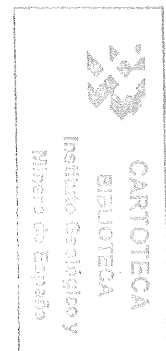


INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

---



# MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

## EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA NÚM. 486

# JADRAQUE

(GUADALAJARA)

---

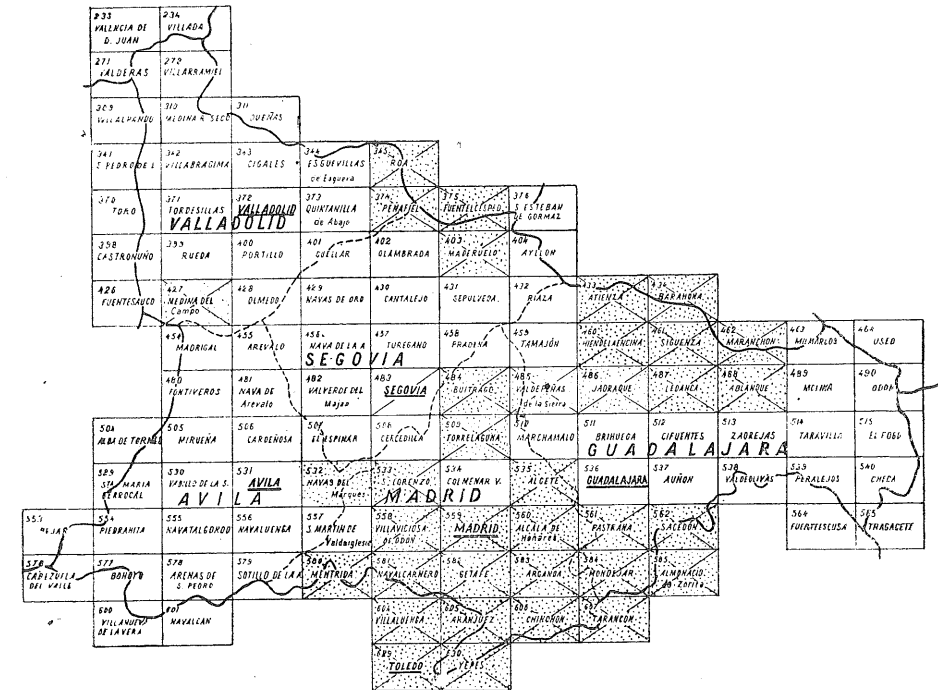
MADRID  
TIP. - LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1963

# CUARTA REGIÓN GEOLÓGICA

SITUACION DE LA HOJA DE JADRAQUE, NUM. 486

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Ingeniero de Minas D. SERAFÍN DE LA CONCHA Y BALLESTEROS.

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



 *Publicada*
 *En prensa*
 *En campo*

Depósito legal: M. 6.225.—1958.

## PERSONAL DE LA CUARTA REGION GEOLOGICA:

Jefe..... Vacante.  
 Subjefe..... D. Tirso Febrel.  
 Ingenieros... D. Antonio Marín, D. José Suárez Feito y D. Juan José García Rodríguez.

## INDICE DE MATERIAS

	Páginas
I. Antecedentes y rasgos geológicos ... ..	5
II. Rasgos de geografía física y humana ... ..	9
III. Estratigrafía ... ..	13
IV. Paleontología ... ..	19
V. Tectónica ... ..	23
VI. Hidrología subterránea ... ..	27
VII. Minería y canteras ... ..	35
VIII. Bibliografía ... ..	39

## I

### ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLOGICOS

El perímetro de la Hoja de Jadraque, número 486, está situado en la región norte de la cuenca terciaria del Tajo, y solamente en su ángulo NO. aparece una pequeña parte del borde de la cuenca, formado por el Cretáceo, apoyado, a su vez, en la base siluriana.

Exclusivamente en este borde se señalan terrenos más antiguos que los terciarios, estando el Siluriano compuesto de cuarcitas y pizarras, y el Cretáceo de areniscas de facies continental bajo calizas y margas marinas.

El Oligoceno lacustre ocupa la mayor extensión de la Hoja, desde el indicado borde de cuenca hacia el SE., con yesos y margas yesosas en la base, seguidos de series de conglomerados con episodios intermedios de caliza, arcillas y areniscas, todos ellos concordantes entre sí y también, al menos en apariencia, con el Cretáceo del muro.

Otros conglomerados menos coherentes y con alternancias de arcillas y gredas constituyen el Mioceno detrítico, en discordancia clara unas veces y dudosa otras, con los estratos oligocenos. Sobre aquéllos, y formando planicies, se señalan las manchas pliocenas.

Al sur y este del valle del Henares adquiere gran desarrollo el Mioceno de facies química con margas y calizas que forman las típicas planicies de La Alcarria y que cubren todo el ángulo SE. de la Hoja. Las terrazas fluviales y los acarros modernos completan el cuadro.

Son varias las obras citadas en la lista bibliográfica del capítulo VIII que hacen referencia al territorio de la Hoja, con carácter de generalidad, por lo que a veces no concuerdan con las observaciones de detalle.

Castel, con su obra relativa a la provincia de Guadalajara (7), publicada en el año 1881, ofrece un estudio de conjunto de una zona mucho más extensa, y con el interés de recoger en él los antecedentes existentes en la

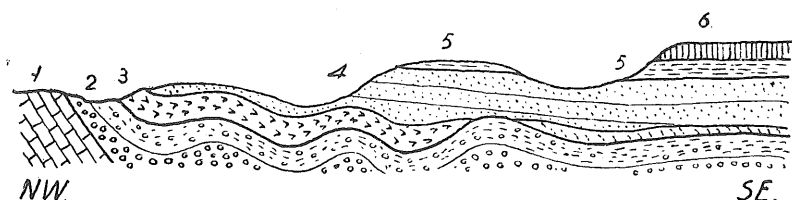
época de su publicación. Incluye un mapa provincial, escala 1:400.000, en el que, en la parte de la Hoja, se distinguen los terrenos Siluriano, Cretáceo, Terciario, Diluvial y Aluvial.

En el Diluvial (Diluvium local de la sierra y Diluvium de la campiña) incluye los terrenos que en nuestro mapa se atribuyen al Mioceno detrítico.

Ofrecen particular interés las publicaciones de Royo Gómez (10 al 17), durante la tercera década de nuestro siglo, referentes al Terciario lacustre, así como el estudio crítico de sus clasificaciones, efectuado por nuestro inolvidable maestro, don Primitivo Hernández Sampelayo, en su hoja de Navalcarnero (20).

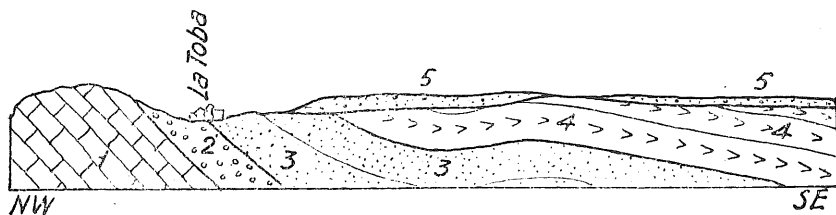
Reproducimos a continuación dos cortes publicados por Royo Gómez (13 y 15), por tratarse de territorios de la Hoja de Jadraque, de los que presentamos los cortes generales II-II y VI-VI, y respecto al primer corte, hemos publicado otro (24) prolongándolo hacia el NO., ya dentro de la hoja de Hiendelaencina, hasta encontrar el Cretáceo, que se extiende por el norte y NO. del término de La Toba.

En nuestra Hoja no hemos visto los conglomerados de la base que figuran en los cortes reproducidos y que atribuye Royo Gómez al Eoceno, y se



Corte geológico de conjunto del Terciario del norte de la provincia de Guadalajara, en la parte en donde el Mioceno está menos plegado.

1. Calizas del Cretáceo superior.—2. Conglomerados eocenos.—3. Areniscas eocenas y margas yesíferas del tipo de Vallecas.—4. Arenas y arcillas miocenas.—5. Margas miocenas a veces yesíferas.—6. Calizas del Páramo.



Corte geológico en La Toba (Guadalajara).

1. Calizas cretáceas.—2. Conglomerados eocenos.—3. Areniscas eocenas.—4. Margas grises yesíferas.—5. Terraza cuaternaria de unos 100 metros.

ñalamos, por el contrario, un nivel de calizas sannoisienses encima de los yesos y margas yesíferas de la base.

En la hoja de Hiendelaencina (16), publicada en el año 1928, se presenta un corte, VI-VI, en dirección E.-O. y en el justo límite con la Hoja de Jadraque, presentando ambos mapas una correspondencia litológica, pero discrepan en la clasificación geológica. En aquélla se atribuyen las areniscas infrayacentes a la caliza cenomanense, al Trías; las gonfolitas al Eoceno y los conglomerados, gruesos y poco coherentes, al Aluvial; y en nuestra Hoja los atribuimos, respectivamente, al Albense, Oligoceno y Mioceno detrítico.

Schröder (18), en su estudio del año 1930, dedicado especialmente a la tectónica de la región oriental del Guadarrama, considera como albenses las arenas inmediatas al Cenomanense y como triásicas las capas arcillo-areniscas infrayacentes de todo el borde sur del Guadarrama, entre el Paleozoico y el Cretáceo, y las atribuye al Keuper en su progresión sobre el Buntsandstein y el Muschelkalk, progresión debida a fenómenos epirogénicos de edad postvariscica.

Respecto a los conglomerados gruesos, señalados por Palacios (6) y Castel (7) como pertenecientes al Diluvium, los considera Schröder como una facies local del borde mioceno, con transición de los depósitos sueltos de cuarcita y pudingas calizas, más modernas que los sedimentos detríticos finos y químicos que se presentan en el Mioceno inferior de la cuenca del Tajo propiamente dicha.

Schwenzner (21), en su estudio sobre la morfología de la región oriental de la Cordillera Central Castellana, publicada en el año 1936, considera igualmente como pertenecientes al Terciario reciente las arenas arcillosas que, con el nombre de Diluvium gris o rojo, ocupan grandes extensiones alrededor de Madrid, Segovia y Avila, y atribuye al Plioceno las capas delgadas de gravillas existentes sobre las mesetas.

En el actual año de 1962 se ha publicado la hoja de Valdepeñas de la Sierra (25), colindante con la de Jadraque por el costado occidental, y por cuya parte central continúa el borde de cuenca señalado en el ángulo NO. de ésta.

## RASGOS DE GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

El terreno correspondiente a la Hoja comprende el rectángulo formado por los meridianos 0°30' y 0°50' de longitud E., referidos al de Madrid, y los 40°50' y 41°00' de latitud N.; pertenece todo él a la provincia de Guadalajara, situándose hacia la parte central del cuadrante NO. de ella y al SE. de la Cordillera Carpeto-Vetónica.

Las altitudes máximas corresponden a las sierras silurianas del límite norte (A, B-1), donde alcanzan los 1.080 metros. Corresponde la altitud mínima al cruce del límite sur (A-4) por el río Henares, con 700 metros, lo que da para el conjunto una diferencia máxima de nivel de 380 metros.

En la parte occidental de la Hoja, y en el ángulo NE., forma el Oligoceno ondulaciones con morros yesosos, y los conglomerados, muy erosionados, sólo dan carácter agreste al paisaje cuando están muy levantados, como ocurre al oeste de Aleas (A-2).

El Mioceno detrítico y los acarreos modernos, entre los ríos Aliendre, Bornova y Henares (B, C-1, 2), forman mesetas con planicies escalonadas hacia el sur y con los laterales cortados por arroyos y barrancos que se abren al desembocar en los ríos subsidiarios del Henares.

El ángulo SE. presenta el típico paisaje del Mioceno de facies química con las altiplanicies, que alcanzan hasta los 1.049 metros en El Chaparral (E-1), cortadas a pico en su tramo calizo superior, descendiendo después, con fuerte pendiente y abruptos barrancos, en las margas inferiores.

La red hidrográfica pertenece a la cuenca general del Tajo, y el río Henares recoge, dentro o fuera del territorio de la Hoja, todas las aguas que por él discurren. Entra el Henares por el término de Bujalaro (E-2), en dirección O.-E.; remeda las inflexiones del núcleo yesoso, entre Castilblanco de Henares y Jadraque (D, E-2); desciende hacia el SE. para tomar la direc-

ción O.-E., a través de los acarreo modernos hasta Espinosa (B-3), donde después de varias inflexiones, en las que en sus partes rectas se adapta a la estratificación, sale hacia el sur por el término de Alarilla (A-4).

Recibe el Henares, por su margen derecha, una serie de afluentes, entre ellos los ríos Sorbe, Aliendre, Bornova y Cañamares, todos ellos con relativo largo recorrido y con su nacimiento en las sierras del norte de la provincia, fuera de la Hoja. Por el contrario, recibe por la margen izquierda solamente arroyos cortos, de régimen muy irregular por tener su nacimiento cerca, en el borde de los páramos pontienses, y, por lo tanto, con fuertes pendientes.

El río Sorbe entra en la Hoja siguiendo el límite de los términos de Beleña y Torrebeleña (A-3), y forma una serie de terrazas hasta su desembocadura en el Henares, en el límite de los términos de Cerezo de Mohernando (A-4) y Alarilla (B-4).

El río Aliendre presenta en su parte norte un cauce estrecho y con abruptas laderas, cortando los terrenos miocenos (B-11), y se ensancha al llegar al Mioceno inferior de Cogolludo (B-2), desembocando en el Henares, cerca de Espinosa (B-3).

El río Bornova entra por San Andrés de Congosto (C-1) y deja amplias terrazas, en su margen derecha y en su desembocadura en el Henares, en el término de Miralrío (D-3).

El Cañamares sigue en dirección N.-S. por los términos de Medranda (D-1) y Castilblanco (D-2), donde desemboca en el Henares después de formar una amplia terraza en su margen derecha.

El clima es continental, con las variaciones medias de temperatura, según las diferentes altitudes que se registran en la Hoja.

Se han instalado estaciones pluviométricas en Jadraque (D-2), Cogolludo (B-2) y Veguillas (B-1), con altitudes respectivas de 832, 901 y 994 metros, pero los datos a ellas referentes publicados por el Servicio Meteorológico Nacional del Ministerio del Aire son muy incompletos, lo que impide hacer una recopilación resumen de una serie de años sucesivos. Los datos publicados más completos corresponden al año 1960, y se expresan a continuación, en días de lluvia, días de nieve y precipitaciones en milímetro.

Meses	JADRAQUE			COGOLLUDO			VEGUILLAS		
	D. lluv.	D. ni.	Mm.	D. lluv.	D. ni.	Mm.	D. lluv.	D. nv.	Mm.
Enero ... ..	6	0	75,0	5	2	96,0	7	2	143,0
Febrero.. ..	11	0	65,0	11	3	137,0	8	5	148,0
Marzo ... ..	8	0	65,0				15	0	122,6
Abril ... ..				0	0	0,0	2	0	9,4
Mayo ... ..	4	0	53,0	7	0	79,5	11	0	85,4
Junio ... ..	4	0	11,0	5	0	25,5	6	0	34,1
Julio. ... ..	2	0	3,0	0	0	0,0	2	0	11,2
Agosto... ..	1	0	16,0	2	0	25,0	2	0	12,7
Septiembre..	2	0	7,0	2	0	6,0	5	0	51,7
Octubre. ...	14	0	127,0	17	0	204,5	10	0	363,2
Noviembre..	8	0	52,0	10	0	45,0	9	0	85,0
Diciembre...	8	0	39,0	4	2	41,0	10	0	70,7
Año 1960 .....	68	0	513,0	63	7	659,5	87	7	1.142,0

Comprende el territorio 28 villas, con una población total de 10.947 habitantes de derecho y una densidad de población, en conjunto, de 22 habitantes por kilómetro cuadrado.

En el cuadro adjunto se relacionan los términos municipales, consignándose la población según los datos del censo de 1950, publicados por el Instituto Nacional de Estadística.

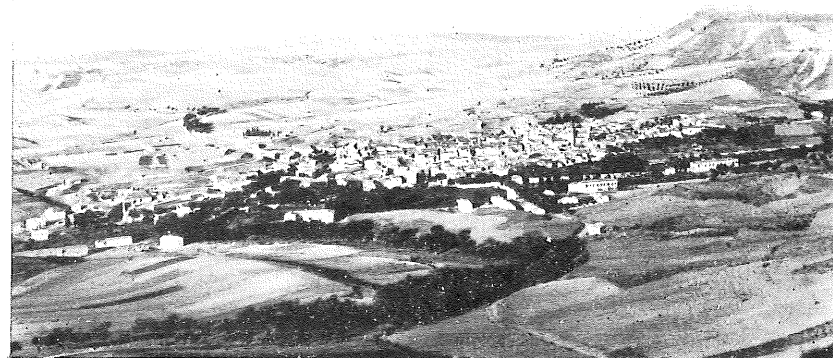
	Extensión Km <sup>2</sup>	Población Ha.	Densidad Ha./Km <sup>2</sup>	Altitud metros
Alarilla (B-4) ... ..	22,22	380	17	844
Aleas (A-2)... ..	19,71	114	6	864
Arbancón (B-1) ... ..	34,43	589	17	902
Bujalaro (E-2)... ..	22,31	421	19	841
Carrascosa de Henares (C-3)... ..	13,66	214	14	777
Casas de San Galindo (D-4)... ..	11,44	185	16	1.025
Castilblanco de Henares (D-2) ... ..	9,05	191	21	806
Cendejas de Enmedio (E-1) ... ..	18,90	400	21	915
Cerezo de Mohernando (A-4).. ..	12,08	188	15	749
Cogolludo (B-2).. ..	35,02	938	27	893
Copernal (B-4).. ..	10,12	202	20	839
Espinosa de Henares (B-3) ... ..	23,23	638	27	761
Fuencemillán (B-2).. ..	6,57	255	39	853
Gajanejos (E-4).. ..	25,03	333	13	1.028
Jadraque (D-2)... ..	30,19	2.035	67	832
Jirueque (E-1) ... ..	10,57	247	23	846
Medranda (D-1) ... ..	11,26	436	39	808
Membrillera (D-2)... ..	39,61	709	18	834
Miralrío (D-3) ... ..	8,18	324	40	1.030
Monasterio (B-1) ... ..	21,22	181	9	928
Montarrón (B-3) ... ..	11,04	236	21	829
Padilla de Hita (D-4)... ..	13,50	209	15	942
San Andrés del Congosto (C-1)... ..	15,30	415	27	858
Torrebeleña (A-3)... ..	13,39	331	22	895
Utande (D-4) ... ..	18,96	304	16	841
Valfermoso de las Monjas (E-4)... ..	17,32	250	14	911
Veguillas (B-1)... ..	10,27	137	13	944
Villanueva de Argecilla (E-3) ... ..	5,23	85	16	1.020

Los municipios son de tipo rural, esencialmente agrícolas, con alguna importancia forestal, en ganadería lanar y, en menor grado, apicultura, caza menor y pesca. La industria extractiva se limita a las canteras, siendo las más numerosas e importantes las de yeso, y hay instalada una fábrica de cemento en el término de Fuencemillán, junto a la estación de Espinosa de Henares (B-3).

Atraviesa la Hoja la línea férrea de Madrid a Zaragoza y Barcelona, la cual remonta el curso del Henares con las siguientes estaciones: Km. 83, San Antonio del Cerezo (apd.) (A-4); Km. 88, El Henares (apd.) (B-3); Km. 92, Espinosa de Henares (B-3); Km. 97, Carrascosa de Henares (C-3), y Km. 105, Jadraque (D-2).

La carretera general de Madrid a Zaragoza corta en unos cinco kilómetros el pico SE., pasando por Gajanejos (E-4). La de Madrid a Soria sigue hacia el NE. por el borde del páramo pontiense, hasta la bajada de Jadraque (D-2), para cruzar el Henares. Ambas carreteras están unidas por la de Brihuega a Miralrío (D-3). Otras carreteras de segundo orden y mediano estado de conservación, son las de Humanes a Tamajón, que pasa por Razbona (A-4) y cruza en Puebla de Beleña a la de Torrelaguna a Cogolludo (B-2), la cual enlaza en Fuencemillán (B-2) con una de Humanes, y en Cogolludo (B-2) con la de Hita a Hiendelaencina, pasando por Copernal (B-4) y Espinosa de Henares (B-3). De Cogolludo (B-2) parte otra carretera a Muriel pasando por Arbancón (B-1) y Júcar (A-1), y de Jadraque otra a Hiendelaencina. Todas las villas tienen comunicación, enlazando con ramales en mal o peor estado de conservación. Sin embargo, no son fáciles las comunicaciones en sentido transversal, y así entre Jadraque (D-2) y Cogolludo (B-2), los dos pueblos más importantes y nudo de comunicaciones, distantes entre sí 14 kilómetros en línea recta, precisan para ir de uno al otro 34 kilómetros por carretera, con múltiples subidas y bajadas.

En el adjunto mapa, a escala reducida, en el que figuran los puntos y direcciones en que han sido tomadas las fotografías intercaladas en el texto, se señalan también las carreteras, clasificadas en órdenes convencionales, correspondiendo el cuarto orden al "jeep".

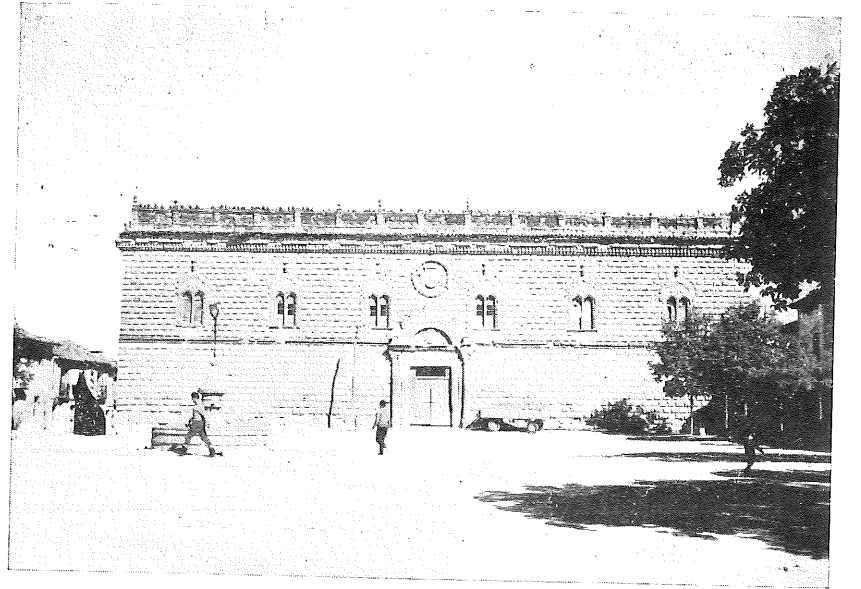


Fot. 1 (D, E-2).—Jadraque, visto desde el Castillo del Cid, en el límite Mioceno-Oligoceno.



Fot. 2 (D-2, 3).—El Castillo del Cid, visto desde el NE., en el Mioceno. En primer término, Oligoceno de Jadraque.

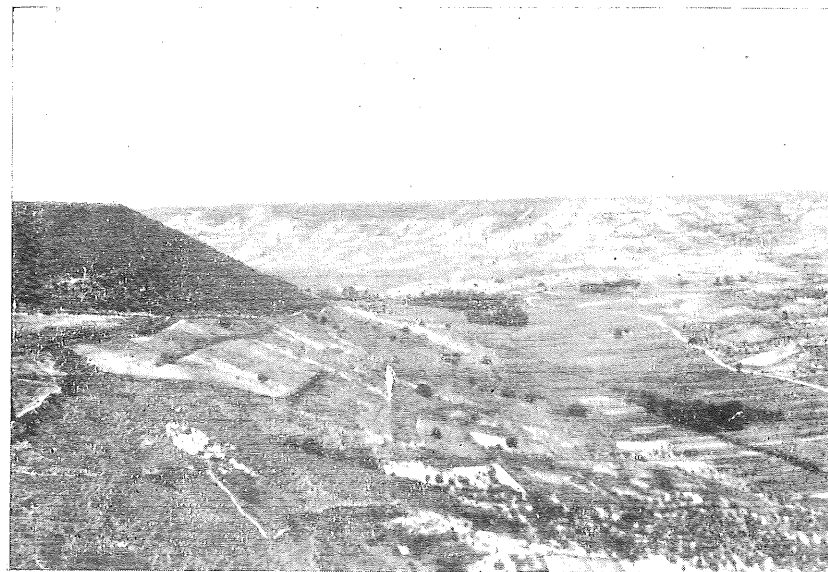




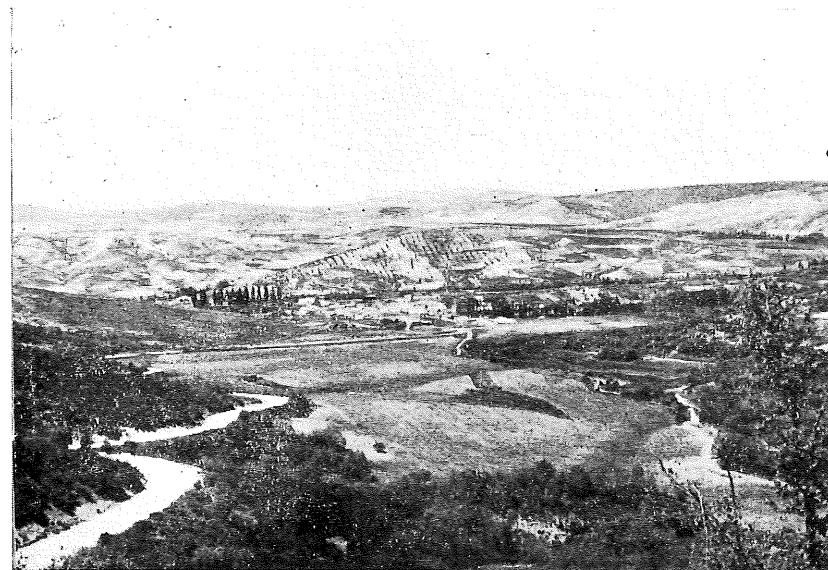
Fot. 3 (B-2).—Fachada del Palacio de los Duques de Medinaceli y Marqueses de Cogolludo, en Cogolludo. Siglo XVI.



Fot. 4 (B-1).—Central hidroeléctrica, en el Oligoceno superior de Montarón, en la orilla derecha del río Henares.



Fot. 5 (D, E-4).—Utande y valle del Badiel, en el Mioceno.



Fot. 6 (B-2, 3).—Paisaje oligoceno, visto desde el sur de Espinosa de Henares.

### III

## ESTRATIGRAFIA

En el mapa de la Hoja de Jadraque se han representado los siguientes sistemas geológicos :

Siluriano.  
Cretáceo.  
Oligoceno.  
Mioceno.  
Plioceno.  
Cuaternario.

#### **Siluriano.**

El Siluriano aparece únicamente en el NO. de la Hoja, términos de Ar-bancón (A-1) y Veguillas (B-1), (fots. 7 y 8), con una superficie total de unos 2,5 kilómetros cuadrados.

Está compuesto de cuarcitas y pizarras, fuertemente plegadas y afectadas por dislocaciones y fallas. En la hoja contigua de Hiendelaencina (96), y muy cerca de la nuestra, se encontraron varias especies de cruzianas que permiten clasificarlo como Siluriano inferior u Ordoviciense.

#### **Cretáceo.**

El Cretáceo se presenta también únicamente en el ángulo NO. de la Hoja, sobre el Siluriano, y en manifiesta discordancia ambos. Ocupa una extensión de unos 15 kilómetros cuadrados.

Se pueden distinguir, por sus caracteres litológicos, tres tramos: inferior, formado por areniscas con intercalaciones arcillosas; medio, calizo-mar-

goso, y superior, calizo, que atribuimos, respectivamente, al Albense, Cenomanense y Turonense.

El Albense se presenta invariablemente (fot. 10) bajo las margas fosilíferas cenomanenses, con arenas blancas, poco coherentes, formadas principalmente por granillos de cuarzo y una potencia de unos 6-10 metros. Siguen hacia abajo una serie de areniscas flojas blancuzcas, con intercalaciones arcillosas, seguidas de areniscas rojizas al exterior y más claras en fractura fresca, mucho más consolidadas, con una potencia visible variable, hasta de unas decenas de metros.

Del Cenomanense, formado por alternancias de margas y calizas, se pasa insensiblemente, hacia arriba, al Turonense, formado por calizas cristalinas en bancos fuertes, con intercalaciones de creta y masas de caliza cavernosa sin estratificación aparente. Forma pliegues paralelos que pueden inducir a error en la apreciación de su potencia, que se mide por centenares de metros. La clasificación Cenomanense-Turonense está apoyada por los yacimientos fosilíferos que se citan en el capítulo IV.

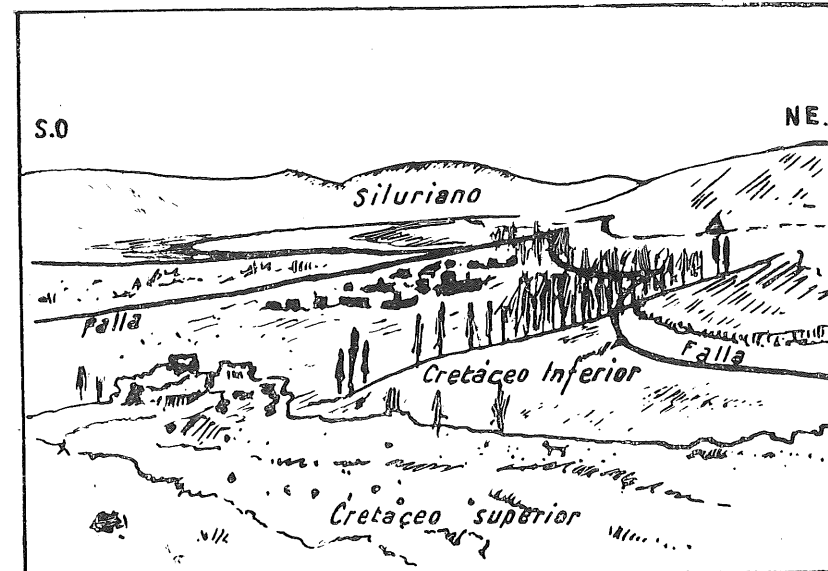
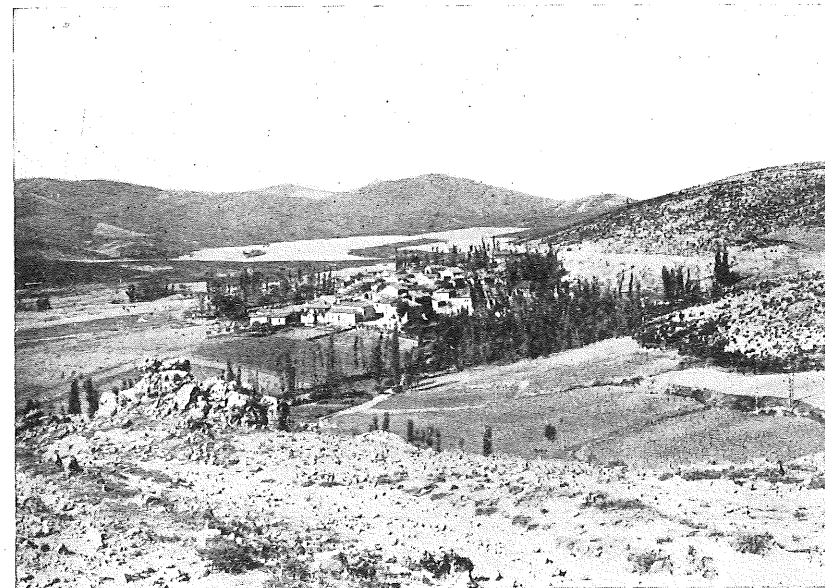
Las arenas blancas, infrayacentes al Cenomanense, han sido consideradas siempre como albenses, salvo en la hoja de Hiendelaencina (16), en las que se las califica de triásicas, fundándose en una ligera discordancia con las calizas y margas superiores del Cenomanense, discordancia que nosotros no hemos encontrado.

Schröder (18) considera como triásicos los sedimentos arcillo-arenosos inferiores a las arenas blancas albenses, y dice que, por razones paleogeográfica, las incluye en el Keuper. Por nuestra parte, no encontramos suficientes razonamientos para separar unas arenas de otras, perfectamente concordantes entre sí y con las margas calizas cenomanenses que les sirven de techo, por lo que las atribuimos al Albense, siguiendo el criterio adoptado en la contigua hoja de Valdepeñas de la Sierra (25).

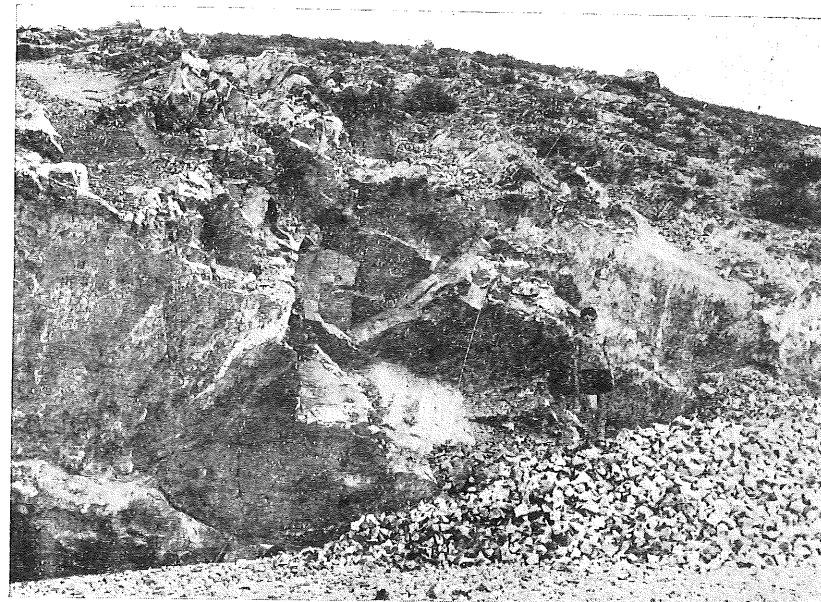
#### Oligoceno.

Se representa el Oligoceno en una gran parte de la Hoja, a partir del borde cretáceo del NO. y extendiéndose por toda la región norte y sudoeste, cubierto en parte por manchas de terrenos modernos (fot. 9), en los que, en ocasiones, sólo acusa su presencia en los cortes de los ríos y barrancos.

Dividimos el Oligoceno, atendiendo a caracteres litológicos, en inferior y superior, ambos concordantes entre sí y con el muro cretáceo y discordantes con el Mioceno. Esta clasificación resulta un tanto arbitraria, sobre todo a medida que nos alejamos del borde de la cuenca hacia el centro, ya que los caracteres litológicos van modificándose y la misma diferenciación de Oligo-



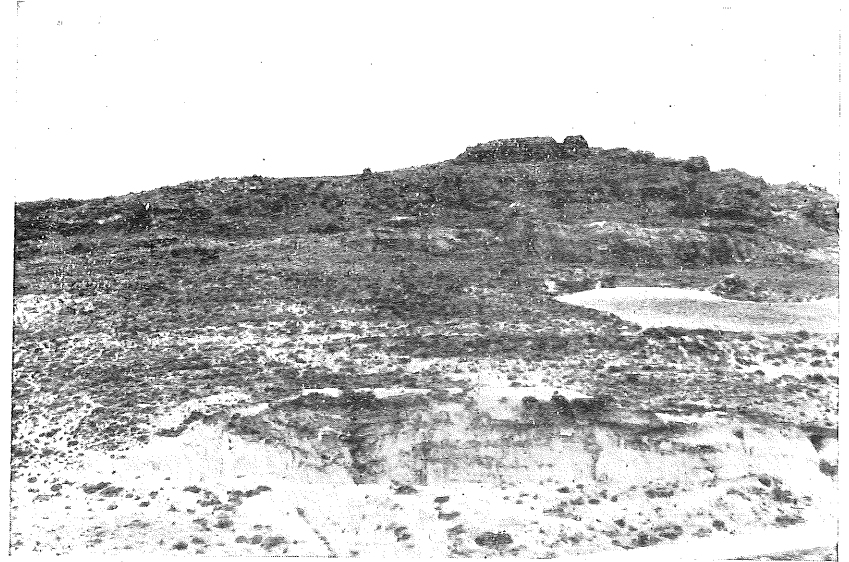
Fot. 7 (B-1).—Veguillas, en el contacto del Cretáceo inferior con las cuarcitas ordovicienses.



Fot. 8 (B-1).—Cantera de cuarcitas, encima del pueblo de Veguillas.  
Detalle A, de la fot. 7.



Fot. 9 (B-1).—Contacto del Mioceno detrítico con el Cretáceo superior.  
Al fondo, Siluriano de Veguillas.



Fot. 10 (B-1).—Contacto, al este de Veguillas, entre las calizas y margas fosilíferas del Cretáceo superior con las arenas albenses (cantera).



Fot. 11 (A-1).—Figura de erosión de las calizas cretáceas, en el barranco de las Covatillas.

ceno y Mioceno resulta en ocasiones de extrema dificultad, por no decir imposible, debido al estar formados a expensas de los mismos materiales y no aparecer una discordancia neta. Sin embargo, hacemos esta clasificación en la que vemos la ventaja de dividir un sistema tan potente y, dada la concordancia de los dos tramos, sirve la línea de separación para indicar en el mapa la traza de las capas.

En el Oligoceno inferior incluimos las margas con potentes intercalaciones de yesos en masa que se apoyan directamente sobre el Cretáceo y las calizas o series de bancos estrechos de conglomerados, areniscas, calizas y arcillas, tránsito a los bancos fuertes de conglomerados, con cuya aparición señalamos el Oligoceno superior.

Están formados estos conglomerados por cantos redondeados de cuarcita, cuarzo y caliza con cemento calizo, y alternan con bancos de areniscas o arcillas que hacia el centro de la cuenca se van cambiando en margas arenosas, margas y calizas.

En la margen izquierda del río Henares, desde Espinosa (B-3) a Alarilla (B-4), alcanza el Oligoceno superior su mayor desarrollo, apareciendo sobre la serie de conglomerados bancos potentes de calizas seguidas de yesos y otra serie de conglomerados (fot. 34), que empalman con el Mioceno en zonas muy erosionadas y que hacen que la línea de demarcación señalada tenga un carácter convencional. Otro tanto puede decirse de la delimitación de los dos tramos oligocenos en la parte NE. de la Hoja, en los que sobre los yesos aparecen conglomerados alternando con calizas y margas arenosas rojizas.

Descartamos en nuestro mapa el Eoceno, en discrepancia con otros autores, como señalamos en los antecedentes geológicos del capítulo I. Es muy probable la existencia del Eoceno hacia el centro de la cuenca y que quede oculto en los bordes por la tendencia transgresiva de los depósitos yesíferos de origen químico, y así en nuestra Hoja estos depósitos son los que aparecen como base paleógena en el contacto con el borde de cuenca cretáceo.

En el capítulo IV, de Paleontología, se citan varios yacimientos fosilíferos, algunos distantes entre sí más de 15 kilómetros, localizados todos ellos en las calizas suprayacentes a los yesos y varios de ellos inmediatamente al contacto de ambos, que permiten calificarlos como sannoisienses, aun reconociendo la dificultad de las clasificaciones exactas de los moluscos acuidúlidos y el no ser éstos apropiados para determinaciones cronológicas precisas (3 y 20).

La potencia de la formación señalada como oligocena excede ampliamente el millar de metros.

### Mioceno.

El Mioceno es el sistema con mayor extensión en la Hoja. En el borde de cuenca del NO., y hasta la margen derecha del Henares, presenta una facies detrítica y aparece formando masas de color rojoamarillento, constituidas por conglomerados, poco coherentes, de cuarcita, cuarzo y caliza, separados por gredas y arcillas de espesores muy variables. Por lo general, estos estratos varían poco de la horizontal, aunque localmente se señalan diversas inclinaciones, pero siempre discordantes con los oligocenos e inferiores.

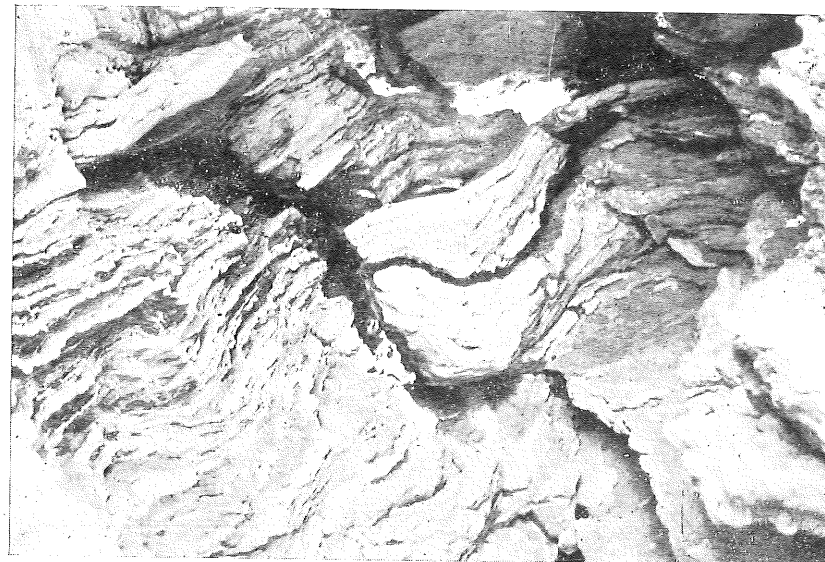
En la orilla izquierda del Henares domina el Mioceno de facies química con margas y calizas que coronan la formación y dan lugar a los extensos páramos de La Alcarria, que ocupan el ángulo SE. de la Hoja, bordeando su límite occidental la carretera de Madrid a Soria.

En los cerros testigo de Alarilla (B-4), La Muela y El Colmillo (fots. 18 a 21), es difícil apreciar el límite Oligoceno-Mioceno, no obstante pasar el buzamiento de 20° de aquél a la formación que finaliza con las calizas pontienses, sensiblemente horizontales. En La Muela, tomando como límite oligoceno las calizas de cota 840 metros, inmediatamente superiores a areniscas con cantos de cuarzo y cuarcita, se encuentran hasta la plataforma superior pontiense de cota 958 metros: margas arenosas rojizas, con intercalaciones estrechas y poco coherentes de conglomerados de cuarcita y algo de caliza. Los elementos detríticos van desapareciendo de las margas, hacia arriba, y destacan en ellas bancos fuertes de margas con 60 centímetros de potencia a la cota 895 m. y con 1,20 a los 910 m. y 950 metros. En los 952 m. aparece la caliza de características pontienses, dando en total una potencia para el supuesto Mioceno de 118 m., de los cuales los seis metros superiores corresponden al Pontiense y los 112 m. restantes al piso inferior, o Vindoboniense.

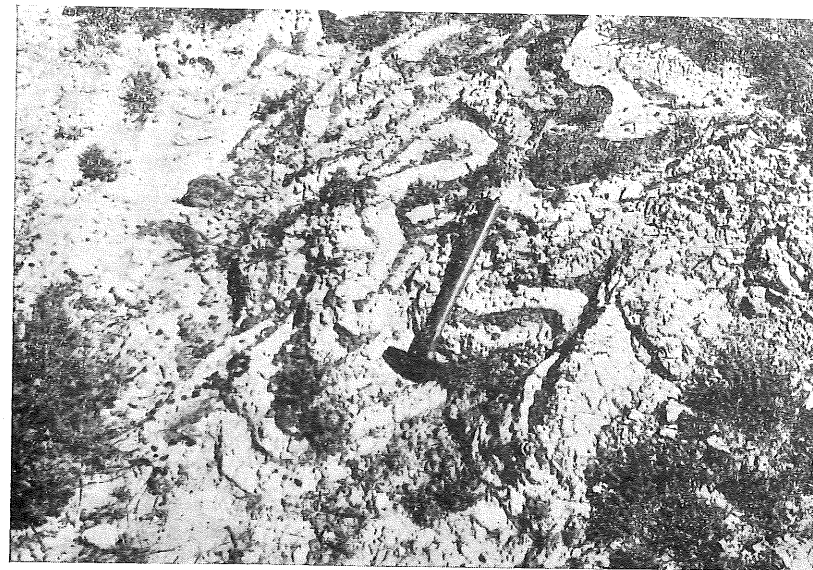
Análoga constitución presenta El Colmillo, que alcanza una cota de 954 m. casi justo en el límite de la caliza pontiense, la cual se ve en grandes trozos en la cumbre y rodados por la falda del cerro.

Otra disposición típica, en el otro extremo de la formación, en Gajanejos, es de arriba abajo: de 1.028 a 968 m., caliza pontiense; margas blancuecinas que van tomando color rojizo y cargándose hacia abajo de arena a partir del nivel 860 m. y pasan a arenas micáceas coloreadas, y éstas a su vez van cargándose de cantos de cuarcita principalmente, con algo de cuarzo y caliza que, de tamaño de garbanzo, van aumentando hasta formar conglomerados al nivel del aluvión del río Badiel, a 840 metros. Resulta en total una potencia del Mioceno visible de 188 m., de los cuales 60 m. corresponden al Pontiense y 128 m. al Vindoboniense.

Difícil resulta señalar los contactos entre los supuestos conglomerados oli-



Fot. 12 (D-1).—Interior de una de las cuevas en los yesos al NE. de Castilblanco, en el límite con el término de Medranda.



Fot. 13 (D-1).—Figuras de los yesos, no lejos de las cuevas de la fot. 12.



gocenos superiores y los conglomerados miocenos inferiores. En una discordancia señalada en el arroyo de la Fuente (D-3), en el límite de los términos de Casas de San Galindo y Miralrío, se mide una potencia, hasta el páramo de La Alcarria, de 180 m., de los cuales corresponden 40 m. a las calizas pontienses y 140 m. a las margas, areniscas y conglomerados vindobonienses.

#### Plioceno.

Se atribuye al Plioceno las planicies formadas por materiales detríticos, cantos más o menos rodados de cuarcita y arenas en su mayor parte, de elevada cota, desconectados de la red fluvial actual y de distinto aspecto de las terrazas pleistocenas. Su clasificación es dudosa y sujeta a revisión, entre el Mioceno superior y el Cuaternario antiguo.

En el mapa se señalan diversas manchas de esta naturaleza, alcanzando su mayor desarrollo en las extensas planicies enmarcadas entre los ríos Aliendre, Henares y Bornova (B, C-1, 2).

También se señala como pliocena, y con análogas reservas para esta clasificación, una mancha formada por arcillas rojas que bordea el cerro de Alarilla (B-4) por su ladera oriental.

#### Cuaternario.

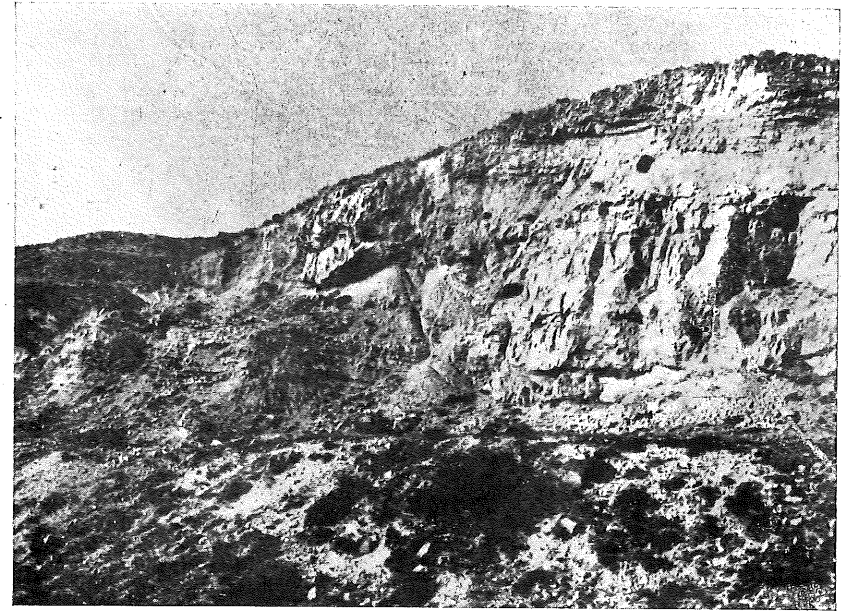
Las terrazas fluviales ocupan una relativamente importante extensión del mapa y alcanzan anchuras de centenares de metros en el río Henares y en sus afluentes, Cañamares, Bornova y Sorbe.

En la desembocadura del Bornova (D-3) y del Sorbe (A-4) con el Henares se señalan una serie de terrazas cuyo escalonamiento continúa con las planicies atribuidas al Plioceno y que dan idea de una red fluvial antigua de escala enormemente superior a la actual.

Se atribuyen también al Diluvial las masas de materiales de acarreo sin estratificación o con estratificación grosera, formadas mayormente por cantos gruesos de cuarcita más o menos rodados, arenas y arcillas, que se extienden a ambos márgenes del Henares por los términos de Carrascosa (C-3) y Espinosa de Henares (B-3).



Fot. 14 (D-2).—Contacto entre conglomerados y yesos (cantera), al este de Castilblanco de Henares.



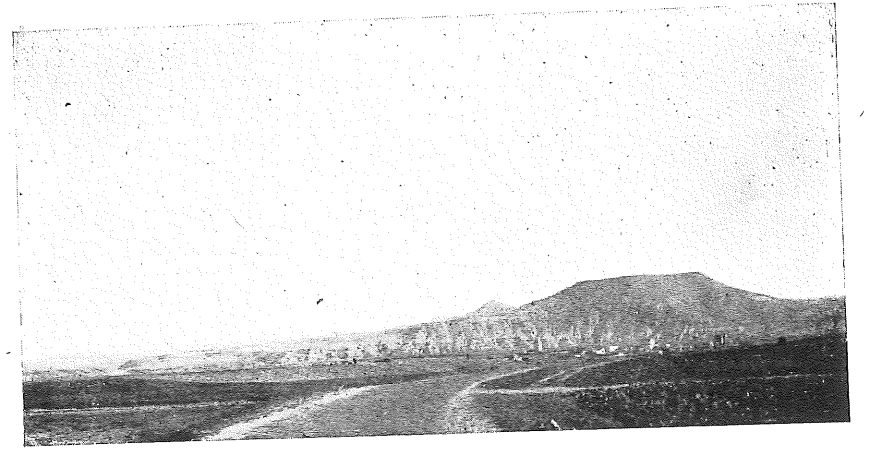
Fot. 15 (B-3).—Calizas y areniscas del Oligoceno superior, en la cantera abandonada, al oeste del vértice Rebollar.



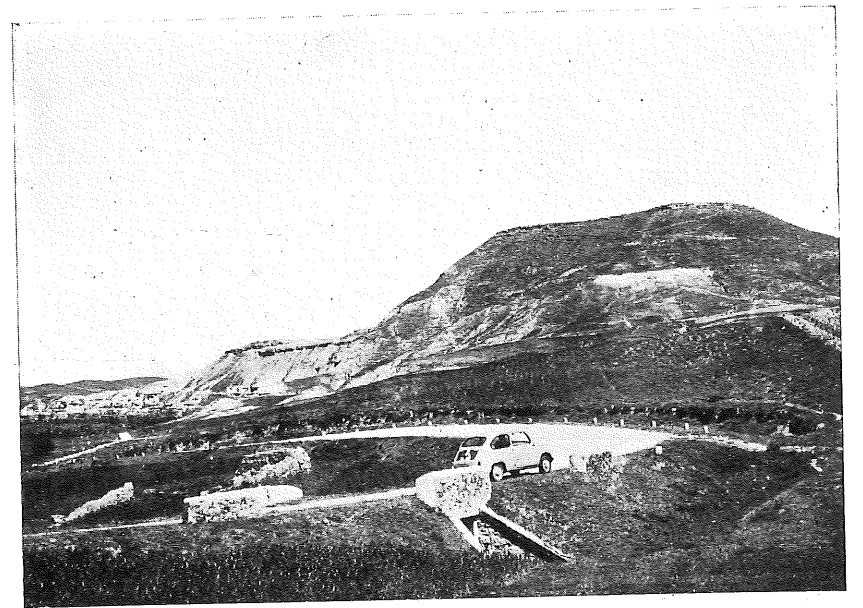
Fot. 16 (C, D-4).—Vista de Padilla de Hita y los tres testigos pontienses, alineados al SSO.



Fot. 17 (C, D-3).—Terrazas entre las márgenes derechas de los ríos Henares y Bornova, y al fondo, Mioceno de Miralrío.



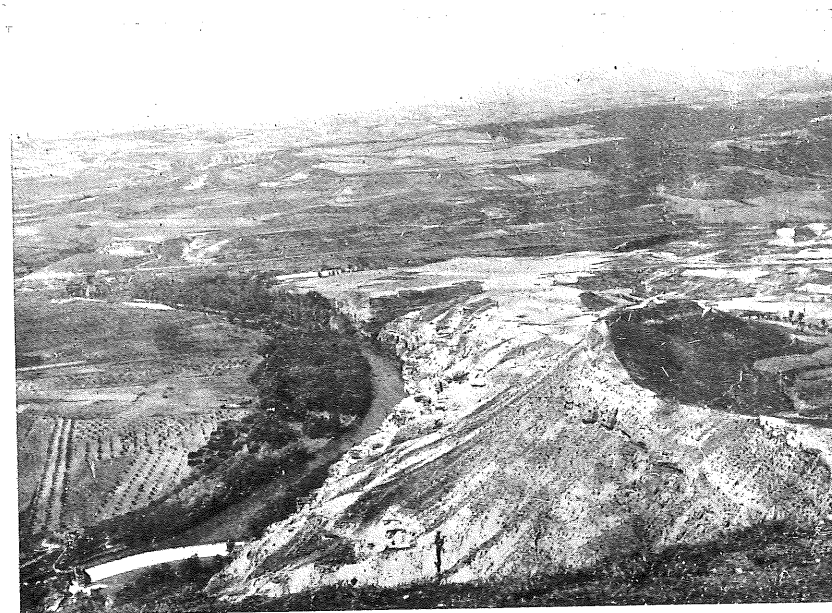
Fot. 18 (A, B-4 y hoja de Brihuega).—Vista, desde el SO., del Mioceno de El Colmillo y La Muela, sobre el Oligoceno de la margen izquierda del Henares. En primer término, terrazas de Humanes.



Fot. 19 (A, B-4).—La Muela, vista desde el sur. La cantera de caliza, a media ladera, señala el contacto supuesto de Oligoceno y Mioceno.



Fot. 20 (A, B-4).—La Muela, vista en dirección ESE.



Fot. 21 (A, B-4).—Tomada desde lo alto de La Muela, en dirección contraria a la foto 20. En el ángulo inferior izquierdo, presa del canal del Henares.

IV

PALEONTOLOGIA

El estudio de los fósiles recogidos ha sido realizado por el Laboratorio de Paleontología del Instituto Geológico y Minero de España, quien ha dictaminado todas las clasificaciones que se relacionan a continuación, exceptuada la citada de Dantín (12) en el Mioceno.

Cretáceo.

Los yacimientos se encuentran en la base del Cretáceo superior, encima y muy próximos a las arenas albenses.

Noroeste de Júcar (A-1), margen izquierda del barranco de la Hoz, en su desembocadura en el del Regajo; capas en dirección N. 60° E., buzamientos 20° al S. 30° E.:

*Exogyra* sp. Cretáceo.

*Enallaster geenowi*, d'Orb. Cenomanense.

*Natica* sp. Cretáceo.

*Exogyra pseudoafricana*, Choff. Cenomanense.

*Exogyra flabellata*, d'Orb. Cenomanense.

Noroeste de Júcar (A-1), encima de la margen derecha del barranco de la Rana; capas de dirección N. 30° E., buzamiento 25° al E. 30° S.:

*Natica* sp. Cretáceo.

*Tylostoma torrubiae*, Sharpe. Aptense-Turonense.

*Fagesia thevestensis*, Peron. Turonense inferior.

*Mammites* cf. *armatus*, Perv. Turonense inferior.

Nordeste de Júcar (A-1), encima de la margen izquierda del barranco de la Rana, capas en dirección N. 60° E., buzamiento 20° al E. 30° S.:

*Hemiaster tumidosus*, Lor. Carentoniense.  
*Hemiaster scutiger*? Forbes. ¿Rothomagense-Carentoniense?  
*Hemiaster* sp.  
*Tylostoma globosum*, Sharpe. Cenomanense-Turonense.  
*Vascoceras amieirensis*, Choff. Turonense.  
*Vascoceras subconciliatum*, Choff. Turonense.

En el límite norte de la Hoja, entre Veguillas (B-1) y San Andrés de Congosto (C-1):

*Periaster oblongus*, d'Orb. Turonense (Lám. II, fig. 4.)  
*Exogyra africana*, Coq. Cenomanense. (Lám. I, figs. 1 y 2.)  
*Exogyra flabellata*, d'Orb. Carentoniense.  
*Exogyras* inclassificables. Cretáceo.  
*Neithea alquicostata*, d'Orb. Cenomanense. (Lám. I, fig. 4.)

A unos 800 metros al SO. del anterior (B-1), capas en dirección N. 65° E., buzamiento 20° al S. 25° E. (fot. 10):

*Hemiaster scutiger*, Forbes. Cenomanense.  
*Hemiaster tumidosus*, Loriol. Cenomanense. (Lám. II, fig. 2.)  
*Exogyra flabellata*, Goldf. Cretáceo (probable Cenomanense).  
*Ostrea lesueuri*, d'Orb. Rothomagense.  
*Arca sagittata*, d'Arch. Turonense. (Lám. II, fig. 3.)  
*Tylostoma globosum*, Sharpe. Aptense sup.-Cenomanense. (Lámina II, fig. 1.)  
*Acanthoceras rothomagense*, Brong. Cenomanense. (Lám. I, figura 3.)

#### Oligoceno.

Noroeste del vértice Estepa (B-2), en la margen izquierda del río Aliendre; calizas sobre yesos, en dirección N. 50° E., buzamiento 30° al E. 50° S.:

*Planorbis cornu*, Brong. (Sannoisiense.)  
*Limnaea* sp. (Sannoisiense.)  
*Limnaea longiscata*, Brong. (Sannoisiense.)

Calizas, al NO. de Medranda (D-1), margen derecha del río Cañamares, en dirección N. 40° E., buzamiento 15° al N. 50° O.:

*Planorbis oligyratus*, Edw. Oligoceno.  
*Hydrobia dubuissonii*, Bouill. Oligoceno.

*Planorbis* aff. *amblytropis*, Sandb. Oligoceno.  
*Glandina costellata*, Sow. Oligoceno.  
*Megalostoma formosum*, Boubée. Oligoceno.  
*Melania laurae*, Math. Oligoceno.  
*Limnaea* cf. *longiscata*, Brong. Sannoisiense.

Calizas al norte de Medranda (D-1), margen izquierda del Cañamares:

*Limnaea longiscata*? Sannoisiense?

Noroeste de Cendejas del Padrastró (E-1), en calizas suprayacentes a los yesos:

*Limnaea* cf. *longiscata*, Brong. Sannoisiense. (Lám. III, fig. 1.)  
*Megalostoma formosum*, Boubée. Oligoceno. (Lám. III, fig. 2.)  
*Melania laurae*, Math. Oligoceno.

Calizas, al SE. de Cendejas de Enmedio (E-1), en dirección N. 30° E., buzamiento 10° al N. 60° O.:

*Planorbis depressus*, Nyst. Sannoisiense. (Lám. IV, fig. 1.)  
*Planorbis* cf. *declivis*, A. Braun. Sannoisiense. (Lám. IV, fig. 2.)  
*Limnaea* cf. *longiscata*, Brong. Sannoisiense.

#### Mioceno.

Dantín (12) describe un molar hallado en Jadraque (D-2), de la especie

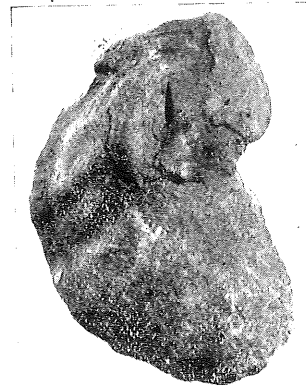
*Listriodon splendens* H. von Meyer. Tortoniense.

Calizas en el borde de la meseta, de Casas de San Galindo (D-4):

*Vertigo* (*Leucochilus*) *lartetti*, Dupuy. Pontiense.

Desmorte de la carretera a Francia, Km. 100,3 (D-3), al sur de Jadraque (D-2):

*Planorbis thiollierei*, Michaud. Pontiense. (Lám. V, figs. 1 y 1 a.)  
*Limnaea bouilleti*, Michaud. Pontiense. (Lám. V, fig. 2.)  
*Hydrobia* (*Belgrandia*) *deydieri*, Defr.-Say. Pontiense. (Lám. V, figura 4.)  
*Hydrobia dubia*, Schlosser. Pontiense. (Lám. V, fig. 3.)



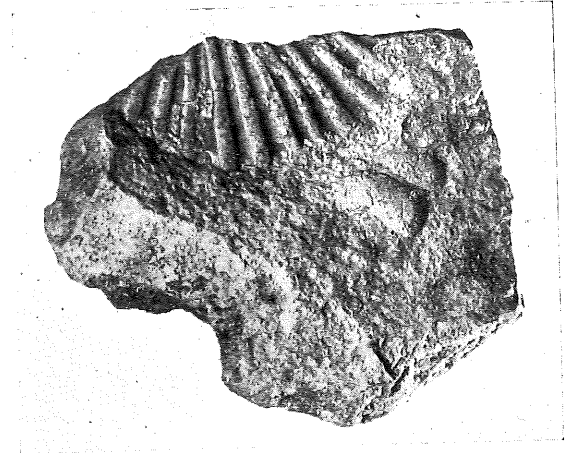
1



3



2



4

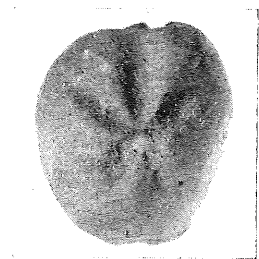
LAMINA I

- 1.—*Exogyra africana*, Coq. Valva derecha (exterior). Cenomanense.  $\times 1,45$ .  
2.—*Exogyra africana*, Coq. Valva derecha (interior). Cenomanense.  $\times 1,45$ .  
3.—*Acanthoceras rothomagense*, Brong. Cenomanense.  
4.—*Neithea alquicostata*, d'Orb. Cenomanense.





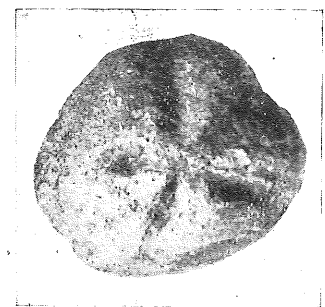
1



2



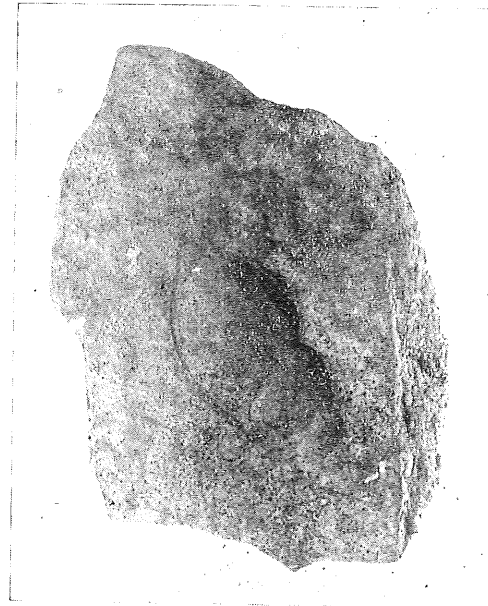
3



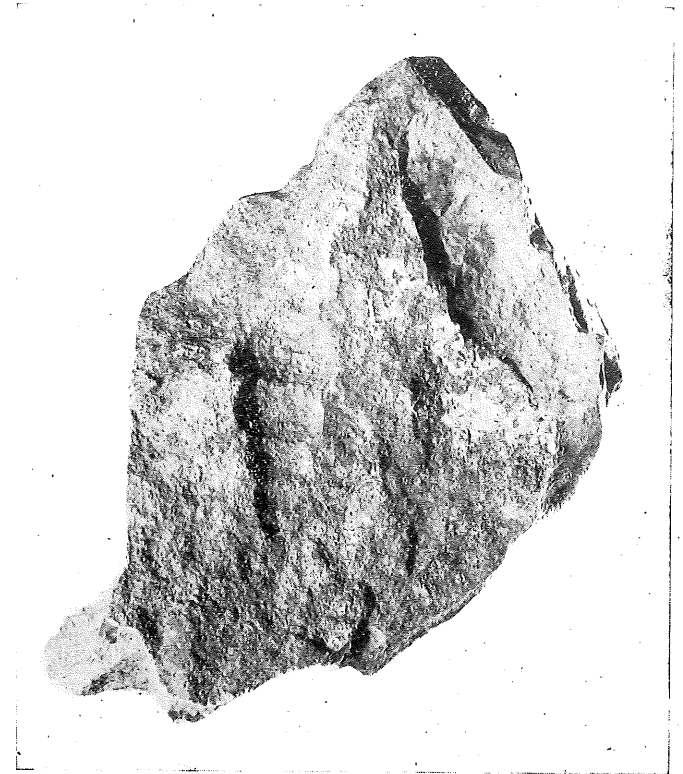
4

LAMINA II

- 1.—*Tylostoma globosum*, Sharpe. Cenomanense.
- 2.—*Hemiaster tumidosus*, Lor. Cenomanense.  $\times 1,5$ .
- 3.—*Arca (Cucullaea) sagittata*, d'Arch. Cenomanense.
- 4.—*Periaster oblongus*, d'Orb. Turonense.  $\times 1,3$ .



1

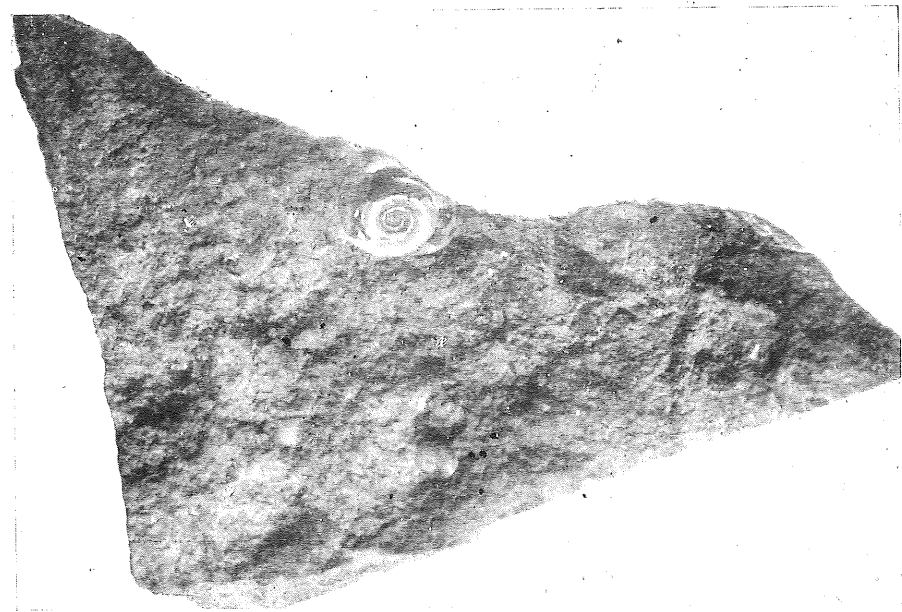


2

LAMINA III

- 1.—*Limnaea longiscata*, Brong. Sannoisiense.  $\times 1,5$ .  
2.—*Megalostoma formosum*, Boubée. Oligoceno.

1



2

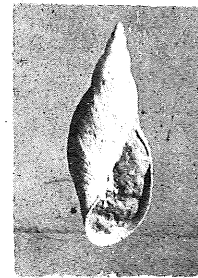
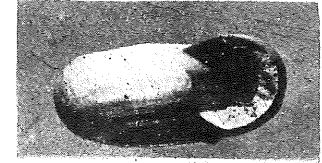
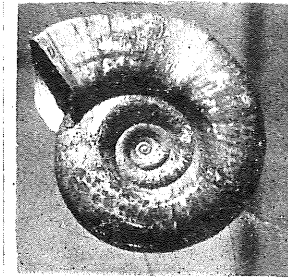


LAMINA IV

1.—*Planorbis depressus*, Nyst. Sannoisiense.  $\times 3,5$ .

2.—*Planorbis* cf. *declivis*, A. Braun. Sannoisiense.  $\times 4$ .

1



2

3

4

LAMINA V

- 1.—*Planorbis thiollierei*, Mich. Pontiense.  $\times 1,25$ .
- 2.—*Limnaea bouilleti*, Mich. Pontiense.  $\times 1,25$ .
- 3.—*Hidrobia dubia*, Schlosser. Pontiense.  $\times 6$ .
- 4.—*Hidrobia (Belgrandia) deydieri*, Dep.-Sayn. Pontiense.  $\times 6$ .

## TECTONICA

El Siluriano, en su escasa representación, aparece fuertemente plegado y roto, predominando las direcciones al NNO. y con buzamientos desde 45° a la vertical. En el afloramiento de cuarcitas, al este de Veguillas (B-1) (fotografías 7 y 8), atenazado por fallas, se presentan las cuarcitas verticales y en dirección N. 60° E., es decir, con tendencia al paralelismo con los pliegues cretáceos.

El Cretáceo aparece con clara discordancia con las pizarras y cuarcitas silurianas, quedando su representación partida en dos por la falla del río Aliendre en Monasterio (B-1). En ambas partes forma una serie de pliegues en dirección general al ENE., coincidente con el contacto con el zócalo siluriano.

El sinclinal de Júcar (A-9) (fot. 22) constituye el núcleo de la mancha cretácea occidental y está flanqueado por pliegues pseudoparalelos, cortados, los del norte (fot. 24), por dos fallas en pinza que colocan verticales a los estratos.

En la mancha cretácea que se extiende desde Monasterio (B-1) hasta San Andrés de Congosto (C-1), las capas empiezan con una dirección ENE. paralela al contacto con el Siluriano, señalado por una sucesión de fallas, y hacia levante forman una serie de pliegues (fot. 23) que en conjunto tienden también a adaptarse al arco que forma el Siluriano, el cual se inicia en el límite de la Hoja y se desarrolla por la de Hiendelaencina (17).

El borde meridional del Cretáceo aparece, casi totalmente, cubierto por el Mioceno detrítico o terrenos más modernos que éste, pero en los barrancos del contacto, o no muy lejos de él, se descubre el Oligoceno en concordancia real o aparente.

El sinclinal oligoceno de Cogolludo (B-2) (fot. 25) sigue una dirección ENE., o sea la del Cretáceo a su norte, curvándose ligeramente hacia levante y violentamente hacia poniente, lo mismo que aquél.

Por el sur del sinclinal se presenta un anticlinal (fot. 26) en la misma dirección, que termina en cúpula hacia levante, pasado el r.o Aliendre (B-1). Y otro tanto sucede hacia poniente, pasado el cambio brusco de dirección del arroyo Romerosa (A-2), cerrándose en cúpula, fuera de la Hoja. La rama sur del anticlinal va disminuyendo su buzamiento hacia el sur, hasta el r.o Henares.

En el Oligoceno al norte de Jadraque (D, E-1, 2) predominan las direcciones al NE., con frecuentes cambios del sentido de buzamiento de los estratos, resultado de los pliegues en acordeón de los yesos.

En el paso de los yesos del Oligoceno inferior a la serie de conglomerados del superior se observa repetidamente un aumento brusco del buzamiento de los estratos. Así, al norte de Romerosa (A-2) se señala en el mapa un buzamiento de 45°, puramente local (fot. 33), en el tránsito de los dos tramos inferior y superior. Los estratos que seguían al norte con buzamiento de 25°, pasan bruscamente a los 45° y siguen casi horizontales para recuperar hacia el sur los 20°.

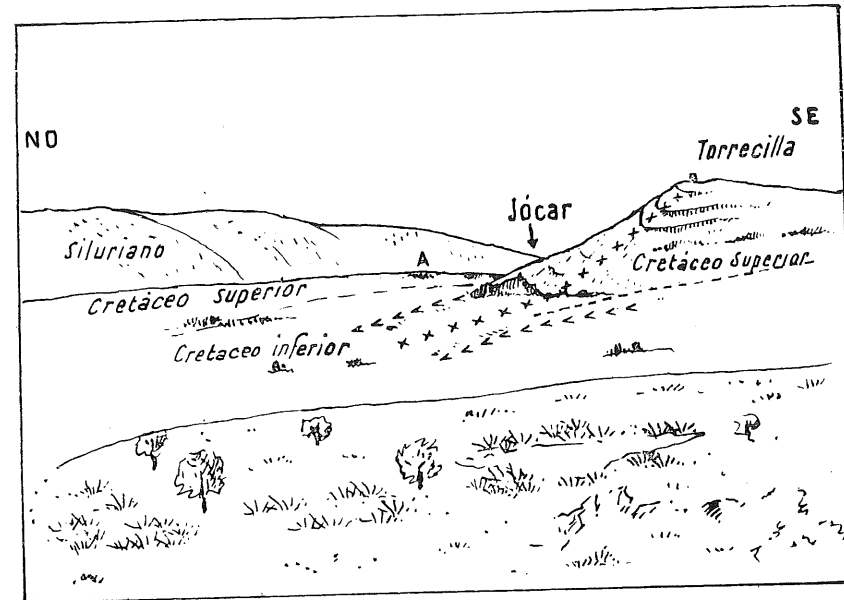
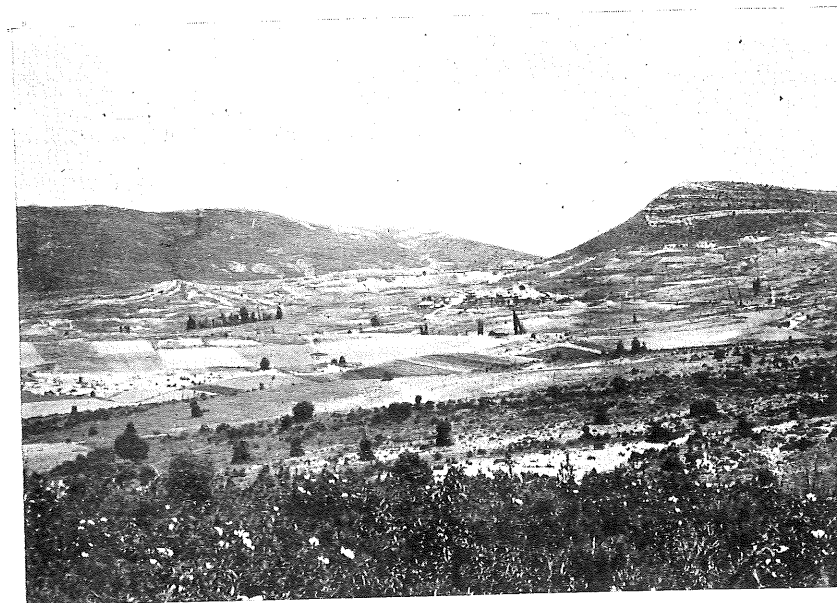
Como locales, se señalan también los buzamientos de 60° en la orilla izquierda del río Cañamares, al norte de Castilblanco de Henares (D-1), y el de 40° al pie del Pendón (E-2), al NE. de Jadraque, en el contacto de ambos tramos del Oligoceno.

En el pie del Pendón (E-2) (fots. 29 a 32), el Oligoceno parece cabalgar sobre el Mioceno, el cual se presenta en su parte alta, del Pontense, buzando unos 6° en el mismo sentido que el Oligoceno, buzamiento que se va suavizando hacia el sur.

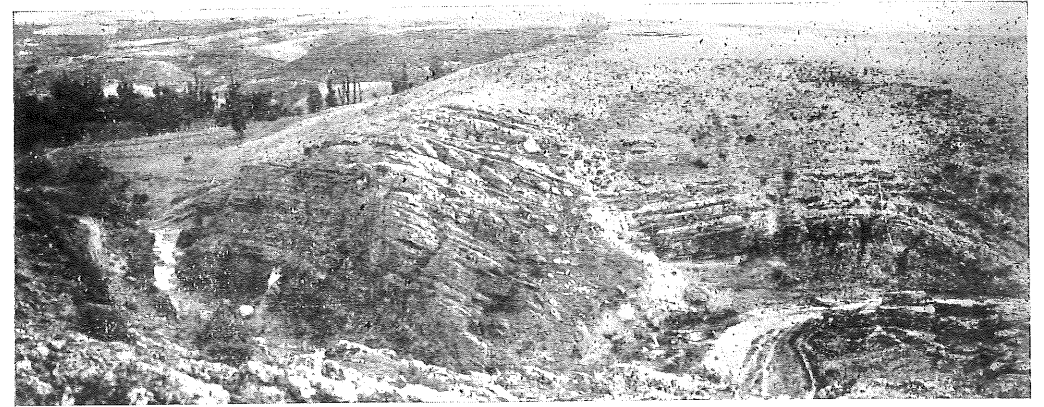
Estas anomalías del borde de las masas yesosas, coincidiendo con aumento considerable de la potencia de los terrenos más modernos que sobre ellos se apoya, habría que atribuirles más bien que a causas tectónicas, al efecto de la gravedad para recuperar el equilibrio isostático, actuando sobre un fondo de relativa plasticidad. Este efecto iría produciendo un continuo y lento levantamiento de los yesos que pudiera ser acelerado por una causa cualquiera: por ejemplo, el reflejo de un movimiento tectónico o la acción erosiva de las aguas.

El Mioceno transgresivo detrítico de borde apenas se desvía de la horizontal, salvo variaciones locales, como ocurre en el término de Cogolludo, en los alrededores del barranco de la Jarilla (B, C-2) (fot. 35), que desemboca en la margen izquierda del río Aliendre.

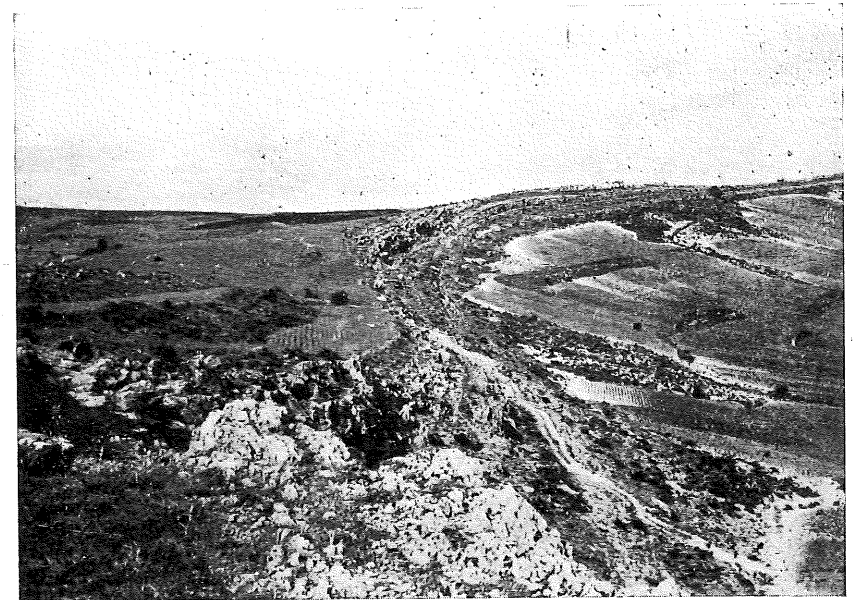
Todo el Mioceno de facies química del SE., excepto la señalada anoma-



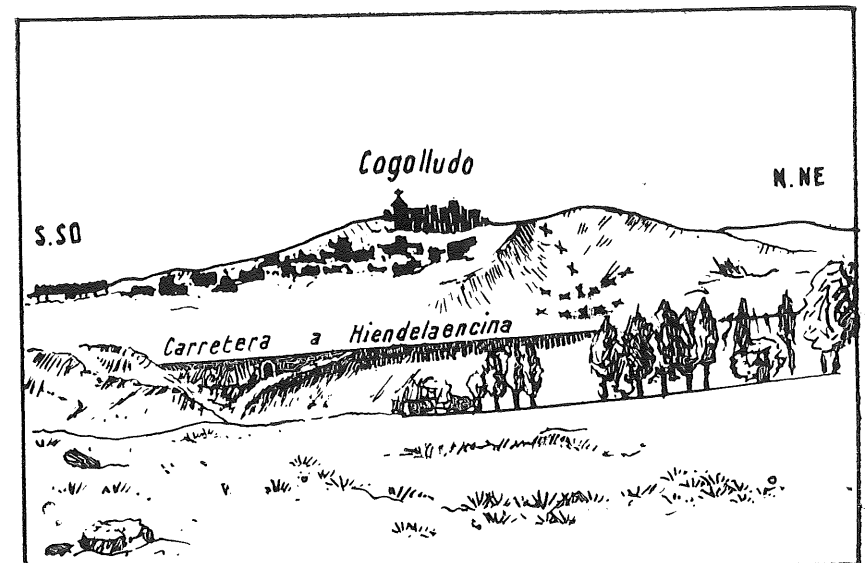
Fot. 22 (A-1).—Sinclinal y anticlinales de Jócar.



Fot. 23 (C-1).—Pliegues del Cretáceo Superior, al SO. de San Andrés de Congosto

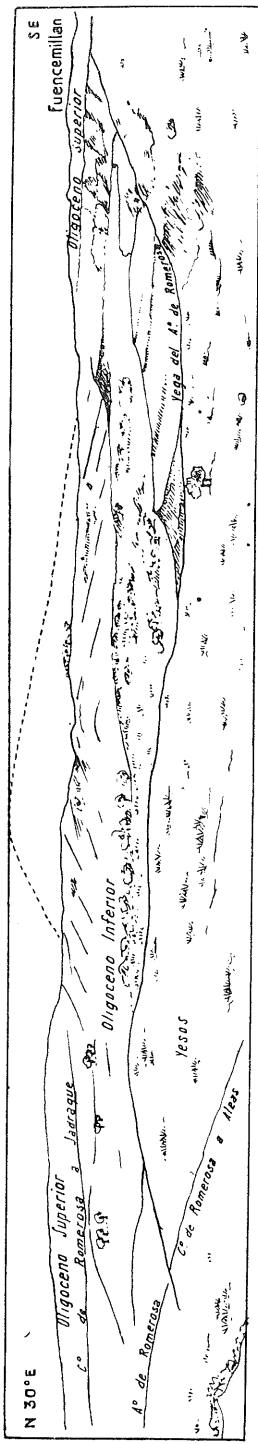


Fot. 24 (A-1).—Flanco norte del anticlinal al norte de Júcar, señalado con la letra A en la foto 22.

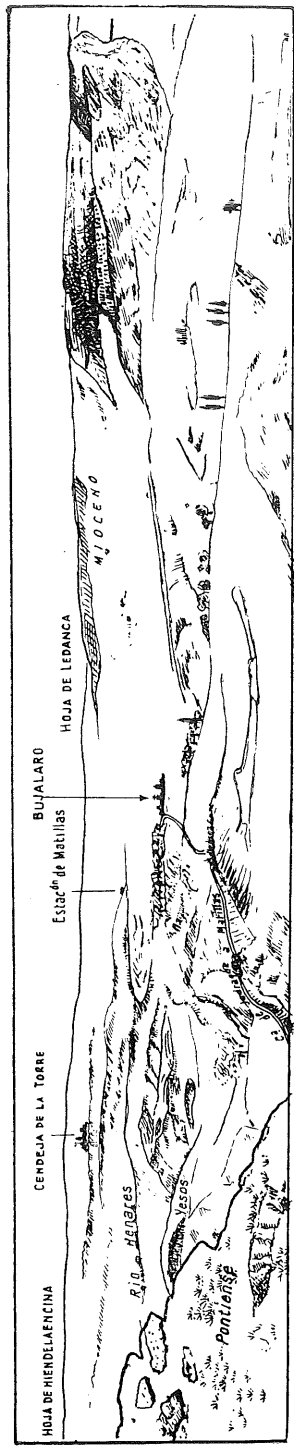


Fot. 25 (B-2).—Sinclinal de Cogolludo.

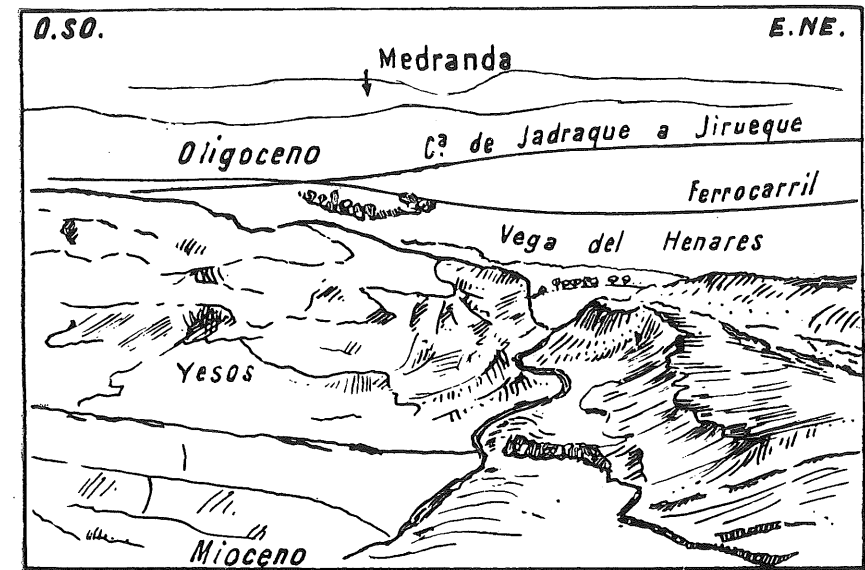
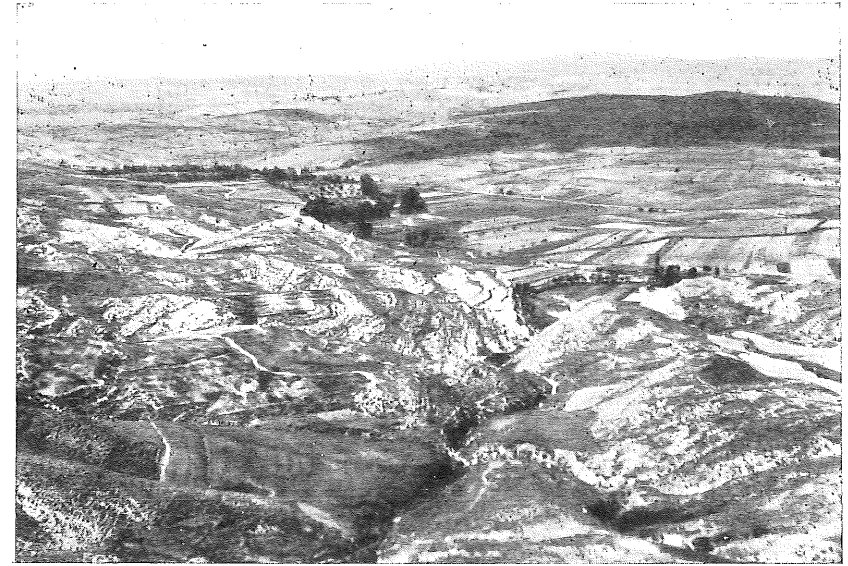




Fot. 26. (A, B-2).—Panorámica del anticlinal de Aleas y Cogolludo, tomada desde 500 metros al NO. de Aleas.



Fot. 27 (E-1, 2 y hojas de Ledanca y Hiendelaencina).—Panorámica del borde Oligoceno-Mioceno, tomada desde el vértice del Pendón.



Fot. 28 (D, E-I, 2).—Vista desde El Pendón, en dirección NNO. (dirección contraria a la de la foto 29).

lía de Jadraque, aparece sensiblemente horizontal, con suaves ondulaciones en ocasiones, algunas veces localmente más pronunciadas, como ocurre en el borde del Pontiense de Casas de San Galindo (D-4) (fct. 35).

Limitándonos a lo observado dentro de la Hoja, resumimos a continuación la sucesión de fenómenos tectónicos: plegamiento herciniano acaecido entre el Ordoviciense y e. Albense (\*).

La erosión y aplanamiento de la cordillera herciniana, junto con movimientos epirogénicos paleo-alpinos, preparan la deposición de los materiales areniscosos de facies continental lagunar del Cretáceo inferior y la invasión del mar cretáceo, con los depósitos transgresivos marinos, del Cretáceo superior.

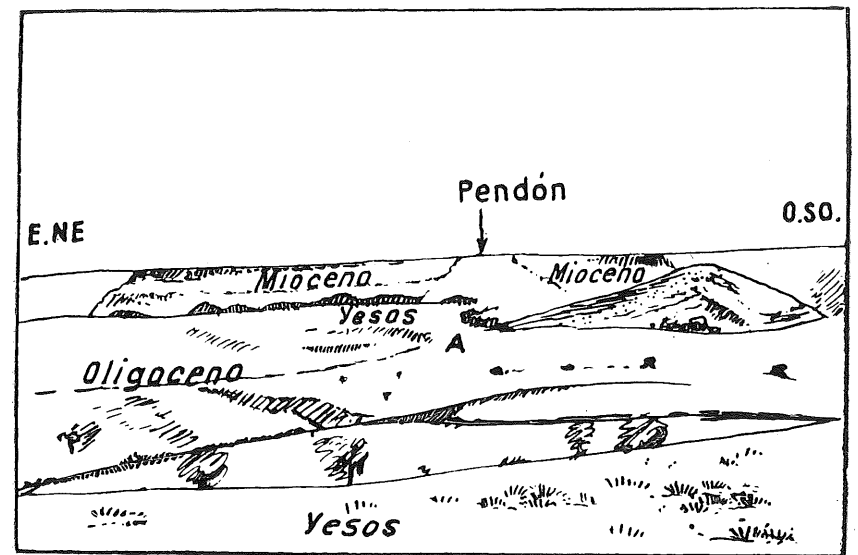
Cierre del mar cretáceo y desecación de las cuencas lacustres que originan los grandes depósitos de yesos del Oligoceno inferior. Nuevos y grandes aportes de aguas continentales que dan lugar a la deposición de los materiales detríticos del Oligoceno superior, con las variaciones rítmicas que señalan las alternancias de conglomerados y areniscas o arcillas. Nueva repetición del proceso, con deposición de calizas de agua dulce y yesos, seguida de nuevas facies detríticas.

A estos movimientos epirogénicos, seguidos de un hundimiento hacia el SE. del macizo emergido, sigue la fase principal de la violenta orogenia meso-alpina, al final del Oligoceno.

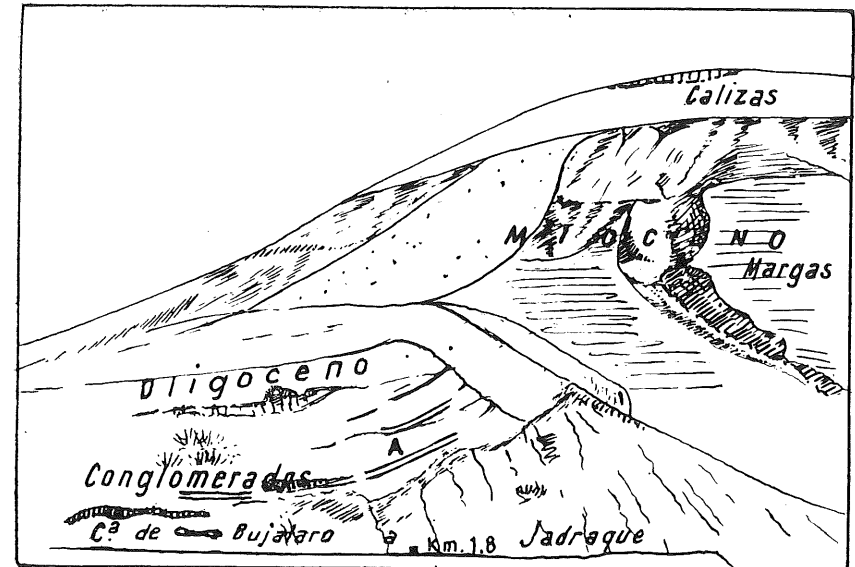
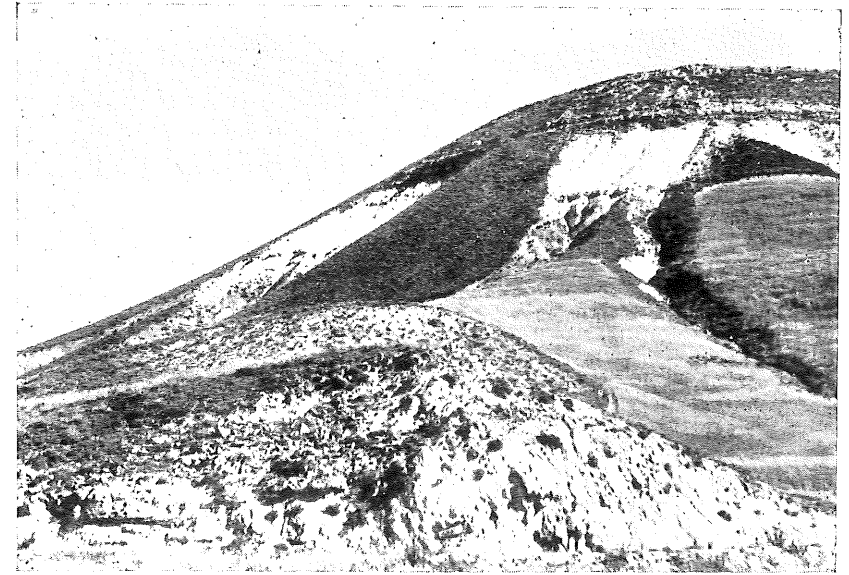
En las fases neo-alpinas se repite, aunque atenuándose cada vez más, el mecanismo de renovación de los movimientos epirogénicos, en régimen lacustre; el allanamiento mioceno, subsiguiente a la fase rodánica, prepara la deposición de los nuevos materiales detríticos, que se han atribuido al Plioceno, y las débiles manifestaciones de la fase waláquica cierran este proceso orogénico.

---

(\*) En la hoja contigua de Valdepeñas de la Sierra (25), la edad se limitaba entre el Siluriano superior y el Estefaniense.



Fot. 29 (D. E-1, 2).—Contacto Mioceno-Oligoceno, entre Jadraque y Bujalaro, visto desde el NNO. (dirección contraria a la de la foto 28).



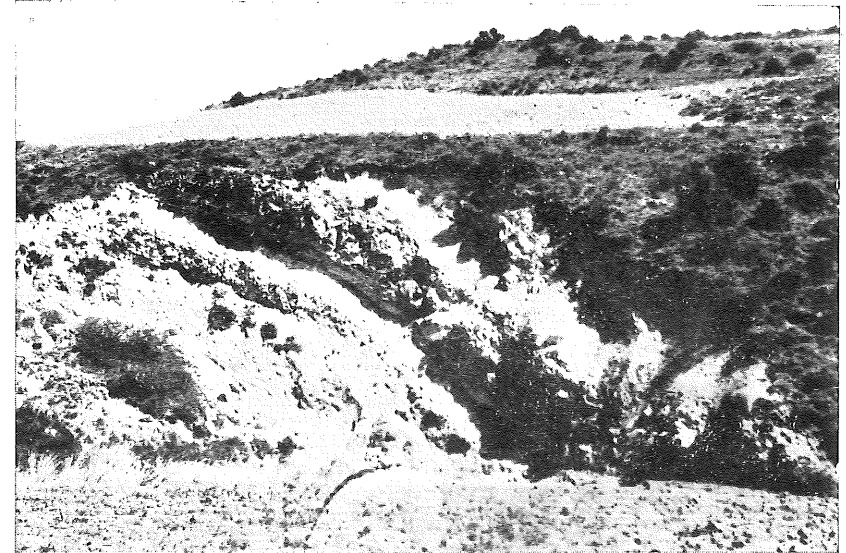
Fot. 30 (E-2).—Contacto Mioceno-Oligoceno en la falda del Pendón.



Fot. 31 (E-2).—Detalle A, de la fot. 29.



Fot. 32 (E-2).—Detalle A, de los conglomerados de la fot. 30.

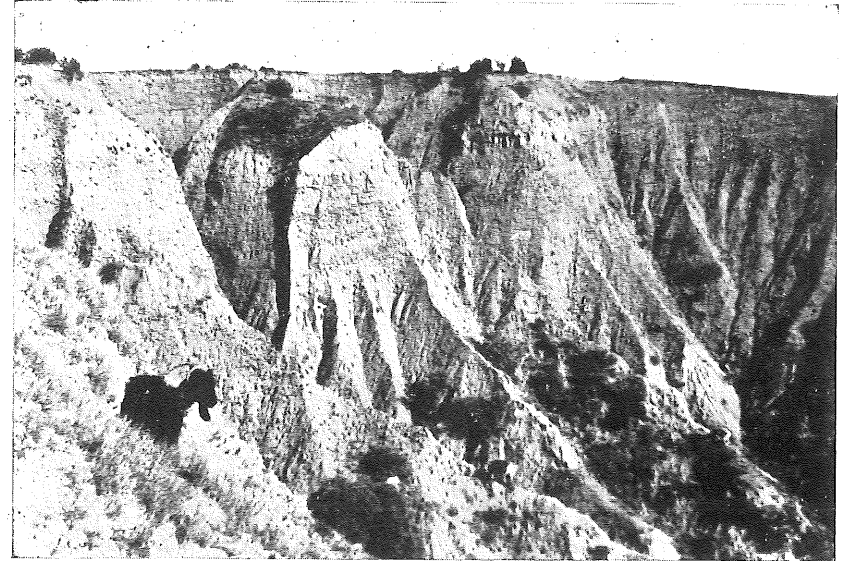


Fot. 33 (A-2).—Variación brusca del buzamiento de las capas, en el contacto del Oligoceno inferior con el superior, al norte de Romerosa.



Fot. 34 (B-4).—Contacto entre yesos y conglomerados del Oligoceno superior, entre La Muela y El Colmillo (al fondo).





Fot. 35 (B-2).—Mioceno detrítico inclinado, suprayacente a los yesos, entre los barrancos de la Jarilla y del Saz.



Fot. 36 (D-4).—Pliegue de la caliza pontiense, en el Km. 92 de la carretera de Taracena a Francia.

## HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Se incluye un cuadro con análisis de muestras de aguas de los distintos términos municipales, efectuados por el Laboratorio de Química del Instituto Geológico y Minero de España.

SILURIANO.—Con escasa representación en el mapa y poco apto para el almacenamiento de aguas subterráneas, debido a la impermeabilidad de las rocas que lo componen, y, aunque muy fracturado, las grietas han sido sometidas a fuerte presión. Aguas finas, sobre todo las de las cuarcitas, y poco caudal. Análisis número 27, con 3° hidrotimétricos.

CRETÁCEO INFERIOR.—Las arenas facilitan la infiltración hasta las capas de arcilla o hasta la base siluriana impermeable. Las aguas son finas. Análisis número 3, con 6° hidrotimétricos.

CRETÁCEO SUPERIOR.—Las calizas, con sus cavidades y fracturas, favorecen la infiltración y almacenamiento del agua, hasta los niveles margosos o hasta la base siluriana. Son aguas gordas y en ocasiones con caudales importantes. Análisis números 3, 20 y 23, con 16°, 27° y 30°, respectivamente.

OLIGOCENO INFERIOR.—Los yesos obstaculizan la infiltración; son raros los manantiales que de ellos brotan, pero excepcionalmente, al coincidir conductos internos producidos por disolución, de relativas largas distancias, y encontrar salida al exterior, da lugar a manantiales de caudales importantes, pero de aguas inutilizables por su salinidad. Esta salinidad se acusa también en los manantiales de terrenos superiores a los que sirve de muro. Análisis números 13 y 94, con 114° y 45°, respectivamente.

Las calizas, donde alcanzan espesores de alguna consideración, pueden suministrar caudales de relativa importancia de aguas gordas, pero utilizables. Análisis número 17, con 27º hidrotimétricos.

OLIGOCENO SUPERIOR.—Sus alternancias litológicas y fracturas ofrecen algunos niveles acuíferos de poco caudal y calidad variable, alrededor de la mediana. Análisis números 2, 11, 12, 16 y 18, con 35º 51º, 29º 27º y 21º, respectivamente.

NEOGENO.—Los depósitos detríticos miocenos y pliocenos, desde el punto de vista de permeabilidad y potabilidad, presentan unas características similares a los del Oligoceno superior.

Las calizas de los páramos, con sus oquedades y grietas y su disposición horizontal o suavemente ondulada, ofrecen unas circunstancias favorables para la infiltración de las aguas hasta el nivel de las margas impermeables, en cuyo contacto son frecuentes los manantiales, caracterizándose sus aguas por ser bicarbonatadas y de potabilidad aceptable. Análisis números 6, 14, 15, 19, 22, 25 y 28, con 29º, 27º, 19º, 24º, 25º 17º y 25º, respectivamente.

Considerados los distintos terrenos en conjunto, se observan, en los cortes estratigráficos, estructuras favorables para el alumbramiento de aguas artesianas, a partir del borde Siluriano-Cretáceo, hacia la cuenca terciaria. Sin embargo, a medida que nos alejamos de este borde aumentan considerablemente las profundidades a que se encuentra la base, y en cuanto a los terrenos terciarios, el yeso constituye un obstáculo para la obtención de aguas utilizables.

En la relativamente extensa zona pontiense del SE. de la Hoja, no parece difícil aumentar los caudales disponibles, con galerías emboquilladas en ladera de montaña y trazadas según el contacto de calizas y margas.

## ANÁLISIS DE AGUAS

Gramos por litro

Término municipal	Formación	SO <sub>3</sub>	CaO	MgO	Cl	CiNa	G.ºH.
1. Alarilla (B-4)... ..	Di-P	0,0068	0,0947	0,1194	0,0280	0,0461	38º
2. Aleas (A-2)... ..	O	0,1166	0,1524	0,0543	0,0140	0,0230	35º
3. Arbancón (B-1)... ..	G	0,0068	0,0205	0,0072	0,0070	0,0115	6º
3 bis. Idem (A-1)... ..	C	0,0514	0,0782	0,0470	0,0140	0,0230	16º
4. Bujalaro (E-2)... ..	M <sub>3</sub> -M <sub>2-3</sub>	0,0137	0,1070	0,0217	0,0105	0,0173	22º
5. Carrascosa (C-3).. ..	Di-P	0,0171	0,1112	0,0253	0,0280	0,0461	25º
6. Casas (D-4)... ..	M <sub>3</sub> -M <sub>2-3</sub>	0,1097	0,1604	0,0181	0,0385	0,0634	29º
7. Castilblanco (D-2)... ..	O-O <sub>1</sub>	0,0205	0,1112	0,0108	0,0070	0,0115	21º
8. Cendejas (E-1)... ..	Al-O	0,1063	0,1894	0,0289	0,0105	0,0173	36º
9. Cerezo (A-4).. ..	T-O	0,0308	0,0988	0,0615	0,0140	0,0230	26º
10. Cogolludo (B-2)... ..	O-O <sub>1</sub>	0,0480	0,1812	0,0786	0,0105	0,0173	35º
11. Copernal (B-4)... ..	O	0,0636	0,2224	0,0615	0,0665	0,1096	51º
12. Espinosa (B-3)... ..	O	0,0205	0,0144	0,0362	0,0175	0,0288	29º
12 bis. Idem (B-4).. ..	O	0,0068	0,1194	0,0470	0,0175	0,0288	29º
13. Fuencemillán (B-2)... ..	O <sub>1</sub>	0,3018	0,8196	0,1158	0,0385	0,0634	114º
14. Gajanejos (E-4)... ..	M <sub>3</sub> -M <sub>2-3</sub>	0,0240	0,1359	0,0144	0,0455	0,0750	27º
15. Jadraque (D-2)... ..	M <sub>3</sub> -M <sub>2-3</sub>	0,0171	0,0947	0,0434	0,0175	0,0288	19º
16. Jirueque (E-1)... ..	O	0,0274	0,1029	0,0434	0,0175	0,0288	32º
17. Medranda (D-1)... ..	O <sub>1</sub>	0,0171	0,1153	0,0325	0,0140	0,0230	27º
18. Membrillera (D-2)... ..	O	0,0137	0,0782	0,0398	0,0105	0,0173	21º
19. Miralrío (D-3)... ..	M <sub>3</sub> -M <sub>2-3</sub>	0,0240	0,1112	0,0144	0,0175	0,0288	24º
20. Monasterio (B-1)... ..	C	0,0137	0,1070	0,0579	0,0070	0,0115	27º
21. Montarrón (B-3).. ..	O	0,0102	0,0946	0,0898	0,0070	0,0115	22º
22. Padilla (D-4).. ..	M <sub>3</sub> -M <sub>2-3</sub>	0,0137	0,1070	0,0398	0,0105	0,0173	25º
23. San Andrés (C-1)... ..	C	0,1372	0,1979	0,0398	0,0210	0,0346	30º
24. Torrebeña (A-3)... ..	O-O <sub>1</sub>	0,1749	0,2018	0,0651	0,0245	0,0403	45º
25. Utande (D-4)... ..	M <sub>3</sub> -M <sub>2-3</sub>	0,0102	0,0988	0,0108	0,0105	0,0173	17º
26. Valfermoso (E-4)... ..	M <sub>2-3</sub>	0,3567	0,3583	0,0615	0,0175	0,0288	71º
27. Veguillas (E-4)... ..	S'	0,0401	0,0082	0,0072	0,0245	0,0403	3º
28. Villanueva (E-3).. ..	M <sub>3</sub> -M <sub>2-3</sub>	0,0068	0,0988	0,0108	0,0070	0,0115	25º

## DATOS LOCALES CON REFERENCIAS A LOS ANÁLISIS DE AGUAS DEL CUADRO

*Alarilla* (B-4): Muestra 1. Pozo Torrientes, de 2,5 metros de profundidad; caudal aproximado, 1,45 l/s., en Aluvial (820), y del que se abastece el pueblo (844).

*Aleas* (A-2): Muestra 2. Del manantial de Romerosa (920), caudal aproximado de 0,5 l/s. en conglomerados, del que se conduce el agua por tubería de unos 2.000 metros de longitud a la fuente pública de Aleas (864).

*Arbancón* (B-1): Muestra 3. Del manantial Valdelafuente (1.050), caudal aproximado de 70 l/m. en las arenas albenses, del que se conduce el agua por 2.800 metros de tubería, al pueblo (902).

Muestra 3 bis. De un manantial (920) a 1.500 metros al NO. de Júcar

(A-1), sobre el barranco del Regajo; caudal aproximado, 5 l/s. en las calizas y margas cenomanenses.

Por el Instituto Nacional de Colonización se hicieron varias obras, y transcribimos a continuación los datos amablemente facilitados por el Ingeniero Jefe del Servicio de Aguas Subterráneas de dicho Instituto:

Vega de Arbancón: Pozo de 7 metros de profundidad, con caudal escaso; pozo de 10 metros, caudal de 1,04 l/s., y pozo de 8,75 metros, con caudal nulo.

Sondeo en el barranco del Sotillo, con 59,20 metros en total:

- 0 a 1 m.—Limo superficial.
- 1 a 13 m.—Margas negras.
- 13 a 22 m.—Margas coloreadas con intercalación de cuarzo.
- 22 a 33 m.—Idem íd. íd.
- 33 a 43,5 m.—Margas con intercalación de cuarzo.
- 43,5 a 47,5 m.—Idem íd. íd. (agua artesiana).
- 47,5 a 59,20 m.—Calizas y algo de margas al final.

Niveles acuíferos cortados de 8 a 9 metros, de 12 a 13 metros y de 47,5 a 59 metros. Aforados de 70 a 75 l/s.

Sondeo de reconocimiento en Arbancón, con 27,5 metros en total:

- 0 a 1 m.—Limo superficial.
  - 1 a 8,5 m.—Arcillas con algo de arenas y gravas.
  - 8,5 a 10,5 m.—Arcillas con arenas.
  - 10,5 a 15 m.—Arcillas rojas.
  - 15 a 18 m.—Arcillas con algo de arena.
  - 18 a 25 m.—Arcillas rojas.
  - 25 a 27,5 m.—Arenas gruesas de cuarzo.
- Nivel de agua a un metro de la superficie.

*Bujalaro* (E-2): Muestra 4. De la fuente de la entrada del pueblo (841), por el oeste. Las aguas proceden del contacto (970) de la caliza pontiense con las margas inferiores. Caudal aproximado, 0,6 l/s.

*Carrascosa de Henares* (C-3): Muestra 5. De la fuente pública al este del pueblo (777) procedente del manantial del barranco del Agua (800), que nace entre cantos de cuarcita de muy diversos tamaños, groseramente estratificados, y arenas arcillosas. Caudal aproximado, 3 l/s.

*Casas de San Galindo* (D-4): Muestra 6. De la fuente del pueblo (1.025), en la bajada (990) por el camino a Carrascosa, en el Pontense; caudal aproximado, 1 l/s.

*Castilblanco de Henares* (D-2): Muestra 7. De la fuente del pueblo (806), procedente de un manantial (820) en el contacto de calizas y conglomerados; caudal aproximado, 1 l/s.

*Cendejas de Enmedio* (E-1): Muestra 8. De un pozo en el aluvión del arroyo de los Riazales (885), del que con un grupo moto-bomba se eleva el agua al pueblo (915).

*Cerezo de Mohernando* (A-4): Muestra 9. De la fuente (740) en el camino a la Presa, en la terraza, a tres metros sobre el Henares; caudal aproximado, 1,5 l/s. El agua tienen que subirla a cántaros al pueblo (749), distante unos 400 metros.

*Cogolludo* (B-4): Muestra 10. Del manantial de la fuente de la iglesia, en calizas bajo conglomerados en lo alto del pueblo (893), al que se le conduce por unos 600 metros de tubería; caudal aproximado, 0,16 l/s. en invierno y la mitad en verano. Otro manantial, "La Pinilla" (860), en el Aluvial junto a la carretera a Hiendelaencina, de 0,7 l/s. en invierno y 0,5 l/s. en verano, y se utiliza para un lavadero próximo.

Por el Instituto Nacional de Colonización se hicieron unas obras en la vega del río Aliendre, consistentes en un pozo de 2,50 metros con 200 metros de galería en dirección paralela al río y otra de 35 metros perpendicular a la anterior, con un caudal de 35 l/s.

*Copernal* (B-4): Muestra 11. De la fuente y manantial a la entrada del pueblo, en conglomerados.

*Espinosa de Henares* (B-3): Muestra 12. Del manantial del Remal, en conglomerados, del que por tubería de 500 metros se lleva el agua a la fuente junto a la carretera; caudal aproximado, 0,25 l/s. Otro manantial y fuente del Ternero, con un caudal de 0,4 l/s.

Muestra 12 bis. De la fuente del arroyo de Valdeancheta (B-4), en conglomerados; caudal aproximado, 0,6 l/s.

*Fuencemillán* (B-2): Muestra 13. Del manantial al pie del pueblo, junto al camino de la estación, en yesos; caudal aproximado, 0,25 l/s.; se dedica para abrevadero.

*Gajanejos* (E-4): Muestra 14. De la fuente del pueblo (1.028); procede del manantial Fuente Vieja, en el contacto (968) de las calizas pontienses con las margas inferiores (fot. 38). Hay instalado un transformador y un grupo moto-bomba para elevar el agua al pueblo. Caudal aproximado, 0,25 l/s.

Hay otros manantiales: Fuente Arriba, con 0,2 l/s.; Fuente de los Pájaros, con 0,05 l/s., y Gamillán, con 0,03 l/s.

*Jadraque (D-2)*: Muestra 15. De la galería de la Fuente del Sotillo, de la que se conduce por tubería el agua al pueblo; caudal aforado de 3,85 l/s. Existen además varios manantiales que proceden del Pontiense y una serie de pozos en el Aluvial, con profundidades de 4 a 8 metros y caudales de 0,5 a 1 l/s. que se utilizan para riegos.

*Jirueque (E-1)*: Muestra 16. De la fuente del pueblo, al borde de la carretera general Madrid-Soria. Proviene de los conglomerados, con un caudal aproximado de 0,2 l/s.

*Medranda (D-1)*: Muestra 17. De la fuente del pueblo; brota de un pozo inmediato de 3 metros y procede probablemente de las calizas oligocenas; caudal aproximado de 2 l/s.

*Membrillera (D-2)*: Muestra 18. De la fuente del pueblo; procede de un manantial a unos 1.000 metros al sur, en conglomerados del barranco del Valsamino.

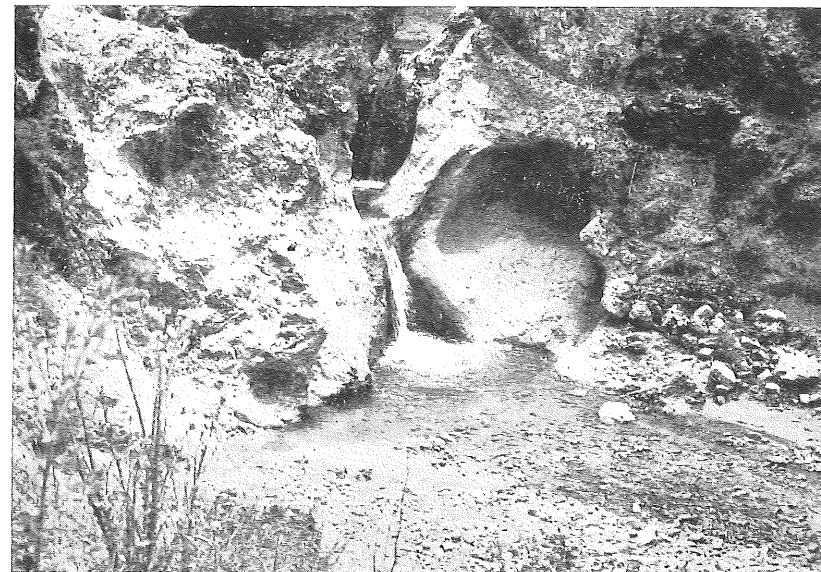
*Miralrío (D-3)*: Muestra 19. De la fuente de la iglesia (1.030); procede de un manantial en el límite del Pontiense (980), del que se eleva al pueblo con un grupo eléctrico; caudal aproximado, 0,8 l/s. Existen otros varios manantiales del mismo tipo.

*Monasterio (B-1)*: Muestra 20. Del manantial a la salida del pueblo por la carretera de Arbancón, en calizas cretáceas; caudal aproximado, 0,5 l/s. A unos 20 metros brota otro manantial análogo con 0,025 l/s.

*Montarrón (B-3)*: Muestra 21. De la fuente del pueblo nuevo (830), cuyo sobrante cruza la carretera a Humanes y sigue al pueblo viejo. Procede de un manantial que brota de los conglomerados y areniscas de los altos (840) al norte del pueblo; caudal aproximado, 0,3 l/s.

*Padilla de Hita (D-4)*: Muestra 22. De la fuente del pueblo (942); procede de un manantial en el Pontiense (980), al otro lado de la carretera general Madrid-Soria; caudal aproximado, 0,6 l/s.

*San Andrés de Congosto (C-1)*: Muestra 23. De la fuente del pueblo; procede de las calizas cretáceas; caudal aproximado, 0,1 l/s.



Fot. 37 (C-1).—Manantial en las calizas turonenses, al SO. de San Andrés del Congosto y que forma el arroyo que por dicho pueblo va a desembocar al Bornova.



Fot. 38 (E-4).—Transformador en la base del Pontiense, para el abastecimiento de agua de Gajanejos.

*Torrebeleña (A-3)*: Muestra 24. De la fuente a la salida del pueblo hacia Cerezo de Mohernando, en conglomerados, cerca del contacto con los yesos; caudal aproximado, 2 l/s. Por el Instituto Nacional de Colonización se hicieron varios sondeos con resultado negativo, de los que nos han facilitado los siguientes datos:

Sondeo en la vega de Torrebeleña, con 72 metros en total:

- 0 a 1 m.—Limo superficial.
- 1 a 15 m.—Arcillas de diferentes colores.
- 15 a 17,5 m.—Margas azuladas.
- 17,5 a 21 m.—Gravas.
- 21 a 28 m.—Margas.
- 28 a 31 m.—Piedra caliza y yesos.
- 31 a 37 m.—Calizas compactas y fisuradas.
- 37 a 60 m.—Calizas semiduras.
- 60 a 72 m.—Calizas compactas de poca dureza.

Sondeo en el Ojo de la Vega, con 36 metros en total:

- 0 a 1 m.—Limo superficial.
- 1 a 3 m.—Arcillas.
- 5 a 12,5 m.—Grava con cantos rodados.
- 12,5 a 25,5 m.—Gravas con cantos rodados gruesos.
- 25,5 a 36 m.—Calizas con yesos.

*Utande (D-4)*: Muestra 25. De la fuente del pueblo, procedente de un manantial al NO., en el Pontense; caudal aproximado, 2 l/s. Hay otros varios manantiales del mismo tipo y pozos en el aluvión para riego.

*Valfermoso de las Monjas (E-4)*: Muestra 26. De la fuente de la Quebrada (900), junto a la carretera de Utande, unos 400 metros antes de llegar a Valfermoso, en margas miocenas; caudal aproximado, 0,35 l/s. Hay otros varios manantiales que proceden del Pontense.

*Veguillas (B-1)*: Muestra 27. Del manantial en las cuarcitas de encima del pueblo; caudal aproximado, 0,25 l/s.

*Villanueva de Argencilla (E-3)*: Muestra 28. De la fuente del pueblo, a unos 800 metros al NO., en el camino de Jadraque, y 40 metros más baja, transportándose el agua al pueblo con cántaros. En el Pontense.

## VII

## MINERIA Y CANTERAS

No existe actividad minera en el territorio de la Hoja, por lo que este capítulo se refiere únicamente a las canteras.

**Caliza.**

Se encuentran pequeñas y numerosas canteras inactivas que se trabajaron con carácter circunstancial, para las necesidades locales y obras públicas, en las calizas turonenses, oligocenas y pontienses.

A continuación se relacionan los resultados de análisis de varias muestras, efectuados por el Laboratorio de Química del Instituto Geológico:

N.º	Tantos por ciento						
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	F <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>
1	4,80	2,22	1,38	30,56	17,59	no	43,45
2	0,40	0,09	0,30	38,48	18,01	no	46,63
3	3,20	0,23	0,69	52,20	1,30	ind.	42,48
4	0,48	ind.	0,42	54,65	0,66	0,22	43,57

Muestra 1: Caliza turonense (A-1), cerca de donde la carretera de Arbancón a Júcar, corta al límite entre estos términos (\*).

Muestra 2: Caliza turonense (B-1), próxima al Km. 14 de la carretera de Cogolludo a Hiendelaencina.

Muestra 3: Caliza fosilífera oligocena de Alcarria (D-1), al norte de Medranda.

(\*) Actualmente Júcar ha quedado incorporado al término de Arbancón.

Muestra 4: Caliza oligocena de la cantera (B-3) (\*) junto a la carretera de Fuencemillán a Espinosa de Henares (fot. 39).

Esta última cantera es la única de caliza en marcha regular, con una producción, en el año 1961, de 8.686 metros cúbicos, destinados a la fábrica de cemento "Industrias del Henares", situada en las proximidades de la estación de Espinosa. Su producción en dicho año 1961 fue de 10.715 Tm. de clinker normal y 9.830 Tm. de cemento portland.

La fábrica de cemento estuvo situada, antes de la guerra de Liberación, en el término de Montarrón (B-3), entre el río y el ferrocarril, y la caliza se le transportaba por cable aéreo de una cantera situada en el término de Valdeancheta (B-3), al oeste del pico Rebollar.

#### Yeso.

Sucede en las canteras de yeso lo mismo que con las de caliza, existiendo muchas con actividad esporádica en las extensas zonas del Oligoceno inferior, en las que se encuentran todas las variedades de yeso. Son notables los cristales que se encuentran en una cantera trabajada sólo para las necesidades del pueblo —muy mal comunicado— en San Andrés de Congosto (C-1).

Abundan los yesos blancos de excelente calidad, y en su explotación, el elemento más importante es el transporte. La zona de Aleas-Torrebeña-Cogolludo-Fuencemillán (A, B-2, 3) y la del NE., en el límite de Cendejas de Enmedio con Cendejas de la Torre, figuran sin producción oficial en el año 1961. La de la zona Medranda-Castilblanco de Henares-Jadraque (D, E-1, 2) figura con una cantera en producción en Jadraque y dos en Medranda, con un total de 5.355 metros cúbicos para el año 1961. La producción oficial de yeso calcinado en tres hornos fue, en dicho año, de 3.913 Tm. de yeso y 3.628 Tm. de escayola.

#### Varias.

Se explota una cantera de cuarcita siluriana encima del pueblo de Veguillas (B-1) (fot. 8). Arenas en el Albense (fot. 10). Areniscas en el Oligoceno de Fuencemillán, inmediata a la cantera de caliza (B-3). Arcillas en el

(\*) Dispuesta la impresión de esta Memoria, se ha publicado, por M. Crusafont Pairó, L. Ginsburg y J. Truyols, en "Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences", tomo 255, París, un trabajo titulado "Mise en évidence du Sannoisien dans la haute vallée du Tage (Espagne)", en el que se atribuye al *Entelodon aff. magnum*, una pieza dentaria encontrada en la referida cantera, lo que permite clasificar las calizas, sin género de dudas, como sannoisienses.



Fot. 39 (B-3).—Cantera de caliza, próxima a la fábrica de cemento de Espinosa de Henares.



Fot. 40 (B-2).—Cantera de yeso en el camino vecinal de Fuencemillán a Espinosa de Henares.





Fot. 41 (D-2).—Cantera de yeso en el Km. 32 de la carretera de Brihuega a Atienza.



Fot. 42 (D-1).—Cantera de yeso al norte de Medranda.

Oligoceno, con una fábrica de tejas en el término de Cogolludo (B-2), inmediatamente encima de las calizas fosilíferas citadas en el capítulo de Paleontología. Se trabajan también arcillas rojas en el Plioceno de Alarilla (B-4), junto a la carretera de Torija a Humanes, en el límite sur de la Hoja.

Junto a la carretera de Padilla de Hita a Casas de San Galindo (D-3) se ha trabajado en el Pontense una pequeña cantera de pedernal (fot. 36).

## BIBLIOGRAFIA

1. 1845. EZQUERRA DEL BAYO, J.: *Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España.*—Anales de Minas. T. III. Madrid.
2. 1850. EZQUERRA DEL BAYO, J.: *Excursión geológica desde Hiendelaencina a Trillo y Ablanque, en la parte de la provincia de Guadalajara conocida con el nombre de La Alcarria.*—Revista Minera. T. I.
3. 1864. DE PRADO, C.: *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid.*—Junta General de Estadística. Madrid.
4. 1874. CALDERÓN, S.: *Reseña geológica de la provincia de Guadalajara.*—Revista de la Universidad.
5. 1877. ARÁNZAZU, J. M.: *Apuntes para una descripción fisico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara.*—Bol. Com. Mapa Geol. España. 1.<sup>a</sup> serie. T. IV.
6. 1879. PALACIOS, P.: *Reseña física y geológica de la parte NO. de la provincia de Guadalajara.*—Bol. Com. Mapa Geol. España. 1.<sup>a</sup> serie. T. VI.
7. 1880/81. CASTEL, C.: *Descripción física, geognóstica, agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara.*—Bol. Com. Mapa Geológico. T. VII-VIII.
8. 1907-11. MALLADA, L.: *Explicación del Mapa geológico de España.*—Memorias Com. Mapa Geol. T. I-VI.
9. 1908. ALVAREZ ARAVACA, M.: *Estudios hidrogeológicos. Cuenca del Tajo. Provincia de Guadalajara. Zona suboccidental, que incluye las formaciones geológicas, diluvial, aluvial y terciaria.*—Bol. Inst. Geol. España. T. XXIX.

10. 1918. ROYO GÓMEZ, J.: *Excursión geológica por las provincias de Guadalajara y Cuenca*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XVIII.
11. 1922. ROYO GÓMEZ, J.: *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica*.—Mem. Com. Invest. Paleont. y Prehist., número 30. Junta para la ampliación de estudios. Madrid.
12. 1924. DANTÍN, J.: *Acerca de un molar de "Listriodon splendens" H. Meyer, hallado en Jadraque (Guadalajara)*.—Asoc. Española Progr. Cienc. IX Congreso de Salamanca.
13. 1926. ROYO GÓMEZ, J.: *Edad de las formaciones yesíferas del Terciario ibérico*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XXVI.
14. 1926. ROYO GÓMEZ, J.: *Tectónica del Terciario continental ibérico*.—Boletín Inst. Geol. España. T. XLVIII.
15. 1926. ROYO GÓMEZ, J.: *Geología y paleontología del Terciario, situado al norte de Guadalajara*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Natural. T. XXVII.
16. 1926. KINDELAN, V. M., ORMAZA, J., y TARGHETTA, J. B.: *Hoja número 460, Hiendelaencina*.—Inst. Geol. y Min. de España.
17. 1929. ROYO GÓMEZ, J., y MENÉNDEZ PUGET, L.: *Datos para el estudio de la geología de la provincia de Madrid. Cuenca terciaria del alto Tajo*.—Inst. Geol. y Min. de España.
18. 1930. SCHRÖDER, E.: *Das Grenzgebiet von Guadarrama und Hesperischen Ketten (Zentral Spanien)*. Traducido al español en 1948 por San Miguel de la Cámara, M.: *La zona limítrofe del Guadarrama y las cadenas Hespéricas*.—Pub. Extr. Geol. Esp. Inst. Lucas Mallada.
19. 1934. HERNÁNDEZ-PACHECO, E.: *Síntesis fisiográfica y geológica de España*.—Trab. Mus. Cienc. Nat. Serie geol., núm. 38.
20. 1934. H. SAMPELAYO, P. y A.: *Hoja número 581, Navalcarnero*.—Instituto Geol. y Min. de España.
21. 1936. SCHWENZNER, J. E.: *Zur Morphologie des Zentralspanischen Hochlandes*. Resumido al español en 1943, por Vidal Box, C.: *La morfología de la región montañosa central de la meseta española*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XLI.
22. 1954. SOLÉ SABARÍS, L., y RIBA, O.: *Evolución del borde NE. de la meseta española durante el Terciario*.—Congrès Géologique International. Alger, 1952. Sección XIII, fascículo XIII.
23. 1954. CRUSAFONT PAIRÓ, M., y VILLALTA COMELLA, J. F.: *Ensayo de síntesis sobre el Mioceno de la meseta castellana. Volumen extraordinario homenaje a E. Hernández-Pacheco*.—Real Soc. Esp. Hist. Natural.

24. 1962. DE LA CONCHA, S.: *Nuevos yacimientos fosilíferos del Oligoceno lacustre de la provincia de Guadalajara*.—Notas y Comunicaciones, núm. 67, Inst. Geol. y Min. de España.
25. 1962. DE LA CONCHA, S.: *Hoja número 485, Valdepeñas de la Sierra*.—Inst. Geol. y Min. de España.