

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

# MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

## EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 345

# ROA DE DUERO

(BURGOS Y SEGOVIA)

---

MADRID

TIP.-LIT. COULLANT  
MANTUANO, 49

1952

# ÍNDICE DE MATERIAS

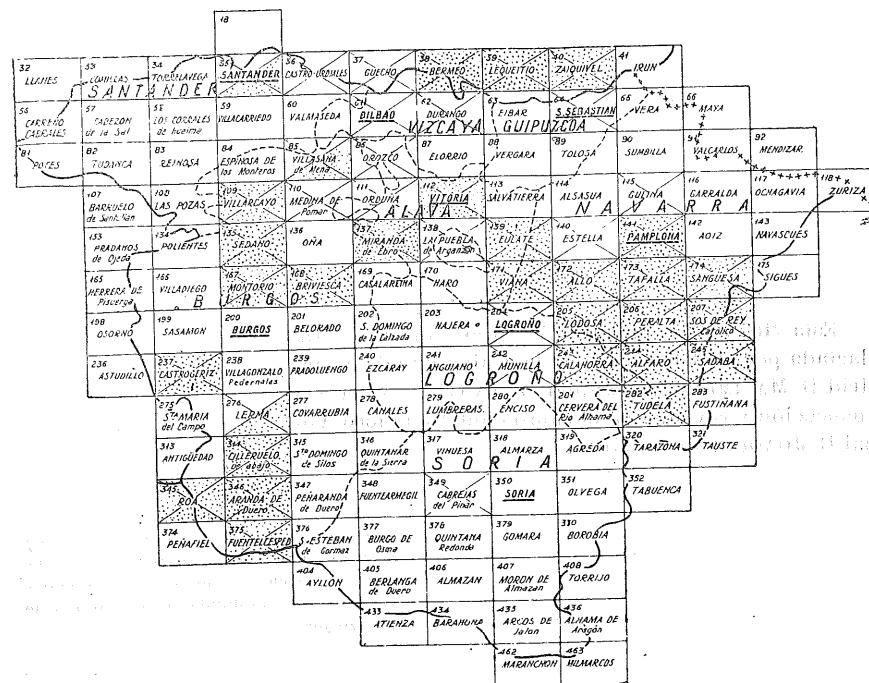
	Páginas
I. Bibliografía. ....	5
II. Geografía física. ....	7
III. Hidrología. ....	13
IV. Estratigrafía. ....	17
V. Agricultura y riqueza minera e industrial. ....	31

ROA DE DUERO

(BURGOS Y SEGOVIA)

MADRID  
Tir.-Lit. Contarini  
Mantoloba, 48  
1952

## SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA SITUACIÓN DE LA HOJA DE ROA DE DUERO, NÚMERO 345



Publicada



En prensa



En campo

### PERSONAL DE LA SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe .....	D. Joaquín Mendizábal y Gortázar.
Subjefe .....	D. Antonio Comba Sigüenza.
Ingeniero .....	D. Luis Barrón del Real.
Ingeniero .....	D. José María Ríos García.
Ingeniero .....	D. J. Antonio Comba y Ezquerro.
Ayudante .....	D. Emilio Porras Rivilla.

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Catedrático de la Universidad de Madrid D. MAXIMINO SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, bajo la inspección y revisión en el campo del Ingeniero Vocal D. JOAQUÍN MENDIZÁBAL.

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

## BIBLIOGRAFÍA

- Aranzazu:** «Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara».—Bol. Com. Mapa Geológico de España, t. IV, p. 39. Madrid, 1877.
- Chudeau, R.:** «Contribution a l'étude géologique de la Vieille Castille».—París, 1896.
- Del Valle, A.:** «Memoria explicativa de la hoja n.º 237, Castrogeriz (Burgos)».—Mapa geológico de España a 1:50.000. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid, 1931.
- Depéret, Ch.:** «Sur les bassins tertiaires de la Meseta Española».—Bulletin Soc. Géol. de France, 4 ser., t. XIII, p. 18. París, 1908.
- Ezquerro, J.:** «Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España».—An. de Minas, t. III, p. 309. Madrid, 1837.
- Hernández-Pacheco, E.:** «Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia».—Mem. Com. Inv. Paleont. y Prehis., n.º 5. Madrid, 1915.
- Hernández-Sampelayo, P.:** «Memoria explicativa de la hoja n.º 194, Santa María del Páramo (León)».—Mapa geol. de España 1:50.000. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid, 1929.
- «Memoria explicativa de la hoja n.º 195, Mansilla de las Mulas (León)».—Mapa geológico de España 1:50.000. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid, 1929.
- Palacios, P.:** «Descripción física, geológica y agrícola de la provincia de Soria».—Mem. Com. Mapa Geol. de España. Madrid, 1890.
- Royo y Gómez, J.:** «El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica».—Mem. Com. Inv. Paleont. y Prehist., n.º 30. Madrid, 1922.

Royo y Gómez, J.: «Terciario continental de Burgos».—Guía excursión A-6 del XIV Cong. Geol. Int. Madrid, 1926.

— «Moluscos del Terciario continental de Burgos».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXIX. Madrid, 1929.

Sánchez Lozano, R.: «Breve noticia acerca de la Geología de la provincia de Burgos».—Bol. Com. Mapa Geol. de España, t. XI. Madrid, 1884.

San Miguel de la Cámara, M.: «Excursiones geológicas por la provincia de Burgos».—Mem. Acad. C. y Art.. de Barcelona, vol. XVI, n.º 11. 1922.

— «Estudios geológicos en Castilla la Vieja».—Asoc. Esp. Prog. Ciencias, Congr. de Cádiz. Madrid, 1927.

— «Explicación de la hoja 436, Aranda de Duero».—Mapa geológico de España a 1:50.000. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid, 1947.

— «Explicación de la hoja 314, Cilleruelo de Abajo».—Mapa geol. de España a 1:50.000. Inst. Geol. Minero de España. Madrid, 1950.

## GEOGRAFÍA FÍSICA

La topografía de esta Hoja es de la mayor sencillez, tanto por su estructura y composición litológica como por la falta de dislocaciones y accidentes tectónicos que aseguran la más absoluta tranquilidad y horizontalidad de toda la formación; solamente la erosión diferencial ha logrado dar alguna variedad al paisaje, pero aun estas variaciones se repiten con tal constancia y uniformidad, que la morfología resultante es de la mayor monotonía, igual siempre y en los distintos puntos de la Hoja.

Las formas difieren más cuando se las observa en la zona del páramo calizo pontiense y compara con las de las zonas arcillosas-arenosas de la parte inferior, correspondiente al Tortoniense, o con las laderas de margas, yesos y calizas bastas del Sarmatiense, o en superficies más o menos extensas cuando quedan libres de la cubierta de caliza pontiense que las libra de la erosión de las aguas de lluvia y del abarrancamiento general. La topografía del páramo es de absoluta uniformidad: llanuras altas, entre los 900 y 943 metros de altitud, que se pierden en el horizonte, casi a nivel, sobre las cuales solamente en algunos casos se alza algún pequeño cerrito cónico, como el del Otero, al Este de Encinas, o el de la cota 941, al Norte de Tórtoles. La de las partes que han quedado libres de la cobertera caliza resistente es más variada, con formas onduladas, laderas muy abarrancadas, relativamente complicada por la diversidad de pendientes, lomas y cerros a que dan lugar las alternancias de margas tiernas, calizas o yesíferas, con capas de calizas resistentes o de yeso, en la formación sarmatiense, y de arcillas y areniscas en la tortoniense.

Sus cerros, altozanos y lomas, son siempre redondeados, de pendientes bastante fuertes y muy asimétricas, y de poca altura sobre las vaguadas de los valles principales. Los afloramientos de bancos de pudingas y areniscas son



los únicos accidentes que rompen la uniformidad de las lomas y vertientes, formando en éstas salientes pronunciados de paredes verticales, como en el cerro de Roa, en las partes que dan frente al Duero.

Cuando la cima de las lomas y serrijones es de arcilla, adoptan siempre la forma redondeada, y al quedar recortada por los vallejos que han fragmentado las laderas de los valles principales se forman cerros testigos, perfectamente cónicos o semiesféricos, como los cerritos a la derecha de la carretera de Roa a Anguix. En otros casos se forman cerros como artesas volcadas, de los cuales es hermoso ejemplo la cuesta de Manvirgo y otras que no llevan nombre en el mapa. Esta forma es frecuentísima y la toman casi todos los terrenos que bordean los valles principales. Su formación es fácil de comprender; en las lomas o colinas que limitan un valle se desarrollan, en las laderas que vierten a él, una serie de barrancos que se convierten luego en vallejos y que alcanzando las cimas de las lomas llegan a fragmentarlas; en las laderas de cada uno de estos vallejos se repite el fenómeno, es decir, se forman barrancos que dan lugar a vallejos normales a ellos, y que asimismo fragmentan las colinas que los separan; de este modo quedan fragmentos separados por cuatro valles, casi normales entre sí dos a dos, que acaban por dejar aislados cerros o terreros de forma rectangular, que el derrubio modela en seguida en forma de artesa volcada, primero, y en la de cerro semiesférico o cónico, después.

Estos cerros testigos son de dos clases; unos cuya cima es plana, como el Manvirgo; otros de cima redondeada, como todos los que quedan a una altura inferior a la que afloran las calizas de los páramos, o que ésta haya desaparecido por erosión. Esta misma diferencia se observa entre los de forma cónica, que unos son conos truncados con cima plana (caliza de los páramos) y otros redondeados, de arcilla.

Los valles y vallejos son anchos, de fondo plano, rellenos de materiales aluviales, que forman vegas de mayor o menor amplitud; su fondo ordinariamente está formado por materiales arcillosos, tobas arcilloso-calcáreas con poca arena y sin guijos, lo que se explica por la poca pendiente y caudal de los ríos y arroyos que los recorren y porque sus cabeceras se componen de arcillas, margas y calizas. Su fondo plano constituye lo que en el país se llama *vega*. Todas ellas son tierras de la mayor fertilidad en el país, ordinariamente de fácil riego, como las del Duero, en el Sur de la Hoja, y las del Esgueva, en el Norte de ella.

La serie superior es de topografía más uniforme y monótona; la forma dominante en todo el terreno es el páramo o llanura elevada sobre los valles, que con una altitud muy uniforme ocupa grandes extensiones; su superficie se ofrece cubierta de cantos angulosos, irregulares y de diversos tamaños, de caliza, que forman verdaderos pedrizales, y de arcilla roja, siendo los terrenos

en que ésta tiene algún espesor y extensión muy apropiados para el cultivo de cereales (trigo y centeno; principalmente). En muchos sitios se ve rota la monotonía del páramo por la presencia de cerritos testigos de escasa altura y forma cónica, como el ya citado del Otero.

En los páramos muy extensos se encuentran con frecuencia anchas y largas depresiones del terreno, siempre de muy escaso fondo y cerradas, que recogen las aguas de lluvia y las conservan por algún tiempo; su fondo se ve casi siempre cubierto de una capa arcillosa de decalcificación de pocos centímetros de espesor; éstos son los únicos lugares de los páramos donde hay alguna probabilidad de encontrar agua, particularmente en los meses lluviosos y fríos; estas concavidades del terreno se conocen en el país con el nombre de *navajos* o *navazos*.

El páramo carece de valles, pero se ofrece cortado por vallejos que meten en él sus cabeceras; la red hidrográfica prácticamente no existe; se reduce a la formada por los valles y vallejos que han logrado romper el páramo y ahondar en la serie inferior, que son relativamente pocos y se limitan a la zona periférica.

Los ríos principales, cuando corren en la zona de los páramos tienen poca pendiente, su perfil es siempre en V muy abierta, con cornisas calizas en la parte alta, ordinariamente de paredes verticales; en estos valles, partiendo de la vaguada a una y otra mano, se encuentran, primero, el llano aluvial (la vega), luego pendientes suaves en el tramo de las arcillas; aumenta la pendiente en el nivel de las margas, para hacerse abrupta, casi vertical, en el dominio de las calizas de los páramos, que, como hemos dicho, en forma de cornisa destacan siempre en los bordes superiores de los valles, como puede verse en los cerros a la derecha e izquierda del Esgueva.

En esta Hoja las formas del relieve son: llanos altos o páramos; llanuras aluviales o vegas y laderas que unen aquéllos con éstas y cerros aislados de forma cónica, muy regular unas veces, de artesa volcada otras, llamados cuestas y cotarros en el país. Estas formas se repiten con gran constancia y monotonía en toda la Hoja.

### Hidrografía

La red hidrográfica de la Hoja es sencillísima, consta de un par de ríos y una serie de arroyos principales; los ríos que aseguran el desagüe de esta superficie son *consecuentes*, es decir, de pendiente y dirección conforme, con ligera inclinación de toda la formación geológica hacia el Oeste. No atraviesa la Hoja

ningún río importante, sólo por su ángulo SE., y en corto recorrido, corre el Duero por ella, río del que son tributarios todos los arroyos y barrancos del lado sur; directamente y lo es también, aunque confluye lejos de la Hoja, el Esgueva y todos sus afluentes.

Forman la red hidrográfica, además del Duero y del Esgueva que acabamos de indicar, una serie de arroyos, cursos de agua de reducido caudal y corto curso, con régimen hidrográfico muy irregular, cuyas crecidas, que aparecen bruscamente y duran a veces una hora o poco más, producen grandes daños a la agricultura, como las del verano de 1949, que arrasaron grandes extensiones de cultivo en los pueblos de La Horra, Olmedillo, Anguix, Villavela, etcétera. Son estas crecidas que inundan las vegas, frecuentes en verano, consecuencia de las grandes tormentas de julio, agosto y septiembre, pero se producen también algunas primaverales y hasta en otoño.

El Duero y el Esgueva tienen dirección media ENE. a OSO.; los arroyos y barrancos afluentes son en general de dirección N.-S., S.-N., pero también hay bastantes con direcciones NE.-SO. y SO.-NE.

Salvo las aguas del Duero, que son muy aprovechadas para riego y para fuerza eléctrica, y esto en realidad fuera de la Hoja, no son muy utilizadas las aguas de esta zona. Lo reducido de su caudal por una parte, la irregularidad de su régimen por otra, hacen difícil una utilización de cierta importancia. No obstante, a lo largo del curso del Esgueva hay una serie de molinos que mueven sus turbinas con el agua almacenada en pequeños embalses, muy rudimentarios, que proporcionan un pequeño salto, en los cuales hace algunos años se han instalado turbinas más modernas y montado pequeñas centrales hidroeléctricas que sirven para el alumbrado de los pequeños pueblos, sólo durante la noche.

La principal aplicación de estas aguas es para el riego, pero se hace éste igualmente de modo rutinario, perdiéndose mucha agua, a veces tanta o más que la aprovechada, por falta de buenos encauces y dispositivos adecuados de distribución y entradas en las tierras. Son además muchos los sitios de vega que por haber profundizado el lecho del río no pueden regarse normalmente las tierras. Un sistema de pequeños canales y regaderas por los bordes de las vegas permitiría, con obras sencillas y de reducido coste, asegurar el riego y aprovechar mucho mejor el reducido caudal disponible, sobre todo en verano, cuando precisamente es más necesario el riego.

Como ya he indicado, el Duero atraviesa una pequeña parte de la Hoja en su lado sur y ángulo SE. Forma aquí un gran codo convexo hacia el Norte. Hasta Roa sigue, aunque con varios meandros importantes, la dirección media E.-O., pero a unos dos kilómetros antes de llegar al pie del cerro sobre el que está edificada la población, tuerce a la NE.-SO. y cada vez vuelve más

hacia el Sur, para salir de la Hoja por la Cueva de Roa con dirección SSE. En este recorrido recibe varios afluentes; por su lado izquierdo le presta sus aguas el Riaza, que viene de la hoja de Fuentelcésped, con su confluencia a unos 600 metros aguas arriba de Roa. Por su lado derecho y de Este a Oeste afluyen al Duero el arroyo del Egido, que viene del Monte de Villalobón y pasa por La Horra, con dirección casi N.-S.; su origen está en las chorreras del alto páramo del Sur de Villatuelta, a unos 930 metros de altitud, y recorre por consiguiente casi todo el borde oriental de la Hoja. Más al Oeste se le une el arroyo de San Andrés, formado por otros dos arroyos, el de Fuente Vega y el de Fuente Cojos. Éste nace en la ladera sur del cerro de Valdepedros, a unos dos kilómetros al Este de Olmedillo, y su curso no pasa de los cinco kilómetros; el otro nace en una amplia cabecera que se forma en las laderas sur del páramo que queda al sur de Torresandino, entre Valdillán y el Calvero; pasa cerca de Olmedillo, por Anguix, y se une al de Cojos poco después para formar el de San Andrés. Poco antes de llegar a Roa, y casi enfrente de la desembocadura del Riaza, afluye el arroyo del Dujo, formado por la unión de una serie de barrancos y torrenteras que constituyen extensas cabeceras metidas muy al Norte hasta el páramo, entre Guzmán y Villavela; muchos de estos arroyuelos nacen en fuentes, como el del Val, el de la Cilla, de Mosquera, etc., todos ellos al Norte de Quintanamanvirgo. Finalmente, de los cerros al Este de Valcavado y Norte de Mambrilla de Castejón, y poco antes de llegar a la Cueva de Roa, se une al Duero el arroyo Pilcos o de la Fuente, de muy corto curso.

En el borde sur de la Hoja hay dos importantes cabeceras de afluentes que pasan a la hoja de Peñafiel, donde tienen su confluencia con el Duero las de Corrales y San Llorente y las de Piñel de Abajo y Piñel de Arriba. En el borde del páramo de San Cristóbal y San Llorente, y al Norte de los dos pueblos, se forman varios barrancos que se unen, al Sur de Corrales de Duero, para formar un arroyo que adquiere desarrollo en la contigua hoja. Finalmente, en el circo que queda al Norte de Piñel de Arriba, una serie de barrancos que se unen en este pueblo dan origen al arroyo de Piñel, que sigue de Norte a Sur, pasa por Piñel de Abajo y sale, para desembocar en el Duero, en la hoja de Peñafiel.

En la Fuente de la Cerrada, en el páramo de la Nava, nace el arroyo Jaramiel, que, con dirección casi Este-Oeste, alcanza pronto el lado occidental de la Hoja y pasa a la 344.

El río Esgueva forma la arteria madre del desagüe de la parte norte de la Hoja; la atraviesa de NE. a SO. en esta parte. Nace en Espinosa de Cervera, pueblo situado en la hoja de Cilleruelo de Abajo, pasa de ésta a la de Aranda de Duero por su borde norte y entra en la de Roa por su ángulo NE., aguas arriba de Villatuelta. Al principio lleva dirección Este-Oeste, hasta un kiló-

metro aproximadamente aguas arriba de Villovella, donde tuerce al SO., dirección que conserva hasta la salida de la Hoja por Fuembellida. Aunque no es muy caudaloso, tiene importancia en el país, principalmente para riego y por utilizar sus aguas para mover molinos y turbinas de alguna pequeña central eléctrica de servicio local.

Por su ribera izquierda recibe una serie de afluentes que parten de los bordes del páramo, generalmente de corto curso y escaso caudal; éste, y la importancia de los barrancos, aumenta hacia el Oeste. El primero que por su longitud y caudal merece mención es el que se une al Esgueva a un kilómetro aguas abajo de Castrillo de Don Juan; tiene amplia cabecera que penetra mucho en el páramo, sobre todo con sus dos arroyos principales, el de Fuentegueril y el de Valdeterres, con longitudes próximas a los cinco kilómetros, los cuales disecan el páramo profundamente y abarrancan mucho las laderas. A unos 500 metros al Norte de Encinas afluye otro barranco, llamado de las Eras de la Varga, que también mete su cabecera muy adentro del páramo y forma los abruptos bordes y laderas de este lado. Finalmente, en Canillas de Esgueva desemboca el arroyo del Pozo, que nace en una fuente en el borde norte del páramo de la Nava y a unos dos kilómetros al Sur de Encinillas.

En la ribera norte no merece citarse más que el río del Aguachal, que se une al Esgueva muy cerca de Torresandino, y que viene de la hoja de Antigüedad (313), no corriendo por la nuestra más de 1.500 metros.

### III

## HIDROLOGÍA

No disponemos de otros datos que los de nuestra propia observación, y éstos en realidad muy escasos y de poco interés, sobre la Hidrología del subsuelo de esta Hoja, pues no se ha hecho ningún trabajo de investigación ni de explotación profundo de aguas subterráneas en la parte de terreno que abarca; únicamente se han hecho algunos pozos para alumbrar aguas freáticas o subálveas en las vegas y en la zona del Mioceno detrítico-tortonense, y el aprovechamiento más importante para el abastecimiento de los pueblos del caudal subterráneo se hace directamente de las fuentes o manantiales naturales o por sencillas captaciones en ellas mismas.

En los pueblos de la Hoja, edificados sobre las formaciones detríticas tortonienses, hay pozos ordinarios que alumbran aguas de capas arenosas entre cinco y siete metros, siendo indudable, por lo que de la hoja de Aranda de Duero (n.º 346) sabemos, que unos se alimentan de aguas subálveas de las vegas, otros explotan un nivel bastante constante en la región, entre los cinco y siete metros, y el nivel más profundo conocido en la comarca, sin salir del Mioceno, corresponde a una capa de areniscas deleznales, verdaderas arenas muchas veces, que producen un nivel acuífero entre los 15 y 18 metros. Actualmente se hacen labores en La Horra para buscar capas más caudalosas a mayor profundidad, que probablemente serán artesianas, como las conocidas de la hoja de Aranda de Duero.

En esta Hoja son muchos más los pueblos que tienen abastecimiento directo de fuentes que los que se abastecen con aguas de pozos; en efecto, situados casi todos los pueblos en el límite de las calizas y arcillas sarmatienses, o al pie de los páramos y cerros calizos pontienses, el nivel acuífero que siempre existe debajo de las calizas de los páramos y de las de los calveros,

producen numerosas fuentes, algunas de importante caudal, origen de arroyos, que aprovechan los pueblos para su abastecimiento y también en el campo, captándolas con pequeñas obras, siendo algunas apacibles lugares de descanso, de recreo y de reunión en fiestas, en las horas de calor, etc., después del trabajo.

De las aguas que hemos recogido para su análisis químico, únicamente las de Roa, La Horra y Olmedillo proceden del Tortoniense; todas las otras son de la base del Sarmatiense o del Pontiense.

En el laboratorio de Análisis Químicos del Instituto Geológico y Minero de España, que dirige el ingeniero de minas D. Laureano Menéndez Puget, se ha hecho el análisis de cinco muestras de aguas recogidas por nosotros en otras tantas fuentes del terreno de la Hoja. En general, las aguas de ésta son semejantes a las de la de Aranda de Duero.

Como norma general, el grado hidrotimétrico es mayor en las aguas de niveles tortonienses que en las de niveles sarmatienses y pontienses. La influencia del nivel yesífero queda bien patente en la de la fuente que abastece a Olmedillo, con su elevado contenido en  $\text{SO}_3$  y  $\text{CaO}$  y su grado hidrotimétrico, que por ello se eleva a 58°; también  $\text{MgO}$  es muy superior a la de las demás aguas analizadas.

#### FUENTE PÚBLICA DE ROA

Anhídrido sulfúrico .....	0,0069 gramos en litro.
Cal .....	0,0906
Magnesia .....	0,0272
Cloro .....	0,0106
Cloruro sódico .....	0,0175
Grado hidrotimétrico .....	27°

#### FUENTE PÚBLICA DE LA HORRA

Anhídrido sulfúrico .....	0,0154 gramos en litro.
Cal .....	0,1071
Magnesia .....	0,0543
Cloro .....	0,0355
Cloruro sódico .....	0,0585
Grado hidrotimétrico .....	35°

#### FUENTE PÚBLICA DE OLMEDILLO

Anhídrido sulfúrico .....	0,1972 gramos en litro.
Cal .....	0,1689
Magnesia .....	0,0941
Cloro .....	0,0603
Cloruro sódico .....	0,0994
Grado hidrotimétrico .....	58°

#### FUENTE PÚBLICA DE TORRESANDINO

Anhídrido sulfúrico .....	0,0034 gramos en litro.
Cal .....	0,1277
Magnesia .....	0,0181
Cloro .....	0,0106
Cloruro sódico .....	0,0175
Grado hidrotimétrico .....	26°

#### FUENTE PÚBLICA DE TÓRTOLES

Anhídrido sulfúrico .....	0,0069 gramos en litro.
Cal .....	0,1339
Magnesia .....	0,0127
Cloro .....	0,0106
Cloruro sódico .....	0,0175
Grado hidrotimétrico .....	29°

## ESTRATIGRAFIA

Mioceno

Puede estudiarse bien este terreno en los cerros, altozanos y lomas que limitan las vegas o estrechas y largas fajas aluviales, que, cuando adquieren suficiente altura, permiten reconocer la serie estratigráfica completa, y, entonces, salvo ligeros detalles, la constitución litológica y la sucesión estratigráfica es muy igual y constante en todos ellos, en las distintas partes de la Hoja. Vamos a analizar con algún detenimiento esta composición litológica y sucesión estratigráfica, que ante la escasez o falta absoluta de fósiles es lo único que puede guiarnos para fijar niveles u horizontes estratigráficos.

El terreno miocénico se compone, de abajo a arriba, de bancos de arcilla roja, que se explota para hacer ladrillos y tejas, y hasta cerámica basta; de arcilla más impura, con la que se hacen adobes, muy utilizados en los pueblos para la construcción de viviendas, corrales y tapias de huertas, etc.; de arcillas más claras con algo de arena y algún canto; de arenas y areniscas poco coherentes, a veces de grano finísimo y blancas o amarillentas casi siempre; estas arenas y areniscas, nunca micáceas, son de grano variable, desde el

de las arenas más finas que se emplean para fregar suelos y objetos de cocina, hasta areniscas gruesas, de tipo maciño; de arenas con abundantes guijos y areniscas con pequeños cantos rodados de cuarcita, que pasan insensiblemente a pudingas o almendrones que forman, en general, potentes y extensos bancos, a veces de 10 y más metros.

Toda esta serie, sobre todo las arenas y areniscas tiernas, presentan con frecuencia estratificación cruzada, que puede observarse bien en las trincheras y desmontes, en diversos puntos.

Esta sucesión de arcillas, arenas, areniscas y pudingas, se repite por lo menos dos veces, sin contar las alternancias de ellas en pequeñas tongadas e hiladas que con frecuencia se observan, así como de lentejones de arenas y gravas en los bancos de arcilla. Decimos que por lo menos dos veces, porque si bien en la superficie del terreno no se ven más que estas dos series, cuando se abren pozos para alumbrar aguas se reconocen, a unos cuatro metros de profundidad, arcillas muy endurecidas, de color rosado o abigarradas, encima de las cuales se encuentran arenas, y la capa superficial es un terreno suelto de aspecto de aluvión, compuesto de cantos cuarzosos del tamaño de avellanas, nueces o poco más, que es muy general y constante. A esta clase de terrenos le llaman, en el país, guijares.

Debajo de la arcilla antes citada, que aquí forma el suelo de la capa freática, se encuentran arenas, a las que siguen areniscas muy duras, debajo de las cuales viene una potente masa de arenas blancas o amarillentas, de grano fino, que alcanza unos 10 m. de espesor, pero nos es desconocido el yacente de este manto arenoso acuífero, que seguramente es de arcilla plástica, equivalente a la arcilla de Tierra de Campos.

Sobre la capa de arenas gruesas con cantos y de aluviones de los guijares, descansan capas de arenas y areniscas tiernas, blancas y amarillentas, que se ven en las laderas de la Cuesta Manvirgo, Cerro de Roa, laderas del Andeable, pie del cerro de la iglesia de Olmedillo y otros muchos puntos.

A esta primera serie de guijos, arenas y areniscas tiernas y arcillas, se superpone otra bien visible, en las laderas de las cuestras, compuesta de areniscas gruesas muy consistentes, de tipo maciño, que alternan con pudingas cuarzosas de cantos pequeños, también muy coherentes hasta los 850 metros. Sobre este tramo de arenas y pudingas descansa una formación arcillosa, calcárea o margosa, de color rojo con vetas y manchas de color claro, yesosas, que alternan en algunos sitios con capas de yeso y margas grises que llega hasta cerca de los 900 m. Sobre ella descansa la caliza de los páramos, como puede verse en las laderas del Esgueva, en las cuestras de Manvirgo, Cotarrón, Andorrio, Andeable, Dehesilla de Peñamartín, en Torresandino, etcétera.

Este nivel es muy constante y característico y merece fijar bien en él nuestra

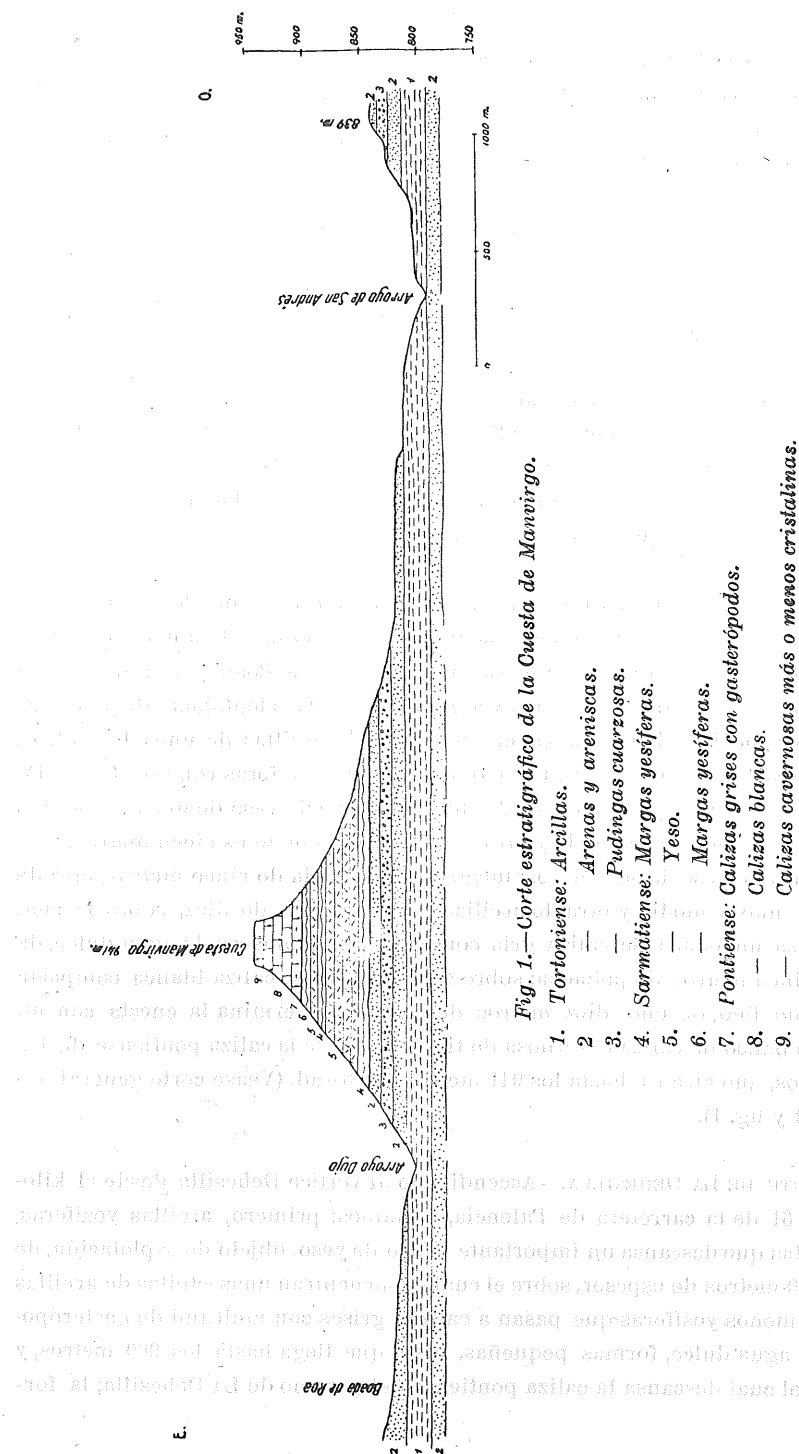
atención. Consta, en conjunto, de tres elementos: arcillas en la base, más o menos arenosas, areniscas, maciños y pudingas, que forman un grueso manto duro, que destaca en las laderas, formando peñascones, fuertes escalones o cornisas, de color gris, fácilmente reconocible. Sobre él se encuentra siempre un manto arcilloso-calcáreo rojizo, que se deshace en cantos de superficie rugosa, semejante a la de las almendras garrapiñadas, por lo que las llamaremos *arcillas almendradas*; éstas pasan insensiblemente, enriqueciéndose en caliza, a unas margas de color cada vez más claro, hasta convertirse en una especie de caliza terrosa blanca, que destaca bien, por este color, sobre los tonos rojizos del paisaje, formando masas redondeadas, peladas, sin vegetación, a las que llaman en el país *calveros*, de las cuales se pasa a calizas margosas grises y blancas más o menos porosas y escoriáceas, con impresiones y restos de moluscos de agua dulce y tallos de caráceas. Entre las arcillas inferiores y estas últimas calizas, en muchos sitios, las margas son yesíferas y a veces se intercalan verdaderos bancos de yeso, como en El Andeable, Manvirgo, Landicastillo, La Dehesilla, etc. A veces la capa de arcillas, inmediatamente superior a las areniscas más altas, encierra cristales lenticulares de yeso, como en Torresandino.

Es dudoso, por falta de fósiles clasificables y característicos, que pueda fijarse la posición de la serie estratigráfica del Mioceno continental de toda esta sucesión de niveles que hemos enumerado, tan sólo con lo que en ella puede estudiarse. En las explicaciones de la hoja de Aranda de Duero y de Cilleruelo de Abajo escribíamos: «...al tratar de hacerlo comparando lo por nosotros observado, con lo que se conoce de otros puntos en que la formación miocena continental ha sido mejor estudiada, nos hemos encontrado con que esta sucesión y esta composición litológica tienen tantas diferencias como analogías en los terrenos investigados por nosotros y los que se consideran ya como clásicos para el conocimiento del Mioceno continental de Castilla la Vieja. La diferencia fundamental está en la ausencia absoluta de los niveles de margas azuladas y grises y de los niveles con yesos, abundantes y de gran potencia en muchos sitios de la provincia de Burgos y del Mioceno de Castilla la Vieja; como estos niveles fijan bien el Sarmatiense y aquí no existe, la presencia por un lado y su limitación, caso de admitirla, por otro, se han de fijar sólo con carácter provisional, en espera de que la continuación del estudio de este Mioceno, en hojas sucesivas, nos permita encontrar fósiles o ver la relación entre los niveles de margas y yesos y los de margas calcáreas, arcillas y calizas que a la misma altura estratigráfica encontramos en estas hojas.

Están conforme todos los autores que han escrito sobre el Mioceno continental castellano, en considerar la serie detrítica inferior como correspon-

diente al *Tortonense*. Muchas veces se ha dado como característica del Pontense la caliza llamada de los páramos, pero es preciso entonces definir bien esta caliza y a qué nivel de páramos se refiere; nosotros discrepamos de la opinión general, y ya Royo apuntó, muy de pasada, la idea que nosotros vamos a sostener, en cuanto a la posición y edad del nivel calizo que antes hemos descrito y que forma los páramos de Bahabón-Santibáñez-Granja de Guimara, etc., nivel que le consideramos inferior al de la caliza francamente pontense. Nosotros, conforme a la indicación de Royo Gómez, consideramos esta caliza como sarmatiense, pero se nos ofrece ahora la duda de cómo se limita este Sarmatiense. ¿Dónde empieza? Un párrafo de Royo Gómez nos da alguna orientación, puesto que esta capa de calizas la considera como de la misma edad de Castrogeriz y Castrillo del Val, y las coloca hacia las bases del Sarmatiense (véase «Terciario continental de Burgos», pág. 27). Según esta opinión podríamos, en cuanto a nuestra Hoja se, refiere, cerrar el Tortonense en los maciños y pudingas coherentes que parecen formar el horizonte superior de la serie detrítica y empezar el Sarmatiense con las arcillas y calizas almendradas, con nódulos agrietados y verdaderas litofisas que indican un brusco cambio de régimen y condiciones de sedimentación; de fluvial con corrientes de alguna violencia al de las aguas estancadas, tranquilas, que dejan depósitos fangosos. Esta serie de arcillas, margas y calizas tobáceas margosas, podría representar aquí el nivel de las margas azuladas y yesíferas y primer nivel de calizas, y ser representante del Sarmatiense fosilífero de Castrillo del Val. Creemos, pues, que no nos alejamos mucho de la verdad, teniendo en cuenta únicamente razones estratigráficas y por consideración a las condiciones de sedimentación, que deben incluirse en el Tortonense las pudingas y maciños consistentes superiores y empezar el Sarmatiense con el cambio de régimen de sedimentación, brusco y general, que dió origen a las arcillas almendradas y margas blancas, primero, y a las calizas arcillosas y tobáceas de los páramos, después.

Precisamente el trabajo de campo de la Hoja de Roa ha permitido afirmar con seguridad lo que decíamos de esta serie intermedia en las hojas antes citadas, porque en distancias cortas, a la misma altura y entre idénticas formaciones, francamente tortoniense la inferior a ella y claramente pontense la que la cubre, hemos visto en muchos sitios que la serie margoso-caliza del nivel de los *calveros*, está sustituida por una formación yesífera; que las arcillas calcáreas almendradas de encima de las areniscas en las hojas mencionadas, son en muchos sitios arcillas con cristales lenticulares de yeso y margas yesíferas; y las calizas del páramo inferior se sustituyen aquí en muchas partes por verdaderos bancos de yeso, sobre los cuales vuelven a aparecer arcillas o margas yesíferas, encima de las cuales se encuentra generalmente una





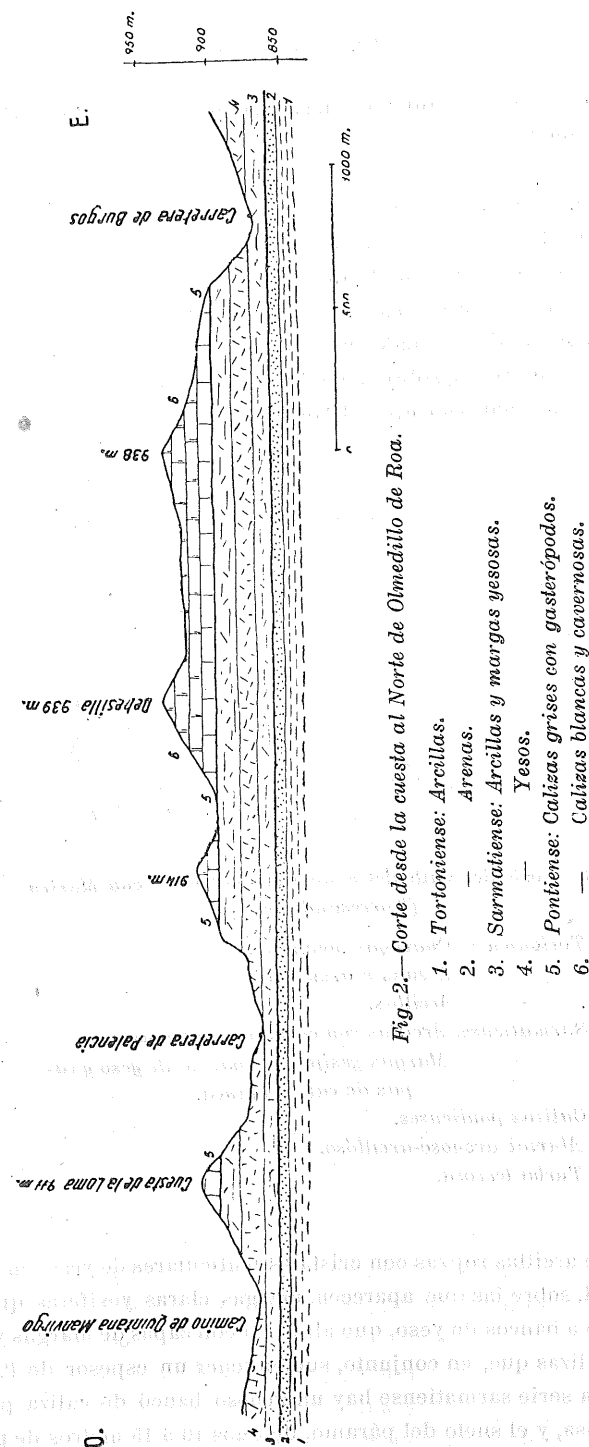
capa de caliza basta, gris compacta, rica en conchas de gasterópodos, principalmente *Helix*, *Planorbis*, formas muy pequeñas.

Atribuimos en las hojas citadas la serie de arcillas almendradas, calveros y calizas del páramo inferior y arcillas y margas sobre éste, al *Sarmatiense*, diciendo que correspondía esta formación en la serie estratigráfica miocena de la cuenca del Duero, a la serie yesífera de Burgos y, como en Castrillo del Val, esa serie es sarmatiense, de edad bien fijada paleontológicamente, las asignábamos la misma edad. Ahora el descubrimiento de la serie yesífera intercalada entre la serie detrítica tortoniense y las calizas cavernosas del Pontienne nos permite asegurar que en las cuatro hojas de esta zona que hemos estudiado, el Mioceno consta de una serie inferior detrítica *Tortoniense*, una serie media arcilloso-margosa-caliza unas veces, arcilloso-yesífera-yesosa-caliza otras, *Sarmatiense*, y la serie caliza terminal, *Pontienne*.

Describiremos la constitución de algunos cerros o laderas de páramos para demostrar lo que acabamos de decir:

**CORTE DEL CERRO LLAMADO CUESTA DE MANVIRGO.**—Saliendo de Quintanamanvirgo por el camino que va a la cima del cerro que está a unos 50 metros antes del empalme de las carreteras de Guzmán y de Boada, encontramos en la base areniscas gruesas y finas y algunas tongadas o lentejones de pudingas menudas, encima de las cuales hay una capa de arcillas de unos 10 metros. Hacia los 850 metros de altitud aparecen margas yesíferas con cristales y láminas de espejuelo, sobre las cuales hay un banco de yeso de unos 20 metros de espesor; encima de éste hay otra capa de arcilla de unos cinco metros; después otra de yeso de dos metros; luego otra de arcilla de cinco metros, otra de yeso de uno y medio y otra de arcillas más calcáreas de diez, sobre la cual descansa un banco de caliza gris compacta con moluscos de agua dulce, de unos cinco metros de potencia; sobre éste hay otro de caliza blanca compacta de grano fino, de unos diez metros de potencia, y termina la cuesta con un grueso banco de caliza cavernosa de tipo clásico de la caliza pontienne de los páramos, que alcanza hasta los 941 metros de altitud. (Véase corte general número I y fig. 1).

**CORTE DE LA DEHESILLA.**—Ascendiendo al vértice Dehesilla desde el kilómetro 61 de la carretera de Palencia, cortamos: primero, arcillas yesíferas, sobre las que descansa un importante banco de yeso, objeto de explotación, de unos 30 metros de espesor, sobre el cual se encuentran unas capitas de arcillas más o menos yesíferas que pasan a calizas grises con multitud de gasterópodos de agua dulce, formas pequeñas, nivel que llega hasta los 900 metros, y sobre el cual descansa la caliza pontienne del páramo de La Dehesilla; la for-





mación sarmatiense tiene aquí un espesor visible de 50 metros. (Ved corte general n.º IV y fig. 2.)

CORTE DE LA LADERA AL ESGUEVA, DEL PÁRAMO PEÑA MARTÍN (TORRESANDINO).—En la ribera derecha del Esgueva, aguas abajo de Torresandino, hemos reconocido la siguiente sucesión, desde la vaguada al páramo (fig. 3): 1, pudíngas menudas, arenas y areniscas, unos 15 metros; 2, areniscas tiernas y arenas, 10 metros, encima de las cuales hay una capa de arcillas de variable espesor, entre 6 y 12 metros, 3, sobre la cual descansa otra de areniscas de unos ocho metros, con las cuales termina el Tortonense. Después de estas areniscas

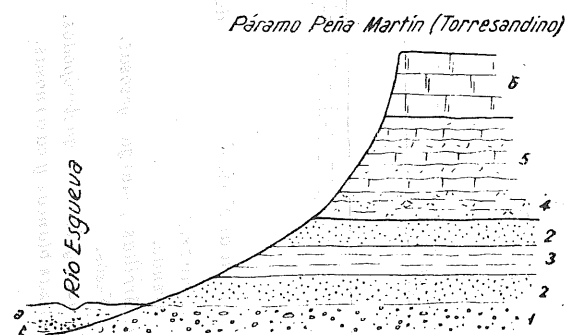


Fig. 3.—Corte del Valle del Esgueva al páramo Peña Martín (Torresandino).

1. Tortonense: Pudíngas menudas.
2. — Arenas y areniscas.
3. — Arcillas.
4. Sarmatiense: Arcillas con cristales lenticulares.
5. — Margas yesíferas y bancos de yeso y capas de caliza blanca.
6. Calizas pontienses.
- a. Aluvial arenoso-arcilloso.
- t. Turba terrosa.

hay una capa de arcillas rojizas con cristales lenticulares de yeso, en mayor o menor cantidad, sobre las que aparecen margas claras yesíferas que pasan insensiblemente a bancos de yeso, que alternan con capas de margas yesíferas y algunas de calizas que, en conjunto, suelen tener un espesor de 40 metros. Cubriendo a esta serie sarmatiense hay un grueso banco de caliza pontiense que forma cornisa, y el suelo del páramo, de unos 10 a 15 metros de potencia.

CORTE DEL COTARRÓN (VILLATUELDA).—Desde el puente del Esgueva al N. de Villatuelta, siguiendo el camino a Legía, encontramos, primero, Aluvial arenoso-arcilloso de la vega; poco antes del cruce con el camino de Torresandino a Cabañes, cortamos areniscas gruesas, finas y pudíngas menudas como las del Manvirgo, que llegan hasta los 860 metros; sobre éstas descansan arcillas rojizas formando una capa de unos 10 metros, encima de las cuales hay margas blancas terrosas con una potencia de cinco metros, a los que siguen otros cinco de caliza margosa blanca, consistente, sobre la cual hay otro nivel de calizas terrosas de tipo calveros y encima una capa de arcilla hasta los 900 metros. De aquí a la cima se encuentra un banco de caliza blanca fina, a veces algo pisolítica, que pasa a la cavernosa de los páramos que forma el suelo del páramo del Cotarrón, hasta los 932 metros (fig. 4).

La correspondencia de la serie yesífera de los tres cortes anteriores con la

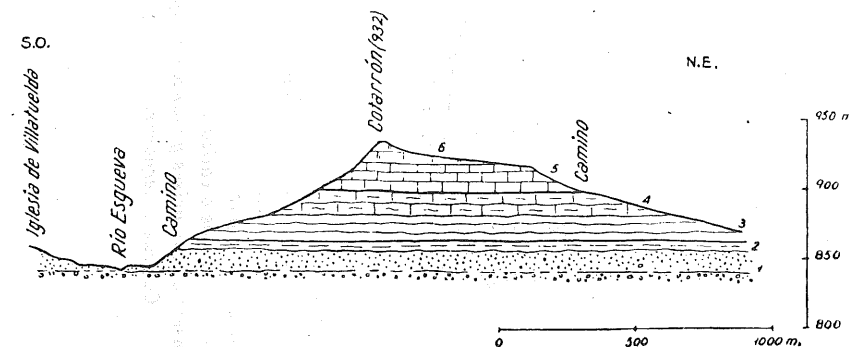


Fig. 4.—Corte estratigráfico desde la Iglesia de Villatuelta al Cotarrón.

1. Tortonense: Areniscas y pudíngas menudas.
2. — Arcillas.
3. Sarmatiense: Margas blancas, tipo calveros.
4. — Calizas margosas blancas.
5. Pontienne: Calizas grises con gasterópodos.
6. — Calizas blancas compactas y cavernosas.

arcilloso-margosa-caliza de éste, se demuestra claramente reconociendo la constitución geológica del páramo del Andeable y sus laderas a la carretera de Burgos, frente a Torresandino. En la ladera que mira a Villatuelta, la serie tiene igual composición que en el Cotarrón; en cambio, en la ladera hacia la carretera de Burgos, en la base hay areniscas como las del Cotarrón, hasta los 850 metros; después aparecen arcillas, margas yesíferas, yesos, margas yesíferas, calizas grises y arcillas hasta los 900 metros, y de aquí hasta los 928 de

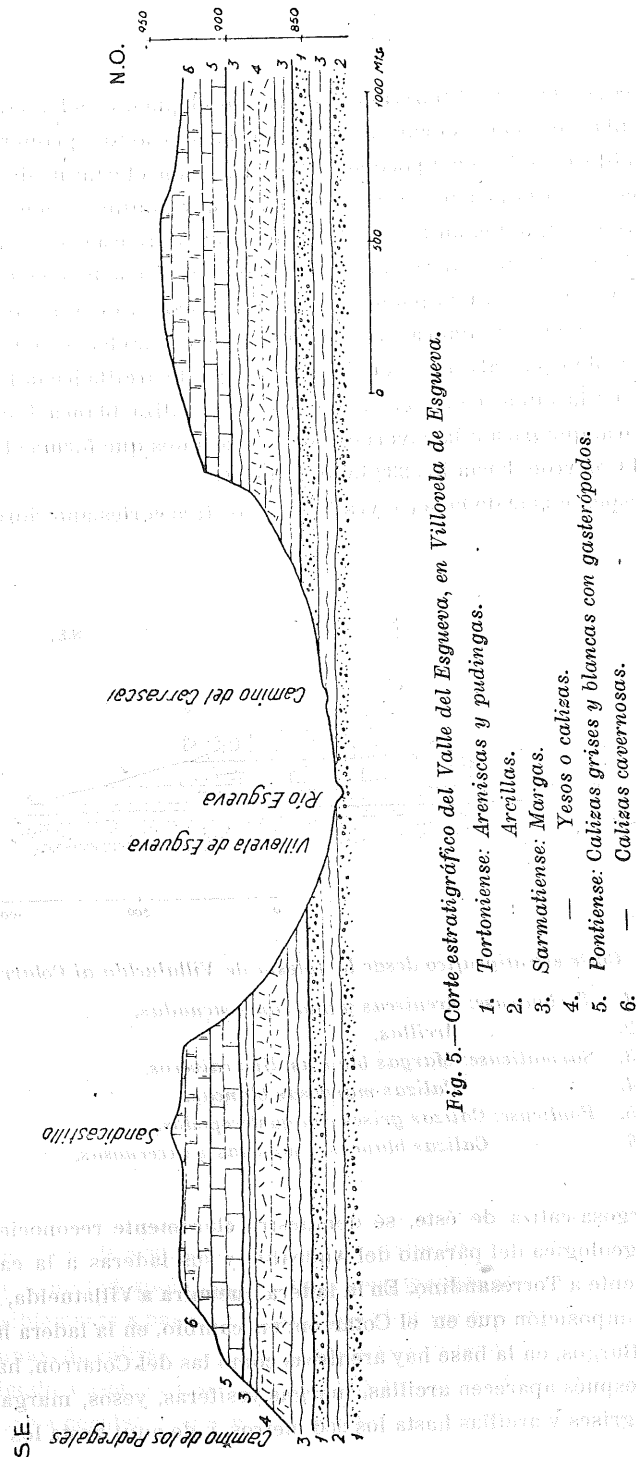


Fig. 5.—Corte estratigráfico del Valle del Esgueva, en Villaveleta de Esgueva.

1. Tortoniense: Areniscas y pudingas.
2. Arcillas.
3. Sarmatiense: Margas.
4. Yesos o calizas.
5. Pontiense: Calizas grises y blancas con gasterópodos.
6. Calizas cavernosas.

la cima siguen las calizas pontienses. No cabe, pues, la menor duda de que el mismo nivel sarmatiense es unas veces yesífero y otras calizo, sin que hayamos podido establecer ley o regla de la repartición de uno u otro nivel, ya que a veces, y a muy cortas distancias de la misma ladera o cerro, hay yeso o caliza. Parece que es más frecuente y abundante el yeso en la ribera sur del Esgueva y más raro, hasta faltar en grandes trayectos, en la norte. En la zona central también abundan, y más en la parte este que en la oeste. Finalmente, es escaso en las zonas S. y SO., y desde Piñel de Arriba no encontré yeso, lo que no quiere decir que no lo haya en alguna pequeña zona, pues en la hoja inmediata al Sur, la de Peñafiel, el Sarmatiense es muy rico en yeso.

Sobre esta serie, y formando cornisas en los bordes de las cuevas, hay siempre una capa de caliza que tiene de 10 a 40 metros, según la altura del cerro; la caliza que forma este nivel superior es unas veces cavernosa, con grandes oquedades, otras de aspecto de creta, otras algo pisolítica, con pisolitas más blancas y en general irregulares, otras más compacta, cristalina y ligeramente azulada en las fracturas recientes, con numerosas impresiones y restos de moluscos de agua dulce y restos de caráceas y rica en geodas con cristales de calcita.

Toda esta formación pertenece al Pontiense.

Solamente en Torresandino hemos podido encontrar fósiles determinables, recogidos en el páramo. Son éstos: *Helix*, en buen estado de conservación, que Royo Gómez estudió y encontró una especie nueva: *Helix sanmigueli*, R. Gómez, *H. Pradoi*, *Planorbis precorneus* y *Planorbis* sp., siempre en formas pequeñas; éstos abundan más en la base de la caliza de los páramos y en la gris compacta de la parte superior de la sarmatiense.

En conjunto, siguiendo toda la formación, encontramos las siguientes capas:

Arcillas compactas, coherentes, rojas y algo abigarradas, con espesor máximo de 10 metros, que se emplean para hacer tejas, ladrillos y cerámica basta.

Arenas y aluviones (guijares).

Arcillas rojas.

Areniscas, maciños y pudingas muy consistentes, que alcanzan hasta los 850-860 metros.

Arcillas calcáreas, en nódulos, en forma de almendras garrapiñadas o arcillas con cristales lenticulares de yeso, margas blanquecinas y calizas margosas, terrosas, de los calveros, o margas yesíferas y bancos de yeso que siguen hasta los 890-900 metros.

Caliza compacta, algo porosa o escoriácea, blanca, de los páramos, con molus-

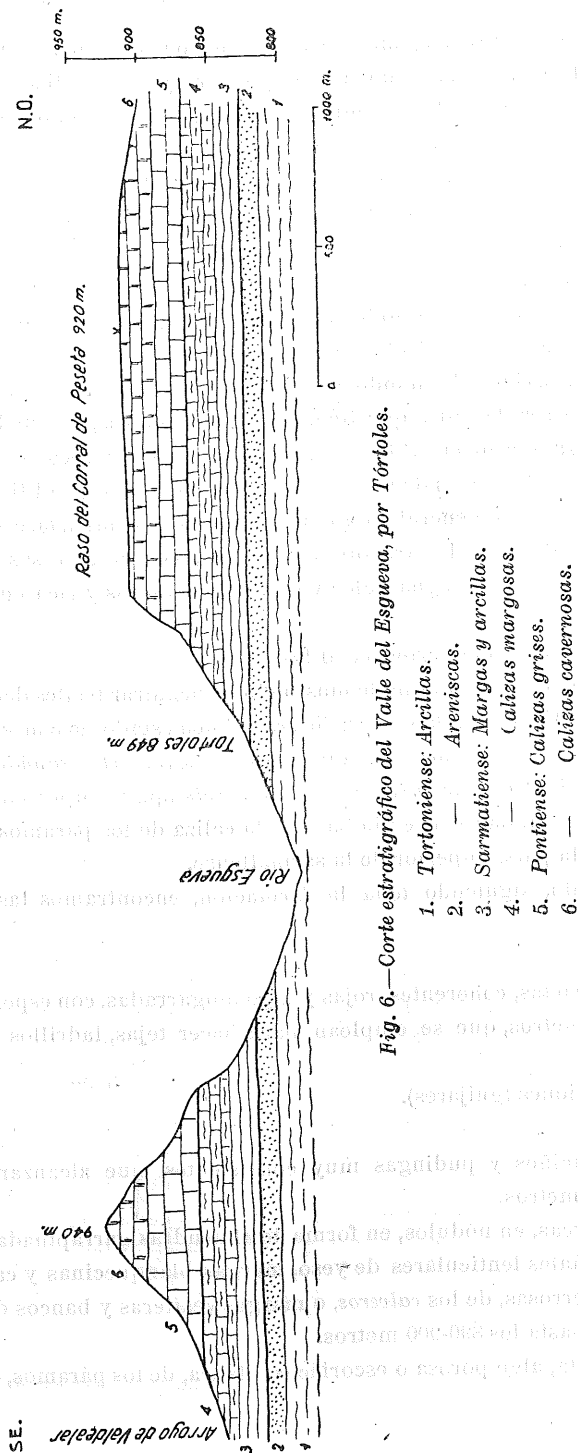


Fig. 6. — Corte estratigráfico del Valle del Esgueva, por Tórtolas.

1. Tortoniense: Arcillas.
2. — Areniscas.
3. Sarmatiense: Margas y arcillas.
4. — (Calizas margosas).
5. Pontiense: Calizas grises.
6. — Calizas cavernosas.

cos de agua dulce a *Helix pradoi* y *H. sanmigueli*, Royo Gómez, entre los determinables, y *Planorbis precorneus* y *Planorbis* sp., formas pequeñas.

La caliza de estos páramos, blanca y gris muy clara, rara vez amarillenta, es de muy variable textura y compacidad; unas veces es de aspecto de creta y mancha de blanco los dedos, otras de tal compacidad y grano tan fino que es susceptible de adquirir perfecto pulimento; otros ejemplares se ven agrietados, y las grietas, rellenas de calcita, y los huecos de las escoriáceas y tobáceas están ocupadas por hermosas geodas de cristales de calcita completamente hialinos.

Esta caliza y otra más arcillosa, con manchas rojizas claras, han sido empleadas profusamente en las construcciones de los pueblos y hasta en las construcciones monumentales; la mayor parte de los antiguos palacios, templos y casas de piedra, se han edificado con ella, así en forma de sillería como en mampostería.

Aunque los principales niveles descritos son bastante constantes en conjunto, cuando se estudia el terreno con detalle se puede comprobar fácilmente que esta formación no es uniforme, sino que varía frecuentemente de composición litológica de un punto a otro, aun estando éstos muy próximos y estando a igual altura y en el mismo nivel estratigráfico; esta variación es más manifiesta y frecuente en la serie inferior detrítica que en la margo-caliza, pero también en ésta se presenta. La más constante y regular es la serie superior o pontiense.

De todo lo expuesto, se deduce que el Mioceno continental de esta Hoja consta de tres pisos, uno inferior, completamente detrítico, y dos arcilloso-yesoso-calizos. El primero consta, como hemos visto, de una sucesión, varias veces repetida, de arcillas, arenas, gravas, arcillas, areniscas y conglomerados poco coherentes, arcillas, maciños y pudingas, que hemos atribuido al *Tortoniense*, cuyo espesor no debe bajar de los 90 metros. Una serie sarmatiense, constituida por un nivel de arcillas almendradas o arcillas yesíferas, calizas margosas de los calveros, calizas, arcillas calcáreas y tongadas de calizas margosas o margas yesíferas y bancos de yeso, con un espesor de 50 a 60 metros, y las calizas del páramo superior, con un espesor que llega a los 45 metros.

Un resumen de estudios sobre el Mioceno castellano, según los autores que especialmente se han ocupado en investigar su estratigrafía y litología, publicamos en la hoja 346, Aranda de Duero, en el cual se pueden ver las analogías y diferencias de este terreno, en las localidades que ya podemos considerar como clásicas, y en la Hoja de Roa.

### Cuaternario

Tiene muy poca importancia en la Hoja. Sólo en el ángulo SE., al Este de Roa y Sur de La Horra, el ancho valle del Duero está ocupado por una formación aluvial de alguna importancia por su extensión y potencia. Los materiales son aluviones gruesos, arenas y, sobre ellas, limos arenoso-arcillosos y arcillas calcáreas tobáceas. En los valles principales, adquiere a veces alguna anchura, pero siempre poco espesor, el terreno Aluvial, integrado únicamente por limos finos arenoso-arcillosos y por arcillas más o menos calcáreas y turba; donde más importancia adquiere es en el valle del Esgueva. La poca pendiente del valle y la naturaleza litológica de los altos y laderas — calizas, margas, yesos y arcillas — hacen que no se vean en estos valles capas de guijos y arenas gruesas y que dominen los limos arcillosos; sólo en los arroyos, barrancos y valles de la zona ocupada por el Tortoniense se encuentran aluviones con cantos y arenas.

Como mera curiosidad científica, mencionaremos la existencia de turba debajo de las tierras de la vega y del Aluvial arcilloso-calcáreo de los valles, comprobada particularmente en el del Esgueva, y seguramente siguen desde el Prado de Bahabón, por lo menos hasta Torresandino, donde la he visto en algunos sitios.

En mis exploraciones por esta región he observado muchas veces afloramientos de turba en vallejos, anchurones de los valles y en las vegas de los ríos principales, de cuya existencia y condiciones de yacimiento he dado cuenta en varias publicaciones y en la hoja de Aranda de Duero y Cilleruelo de Abajo; lo que demuestra que en esta parte de la cuenca del Duero tuvo bastante extensión el régimen turbal en el Cuaternario, régimen que debió extenderse por casi toda la parte Este y Sur de la provincia de Burgos, gran parte de la de Soria y Sur de Segovia.

De los numerosos yacimientos que hemos visto y estudiado — Gumiel de Izán, Bahabón de Esgueva, Santo Domingo de Silos, Huerta del Rey, Alcubilla de las Peñas, etc. — se deduce que la turba yace siempre en iguales condiciones. Se pone al descubierto unas veces en las paredes o en los fondos de los barrancos y otras al excavar pozos o zanjas en las vegas, a profundidades que oscilan entre uno y cinco metros. Se ve en todos estos casos que arma la turba entre dos capas de marga gris tobácea, con muchos moluscos y restos vegetales. Su espesor es pequeño, de 0,25 a 2 metros, siendo el más frecuente de 0,50 metros.

### V

## AGRICULTURA Y RIQUEZA MINERA E INDUSTRIAL

El terreno que abarca la Hoja de Roa es, por la diversidad y composición litológica, apto para muy variados cultivos, y, en general, sus tierras de labor reúnen las mejores condiciones físicas y son ricas en fertilizantes naturales, y cuando en ellas el agua no falta y se conserva cierta humedad-ambiente durante la mayoría de los meses del año, los cultivos son muy remuneradores. Pero domina en ella el terreno de páramo calizo, seco, áspero y pedregoso, que no admite otro cultivo que el de cereales, remunerador en los años de primaveras lluviosas. Gran parte de ellos fueron carrascales y robledales, que han sido roturados, quedando muy reducidos rodales, como restos y testigos de los extensos montes anteriores y aun éstos en vías de desaparición.

El cultivo principal y dominante es el de cereales, trigo, centeno, cebada y avena. Muy remunerador también, sobre todo en estos últimos años, es el de remolacha azucarera, en los pueblos que disponen de regadío, así como el de patata. Las legumbres, judías, garbanzos, lentejas, yeros, tienen poca importancia, y sus cosechas se reducen casi a las necesidades locales. Las frutas, de todas clases, son excelentes, pero son contados los años que se logran cosechas importantes a causa de las heladas tardías de primavera, que ocasionan grandes daños a toda clase de frutales.

Los páramos, particularmente en las hondonadas y navajos, son muy aptos para el cultivo de cereales, sobre todo trigo; recogiendo magníficas cosechas en los términos de Torresandino, Villovela, Tórtoles, Castrillo, Hérmedes, Olmedillo, Guzmán, Encinas, Piñel, San Llorente, etcétera.

Las vegas, de regadío ordinariamente, en su mayor parte son excelentes para toda clase de cultivos, hortalizas, legumbres, remolacha, patatas, frutales; y las laderas y llanadas onduladas de la formación detrítica arcillo-arenosa, de

secano y regadío, admiten gran variedad de cultivo; la viña, almendro, nogal, manzano, etc., se dan magníficamente en los tramos arenosos y guijares, escasos en esta Hoja; en los arcillosos también pueden cultivarse la vid y esos frutales, aunque con menos rendimiento y desarrollo, pero son, en cambio, terrenos ideales para el cultivo de cereales y por la humedad ambiente y frecuentes lluvias, hay gran número de años en que se logran abundantes cosechas de patatas en estas tierras arcillosas de secano. Son por esto, pueblos más ricos, los enclavados en la formación tortoniense, Roa, La Horra, Anguix, Olmedillo, etcétera.

Los pueblos que se encuentran dentro de la Hoja, entre los cuales figura a la cabeza, por el número de habitantes, Roa, son pequeños y pobres en general, careciendo de industrias, de minería y de monumentos.

### Canteras

Las rocas que integran los distintos niveles del Mioceno continental son objeto de explotación y aprovechamiento como materiales de construcciones sencillas para los pueblos.

Las calizas, sobre todo las compactas y de grano fino, blancas o grisazuladas muy claras, constituyen excelentes materiales de construcción, incluso monumental.

Las arcillosas, con manchas rojizas y amarillentas, son muy heladizas y sólo pueden emplearse para las construcciones más sencillas; las calizas porosas y aun cavernosas también son buenas piedras de construcción, aunque no adquieren pulimento y no sirven para un labrado fino ni pueden hacerse en ellas adornos esculturales. Todas estas calizas han sido y son empleadas con profusión en toda clase de construcciones en los pueblos cuyo término municipal alcanza los páramos; la mayor parte de las iglesias, ermitas, casas principales de los distintos pueblos se han edificado con ellas, tanto en forma de sillería como en mampostería.

Además de esto, todas las formas y variedades de calizas se emplean para firmes de carreteras y caminos vecinales.

Finalmente, se aprovechan las calizas blancas y más puras para la fabricación de cal, existiendo hornos en casi todos los pueblos. También el yeso se explota en varios pueblos.

Las areniscas compactas y más coherentes se han empleado en construcciones de todas clases, en los pueblos en que afloran. Las arenas sueltas,

blancas, se emplean para fregar, y serían materiales excelentes para la fabricación del vidrio y fábricas de fundición de hierro; otras arenas amarillentas, así como las de desagregación por la intemperie de las coherentes, se emplean en gran cantidad, mezcladas con yeso, cal y cemento, para las construcciones, así como las gravillas de los guijares.

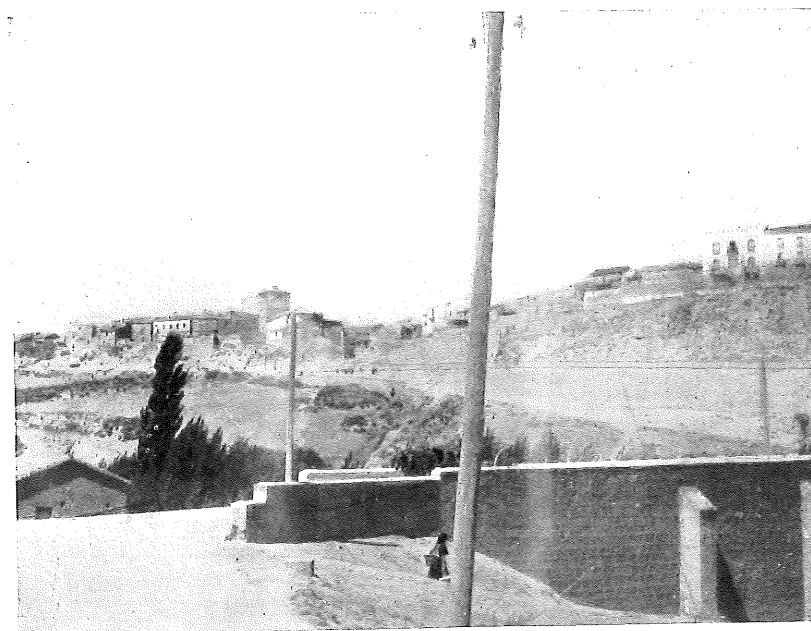
Las arcillas más puras se emplean para cerámica basta, otras se explotan para la fabricación de ladrillos y tejas, y cuando son aún más arenosas e impuras se emplean para hacer adobes, que se usan mucho en construcciones sencillas de muchos pueblos de la mancha tortoniense.

En esta Hoja no hay ningún yacimiento mineral; solamente en la vega del Esgueva existe un turbal muerto, con mala turba, debajo de la formación aluvial, sin valor minero.

*Madrid, 25 de mayo de 1950.*



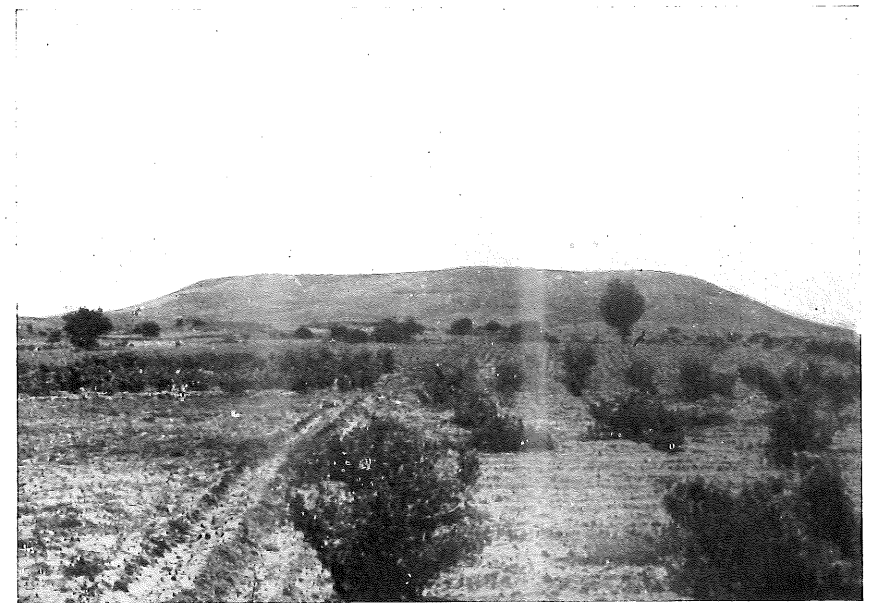
Roa. Vista del lado oeste, desde la carretera a Valdearcos.



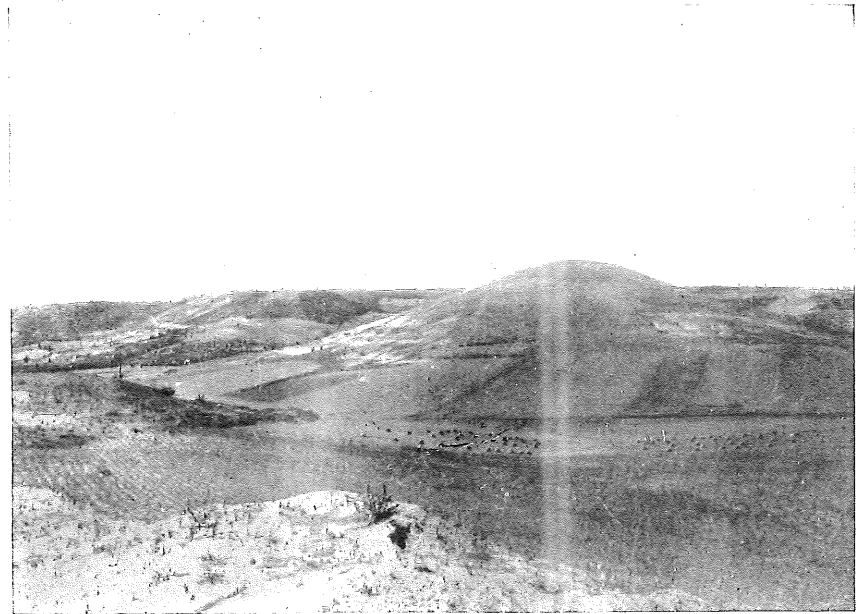
Roa, desde el puente del Duero; en la fotografía se ve bien cómo la ciudad está edificada sobre un cerro miocénico, tortoniense.



Cerro del Andeable (Villatuela). Sarmatiense yesífero en la base y media ladera, y Pontiense en la cima.

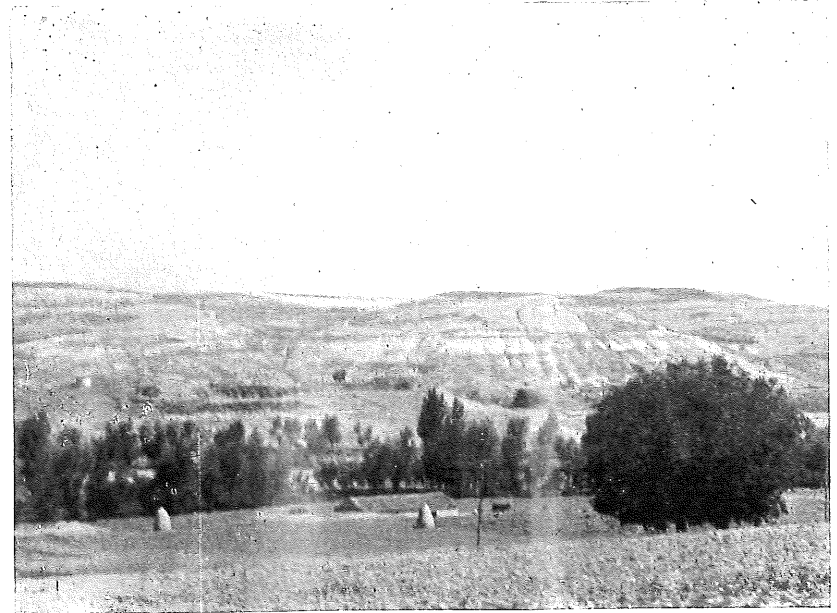


Cuesta de Manvirgo (Quintanamavirgo). Base, areniscas tortonienses; media ladera, Sarmatiense yesífero; cima, Pontiense calizo.

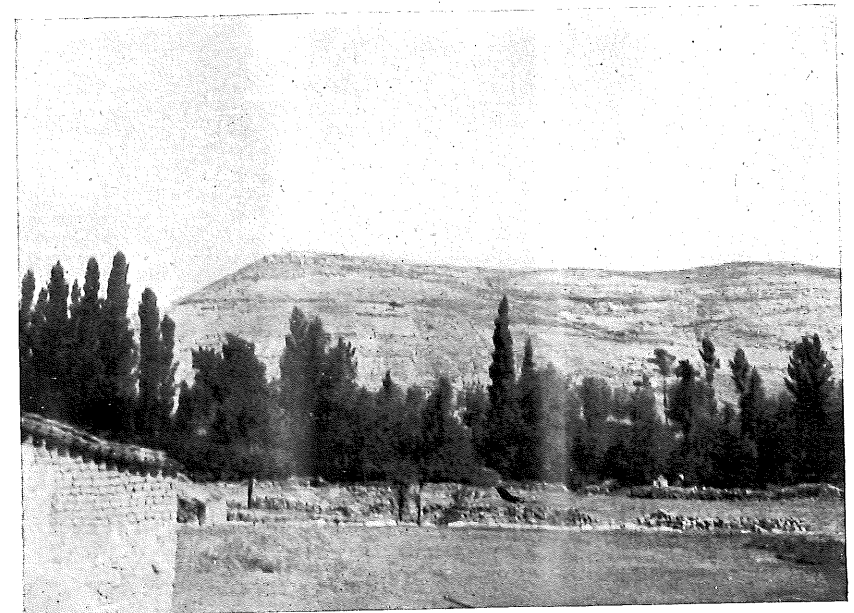


Cerros sarmatienses yesíferos, a la derecha de la carretera de Olmedillo a Villavela, frente al Km. 62-61.





Cerros miocénicos del Cotarrón (Villatuelda).



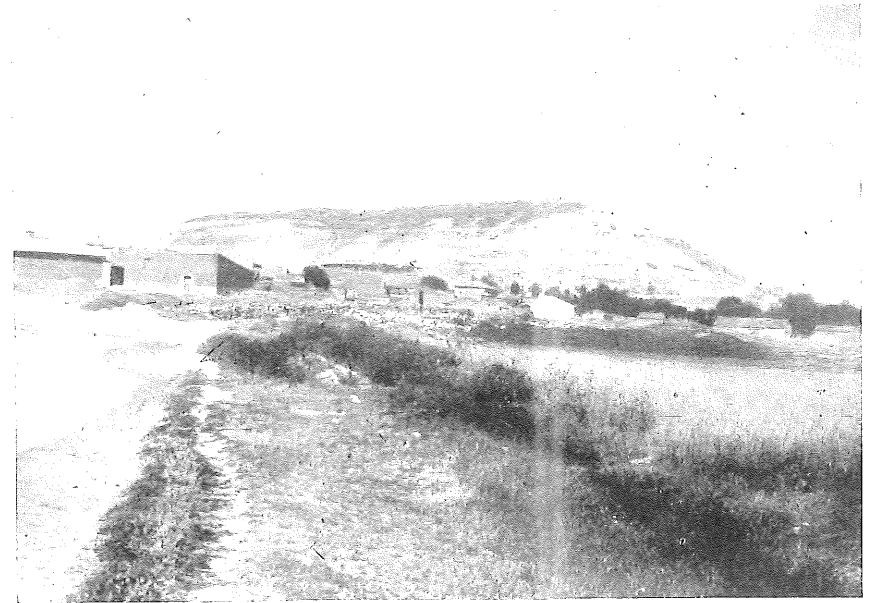
Cerros miocénicos de la ribera derecha del Esgueva, entre Villatuelda y Torresandino.



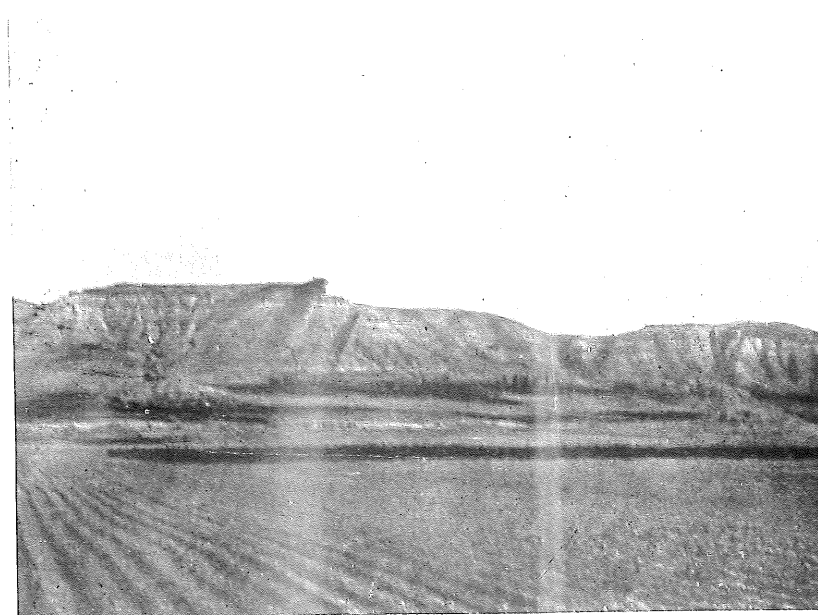
Cerro sarmatiense y capas de yeso, frente al Km. 61 de la carretera de Aranda a Palencia.



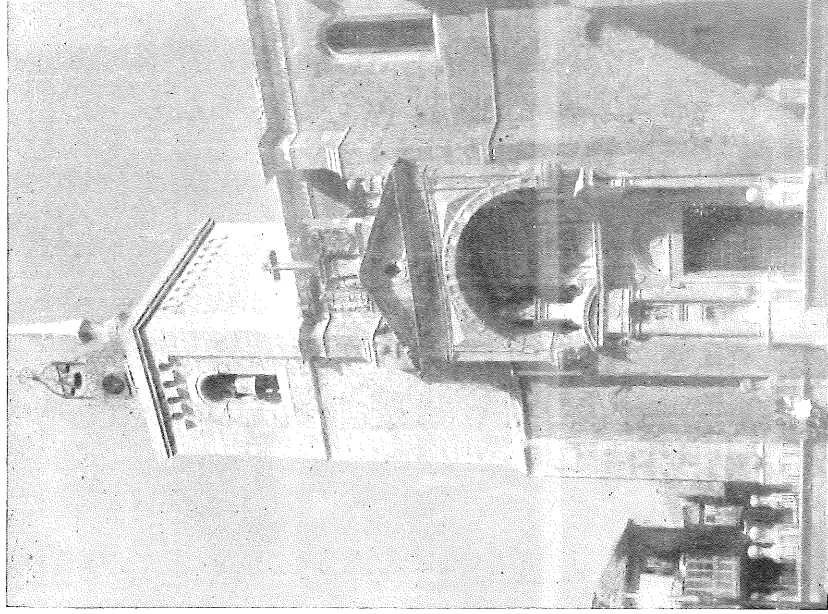
Trinchera de calizas pontienses, cerca de Tórtoles, en la carretera de Palencia, Km. 51-52.



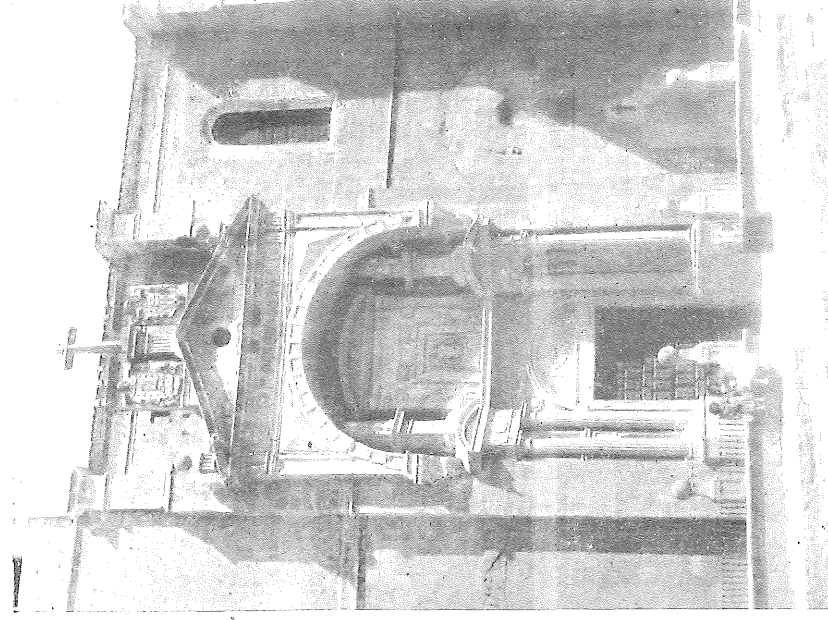
Tórtolas. Cerros miocénicos y valle del Esgueva.



Cerros miocénicos con laderas muy abarrancadas, entre Piñel de Abajo y Roturas, borde sur de la Hoja.



Torre y fachada principal.



Detalle de la puerta.

Iglesia de Roa, de calizas miocénicas.