

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLÓGICO

MEMORIA EXPLICATIVA

DE LA

HOJA N.º 195



MANSILLA DE LAS MULAS

MADRID

TIP. Y LIT. COULLAUT

MARÍA DE MOLINA, 106

1920

PERSONAL DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

<i>Director</i>	Excmo. Sr. D. Luis de la Peña.
<i>Vocales</i>	Sr. D. Alfonso Fernández y M. Valdés.
—	Sr. D. Manuel Sancho Gala.
—	Sr. D. Manuel Ruiz Falcó.
—	Sr. D. Agustín Marín y Bertrán de Lis.
—	Sr. D. Augusto de Gálvez-Cañero.
—	Sr. D. Alfonso del Valle de Lersundi.
<i>Vocal Secretario</i>	Sr. D. Guillermo O'Shea.
<i>Vocales</i>	Sr. D. Primitivo Hernández Sampelayo.
—	Sr. D. José de Gorostízaga.
—	Sr. D. José García Siñeriz.
—	Sr. D. Enrique Dupuy de Lôme.
—	Sr. D. Juan Gavala.
—	Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y Chicarro.
—	Sr. D. Alfonso de Alvarado.
—	Sr. D. Pablo Fernández Iruegas.
—	Sr. D. Joaquín Mendizábal.
—	Sr. D. Javier Milans del Bosch.
<i>Ingenieros agregados</i>	Sr. D. Enrique Rubio.
—	Sr. D. Manuel Cincúnegui.
—	Sr. D. Agustín Larragán.
<i>Ingenieros Ayudantes</i>	Sr. D. Antonio Larrauri Mercadillo.
—	Sr. D. Manuel Pastor Mendivil.
—	Sr. D. Ricardo Madariaga Rojo.
—	Sr. D. Carlos Orti Serrano.
—	Sr. D. Enrique Chacón Nirica.
—	Sr. D. José Cantos Sainz de Carlos.

INGENIEROS AL SERVICIO DEL INSTITUTO

Sr. D. José Meseguer Pardo.
Sr. D. Laureano Menéndez Puget

PROFESORES DE LA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS
AFECTOS A ESTE INSTITUTO

<i>Director del Laboratorio</i>	Sr. D. Enrique Hauser.
<i>Profesor de Geología</i>	Sr. D. Pablo Fábrega.
— <i>de Paleontología</i>	Sr. D. Luis Jordana.
— <i>de Mineralogía</i>	Sr. D. Enrique de Pineda.
— <i>de Química analítica</i> ..	Sr. D. Manuel Abbad.
— <i>de Topografía</i>	Sr. D. Miguel Langreo.

BIBLIOGRAFÍA

- ARANZAZU (J. M.)—Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara. «B. C. M. G.», tomo IV, páginas 1 a 47, un mapa. Madrid, 1887.
- BOTELLA (F.)—Nota sobre la alimentación y desaparición de las grandes lagunas peninsulares. «Ac. S. E. H. N.», tomo XIII, páginas 79 a 90 y tomo XIV, páginas 27 a 37. Madrid, 1884 y 1885.
- CALDERÓN (S.)—Noticia del descubrimiento de huesos fósiles en una caliza terciaria de Villamayor (Salamanca). «B. R. S. E. H. N.», tomo II, páginas 230-231. Madrid, 1902.
- CALDERÓN (S.)—Sobre el origen y desaparición de los lagos terciarios de España. «Boletín Instituto Libre de Enseñanza», tomo VIII. Madrid, 1884.
- CALDERÓN (S.)—Contestación a la nota del Sr. Botella sobre la alimentación y desaparición de las grandes lagunas peninsulares. «Ac. S. E. H. N.», tomo XIII, páginas 98-109. Madrid, 1884.
- CHUDEAU (R.)—Contribution à l'étude géologique de la Vieille-Castille. «Tesis del Doctorado», 22 páginas, 15 figuras, un mapa. París, 1896.
- CORTÁZAR (D.)—Datos geológicos de la provincia de Zamora. «Boletín Comisión M. G.», tomo I, páginas 291 a 297. Madrid, 1874.
- CORTÁZAR (D.)—Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valladolid. «M. C. M. G.». Madrid, 1877.
- DANTÍN (J.)—Noticia del descubrimiento de restos de Mastodon y de otros mamíferos en el Cerro del Cristo del Otero (Palencia). «B. R. S. E. H. N.», tomo XII, páginas 78 a 84. Madrid, 1912.
- DANTÍN (J.)—Resumen fisiográfico de la Península Ibérica. «Trab. del Mus. Nac. de Ciencias Naturales», núm. 9. Madrid, 1912.

- DANTÍN (J.)—Acerca de un nuevo *Rhinoceros* mioceno. *Rhinoceros austriacus*, Peters, mutación *hispanicus*. «B. R. S. E. H. N.», tomo XIV, páginas 391 a 397. Madrid, 1914.
- DEPÉRET (Ch.) — Sur les bassins tertiaires de la Meseta espagnole. «B. S. G. F.», 4 aser., tomo XIII, páginas 18-19. París, 1908.
- EZQUERRA (J.)—Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España, «A. M.», tomo III, páginas 300 a 316. Madrid, 1837-1845.
- EZQUERRA (J.)—Sobre los antiguos diques de la cuenca terciaria del Duero. «A. M.», tomo III, páginas 317 a 350. Madrid, 1845.
- EZQUERRA (J.)—Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España en la Península. «M. R. A. C.», tomos I y IV. Madrid, 1850-1859.
- GIL Y MAESTRE (A.)—Descripción física geológica y minera de la provincia de Salamanca. «M. C. M. G.», Madrid, 1880.
- HERNÁNDEZ PACHECO (E.)—Observaciones con motivo de la noticia del descubrimiento de mastodontes en el cerro del Cristo de Otero (Palencia). «B. R. S. E. H. N.», tomo XII, páginas 68 a 69. Madrid, 1912.
- HERNÁNDEZ PACHECO (E.)—Régimen geográfico y climatológico de la meseta castellana durante el Mioceno. «B. R. A. C.», tercer trimestre. Madrid, 1914.
- HERNÁNDEZ PACHECO (E.)—Estado actual de las investigaciones en España, respecto a Paleontología y Prehistoria. «Asoc. Española para el Progreso de las Ciencias», Congreso de Valladolid. Discurso inaugural, 1915.
- HERNÁNDEZ PACHECO (E.)—Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia. Memoria núm. 5 de la Comisión de Investigaciones de Paleontología y Prehistoria. Madrid, 1915.
- HERNÁNDEZ PACHECO (E.)—Descubrimientos paleontológicos en Palencia. Las tortugas fósiles gigantes. «Ibérica», páginas 328 a 330. Tortosa, 1921.
- LARRACET (M.)—Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la province de Burgos. «B. S. G. F.», tercera serie, tomo XXII, páginas 366 a 384. París, 1894.
- LARRACET (M.)—Recherches géologiques sur la région orientale de la province de Burgos et sur quelques points des provinces d'Alava et de Logroño. «Tesis del doctorado». Lille, 1896.
- MALLADA (L.)—Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España. «B. C. M. G.», tomo XVIII, páginas 1 a 253. Madrid, 1892.
- MALLADA (L.)—Explicación del Mapa geológico de España, tomo IV, «M. C. M. G.», Madrid, 1907.
- MADOZ (P.)—Diccionario geográfico, estadístico e histórico de España y sus posesiones de Ultramar, tomo XII. Madrid, 1849.
- MIQUEL (M.)—Restos de mamíferos encontrados en la Cistérniga (Va-

- lladolid) «B. R. S. E. H. N.», tomo II, páginas 94-95. Madrid, 1902.
- NARANJO Y GARZA (F.)—Reseña geognóstica y minera de una parte de la provincia de Burgos, «A.», tomo II, páginas 93-115. Madrid, 1841.
- OLAVARRÍA (M.)—Huevos fósiles encontrados en Cevico de la Torre (Palencia). «B. C. M. G.», tomo XXIII, páginas 133-138, lámina V. Madrid, 1898.
- PALACIOS (P.)—Descripción física, geológica y agrícola de la provincia de Soria. «M. C. M. G.», Madrid, 1890.
- PUIG Y LARRAZ (G.)—Descripción física y geológica de la provincia de Zamora. «M. C. M. G.», Madrid, 1883.
- ROMAN (M. F.)—Les terrasses quaternaires de la haute vallée du Tage. «C. R. A. S.», tomo CLXXV, páginas 1084-10861. París, 1922.
- ROYO Y GÓMEZ (J.)—Notes sur la Géologie de la Péninsule Iberique. «Bull. Soc. Géol. de France», 4^e Ser., tomo XXV (febrero). París, 1925.
- ROYO Y GÓMEZ (J.)—Geología y Paleontología del Terciario situado al Norte de Guadalajara. «B. R. S. E. H. N.», Marzo, 1927.
- ROYO Y GÓMEZ (J.)—Edad de las formaciones yesíferas del Terciario ibérico. Madrid, «B. R. S. E. H. N.», Abril 1926.
- ROYO Y GÓMEZ (J.)—El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica, «C. T. P. P.», Madrid, 1922.
- SALAZAR (I. G.)—Restos de un mastodonte en Castilla. «R. M.», tomo I, páginas 402-409. Madrid, 1850.
- SALAZAR (G.)—Reseña geológico-minera y catálogo de minerales y rocas, etc. de la provincia de León. Madrid, «R. M.», 1851.
- SÁNCHEZ LOZANO (R.)—Breve noticia acerca de la geología de la provincia de Burgos. «B. C. M. G.», tomo XI, páginas 71-79. Madrid, 1884.
- SÁNCHEZ LOZANO (R.)—El alumbramiento de aguas practicado en el término de Nobreda para el abastecimiento de la villa de Lerma (Burgos), «B. C. M. G.», tomo XXX, páginas 203-224. Madrid, 1909.
- SOLER (J. M.)—Reseña geológico-minera y catálogo de minerales, rocas, etc. de la provincia de León. León, 1883.
- VEGA DEL SELLA (Conde de la).—Teoría del glaciario cuaternario por desplazamientos polares. «C. I. P. P.», número 35. Madrid, 1927.
- VERNEUIL (Ed. de) y COLLOMB (Ed.)—Nota con motivo de dos cortes geológicos generales hechos a través de España de Norte a Sur y de Este a Oeste. «C. R. A. S.», y trad. en la «R. M.», tomo III, páginas 212-215. Madrid, 1853.
- VILANOVA (J.)—Noticia de vertebrados hallados en Sanzoles (Zamora).

II

**EXPLICACIÓN DE LA HOJA N.º 195
MANSILLA DE LAS MULAS**

(Provincia de León)

Advertimos al lector que en esta explicación se encuentran, como es lógico, todos los datos geológicos e hidrológicos de orden práctico, pero las cuestiones de índole teórica, que afectan con amplitud a todo el gigantesco isleo diluvial y mioceno de León, las hemos tratado de preferencia en la hoja 194 (Santa María del Páramo), que ha sido la primera publicada, y lo advertimos para evitarnos de este modo la repetición; no obstante, incluimos en esta Hoja la bibliografía y marcaremos orientación, para que puedan seguirse los temas que resulten de interés; clasificación, razonada paleontológicamente, de los tramos miocenos y pleistocenos; fijación exacta de los isleos artesianos y profundidad de los niveles acuíferos; conocimiento de la estructura y composición del fondo de la cubeta, por debajo del Terciario, etc.

GEOGRAFÍA FÍSICA

Los ríos subsecuentes al Duero, de su margen derecha, afluyen a él, de un modo ortogonal de Norte a Sur, pues así son iniciados según las líneas de máxima pendiente de la cordillera, y a medida que de ella se van separando se engrasa y extiende la superficie de sus valles hasta que, al Sur de la capital, hacia el paralelo de nuestra Hoja, se pierde la vista en la línea de horizonte, escasamente interrumpida por alguna loma, rematada también de un modo plano; más al Sur, el manto diluvial, fundamento de ese enorme páramo, se rompe por la erosión de ríos mayores, y, dejando de proteger al mioceno inferior, descubre barrancos y relieves topográficos más accidentados.

Dentro de esta norma de superficie suave no es la Hoja de Mansilla de las Mulas de las más llanas, pues, cruzada en su ángulo Noroeste por el río Esla comprende, en su porción occidental, parte de la vega de este río y la zona llamada de los Oteros, que escurre en el mismo sentido desde el centro de la Hoja (Santas Martas).

La porción oriental tiene sus barrancos más de Norte a Sur y vierten al valle de Valmadrigal, afluente al Cea y aguas también del Esla. Es decir, que desde Fuentes de los Oteros hacia Santas Martas y casi según la diagonal Nordeste Suroeste de la Hoja, viene a marcarse una suave división de aguas. La parte más baja y plana corresponde a la llanura del Esla y su cota es 760, frente a Gigosas, mientras que la zona más alta viene a ser una especie de meseta en el ángulo Nordeste, llegando a 900 metros sobre el mar.

Prescindiendo del Esla, las aguas corrientes son muy escasas y apenas se ven más que en las avenidas, durando poco por la impermeabilidad de la superficie, que las despide en seguida. Esta condición y lo llano y elevado del terreno, que tendrá de 830 a 850 de cota media,

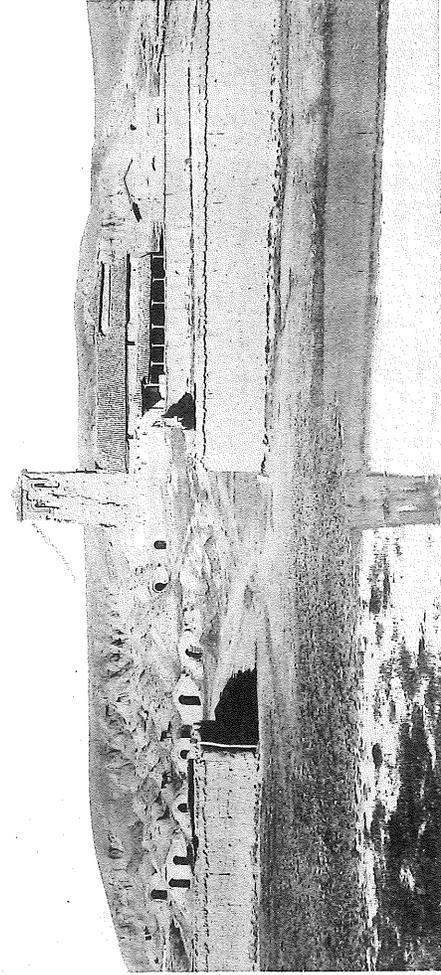
hace que, como toda la meseta leonesa, tenga la hoja de Los Oteros un clima duro y seco con lluvia media anual de 300 a 400 m/m., siendo la primavera y el invierno las estaciones de más precipitaciones.

La parte más rica de la Hoja es la ribera del Esla y hacia ella (borde occidental de la lámina) es donde se concentran la mayoría de los pueblos con cultivos de cereales y viñedos; en cambio, la parte más deshabitada es la cuesta Retuerta y Las Majadas, cerca de Villamuñís, en el ángulo Nordeste y con tierras en monte sin cultivo.

Las lanas del Otero tenían fama para la fabricación de las mantas llamadas de Palencia.

Hoja n.º 195.

MANSILLA DE LAS MULAS



Escarpe mioceno en Pajares de los Oteros. Las cuevas labradas en las arcillas, y de este material están construídas las casas, tapiales y hasta la torre, con paramento de piedra, que no ha evitado su destrucción.



GEOLOGÍA

Si consideramos el escaso espesor que tiene el manto de terreno diluvial, erosionable con facilidad, podríamos afirmar que todo el fondo geológico de la Hoja, pertenece al Mioceno, pero como las líneas de relieve que imprimen la característica de llanuras de remoto límite corresponden al Pleistoceno, que se enlaza de un modo insensible con el Terciario, y como las correcciones que hacemos son todas cambiando el Cuaternario por el Mioceno, nos parece más acertado, desde un punto de vista práctico, conservar como Diluvial todo lo que así aparezca en la superficie, por delgado que sea su manto.

Los terrenos comprendidos en la Hoja son tres: Mioceno, Cuaternario y Aluvial.

MIOCENO

Su forma aislada corresponde a suaves cerros de coronación redondeada, o en rasa de manto más moderno, Pleistoceno o Plioceno; pero lo más frecuente es que asome en nuestra zona el Mioceno, donde la denudación del Diluvial ha dejado al descubierto las arcillas inferiores, en barrancos o en escarpes de borde de terrazas diluviales.

La composición que hoy se supone como clásica en la región del Duero, admite unas capas de areniscas en el borde occidental de la cuenca, atribuidas ya, en parte, a terrenos terciarios antiguos por el Ingeniero Sr. Puig y Larraz y fijadas paleontológicamente por los profesores Román y Royo Gómez con *Lophiodon isselense* las inferiores de Zamora, y *Paloplotherium* y *Xiphodum gracile* las que se admiten en Salamanca, superiores a ellas. El Mioceno propiamente dicho

se supone dividido en tres tramos en la cuenca del Duero. El inferior o tortoniense, compuesto de arenas y arcillas con *Testudo bolivari*, *Rhinoceros hispanicus*, *Listriodon Splendens*, etc., encontrados en Palencia por el profesor H. Pacheco. El tramo medio o sarmatiense sin fósiles, se acepta en esta posición por superponerse al anterior, y encima, se encuentran las calizas y aluviones de los páramos con *Hipparion gracile* (Carrión) (1).

Esta división, tenida hoy por clásica y generalizada, no guarda, a decir verdad, gran relación con los tramos que encontramos nosotros en los sondeos y en los afloramientos de los barrancos y taludes.

El tramo que las perforaciones han descubierto como inferior hasta unos 200 metros, por bajo de la superficie, se compone de puddingas, arcillas, arenas sueltas o mezcladas con arcillas hasta hacerse plásticas y, en casos poco frecuentes, alguna hilada de caliza o almendrón de cemento calcáreo; estas rocas detríticas no son siempre constantes a la misma altura, aunque sí marcan, en niveles parecidos, la existencia de capas de agua que asciende algo dentro del sondeo o surge a la superficie y aun por encima de ella, proporcionalmente a la presión y abundancia con que está almacenada en las capas porosas, según veremos al estudiar los detalles de los pozos artesianos.

El tramo que se superpone al de los niveles acuíferos es el que aflora en los escarpes de las terrazas cuaternarias, y se compone principalmente de arcillas con bastantes granos arenosos y horizontes de almendrón, no muy grueso, pasando a otras areniscas y arcillas sabulosas muy rojizas a manchas y mezcladas, por lo general, con porciones en que domina la caliza, o se encuentra este mineral en nódulos blancos terrosos que, fuera de esta Hoja, llegan a pasar a verdaderos niveles.

De un modo sincero y científico es imposible asignar edad a estos tramos desprovistos de fósiles, o por lo menos que deben ser muy escasos de ellos, cuando se llevan tantas investigaciones sin acusarlos. Pero procediendo por analogías litológicas encuentro que, el tramo inferior detrítico y hasta la tongada de arcilla sabulosa con manchas rojizas de la parte inferior, tiene una gran semejanza con los tramos arenosos de Valdefinjas y otros puntos de Zamora y Salamanca, de modo que podrían suponerse tortonienses, y recuerdo, de pasada y sin que tenga gran valor hasta no estudiar el dato, que en el contacto de las areniscas inferiores abigarradas y las calizas altas, encontré en Valdefinjas unos dientes como defensas de jabalí y parecidos a los figurados como de *Listriodon splendens* en la obra del Mioceno del señor H. Pacheco.

(1) Paralelismo del Terciario Continental ibérico. Royo. Op. Cit.

MANSILLA DE LAS MULAS

Hoja n.º 195.



Pajares de los Oteros. Las dos terrazas fluviales. El mioceno se descubre en el acantilado de la superior con arcillas y nódulos de caliza



Bodegas excavadas en las arcillas miocenas, descubiertas en la extensa terraza más alta del Esla, en las proximidades del pueblo de Luengas.



Las hiladas calíferas de la parte alta son constantes cuando no las ha barrido la erosión y como pasan insensiblemente a otras arcillas con arenas y delgadas pudingas de elementos poligénicos pequeños y cuarzosos, que siempre están en la base de las formaciones pleistocenas, suponemos que representan la parte alta de este Mioceno unidas quizás al Plioceno.

El Sr. Sánchez Lozano, sin que haya podido encontrar las razones en que se apoyaba, refería todo este terciario de las hojas meridionales de León a la parte alta del Mioceno inferior, lo que supongo equivaldría hoy al tortoniense superior, según la fijación fosilífera que ha resultado en el Otero de Palencia.

En resumen, nosotros, y de un modo provisional, suponemos que en el Mioceno de esta zona faltan el tramo medio yesoso y el superior o pontiense.

Como los bordes de la cuenca terciaria son paleozoicos en esta porción occidental y los asomos cretáceos de los montes remotos del Norte son transgresiones adelgazadas del mesocretáceo, imagino que el fondo rígido debe corresponder a los estratos silurianos plegados en la ola herciniana, al final del Carbonífero medio, sin que lleguen hasta nuestra Hoja los depósitos secundarios. Ahora bien, como en las Hojas colindantes del Oeste hemos visto que se tocaba alguna vez el Siluriano con sondeos de unos 200 metros, suponemos, sin razón definitiva, que en la nuestra, desde luego más hacia el centro de la cuenca, podrá distanciarse el suelo herciniano hasta unos quinientos metros.

En cuanto a la formación de los estratos detríticos inferiores, así como respecto a los climas miocenos, podríamos referirnos a lo dicho en las hojas 194 y 232. Los antiguos ríos miocenos quizás debieron corresponderse con los grandes ríos actuales, pues el espesor de la cuenca parece coincidir con la posición que hoy tienen y únicamente variarían las enormes aportaciones de aguas y detritus, viniendo los nuestros de los bordes paleozoicos, según reflejan fielmente los cantos del Mioceno y del Plioceno o diluvium inferior. Los estratos descubiertos del Mioceno son sensiblemente horizontales y no demuestran movimientos orogénicos modernos, fuera de su emersión en masa.

De los niveles acuíferos nos ocuparemos en la parte hidrológica.

DILUVIAL

Pertenecen a este terreno las formas de llanuras pequeñas y grandes que, arrancando de los ríos, ascienden hasta formar cuatro escalones llenos de tierra vegetal y cantos rodados de cuarcita siluriana. Estas llanuras, son muy importantes desde el punto de vista agrícola, pues sus materiales poco coherentes y muy apropiados para el culti-

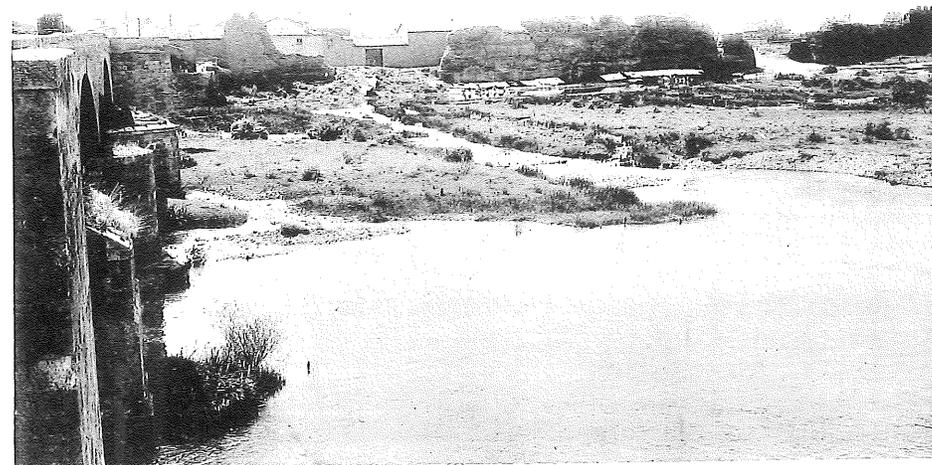
vo, ocupan el fondo de las principales cuencas extendiéndose en tierras de la mayor fertilidad, casi al borde de las vegas.

La única diferencia apreciable parece estar en los materiales de la terraza más alta, donde las pudingas de granos menudos se unen con arcillas y areniscas rojizas, sin solución de continuidad y quizás deban ser referidos al Plioceno, según ya ha indicado M. Román para la cuenca del Tajo.

El único dato paleontológico del Diluvial de esta Hoja es el que da el Ingeniero Sr. Soler (1883), diciendo que en el pueblo de Villamoros, Ayuntamiento de Mansilla se demarcó una mina de tierras fosfatadas, procedentes de la descomposición de huesos de vertebrados envueltos en el Diluvial; también añade que se han encontrado vertebrados y restos del género *equus* en Villasabariego. No hemos podido comprobar tales extremos, pero de otros sitios estamos reuniendo restos para ver si, con estudio más detenido que el exigido para esta explicación, podemos llegar a reunir argumentos fosilíferos.

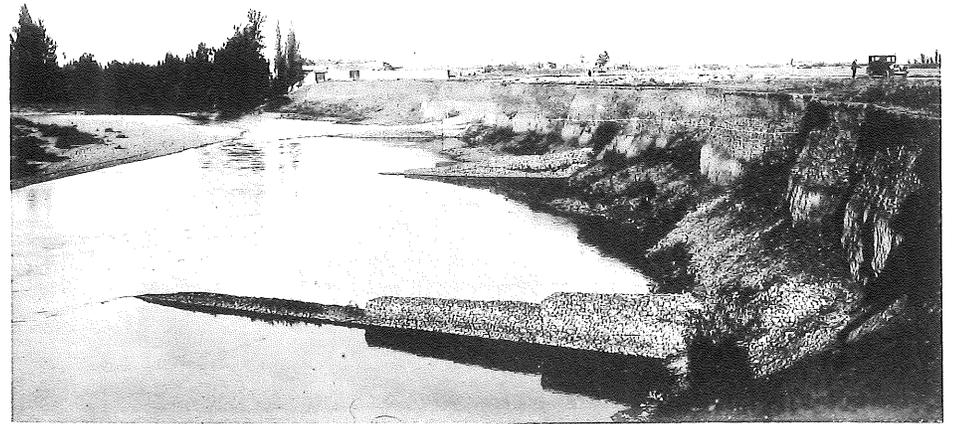
La distinción de tongadas diluviales se logra por el tamaño de los elementos rodados y por la coloración amarillenta o rojiza más o menos intensa; los estratos, sin pizarrosidad, tienen con frecuencia señales de depósitos en orilla acantilada, dando lugar a la facies de estratificación cruzada.

No conservan señalado ningún plegamiento y únicamente en algunas trincheras se aprecia una inclinación suave e igual, casi siempre hacia el Oeste.



Entrada por la carretera de León. Puente y murallas asoman en los aluviones modernos que descansan sobre el mioceno.





Aluviones y arcillas diluviales de la primera terraza del Esla. En el río, las obras de defensa contra la erosión.



TECTÓNICA Y FORMACIÓN DE LA CUENCA

El diastrofismo de los afloramientos silurianos se ajusta perfectamente al del resto de este terreno, en el macizo montañoso que se enlaza con los de Asturias y Galicia, es decir, que cumple perfectamente con la idea de los plegamientos hercinianos y, en consecuencia, se encuentra en discordancia marcada con los depósitos estefanienses del Puerto de Manzanal y todo el Carbonífero superior leonés.

La significación de este Siluriano tan próximo a la cuenca es la de borde normal, es decir, que sobre sus estratos, una vez plegados en los movimientos del Carbonífero, se labraría por erosión y quizás hundimientos, la gran depresión donde luego entrara el Carbonífero superior y, después de un gran lapso de emergencia, los depósitos modernos transgresivos.

Consecuencia práctica es que probablemente el fondo siluriano se irá encontrando a más hondura al separarnos del borde, pero nunca a más profundidad que pocos centenares de metros. Al llegar al Siluriano en los sondeos, se pierde toda esperanza de agua artesiana.

En cuanto a los terrenos modernos, el rasgo fundamental es el formar arreglo horizontal, y, en cualquier nivel que se considere, de los elementos detríticos, su gran variación en detalle, cambiándose de más o menos arenosos a otros con más arcilla, es decir, que la permeabilidad de un nivel no es la misma en toda su extensión, aunque haya horizontes aproximados de porosidad, o lo que es lo mismo, de capas acuíferas.

En los estratos miocenos y pleistocenos, apenas hay ondulaciones que pudan referirse a movimientos orogénicos, como no sean levantamientos en masas, al final de los alpinos.

Esta enunciación de arreglo y enorme llanura ya lo es de rigidez, y en efecto, parece desprenderse de los asomos en los bordes montañosos más próximos, que la penillanura herciniana no se ha movido, en este extremo, desde el final del Carbonífero, hasta los movimientos de emergencia terciarios.

La presencia simultánea en los horizontes de testigos de sedimentación tranquila y pantanosa, como las arcillas, unida a lentejones de arenisca y mayores extensiones de pudinga, demuestra, según Peneck y Dantín (op. cit.) la semejanza de esta formación de ríos de violencia variable y superficiales, enlazados con pantanos, con la de las lagunas argelinas en las que se verifican, intensamente y al mismo tiempo, fenómenos de evaporación y aportes arenosos. Nosotros opinamos que aunque la comparación tenga el mérito de dar una idea de posibilidad de formación con los agentes actuales, variarían mucho las condiciones de clima, aportes de agua, volumen de los detritus, etcétera.

El Sr. H. Pacheco, supone que el clima en el Mioceno inferior era húmedo, dando lugar a ríos y pantanos donde se produjeron los depósitos de arenas y arcillas a que nos hemos referido; en el sarmatiense sobreviene un régimen seco que ocasiona una evaporación intensa, y al final, en el pontiense, vuelve el régimen de humedad y arrastres.

Insistimos sobre estas ideas de formación, porque explican, de un modo lógico, la colocación y características de las láminas de agua, incluídas en los niveles detríticos porosos, es decir, se puede ayudar indirectamente con ellas a la investigación de pozos artesianos.

VI

HIDROLOGÍA

Todas las cordilleras y montañas que rodean la cuenca, contribuyen a la alimentación de sus corrientes de aguas subterráneas, y hacen que las condiciones del artesianismo lleguen el máximo de la Península Ibérica.

Son las ingentes cabeceras, tan frecuentemente nevadas, las que hacen comprender la enorme cantidad de agua que viene hacia la cuenca, asombrando algunas crecidas, en los deshielos primaverales.

Las aguas de la Hoja de Mansilla se pueden dividir en corrientes freáticas y artesianas.

Las fluviales corresponden a los ríos Esla y Orbigo, a los que hay que considerar como ríos de cabecera, no de lluvia, y ahondados por erosión en terreno impermeable, pero desagregable, condiciones ambas que se demuestran en las rápidas crecidas.

Las aguas de nivel hidrostático se encuentran con gran facilidad a pocos metros del suelo, por lo que puede decirse que cada casa tiene un pocito; pero debido a lo filtrante de estos niveles diluviales, y a los nódulos calizos de este horizonte superior, resulta que, por lo general, las aguas son duras y de malas condiciones de potabilidad. El nivel piezométrico se adapta de un modo algo remoto a la forma de la superficie, pero hay circunstancias que lo aproximan o alejan, por lo general, en las llanuras próximas a los ríos y sin arbolado está mucho más alto que en las laderas o en las planicies con monte.

Referimos al lector a la explicación de Santa María del Páramo, donde razonamos la conveniencia de dar los datos detallados de los pozos artesianos que conocemos en cada hoja. Por otra parte, bien se comprende que han sido los buenos resultados obtenidos en un lugar, los que más han contribuido a la realización, en forma ya más

concreta, de los pozos que le rodean, y así se van conociendo los isleos más acuíferos, con las circunstancias que hay que tener en cuenta para la ejecución de las perforaciones y su costo.

Exponemos separadamente los datos referentes a los expedientes de petición de auxilio al Estado, incoados por los Ayuntamientos, y los resultados que hoy conocemos, con lo que se podrá juzgar de las necesidades y de cómo han respondido las perforaciones a las esperanzas, aun cuando no sean paralelas ambas exposiciones, pues muchos de los pozos que hoy funcionan pertenecen a particulares, o al menos, no han sido profundizados con el auxilio oficial.

DATOS DE LOS EXPEDIENTES

Conservaremos la numeración del registro del Instituto Geológico y en este orden los revisaremos, para facilitar, si fuera precisa, la consulta al archivo.

Excepto dos (1910) corresponden los demás a los últimos años 1925 a 1927.

VILLADEMOR DE LA VEGA.—Expediente n.º 100. Cota 720, según el Ingeniero Sr. Sánchez Lozano que informó técnicamente sobre el auxilio y 747 en las hojas del Instituto Geográfico.

Estas diferencias de cotas son muy importantes al llegar a la ejecución de los agujeros, pues como los depósitos acuíferos se suponen sensiblemente horizontales, en lugares próximos, hay que contar con tantos metros más o menos de perforación como diferencia de nivel haya entre ellos.

Este expediente, informado por el Sr. Sánchez Lozano, tiene expresión muy exacta de las condiciones del terreno y nos parece conveniente dar su opinión.

El terreno diluvial de Villademor está constituido por capas horizontales, o apenas inclinadas, de arcillas rojas, a veces en bancos potentes, alternados con conglomerados de cuarcita y cuarzo con cemento arcilloso.

Por debajo de los depósitos cuaternarios asoman, en algunos parajes, arcillas calíferas de tono rojo menos encendido que el de las rocas diluviales arcillosas y dispuestas también en capas casi horizontales que corresponden a la parte más alta de la división inferior de las tres en que puede considerarse dividido el terreno terciario lacustre de la cuenca del Duero y es de notar que entre las arcillas terciarias se intercalan capas de arenas de cuarzo, más o menos mezcladas con arcillas, formándose así diversos horizontes permeables, donde, merced a repetidos ensayos de sondeo, se ha comprobado la existencia de aguas artesianas dentro de la referida cuenca del Duero, en las llanuras castellana y leonesa.

Ocurre con frecuencia, cuando se trata de aluviones modernos depositados en las vegas de ríos muy importantes, que, como ocurre en Villademor, se encuentran los niveles freáticos a muy poca hondura dentro de los aluviones del río Esla y así resulta que todas las casas del pueblo tienen su pozo correspondiente con agua abundante y a profundidad media de tres metros, sirviendo para todos los usos.

Se ensayaron por el hidrotímetro las de dos pozos, uno en la parte alta del pueblo, pozo de la Tejera, y otro hacia el centro, casa de don Ambrosio Pérez. Las primeras marcaron 63º y las segundas 47º, de suerte que las aguas en cuestión, si bien no pueden reputarse de excelentes, según los resultados, son potables y corrientes.

Entre Villademor y San Millán (inmediato) hay cien hectáreas que se riegan por derivación del canal del Esla, en estiaje poco y con dificultad.

El paraje donde por primera vez se han encontrado aguas artesianas en la provincia de León, estará como a 30 kilómetros al Norte de Villademor, en una finca de Combranos, llamada Villa Emilia, donde en 1904 se hicieron dos sondeos de 68 metros de profundidad cada uno y distantes entre sí 174 metros, mas con tan mezquino resultado práctico que el caudal apenas alcanzaba a nueve litros por minuto a dos metros de altura sobre el suelo de cada uno de los taladros.

Como a 11 kilómetros, al Suroeste de Villa Emilia, más allá del pueblecito de Benasolve, unos 40 metros más alta y a 830 de altura, se encuentra la colonia agrícola Monte Isla, en la cima de una meseta diluvial donde se ha practicado un sondeo en busca de aguas artesianas; llegó a 107 metros sin aguas surgentes, pero se obtuvieron artesianas ascendentes, quedando el nivel piezométrico unos ocho metros por bajo del suelo.

Por la región del Sur de Villademor, en fuentes de Ropal, Valdeiras y otras poblaciones leonesas y zamoranas, se han descubierto surgentes y todo hace creer que estarán en la circunscripción de las aguas buscadas en Villademor y antes de los 150 metros.

VALENCIA DE DON JUAN.—N.º 910. Cota 750.—En realidad más de la mitad de esta villa pertenece a la hoja 233, pero siendo importante el poblado en ambas, insertaremos este expediente.

El Alcalde (1910) presenta solicitud y proyecto de perforación, fundándose en la mala calidad de las aguas del río y su incómodo acceso; en apoyo cita un pozo en el convento de Agustinos a 160 metros y 22 litros por minuto a más de 15 metros sobre el suelo.

VILLAMAÑAN.—N.º 563. Cota 766.—La solicitud se apoya en que suponían escaso el diámetro (25 milímetros) de un sondeo, que a los 150 metros daba sólo tres litros por minuto y piden el nuevo 200 metros más a Levante, donde a 140 daba 30 litros por minuto, con más

fuerza. La fuente del caño, con varios manantiales, uno bueno, casi se seca en verano.

JUNTA VECINAL DE AUDANZAS DEL VALLE.—N.º 640. Cota 747.—Solicitan por escasez de aguas. Las dos fuentes, de las Eras y de los Chopos (a un kilómetro) son de agua calcárea y casi se secan, teniendo que servirse de pozos de las casas y de la noria del médico, aguas apropiadas sólo para ganados y usos domésticos.

El sondeo, que ya habían empezado, llevaba 170 metros sin agua, suponiendo el Ingeniero Sr. Fernández y Menéndez Valdés que el Siluriano podría estar próximo, pues al Oeste se encuentran cerca estas pizarras.

AYUNTAMIENTO DE TORAL DE LOS GUZMANES.—N.º 696. Cota 743.—Conservan el agua en charcas que se secan y tienen pocitos en el Diluvial a tres metros que disminuyen, siendo sus mejores aguas las del caño, que llevan por tubería, aunque poco potable.

Se supone un sondeo, entubado, como todos éstos, a 140 metros. Se encontraron 65 litros por minuto a 145 metros.

JUNTA DE GRAJAL DE LA RIVERA.—Ayuntamiento de La Antigua.—N.º 726. Cota 759.—Los pocitos diluviales tienen el agua bastante profunda, hay una sola fuente, teniendo que lavar a 10 kilómetros. Se propone artesiano a 200 metros.

ZUAVES DEL PÁRAMO.—N.º 746. Cota 802.—Ayuntamiento de Bercianos del Páramo.—Tienen necesidad de charcas para las bestias; fuentes muy deficientes y escasez de dinero son los motivos de la solicitud.

Suponen que el nivel acuífero está a 140 metros de la superficie, pero se acepta el presupuesto a 200.

JUNTA DE LAGUNA DALGA.—N.º 747. Cota 800.—La fuente es un pocillo en malas condiciones y las norias de agua freática están lejos; además carecen de dinero.

Se supone que el nivel estará unos 150 metros, pero se presupuesta a 200.

CASTROFUERTE.—N.º 748. Cota 740.—Se surten del Esla, agua no siempre pura de bacterias y limpia de tierra. Se propone pozo artesiano, siempre entubado, a 140 metros.

SAN MILLÁN DE LOS CABALLEROS.—N.º 753. Cota 751.—Fuente en malas condiciones, falta de dinero.—Se propone pozo a 200 metros.

ZAMBROCINOS DEL PÁRAMO.—N.º 756. Cota 789.—Ayuntamiento de Zotes del Páramo. Fuentes medianas que se secan en verano. Se propone a 140 metros.

ZOTES DEL PÁRAMO.—N.º 767. Cota 782.—Se surten por un pozo de siete metros, en el que sube el agua hasta 1,50 metros de la superficie; las lagunas de la superficie y los pocitos freáticos de los canales se ponen en malas condiciones y casi se secan.

Se propone sondeo a 200 metros.

VILLASTRIGO.—N.º 771. Cota 778.—Partido de La Bañeza. Pocitos y norias a seis o siete metros, de aguas algo salobres.

Se propone artesiano a 200 metros.

FIN

