



INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO



MEMORIA EXPLICATIVA

DE LA

HOJA N.º 194

**SANTA MARÍA DEL
PÁRAMO**

(PROVINCIA DE LEÓN)



MADRID
TIP. Y LIT. COULLAUT
MARÍA DE MOLINA, 106
1925

PERSONAL DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

<i>Director</i>	Excmo. Sr. D. Luis de la Peña.
<i>Vocales</i>	Sr. D. Vicente Kindelan.
—	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.
<i>Ingenieros agregados</i>	Sr. D. Javier Miláns del Bosch.
—	Sr. D. Enrique Rubio.
—	Sr. D. Manuel Cincúnegui.
—	Sr. D. Agustín Larragán.

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.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I BIBLIOGRAFÍA.....	5
II EXPLICACIÓN DE LA HOJA 194 DE LA PROVINCIA DE LEÓN....	9
III GEOGRAFÍA FÍSICA.....	11
IV GEOLOGÍA HISTÓRICA.....	15
V GEOLOGÍA DE LA HOJA.....	19
Mioceno.....	19
Cuaternario.....	21
VI TECTÓNICA.....	25
VII GÉNESIS DE LOS TERRENOS MODERNOS.....	27
VIII HIDROLOGÍA.....	29
Aguas corrientes.....	29
Aguas subterráneas.....	31
Resultados.....	33
Notas de los expedientes.....	37

I

BIBLIOGRAFÍA

ARANEGUI (P).—Las terrazas cuaternarias de la cuenca del Ebro entre Sobrón (Álava) y Haro (Logroño). «B. R. S. E. H. N.». Madrid, Diciembre 1927.

Las terrazas cuaternarias del río Jarama en las inmediaciones de San Fernando y Torrelaguna (Madrid). «B. R. S. E. H. N.». Madrid, 1927.

ARANEGUI (P.) Y HERNÁNDEZ PACHECO.—Las terrazas cuaternarias del río Henares en las inmediaciones de Alcalá (Madrid). «B. R. S. E. H. N.». Madrid, 1927.

Las terrazas cuaternarias del río Jarama en las inmediaciones de San Fernando y Torrelaguna (Madrid). «B. R. S. E. H. N.». Madrid, 1927.

ARANZAZU (J. M.).—Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara. «B. C. M. G.», t. IV, págs. 1-47, 1 mapa. Madrid, 1887.

BOTELLA (F.).—Nota sobre la alimentación y desaparición de las grandes lagunas peninsulares. «Ac. S. E. H. N.», t. XIII, páginas 79-90 y tomo XIV, páginas 27-37. 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.

Sobre el origen y desaparición de los lagos terciarios de España. «Bol. Instit. Libre de Enseñanza», tomo VIII. Madrid, 1884.

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 93-109. Madrid, 1884.

- CHUDEAU (R.).—Contribution à l'étude géologique de la Vieille-Castille. «Tesis del Doctorado», 22 páginas, 15 figuras, 1 mapa. París, 1896.
- CORTÁZAR (D.).—Datos geológicos de la provincia de Zamora. «B. C. M. G.», tomo I, páginas 291-297. Madrid, 1874.
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 78-84. Madrid, 1912.
Resumen fisiográfico de la Península Ibérica. «Trab. del Mus. Nac. de Ciencias Naturales», núm. 9. Madrid, 1912.
Acerca de un nuevo *Rhinoceros* Mioceno, *Rhinoceros austriacus* Peters, mutación *hispanicus*. «B. R. S. E. H. N.» tomo XIV, páginas 391-397. 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.», t. III, páginas 300-316, Madrid, 1837-1845.
Sobre los antiguos diques de la cuenca terciaria del Duero. «A. M.», t. III, páginas 317-350. Madrid, 1845.
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 del Otero (Palencia). «B. R. S. E. H. N.», t. XII, págs. 68-69. Madrid, 1912.
Régimen geográfico y climatológico de la meseta castellana durante el Mioceno. «R. R. A. C.», tercer trimestre. Madrid, 1914.
Estado actual de las investigaciones en España respecto a Paleontología y Prehistoria. «Asoc. Esp. para el Progreso de las Ciencias», Congreso de Valladolid. Discurso inaugural. 1915.
Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia. Memoria número 5 de la «Com. de Invest. Paleont. y Prehist.». Madrid, 1915.
Descubrimientos Paleontológicos en Palencia. Las tortugas fósiles gigantes. «Ibérica», págs. 328-330. Tortosa 1921.
Restos fósiles de grandes mamíferos en las terrazas del Manzanares y consideraciones respecto a éstas. Madrid Diciembre 1927. «B. R. S. E. H. N.».

- LARRAZET (M.).—Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la province de Burgos. «B. S. G. F.». 3.ª serie, t. XXII, páginas 366-384. París, 1894.
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.», t. XVIII, págs. 1-253. Madrid, 1892.
Explicación del Mapa geológico de España. T. IV, «M. C. M. G.», Madrid, 1907.
- MADOZ (P.).—Diccionario geográfico, estadístico histórico de España y sus posesiones de Ultramar. T. XII. Madrid, 1849.
- MIQUEL (M.).—Restos de mamíferos encontrados en la Cistérniga (Valladolid). «B. R. S. E. H. N.», t. II, páginas 94-95. Madrid, 1902.
- NARANJO Y GARZA (F.).—Reseña geognóstica y minera de una parte de la provincia de Burgos. «A.», t. II, páginas 93-115. Madrid, 1841.
- OLAVARRÍA (M.).—Huevos fósiles encontrados en Cevico de la Torre (Palencia). «B. C. M. G.», t. XXIII, págs. 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.
- ROMÁN (M. F.).—Les terrasses quaternaires de la haute vallée du Tago. «C. R. A. S.», t. CLXXV, págs. 1.084-1.086. París, 1922.
- ROYO Y GÓMEZ (J.).—Notes sur la Géologie de la Péninsule Ibérique. «Bull. Soc. Géol. de France», 4.ª serie, t. XXV (febrero). París, 1925.
Geología y Paleontología del Terciario situado al Norte de Guadalajara. «B. R. S. E. H. N.», Marzo, 1927.
Edad de las formaciones yesíferas del Terciario ibérico. Madrid «B. R. S. E. H. N.». Abril, 1926.
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.», t. I, págs. 402-409. Madrid, 1850.
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.», t. XI, págs. 71-79. Madrid, 1884.
El alumbramiento de aguas practicado en el término de Nobreda para el abastecimiento de la villa de Lerma (Burgos). «B. C. M. G.», t. 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.

8 HOJA N.º 194.—SANTA MARÍA DEL PÁRAMO

VEGA DEL SELLA (CONDE DE LA).—Teoría del glaciario cuaternario por desplazamientos polares. «C. I. P. P.», n.º 35, Madrid, 1927.

VERNEUIL (ED. DE) ET 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 traducido en la R. M., tomo III, págs. 212-215. Madrid, 1853.

VILANOVA (J.).—Noticia de vertebrados hallados en Sanzoles (Zamora).



Bodegas labradas en los estratos miócenos arcillosos.



Valle del Esla, primera y segunda terrazas.

II

EXPLICACIÓN DE LA HOJA 194 DE LA PROVINCIA DE LEÓN

Al principiar la publicación de las hojas de la Región Noroeste me siento obligado a unas líneas de preámbulo.

Empezamos por estas hojas, de una zona tan poco llamativa, por la razón definitiva de que no tenemos otras; de unos setenta mil kilómetros cuadrados que tiene la región, no hay más que catorce hojas terminadas por el Instituto Geográfico en la escala 1:50.000; es decir, poco más de una décima parte y todas pertenecen a la comarca moderna meridional.

Y esto nos lleva de la mano al gran parecido de las hojas, que han de ser recorridas con la seguridad del deslucimiento y la constante amenaza de la monotonía, que obliga a más atención, pues son más fáciles las sorpresas de ocultación de asomos, tan semejantes entre sí. Esto significa que geológicamente han de considerarse estas hojas como elementos de integración de la gran cuenca moderna del Duero, la cual lleva aparejados, y no bien aclarados, muy interesantes problemas que podremos esbozar en alguna hoja para marcar la orientación en la investigación constante, pero que no son para repetidos en todas y así quizás tengamos que advertir al lector de cuál de cada una de ellas lleva más explanado el tema que le sea más propio, y pueda seguirse de este modo el hilo especulativo, que mejor correspondería a una explicación de conjunto provincial o regional, hacia la que caminamos lentamente, al ir describiendo el mapa.

En cambio, desde el punto de vista de la aplicación de la geología, son preciosas estas hojas, en las que la mejor cuenca artesiana de España, se encuentra bajo magníficos terrenos agrícolas, simbolizando un resurgimiento en que se hermanan varias ramas de la inge-

nería, en los aspectos agrícola y de abastecimiento de aguas, quizás los más hondamente nacionales.

Y en este modo de apreciar toman relieve los datos humildes de ruralidad y monotonía, pues, pacienzudamente recogidos, van dibujando los niveles acuíferos veneros de salud y riqueza, contribuyendo, alineándolos, al recuerdo de muchos prestigios y triunfos de nuestro Instituto Geológico, el cual, desde su memorable fundación, ha dedicado muchos de sus ingenieros y buena parte de sus energías a los alumbramientos artesianos.

En resumen, en estas hojas daremos una rápida y constante tendencia científica, y procuraremos deducciones de la estadística de hidrología.

III

GEOGRAFÍA FÍSICA

Está colocada nuestra Hoja en estudio en la parte meridional y plana de la provincia de León sobre la enorme llanura que, como elemento esencial geográfico de España, constituye la meseta de León y Castilla la Vieja.

Sintéticamente y tomando la curva 1.000 como límite de las montañas que circundan por completo esta elevada cuenca del Duero, puede decirse que es una tabla de 70.000 kilómetros cuadrados de terrenos modernos, inclinada suavemente hacia el Océano, con una angosta salida atravesando los montes entre Zamora y Portugal.

En la geografía clásica equivale a la mitad septentrional de la gran meseta rígida de ambas Castillas, dividida en dos partes por la cordillera central de Guadarrama y Gredos, según lo cual la cuenca castellano-leonesa representa la submeseta del Norte.

Los montes y cordilleras que circundan a esta cuenca demuestran no sólo su aislamiento, sino parte de su génesis, pues todos son antiguos y resistentes y a viejos plegamientos corresponden sus elementos, en contraste con las tablas detríticas de la llanura. Y de tal modo coinciden las disposiciones topográficas y geológicas que, excepto el vértice oriental, con cualquiera de los dos mapas se marcarían las líneas generales del otro: alturas y paleozoico circundante; meseta y cuenca moderna.

Tomando la curva 1.000 metros sobre el mar, el límite montañoso del Norte queda marcado por: Sierras de la Culebra, Segundera, Cabrera, Montes Aquilianos, Murias de Paredes, Riaño (Picos), Sierras de Alba (Espigüete), Reinosa y de Amaya y Las Cruces; toda esta larga carrera se destaca de un modo majestuoso desde cualquier punto

de nuestra Hoja ofreciendo casi constantemente sus nieves en algunos puntos, pues hasta los remotos Picos de Europa se proyectan en la misma cortina montañosa septentrional.

En el vértice oriental de la cuenca, donde se reúnen las cordilleras Norte y Sur, se encuentran enlazándolas los montes de Oca, Obarenes, de Pancorbo y las Sierras de la Demanda y Cebollera.

En este cierre oriental de sierras cretáceas es donde están las claves de comunicación de esta cuenca con la del Ebro y las de Levante: el estrecho de Burgos al Norte del macizo Demanda-Cebollera y al Sur el de Osmá y Almazán. La significación de estos dos estrechos geológicos es algo distinta. En el de Burgos, la cuenca del Duero se cierra topográficamente sobre la llanura Riojana del Ebro y los sedimentos terciarios salvan este escalón, de más de 100 metros (600 a 400) con facies ya bastante diferentes, tranquila y hasta yesosa en la parte de Burgos, es detrítica y cruzada después de pasada la angostura. En la comunicación de Almazán, por el contrario, se salva el puerto del Duero al Ebro sobre los 1.000 metros, sin diferencia esencial de sedimentación.

El límite Sur de la cuenca lo da la cordillera central, espinazo ibérico de Macpherson, y se prolonga de Guadarrama a la Paramera de Ávila y a Gredos, acusándose una depresión, que pudo ser estrecho entre Tras la Sierra y las de Gata y Francia, quedando por fin la amplia depresión topográfica de desagüe señalada entre la Sierra de Francia al Sur y las de la Culebra y Secundera al Norte, contorneando siempre con la curva 1.000.

En esta salida de aguas ya no hay coincidencia de líneas topográficas y geológicas: el Duero atraviesa por entre las angosturas del macizo granítico de la frontera, cortándole trabajosamente de un modo ortogonal, por el centro de la depresión, mientras que los terrenos modernos se prolongan hacia los de la cuenca del Tajo en Portugal, indicando un posible desagüe común de ambas cuencas.

Los problemas de estrechos comunicantes y desagües de la cuenca, formulados con esta sencilla delimitación, quedan como remotos hasta que las hojas correspondientes nos vayan acercando a ellos.

La hidrografía de esta cuenca terciaria es sumamente sencilla, obedece a un río único, el Duero, que es consecuente respecto de la meseta, pues reconocida de antiguo y perfectamente atestiguada, es la suave inclinación hacia el Océano Atlántico de toda la meseta castellana y en ese sentido original marchan el Duero, el Tajo, parte del Guadiana y hasta el Guadalquivir.

A partir del cauce del Duero, que corre de Este a Oeste, los afluentes son normales en las llanuras del Norte y en las del Sur, formando la red subsecuente.

Como es natural, el mayor ahondamiento en los terrenos inferiores corresponde al cauce de los cursos más importantes: Esla y Duero, el último de los cuales descarna hasta el paleozoico y el granito, en

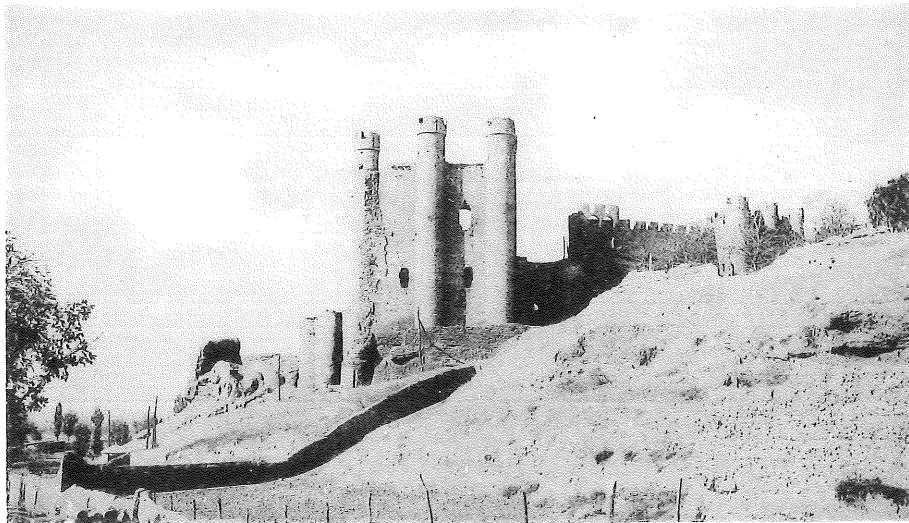
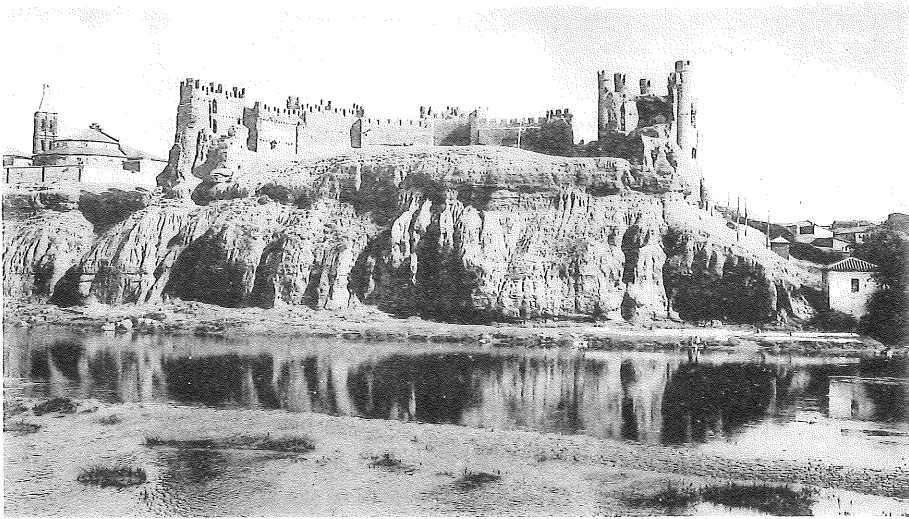
su rápido descenso hacia las tierras portuguesas.

Todas nuestras hojas actuales corresponden a la margen derecha, es decir, con aguas vertientes al Sur, y la número 194, de topografía muy suave, casi llana, varía de la cota 760 a la 830; 810 metros quizás represente el término medio de la altura.

El clima de esta meseta es de tipo continental con grandes oscilaciones, y es muy lógico que así sea, pues no llega hasta el interior la suave influencia marítima y la temperatura es función de la altitud, ayudando a extremar las condiciones de clima duro la relativa proximidad de la cordillera cantábrica y los Picos de Europa con sus nieves constantes.

En la cuenca del Duero los inviernos son fríos y prolongados (llegando a 18 y 20 grados bajo cero); la media invernal es de 5° en los meses de diciembre, enero y febrero y excederá poco de 20 a 22° en los meses más calurosos. La oscilación diurna en León será de unos 16°, pero son temibles los períodos de heladas por la prolongación que alcanzan, lo propio que ocurre con las nieblas invernales, también muy sostenidas. Las heladas hacen penetrar el hielo a veces a más de cinco centímetros hasta avanzada la primavera. Los calores de verano suelen ser fuertes y la sequía de estiaje muy rigurosa en los meses de agosto, septiembre y hasta octubre.

La lluvia media anual en esta zona se puede suponer en unos 350 milímetros y el coeficiente de escorrentía será de 0,55.



Castillo construído sobre los estratos del miócen lacustre.

IV

GEOLOGÍA HISTÓRICA

Fué el Ingeniero de Minas Ezquerro del Bayo en 1845, quien dió la base para el estudio del Mioceno ibérico con su precioso trabajo «Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España» publicado en el tomo III de los Anales de Minas. Empezó sus estudios por la cuenca del Duero, que ha venido a ser tenida como clásica, pues sus grandes divisiones iniciales son consideradas, todavía hoy, con el valor geológico que él les asignó y sólo ha variado el fundamento, que de litológico e intuitivo en gran parte, ha pasado a ser razonado paleontológicamente, con más precisión y dentro de la misma cuenca.

Los estudios de Prado y Du Verneuil, unidos a los de Ezquerro, dejaron fijos los principios que se han venido considerando como fundamentales hasta no hace muchos años; nos referimos a la teoría de los lagos, y admitida la comunicación se sirvieron lógicamente de las especies de vertebrados encontradas en una cuenca para sincronizar depósitos homotáxicos de otra distinta, reconociendo el mismo Ezquerro las sendas diferencias de los yesos, la ausencia de salinidad en la del Duero, etc.

Quedaron establecidos para el Duero los tres tramos: arcillas y arenas en la base, margas y yesos en el medio y calizas en la parte alta, división que, más o menos, se generalizaba para las otras cuencas terciarias.

Los geólogos Botella y Calderón hicieron reparos a la teoría de los lagos, pero sus discusiones principales versaban sobre los modos de alimentación y desagüe suponiendo que habían basculado gran parte de las mesetas, privándose del agua, o que el agente principal era la evaporación.

Mallada hace el resumen de opiniones y en su catálogo de fósiles se refiere particularmente a los depósitos marinos o a los catalanes, pero como los restos vertebrados, únicos para las determinaciones continentales, son escasos, y estas cuencas carecen en general de minería, sobreviene una paralización en los estudios de los terrenos modernos y quedan como jalones aislados y mal recogidos los fósiles encontrados, que en la cuenca del Duero eran: restos de *Mastodon Angustidens* en las márgenes del Esla, y a la misma especie corresponden molares y huesos en Cea, término de Valderas; el *testudo* citado por Aranzazu; muelas y huesos de *Mastodonte* en Cubillos de los Oteros y otros entre San Miguel del Valle y el pueblo de Roales, de la provincia de Zamora (margas calizas superiores?); huesos en el valle de Fenar? (Soler), etc. A fines de 1911 los Doctores en Ciencias Dantín y Cereceda y Hernández-Pacheco tuvieron la suerte de hacerse cargo de un buen depósito de huesos en el cerro de los Oteros, próximo a Palencia, los cuales, una vez clasificados (1), sirvieron para determinar su nivel como Tortonense continental, pero en cambio, el tramo arcillo-yesoso se atribuye al Sarmatiense por razones litológicas y así puede decirse lo mismo en cuanto a las calizas superiores (Pontiense). Hasta aquí las divisiones del sistema continuaban siendo las mismas de Ezquerria, aunque más puntualizadas paleontológicamente.

El profesor de Lyon M. Román y Royo y Gómez en 1922 y Román en 1923 clasifican restos de mamíferos eocenos en las areniscas occidentales de la cuenca del Duero, sobre las que descansan las ciudades de Zamora y Salamanca.

En 1925, el profesor Royo y Gómez deshace el error producido por una deficiente clasificación de Larrazet y en la Guía del Congreso Geológico sobre «El Terciario Continental de Burgos» establece la estratigrafía de la parte central de la cuenca que se prolonga hacia el estrecho de Burgos por donde se tuvieron que comunicar Duero y Ebro. Un dato a favor de esta identidad de Mioceno de ambas cuencas lo darán mis compañeros Cincúnegui y Mendizábal con sus abundantes encuentros de *oogonios de Chara* (Tortonense de Palencia) en las arcillas yesíferas de Tafalla, con estratigrafía muy parecida litológicamente a la del estrecho de Burgos.

(1) La fauna de vertebrados encontrados en la zona inferior de las arenas del cerro del Otero, en Palencia, comprueba la edad tortoniense que el profesor Hernández-Pacheco asignó a este horizonte. Las especies de allí señaladas son las siguientes: *Testudo Bolivari* Hern.-Pach. (*T. talla peypiniana*), *Anas* sp., *Trachictis toxodon* Lart., *Prolagus Meyeri* Hensen, *Rhinoceros (Ceratohinus) sansaniensis* Lart., *Rh. (Cer.) simorreensis* Lart., *Rh. (Cer.) aff. simorreensis* Lart., *Rh. (Cer.) hispanicus* Dant., *Anchitherium aurelianense* von Meyer, *Listriodon splendens* von Meyer subesp. *major* Roman, *Merycopotamus? Dorcattherium crassum* Lart., *Palaeoplatyceros hispanicus* Hern.-Pach., *P. palentinus* Hern.-Pach., *Dimoltherium giganteum* Kaup subesp. *levius* Jourdan, *Mastodon angustidens* Cuv.

Posteriormente el señor Royo (abril 1926) ha dado un resumen acertado de la actual situación de estudios del Mioceno continental y en el Duero, prescindiendo de los fósiles eocenos, queda el tortoniense clasificado por los vertebrados de Palencia y Valladolid; el tramo medio yesífero, no general en la cuenca, con los *potamides tricinctum*, señalando más bien la facies del Ebro, y la caliza de los páramos con los restos de *hipparion gracile*.

Es indudable que el Terciario continental ibérico tiene mayor complicación y merece más atención de la que se le venía concediendo, pero entendemos que hay serios peligros en generalizar y deducir conclusiones en depósitos tan superficiales, discontinuos y cambiantes de facies con fósiles tan escasos y arrastrados con frecuencia. Por otra parte, es difícil sincronizar, de un modo fehaciente, las formaciones yesosas, sin fósiles (Vallecas, Calatayud) y con un elemento como el yeso cambiante de aspecto y localizado en las zonas lagunares de más evaporación. No obstante entendemos que se ha dado un paso importante para contestar la pregunta del profesor madrileño: ¿Son todas las margas yesíferas contemporáneas entre sí, o sea sarmatienses, o son de épocas muy diferentes?

En cuanto al Diluvial, tiene el rasgo más llamativo en su disposición en terraza, aspecto muy poco estudiado hasta los últimos tiempos, de modo que, además de los siempre interesantes datos de Mallada, sobre este tramo, no conozco más historia española que el estudio sobre las terrazas del Tajo por M. Román (1) y el Apéndice sobre formaciones cuaternarias dado por Royo y Gómez en la Guía de Burgos y suponiendo que en la zona de Burgos se encuentran las mismas terrazas del Tajo. Casi todos los estudios sobre terrazas se apoyan, como es natural sobre los realizados por Depéret, Gignoux, Panzer, etc.; también debemos citar «Las terrazas y rasas litorales de Asturias y Santander» por Gómez de Larena y Royo. Siendo en general lamentable la escasez de restos fósiles que pudiesen demostrar los movimientos epirogénicos.

(1) «Les terrasses quaternaires de la haute vallée du Tage». C. R. Acad. Soc., tomo CLXXV. París, 1922.

GEOLOGÍA DE LA HOJA

Tres solamente son los terrenos que componen la geología de la zona. Mioceno, Pleistoceno y Aluvial, a más de un pequeño asomo de terreno Siluriano.

La colocación de cada uno de estos terrenos obedece a leyes fijas: el Mioceno se descubre allí donde la erosión ha barrido el manto Diluvial, es decir, hacia el centro de la cuenca, mientras que los depósitos diluviales bordean de un modo colosal las cordilleras Norte y Sur; en síntesis, puede decirse que los sedimentos modernos continentales han rellenado, sedimentándose, la gigantesca hondonada herciniana que va de Gredos a la cordillera Cantábrica.

Referimos al Aluvial los aluviones antiguos y modernos de los ríos actuales.

MIOCENO

De los tres tramos clásicos de Ezquerria y Pacheco sólo encontramos en nuestra Hoja el que se refiere al tramo inferior de arcillas y areniscas con alguna tabla caliza, bien determinado como Tortoniense por fósiles de otros puntos de la cuenca.

La tendencia de los bancos de caliza a coronar las formaciones detriticas nos inducían a suponer que sobre el tramo inferior poroso se colocaba, en transgresión, la caliza de los páramos, correspondien-

te al Pontiense y suponíamos una falta del Sarmatiense; sin embargo, el encuentro de una tortuga en las cercanías de Valnera y los restos de *Mastodon Angustidens*, referidos a Mansilla por los antiguos autores, nos hacen adoptar, provisionalmente, la suposición de que estamos en la parte alta del tramo inferior Mioceno del Duero y en el cual las arcillas calíferas y calizas corresponden al Tortoniense superior.

Las manchas miocenas que señalamos en nuestras hojas son nuevas para el Mapa Geológico y para la última rectificación del Sr. Royo en su guía de Burgos, en el mapa de la cual da correcciones para una parte de la cuenca del Duero.

En realidad, la composición del Terciario lacustre de nuestras hojas es: en la parte más baja reconocida, hasta profundidades de 200 metros, bancos bastante mezclados e interrumpidos de almendrones, areniscas y arcillas, y encima, ya aflorando en barrancos y escarpes, arcillas arenosas rojizas y nódulos calizos, como restos de una formación calcárea más extendida.

Puede decirse que todos los estratos son horizontales y poco coherentes sus elementos de arcilla o arena, que se arrastran fácilmente por erosión, dando lugar a una morfología suave con tendencia a cerros planos cuando se elevan algo.

Las arcillas rojizas o amarillentas, son bastante consistentes y sirven en buen número de sitios, por su plasticidad, para la fabricación, casi rudimentaria, de adobes y ladrillos. Entre estas arcillas hay algunas tongadas de arenas más sueltas, poco arcillosas y hasta hiladas de menudos cantos rodados de cuarcita.

Encima del tramo arcilloso y llegando a confundirse con él, hay otras arcillas con nódulos calizos que representan el nivel de la caliza superior; alguna vez se encuentran banquitos consistentes y hasta pudingas delgadas de cemento calizo, pero por lo general este tramo está bastante alterado por decalcificación y suele estar acusado por las arcillas rojas producto de la alteración; es el que contribuye a la forma algo plana de los cerros que la contienen, pues es muy frecuente que el Diluvial o la denudación tengan a las arcillas inferiores como el término más alto. A veces es tal la pérdida de cal que resulta hasta difícil encontrar los nódulos envueltos en la arcilla.

Estas arcillas del tramo calífero suelen ser también algo sabulosas y están teñidas de colores rojos a manchones, son tenaces y permiten la excavación en ellas de cuevas que se utilizan profusamente como bodegas y así, agrupadas en series de pequeñas garitas, equivalen a un dato empírico que se destaca a lo lejos.

Es la denudación de la margen derecha del Esla, en el descarnado de sus arroyos afluentes la que descubre el Mioceno por bajo del manto Diluvial y las manchas principales forman escarpe a las rasas del Pleistoceno.

El isleo más próximo al río es el que va de Benalsolve al Fresno de la Vega, siempre en la margen derecha, dando el borde de la se-

gunda terraza; hacia el Norte esta mancha se enlaza con los isleos descubiertos en los arroyos de Valdevimbre, Fresvellino y Cillanueva, los cuales ofrecen sus laderas en arcillas calíferas alternando con delgados almendrones y formando a modo de asiento para la llanura superior Diluvial; en la misma disposición de los arroyos anteriores, es decir, con sus márgenes en arcilla y areniscas terciarias se encuentra el barranco que desde Villacé, sube hasta Palacios de Fontecha, señalando la estrecha tira miocena que puede verse en el mapa.

CUATERNARIO

Ya hemos visto que en la cuenca se dispone en dos enormes bandas: una al Norte y otra al Sur del Duero que se apiyan y corren con los límites de las cordilleras, dejando en el centro el Mioceno descubierta por erosión, es decir, que estas formaciones diluviales, apoyándose en los montes, habrán llegado a cubrir toda la meseta, pero quedando siempre en sus depósitos el sello de donde proceden: cantos rodados de cuarcita siluriana en la banda septentrional y de cuarzo y granito a partir de la cordillera del Sur.

Nuestra Hoja se encuentra sobre la gran mancha de Diluvial que, a lo largo de la cordillera cantábrica, comprende, en inmensa llanura, parte de las provincias de León (6.084 kilómetros cuadrados) Palencia (619 kilómetros cuadrados) y Zamora (983 kilómetros cuadrados) es decir, un total de 7.650 kilómetros cuadrados.

La topografía típica consistente en las terrazas que se extienden en tres o cuatro niveles muy enrasados, con excelentes tierras de cultivo, y que, sin accidente ni irregularidad alguna, dan la importante sensación de monotonía y ausencia de fallas en país artesiano muy necesitado de agua.

Estratigráficamente su característica es la irregularidad y falta de continuación en sus formaciones detrítico arcillosas. Se comprende que alternan y aun están relevándose depósitos limosos y otros agitados con guijos y arenas gordas, siendo muy frecuentes los niveles de cuarcitas rodadas. Al desagregarse los materiales cuaternarios, quedan cubriendo toda la suave superficie y el Mioceno asoma en los escarpes de los taludes y cerros o en las laderas de los barrancos en erosión, es decir, allí donde la denudación arrastra al Diluvial.

Las hiladas más antiguas que se pueden identificar en el Pleistoceno, sobre las calizas tortonienses, son arcillas bastante puras, con frecuencia empleadas en tejeras y van acompañadas de arenas arcillosas deleznable rojizas y lentejones de guijos más o menos gruesos

y en ocasiones las hemos visto cementadas por una especie de caliza terrosa, siendo siempre de cuarzo y cuarcita siluriana los elementos poligénicos. Estas primeras tongadas de guijo y arcilla, que se duda muchas veces si atribuir las al Mioceno, tienen todo el aspecto de horizontes pliocenos, pero no terrenos fíeles que justifiquen este probable supuesto.

En las terrazas fluviales más antiguas, que son las más altas, hay aluviones bastante rojizos y arcillas debajo que también tienen aspecto más antiguo que el Diluvial. El espesor máximo del Cuaternario, apreciado en las terrazas, será de unos 80 metros.

La fertilidad del Cuaternario no sólo está en la clase de tierras, sino en la profundidad grande de la tierra vegetal, especialmente apropiada para cereales.

El manto diluvial cubre toda la superficie de la Hoja y se compone siempre de pudingas de cuarzo y cuarcita de elementos poligénicos que varían de pocos milímetros a pocos centímetros y sin que se aprecie diferencia llamativa entre los elementos de cada una de las llanas o terrazas que se encuentran a partir del río. El número y disposición de las terrazas no se puede definir de un modo constante en cada caso; el croquis número 1 representa con coloraciones alternantes de gris claro y oscuro los distintos tramos comprendidos entre las cotas de 20 en 20 metros y esto en las tres hojas hasta ahora estudiadas.

Las terrazas siguen una forma parecida a una V que tuviese el vértice aguas arriba, es decir, la forma general de la curva de la cota, aun cuando no coincidan rigurosamente en el nivel con las trazadas de 20 en 20 metros por el Instituto Geográfico, pero se observa en la práctica, recorriendo el terreno, que así como en las zonas cercanas al río, o sea donde cierra la curva de nivel, se aprecia bien el límite de cada terraza, resulta en cambio distinguir el límite entre unas y otras donde el resalto se ha suavizado, formando casi llanuras de muy escasa pendiente. Por esta razón las terrazas que tienen el cierre de su cota superior, por decirlo así, dentro de las hojas que se han estudiado se distinguen con completa claridad, conforme sucede con las señaladas (1.^a, 2.^a, 3.^a y 4.^a) pero las que tienen el cierre de su cota de nivel superior sobre el río, al Norte de estas hojas, se diferencian con mayor dificultad y se hace preciso recurrir en gran parte al trazado de curva de nivel establecido de antemano en la hoja del Geográfico para acabar de determinarla.

Partiendo siempre del río, y en sentido normal, se distinguen en nuestra Hoja hasta cuatro terrazas que parecen corresponder con las cotas siguientes: 1.^a de 740 a 760 como límite; 2.^a de 760 a 780; 3.^a de 780 a 800 y la 4.^a que ya no está tan bien señalada mas que en la faja más próxima al río, mientras que alejándose se difumina hacia los altos y en ellos es frecuente encontrar algunas otras llanuras no muy extensas pero perfectamente definidas, llegándose a encontrar hasta

siete niveles de rasas desde el río a la llana más alta (cota 880).

El espesor del Cuaternario debe ser de pocos metros en la mayoría de los sitios, pues en las trincheras de la carretera se suelen ver arcillas terciarias; el espesor máximo será de 40 a 50 metros.

VI

TECTÓNICA

El gran hueco original, dibujado por las cordilleras Ibérica y Central, donde se han ido depositando los sedimentos hasta dar lugar a la cuenca que hoy tiene el Duero, fué una fosa herciniana colocada en sentido normal a los pliegues siluro-cambrianos que corren de NO. a SE. siguiendo la directriz tectónica de aquel movimiento. Para conjeturar las oscilaciones posteriores hay que atender a los afloramientos antiguos y secundarios de los bordes y los que asoman en el interior, a través del manto moderno.

Al NO. y al N. penetra el Carbonífero en discordancia con los pliegamientos hercinianos y en este movimiento de inmersión los sedimentos carboníferos deben ir acompañados con los permotriásicos, pues en esa forma se ofrecen en la instructiva ventana tectónica de La Demanda. El Triás sin Carbonífero enlazado con el Liásico, penetra por el geosinclinal de la cordillera Ibérica hasta bien dentro de la cuenca, al Sur de Aranda de Duero, pero en general parece corresponder una falta debida a movimiento positivo en los tiempos jurásicos hasta que, con el Cretáceo, se reanudan los hundimientos ya estables hasta el fin del Pleistoceno. El relleno de detritus urgoaptenses vino del macizo soriano y lo probable es que no avanzase mucho pues no afloró sino en la porción del NE. Los últimos materiales secundarios corresponden a la gran transgresión cenomanense bien aflorada en escaso ángulo discordante con el Mioceno, en las faldas de las cordilleras y en el borde oriental de la cuenca.

La sola enunciación de las extensas tablas de terrenos modernos, sin irregularidad manifiesta, denota la resistencia de este elemento continental y en estas capas miocenas están manifiestos dos movi-

mientos suaves de la meseta rígida: uno de plegamientos muy tendidos a modo de ondulaciones en los estratos terciarios y otro de emersión en masa y ligera báscula hacia el Atlántico. En todo el límite occidental se encuentran, muy superficialmente, los estratos paleozoicos plegados.

En resumen, los movimientos esenciales se acusan más intensamente hacia la entrada de la geosinclinal que llega del Mediterráneo y es de suponer que en ese borde sea donde han de alcanzar más espesor los depósitos terciarios y secundarios hasta los pliegues paleozoicos.

VII

GÉNESIS DE LOS TERRENOS MODERNOS

La idea de los antiguos lagos terciarios, combatida desde hace tiempo, ha ido trocándose poco a poco por la de sendas cuencas coincidiendo de un modo aproximado con las de los mayores ríos actuales, las cuales al llenarse de detritus y con la abundancia de aportaciones de agua, tendrían un régimen mixto de ríos, pantanos y lagunas, coexistiendo con tierras emergidas, y por esto se han comparado estas formaciones con las actuales del Sur de Argelia (1) donde, al mismo tiempo que hay depósito de yeso en algunas orillas, se encuentran arroyos llevando detritus menudos en cuencas superficiales; no obstante, yo encuentro objeciones a esta hipótesis, no sólo por la gran diferencia de aspecto entre las finas arenas de las dunas que rodean los *schotts* con los conglomerados arcillosos que alternan en Castilla, sino porque las grandes ablaciones de los tiempos miocenos más bien debieron tener clima frío, cambiándose en el Sarmatiense, o tramo margo yesoso, con otro seco que produjese la gran evaporación.

En apoyo de las variaciones de climas, recordaremos que están comprobadas científicamente las emigraciones espirales de los polos y fuera de duda los desplazamientos de densidades profundas arrastrando una modificación en la posición del eje de inercia terrestre, que lleva tras de sí al de rotación (2).

En resumen, en la masa del Terciario hay que suponer bancos y zonas alargados en sentido de la cuenca, unos de arena porosa o de

(1) Penck. Dantón.

(2) Vega del Sella. C. I. P. P. Madrid, 1917.

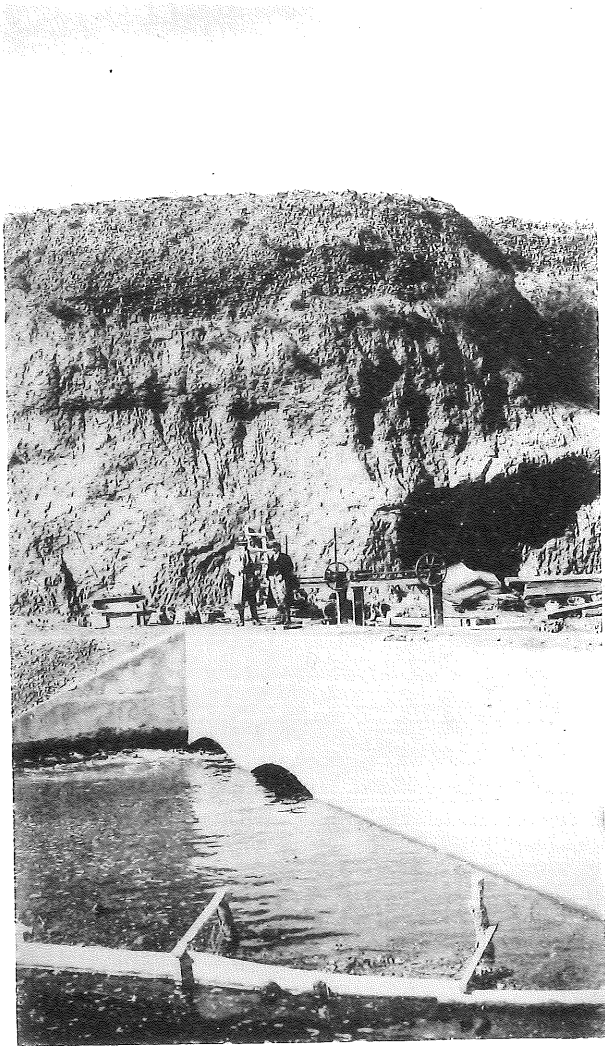
pudingas filtrantes y otros arcillosos e impermeables y esto a diferentes profundidades y en distintos sitios, es decir, que a mi entender se puede deducir:

- 1.º Que el agua artésiana ha de estar distribuída en láminas próximamente horizontales o muy planas y
- 2.º Que los horizontes acuíferos no serán completamente corridos en ningún sentido, particularmente en dirección atravesada a la cuenca.

El final de los tiempos terciarios debe coincidir con un período de glaciación. Los últimos estudios sobre los antiguos heleros de los Picos de Europa y la cordillera han demostrado (1) la existencia de glaciares colgados que producirían gran denudación en las alturas y esta fase coincidió con época de abundantes lluvias que dieron lugar a los violentos aportes de agua y acumulación de los cantos rodados en volúmenes y calibración que van disminuyendo desde las faldas de las cordilleras, donde quedan las grandes masas de Diluvial que podríamos llamar fluvio glaciares; mientras tanto los del llano sufrirían enrasamientos por las últimas aguas marinas y los fluviales de grandes avenidas, quedando por fin emergidas al final del Pleistoceno merced al movimiento epirogénico que levantó y basculó suavemente la cuenca en masa.

La abundancia de agua para explicar estas formaciones y la alimentación de las corrientes fluviales y artesianas está asegurada no sólo por las lluvias, sino por las grandes nevadas de las cabeceras, en toda la muralla montañosa del Norte.

(1) Obermaier. Op. 1914.



Canal del Príncipe Alfonso.

VIII

HIDROLOGÍA

Ante una extensión de 600 kilómetros cuadrados llana y alta (800 metros) de profunda tierra vegetal y de clima continental duro, seco y prolongado en sus extremos se comprende la importancia del agua, que llega a faltar en la superficie, durante los calores.

Las investigaciones y medios de procurarse el agua se han realizado sobre los tres modos de ofrecerse: en la superficie, en nivel hidrostático (pocitos) y en sondeos artesianos; las fuentes puede decirse que faltan, pues en su mayoría reciben este nombre algunos pocitos que encuentran aguas filtradas y por lo demás se secan casi todas durante el verano, y no darían ninguna solución aunque se incrementasen sus caudales que proceden del nivel piezométrico.

AGUAS CORRIENTES

Las aguas corrientes superficiales pertenecen todas al Esla, que atraviesa a la Hoja en la parte oriental, casi de Norte a Sur.

En esta Hoja, en el Molino de Baeza, se encuentra la presa del canal del Príncipe Alfonso, propiedad actualmente del Vizconde de Escoriaza, después de una serie de vicisitudes desde 1859 en que se otorgó la concesión de 6.480 litros por segundo derivados del río Esla con destino a riegos de unas 8.000 hectáreas en la zona comprendida entre las inmediaciones de Villamañán y Benavente (provincia de Zamora).

La empresa constructora fué la Compañía Ibérica de Riegos, que invirtió en las obras más de 8.000.000 de pesetas sin que hubiese podido construir la presa de derivación que no era problema técnico sencillo en aquella época (1877) y pasaban derivando aguas con la antigua del Molino Baeza. Sin embargo, una obra de tanto esfuerzo y progreso no rindió lo suficiente para responder financieramente del capital del primer establecimiento y se produjo la ruina de varias compañías en la explotación del canal.

Hacemos esta rápida reseña como ejemplaridad de esta clase de negocios, tan en boga hoy, pues la principal causa quizás de los fracasos era la atonía de los labradores y propietarios para implantar el riego y en medio siglo no se han logrado los beneficios que eran de esperar en obra tan bien concebida y ejecutada.

Es en los últimos años, cuando la región ha empezado a darse cuenta de la utilidad de los riegos; y su abandono hacia un instrumento de riqueza como el canal, fundamento de la pobreza de una zona esencialmente rica por la naturaleza de su vega, ha ido trocándose en avidez de regadío. Unido esto al aprovechamiento de los diez saltos del canal en fábricas de harina, de alumbrado de numerosos pueblos y pequeñas industrias, ha producido la reacción merecida hacia esta obra olvidada.

La preocupación y anhelo de los terratenientes se puso de manifiesto en clamor y ante los Poderes públicos, al romperse la presa de Baeza en el invierno de 1925 a 1926, produciéndose la alarma por la pérdida de cosechas, pueblos sin luz, paralización de fábricas, beneficios que ya eran necesidad y ahora el lamento es que las insuficiencias del río Esla no han permitido extender los riegos más que a la décima parte de la superficie regable del canal, 45 kilómetros de largo y 100 kilómetros de acequias secundarias construídas, lo cual se pondrá en marcha completa cuando el río Esla esté regularizado y tenga su dotación completa y los diez saltos, con un desnivel de 50 metros, producirán 2.000 caballos al día.

El origen principal de la rotura de presa era la falta de cuidado: las estacadas y las faginas se encontraban podridas en los ochenta años de existencia que tenía la presa.

Para realizar la nueva se reconoció el terreno con sondeos que, con pequeñas diferencias y después de atravesar una masa de acarreos de 2,50 a 4,50 metros de espesor se alcanzaba una capa de arcilla de potencia prácticamente infinita, compacta e impermeable y de excelentes condiciones para fundar en ella la buena presa de derivación, 250 metros de longitud, cinco de alta, empotrándose 0,50 en la arcilla y sobresaliendo unos dos metros sobre el terreno (1).

(1) Una porción hacia el centro del río está fundada sobre acarreos, con las medidas constructivas adecuadas, aguas arriba y abajo.

AGUAS SUBTERRÁNEAS

Hemos visto en la explicación geológica que lo mismo el Terciario que el Cuaternario se componen de tongadas discontinuas filtrantes e impermeables repartidas en niveles bastante regulares, dentro de la variación que de las alternancias de arcilla y areniscas.

En realidad, se dan todos los tránsitos en estas capas horizontales, desde los lentejones de arenas sueltas por las que circulan las aguas y hasta brotan con ellas en los sondeos, hasta las arcillas finas y macizas en bancos compactos; lo más frecuente es que en las hiladas coexistan arcillas y arenas graduándose la filtración proporcionalmente al predominio de cada materia. Lo mismo que decimos de las arenas de grano menudo se puede decir de los cascajos y pudingas lavados o envueltos en arcilla, es decir, filtrantes o no, capaces de almacenar o de impedir la salida del agua.

Las aguas de nivel hidrostático, guardando relación con el relieve topográfico, se encuentran en los pocitos a profundidad de 2 a 10 o 12 metros, dibujando, en pequeña extensión, una lámina horizontal paralela a la llanura, distanciándose rápidamente ambas superficies: terreno y nivel acuífero, a medida que nos referimos a las lomas.

El caudal de estos pocitos es tan variable como su distribución y profundidad, guardando siempre relación; cuanto más próximos a las terrazas bajas del río tienen más agua y ésta es más superficial, de tal modo que las aguas subálveas del terreno Aluvial se pueden considerar como caso particular de las freáticas, en nivel muy filtrante.

Estas aguas mansas del manto Diluvial son sumamente útiles en muchos pueblos de la zona, donde se extraen con norias para usarlas en regadío.

Un carácter general de las aguas diluviales es su elevado grado hidrotimétrico, derivado de las sales calizas de que se cargan en esas capas superiores y que transmiten por filtración de unas a otras, como por idéntico mecanismo se suele efectuar la contaminación de muchos de los pocitos-fuentes en pueblos escasos de aguas.

Como es natural, en las épocas de estiaje el nivel desciende y llega en sitios casi al agotamiento.

Respecto al Mioceno se deben hacer las mismas advertencias en cuanto a la composición y alternancia de los niveles porosos e impermeables con sus seguras discontinuidades.

Las aguas contenidas a presión en las tongadas detríticas, y limitadas por techos y muros de arcillas más o menos sabulosas, proceden

de las que lentamente penetran en el terreno Terciario desde los bordes que descansan sobre la cordillera y se ponen en movimiento ascensional cuando son alcanzadas por algún sondeo, produciendo en conjunto, y para la submeseta leonesa, la cuenca artesisiana mejor de nuestro país.

Las numerosas perforaciones han demostrado que hay isleos en que los niveles artesianos son casi exactamente horizontales, desde la superficie llana. De un modo aproximado puede decirse que, en esta Hoja, se suele encontrar un pequeño nivel a los 30-40 metros con un caudal de 5 a 10 y 20 litros por minuto; a los 70 u 80 metros es frecuente cortar otra capa con 40-50 litros por minuto de aguas que se elevan hasta cerca de la boca; y, por fin, de 150 a 200 metros se llega al tercer nivel con agua surgente en esta Hoja más escasa. La ley parece ser que, cuanto más profundos, tienen más presión y son más abundantes los niveles acuíferos.

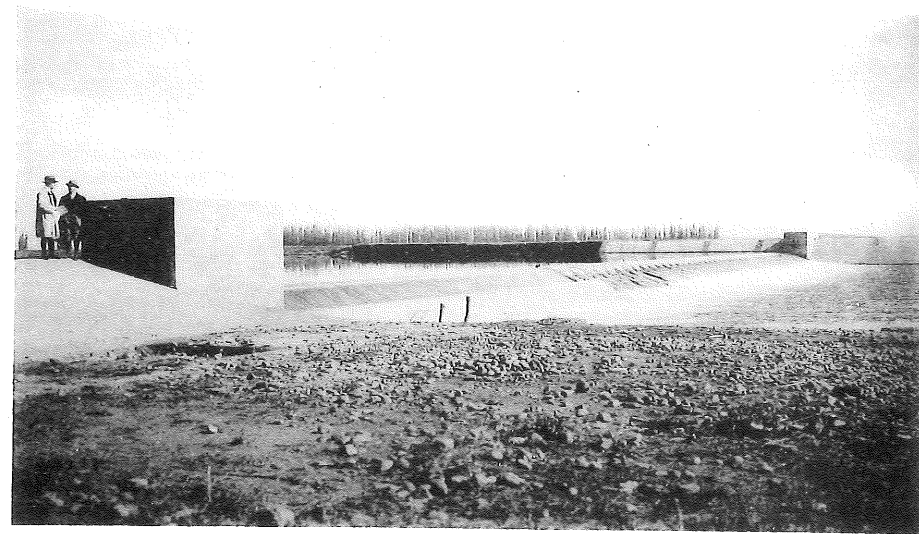
En realidad, las profundidades iguales se agrupan por pequeños rodales o manchas, quizás algo alargadas, que responden a la forma irregular de los niveles porosos y son consecuencia lógica de su modo de formación por arrastres superficiales. Ahora bien, como estas longitudes de sonda se van determinando de un modo práctico, ocurre que las perforaciones productivas de una zona representan no sólo la propaganda más activa, sino la garantía del costo y resultado exacto del futuro agujero, y esto se da de un modo tan repetido y veraz que en numerosos expedientes de los Ayuntamientos solicitando subvención, pocas veces se marca cambio de la profundidad propuesta como probable según casos próximos, viniendo a resultar de un modo natural y feliz una colaboración de los alcaldes rurales con el auxilio informativo.

Esta razón nos lleva de la mano, si se ha de hacer labor práctica, a la inserción de los datos de detalle; ahora bien, como éstos no están a la vista, sino que son profundidades de sondeos de difícil comprobación, nos hemos procurado la estadística que damos con las cifras de los expedientes y con las contestaciones de los Alcaldes de los Ayuntamientos de la Hoja a los que se escribió con autorización oficial del Gobernador y contestaron amable y diligentemente; desde aquí les hacemos llegar nuestro agradecimiento.

Haremos dos apartados: uno de los expedientes presentados y otro de los resultados conocidos hoy.

La numeración que damos corresponde a la que llevan en el registro del Instituto Geológico y Minero de España y podría servir para facilitar cualquier consulta.

Los expedientes examinados para esta Hoja, han sido los siguientes, que corresponden a los años de 1924 a 1927.



Presa de derivación para riegos en el río Esla.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos no se someten con facilidad a normas y repartos, pero parecen concentrarse algo más en las zonas de topografía más suave e influida por el río.

Sorprende a veces que de dos pozos de un mismo pueblo uno tenga agua con relativa abundancia, mientras que el otro apenas la da; a nuestro modo de ver esto depende de que el agua está contenida en los lentejones porosos de guijo y arena, unas veces casi aislados y otras comunicándose entre sí de un modo más o menos fácil. Casi nunca en un manto continuo, aun cuando todos los pequeños depósitos o bolsadas de agua estén contenidos en un mismo horizonte de unos 100 a 150 metros de espesor.

Este supuesto, que se ajusta perfectamente con la idea de formación de los terrenos modernos en esta zona, explicaría la escasa surgencia del agua en casi todos los pozos y su variación relativa y absoluta, es decir, que de pozos que dan el agua hasta a dos metros sobre la superficie, se pasa a otros en que no llega a ella con bastantes metros y en un mismo pozo se suele observar que disminuye rápidamente su gasto, desde su máximo alcanzado en el primer momento de surgencia y de 20 o 30 litros por minuto, por citar un ejemplo, se pone en 4 o 5 después de pocos días. Este fenómeno queda aclarado si suponemos una bolsada de agua en arena comprimida, de un modo estanco, por mantos arcillosos, en el momento de la perforación sale el agua con toda su presión, que se va perdiendo a medida que se establece un régimen en la bolsada detrítica. El cansancio de los pozos, al cabo de algunos años, o sea su disminución o agotamiento, pueden ser, parcialmente, explicados de este modo, aunque entra también como factor esencial el entarquinamiento lento de los lentejones de arenisca por las partículas arcillosas y la obstrucción paulatina de la tubería.

En esas líneas esbozamos dos problemas, que intentaremos plantear en hojas sucesivas y cuando hayan avanzado los estudios de la cuenca: nos referimos al estudio ordenado de las presiones de los pozos y a su ejecución y rejuvenecimiento cuando haya lugar, que a veces se consigue con aire comprimido, inyectándolo a presión.

A continuación damos por orden alfabético, todos los pueblos de la Hoja con los resultados conocidos:

ACEBES.—Faltan datos.

ANTOÑANES DEL PÁRAMO.—Faltan datos.

ARDON.—7 pozos artesianos:

1 a 25 metros	10	litros
1 a 30 »	20	»
1 a 60 »	2,5	»
1 a 77 »	70	»
2 a 80 »	23	»
	15	»
1 a 110 »	25	»
TOTAL . . .	163	litros

ANTIMIO DE ABAJO.—4 pozos artesianos:

2 a 30 metros	65	litros
	20	»
1 a 54 »	32	»
1 a 120 »	25	»
TOTAL.	142	litros

ARDONCINO.—Faltan datos.

BUSTILLO DE PÁRAMO.—Faltan datos.

BANUNCIAS.—4 pozos artesianos:

1 a 60 metros	7	litros
1 a 90 »	7	»
1 a 93 »	10	»
1 a 99 »	8	»
TOTAL .	22	litros

BERCIANOS DEL PÁRAMO.—1 pozo artesiano:

1 a 156 metros 2 litros

BENAZOLVE.—1 pozo artesiano:

1 a 143 metros 16 litros

BENAMARIEL.—1 pozo artesiano:

1 a 160 metros 30 litros

CILLANUEVA.—2 pozos artesianos:

1 a 32 metros	45	litros
1 a 42 »	48	»
TOTAL . .	93	litros

CEMBRANOS.—No existe pozo artesiano.

CAMPO DE VILLAVIDEL.—1 pozo artesiano:

1 a 67 metros 95 litros

CEBREROS DEL Rfo.—1 pozo artesiano:

1 a 136 metros 8 litros

FORTECHA.—2 pozos artesianos:

1 a 130 metros	15	litros
1 a 175 »	13	»
TOTAL . . .	28	litros

FRESNELLINO DEL MONTE.—1 pozo artesiano:

1 a 150 metros 16 litros

FARBALLES.—No existen pozos artesianos.

FRESNO DE LA VEGA.—Un pozo artesiano:

1 a 192 metros 22 litros

GRISUELA DEL PÁRAMO.—Faltan datos.

HUEGAS DE FRALLES.—No existen pozos artesianos.

LA MILLA DEL PÁRAMO.—Faltan datos.

LA MATA DEL PÁRAMO.—Un pozo artesiano:

1 a 178 metros 20 litros

LAGUNADALGA.—Un pozo artesiano:

1 a 185 metros 7 litros

MANSILLA DEL PÁRAMO.—Faltan datos.

MATALOBOS DEL PÁRAMO.—Dos pozos artesianos:

1 a 30 metros 20 litros

1 a 50 » 22 »

TOTAL . 42 litros

MEIZARA.—No existen pozos artesianos.

MOZÓNDIGA.—No existen pozos artesianos.

POBLADURA DE FONTECHA.—Cuatro pozos artesianos:

1 a 70 metros 3 litros

1 a 80 » 15 »

1 a 85 » 2 »

1 a 110 » 10 »

TOTAL . . . 30 litros

PALACIOS.—Seis pozos artesianos:

1 a 18 metros 11 litros

1 a 40 » 8 »

1 a 42 » 40 »

1 a 46 » 35 »

1 a 105 » 30 »

1 a 160 » 0,250 »

TOTAL 124 litros

SAN MARTÍN DEL CAMINO.—Un pozo artesiano:

1 a 80 metros 10 litros

SAN PEDRO BERCIANOS.—Cinco pozos artesianos:

1 a 75 metros 16 litros

1 a 80 » 15 »

1 a 100 » 15 »

1 a 130 » 16 »

1 a 180 » 18 »

TOTAL 70 litros

SAN CEBRIÁN DE ARDÓN.—Cuatro pozos artesianos:

1 a 28 metros	7 litros
1 a 40 »	8 »
1 a 26 »	20 »
1 a 102 »	3 »
TOTAL.....	38 litros

SANTA MARÍA DEL PÁRAMO.—Dos pozos artesianos:

1 a 180 metros	1 litro
1 a 193 »	1 »
TOTAL ..	2 litros

SANTA MARINICA.—No existen pozos artesianos.

SAN ESTEBAN.—No existen pozos artesianos.

URDIALES DEL PÁRAMO.—Un pozo artesiano:

1 a 125 metros	5 litros
----------------	----------

VILLAVIDEL.—Faltan datos.

VILLACÉ.—Faltan datos.

VEGA DE INFANZONES.—Faltan datos.

VILLACALBIEL.—Un pozo artesiano:

1 a 50 metros	10 litros
---------------	-----------

VILLALOBAR.—No hay pozos artesianos.

VALLEJO.—Un pozo artesiano:

1 a 86 metros	10 litros
---------------	-----------

VILLAR DEL YERMO.—Un pozo artesiano:

1 a 166 metros	1 litro
----------------	---------

VALDEVIMBRE.—Faltan datos.

VILLIVAÑE.—Un pozo artesiano:

1 a 96 metros	23 litros
---------------	-----------

VILLAGALLEGOS.—Siete pozos artesianos:

	12 litros
2 a 70 metros	10 »
	16 »
2 a 80 »	14 »
1 a 102 »	1 »
1 a 108 »	5 »
1 a 110 »	6 »
TOTAL.....	64 litros

VILLORIA DE LA JURISDICCIÓN.—Ocho pozos artesianos:

	40 litros
	40 »
	50 »
	30 »
7 a 70 metros	40 »
	20 »
	3 »
1 a 150 »	15 »
TOTAL.....	238 litros

VILLARÍN DEL PÁRAMO.—Faltan datos.

VILLAVANTE.—Un pozo artesiano:

1 a 96 metros	23 litros
---------------	-----------

VILLAR DE MAZARIFE.—No existen pozos artesianos.

Por último queda por investigar, en varios sondeos bien colocados, el espesor total de los terrenos modernos, que quizás no exceda de 400 o 500 metros hasta los terrenos antiguos y que mostrasen el partido que se pueda sacar de esta cuenca; este reconocimiento muy conveniente, compete al Estado.

NOTAS DE LOS EXPEDIENTES

SANTA MARÍA DEL PÁRAMO. (Cota 834). (N.º del expediente 600).—Hay varias solicitudes de este pueblo que confirman sus necesidades y la seguridad de obtener buen resultado.

Fundamenta su petición en lo insuficientes, molestos y antihigiénicos que son los pocillos y relatan las vicisitudes de otros pozos que hoy ya no sirven. Uno, en la plaza del pueblo, se llevó a 180 metros (1908), pero da ya tan poca agua, que tienen que cerrar el depósito por la noche para acumular la procedente del goteo; el otro pozo llegó a 187 metros y se cortaron algunas aguas, pero después se atascó, antes de llegar a los 250 metros que pretendían. En general, el agua de los pocitos del diluvial es abundante, aunque dura, con sales de cal y magnesia.

Se acordó hacer un sondeo de 200 metros de los dos que pedían.

VILLAGALLEGOS. Ayuntamiento de Valdevimbre. Cota 821. Número 629.—El pequeño manantial que tienen se agota o se contamina; tal es el fundamento para pedir subvención y continuar un sondeo que a los 65 metros les da un *poco* de agua surgente. Se acuerda a 100 metros y a 102 metros se cortan 11 litros por minuto, después de atravesar arcillas amarillentas y grises con hiladas de cantos rodados hasta los 30 metros, en que se encontró una capa de arena; a los 40 metros dominó la arcilla que se hizo suelta, especie de barro a los 80 metros. Se emboquilló en Terciario.

BERCIANOS DEL PÁRAMO. Partido de La Bañeza. Cota 819. N.º 655.—Tienen de fuente un pocito y los demás de las casas a 6 o 7 metros, pero se contaminan y alegan no tener medios para perforar un pozo artesiano, cuando están en una zona apropiada, a juzgar por los resultados en pueblos próximos.

VALLEJO. Ayuntamiento de Valdevimbre. Cota 803. N.º 657.—Alejan como fundamento de su petición el carecer de medios y fuentes: un pocito en el pueblo y dos en los huertos, aguas freáticas de pocos metros de profundidad y alto grado hidrotimétrico debido a las sales de cal y magnesia.

Se aprueba subvención, proponiendo ciento cuarenta metros de profundidad.

Junta vecinal de LA MOTA DEL PÁRAMO. Ayuntamiento de San Pedro Bercianos. Cota 834. N.º 659.—Con razones casi idénticas a los anteriores: escasez de aguas y dinero, piden y obtienen protección para llegar a los 180 metros.

Junta de URDIALES DEL PÁRAMO. Cota 812. N.º 750.—Las mismas razones de petición, añadiendo la insalubridad de las aguas, argumento que puede también sacarse factor común.

Es tal la sequía y escasez, que tienen que conservar charcas en huecos del terreno arcilloso que se secan lo mismo que los pocitos.

La zona es artesiana y se propone un sondeo de 160 metros subvencionado.

Junta de BARRIO DE URDIALES. Cota 810. N.º 762.—Con identidad casi absoluta se propone a 200 metros.

Junta vecinal de VILLARRÍN DEL PÁRAMO. Cota 825. N.º 764.—Sondeo propuesto, exactamente igual de quejas y trámites, a 200 metros, sin razonar.

FRESNO DE LA VEGA. Ayuntamiento, partido de Valencia de Don Juan. Cota 753. N.º 689.—Fundamentan en que las dos fuentes de fuera del pueblo, cerca de un reguero que las impurifica, se agotan y han de valerse de los pocillos freáticos, sospechosos de insalubridad.

Se propone uno a 200 metros, que parece ser la cifra de ritual que se sabe llega a las aguas más profundas y más abundantes artesianas.

VILLAR DEL YERMO. Cota 810. N.º 704.—Se realizó un pozo a 170 metros, que da dos litros por minuto, después de atravesar terreno arcilloso.

BUSTILLO DEL PÁRAMO. Cota 844. N.º 711.—Tiene una pequeña fuente en malas condiciones y en nivel inferior al pueblo; los pocitos de agua freática a 10 metros usándose para usos domésticos y carecen de medios.

Después de informe técnico se propone subvención para llegar a 230 metros.

Junta provincial de PALACIOS DE FONTANCHA. Cota 826. N.º 729.—Ayuntamiento de Valdevimbre, partido de Valencia de Don Juan. Después de solicitar la ayuda del Estado por sus malas aguas de pocitos e insuficiencia de medios pecuniarios se siguió el trámite acostumbrado, decidiendo la autorización y ayuda hasta los 140 metros.

Junta de BENASOLVE. Partido de Ardón. Cota 783 metros. N.º 739.—En la sequía se inutilizan los pocitos freáticos a 15 metros. Se propone sondeo a 140 metros.

Junta de ARDÓN. Ayuntamiento de Valencia de Don Juan. Cota 797. Número 740.—Fuente de la Règuera, cerca del cementerio, que se seca. Pocitos en las casas con agua impotable y mucha salinidad.

Se propone sondeo a 200 metros sin razonar.

Junta de MANSILLA DEL PÁRAMO. Cota 813. N.º 770.—Lagunas que se secan y pocitos superficiales de agua mala; falta de fondos; buenos resultados en los pueblos próximos.

Se propone un sondeo a 200 metros para exceder el límite, sin precisar más.

Junta de ANTOÑONES DEL PÁRAMO. Ayuntamiento de Bustillo del Páramo. Cota 819. N.º 768.—Pocitos salobres que casi se secan en los veranos, lo mismo que las fuentes. Se propone sondeo a 200 metros.

CASTROTIERRA DE VALMADRIGAL. Ayuntamiento. N.º 697. 1927.—Sondeo de 170 sin cortar.

ALGADEFE. Ayuntamiento. Exp. 790. 1927.—Pide sondeo 250?—Se fundan en Andanzas del Valle (el más abundante).

SANTA MARÍA DEL PÁRAMO. Ayuntamiento. Exp. 600. 1927.—Hicieron uno de 255 metros del que salen unos 10 litros por segundo. Piden profundizar éste o hacer otro. Quizás se proponga aumento de tubería o prolongarlo.

VILLAR DEL YERMO. Exp. 704.—J. V. Caso análogo, tienen 166 metros, mucha menos agua. Próximo al de Santa María del Páramo.

FIN