

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

MEMORIA EXPLICATIVA

DE LA

HOJA N.º 388

L E R I D A

MADRID
TIP. Y LIT. COULLAUT
MARÍA DE MOLINA, 58
1933

PERSONAL DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

<i>Director</i>	Excmo. Sr. D. Luis de la Peña.
<i>Vocales</i>	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. Javier Bordú Prat.
<i>Vocales</i>	Sr. D. Primitivo Hernández Sampelayo.
—	Sr. D. Luis Jordana.
—	Sr. D. José de Gorostízaga.
—	Sr. D. José García Siñeriz.
—	Sr. D. Enrique Dupuy de Lôme.
—	Sr. D. Juan Gavala.
—	Sr. D. Diego Templado Martínez.
—	Sr. D. Alfonso de Alvarado.
—	Sr. D. Joaquín Mendizábal.
<i>Vocal Vicesecretario</i>	Sr. D. Miguel Moya Gastón.
<i>Vocales</i>	Sr. D. Javier Miláns del Bosch.
—	Sr. D. Enrique Rubio.
—	Sr. D. Manuel de Cincúnegui.
—	Sr. D. Agustín de Larragán.
—	Sr. D. José Meseguer Pardo.
—	Sr. D. Carlos Orti Serrano.
—	Sr. D. Manuel Pastor Mendivil.
—	Sr. D. José Cantos Saiz de Carlos.
—	Sr. D. Luis Antonio de Larrauri.

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

<i>Profesor de Geología</i>	Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y F. Chicarro.
— <i>de Paleontología</i>	Sr. D. Ricardo Madariaga Rojo.
— <i>de Mineralogía</i>	Sr. D. Antonio Baselga Recarte.
— <i>de Química analítica</i>	Sr. D. Laureano Menéndez Puget.
— <i>de Geofísica</i>	Sr. D. Wenceslao Castillo Gómez.
— <i>de Topografía</i>	Sr. D. Miguel Langreo Contreras.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

3.^A REGIÓN. NORDESTE

HOJA DE LÉRIDA

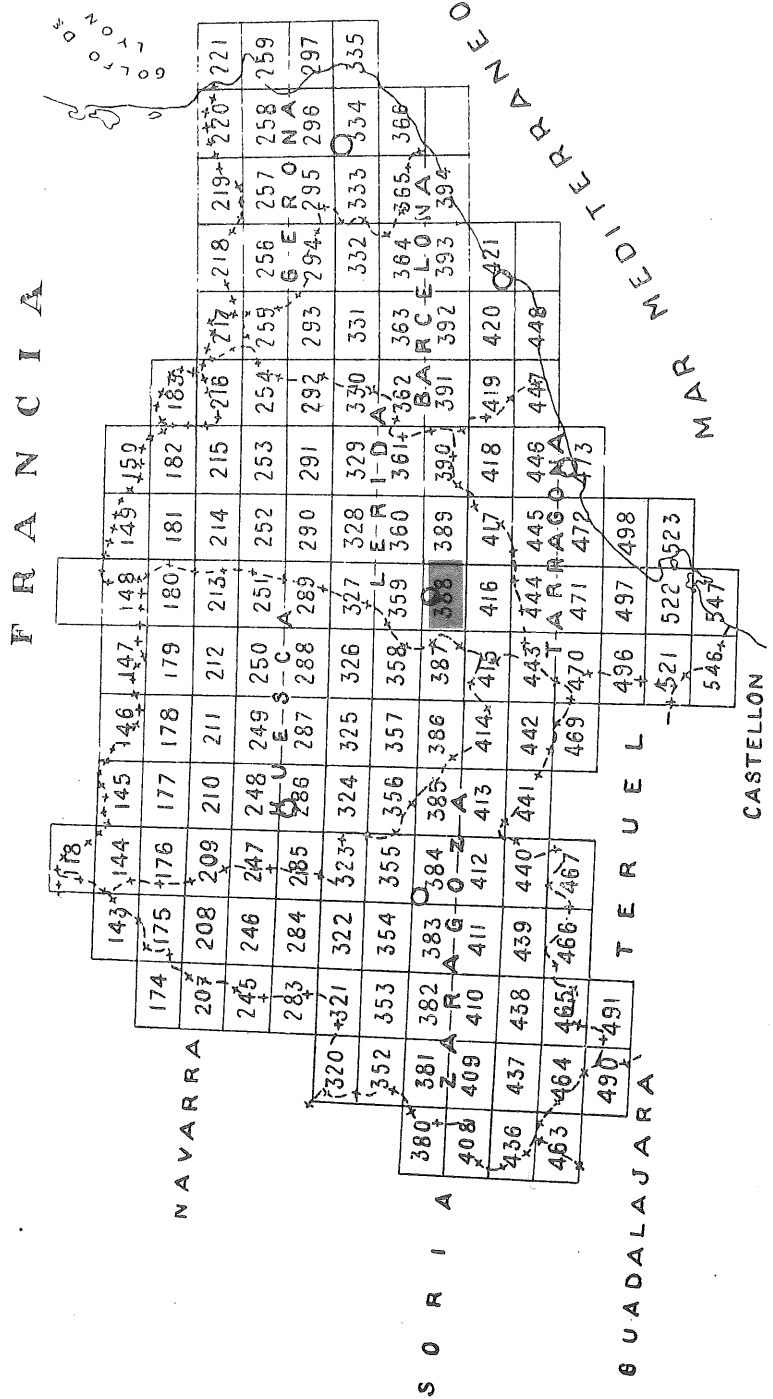
PERSONAL TÉCNICO DE LA REGIÓN

Jefe Sr. D. Agustín Marín.
Ingeniero .. Sr. D. Augusto de Gálvez Cañero.
Ingeniero .. Sr. D. Agustín Larragán.

REGIONES GEOLÓGICAS

- 1.^a Noroeste. *(Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra, Asturias, León, Palencia y Zamora).*
Sres. D. Primitivo Hernández Sampelayo y D. Manuel Ruiz Falcó.
- 2.^a Norte ... *(Santander, Vizcaya, Guipúzcoa, Alava, Navarra, Burgos Logroño y Soria).*
Sres. D. Alfonso del Valle, D. Joaquín Mendizábal y D. Manuel Cincúnegui.
- 3.^a Nordeste. *(Huesca, Zaragoza, Barcelona, Lérida, Tarragona, Gerona y Baleares).*
Sres. D. Agustín Marín, D. Augusto de Gálvez Cañero y D. Agustín Larragán.
- 4.^a Centro ... *(Madrid, Avila, Segovia, Valladolid y Guadalajara).*
Sres. D. Manuel Sancho Gala y D. Luis Jordana.
- 5.^a Oeste ... *(Salamanca, Cáceres, Badajoz, Toledo, Ciudad Real y Jaén).*
Sres. D. Alfonso de Alvarado y D. Diego Templado.
- 6.^a Este *(Teruel, Castellón, Valencia, Alicante, Cuenca, Albacete y Murcia).*
Sres. D. Enrique Dupuy de Lôme y D. José de Gorostizaga.
- 7.^a Sur *(Almería, Granada, Córdoba, Sevilla, Cádiz, Huelva, Málaga y Canarias).*
Sres. D. Juan Gavala, D. Javier Miláns del Bosch y D. Enrique Rubio.

Situación de la Hoja de Lérida, número 388



INDICE DE MATERIAS

	Páginas
I Bibliografía	5
II Historia	7
III Fisiografía	9
IV Geología	13
V Nota paleontológica	21
VI Hidrología	23

I

BIBLIOGRAFÍA

- ALCOBÉ Y ARENAS (E).—Las terrazas del NE. de España.—«Memoria R. A. Ciencias y Artes de Barcelona», vol. XXII, n.º 7. 1930.
- ALMERA.—Cosmogonía y Geología. 1878.
- BAUZÁ (F.).—Breve reseña geológica de las provincias de Tarragona y Lérida.—«Bol. de la Com. del Mapa Geol. de España», tomo III. 1876.
- BOFILL (A.).—Sobre la presencia del *Ancodus aymardi* en los lignitos de Calaf (Barcelona); su significación bajo el punto de vista paleontológico y estratigráfico.
- CHEVALIER (M.).—La Geologie del Pirineo Catalá.—«Ciencia», vol. VI, n.º 42.
- DALLONI (M.).—Etude géologique des Pyrenées de l'Aragon. 1910.
Etude géologique des Pyrenées Catalanes. 1930.
- DEPÉRET (CH.).—Contribución al estudio del Oligoceno de Cataluña.—«M. R. A. C. A.», vol. V, n.º 19. 1906.
Faja numulítica del macizo antiguo de Barcelona y estudio de la fauna oligocena de Cataluña.—«Bol. de la Comisión del Mapa Geol. de España», tomo XXVII. 1903.
- DOLLFUS.—Relation entre la Geologie et l'Hydrographie en Catalogne.—«Bull. Soc. Géol. de France», 3.ª série, tomo XXVI. 1899.
- EZQUERRA DEL BAYO.—Notas en el Boletín de Fomento, tomo I. 1848.
- LEYMERIE.—Recit d'une excursion géologique dans la Vallée de la Segre.—«Bull. Soc. Géol. de France», 2.ª serie, t. XXVI. 1861.
- MALLADA (L.).—Explicación del Mapa Geológico. 1895.
- MARIN (A.).—Algunas notas estratigráficas de la cuenca del Ebro. —Presentado a la XIV Sesión del Congreso Geológico Internacional. 1926.

La Potasa, 2 volúmenes.—«Boletín del Instituto Geológico». 1926 y 1927.

MARCET RIRA (J.).—Las terrazas del NE. de España.—«M. R. A. C. y A. de B.», vol. XXII, n.º 7. 1930.

MENGEL (O.).—Continuidad de las terrazas antiguas de 100, 225 y 280 metros en las dos vertientes del extremo oriental de los Pirineos (?).—«M. R. A. de C. y A. de B.», vol. XVI, n.º 4. 1920.

ROMERO ORTIZ.—Estudio de la cuenca lignitífera del Ebro y Segre.—«Bol. Oficial de Minas y Metalurgia». Marzo y abril, 1922.

SOLÉ SAKASIS (L.) y FONT (J. M.).—Las terrazas del Segre en las inmediaciones de Lérida.

VERNEUIL (D.) et KEYZERLING.—Coupes de versant meridional des Pyrenées.—«Bull. Soc. Géol. de France».

VERNEUIL et COLLOMB.—Coup d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces d'Espagne.—«Bull. Soc. Géol. de France», 1.ª serie, tomo X. 1852.

VIDAL (L. M.).—Geología de la provincia de Lérida. Región Central. «Bol. de la Com. del Mapa Geol. de España», t. II. 1775.

La Tectónica y los ríos principales de Cataluña.—«Bol. de la R. Acad. de Cienc. y Artes de Barcelona», vol. I. 1900.

Excursiones en Lérida de la Sociedad Geológica de Francia.—«Bol. del M. G. de A.», vol. XXVII. 1903.

Geografía física de Cataluña. 1909.

La Ley de la tierra en Cataluña durante varias épocas geológicas.—«M. de la R. A. de C. y A. de Barcelona», volumen XIII. 1916.

Paleogeografía de Cataluña. Tortosa.—«Ibérica», volumen X. 1918.

VIDAL y DEPÉRET.—Contribución al estudio del Oligoceno en Cataluña.—«Mem. Real Acad. de Cienc. y Artes de Barcelona», vol. V. 1906.

Sur le bassin oligocene de l'Ebre et l'histoire tertiaire de l'Espagne.—«Compte rendu de l'Academie des Sciences», tomo CXLII. 1906.

II

HISTORIA

Al comenzar el Instituto Geológico la publicación del Mapa Geológico de la provincia de Lérida, dejaríamos de cumplir con un elemental deber, si no hiciéramos presente nuestra admiración por el gran geólogo e Ingeniero de Minas D. Luis Mariano Vidal que publicó muchos trabajos geológicos y cuyas aportaciones científicas han servido para formar un primer mapa detallado de la provincia.

La Hoja de Lérida, número 388, está toda comprendida en la gran cuenca terciaria que cubre la depresión del Ebro.

Objeto es hoy, de estudio muy especial por los geólogos españoles y extranjeros, la edad de dichos depósitos terciarios clasificados desde un principio como correspondientes al Mioceno. Esta clasificación estaba en gran parte de acuerdo con la realidad, cuando era universalmente adoptada la clásica división de Lyell en Eoceno, Mioceno y Plioceno; pero desde el momento en que Beyrich creó la palabra Oligoceno para dividir en cuatro los terrenos abarcados por el Terciario, muchos de los depósitos de la cuenca del Ebro (nosotros creemos que la mayor parte), tienen que pasar al terreno oligoceno y sin duda todos los comprendidos en la región catalana.

Bofill (1), en 1897, encontró en Calaf un trozo de mandíbula de mamífero de *Ancolus aymardi*, Pomel, que fué estudiado por él y por Depéret y su estudio les llevó a determinar que los estratos correspondientes a dicha zona correspondían al Oligoceno inferior o sannoisiense, según la clasificación de Lapparent.

Depéret (2), posteriormente, dió una reseña más extensa de los fósiles de Calaf, todos ellos claramente oligocenos.

(1) Boletín de la R. Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.—Abril, 1897.

(2) Compte rendu sommaire, Soc. Géol. de France 1893, y Excursiones de la Sociedad Geológica de Francia.—Bol. Com. del Mapa Geol. de España.—Tomo XXVII.

Más adelante, en 1906, Vidal y Depéret dieron cuenta del descubrimiento de una interesante fauna, en unas molasas horizontales de Tárrega (Lérida), siendo en ellas muy abundante el *Brachiodus cluai*, Vidal y Depéret. Determinaron también un roedor *Thery domis siderolithicus*, Pictet; un carnívoros *Plesictis filholi*, Vidal y Depéret, el reptil *Chysemis lachati*, peces, moluscos y vegetales.

También en Almatret (Lérida) Vidal encontró el género *Trionix* y la *Nistia duchately*, Nist; Marín halló en Tárrega la tortuga *Crigsemys lachati*, un *Cocodrilido*, un *Deptocynodura*, no citados anteriormente, y en muchos sitios de la cuenca terciaria catalana moluscos y, entre ellos, uno que por su gran abundancia se le puede considerar como el fósil característico, el *Melanoides albigensis*, Noulet.

La posición en que vienen los estratos de la región de la capital de la provincia de Lérida, al parecer inmediatamente encima de los estratos con los fósiles vertebrados de Tárrega y con una semejanza muy grande con los depósitos que cubren los yacimientos que Marín, ha considerado como la base del Oligoceno (1), nos indica claramente que también a este último terreno hay que referir todos los terrenos terciarios abarcados por la Hoja que ahora nos ocupa.

Nosotros hemos hallado dentro de la Hoja algunos moluscos lacustres, pero siempre correspondientes a los mismos géneros conocidos, y cuyas especies no creemos constituyan el suficiente documento estratigráfico para fundar en ellos una clasificación.

No siempre a los estratos de la cuenca terciaria catalana se les atribuyó edad miocena, pues Vésion, Archiac y Carez colocaban los sedimentos lacustres de yesos, areniscas y conglomerados en la parte alta del Eoceno, en el parisiense, Maureta y Thos colocaban los conglomerados y areniscas en el Eoceno superior y designaban los depósitos lacustres, muy abundantes en margas, como proicenos, siguiendo la clasificación establecida por Cortázar en las descripciones de las provincias de Valladolid y Cuenca. Vidal, a los conglomerados que se presentan en el borde de la cuenca, les llamaba en un principio supreanumulíticos y colocaba en su descripción los depósitos lacustres con *Lymnaea* y *Melania* como eocenos, pero después de los descubrimientos de Calaf y Tárrega, aquel eminente geólogo consideraba que la mayor parte de la cuenca terciaria del Ebro correspondía al Oligoceno. Con esta opinión están en un todo conformes los autores de esta explicación, pues hemos observado que los bancos correspondientes a este terreno en Cataluña se internan en Aragón y Navarra por debajo de los terrenos clasificados como miocenos, aunque una revisión general de todos estos horizontes terciarios se hace cada día más necesaria.

(1) La Potasa.—Vol. I, pág. 230.

III

FISIOGRAFÍA

Toda la superficie abarcada por la Hoja está casi formada por el terreno Oligoceno. En sitios se presenta el Cuaternario, pero el substratum de éste está también constituido por aquél. De modo que la naturaleza de los estratos que forman el Oligoceno, los accidentes que después de su formación les hayan podido afectar, el modo de derrubirse por la acción de los agentes atmosféricos, serán las causas que hayan podido influir en dar al país su aspecto, algo especial y característico.

De los materiales oligocenos, cuya descripción hacemos en el capítulo siguiente, se pueden formar dos grupos, considerados desde el punto de vista de su solidez y consistencia; uno de materiales resistentes constituidos por areniscas, molasas, calizas y conglomerados y otro de rocas blandas como son las arcillas y margas.

De los dos elementos principales de un paisaje, forma y color, el primero en la región que nos ocupa se debe principalmente a esa diferencia que presentan a la erosión los referidos dos grupos de rocas.

La actividad tan grande de la erosión, procura borrar diferencias de nivel, trata de llegar siempre a la planicie que se puede considerar como un paisaje ya maduro, pero antes de llegar a ese estado pasa por otros intermedios, constituidos en su mayor parte por cerros cuya coronación está formada por mesas o planos horizontales. Esta forma de paisaje llana, interrumpida por cerros en forma de artesas invertidas, es la característica de la región.

Se debe principalmente a que los agentes atmosféricos, predominantemente las aguas, derrubian muy deprisa las margas y arcillas pero en llegando a los bancos duros de areniscas, conglomerados o calizas, su labor de destrucción es mucho más difícil, quedan enteros

durante largos períodos de tiempo y forman la parte alta de las mesetas que coronan los cerros. Luego las aguas, derrubiendo, socavando en bancos blandos, sobre los que se apoyan los que no lo son, producen la rotura y caída de los bancos duros de las cúspides. Estos desprendimientos son muy característicos también en el país. Con el tiempo, estos bloques, en general en forma de grandes losetas o lajas, se destruyen y el fenómeno se vuelve a repetir con otros bancos y el paisaje va perdiendo juventud hasta llegar a la llanura, a la planicie de que antes hemos hablado.

Claro es que líneas más débiles de esos bancos duros, o una acción más activa y prolongada de las aguas, trae consigo que en unos puntos la erosión sea más activa que en otros y por eso se observa esa discontinuidad en las mesetas, esa separación de cerros, presentando en el medio extensiones llanas, mas si se observan estratigráficamente esos cerros, aunque la distancia de unos a otros sea grande, se deduce que están coronados por el mismo banco resistente.

El río Segre atraviesa la Hoja demarcando una escotadura en los bancos oligocenos que ha sido rellenada en parte por los materiales cuaternarios y que naturalmente ocupan la parte más baja del terreno abarcado por aquélla. Así que si se toma una dirección normal al río se van sucediendo en el terreno una serie de planicies en escalones con unos tajos o escarpes de colores gris y rojizo (predominando este último) y con algunos cerros aislados como el que se eleva en la misma capital y en cuya cima se erigió una iglesia románica, hoy infortunadamente convertida en cuartel. Este cerro y otros muchos son testigos que ha dejado la erosión de bancos hoy destruidos a la manera de los que dejan los contratistas de los desmontes para dar idea de cómo era la primitiva superficie y poder determinar la cubicación de las tierras arrancadas.

Si se sigue desde el río en Lérida en dirección al extremo NO. de la Hoja se podrán apreciar bien estos grandes escalones de que antes hemos hablado. Tiene el Segre en la capital una altura de unos 150 metros sobre el nivel del mar y se puede suponer que está en la huella de un escalón. La parte más alta de la población está en la huella del escalón siguiente a unos 180 a 200 metros sobre el nivel del mar. La planicie de esta altura se extiende en gran extensión y en ella se encuentran los depósitos de agua de abastecimiento de Lérida.

Llega esta planicie, con alguna inclinación hacia el río, hasta el pie de la sierra Grosa, cuyas cumbres tienen cotas de 300 a 320 metros y que forman realmente colosales mesas de la forma que antes hemos indicado. La existencia de estas mesas tan bien caracterizadas es debida a la gran resistencia que presenta a la erosión el conglomerado que las recubre.

Del mismo modo, caminando desde Lérida hacia el SE., después de atravesar las terrazas (sobre las que luego volveremos) se encuentra una llanura oligocena a 180 metros de altura aproximadamente



Llanura y cerros oligocenos.

(Instituto Geológico y Minero)

HOJA DE LÉRIDA



Cerros oligocenos.

sobre el mar y se llega luego a un gran escalón en donde se asienta el pueblo de Artesa de Lérida y allí se encuentra otra planicie de unos 200 a 240 metros sobre el nivel del mar, hasta llegar cerca del pueblo de Castelladans en donde se presenta otro gran escalón. El referido pueblo está en la parte alta del mismo con una cota sobre el nivel del mar de 380 metros.

Si se sigue la carretera de Tarragona desde Lérida, pasadas las terrazas cuaternarias, se encuentra una llanura base del primer escalón con alturas comprendidas entre 180 y 200 metros sobre el mar. En el kilómetro 4 se empieza a subir sobre los cerros que forman el escalón y el kilómetro 6 se encuentra ya en la parte alta, en la gran llanura que se extiende hasta Suneda, pueblo situado fuera de la Hoja. Esta llanura tiene una cota de 250 a 260 metros.

En la región SO. de la Hoja los pueblos de Suñe y Alfes marcan la cumbre de un escalón de 220 a 250 metros sobre la llanura de aproximadamente 180 metros.

En la parte NE. de la Hoja se presenta una gran planicie, al Norte de la carretera de Lérida a Bell-Lloch, de alturas comprendidas entre 180 y 210 metros que forman la cumbre de un gran escalón en donde se asientan los pueblos Alcoletge y Bellvís y que está limitada por el Norte por unos cerros situados en el borde mismo de la Hoja.

Solamente rompen la monotonía de esa formación que acabamos de hacer resaltar y que es tan típica en toda la región, de la que el terreno abarcado por la Hoja no es más que una parte, el río Segre, que ha creado en el transcurso de los tiempos unos depósitos cuaternarios cuyas edades relativas quedan marcadas por la altura de las terrazas por él formadas y de cuya descripción geológica nos ocuparemos más adelante.

Esas terrazas y materiales modernos dan lugar a tierras de regadío que representan en la economía del país una gran riqueza. Fuera de los aluviones que forman el cauce actual del río todo lo demás está aprovechado para huertas, de las que los naturales del país, con su reconocida laboriosidad, sacan todo el partido posible.

En nuestro país, seco, el aprovechamiento integral de los ríos puede ser el origen de nuestro florecimiento económico, y lo que se hace en este sentido en Cataluña con el Segre puede servir de lección a otras muchas regiones. Desde el punto de vista fisiográfico, que ahora nos ocupa, no cabe duda que la red de canales y acequias que parten de los ríos y que se distribuyen por todo el terreno abarcado por la Hoja, varía mucho la topografía del país, no tan sólo por los movimientos de tierras que ha traído consigo la ejecución de las obras, sino también por la nivelación de tierras para el cultivo, por la formación de lagos artificiales, algunos tan interesantes como el de Secá, y por el cambio de aspecto y aun de civilización que origina la transformación de tierras de secano en regadío.

El único afluente del Segre, dentro de la Hoja, de algún interés, es

el Sed, que concurre al primero por su margen izquierda. Es un río que no parece deber su curso a otra causa que a la erosión superficial, sin que esté relacionado con accidente tectónico de importancia.

La densidad de población dentro del terreno abarcado por la Hoja es grande y aumenta cada día. Siempre fueron cultivados como huertas los terrenos que ocupan las distintas terrazas regadas por acequias alimentadas con las aguas del río, lo que motivó la formación de grandes núcleos de población en sus dos orillas. Los pueblos, en general para no perder terreno de huerta, fueron situados en la parte más alta, en el contacto de la terraza con los estratos oligocenos. Desde que se empezó a regar con los grandes canales como el de Urgel, Aragón y Cataluña, Alto Aragón y Canadiense, se han precisado más brazos, más hombres para el cultivo de las tierras; y los pueblos y los caseríos aumentan día por día constituyendo una región rica y en pleno desarrollo.

IV

GEOLOGÍA

La sencillez estratigráfica y tectónica de la Hoja que nos ocupa es muy grande. Todo el substratum de la región es el Oligoceno, como ya hemos dicho, y dentro de él no se puede reconocer más espesor de estratos, más número de horizontes que el dado por la diferencia de las cotas más baja y más alta de las comprendidas dentro de la Hoja, o sea entre la cota del río Segre, en el borde SO. de la Hoja, que es de 100 metros, y la cota de los cerros por encima de Castellans, que es de 360, quedando por tanto reconocido un espesor de estratos de 260 metros aproximadamente.

Por las consideraciones que nosotros hemos hecho anteriormente creemos que todos los estratos observados en el terreno ocupado por la Hoja corresponden al Oligoceno inferior lacustre o sannoisiense y dentro de la clasificación que uno de nosotros ha hecho (1) al horizonte de margas rojas predominantes con areniscas, calizas, conglomerados, molasas y algo de yeso. Este horizonte, que es el que se observa en casi toda la cuenca terciaria del Ebro en Cataluña, varía mucho de constitución litológica de unos sitios a otros.

En el mismo extremo de la cuenca se observan unos estratos de conglomerados de elementos muy grandes, que a medida que se camina sobre ellos, alejándose del borde, dichos elementos se van haciendo más pequeños y se presentan más dispersos, y en el centro de la cuenca los depósitos sincrónicos de los conglomerados los constituyen areniscas y margas arenosas. Esta variación de constitución de

(1) En el libro «La Potasa», ya citado.

terrenos formados al mismo tiempo, y que en este caso es debido a que por ser depósitos continentales de materiales arrastrados por las aguas se ha efectuado en ellos una natural clasificación mecánica, es una de las muchas que se presentan, aunque por otras causas, en la cuenca oligocena catalana. Esta diversidad de naturaleza en los depósitos es causa de que los cortes geológicos de los sondeos realizados en ella no puedan equipararse unos con otros, por variar a poca distancia los espesores y clase de las rocas.

Los materiales hallados en los distintos puntos de la Hoja que no están cubiertos por los depósitos cuaternarios y actuales son: arcillas, margas, areniscas, molasas y conglomerados.

El elemento arcilla predomina de tal modo en las margas que éstas representan en gran parte un tránsito a las arcillas. Las hay de colores grises, pardos amarillentos y rojos; y dentro de cada color toman las rocas toda clase de tonalidades, principalmente en las rojizas, que varían sus tonos desde un rosa muy pálido hasta un encarnado fuerte. Estos materiales arcillosos son aprovechados, sobre todo en las cercanías de la capital, para la fabricación de ladrillos y tejas.

Siguen en importancia las areniscas, en general de colores gris y pardo, y muy frecuentemente en bancos de 0,20 a 0,25 metros, aunque los hay de mayores espesores, llegando a veces hasta los 2 y 3 metros. Suelen tener algunos bancos algo de carbonato de cal.

Escasean las calizas y molasas y cuando existen se presentan en bancos de 0,20 a 0,30 metros, en general de tono grisáceo y suelen contener algunos fósiles.

Dentro del terreno abarcado por la Hoja también se presentan algunos lechos de conglomerados de elementos pequeños unidos por un cemento silíceo-arcilloso. Los cantos son: de cuarzo, calizas secundarias y eocenas, granito y otras rocas antiguas. Como resultado de la erosión de estos conglomerados se ven en algunos depósitos modernos cantos de muy diferente naturaleza.

Con objeto de facilitar la descripción de los terrenos hallados en la Hoja que nos ocupa, iremos analizando los sectores en que queda dividida por las diferentes carreteras, tomando la capital como centro.

En la misma capital, la catedral antigua corona un alto cerro que se divisa desde muchos kilómetros alrededor; cerro que está formado por margas y areniscas oligocenas con escasos trocitos de yeso, con predominio del color rojo. Forma un escarpe sobre el mismo río como se puede ver en la adjunta fotografía.

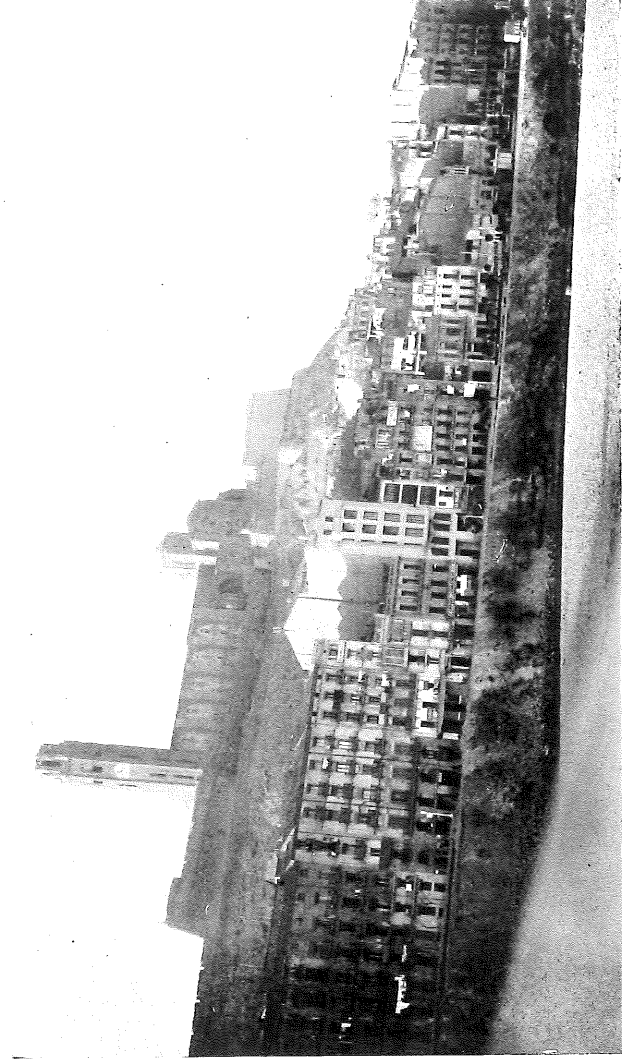
Frente al cementerio, en la carretera de Lérida a Barcelona, se observa una serie de bancos margosos muy arcillosos, de colores pardo-amarillento y rojo, que llevan intercalado un pequeño banco de arenisca de 0,30 metros de espesor. Sobre estos depósitos se apoya la terraza alta del río de que luego hablaremos. Siguiendo la referida carretera se observa a uno y otro lado los estratos oligocenos con predominio de margas arcillosas y en algunos con eflorescencias de



Lérida. — Vista del cerro del Castillo.

(Instituto Geológico y Minero)

HOJA DE LÉRIDA



Vista de Llerida. — Cerro del Castillo y Catedral antigua.

sales blancas. Junto al kilómetro 573 de la carretera se ven muchas de estas eflorescencias.

La carretera de Balaguer está situada sobre depósitos cuaternarios, pero se encuentran al Este y muy cerca de todo su recorrido los bancos oligocenos.

Entre Bellvis, Bell-Lloch y Alcoletge se ven unos depósitos modernos formados por una grava constituida por una caliza margosa angulosa, en sitios cimentada, que tiene un espesor de 1 a 2 metros y que forman una planicie que recubre los estratos oligocenos constituidos por una arenisca fuerte.

La carretera de Lérida a Torrelameo, por la margen izquierda del río, está trazada toda ella sobre los depósitos cuaternarios y junto al molino de Picavais se ve un mogote aislado de una terraza.

Por el Oligoceno, recubierto por tierras y depósitos modernos, está trazada la carretera de Lérida a Huesca, cuyos depósitos se unen con los situados a poniente de la carretera de Lérida a Torrelameo. En el borde de la Hoja, en el kilómetro 10, se observa un conglomerado oligoceno de elementos poligénicos, principalmente cuarzo, rocas del Triás y calizas secundarias, muy compacto y que por su resistencia a la erosión forma una meseta muy plana denominada Pla de las Torres, que constituye las cúspides de Sierra Grosa. En el borde de la Hoja, en las laderas de esta sierra, formadas por arcillas, margas y areniscas, se ven unos banquitos margosos grises, más calizos que los demás de esta clase, que contiene *Planorbis*, y en toda la llanura donde está el Toll de Montagut, tapado en algunos sitios por derrubios modernos de procedencia oligocena que tratan de nivelar el suelo, se presentan los estratos de margas y arcillas rojas predominantes con algunos lechos pequeños de arenisca, correspondientes todos al sannoisiense, con algunos restos de *Planorbis* y *Lymnaea*.

La carretera de Lérida a Madrid, desde la primera de dichas poblaciones hasta Alcarraz, está casi toda trazada en la zona de contacto de la terraza superior del Segre y el Oligoceno. Este último está representado litológicamente, como casi siempre, por margas, arcillas y areniscas. Pasado Alcarraz, la carretera entra francamente en el Oligoceno, dejando al SE. restos de terrazas bajas. En el kilómetro 3 de la carretera de Sosés el Oligoceno presenta fuertes escarpes sobre carretera y río, que de abajo a arriba presenta la siguiente sucesión:

Margas grises y rojizas.

1,50 m., banco arenisca.

7 metros de bancos alternantes de margas con espesor medio de 0,50 m. y de areniscas con espesor de 0,20 centímetros con *Planorbis cornu*.

1,50 m. margas.

0,50 m. arenisca.

Hasta la cumbre margas y algún lecho de arenisca. En la orilla izquierda del Segre, la terraza superior mejor conservada que en la de-

recha, se apoya en el Oligoceno, que presenta los mismos caracteres litológicos y en posición horizontal, poniendo bien de manifiesto que el valle por donde circula el Segre es un valle de erosión sin haber intervenido en su formación ninguna causa tectónica.

En el pueblo de Monteliu de Lérida el Oligoceno presenta un entrante que hace desaparecer la continuidad de la terraza superior. Se asientan las casas del pueblo en unos bancos duros de molasa gris con *Lymnaeas*.

En la carretera de Sandanell a Suñé y Alés, se ven muchos cerros oligocenos formando las mesetas de que antes hemos hablado, se ve cerca del último pueblo citado un conglomerado de elementos pequeños y areniscas de color pardo alternando con margas blanquecinas y rojizas. El banco de conglomerado viene a tener la misma cota que el que corona la Sierra Grossa en la región NO. de la Hoja.

El río Sed es un río también de erosión que corta el Oligoceno, excepto en su desembocadura en el Segre, que corta también las terrazas de este río. En su curso los acarreo se han depositado formando pequeñas terrazas que por su escasa extensión es imposible señalar en el plano.

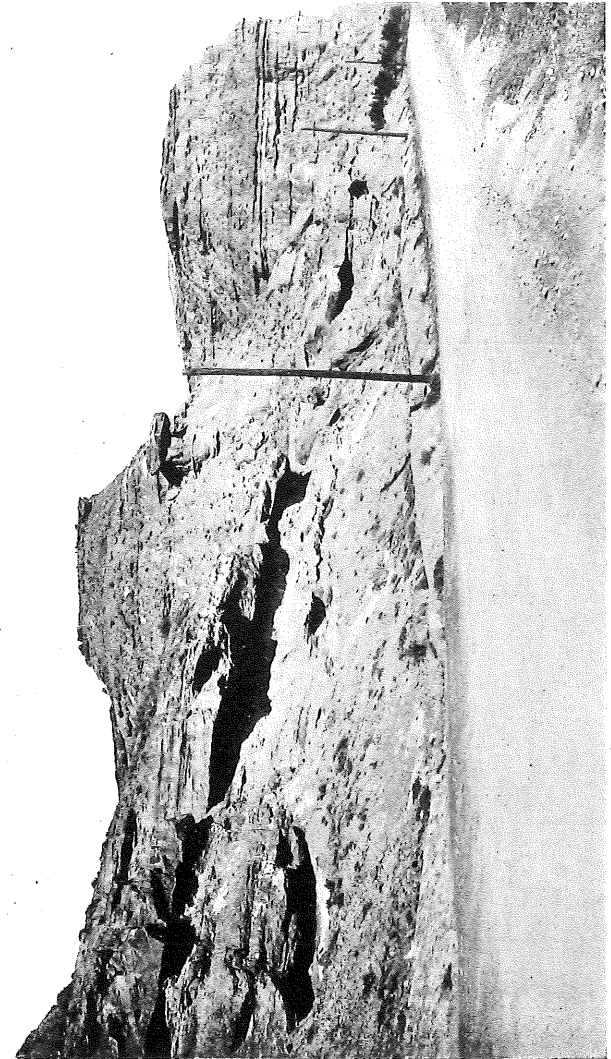
En la carretera de Artesa de Lérida y Castellldans se nota perfectamente, como ya hemos dicho, la sucesión de las mesetas en escalones de los bancos oligocenos y se presentan en algunos sitios derrubios en forma de gravilla angulosa que no juzgamos conveniente representar en el plano, por su poco espesor, su escasa extensión y su discontinuidad.

El pueblo de Castellldans está situado en la parte más alta del terreno abarcado por la Hoja, y forman allí las margas y areniscas oligocenas con restos fosilíferos un escarpe sobre el llano, donde se encuentra Puigvert de Lérida.

En el kilómetro 6 de la carretera de Lérida a Tarragona se observa, sobre los depósitos oligocenos que forman los terrenos ligeramente ondulados en donde se encuentran los pueblos de Artesa de Lérida, Alamús y Bell-Lloch un escalón, y en la parte alta del mismo una planicie de constitución análoga a la que ya hemos descrito, como existente al Norte de Bell-Lloch. Presenta en algunos sitios, como entre los kilómetros 14 y 15 de la citada carretera de Tarragona, la particularidad de que el cemento es completamente calizo y de color claro, de modo que constituye la roca un verdadero travertino.

Todos estos conglomerados, que por su elevada posición es imposible atribuir a la acción aluvial del río Segre, coronan casi siempre las grandes planicies de que hemos hablado y que son características de toda la región. Presentan sus cantos poligénicos y su forma siempre redondeada, por lo que es preciso atribuir su formación a la acción del agua y nos parecen que deben ser terrazas antiguas de períodos anteriores al Cuaternario cuando la red hidrográfica del país era muy diferente de la actual. Sería muy interesante, cuando abarque-

HOJA DE LÉRIDA



Formación oligocena.

(Instituto Geológico y Minero)



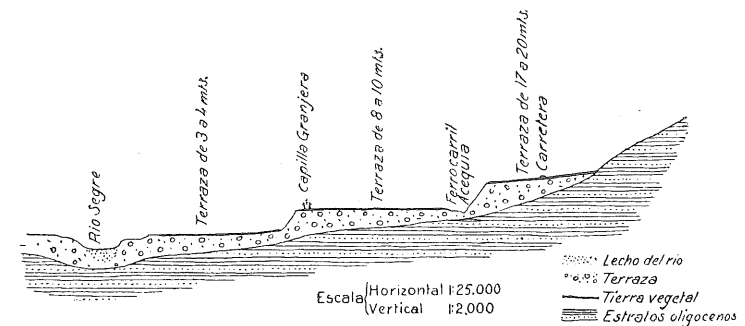
Contacto del conglomerado de cantos rodados en las capas oligocenas. — Carretera de Lérida al Puente de la Clamor, hacia el kilómetro 7.

mos con nuestros estudios a las otras hojas que constituyen la región, tratar de reproducir el régimen fluvial establecido en épocas anteriores y calcular la acción inmensa de la erosión y analizar los fenómenos tectónicos modernos, sobre todo en la cordillera costera catalana y que debe haber producido que los ríos circularan antes por sitios por donde no lo parece hoy y que pudieran dar lugar a esos depósitos en forma de terrazas que coronan las montañas altas de Lérida.

Cuaternario

En este terreno hay que considerar dos clases de sedimentos; los aportados por el río, ya sea en el momento actual o ya los que depositó en tiempos anteriores constituyendo terrazas, los formados por derrubios a expensas de los terrenos antiguos.

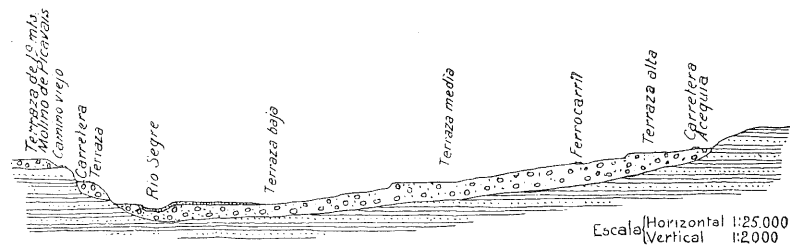
Tres terrazas hemos podido reconocer en las márgenes del Segre y se presentan en algún sitio muy bien definidas, como el que representamos en el corte adjunto transversal del río, trazado por la ermita nombrada Granjera.



La terraza superior de una altura de 17 a 20 metros, se presenta muy clara en la margen izquierda del río, en donde no tiene más interrupción que la producida por el saliente oligoceno de Montolíu de Lérida. En ella se encuentran situados los pueblos de Albararrech, Sudanell y muchas de las casas de Torre de Segre. Los materiales que constituyen esta terraza están formados por grava, depósitos arcillosos y limos. El espesor medio es de 4 a 5 metros. Los cantos son de la misma naturaleza que los que arrastra hoy el río. Esta terraza está muy bien definida.

Junto al cementerio de Lérida, en unas canteras abiertas para la extracción de grava, se ve bien clara la superposición de la terraza sobre los estratos oligocenos.

En la orilla derecha ha sido esta terraza mucho más erosionada y se conocen bien dos trozos de ella; uno entre el kilómetro 46 de la carretera de Lérida a Madrid y el pueblo de Alcarraz, en donde esta vía está siempre trazada muy cerca del borde de la terraza con el Oligoceno y en parte es cruzado por aquélla, y otra en el borde Norte del terreno abarcado por la Hoja que nos ocupa, junto a la carretera de Lérida a Torrelameo, junto al molino de Picavais, en donde aparece como aislado.



El escalón que forma esta terraza sobre la de nivel más inferior es muy claro. El caserío de Butseny está construido sobre la terraza superior que le proporciona el agua necesaria para beber en una fuente por donde debe manar toda aquella que circula por el contacto de la grava permeable cuaternaria con la arcilla impermeable oligocena.

Esta terraza superior está cubierta, en la mayor parte de su extensión, por una capa de tierra arcillosa con algunos cantos de un espesor medio de un metro, y que en sitios llega a dos metros, como en Albarri.

La segunda terraza tiene el nivel de 9 a 10 metros sobre el río, y se ve en algunos sitios muy bien, como en el representado en el corte ya citado de Granjera y en el que pasa por el pueblo de Alcarraz. Situado este pueblo en los estratos oligocenos domina la terraza que se extiende hacia el río formando una buena huerta. Esta terraza, cuando no ha sido erosionada, tiene un espesor de tres a cuatro metros y está constituida por grava y sedimentos arcillosos, cubierta por tierra vegetal arcillosa. Es muy semejante en constitución a la terraza superior.

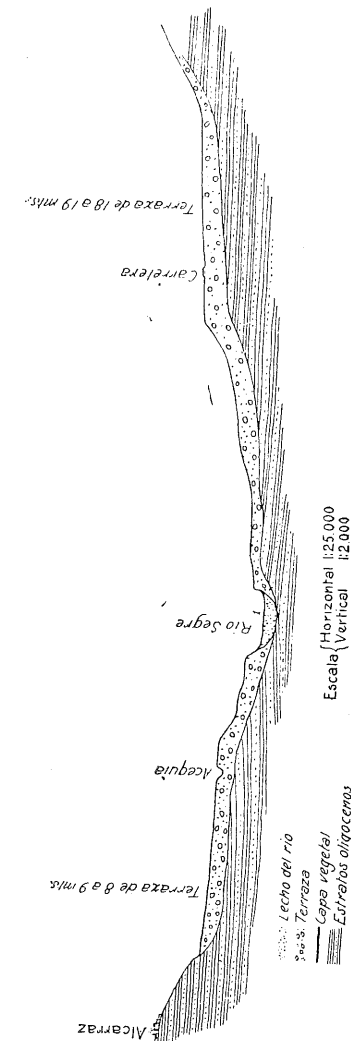
La terraza más baja tiene una altura de tres a cuatro metros sobre el nivel del Segre y se puede observar en el, ya repetidamente citado, corte de Granjera, pero en la mayor parte de los sitios sus límites son poco claros, tanto por el borde que la separa de la terraza intermedia por fundirse insensiblemente con ella, como por el borde que la separa del río, porque se confunden sus sedimentos con los acarros actuales, sobre todo con los depósitos en tiempos de avenidas. Estas destruyen en parte el borde de la terraza y depositan, en cambio, materiales nuevos.

Esta terraza está constituida litológicamente como las otras y también en su mayor parte está cubierta de tierra vegetal arcillosa dedicada al cultivo de huerta.

Como terrenos modernos se pueden también clasificar a los formados por los derrubios de las rocas oligocenas y que forman unas planicies junto a Bell-Lloch, al Norte y Sur del pueblo cuya situación hemos indicado al hablar del terreno Terciario.

Estos depósitos modernos están formados a expensas del Oligoceno y constituidos por cantos de una caliza margosa predominante, a los que acompañan en varios sitios cantos poligénicos procedentes de la erosión de los conglomerados y cimentados imperfectamente por la arcilla procedente de la misma alteración de la roca. En la mancha atravesada por la carretera de Lérida a Tarragona en sus kilómetros 14 y 15, y en que por la acción del carbonato de cal procedente de alguna fuente antigua, no existente hoy, se ha formado un conglomerado tobáceo o travertino muy duro y consistente, puede referirse a una de esas terrazas terciarias de que antes hemos hablado.

Hemos dudado de representar o no los depósitos modernos porque se pueden considerar como derrubios del terreno Oligoceno y los que constituyen esas terrazas antiguas, pues tienen un espesor de uno a dos metros cubiertos por una pequeña capa vegetal; mas como forman un nivel muy claro de constitución petrográfica muy distinta a la del Oligoceno con una marcada acción niveladora en la topografía del terreno, y como además la



grava de sus materiales es aprovechada en canteras para usos de construcción, nos ha parecido interesante hacer su delimitación en el plano.

También hemos indicado en estos depósitos cuaternarios los derrubios de análoga naturaleza situados junto al río en la zona Norte de la Hoja, y que se diferencian bien claramente en el terreno de los sedimentos de las terrazas, entre ellas la superior del Molino de Picavais.

V

NOTA PALEONTOLÓGICA

Entre los kilómetros 3 y 4 de la carretera de Soses, ya cerca del límite de la Hoja, existe un yacimiento importante de *Planorbis*, aunque como ocurre con frecuencia, casi todos los ejemplares reunidos son moldes y muy escasos los trozos de concha hallados. Entre estos fósiles se encuentra el *P. cornu*, Brong, con algunos ejemplares de gran tamaño. Este fósil es muy común en toda la cuenca oligocena.

También hemos hallado el *Planorbis paciagensis*, Desh. que se separa del *cornu* porque en el primero el ombligo es mayor, las espiras más aplastadas y se recubren más unas a otras.

Tiene también parecido con el *P. rouvillei*, Font, encontrado por Roman en la cuenca del sanoisiense del Gard, pero es mayor que el representado por el creador de la especie.

También se encuentra en el criadero un *Planorbis* mucho más pequeño, que nos parece corresponde al *P. stenocyclotus*, Font, también hallado por Roman en la cuenca del Gard.

Por último, en este criadero hemos hallado *Lymnæas*, entre las que hemos podido reconocer, a pesar de lo defectuoso de los ejemplares, la *L. longiscata*, Brog.

En Montolíu hemos hallado la *Limnæa longiscata*, Brogniard, y también restos de *Planorbis*, pero o no los hemos podido clasificar o corresponden a las especies anteriores, siendo abundante el *P. cornu*.

También hemos hallado restos de los mismos fósiles al pie de la Sierra Grossa, en el límite de la Hoja.

Nos indicaron que en una tejera próxima a la ciudad se habían encontrado restos de vertebrados, pero por más averiguaciones que hemos hecho no hemos podido dar con su paradero, si es que alguna vez existieron tales restos.

HIDROLOGÍA

Poquísima importancia, por no decir ninguna, se puede conceder al estudio de la hidrología subterránea de la Hoja de Lérida.

Únicamente un pueblo de los comprendidos en la superficie de la Hoja se abastece con aguas procedentes de manantiales, y el alumbramiento, digno sin duda de estudio por su relativa importancia y por la excelente calidad de las aguas, cae fuera del perímetro que encierra la Hoja.

Dentro del término municipal de Lérida, hay algunas fuentes de pequeño caudal con aguas de muy mala calidad, generalmente contaminadas. Brotan estas fuentes en el contacto del Cuaternario con el Terciario. Se pueden citar la fuente de San Jeromí, que brota cerca de la presa de la Canadiense, y la fuente del Recreo, en la calle de Ramón Castejón.

Contrasta, y muy posiblemente es una de sus causas, con la escasez de alumbramientos de aguas subterráneas, la abundancia extraordinaria de aprovechamientos de aguas superficiales para riegos, abastecimientos de poblaciones y producción de fuerza, que han convertido esta zona en una de las regiones más ricas de España.

Cuatro importantísimos canales distribuyen sus abundantes aguas, con una complicada red de canales secundarios y de acequias, transformando en regadío toda la gran llanura leridana.

CANAL DE URGEL.—La zona regada por el canal de Urgel está situada a unos 250 metros de altura media sobre el nivel del mar. Está limitada al Norte por la Sierra de Almenara, al Sur por la Sierra de Prades, al Este por las sierras donde se apoya el canal y al Oeste por el río Segre.

Esta superficie forma una gran llanura con suave declive hacia el Segre. Tiene una extensión de unas 63.000 hectáreas, de las que se riegan unas 56.000. En la región hay enclavados 41 pueblos.

De tiempos de Carlos V data el origen de los estudios de este canal; se hicieron nuevos estudios y proyectos en tiempos de Felipe II, Felipe V, Fernando VI y Carlos III.

Pero hasta 1847, en que se constituyó una empresa para construirlo, no se realizaron los trabajos.

Se calcula en unos 30.000.000 de pesetas el valor del canal y acequias principales. Este canal tiene una longitud de 145 kilómetros; de él se derivan cuatro acequias principales en el Urgel y dos en la ribera del Sió, que desagua en el Segre.

Los riegos no empezaron hasta el año 1863.

El caudal medio entregado por el canal durante los años 1921-1925 ha sido de 10,560 metros cúbicos por segundo, con los que se riegan unas 56.000 hectáreas; resulta, por tanto, un promedio anual de 5.493 metros cúbicos por hectárea, o sea 0,18 litros por hectárea y segundo.

No hay que olvidar que se toma un mes de limpieza en el canal.

Como dato curioso, que demuestra la importancia tan extraordinaria que en el desarrollo de la región han tenido los riegos del canal, consignamos el aumento de población en la zona afectada. Unos 67.000 eran los habitantes de la región en el año 1860 y pasan de 120.000 en el año 1924.

El valor de las tierras era en 1860 de 460 pesetas por hectárea, en 1810 de 1.800 pesetas y en 1924 de 3.500 pesetas. Tráfico en las estaciones de la región:

Años	Viajeros	Toneladas
1878	14.194	5.423
1912	99.288	56.246
1924	120.820	185.674

No es ya suficiente el agua que conduce el canal y para regularizar los riegos y aumentar la zona regable está en vías de realización el proyecto del canal secundario con el coste de unos 15.000.000 de pesetas.

La estación de aforos situada en Lérida nos ha proporcionado los datos siguientes:

Caudal medio del río Segre.

Año 1927	84,75	metros cúbicos por segundo
» 1928	97,77	» » »
» 1929	47,568	» » »
» 1930	137,502	» » »
» 1931	84,966	» » »

HOJA DE LÉRIDA



Presa de «Riegos y Fuerzas del Ebro».

(Instituto Geológico y Minero)

HOJA DE LÉRIDA



Canal de «Riegos y Fuerzas del Ebro» en la terraza cuaternaria.

CANAL DE SERÓS, DE LA SOCIEDAD RIEGOS Y FUERZAS DEL EBRO.— En la misma ciudad de Lérida está construída la presa de la que parte un canal de 27,5 kilómetros de longitud, el que aprovecha el caudal total de los ríos Segre, Noguera Pallaresa, Noguera Ribagorzana, regularizado este caudal por los embalses de Tremp y Camarasa.

En el trayecto del canal hay varios embalses con almacenaje suficiente para permitir a la central sobrellevar fuertes cargas de corta duración. Con este objeto, en los 19 primeros kilómetros del canal puede circular un caudal útil de 60 metros cúbicos por segundo, y en los restantes kilómetros tiene una capacidad de 120 metros cúbicos por segundo.

La central de Serós aprovecha un salto de 49 metros y desarrolla una energía de 56.000 HP.

CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA.—El canal de Aragón y Cataluña parte del río Esera, cinco kilómetros antes de su unión con el Cinca.

La longitud de la red de canales y acequias principales pasa de los 300 kilómetros. El canal principal tiene un desarrollo de 124 kilómetros con 35.000 litros por segundo; el canal de Zaydín tiene 47,5 kilómetros de longitud y su capacidad es de 15.000 litros por segundo.

Años	Superficie sus- crita — Hectáreas	Volúmenes de agua suminis- trados — Metros cúbicos	Años	Superficie sus- crita — Hectáreas	Volúmenes de agua suminis- trados — Metros cúbicos
1906	5.988,50	1.876.484	1919	62.349,50	173.582.543
1907	14.524,50	13.525.008	1920	63.000,50	207.840.655
1908	12.631,50	12.343.598	1921	64.058,50	188.672.844
1909	18.716,50	26.772.116	1922	65.090,50	190.061.729
1910	29.031,50	42.855.636	1923	66.539,00	227.718.560
1911	40.787,50	84.394.061	1924	67.694,00	249.483.889
1912	47.302,50	124.386.872	1925	69.320,00	244.014.955
1913	53.953,50	94.340.358	1926	71.397,00	251.710.534
1914	55.362,50	146.932.499	1927	73.356,00	297.918.991
1915	57.556,50	154.715.462	1928	74.712,00	245.565.378
1916	58.061,50	149.010.063	1929	76.019,00	255.564.810
1917	59.379,50	179.311.821	1930	76.820,00	276.269.476
1918	61.118,00	187.211.504			

Se ve por este cuadro que a partir del año 1927 se ha llegado prácticamente al aprovechamiento de la totalidad de las aportaciones del Esera en los meses en que el riego ha sido necesario.

Para resolver este problema aumentando el aprovechamiento se proyectó la obra del pantano de Barasona, creando con él un embalse regulador de 70.000.000 de metros cúbicos por medio de una presa de 60 metros de altura, construída aprovechando un estrechamiento del río Esera, denominado el Congosto de Barasona.

CANAL DE FIÑANA.—El canal de Fiñana parte de una presa construída en el Estrecho de Santa Ana. El agua es conducida por un solo canal hasta Roselló y desde este punto arrancan tres canales.

Del llamado del Cáp toman el agua los depósitos construídos para el abastecimiento de Lérida.

Hay construídos tres depósitos, dos de 6.000 metros cúbicos y uno de 7.700, y en construcción otros dos de 25.000 metros cúbicos de capacidad.

Estos depósitos son balsas circulares descubiertas. El agua pasa de uno a otro sedimentando los limos que lleva en suspensión.

Existe también en Lérida un depósito subterráneo de unos 7.000 metros cúbicos de capacidad, del que parte la red antigua de distribución.

En el nuevo proyecto se prescinde por completo de este depósito y se instala una nueva red de distribución para evitar contaminaciones al pasar las tuberías por la zona de huerta.

Tienen el proyecto de instalar en Lérida una estación depuradora de cloro líquido.

Se abastecen con aguas del canal de Urgel los siguientes pueblos que radican dentro de la superficie de la Hoja de Lérida: Bell-Lloch, Alamus, Puigvert de Lérida, Artesa de Lérida, Albatarrrech, Alfés (tiene dos depósitos y una bomba para elevar el agua del caudal) y Montolíu de Lérida.

Con agua del canal de Aragón y Cataluña los pueblos de Villanueva, Alcarraz y Sosés (con tres depósitos para decantación).

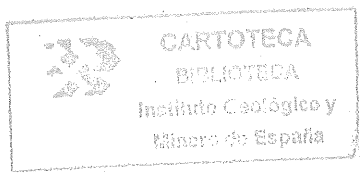
Los pueblos de Sudanell y Torres de Segre se abastecen con agua del canal de la Canadiense. Castellldáns, con aguas de un manant'ial que nace en término de Juncosa (fuera de la Hoja que nos ocupa), conducida el agua por una tubería de unos 18 kilómetros a un depósito en el que se puede almacenar agua para unos seis meses. En caso de escasez o si llegase a faltar el agua, pueden tomarla del canal de Urgel.

En Suñé beben el agua de unas balsas que recogen la de lluvia.

ENSAYOS DE VARIAS AGUAS EFECTUADOS EN EL LABORATORIO DEL INSTITUTO GEOLOGICO

	CaO	MgO	SOs	Cl	Grado hidrotimétrico
Canal de Urgel.....	0,134	0,082	0,050	0,0022	20,5
Canal de Aragón y Cataluña.....	0,150	0,040	0,036	0,0036	14
Canal de la Canadiense.....	0,0699	0,0068	0,039	0,073	20
Canal de Fiñana.....	0,0387	0,0720	0,040	0,054	20
Fuente del Recreo.....	0,186	0,078	0,050	0,0027	18,5
Fuente de San Jeromí.....	0,080	0,0648	0,0635	0,046	34
Agua de Castellldáns.....	0,0812	0,0216	0,0357	0,2253	29

R. 16458

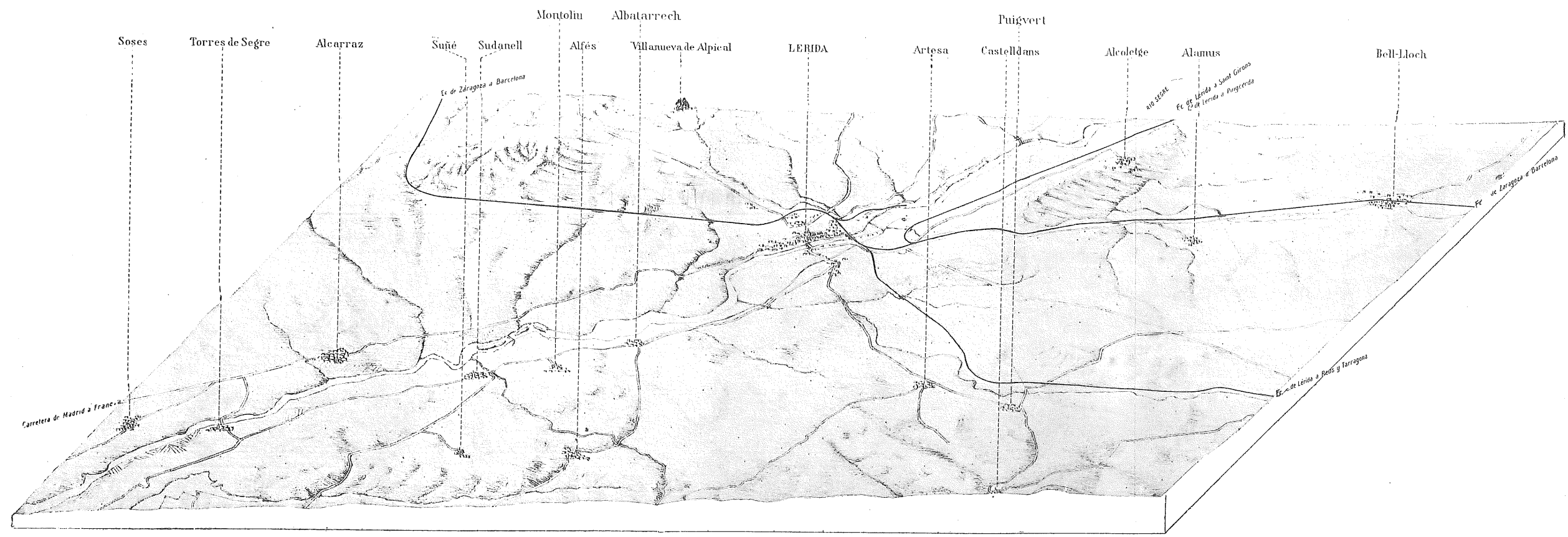


LERIDA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

CROQUIS DE LA REGIÓN COMPRENDIDA EN ESTA HOJA

HOJA NÚMERO 388



Escala aproximada para las alturas, 1 m/m. = 46,666 metros.

Formado y publicado por el Instituto Geológico y Minero de España
bajo la dirección del Excmo. Sr. D. Luis de la Peña. Año 1933.