal, pero la erosión ha producido en ellos barrancos y cortaduras, atenuados dentro de la Hoja y más acusados al NO. de ella (hoja de Ocaña).

Hacia el SE., los conglomerados desaparecen, y debajo de ellos se presenta otro horizonte concordante de arenas sueltas, en algunos sitios muy rojas y con intercalaciones arcillosas.

Los conglomerados quedan reducidos a pequeña extensión en el ángulo NO. En cambio, las arenas siguen hacia el SE. hasta el río Riánsares, y aun continúan hacia el SO. de Corral de Almaguer, por el límite occidental de la Hoja.

Estos horizontes de arenas y conglomerados son continuación de los que hemos observado al estudiar las hojas de Ocaña, Lillo y Horcajo de Santiago, que en gran extensión recubren las calizas pontienses.

Aquí también, al SE. de estas formaciones, salen asomos de calizas, también horizontales y concordantes con las anteriores, como la mancha que se extiende desde cerca de Corral de Almaguer hacia el NE.: estrecha al principio y ensanchándose al SE. de Cabeza-mesada.

Estos asomos calcáreos están muy arrasados por erosión plana y sobresalen poco del terreno, y en realidad se extienden casi superficialmente en la mayor parte de la Hoja, pues el arrasamiento y la

descomposición de las calizas ha dado lugar a un manto de derrubios de muy poco espesor, que apenas es suficiente para recubrir las calizas, que afloran con profusión. Además, las tierras suelen estar muy cargadas de cantos calcáreos, no rodados.

En los afloramientos de las calizas se comprueba que éstas son en general grumosas, blanquecinas y margosas, pero se observan también bancos compactos, y es frecuente que éstos estén muy cargados de moldes de gasterópodos lacustres.

Como indicamos, la mayor parte de la Hoja está ocupada por estos terrenos de derrubios calcáreos y manchas de calizas, principalmente en su mitad occidental. Únicamente en el ángulo SO. se aprecia, debajo de las calizas y derrubios calcáreos, un horizonte, concordante, de arenas y arcillas, no observándose yesos.

En la mitad oriental de la Hoja también se extiende la formación, pero en Villamayor de Santiago y Pozorrubio se observa que los afloramientos calcáreos ya no son horizontales, sino que se aprecian distintos buzamientos y presentan una zona movida.

A levante de la línea Villamayor-Pozorrubio, las calizas se apoyan en una formación arenosa bastante rojiza, presentándose en algunos parajes, como al SE. de Villamayor, molasas no muy tenaces, constituidas por granos de cuarzo, ligadas con un cemento calcáreo poco coherente, por lo cual se resuelven en arenas.

Esta formación aparece en discordancia con las calizas, anteriormente citadas. Presentan por su borde occidental buzamientos que varían del O. al SO., con inclinaciones muy diversas.

Más a Levante se observa tendencia a la horizontalidad, y, en la mancha del SE. de Villamayor, se observan dichas molasas casi horizontales; más bien se comprueba una ligera inclinación a ambos lados de una línea, aproximadamente NE., que indica una suavísima onda anticlinal.

Cerca del límite oriental de la Hoja, el buzamiento vuelve a ser hacia el Oeste; pero también cambia y se inclinan las capas a Levante, fuera ya de la Hoja.

En esta zona del Este, entre las arenas y molasas, aparecen varias manchas calcáreas de calizas, en general oscuras, tabulares, y a veces teñidas de colores rojizos por óxidos de hierro, siendo muy oscuras las tierras de descomposición.

La principal mancha de estas calizas se encuentra al este de Pozorrubio, a unos tres kilómetros de este pueblo. Está cortada por el río Riánsares, que recubre el corte con depósitos modernos, dejando individualizada al Norte una mancha de no grande extensión (Puntal de las Garitas).

Por la margen izquierda del río se extienden las calizas hacia el Sudeste, y por último, en el borde oriental, al este de Villamayor, se aprecia otra mancha de dimensiones más reducidas.

Como hemos indicado, las calizas son en general compactas; pero

en algunos cortes naturales, como por ejemplo en Las Covachuelas, por donde el Riánsares cruza las calizas, se ven bajo ellas otros bancos de calizas más blancas o amarillentas, con lechos margosos intercalados. Inmediatamente debajo de las calizas compactas superiores aparece un banco de calizas brechoides, a manera de un conglomerado, con cemento sabuloso, que es bastante fosilífero, apareciendo en el citado paraje Las Covachuelas y en el camino de la Campa.

La erosión está poco avanzada en las calizas, por lo cual, como los bancos superiores son muy resistentes, no aparecen las formaciones inferiores más que en muy contados parajes: allí donde el buzamiento de las capas es más acusado.

La formación calcárea se encuentra en concordancia con las arenas y molasas, que se apoyan en ellas y parecen estar movidas en el mismo empuje tectónico.

Los ríos principales que atraviesan la Hoja, el Riánsares y el Gígüela, presentan amplios depósitos arcillo-sabulosos; pero no se observan terrazas, sino que sólo se trata de las vegas actuales.

En resumen, desde el punto de vista litológico y sedimentario, se comprueban los siguientes horizontes:

En la base, calizas que sólo se presentan en la región oriental en ojales de la formación inmediatamente superior. Dichas calizas están protegidas por bancos tenaces en la zona más alta y, sólo en contados parajes, se observan los bancos infrayacentes (cretáceo).

La formación inmediatamente superior está constituida por arenas rojizas y molasas, siendo escasas éstas, por estar en general desagregadas (oligoceno).

En proyección horizontal, estos horizontes de calizas y molasas ocupan una zona de Norte a Sur, en la región de Levante, de una anchura algo mayor que la mitad de la distancia de Pozorrubio al límite oriental.

Ambas formaciones son concordantes y están movidas sincrónicamente, presentando un suavísimo anticlinal cuyo eje, de dirección aproximada Norte-Sur, pasa al oeste de Las Covachuelas. Cerca del borde de levante de la Hoja existe otro anticlinal, más acusado, de la misma dirección, aunque más arrumbado al NE.

Apoyándose por el Poniente sobre las anteriores, se presenta otra formación de constitución calcárea, muy arrasada y enmascarada por derrubios de escaso espesor, presentándose las calizas sólo en afloramientos aislados, aunque profusos (mioceno).

Se encuentra en franca discordancia con las anteriores y en el contacto está bastante trastornada; pero al oeste de la línea Villamayor-Pozorrubio aparece sensiblemente horizontal, ocupando casi toda la Hoja.

En el límite occidental, y al NO. del río Riánsares, la formación calcárea desaparece bajo un horizonte de arenas y sobre éste, en el ángulo NO., se presentan conglomerados silíceos deleznales (plioceno).

Conviene hacer notar la dificultad de delimitar el contacto entre algunos de estos horizontes, pues, como ya hemos indicado, la erosión ha actuado en plano y los derrubios enmascaran los contactos.

El del término de arenas y molasas con el superior de calizas y derrubios calcáreos no es muy claro; pero como, en general, las arenas de las molasas son rojizas, se aprecia bastante bien el contacto.

Es mucho más difícil determinarlo entre el término calcáreo y entre las arenas superiores, pues si bien el primero se distingue por la presencia de afloramientos y cantos calizos, al llegar al contacto esta diferenciación queda muy difuminada, pues el cambio es progresivo. Es preciso reconocer el terreno con cuidado y hacer muchos perfiles transversales a la línea de contacto.

2.—GEOGNOSIS

Los terrenos que comprende la Hoja pertenecen a las eras secundaria y terciaria, no existiendo formaciones más antiguas.

Los terrenos paleozoicos, correspondientes a las formaciones de los Montes de Toledo, llegan hasta muy cerca de la Hoja, presentándose afloramientos en la de Lillo, que linda por el Oeste con la que estudiamos, algunos de los cuales (Cerro Gallino, fig. 9) se encuentra casi en el límite de ambas hojas, al oeste de Corral de Almaguer y cerca de este pueblo.

Por otra parte, las formaciones secundarias de la meseta central se encuentran apoyadas, por Guadalajara y Cuenca, sobre el paleozoico, y por todo ello consideramos que el substratum de la región está constituido por dichas formaciones paleozoicas, formando una amplia cuenca herciniana, sobre la cual se han depositado los terrenos superiores.

Secundario: cretáceo

Análogas razones nos llevan a admitir como probable la posibilidad de la presencia en el subsuelo del triásico y liás, pues debajo del cretáceo existen en toda la cuenca estos terrenos, que se observan en Guadalajara y Cuenca.

Cercanos a la Hoja sólo existen los afloramientos triásicos de Alcázar de San Juan, que se ocultan bajo el mioceno, sin intermedio de otros terrenos.

Las formaciones más antiguas de la Hoja, que consideramos cretáceas, son las manchas que asoman en la región oriental a través de ventanas en molasas y arenas.

Estas manchas pertenecen a las estribaciones meridionales de la Sierra de Altomira, que se extiende desde Sacedón a Mota del Cuervo, formando una serie de sierras más o menos individualizadas.

Estas sierras han sido clasificadas unánimemente como cretáceas, habiéndose señalado faunas cenomanenses y turonenses; pero, a nuestro juicio, se ha generalizado demasiado la clasificación, debido a que los yacimientos fosilíferos se han encontrado en la región Norte y en el extremo meridional de la sierra, siendo muy escasos, o nulos, en la zona central; pero, constituida la formación preferentemente de calizas, se ha sincronizado toda ella en el cretáceo superior.

Ya Royo Gómez (J.) indicó que algunas de las individualizaciones de la sierra estaban constituidas por calizas pontienses, las cuales pueden confundirse con las cretáceas, por estar en contacto y presentar algunas ondulaciones y trastornos en las proximidades de la sierra, accidente anormal en el mioceno, que se presenta generalmente en horizontal.

Nosotros, al estudiar las hojas de Tarancón, Mondéjar y Pastrana, hemos podido separar ambas formaciones calcáreas, mediante el hallazgo de gasterópodos lacustres en algunas de las individualizaciones (por ejemplo, la Sierra de Barajas de Melo), que si bien en sí no tienen valor cronológico concreto, son suficientes para separar las calizas lacustres (pontienses) de las cretáceas.

Por esto, al sincronizar las calizas de Altomira es preciso estudiarlas con detalle, para no confundir tramos tan alejados geológicamente, aunque en la Hoja que estudiamos no se encuentran en contacto ambas formaciones calcáreas, estando separadas por el horizonte de arenas y molasas.

Este horizonte se adapta al cretáceo, en toda la Sierra de Altomira; pero en algunos parajes, las calizas pontienses lo recubren y llegan hasta las cretáceas, originando la confusión, que no tiene lugar aquí, pues la erosión ha separado las formaciones.

Por tanto, las manchas calcáreas de Levante podemos incluirlas en el cretáceo.

Respecto a su cronología dentro del cretáceo, hemos encontrado en Las Covachuelas, al este de Pozorrubio, algunos restos fósiles incompletos, pero suficientes, para poder clasificar algunos de ellos como *Exogira flabellata*, d'Orb., que corresponde al cenomanense.

Asimismo, en Mota del Cuervo (hoja de Quintanar de la Orden), en la prolongación de estas manchas hacia el Sur, hallamos: *Exogira flabellata*, d'Orb., *Ciprina intermedia*, d'Orb., *Ostrea sablieri*, Coq., y *Pecten royanus*, d'Orb., que constituyen una fauna claramente cenomanense.

Ahora bien, estos fósiles se encuentran en las capas de calizas sabulosas y brechoides inferiores, que están recubiertas por tramos más tenaces, que son los que con mayor extensión se presentan y son, al parecer, azoicos. Por tanto, rigurosamente sólo podríamos convenir que la formación cretácea corresponde al cretáceo superior, comprendiendo desde el cenomanense, pero no podemos clasificar con exactitud los bancos superiores.

Pero teniendo en cuenta el reducido espesor de estos bancos, apoyados en hiladas concretamente cenomanenses, y no teniendo elementos que nos permitan clasificarlos en pisos superiores, incluímos toda esta formación calcárea en el cenomanense.

Terciario: oligoceno

Las molasas y arenas que rodean las manchas cretáceas son las mismas que acompañan siempre al cretáceo en toda la alineación de Altomira. El estar concordantes con el cretáceo y movidas, contrariamente a lo que ocurre con el mioceno, que permanece horizontal, ha hecho que se las considere como eogenas; pero dentro de esta edad es difícil avanzar en la clasificación, y la mayor parte de los geólogos no han decidido concretamente la cuestión.

En otros trabajos hemos manifestado nuestra opinión de considerarlos como oligocenos, por las razones siguientes:

No parece posible considerarlas como arcosas cretáceas, pues éstas están constituidas por elementos graníticos con abundancia de feldespatos y mica, y las que nos ocupan son molasas, constituidas exclusivamente con granos de cuarzo, sin otro elemento granítico:

Desde el punto de vista tectónico, al final del cretáceo tuvo lugar la primera fase larámica, que dió origen a las cuencas numulíticas; pero ni litológica, ni paleontológicamente, pueden asimilarse los sedimentos que estudiamos con los numulíticos, por lo cual hay que admitir que el citado movimiento no tuvo otro efecto en la zona que un ascenso relativo en la vertical, por regresión marina.

Antes del eoceno superior, al que únicamente podrían referirse dichos sedimentos, tuvieron lugar las fases neolarámica y prepirenaica, ambas de escasa intensidad, pero que pudieron originar vasos de sedimentación.

Al final del eoceno se verifica el empuje tectónico de la primera fase pirenaica, de gran intensidad y de causas principales muy cercanas, que ha producido efectos notorios en la zona central.

Tenemos, pues, dos grupos de movimientos que han podido producir vasos de sedimentación y un solo terreno sedimentado, lo que

quiere decir que uno de los empujes sólo tuvo efectos de emersión y el otro de hundimiento. Parece lógico admitir la influencia del de mayor intensidad, o sea el de la fase pirenaica, y, por tanto, los depósitos corresponderían al oligoceno; pero, además, la surrección de los Pirineos debió producir efectos de hundimiento en zonas tan cercanas, como compensación y equilibrio de los bloques.

Comprendemos que estas consideraciones tectónicas no pueden decidir la cuestión, pero al menos aumentan la probabilidad de la clasificación oligocena.

Más fuerza tienen las consideraciones litológicas, aunque tampoco son decisivas. Dentro de la Hoja sólo se presentan molasas y arenas, pero en la región norte de Altomira (Pastrana, Sacedón, Mondéjar, etc.) se aprecian tres horizontes: el inferior, de molasas y arenas; otro, intermedio, de margas; y gonfolitas de gran potencia en la coronación. Esta disposición litológica es la clásica del oligoceno español.

Por último, y está es la razón de mayor peso, aunque la formación aparece azoica en la mayor parte de los parajes, se han encontrado algunos fósiles. Eckart Schröder cita el hallazgo, entre Baides y Viana (Guadalajara), en las mismas formaciones que nos ocupan y que acompañan siempre al cretáceo, de una fauna que sincroniza con sannoisiense, que desde Alsacia llega hasta España, caracterizada por *Melanoides albigensis*.

Melanoides albigensis se cita por Vidal y Depéret entre Calaf y Tárraga, en formaciones españolas litológicamente semejantes.

Atendiendo a estas razones, clasificamos las molasas y arenas como oligocenas, y más concretamente sannoisienses, de acuerdo con la fauna encontrada por E. Schröder.

Mioceno

Las calizas que asoman en la mayor parte de la Hoja, más o menos recubiertas por derrubios, son continuación de las mismas formaciones que se presentan coronando el mioceno en la cuenca central, y que están consideradas de modo unánime como pontienses.

Estas calizas presentan muy frecuentemente gasterópodos lacustres, y en la Hoja se encuentran también, principalmente moldes. Estos fósiles son muy inciertos, pues en general se encuentran no sólo en distintos horizontes miocenos, sino que llegan al fondo del terciario, pero la presencia de una fauna continental en calizas de coronación, no afectadas por movimientos tectónicos, son datos suficientes para la clasificación pontiense.

Los restos de mamíferos que pudieran servir para una sincronización más completa, son muy escasos en estas calizas, y pudiéramos decir que, en lo que respecta a la cuenca de Castilla la Nueva, sólo se cita el yacimiento señalado por Royo Gómez (J.) en Cendejas de la Torre (Guadalajara), en donde encontró restos de *Hipparion gracile*, lo cual sitúa completamente a las calizas en el pontiense.

El horizonte sabuloso que se presenta en el ángulo SO. de la Hoja, concordante con las calizas y yaciendo inmediatamente bajo ellas, corresponde al término arcillo-sabuloso, que acompaña en toda la cuenca a las calizas superiores.

Este horizonte ha sido incluído bien en el tortoniense o en el sarmatiense, pero nosotros hemos tratado de demostrar anteriormente que es todavía pontiense, alargando este piso hasta las margas y arcillas yesíferas de la base.

Consideramos dividido el mioceno en dos facies: una inferior, esencialmente química, por la presencia de yesos y sales, y otra superior detrítica, existiendo una clara línea de separación de dos regímenes bien distintos.

En cambio, el horizonte detrítico no presenta ninguna solución de continuidad; comienza por arenas con yesos brechiformes y detríticos, procedentes de la formación anterior, cargándose de arcilla hacia arriba. En la coronación las aguas, cargadas de bicarbonato de cal, arcillas coloidales, sílice y algunos otros minerales, también en estado coloidal, van precipitando primero las arcillas con concreciones de sílice, como ópalos, sílex, pedernal, etc., y minerales, también concrecionados, como sepiolita, magnetita, etc., todos los cuales son frecuentes en estas zonas altas del mioceno.

Más tarde comienza a precipitarse, junto con las arcillas, el carbonato de cal, formando margas cada vez más calcáreas, hasta que, por no existir más arcillas, sólo se sedimentan las calizas.

Por tanto, parece que sólo existen dos regímenes en este mioceno y, desde el punto de vista paleontológico, en las calizas se encuentra, como hemos visto, *Hipparion gracile*, y este mismo se presenta cerca de la Hoja, en las arenas inferiores.

En efecto, la mancha sabulosa del ángulo SO. se extiende por la hoja de Quintanar de la Orden hasta más al sur de Puebla de Almoradier, y en este pueblo, Hernández-Pacheco (E.) ha clasificado restos de *Hipparion gracile* procedentes de un pozo, a 13 m. de profundidad, y encontrados entre arcillas sabulosas con yesos brechiformes.

Es decir, que desde las arenas con yesos detríticos hasta las calizas, o sea en toda la facies detrítica, se encuentra *H. gracile*, lo que quiere decir que toda la facies es pontiense.

En cuanto a la facies química presenta *Mastodon angustidens*, que como demuestra P. Hernández-Sampelayo (hoja de Navalcarnero) no pasa del tortoniense.

Por tanto, nuestra opinión es que el mioceno de Castilla la Nueva



Fig. 5.—El plioceno al NO. de la Hoja. Arenas y conglomerados.

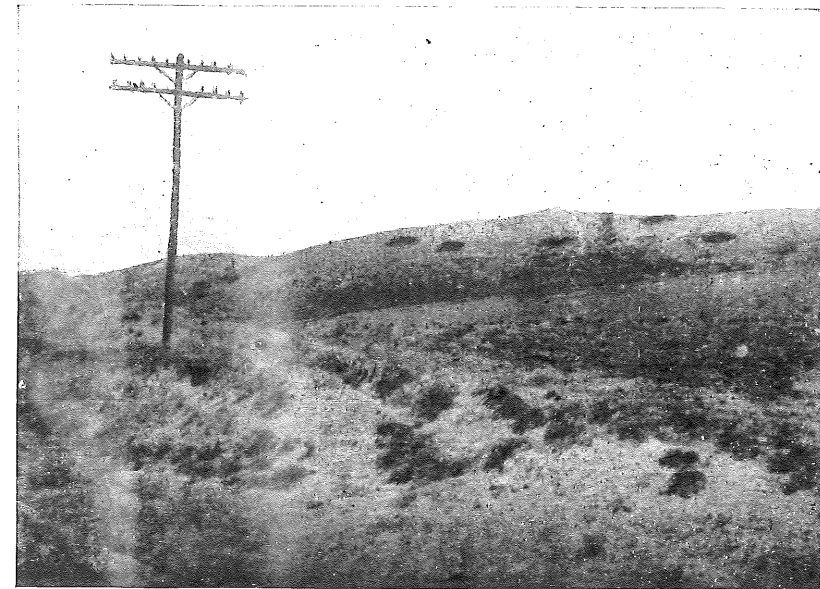


Fig. 6.—Conglomerados pliocenos.

presenta en la base depósitos de origen químico tortonienses, con *Mastodon angustidens*, sobre los cuales yacen otros depósitos detríticos, pontienses, con *Hipparion gracile*.

A estos últimos corresponden tanto las calizas de la Hoja como la pequeña mancha de arenas del Sudoeste.

Como ya hemos indicado en el bosquejo geológico, las calizas afloran en numerosos puntos; pero en general están recubiertas por un manto de poco espesor de tierras.

Podría presentarse la duda de si estas tierras corresponden a depósitos superiores, ya que, como veremos, existen dentro de la Hoja.

Nosotros las consideramos como derrubios de la misma formación calcárea, por su poco espesor y por la presencia de numerosos cantos calcáreos, poco o nada rodados, que indican que proceden de la misma formación, pues no hay que olvidar que la erosión es plana y de nivelación.

Pero entonces habría que incluirlos en el aluvial. Sin embargo, no pueden considerarse verdaderos depósitos aluviales, no sólo por su escaso espesor sino por no haber sufrido arrastres y ser productos de descomposición *in situ*. Por ello, y teniendo en cuenta la escasa profundidad a que se encuentran las calizas, que presentan numerosos afloramientos, y la mayor importancia geológica, incluimos estas tierras en el pontiense, diferenciándolas, no obstante, como «derrubios calcáreos», señalando como calizas los afloramientos de alguna importancia. En los cortes unimos ambos, por necesidad de expresión.

Plioceno

Las formaciones sabulosas y conglomerados del NO. los consideramos pliocenos.

Al estudiar la hoja de Ocaña observamos que las calizas pontienses que aparecen en Ocaña, Dos Barrios y en el borde sur de la Hoja, están recubiertas, en la llamada Mesa de Ocaña, por un gran espesor de tierras sabulosas, presentándose en la base arenas, en la zona intermedia conglomerados y en la parte superior tierras rojas.

Estos horizontes se extienden por toda la Mesa y entran en la hoja de Horcajo de Santiago, llegando hasta el sur de Tarancón, presentando en esta última hoja un nuevo horizonte superior de conglomerados.

Todavía se extienden por la hoja de Lillo, en toda su región NO., y por último hemos visto que la zona NO. del río Riánsares, en la Hoja que estudiamos, está ocupada por la misma formación,

presentándose aquí solamente dos horizontes: arenas y conglomerados.

Esta gran mancha, de extensión y potencia importante, es indudablemente postpontiense. Por otra parte, el movimiento basculante que ha afectado al mioceno de la zona occidental de Altomira ha alcanzado también a estos sedimentos, mientras que los conglomerados pleistocenos que se observan en el Tajo, aguas arriba de Fuentidueña, hasta Zorita de los Canes, no han sido afectadas por él.

Por tanto, estos horizontes, encajados entre el pontiense y el pleistoceno, son necesariamente pliocenos, y así los consideramos en la Hoja, sin poder avanzar más en la clasificación por no disponer de elementos paleontológicos.

Cuaternario: aluvial

No existen en las zonas depósitos que pudieran considerarse como terrazas antiguas, no habiendo indicios ni testigos del pleistoceno.

Los depósitos modernos se reducen a las vegas de los ríos Riánsares y Gigüela, muy poco acusadas en cuanto a cota, pero de alguna extensión superficial. Son arenosos de un modo general, presentando sin embargo algunas manchas arcillosas.

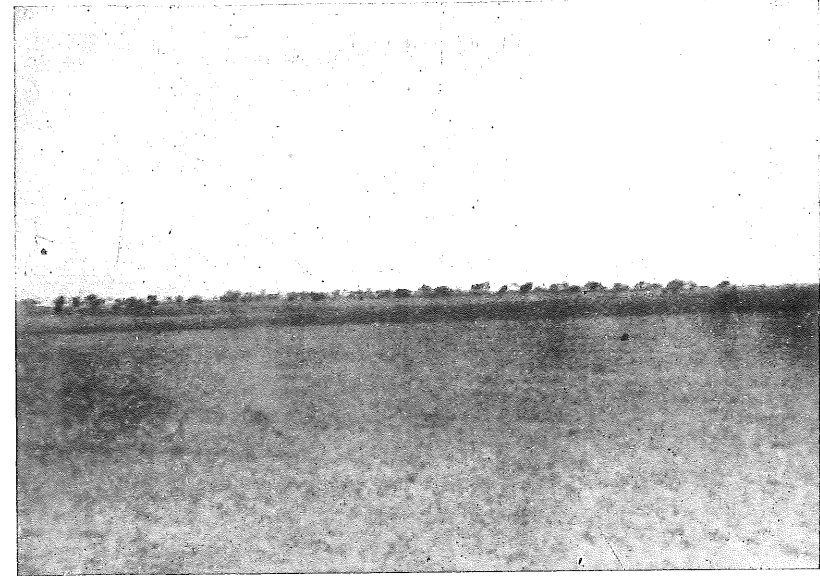


Fig. 7.—Llanura de arenas pliocenas al oeste de Cabezamesada.



Fig. 8.—Aluvial del río Riánsares. Al fondo las alamedas del río.

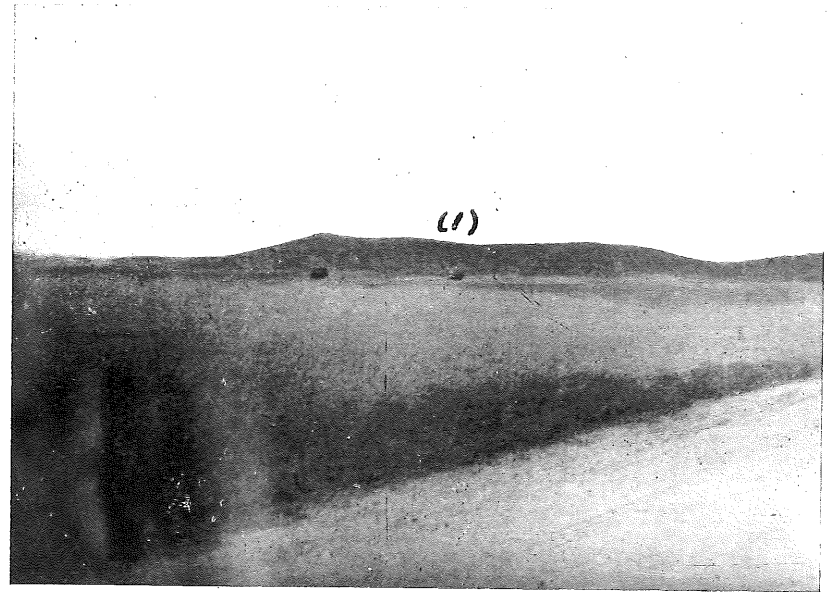


Fig. 9.—El Cerro Gollino, al oeste de Corral (está en la hoja de Lillo, pero muy próximo al límite). I, Cuarcitas ordovicienses.

TECTÓNICA

I.—INDICIOS DE MOVIMIENTOS

Todo el mioceno y el plioceno se encuentran sensiblemente horizontales y en disposición tabular, no presentando en general movimientos de importancia.

Se observa, sin embargo, una ligera inclinación hacia el SSO., que hemos observado en todo el mioceno del oeste de la Sierra de Altomira, y asimismo, en el contacto con los sedimentos oligocenos y cretáceos de la zona oriental, se aprecian ligeras ondulaciones y trastornos de pequeña importancia.

En las molasas oligocenas y calizas cenomanenses se manifiestan dos ondas anticlinales, separadas por un sinclinal, si bien muy suaves, formando estructuras muy tendidas y de gran radio.

La dirección de estos accidentes es muy aproximadamente N.-S. e indican el efecto de un empuje de dirección aproximada Este-Oeste.

Es de advertir la pequeña elevación de las manchas cretáceas en relación al resto de la misma formación de la Sierra de Altomira, y que si bien la erosión ha arrasado el oligoceno, ha actuado poco sobre el cretáceo, pues que se presentan en la superficie de éste los bancos geológicamente más altos de la formación.

Ello quiere decir que la depresión que se observa en esta región de la Sierra de Altomira no es sólo erosiva, sino principalmente tectónica, habiéndose levantado, muy modestamente, las calizas cretáceas (y con ellas el oligoceno).

No existen en la Hoja indicios de otros movimientos. Sin embargo, cercano a ella, en el borde occidental, ya hemos visto que existen en el Cerro Gollino cuarcitas ordovicienses que se extienden por

Lillo, Villacañas y Turleque, hasta enlazar con las formaciones paleozoicas, presentando pliegues de dirección herciniana. Estas mismas formaciones paleozoicas bordean toda la cuenca, por Guadalajara y Cuenca.

Los terrenos triásicos y jurásicos no tienen representación en la Hoja. Los primeros existen hacia el SO., cerca de Alcázar de San Juan y en muchos parajes de la cuenca; se observa entre el paleozoico y el cretáceo, el triás y el jurásico, preferentemente el liás, pues el jurásico superior falta en casi toda la cuenca.

Por último, en la Hoja sólo se presenta el piso cenomanense; pero en casi toda la extensión de la cuenca, allí donde se llega a suficiente profundidad geológica, se observa el albense acompañando siempre al cenomanense, no presentándose pisos inferiores del cretáceo, pues el albense se apoya siempre en el jurásico en esta cuenca.

2.—EMPUJES TECTÓNICOS

Es indudable que los movimientos hercinianos influyeron en la región, produciendo la cubeta paleozoica que contiene hoy los demás sedimentos; pero dentro de la Hoja no aparecen indicios de estos movimientos, pues no existe el paleozoico. Únicamente, y como testigo de estos empujes, aparece el Cerro Gollino, casi en el límite occidental de la Hoja, pero fuera de ella, el cual está constituido por cuarcitas ordovicenses con plegamientos hercinianos.

Nada podemos decir de los empujes del secundario, pues hasta el cenomanense no existen vestigios de sedimentos de esta era dentro de la Hoja.

El cretáceo superior emergió por regresión marina, probablemente en las fases áustrias de los movimientos paleoalpínicos, pero con movimiento relativo en la vertical, continuando la emergencia durante el eoceno.

Los empujes de la fase pirenaica dieron lugar a la formación de los vasos de sedimentación del oligoceno, el efecto de los cuales fué el hundimiento en la vertical, en la zona, como compensación de la surgencia de la cadena pirenaica, pues la concordancia entre el oligoceno y el cretáceo así lo indica.

Después de depositado el oligoceno, siguió un período de emergencia continuado hasta el tortoniense. En este tramo se observa la discordancia más importante entre el paquete oligoceno-cretáceo y el mioceno; aquél ondulado y éste horizontal.

Los accidentes del cretáceo-oligoceno sólo pueden, pues, referirse a la fase sábrica y a las stábricas, las cuales dieron lugar a la formación de los vasos continentales de deposición del mioceno.

En la Hoja no aparece el tortoniense y, por tanto, no podemos saber si está o no ondulado, como se observa en algunos parajes de la cuenca —como por ejemplo en Baides (Guadalajara)—, y, por tanto, no podemos apreciar si la segunda fase stábrica, prepontiense, afectó a la región.

Nos queda, por último, el movimiento basculante del mioceno y la subsiguiente alteración de éste en el borde de la cuenca.

Royo Gómez (J.), al observar las ondulaciones de las calizas pontienses de Altomira, creyó ver en ellas indicios de un empuje post-pontiense. Hace observar que no sólo en Altomira, sino hacia Poniente, se observan algunos plegamientos u ondas en dichas calizas. De todos modos este geólogo, gran conocedor del mioceno central, indica la inclinación de estos sedimentos hacia el SSE., y señala una línea de fractura a lo largo del río Solano (Guadalajara), que podría representar la charnela del movimiento basculante del mioceno.

Este movimiento basculante es de indudable existencia y constituye en sí el accidente más notable del pontiense central.

En cuanto a las ondulaciones de las calizas, también nosotros las hemos observado en distintos parajes, y en la hoja de Pastrana las hemos señalado en varios sitios. Asimismo se observan en el curso del Tajuña.

Pero no hemos podido alinear estas ondas entre sí, formando verdaderos pliegues, sino que las hemos encontrado aisladas e incluso en forma de cúpulas. Es decir, que se trata de accidentes muy locales que no parece probable sean debidos a empujes generales, siendo su causa probable la hidratación de las anhidritas o disolución de los yesos en el subsuelo. Pero los trastornos del pontiense a lo largo de Altomira no parece posible achacarlos a accidentes locales, ya que se extienden de modo continuo en muchos kilómetros: desde Pastrana a la Hoja que nos ocupa y aun más al Sur.

Ahora bien, a levante de la Sierra de Altomira, las calizas no presentan ningún accidente, sino que se encuentran perfectamente horizontales, si bien a mayor cota que a Poniente, debido al citado movimiento basculante, que ha producido descensos importantes en la vertical.

Por tanto, no puede admitirse un empuje de toda la formación sobre el Guadarrama que, según la hipótesis de Royo Gómez (J.), habría servido de «horst» a dicho empuje, pues se observarían indicios de él al este de Altomira.

Por otra parte, las ondulaciones del pontiense en esta sierra se explican satisfactoriamente por el referido movimiento basculante. Ya hemos indicado que éste ha producido importantes descensos en la vertical y así, entre las mismas hiladas de calizas pontienses de Tarancón y del sudeste de Huete, existe una diferencia de cota de 270 metros.

Por tanto, al verificarse el basculamiento, suponiendo inmóvil el paquete cretáceo-oligoceno, los sedimentos vinieron a ocupar un espacio horizontal menor, teniendo en cuenta la lógica inclinación de los bordes de la cuenca hacia sus zonas centrales, sufriendo una compresión que dió lugar a plegamientos localizados, principalmente en el borde, en donde las calizas debieron quedar necesariamente colgadas.

Las anomalías que se observan en el sondeo de Alcalá pueden estar relacionadas con estos accidentes. Este sondeo, realizado para alcanzar las calizas, ha llegado a más de 1.000 metros sin salir de arenas y arcillas, y en los afloramientos de cretáceo, eógeno y mioceno se comprueba que no existen tales espesores sobre el cretáceo más aún si se tiene en cuenta que en el emplazamiento del sondeo la mayor parte del mioceno queda por encima de la boca, estando arrasado en el paraje.

La enorme potencia de arcillas y arenas sólo puede explicarse por un hinchamiento debido a compresión lateral, análogamente a lo observado en un sondeo por petróleo ejecutado en Oliana (Lérida), en donde se ha perforado más de 2.000 metros sin salir de las arcillas, cuando éstas no debieran tener, lógicamente, más que muy pocos centenares de metros. Dupuy de Lôme (E) explica este fenómeno por hinchamiento en la vertical de las arcillas, de constitución plástica, sometidas a una compresión lateral.

En nuestro caso, el basculamiento, al obligar a la formación miocena a ocupar menor espacio horizontal, pudo originar la compresión lateral en la zona de Alcalá.

De todo ello deducimos que el único movimiento del pontiense es el citado de basculamiento.

En cuanto a la edad de este accidente diremos, en primer lugar, que el plioceno se encuentra concordante con el pontiense y participa de la suave inclinación general, no habiendo llegado, pues, a la zona la fase rodánica.

El basculamiento es, pues, postplioceno; pero en las márgenes del Tajo, por Zorita de los Canes, Fuentidueña y otros parajes, se observan conglomerados pleistocenos horizontales, y, por tanto, el accidente que estudiamos es anterior a ellos, lo que quiere decir que puede estar relacionado con la fase waláquica de los últimos movimientos alpidicos, en el comienzo del cuaternario.

3.—EROSIÓN

Indudablemente, en las épocas de emergencia, durante los diversos periodos geológicos, debió actuar la erosión sobre los sedimentos anteriormente consolidados.

Dentro de la Hoja se aprecia una primera erosión del cretáceo durante el eoceno, pues si bien la concordancia subsiste con las molasas oligocenas, éstas se apoyan a veces sobre las calizas cretáceas de modo irregular, como sobre un lecho erosionado, aunque conservando el mismo ángulo de buzamiento.

En el oligoceno, emergido durante todo el mioceno inferior y de naturaleza más deleznable, la primitiva erosión debió ser más intensa, pues han desaparecido las gonfolitas y margas, existentes en el oligoceno en muchos parajes de la cuenca.

Posteriormente una erosión que llega a nuestros días actúa en forma plana, arrasando casi totalmente el plioceno y gran parte de las calizas. Más hacia el SO. llegan a desaparecer también estas calizas, presentándose como hemos visto las arcillas sabulosas inferiores.

El valle erosivo presenta una amplia meseta, que se extiende hacia Lillo y Villacañas hasta los bordes paleozoicos de los Montes de Toledo, a los que se ciñe por el Norte.

Indica la existencia de un aparato erosivo de importancia, que se cruza en la zona cretácea de Levante con una antigua corriente de agua que circulaba por levante de la Sierra de Altomira, en donde ha arrasado todo el mioceno y la mayor parte del oligoceno, y como el cruce corresponde a las zonas más deprimidas de Altomira y no existen al Sur y Poniente indicios de la continuación de dicha corriente, debemos admitir que se trata de un mismo aparato de erosión.

La corriente que se ciñe por Levante a Altomira estaba constituida por los ríos Tajo, Guadiela y otros; pero el primero fué captado por torrentes que circulaban por el desfiladero de Entrepeñas, al norte de Sacedón (Guadalajara), y el segundo por Buendía, atravesando ambos la sierra, como asimismo otros ríos de menor importancia, formando el recorrido actual del Tajo (hoja de Sacedón).

Por tanto, el aparato erosivo que atravesó la zona en su día puede considerarse como el antiguo curso del Tajo (unido a otros ríos), que ciñéndose, más a Poniente, a las formaciones paleozoicas y rocas metamórficas de los Montes de Toledo, se une al curso actual en la capital de esta provincia.

En cuanto a la edad de esta modificación, como en el nuevo curso

se encuentran conglomerados pleistocenos y en cambio la erosión en el antiguo es posterior al plioceno, que ha arrasado, es preciso situarlo en las primeras épocas del cuaternario.

4.—HISTORIA GEOLÓGICA DE LA REGIÓN

Los plegamientos hercinianos formaron una gran cubeta, donde probablemente se depositaron, si tenemos en cuenta los datos de otras regiones cercanas, el triás y parte del jurásico, con las consiguientes vicisitudes de emergencia e inmersión, que no podemos señalar con las observaciones de la Hoja.

Más tarde fué invadida por el mar del cretáceo superior, depositándose los sedimentos calcáreos de esta edad.

Retirado el mar de la creta emergieron las calizas, y después de un largo período de erosión, durante todo el eoceno, los movimientos pirenaicos produjeron la inmersión que dió lugar a la deposición oligocena.

Un nuevo período de emergencia tuvo lugar durante el mioceno inferior, hasta que los movimientos nealpídicos levantaron y plegaron el conjunto cretáceo-oligoceno, formando los vasos continentales de sedimentación del mioceno.

Se depositó éste con sus horizontes de margas y arcillas yesíferas en la base (tortoniense), y arenas, arcillas y calizas en coronación (pontiense).

Se depositó por último, sobre las calizas, el plioceno, comenzando una intensa erosión de forma plana y de arrasamientos, originado por el antiguo curso del Tajo.

En las primeras épocas del cuaternario, el Tajo y otros afluentes que circulaban a levante de Altomira fueron captados en la zona norte de esta sierra y, obligados a atravesarla, establecieron el actual curso.

VI

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

I.—NATURALEZA DE LOS TERRENOS

Todos los terrenos superficiales de la Hoja son eminentemente permeables.

Las calizas cretáceas, más o menos figuradas, son permeables, pero en el subsuelo presentan lechos de separación de los bancos de naturaleza margosa, que disminuyen la permeabilidad vertical en profundidad.

Las molasas y arenas oligocenas son muy permeables. Presentan, sin embargo, lentejones arcillosos, que si bien no interrumpen en absoluto la permeabilidad, por no ser continuos, la modifican.

Las calizas pontienses y su recubrimiento de derrubios son, asimismo, muy permeables. No obstante, en la base de las calizas se presentan frecuentemente arcillas, que cortan la permeabilidad y, asimismo, los bancos compactos la modifican.

Por último, las arenas y conglomerados pliocenos son eminentemente permeables.

2.—FUNCIONAMIENTO HIDROLÓGICO

Debido a la gran permeabilidad de los terrenos superficiales, el coeficiente de filtración es muy elevado y, en cambio, el de escorrentía es muy pequeño. Se trata, pues, de una gran cuenca de filtración, alimentadora de las zonas meridionales y, muy especialmente, de La Mancha.

Las aguas que se filtran por las calizas cretáceas son más o menos detenidas y encauzadas por los lechos margosos, discurrendo en el sentido de los buzamientos, es decir, hacia Levante y Poniente; pero, como hemos visto, estos buzamientos son muy suaves y por tanto la velocidad de circulación subterránea es muy lenta, por lo cual se forman mantos freáticos de importancia.

En las arenas y molasas oligocenas, las aguas se profundizan más verticalmente; pero en los lugares donde se encuentran lentejones arcillosos se forman mantos freáticos locales, y colgados, a veces, a poca profundidad.

Las calizas pontienses forman un extenso manto freático, pues las aguas empapan las calizas y quedan sostenidas por las arcillas inferiores.

En cuanto a las formaciones pliocenas, las aguas las atraviesan con facilidad y van a engrosar el manto pontiense.

En las zonas centrales de la Hoja es posible la existencia de aguas a presión; bajo las calizas y arenas pontienses se han de encontrar las arcillas y margas yesíferas tortonienses, que son muy impermeables, apoyadas en las molasas oligocenas, las cuales afloran, como hemos visto, a cota elevada.

Por tanto, la disposición es la clásica artesiana: horizonte permeable, aflorando a cota elevada (oligoceno), recubierto por capas impermeables (tortoniense). En cuanto a la profundidad a que pudiera encontrarse el agua a presión, teniendo en cuenta la potencia del mioceno en la zona, es probable que no llegara a 200 metros.

3. — CALIDAD DEL AGUA

La calidad de las aguas es en general aceptable, sobre todo en la zona cretácea y oligocena. La larga permanencia subterránea del agua en el pontiense hace que se cargue de sales, y resultan aguas algo más duras.

Sin embargo, cuando las aguas provienen de poca profundidad, lo que quiere decir que están sostenidas por bancos compactos, son mucho más potables, con sólo algún exceso de cal. Son más duras cuando provienen del manto general, en contacto con las arcillas de la base, que contienen más elementos solubles.

4. — ABASTECIMIENTOS

A continuación incluimos los análisis de las aguas de los diversos pueblos comprendidos en la Hoja:

CORRAL DE ALMAGUER

Anhídrido sulfúrico	0,1646	gramos en litro.
Cal	0,1915	— —
Magnesia	0,0507	— —
Cloro	0,0533	— —
Cloruro sódico	0,0879	— —
Grado hidrotimétrico	44°	

VILLAMAYOR DE SANTIAGO

Anhídrido sulfúrico	0,0823	gramos en litro.
Cal	0,1854	— —
Magnesia	0,0453	— —
Cloro	0,0462	— —
Cloruro sódico	0,0761	— —
Grado hidrotimétrico	48°	

CABEZAMESADA

Anhídrido sulfúrico	0,4802	gramos en litro.
Cal	0,4572	— —
Magnesia	0,0724	— —
Cloro	0,1668	— —
Cloruro sódico	0,2750	— —
Grado hidrotimétrico	118°	

POZORRUBIO

Anhídrido sulfúrico	0,1989	gramos en litro.
Cal	0,2595	— —
Magnesia	0,0453	— —
Cloro	0,1136	— —
Cloruro sódico	0,1873	— —
Grado hidrotimétrico	65°	