

R. 16726

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

CARTOTECA
BIBLIOTECA
Instituto Geológico y
Minero de España

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

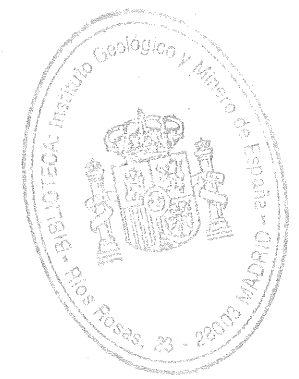
EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 793

ALMANSA

(ALBACETE, VALENCIA)



MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1955

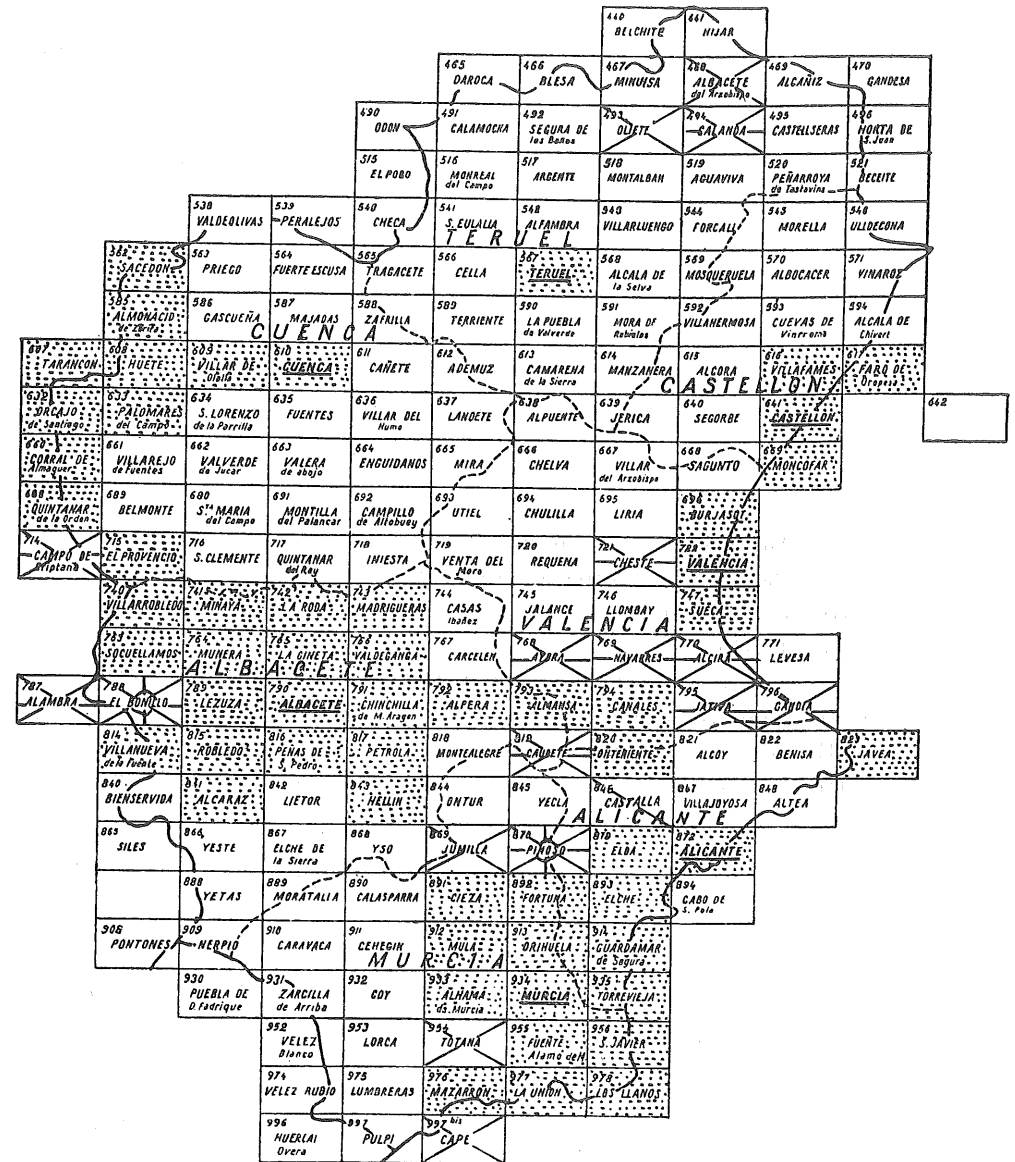
SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE ALMANSA, NÚMERO 793

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Ingeniero de Minas D. ENRIQUE DUPUY DE LÔME Y SÁNCHEZ LOZANO.

Revisada en el campo por el Ingeniero jefe de la Región, D. JOSÉ MESEGUER PARDO.

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.

ES PROPIEDAD
Queda hecho el depósito que marca la Ley



Publicada En prensa En campo

PERSONAL DE LA SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe: D. José Meseguer Pardo.
Ingenieros: D. José M.^a Fernández Becerril, D. Rufino Gea Javaloy y D. Enrique Dupuy de Lôme.

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
MADRID
1931

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos	5
II. Rasgos de geografía física y humana	11
III. Estratigrafía.....	17
IV. Tectónica.....	37
V. Crítica de antecedentes geológicos	55
VI. Hidrología subterránea	63
VII. Minería y canteras	71
VIII. Bibliografía	73

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

1. ANTECEDENTES

Hemos realizado el estudio de la Hoja de Almansa durante el verano y otoño de 1954.

Se trata de un país de orografía variada, con una amplia depresión central donde se encuentran los centros de población, vías de comunicación, etc., rodeada por todas partes de zonas montañosas, desérticas y prácticamente aisladas.

Quizá esta dificultad de acceso para la mayor parte de los puntos de la Hoja haya sido la causa principal de que esta zona se haya estudiado hasta ahora sólo muy ligeramente.

Constituye, sin embargo, el área marginal de muy interesantes estudios, que afectan a regiones inmediatas a la que ahora nos ocupa, y que aunque en general sólo tratan de ella de manera muy somera, merecen, por su importancia como obras generales de consulta, el que sean citados en este primer capítulo, así como en la bibliografía aneja a esta Memoria.

Los primeros trabajos que encontramos, referentes a la región de que ahora estamos tratando, son principalmente descripciones geológicas, con algunos datos de Estratigrafía y Geología en general.

Tales son las obras de Cavanilles y Ezquerro, la descripción de Albacete y Murcia de D. Federico Botella, y las sucesivas de este autor, de Vilanova y de Cortázar y Pato, relativas a la provincia de Valencia.

Hacemos aquí también la salvedad, como hicimos en la descripción de hojas colindantes, de que habiendo de ser forzosamente muy frecuentes las citas bibliográficas, nos hemos decidido, para no hacer muy engorrosa la lec

tura, a suprimir el tratamiento que cada autor merece; la personalidad de todos ellos es suficientemente conocida, por otro lado, para que sea innecesaria otra cita que la de sus respectivos apellidos.

En 1853 aparecieron los trabajos de Verneuil y Collomb, citados en la bibliografía, en los que se encuentran minuciosas observaciones estratigráficas y paleontológicas, realizadas además en lugares de difícil acceso, y en una época en que no existían las carreteras ni los ferrocarriles, y en la que los alojamientos eran tan escasos como incómodos.

El primer trabajo de verdadera envergadura fué la obra de René Nicklés, publicada por su autor como tesis doctoral en 1892. No se refiere concretamente a la Hoja de Almansa, ya que la región estudiada comprende parte del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante, ligeramente al Este de la zona que ahora nos ocupa.

La labor es predominantemente estratigráfica, y posteriormente publicó Nicklés unas breves, pero muy acertadas, observaciones tectónicas.

En los primeros años de este siglo, realizó don Lucas Mallada su monumental «Explicación del Mapa Geológico de España». En la parte dedicada a esta región resume el autor los trabajos anteriores y agrega algunas observaciones personales, realizadas con su característico buen sentido geológico. Ligeramente posteriores son los trabajos, principalmente de paleontología, del profesor Jiménez de Cisneros.

Con la redacción de las hojas del mapa geológico de España a escala 1:50.000, se dió un gran avance al conocimiento de la geología de Albacete. Entre los años 1925 y 1935 fueron publicadas una serie de hojas en esta zona; y en lo que a la nuestra se refiere, fué publicada en 1929 la de Alpera, límite por el Oeste, y en la que se describen por primera vez las formaciones triásicas, cretáceas y mioceno-marinas de esta región.

Los trabajos a que nos estamos refiriendo fueron realizados por los señores Dupuy de Lôme Vidiella, Gorostízaga y Novo.

De la misma época son los trabajos de Fallot, Brinkmann y Darder Pericás, si bien en general han sido publicados mucho más tarde.

Las obras de Fallot no se refieren exactamente a la zona objeto de nuestro estudio, pero sus observaciones estratigráficas y tectónicas son de tal interés que resultan imprescindibles para quien se ocupó de estudios geológicos en esta región.

Análogamente ocurre con la publicación de Darder Pericás, titulada «Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante»; tanto ésta como los trabajos de Brinkmann serán comentados en otro capítulo.

También compararemos más adelante los diferentes mapas estratigráfi-

cos de que hemos podido disponer, con el que acompaña a esta Memoria. Entre los citados mapas se encuentra el Mapa Geológico Nacional en sus diversas ediciones a escala 1:400.000 y 1:1.000.000.

2. RASGOS GEOLÓGICOS

Vamos a describir en líneas generales las características geológicas más importantes de la zona que nos ocupa: más adelante serán tratadas estas cuestiones con mucho mayor detalle en los capítulos especialmente dedicados a su estudio.

a. Estratigrafía

Los terrenos más antiguos que afloran en esta zona corresponden al Triásico. Se trata principalmente de margas rojizas del Keuper, con intercalaciones de calizas dolomíticas y dolomías y abundante yeso. Son bastante frecuentes los asomos triásicos, y hemos podido estudiar algunos afloramientos no descritos con anterioridad.

El espesor y potencia del Jurásico disminuyen muy rápidamente de SO. a NE.; así, en Fuente Álamo y al Sur de Alpera todavía se encuentran de 50 a 80 m. de sedimentos jurásicos; en Almansa el Jurásico o no existe o tiene muy débil espesor. Como veremos más adelante, quizá pertenezcan todavía al Jurásico Superior unos 10 m. de calizas grises dolomíticas que afloran en el SE. de la Hoja.

También en esta zona se encuentra un pequeño afloramiento de areniscas y margas, que situamos en el Wealdense.

El Aptense se encuentra muy extendido en toda la región y forma gran parte de las masas calizas que la ocupan. En páginas siguientes insistiremos en su estudio y en la descripción de las principales manchas.

En la zona que estudiamos no se encuentra Albense continental, que aflora en cambio en regiones muy próximas. Existe una serie marina continua, que comienza por el Aptense Inferior, cerca de Almansa, y se extiende hacia el Este, por niveles cada vez estratigráficamente más altos, hasta llegar al Senonense Inferior, ya cerca de Montesa.

En la Hoja encontramos sólo niveles desde el Aptense Inferior al Gault.

El Mioceno está también muy bien representado. Encontramos una forma-

ción detrítica continental, una serie marina, perfectamente definida, de edad helveciense, y una serie continental superior, que corresponderá posiblemente desde el Sarmatiense al Pontiense, y que abarcamos con la denominación común de Mioceno Superior.

Los depósitos cuartarios no son extensos y se reducen a formaciones diluviales arcillosas en huertas y tierras de labor.

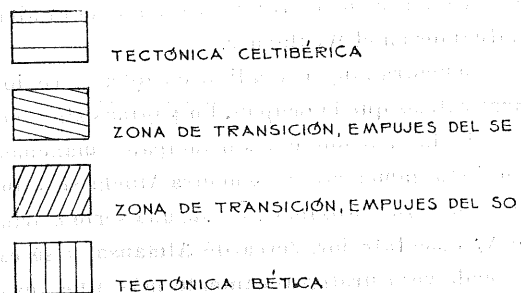
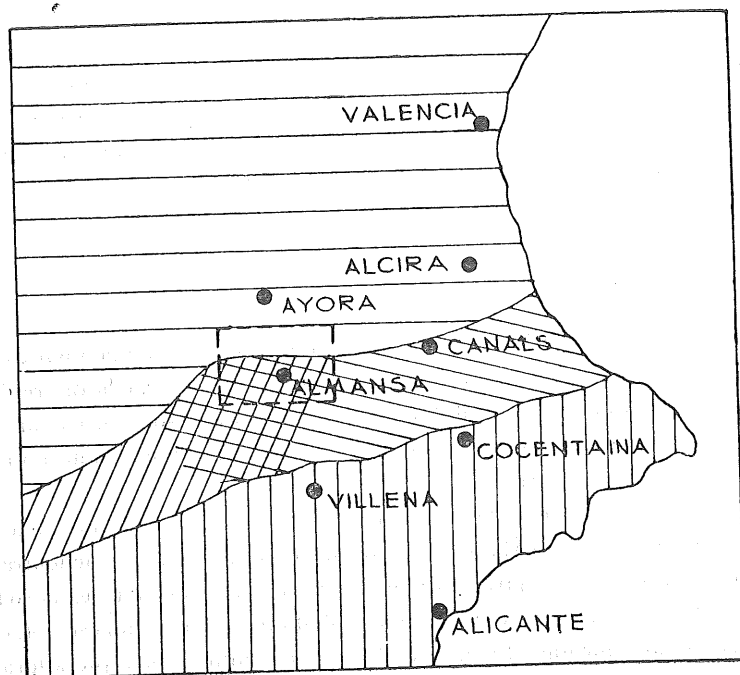


Fig. 1.—Tectónica regional.

b. Tectónica

La disposición tectónica de las formaciones que ocupan la Hoja no ofrece tampoco gran dificultad. Se trata de series horizontales o subhorizontales, afectadas por unas líneas de fractura que jalonan asomos triásicos. Es preciso, además, tener en cuenta el carácter diapírico de alguno de los asomos de Keuper. Un problema interesante es la disposición, a primera vista anormal, de la gran mancha miocena que constituye el Mugarón de Almansa.

Hacia Levante, las formaciones se pliegan paulatinamente, hasta integrarse en el conjunto de estructuras, muy plegadas, que se extienden al S. y E. de la zona que ahora estudiamos.

En cuanto a la Tectónica Regional pueden en ella distinguirse tres regiones independientes de características geológicas bien distintas.

Al Norte se extiende la zona celtibérica con tectónica tabular, germánica, y formaciones de facies continental y nerítica.

En el centro formaciones epicontinentales, pero afectadas ya por los empujes laterales de los grandes pliegues de geosinclinal.

Al Sur formaciones neríticas profundas, de geosinclinal, con tectónica típicamente bética.

La Hoja que estudiamos puede considerarse situada, según se indica en el croquis adjunto, en la zona de transición entre la primera y segunda de estas regiones.

RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

I. GEOGRAFÍA FÍSICA

a. Generalidades

La Hoja de Almansa está situada en el extremo sudoccidental de la provincia de Valencia; la mitad norte de la Hoja corresponde administrativamente a esta provincia, mientras que la meridional pertenece ya a Albacete.

Se trata de un país de orografía variada, con una amplia depresión central rodeada de zonas montañosas.

Vamos a describir en primer lugar, a grandes rasgos, sus características morfológicas más importantes, y seguidamente trazaremos un bosquejo de la geografía humana de la zona, tan íntimamente ligada a aquéllas.

b. Orografía

La Hoja de Almansa posee un suelo muy quebrado, con amplias zonas montañosas.

Toda la mitad oriental está ocupada por las estribaciones meridionales del Macizo de Caroch.

Este gran núcleo montañoso se extiende por una gran parte del SO. de la provincia de Valencia, dando lugar a una zona agreste, de suelo rocoso y pésimas comunicaciones, donde únicamente existen pequeños caseríos, prácticamente aislados, al menos durante gran parte del año.

En la Hoja que estudiamos, únicamente pequeñas depresiones, rellenas por sedimentos arcillosos, en los que son posibles algunos cultivos, rompen la monotonía de este macizo.

Son los puntos más elevados del macizo en esta zona los vértices Buitre, con 1.087 metros, y Gallinero, con 1.075.

La parte sur de la Hoja está ocupada por las últimas estribaciones septentrionales de la sierra de Oliva, que se extiende al Sur, por grandes zonas de la hoja de Caudete.

Es en nuestra zona el punto más elevado de esta sierra el vértice Cabezo, con 874 metros.

Al Oeste de la Hoja, y penetrando ya en la occidental de Alpera, se encuentra la gran mole miocena del Mugrón de Almansa. Se trata de un macizo aislado de laderas escarpadas, especialmente en su parte oriental, y que se extiende de Sudoeste a Nordeste, constituyendo una verdadera divisoria entre la Meseta y la región valenciana.

El punto más elevado del Mugrón está en su extremo nordeste y alcanza 1.146 metros. Al Norte del Mugrón se encuentra un núcleo montañoso, que se prolonga por la hoja septentrional de Ayora, y que supone una prolongación geográfica de aquél, si bien la discontinuidad geológica es bien manifiesta. Es el punto más alto de esta zona, con 1.018 metros, el vértice Puntal del Arciseco.

Rodeada de todas estas zonas montañosas se encuentra, en el centro de la Hoja, la amplia depresión de Almansa. Cerrada esta depresión al Norte, Oeste y Sur, únicamente encuentra salida al Sudeste donde, por el estrecho pasillo que desemboca en el puerto de Almansa, se establece la comunicación con la región valenciana.

En la parte central de la Hoja, y en su extremo meridional, se encuentra la menor altitud, con 640 metros; la diferencia mayor de cota relativa en esta zona es, pues, de poco más de 500 metros.

c. Hidrografía

Escasísimo interés tiene la hidrografía de esta región, ya que no la atraviesa un solo río. Únicamente se encuentran algunas ramblas que llevan agua en las épocas lluviosas, y en el interior de los macizos montañosos existen torrentes, de curso irregular, algunos de los cuales han excavado profundos tajos en su cauce.

Son las ramblas más importantes la del Sugel (C-3), Canales (D-4), Hoyue-

las (B-4), Molinos (B-4), etc.; todas ellas secas en la época en que las visitamos (verano y otoño de 1954).

En la depresión central se encuentran algunos canales para regadíos y zanjas de desagüe.

Mención aparte merece el Pantano de Almansa, que se encuentra en el extremo sudoccidental de la Hoja.

Se alimenta por los manantiales de La Redonda, Las Dos Hermanas, El Casar, La de Diego y la del Álamo, situadas en las calizas aptenses, y de algunas ramblas que bajan de la masa miocena del Mugrón.

La presa, artificial, tiene 20 metros de altura y sólo cuatro de anchura en la parte superior; corresponde al tipo de presa bóveda y está considerada como la más antigua del mundo en su clase, lo cual es bien posible, pues su continuación comenzó en 1384, y si bien se ignora la fecha de su terminación se sabe en cambio que ya funcionaba en 1586.

En la época en que lo visitamos estaba completamente seco, pudiéndose apreciar que su capacidad ha quedado reducida a la mitad a causa de los lodos que ocupan el vaso.

Al Nordeste de Almansa se encuentra una laguna, llamada del Sugel, de unas ocho hectáreas de extensión, y que también estaba completamente seca en el verano de 1954.

d. Climatología

El clima de la región que estudiamos es de tipo continental, con veranos secos y calurosos e inviernos largos y fríos. Únicamente la parte sudeste de la Hoja, de menor altitud y sometida esporádicamente a la influencia de los vientos del Mediterráneo, es ligeramente más templada. Las lluvias son en general escasas, y las nevadas suelen ser más frecuentes que lo que indica el cuadro que publicamos a continuación, ya que la estación pluviométrica está situada en la depresión de Almansa y las nevadas suelen producirse en las zonas montañosas que, como ya hemos dicho, rodean esta depresión.

Los datos pluviométricos que hemos podido obtener, referidos a los años 1940 a 1946, inclusive, son los siguientes:

Años	Días de lluvia	Días de nieve	Lluvia total en mm.
1940	48	2	326,3
1941	59	5	214,6
1942	40	5	308,6
1943	49	1	382,4
1944	31	5	222,9
1945	44	8	122,1
1946	69	9	443,2

En las proximidades de Caudete, al Sur de la Hoja de Almansa, existe una estación meteorológica, instalada en 1942. Los datos recogidos en ella, desde 1943 a 1946, son los siguientes:

Años	Días de lluvia	Días de nieve	Lluvia total en mm.	Temperatura	
				Máxima	Mínima
1943	34	0	187,7	37º,5	10º,5
1944	36	3	169,8	37º	12º
1945	22	1	136,9	38º,5	10º
1946	42	4	485,8	40º	11º

2. GEOGRAFÍA HUMANA

a. Núcleos de población

La población de esta zona está, como puede desprenderse de sus características geográficas, muy desigualmente repartida.

En los grandes valles se encuentran los principales núcleos de población y la mayor parte de las casas de labor; las zonas montañosas están casi deshabitadas.

La población más importante, que da nombre a la Hoja y que es uno de los pueblos mayores de la provincia de Albacete, es la de Almansa.

Es una villa de notable sabor histórico, construida bajo la protección de su famoso castillo, del que actualmente sólo se conservan las ruinas.

Tiene en la actualidad más de 15.000 habitantes, que en su mayor parte se dedican a la agricultura.

Existen además en Almansa varias industrias, entre las que destacan la fabricación de calzado, con cinco grandes fábricas y otras de menor tamaño, los curtidos, hierros forjados, jabón, destilerías, molinos de cereales y cerámica. Existen también talleres mecánicos y fábricas de yeso.

En el Norte de la Hoja se encuentra la aldea de San Benito, pequeño núcleo agrícola de menos de 100 habitantes.

También es muy pequeña la aldea de Navalón de Arriba (300 habitantes), situada en el interior del Macizo de Caroch.

Los restantes centros habitados de la Hoja son únicamente caseríos formados por la agrupación de viviendas de labradores; los más importantes son Navalón de Abajo (80 habitantes), Santich (70 habitantes) y Casas de Requena (40 habitantes).

b. Comunicaciones

Las vías de comunicación en esta zona se hallan muy desigualmente repartidas; están en general bien comunicadas las zonas bajas y prácticamente aisladas las montañosas.

El ferrocarril de Madrid a Alicante atraviesa la Hoja en su parte meridional; tiene estación en Almansa. También atraviesa el Sur de la Hoja la carretera general de Albacete a Valencia y Alicante, y de ella parten hacia el Sur las carreteras comarcales de Almansa a Murcia y a Hellín.

Por estas carreteras, y los senderos que las unen, se tiene fácil acceso al tercio meridional de la Hoja.

Del mismo pueblo de Almansa parte en dirección Norte la carretera denominada de Murcia y Alicante a Francia, por Zaragoza, y de ella salen, hacia el Oeste, un ramal que conduce a Alpera y un camino transitable que llega hasta San Benito y permite el acceso a la vertiente oriental del Mugarón.

El extremo oriental de la Hoja es accesible por la carretera que desde la general de Valencia conduce a las casas de Sanchil, y por la que desde Moga (fuera ya de la Hoja) lleva hasta Ayora. Esta última se denomina carretera comarcal de Ayora a Gandía, por Játiva. El resto del Macizo de Caroch es inaccesible por carretera. Únicamente se encuentran en él pequeños senderos que llevan a las casas de labor y que sólo son transitables por caballerías. Aconsejamos el que desde el Km. 12 de la carretera de Murcia y Alicante a Francia, por Zaragoza, lleva, por las casas de Colmenares (C-2) y Hoya Matea (C-2), al cortijo de Sugel (C-3) y a Almansa, ya que permite un estudio detallado del Aptense Inferior y su contacto con el Mioceno.

c. Agronomía

Son también variadas las características agronómicas del país, en concordancia con la diversidad de sus accidentes geográficos.

En las zonas bajas se encuentran buenos cultivos de secano, predominando en ellos los cereales y la viña.

En las inmediaciones de Almansa existen labores de regadío, que citaremos más adelante, y en ellas se encuentran muy buenas huertas. Una grave dificultad para el cultivo de hortalizas y frutales es la crudeza del clima invernal.

En las zonas montañosas, de suelo quebrado y rocoso, únicamente pueden intentarse las explotaciones forestales. La especie predominante es el pino, del que todavía, en el Macizo de Caroch, se encuentran buenos bosques, muy mermados sin embargo por una explotación abusiva. En las zonas montañosas del S. y O. de la Hoja sería muy interesante una repoblación forestal análoga a la que se está llevando a cabo en regiones próximas.

Acompañan a los pinares, como vegetación espontánea, el tomillo, romero y aulaga.

d. Datos históricos

La villa de Almansa es rica en recuerdos históricos.

Su fundación parece remontarse a la época de la dominación romana, pero los primeros datos históricos se refieren a la conquista de la ciudad por don Jaime I, en 1255.

En 1310 fué incorporada a la Corona.

La fundación de su castillo se atribuye al infante D. Juan Manuel, y posteriormente ciudad y fortaleza pasaron a poder del marqués de Villena, que más tarde volvió a reintegrarlos a la Corona.

Felipe IV erigió la ciudad y castillo en plaza de armas, en 1640, y por último fueron ambas piezas fundamentales en la célebre batalla de Almansa, en abril de 1707, que terminó la guerra de Sucesión, dando el trono a Felipe V.

Del castillo, declarado monumento histórico nacional, sólo quedan unas ruinas en trance de desaparición.

III

ESTRATIGRAFÍA

1. GENERALIDADES

Según dijimos en el primer capítulo de esta Memoria, afloran en el interior de la zona que estudiamos formaciones triásicas, cretáceas y miocenas, y existen además depósitos cuaternarios.

No nos atrevemos, por falta de datos paleontológicos exactos, a situar concretamente en la base del Jurásico unos pequeños afloramientos que se encuentran en las inmediaciones de un asomo de Keuper. Lo más probable, sin embargo, es que correspondan todavía a dicho período, dada su analogía con formaciones de facies análoga y claramente jurásicas que se encuentran más al Oeste.

Vamos, en las páginas siguientes, a describir con mayor detalle cada una de estas series.

2. TRIÁSICO (Keuper)

Son bastante extensas, y muy características, las manchas triásicas que se encuentran en el interior de la Hoja de Almansa. Algunas de ellas, por su posición y carácter netamente distintivos, habían sido ya observadas por autores que han trabajado anteriormente en la región; otras, en cambio, son descritas en estas páginas por primera vez.

La totalidad de las manchas triásicas de la zona corresponden al Keuper.

Se trata, en efecto, de margas abigarradas, rojizas o grisáceas, con intercalaciones de calizas dolomíticas y yesos.

Los bancos de calizas dolomíticas, de 1 a 5 m. de potencia, se presentan alternando con las margas y constituyen sin duda intercalaciones calizas dentro de la serie margosa del Keuper; no corresponden, como se ha supuesto por otros autores, a un nivel superior o inferior en relación con el que ahora estudiamos.

Los yesos se presentan en masas grandes; son fibrosos, blanquecinos o grisáceos y suelen formar estructuras rizadas, con la tectónica típica de las formaciones yesíferas.

En las margas rojizas, y en las proximidades de las masas de yesos, se encuentran con mucha frecuencia jacintos de compostela, algunas veces en cristales de tamaño bastante grande.

En términos muy generales, en las manchas del NO. de la Hoja predominan las margas rojizas; hacia el SE. van siendo más frecuentes los bancos de caliza dolomítica y, sobre todo, de yeso.

Vamos ahora a describir brevemente los asomos triásicos de la zona que estudiamos.

La mancha más meridional, y quizá la más notable, se encuentra entre la carretera y ferrocarril de Alicante.

Resulta fácilmente apreciable su carácter diapírico, que se refleja además en el ligero abombamiento de las capas cretáceas circundantes.

El problema de la relación de este diapiro con las grandes líneas de fractura muy próximas de la región, es cuestión que habremos de tratar en páginas posteriores.

Constituye esta mancha una serie de colinas que destacan sobre el Mioceno y que culminan en el vértice Cabezuela, con 758 m. de altitud.

Se distinguen en el Keuper un nivel inferior de margas rojizas con abundantes jacintos de compostela, seguidos de una alternancia de margas grisáceas y rojizas con bancos gruesos de yeso fibroso, que se explota en varias canteras.

No se encuentran bancos de calizas magnesianas intercalados, pero culmina la serie en unas capas de 8 m. de potencia total, de calizas dolomíticas grisáceas, fétidas, que atribuimos todavía al Keuper, si bien con ciertas reservas.

El conjunto de la mancha forma dos anticlinales, separados por un agudo sinclinal, pero la tectónica resulta confusa y enmascarada por las ondulaciones típicas de las formaciones yesosas, máxime habida cuenta del carácter intrusivo de este asomo.

La dirección de las capas, N.-60°-E., coincide con la general del plegamiento de la zona; dato este de gran interés para la interpretación tectónica del afloramiento.

Si bien de pequeña extensión, es muy notable la pequeña mancha triásica de Almansa, en la cual está situado el castillo. Constituye una aguda elevación, que destaca vivamente sobre las llanuras diluviales y miocenas que la rodean.

Es lástima que el recubrimiento cuartario en general, y la urbanización y edificaciones constituídas sobre ella, impidan el estudio de la mayor parte de la mancha.

Hoy día el afloramiento queda limitado a unas capas casi verticales (N.-80°-O., buzamiento 80° O.) de calizas dolomíticas oscuras, separadas por banquitos muy estrechos de margas grisáceas.

Al E. de la mancha, y adosados a las calizas, se encuentran unos bancos de yesos, que fueron explotados hasta el mismo límite del lienzo oriental del castillo.

Si bien, como decimos, la reducida dimensión visible del afloramiento impide deducir conclusiones de su estudio, es nuestra opinión que los bancos de yeso habrían de corresponderse con los anteriormente descritos, y las calizas dolomíticas quizás al Muschelkalk, como demuestra el hallazgo en ellas de restos de myophorias, daonellas y el *Pecten inaequistriatus*, ya descrito anteriormente en estas calizas.

Al Norte de la Hoja, y al Oeste de la carretera de Ayora (B-1, 2), se encuentran dos extensas manchas triásicas. En su mayor parte los afloramientos están constituídos por margas rojizas, que dan lugar a buenas tierras de labor.

En la mancha septentrional, y en el lugar conocido por Cortijo de la Menora, se encuentra sin embargo una serie muy interesante.

Las capas triásicas dibujan un pequeño anticlinal, de charnela erosionada y dirección N.-70°-E. En los niveles superiores se encuentran las margas rojas ya descritas, pero debajo de ellas, y en la charnela, afloran unos niveles alternados de margas rojas y grisáceas, con areniscas margosas, micáferas, y areniscas más puras, rojizas. En las margas se han encontrado unos filoncillos de carbonato de cobre, pequeños e inexplotables, cuyo análisis daremos en el capítulo correspondiente.

Todo hace suponer que estos niveles son algo más bajos que los descritos en la parte meridional de la Hoja.

A lo largo de la línea de fractura que jalona por el Este a la Sierra del Murgón, aparecen pequeños asomos de Keuper, muy enmascarados por la vegetación y los derrubios. El más importante está situado inmediatamente al SO.

de la aldea de San Benito (B-2), y está constituido por margas rojizas y grisáceas con algo de yeso.

En la misma esquina NO. de la Hoja existen dos pequeñas manchas de margas rojas del Keuper, ocupadas por tierras de labor y sin exposiciones que puedan facilitar su estudio.

3. LIÁSICO

No se presenta aquí la facies característica de las carñolas del Suprakeuper, tan bien representada al SO. de la zona que ahora estudiamos.

Sobre las margas y yesos del Keuper yace un débil espesor de calizas dolomíticas, que atribuimos todavía al Trías y, casi inmediatamente, el Eocretáceo.

Al Sudoeste de la Hoja se encuentran todavía calizas jurásicas, cuyo espesor disminuye rápidamente hacia el Este. Nuestra zona debió permanecer emergida durante todo el Jurásico, si bien no descartamos la posibilidad de una somera sedimentación, cuyos productos fueron luego erosionados en su mayor parte.

En el extremo meridional de la Hoja, y al Sudeste de la mancha de Keuper ya descrita, afloran margas calcáreas, alternando con calizas arenosas y un espesor de unos 10 metros de margas arenosas blanquecinas caoliníferas, que, por analogía con series ya estudiadas por nosotros al Sur de esta región y por su posición estratigráfica, hemos considerado como pertenecientes a la base del Lías.

4. CRETÁCEO

Los depósitos cretáceos están, en cambio, muy bien representados en la Hoja de Almansa.

En el Eocretáceo se distingue en esta región, y en una extensión relativamente pequeña, una gran variedad de facies. Los dos extremos se hallan representados por las calizas neocomienses, de facies batial, de la Sierra Mariola, y por los extensos depósitos wealdenses continentales. Entre ellos se distinguen con facilidad la facies caliza nerítica y la de estuario, con alternancias de depósitos arenosos continentales y calizas marinas.

Durante el Eocretáceo Inferior no hubo sedimentación marina de la zona comprendida en la Hoja de Almansa.

a. Aptense

La sedimentación comienza aquí en el Aptense. Las capas más bajas, con alternancias de areniscas continentales y calizas arenosas marinas, indican el comienzo paulatino de la transgresión, originándose así una sedimentación continua que, en facies ya nerítica, habrá de continuar hasta al Senonense, pero produciéndose simultáneamente una elevación desde el Oeste, lo que ocasiona una curiosa sucesión de Oeste a Este de todos los niveles cretáceos, del Aptense al Senonense.

En el interior de la Hoja se encuentran los niveles más bajos. La mayor parte de los afloramientos cretáceos de la zona corresponde al Aptense; únicamente en el extremo oriental se encuentran tramos inferiores del Albense-Cenomanense, y es posible que a este período correspondan también las calizas que rodean la mancha miocena del Mugerón.

Si bien no son muy abundantes los restos fósiles, su presencia y la diferencia de facies nos permiten distinguir en el Aptense tres niveles sucesivos bastante bien diferenciados.

Sobre las capas basales, formadas, como hemos dicho, por alternancias de areniscas y calizas arenosas, se encuentra un nivel bastante potente de calizas compactas, en ocasiones sabulosas, de tonos ocráceos y con abundantes rudistos. Se encuentran especialmente ejemplares de *Toucasia Santanderensis* Dow, que nos define el Aptense Inferior. Estas capas, que en muchos lugares presentan otros restos fósiles, según veremos más adelante, se extienden por gran parte de las manchas aptenses; su potencia oscila entre 60 y 80 metros.

Sobre ellas se encuentra, muy constante aunque poco potente, un nivel formado por margas verdosas y amarillentas, alternando con bancos de caliza arenosa, y en ocasiones con capas de arenas caoliníferas, blancas y silíceas, que indican una regresión parcial en el proceso general de sedimentación. Hemos encontrado en las margas verdosas una fauna muy característica.

Por último, el tercer nivel, muy potente, está constituido por calizas compactas, cristalinas, que alternan con bancos arenosos más deleznable.

Hemos encontrado en ellas algunos restos fósiles, y especialmente en la base una fauna de gasterópodos de gran tamaño, con ejemplares muy semejantes en lugares entre sí bastante lejanos.

Vamos a continuación a estudiar con más detalle estas series, describiendo los lugares en que las hemos observado.

En el mismo límite sudoeste de la Hoja, y ya fuera de ella, paralelamente a los Km. 13 a 17 de la carretera de Valencia, se realiza un corte muy interesante de los niveles aptenses, ya que allí afloran desde los más bajos hasta el Gault. Este corte fué citado en la explicación de la hoja de Canals, si bien entonces no insistimos sobre él, pues en aquella hoja afloran los niveles altos.

Ha sido estudiado por diversos autores, y da de él una explicación detallada Darder Pericás, en su obra tantas veces citada.

Hemos tenido ocasión de comprobar sobre el terreno dicho corte, y coincidimos con él en líneas generales, si bien la observación de las capas aptenses en otros lugares hace que consideremos ligeramente mayor la extensión vertical de este piso.

Distingue Darder tres niveles inferiores, de calizas arenosas, margas y calizas con rudistos.

A continuación vienen los niveles margosos, amarillentos, separados por margas arenosas y calizas con secciones de toucasias.

Por último coronan la serie niveles calizos, sin fósiles, separados por débil espesor de margas blanquecinas.

El conjunto de la potencia del Aptense en este corte sería de unos 250 metros, lo que coincide en líneas generales con el determinado por nosotros.

Hemos agrupado los niveles de Darder Pericás en tres grupos consecutivos, buscando la continuidad con la división que del Aptense de la zona hemos establecido.

La concordancia puede establecerse perfectamente en los niveles inferiores, de arenas y calizas arenosas con rudistos, y en los superiores de potentes calizas compactas, azoicas.

El tramo intermedio presenta en esta zona mayor espesor que el atribuido por nosotros (en realidad hemos podido apreciar que, en efecto, la potencia de las margas fosilíferas disminuye considerablemente hacia el Sur y Oeste, desapareciendo ya en la hoja de Caudete) y mucha mayor riqueza fosilífera, pero las especies son en general comunes o afines. Alguna semejanza pudiera quizás atribuirse a error de clasificación, ya que en general los ejemplares que se encuentran no están muy bien conservados.

Así, para nosotros, el tramo margoso intermedio viene especialmente definido por la *Exogira mauritanica* Coq., de la que encontramos muy bellos ejemplares. Darder sólo cita en este tramo, con dudas sobre la clasificación, la

Exogira tuberculifera Coq.

Probablemente se trata de la misma especie. Análogamente podría decirse con respecto a la

Panopaea aptensis Coq.

encontrada por nosotros.

Darder cita en cambio la

Panopaea fallax Coq.

- *neocomiensis* d'Orb.
- *curta* Agas.
- *plicata* Sow.

Posiblemente la panopaea que encontramos, y que no estaba muy bien conservada, pueda asimilarse a alguna de estas otras.

En general, sin embargo, y prescindiendo de estos detalles, puede establecerse, en efecto, una correlación bastante exacta entre la división del Aptense citada por Darder y la que realizamos nosotros.

Los mismos niveles que hemos descrito se cortan en las inmediaciones del puerto de Almansa (límite sur de la Hoja), y en ellas fueron ya descritos fósiles aptenses por Cortázar y Pato (véase bibliografía).

Las capas que afloran en la parte meridional del Caroch (D-4) corresponden todavía a los niveles altos del Aptense. En las inmediaciones del vértice Rufa encontramos bancos de calizas arenosas, ocráceas, alternando con niveles margosos poco potentes y bancos de caliza cristalina, de tonos amarillentos, todo ello con pocos fósiles. Las capas se orientan N.-80°-O. y buzan 5° al Norte. Subiendo desde la carretera de Valencia hasta el cortijo de Torre Tallada (E-4) se corta una serie bien determinada y que corresponde al nivel medio y superior.

Comienza la serie con unos 10 metros de margas amarillas, arenosas, con pequeños restos fósiles. Sobre ellos yacen seis metros de calizas arenosas, tableadas, sin fósiles. Encima de las calizas arenosas se encuentran cinco metros de margas verdes, análogas al nivel descrito y que también son fosilíferas.

Hemos hallado en ellas:

Exogira Boussingaulti d'Orb.

Panopaea aptensis Coq.

Serpula sp.

Terebratula sella Sow.

Sobre las margas verdes encontramos un nivel de calizas dolomíticas, metasomatizadas y corroídas, con abundante calcita, y por último unos 20 metros de calizas tableadas, arenosas, con intercalaciones delgadas de margas arcillosas, sin fósiles.

Finalmente, y sobre estas últimas, yace un espesor potente (hasta 50 m.) de calizas compactas, en gruesos bancos, alternando con niveles más arenosos y ligeramente tableados.

Estas últimas capas deben corresponder ya al Aptense Superior.

La dirección de las capas es N.-80º-E. y comienza buzando 20º al Sur; posteriormente se tienden poco a poco, y en las inmediaciones de Torre Tallada están horizontales. Desde aquí, tanto hacia el Norte como hacia el Oeste, el estudio de la serie aptense presenta muy poco interés. Las capas están horizontales y no aflora por lo tanto más que el nivel superior, de alternancia de calizas compactas y arenosas, que acabamos de describir. Únicamente donde la erosión ha excavado un barranco, o donde las capas presentan una ligera inflexión, aparece el Aptense Medio, siempre muy bien definido por nivel de margas verdes, fosilífero.

Desde Torre Tallada hasta Navalón predominan las calizas azoicas del nivel superior, interrumpidas por algunas depresiones, en las que se han depositado margas y arcillas miocenas.

Desde Navalón hacia el Este, hasta el límite de la Hoja, se encuentran alternancias de margas y calizas arenosas. La serie que aflora aquí, comenzando por los niveles más bajos, es de calizas blancas, margosas, poco consistentes, sin fósiles.

Margas verdes, fosilíferas, con:

Ecogira sp.

Ciprina curvirrostris Coq.

Terebratula sp.

Calizas dolomíticas cavernosas, metasomatizadas, con vetas de calcita.

Calizas arenosas, deleznales, con

Pectunculus sp.

Margas amarillentas, arenosas, con:

Orbitolina conoidea, A. Gras.

Ecogira sp.

Calizas compactas, tableadas.

Desde aquí, hacia el Norte, la serie continúa con gran monotonía, interrumpida únicamente por dos grandes depresiones, rellenas de sedimentos arcillosos y miocenos.

En la parte central del macizo (D-1, 2), las capas continúan horizontales y apenas presentan variación sobre las ya descritas.

Un corte realizado desde el Km. 37 de la carretera de Ayora hasta el cortijo de Hoya Redonda (D-2), nos permite identificar los siguientes niveles, de inferior a superior:

Caliza margosa, blanquecina, sin fósiles.

Margas y arcillas blancas amarillentas; restos de

Natica sp.

Ecogira Boussingaulti d'Orb.

Espículas de equínidos.

Calizas arenosas, en las que hallamos:

Arca sp.

Pectunculus sp.

Margas verdes y amarillentas con

Orbitolina conoidea A. Gras.

Venus sp.

Ecogira tuberculifera Koch.

Calizas rojizas, sin fósiles.

Hacia el Norte, y en la zona del Alto del Buitre (D-1), se encuentran todavía capas horizontales, y niveles más altos.

Sobre las margas verdosas fosilíferas se encuentran los mismos niveles de calizas dolomíticas corroídas, y encima calizas tableadas, margosas y arenosas.

Sobre ellas se encuentran gruesos bancos de calizas compactas, en las que hallamos:

Terebratula sella.

Arca sp.

Venus sp.

Este límite occidental se estudia con facilidad en el camino que desde el

kilómetro 12 de la carretera de Almansa a Ayora conduce, por el cortijo de las Vacas (C-1), a la casa de Colmenares y a la Hoya Matea (C-2).

El Macizo de Caroch presenta su punto más avanzado hacia el Oeste, en el vértice Atalaya (B-3), cerca ya de la carretera de Almansa a Ayora.

En este punto se cortan unos niveles arenosos, con arenas margosas y areniscas poco consistentes, coronados por un banco de unos tres metros de caliza grisácea con muchos rudistos. Hemos encontrado ejemplares bien conservados de

Toucasia Santanderensis Dow.

y restos de rudistos inclasificables.

Coronan el cerro de la Atalaya bancos de unos 10 m. de caliza cristalina dura, sin fósiles.

Hacia el Sur pueden estudiarse las capas aptenses en el corte de la subida del Cerro Majadas (C-4).

Encontramos, primero, bancos de caliza arenosa deleznable, que dan buena tierra de labor. Encima yacen unos cinco metros de caliza dura color carne, con restos de

Toucasia Lonsdalei Sow.

A continuación yacen 15 m. de caliza grisácea, fétida en algunos lugares, compacta y sin fósiles, y encima, hasta la cumbre del cerro, bancos alternados de caliza arenosa y areniscas de color rojizo. Las capas se orientan N.-80º-E. y buzan 5º al Oeste.

Al Sur de la carretera de Valencia, y en el borde sur de la Hoja, se encuentra una importante mancha aptense, que se prolonga para ocupar grandes extensiones de la hoja meridional de Caudete.

Constituye el punto más elevado de la mancha el vértice Cabezo (A-4), con 875 m. de altura. El espesor total de la serie que aflora es aquí de unos 75 metros, y el corte estratigráfico, de abajo a arriba, se descompone en:

1) Margas blancas, arcillosas.....	5 metros.
2) Areniscas deleznales y arenas de tonos violáceos..	4 —
3) Areniscas duras violetas	6 —
4) Calizas arenosas, ferruginosas, con restos de <i>Toucasia Lonsdalei</i> Sow., <i>Ciprina</i> sp. y otros, inclasificables	10 —
5) Caliza compacta, de tonos pardos, sin fósiles.	—
6) Caliza margosa blanquecina con muchos restos inclasificables de lamelibranquios	12 —
7) Caliza arenosa, sin fósiles	8 —
8) Arenisca dura, sin fósiles	6 —
9) Caliza dura, frágil, blanquísima, muy sonora al golpearla, sin fósiles	6 —
10) Caliza margosa, algo arenosa, con abundantes restos de gasterópodos de gran tamaño	10 —

En este último nivel hemos encontrado ejemplares muy grandes de

Natica Gasullae Coq.

— *Similiensis* Chof.

— *Phisiformis* Land.

Cardium sp.

Es notable observar la ligera variación de facies desde la mancha septentrional descrita hasta ésta.

Falta, en efecto, el tramo margoso fosilífero, que habida cuenta de la pequeña variación del espesor total del Aptense en la zona, y el hecho de que encima de las capas con natica quedan en Caudete de 50 a 100 m. de calizas azoicas, habremos de admitir el tránsito lateral de las margas verdes fosilíferas a tramos de calizas arenosas, posiblemente comprendidas entre los números 6 y 10 de este corte.

Las capas orientan N.-80º-O, y están ligeramente levantadas, buzando 9º al Sur.

En el Norte de la Hoja, y a ambos lados de la carretera de Alpera (A, B-1), se corta también una importante mancha aptense. Está constituida por alternancias de calizas compactas color carne, sin fósiles, con areniscas y arenas ocráceas.

Las capas se orientan también N.-80º-E. y dibujan un suave sinclinal que se levanta en el contacto anormal con el Mioceno.

Mayor problema supone la identificación de las calizas cretáceas, en general aisladas, que rodean el macizo mioceno del Mugerón.

Se trata de bancos en general gruesos, de calizas azoicas, alternando con niveles ligeramente más arenosos.

En el flanco oriental los afloramientos de calizas cretáceas tienen muy poca extensión y están enmascarados por sedimentos posteriores y derrubios.

En la zona del cortijo Blanco (A-2) afloran en el borde del Mugerón calizas blancas, sacaroideas, con restos de

Arca sp.

y en marcada discordancia bajo el Mioceno.

Al NO. de San Benito (B-2), las calizas cretáceas son compactas, color carne y azoicas. Alternan con tramos arenosos y la proporción de arena va siendo más fuerte hacia el Norte.

Al Oeste del Mugerón se encuentran calizas grisáceas compactas y azoicas. En el cortijo de Meca afloran unos bancos de calizas arenosas y areniscas orientadas N.-86º-O. y buzando 30º al Norte.

Atribuimos todas las calizas que rodean al Mugerón a los niveles altos del Aptense, pues aunque no hemos encontrado fósiles determinativos, pudiera establecerse la continuidad de estas capas con las anteriormente estudiadas.

b. Albense-Cenomanense

La sedimentación marina en esta zona es continua desde el Aptense al Cretáceo Superior; en realidad tampoco se observa ninguna discontinuidad ni falta de conformidad en los estratos hasta las capas superiores del Santoniense.

Existe, por lo tanto, una masa considerable de calizas cuya formación ha tenido lugar desde el Aptense Superior al Senonense; las variaciones en las condiciones de sedimentación han debido de ser en todo este enorme espacio de tiempo muy pequeñas, y ello ha producido una serie de facies muy semejante; el carácter más o menos margoso o arenoso de las calizas, y la estratificación en masa o tableada, nos sirven en ocasiones como únicos elementos distintivos.

Dentro de esta serie continua atribuimos al Albense-Cenomanense las calizas comprendidas entre los niveles más altos aptenses y las capas con fósiles ya claramente cenomanenses.

Comprende el paquete una serie de unos 140 m. de calizas y areniscas en

capas alternadas, más o menos margosas y arcillosas, y con muy pocos fósiles determinativos.

Hemos encontrado en ellas un ejemplar de *actéon*, varios moldes de *venus* y unos restos mal conservados de *cerithium*.

Unas capas tableadas margosas, ya al final de la serie, muestran restos inclasificables de ostrea y espículas de equínidos.

Ninguno de estos hallazgos paleontológicos tiene, evidentemente, valor determinativo; por ello no nos atrevemos a fijar exactamente la separación entre Aptense y Albense y Albense y Cenomanense; la representación del mapa adjunto puede, por lo tanto, estar sujeta a revisión, si hallazgos paleontológicos más afortunados permiten establecer unos límites de separación más exactos.

En el Norte de la Hoja y en el camino que conduce desde la casa de Colmenares a la Hoya Matea afloran, encima de los niveles típicamente aptenses, arenas sueltas blancas, silíceas, con pequeñísimos restos de lignito, que situamos en el Albense continental en su facies de Utrillas. En otros puntos del Norte de la Hoja hemos visto restos aislados de esta formación, que se presenta con mayor extensión y desarrollo en la zona situada más al Norte.

Sobre ella, en la Hoja de Almansa, se encuentran niveles alternados de areniscas y calizas arenosas, que situamos ya en el Cenomanense.

c. Turonense

También en el Norte de la Hoja, y en los parajes más elevados del Macizo de Caroch, se encuentra un potente nivel calizo, que destaca fuertemente en el paisaje.

Está constituido por calizas homogéneas, compactas, con frecuentes nódulos de calcita y sin fósiles.

Al Norte de Almansa, en la hoja de Ayora, hemos visto sobre este nivel calizas con lacacinas, claramente senonenses; no parece desafortunado, por lo tanto, situar en el Turonense este nivel de caliza gruesa y compacta.

Se extiende, como hemos dicho, por la parte central del Macizo de Caroch, ya en el borde norte de la Hoja.

5. MIOCENO

Gran parte de la superficie de la Hoja está ocupada por depósitos mioceños, en general de origen continental y edad difícilmente clasificable.

Se encuentran, sin embargo, formaciones marinas fosilíferas, perfectamente definidas, y cuya posición desde el punto de vista tectónico se presta a diversas interpretaciones, de que nos ocupamos en el lugar oportuno. Vamos ahora a limitarnos a describir estas formaciones, siguiendo el orden cronológico.

a. Burdigalense

Los depósitos burdigalenses son muy extensos y potentes en la región al Este de la que ahora estudiamos, y constituye la formación margosa característica denominada en el país «tap».

En la descripción de las hojas de Canals y Onteniente, donde el tap burdigalense ocupa grandes extensiones, hemos estudiado con detalle la formación.

Está constituido el Burdigalense por una serie muy potente de margas, que en la base presentan intercalados algunos banquitos arenosos o calcáreos. En los niveles superiores, las intercalaciones calizas, aunque existentes en algunos lugares, son menos frecuentes.

Se presentan con facies muy semejantes los depósitos de tap continentales y marinos: un estudio detallado de la microfauna permite, en general, su identificación.

D. Guillermo Colom ha estudiado con detalle la microfauna de las margas del tap del valle de Enguera, recogidas por Darder Pericás, y cita entre otras las siguientes especies, cuya relación publicamos ya en el estudio de la hoja de Canals:

Clavulina communis d'Orb.

Sigmobolina celata Costa.

Marginulina murex Batsch.

Nodosaria acuminata Haut.

— *communis* d'Orb.

— *catehnata* Brady.

Nodosaria vertebralis Cussm.

— *scalaris* Batsch.

— *engiscata* d'Orb.

— *hispida* d'Orb.

— *globigera* Reuss.

— *pomuligera* Stache.

Vaginulina badenensis d'Orb.

Lagena distoma Parker-Jones.

— *marginata* Montagú.

Uvigerina barbatula Macf.

Rotalia beccari var. *globula* Colom.

Siphomina reticulata Czjzek.

Cancris auricula Fichel-Moll.

Pulvinulinella culter Parker-Jones.

Cassidulina sub-globosa Brandy

Pullenia sphaeroides d'Orb.

— *quinquebla* Reuss.

Sphaeroidina bulloides d'Orb.

Globigerina conglobata Brandy.

Orbulina universa d'Orb.

Globorotalia menardi d'Orb.

Anomalina coronata Parker-Jones.

Se trata de especies de larga vida, pero que han sido halladas también en el Burdigalense de Mallorca, por lo que parece acertado atribuir también al tap que ahora estudiamos dicha edad.

En la hoja de Canals puede apreciarse también que estas margas son anteriores al paroxismo orogénico, que en la región es pre-burdigalense y post-helveciense.

Rellenan asimismo las margas del tap el sinclinal del valle de Mogente-Montesa, cuya terminación occidental ocupa la esquina SE. de la Hoja de Almansa. Se trata de margas grises y blanquecinas muy tendidas y recubiertas hacia el Sur por el Diluvial del valle de Fuente la Higuera. Es éste el único depósito burdigalense del interior de la Hoja que estudiamos; el límite occidental de la transgresión burdigalense pasa, en efecto, como veremos más adelante, muy cerca del borde oriental de esta Hoja.

b. Helveciense

Sobre las margas del tap, y discordantes con ellas, observamos en la hoja de Canals la presencia de pequeñas manchas de molásas y calizas marinas, con fósiles vindobonenses.

En la Hoja de Almansa, los depósitos marinos helvecienses tienen mucha importancia.

Ocupan la totalidad de la cadena montañosa conocida por el Mugarón de Almansa, que se extiende de SO. a NE., ocupando gran parte del límite occidental de la Hoja y prolongándose por la vecina de Alpera.

El espesor total del Helveciense en el Mugarón, contado desde el contacto con el Cretáceo en su borde oriental hasta la superficie superior de erosión, es de 260 m.; el espesor total de sedimentos debió ser mucho mayor, dada la intensa denudación a que esta superficie, casi horizontal, ha estado sometida. Pueden distinguirse en el conjunto de la formación helveciense tres niveles consecutivos. El inferior, que puede estudiarse con claridad en la vertiente oriental, zona del cortijo Blanco (A-2, 3), constituye una formación detrítica basal, formada por una serie de arcillas rojas, con cantos rodados cretáceos, sobre las que descansan conglomerados con cantos arenosos y cemento arcilloso consistente.

Tiene un espesor de 60 metros.

El segundo nivel está constituido por areniscas y calizas arenosas, con restos de lamelibranquios, y alcanzan una potencia de 80 metros aproximadamente. Forma el nivel superior la gran mole maciza que destaca vivamente en el relieve, y está compuesto de gruesos bancos de caliza dura, compacta, blanquecina o amarillenta, con profusión de restos fósiles.

Hemos podido clasificar las siguientes especies:

Flabellipecten incrassatus (Partsch).

Ostrea sp.

Flabellipecten fraterculus (Sow.).

Chlamis tauroperstriata (Sacc.).

En la cumbre del Mugarón se encuentran calizas toscas, con muchos restos de coralaris indeterminables.

Hacia el Norte las calizas son más compactas, y en el cortijo de Meca (A-1) hay algunos bancos de caliza marmórea, muy dura, cuya explotación se ha intentado con fines industriales.

c. Mioceno Superior

Toda la superficie comprendida entre los macizos aptenses y el Mugarón está ocupada por extensos depósitos continentales arcillosos, de edad post-helveciense, pero cuya clasificación exacta, a falta absoluta de datos paleontológicos, resulta muy difícil.

Algunos autores han clasificado estos depósitos como pontienses; en nuestra opinión su extensión vertical es mucho mayor, y únicamente deben atribuirse al Pontense las hiladas superiores.

Por todo ello, y de la misma manera que hicimos en el estudio de hojas colindantes, hemos preferido agrupar el conjunto de la formación con la denominación común de Mioceno Superior, en espera de que algún hallazgo afortunado permita establecer una clasificación más exacta.

Hemos podido distinguir, en cambio, dos facies diferentes, marcadas por una línea de separación bastante definida. Ello nos indujo en un principio a suponer que se tratase de dos pisos consecutivos, pero una observación más detallada nos ha permitido afirmar que se trata únicamente, al menos en la parte superior, de cambio lateral de facies, impuesta por las diferentes condiciones de sedimentación.

Por ello distinguimos con signos diferentes, en el mapa adjunto, la representación de ambas facies.

Hacia el Este, y en toda la parte central de la depresión de Almansa, predomina la facies arcillosa, constituida por bancos gruesos de margas arcillosas o arcillas bastas con algún nivelito margoso-calcáreo intercalado.

Las margas, en los tramos inferiores, son muy arcillosas y rojizas; en los tramos superiores aumenta el contenido en arena y se encuentran banquitos de conglomerados sueltos con cantos calizos menudos. Tal ocurre en las proximidades del Km. 323 de la carretera general, donde sobre un nivel de arcillas ocráceas se encuentra un débil espesor de arena amarillenta, y encima un metro de conglomerado de cantos cretáceos, pequeños y sueltos.

Al N. de Almansa, el Mioceno arcilloso se extiende a ambos lados de la carretera de Ayora. Se trata también de margas arcillosas ocráceas o rojizas, con pequeñas manchas de arenas o conglomerados en los tramos superiores.

Los niveles más bajos del Mioceno se encuentran inmediatamente al Sur de Almansa, a ambos lados de la carretera de Almansa a Murcia. Se corta aquí un pequeño anticlinal cretáceo, de dirección N.-70°-O., y encima de él afloran los estratos miocenos. Se trata de capas alternadas de margas blanquecinas y areniscas bastante consistentes, que llegan a buzar hasta 35 gra-

dos. El aspecto de las margas blanquecinas recuerda a la del tap, pero carecemos de datos suficientes para poder afirmar que, en efecto, corresponden al Burdigalense.

Al O. de Almansa, y hacia el borde occidental de la Hoja, se encuentra la segunda fase del Mioceno Superior. Se trata aquí de bancos alternados de areniscas, margas y conglomerados, en general muy consistentes.

Se encuentran también los niveles más bajos, al S. de la Hoja, a ambos lados de los Km. 5 a 7 de la carretera de Almansa a Hellín (A-4). El Mioceno se presenta aquí horizontal y en aguda discordancia con el Aptense, que dibuja un bonito anticlinal de dirección N.-75°-O.

Está constituido el Mioceno por una pudinga durísima, de cemento arcilloso muy consistente, de tono rojo ladrillo y elementos formados por cantos cretáceos. Encima yacen tramos alternados de arcillas rojas y conglomerados menos compactos.

Puede observarse también el contacto de Mioceno con Cretáceo en el mismo borde oeste de la Hoja, entre los Km. 310 y 309 de la carretera general. En las trincheras que aquí atraviesa dicha carretera se corta una serie formada por capas alternadas de arcillas rojas y conglomerados muy levantados, que se orientan N.-20°-E. y buzan 42° al Sur. La discordancia con el Cretáceo, cuya orientación en este punto es N.-80°-E., es muy aguda.

Esta alternancia de arcillas y conglomerados que hemos observado en los niveles inferiores subsiste, con ligeras modificaciones, hasta los más altos. En los cerros que se levantan al S. del Km. 315 de la carretera general, se puede estudiar un corte de 50 m. de arenas blanquecinas y arcillas amarillentas, seguidas de una alternancia de conglomerados de cantos cretáceos y cemento arcilloso y arcillas pardas ferruginosas. Un nivelito, de 3 m., de conglomerados muy duros, corona la serie y marca el relieve del paisaje. Todas las capas están horizontales y son éstos los niveles más altos que hemos estudiado. Debajo de ellos, y hacia la casa Belfer (A-3), se encuentran capas alternadas de conglomerados duros, con arenas amarillas, ferruginosas y poco consistentes. Esta alternancia, con intercalaciones margosas rojizas, continúa hasta enlazar con las capas más bajas del Km. 310.

Hacemos la salvedad de haber encontrado aquí los niveles inferiores fuertemente discordantes con el Cretáceo, pero horizontales hacia el Sur y muy levantados hacia el Oeste, mientras que en la facies arcillosa los niveles inferiores están también muy levantados, pero ligeramente discordantes con el Cretáceo. Los niveles superiores en ambas facies son horizontales. Todos estos datos serán de gran utilidad para, en el capítulo siguiente, estudiar la evolución geológica de las formaciones que ocupan esta zona.

Por último citaremos los depósitos miocenos del interior del Macizo de Caroch.

Se trata de formaciones margosas y arcillosas, posiblemente de los niveles altos del Mioceno, que ocupan las depresiones de este macizo y dan lugar a las únicas tierras de labor y campos cultivados.

4. CUARTARIO

Los depósitos cuartarios no son en esta zona muy extensos, si bien tienen gran importancia para el desarrollo de su economía.

La mayor parte de las formaciones margosas miocenas están muy cultivadas y dan origen a buenas tierras de labor. No las hemos representado como tales en el mapa, pues dado el débil espesor de la capa superficial hemos creído más representativo el considerarlas como Mioceno. Únicamente se encuentran espesores diluviales más potentes en las inmediaciones de Almansa, donde hay un espesor apreciable de tierras arcillosas, grisáceas, en que se cultivan muy buenas huertas.

El espesor de las capas diluviales es de 10 m., y se encuentran niveles alternados de arcillas, con cantos rodados y arenas. Unas capas arenosas a esta profundidad, intercaladas entre niveles arcillosos, dan origen a un manto continuo de agua, que se explota en infinidad de pequeños pozos.

Al Norte de la Hoja, y cerca de las carreteras de Almansa a Ayora y Alpera (B-1), se encuentra un fondo de laguna, seco en la época en que lo visitamos, pero que suele tener agua en la estación lluviosa.

IV

TECTÓNICA

1. Generalidades

La disposición tectónica de las diferentes formaciones que ocupan la Hoja de Almansa, si bien en general es monótona, presenta, en cambio, problemas de gran interés, algunos de los cuales aún no han sido resueltos, y cuyo examen resulta indispensable para poder establecer definitivamente una interpretación del conjunto de la Tectónica regional.

Pueden considerarse, en el conjunto de las estructuras de la Hoja, dos direcciones generales de plegamiento: una, predominante, SO.-NE., y otra, casi perpendicular, SE.-NO. Ambas corresponden a empujes diferentes y fases orogénicas distintas.

Las formaciones, especialmente en la mitad septentrional, adoptan una disposición tabular y se presentan sub-horizontales.

En el Sur, unas grandes fallas, de dirección aproximada E.-O., afectan considerablemente la disposición general de las formaciones.

Es preciso tener en cuenta, por último, la proximidad del substratum plástico del Trías, cuya influencia se deja asimismo sentir en algunos de los accidentes tectónicos.

Establecido así en muy grandes rasgos lo que pudiera ser un esquema de la Tectónica local, vamos a describir, en las páginas siguientes, los accidentes tectónicos más importantes, y más adelante trataremos de la inclusión de estos accidentes en el conjunto de la Tectónica regional.

Hacemos la salvedad de la grave dificultad que para la fijación de la edad de los plegamientos ha supuesto la incierta cronología de la potente serie miocena continental.

2. Macizo de Carocho

Dibuja el Macizo de Carocho una amplia estructura que se prolonga por gran parte del Sur y Este de la provincia de Valencia.

En la Hoja que estudiamos ocupa casi la totalidad de su mitad oriental, y se extiende hacia el Este por la vecina hoja de Canals. En su conjunto ha sido hasta ahora muy poco estudiado, a causa principalmente de la dificultad de acceso en su interior, pero esperamos que en futuros estudios en la región, al Norte de la que ahora nos ocupa, podamos hacer acopio de datos suficientes para dar una interpretación completa del conjunto de la estructura.

En la hoja de Canals, constituye el Carocho la prolongación a Occidente

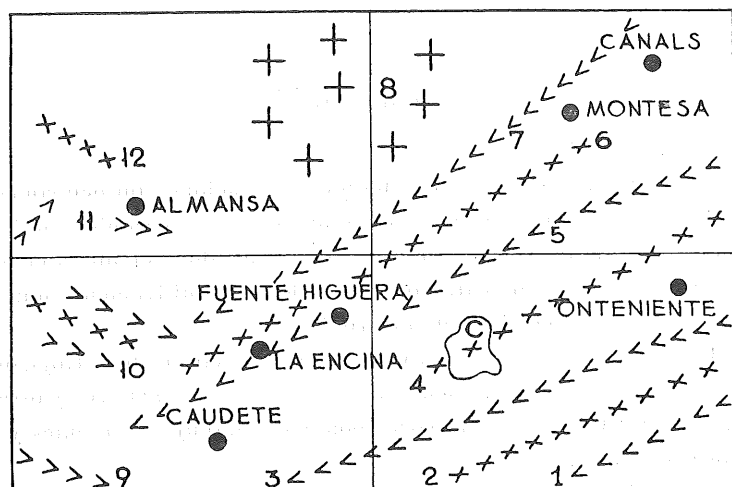


Fig. 2.—Estructuras tectónicas más importantes.

1. Sierra Mariola.—2. Sinclinal de Benejama.—3. Anticlinal Sierra de Agullent.—4. Sinclinal de Onteniente-Albaida.—5. Anticlinal Sierra Grossa.—6. Sinclinal de Mogente-Montesa.—7. Sierra de la Plana, flanco sur del Carocho.—8. Estructura tabular del Carocho.—9. Anticlinal SO. de Caudete.—10. Anticlinorio N. de Tobarriillas.—11. Anticlinales SO. de Almansa.—12. Sinclinal del Mugerón.—C. Corrimiento de los Cabezos.

del anticlinal de la sierra de la Plana, bonita estructura de dirección SO.-NE., ligeramente volcada al Norte y cerrada periclinalmente al Este.

Hacia el Norte, las capas del Carocho se tienden suavemente, y en el centro del macizo están horizontales, para pasar luego a adquirir una estructura tabular, típica de la Tectónica Celtibérica, característica del país al Norte del que ahora estudiamos.

Como puede verse en el croquis adjunto, se prolonga el flanco meridional

de la estructura a través de la hoja de Caudete, constituyendo las sierras de La Silla y Cerro de la Teja, cuyas capas buzando uniformemente de 20 a 30° al Sur.

Las calizas aptenses del borde sudoriental de la Hoja de Almansa corresponden ya al flanco norte de la estructura; comienzan buzando ligeramente al Norte, y luego se tienden, para, en el centro y Norte de la Hoja, permanecer horizontales.

Ligeros buzamientos observados obedecen más a fenómenos locales de hundimiento que a razones de verdadera índole tectónica.

En el extremo noroeste de la Hoja, las calizas aptenses están sub-horizontales, con ligeras inflexiones de pequeña magnitud. Entre la falda norte del Mugerón y la carretera de Alpera dibujan un sinclinalito de dirección N.-80°-E., que hacia el Este se abre, y mientras las capas del flanco sur continúan buzando hacia el N. las del flanco norte se tienden, y en el contacto, anormal, con el Mioceno en el cortijo del Collado de San Juan (A-1), buzando ligeramente al Nordeste.

La dirección de los estratos al Norte del Mugerón es muy constante y oscila entre N.-70°-E. y N.-80°-E., coincidiendo así con la general de las capas aptenses de esta zona.

En el extremo sudeste de la Hoja adoptan las calizas aptenses una disposición peculiar. Entre las carreteras de Almansa a Murcia y Almansa a Hellín, y concretamente en la zona de los Cabezos (A, B-4), las calizas se orientan N.-70°-O. y buzando de 5° a 10° al Sur, presentándose, por lo tanto, en contacto anormal sobre el Mioceno.

Al Oeste de la carretera de Hellín la dirección es N.-80°-O., pero las capas buzando 10° al N. y se sumergen normalmente bajo el Mioceno.

Sin embargo, entre la carretera y el Pantano de Almansa se encuentra un bonito anticlinal, cerrado periclinalmente hacia el Oeste y cuya dirección es N.-50°-E.

En el Km. 6 de la carretera de Hellín se encuentra, al Oeste, una pequeña cúpula cretácea, cuya dirección es N.-75°-E., dibujándose así ya el giro de las capas que habría de culminar en el anticlinal que acabamos de citar.

Las capas basales del Mioceno, discordantes sobre esta pequeña cúpula, se orientan N.-70°-O., coincidiendo esta dirección con la que presentan las capas basales del Mioceno en el Km. 31 de la carretera de Almansa a Murcia (B-4).

Al Este de este mismo P. Km. 31, se dibuja un pequeño anticlinal cerrado, de dirección sensible E.-O., y que se sumerge normalmente en todas direcciones bajo el Mioceno circundante. Como veremos más adelante, es muy posible que pueda establecerse relación entre esta estructura y el asomo de Keuper que se encuentra ligeramente más al Este.

3. El Mugerón de Almansa

Constituye el Mugerón de Almansa, como ya hemos dicho en otras ocasiones, una gran mole de calizas marinas helvecienses.

Se orientan estas calizas formando un suave sinclinal, de dirección N.-65°-O., y cuya rama norte buza 8° al Sur y la sur 9° al Norte.

Este Mioceno se apoya discordante sobre el Cretáceo, que en el asomo del Cortijo Blanco (A-2, 3), se orienta N.-65°-E., y buza 40° al Sur.

Se encuentra afectado el conjunto de la estructura del Mugerón, como veremos seguidamente, por una serie de fallas. Una de ellas, que afecta directamente al Helveciense, corta su rama sur, de tal manera que, ya fuera de la Hoja, vuelve a encontrarse en la trinchera del Km. 347 del ferrocarril una pequeña manchita helveciense, que se corresponde con las capas de la cumbre del Mugerón, pero está situada 200 m. más baja.

Todo el flanco este del Mugerón está asimismo jalonado por un conjunto de roturas, puestas claramente de manifiesto por los asomos cretáceos y triásicos.

Las primeras cuestiones que sugiere la observación de esta estructura están relacionadas con las condiciones de sedimentación de esta potente masa caliza; en seguida se plantea también el problema de su posición actual, tan elevada en relación con las formaciones circundantes.

Es indudable, y las actuales roturas así lo demuestran, la existencia de una zona de debilidad, bordeando los actuales flancos meridional y oriental de la estructura.

Ya hemos descrito pequeños afloramientos helvecienses marinos en las hojas de Canals y Onteniente, al Este de la que ahora nos ocupa. También se encuentran al Sur de la misma, y en realidad la costa helveciense debió pasar a poca distancia al Norte y Oeste de la zona que estudiamos, quedando al Sudeste la sedimentación marina, y al Noroeste las tierras emergidas, con grandes lagos, en los que habría de producirse tan intensa sedimentación.

Sin embargo, al Este y Sur de la Hoja de Almansa, los depósitos marinos helvecienses son muy poco potentes; aunque es evidente que han sufrido una erosión intensísima, no lo es menos que su espesor debió ser quizás hasta veinte veces menos que el de las calizas del Mugerón.

Tenemos pues un espesor anormal en esta zona, limitada además a un área perfectamente definida; todo hace suponer un hundimiento previo a lo largo de unas líneas de fractura sensiblemente coincidentes, al menos hacia el Este, con las actuales.

Posteriormente, es forzoso admitir una elevación relativa de las capas helvecienses en relación con el Aptense circundante, actualmente más bajo que aquél, no obstante haber permanecido durante el mar helveciense emergido.

Estas elevaciones y descensos relativos se han verificado, según decimos, a lo largo de líneas de fractura muy bien definidas.

4. Líneas de rotura

Independientemente de las que acabamos de mencionar, existen todavía en el interior de la Hoja grandes líneas de fractura, que pueden considerarse en relación con las estudiadas más al Este y que vamos a describir brevemente.

En la hoja de Canals se encuentran grandes líneas de rotura, que se orientan paralelas, en dirección SO.-NE. (ver esquema adjunto).

La primera de ellas atraviesa longitudinalmente el valle de Montesa-

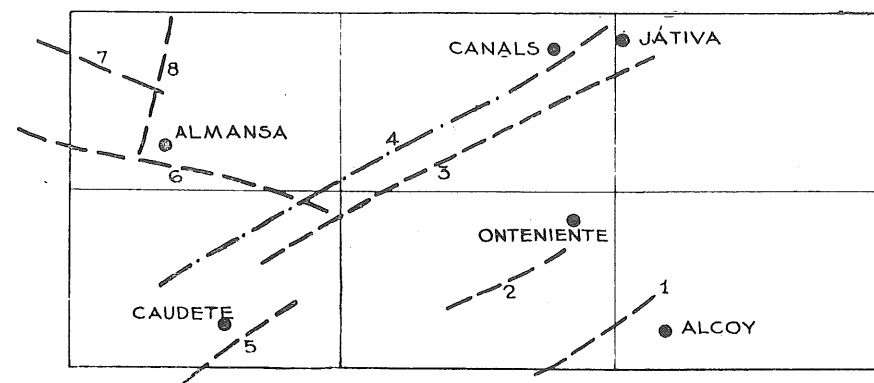


Fig. 3.—Líneas de fractura.

1. Flanco N. de Sierra Mariola.—2. Flanco N. de Sierra de Benejama-Agullent.—3. Núcleo de Sierra Grossa.—4. Gran falla del sinclinal de Montesa.—5. Flanco E. de Sierra del Cuchillo.—6. Flanco S. del Mugerón. Asomo triásico de Cabezuela.—7. Flanco N. del Mugerón.—8. Flanco E. del Mugerón. Asomos triásicos.

Mogente, separando la Sierra Grossa del Macizo de Caroch, y se prolonga al SO. por la hoja de Caudete, marcando claramente la separación entre el Cupurucho de Fuente la Higuera, al Sur, y la Sierra de la Silla, prolongación de la rama meridional de la estructura del Caroch, al Norte.

La segunda de las grandes líneas de fractura discurre, paralela a la ante-

rior, por el interior de la Sierra Grossa, y está jalonada por una serie de asomos triásicos alineados longitudinalmente.

Se prolonga también hacia el SE., al Sur del Cupurucho y la Sierra del Recín, quedando (como ya dijimos en la memoria de la hoja de Caudete) al Sur de la falla sumergido el flanco meridional del anticlinal de la Sierra de la Oliva.

Estas roturas, de dirección SO.-NE., coinciden con las grandes líneas tectónicas de esta misma dirección.

Existe sin embargo, como ya hemos indicado anteriormente, otra directriz tectónica orientada de SE. a NO. y que predomina al SO. de la zona que ahora estudiamos, siendo allí SE.-NO. la dirección de las principales alineaciones tectónicas. Según veremos más adelante, esta tectónica corresponde a fase orogénica distinta y posiblemente posterior.

Pues bien, también en la parte norte de esta segunda región tectónica, y en su contacto con las masas rígidas de Celtiberia, se observan unas grandes líneas de fractura, orientadas, claro está, de SE. a NO. En la parte norte de la hoja de Caudete, casi en su límite con la de Almansa, se verifica la intersección de estas líneas de fractura con las anteriores.

La más importante de estas líneas de fractura se extiende desde el flanco Sur del Mugrón, ya fuera de los límites de la Hoja, hasta la Loma de Prisioneros, en el Norte de la hoja de Caudete, y bordea el Aptense del extremo Sudeste de la Hoja de Almansa. En relación con esta línea de fractura estarían posiblemente el asomo triásico de Cabezuela, y los liásicos de las Casas del Campillo y proximidades de la carretera de Alicante. Conflamos en que conforme vayamos avanzando en el conocimiento de la geología de la región iremos aclarando esta interesante cuestión de las grandes líneas de fractura y sus relaciones con la Tectónica Regional.

5. Problemas pendientes. Las zonas de hundimiento y el substratum triásico

Queda por aclarar el interesante problema de la depresión, hoy ocupada por el valle de Almansa. Está actualmente rellena por sedimentos miocenos, y circundada, al Sur, Este y Norte por las calizas aptenses. Al Oeste la limita la mole helveciense del Mugrón, pero en el contacto afloran, en determinados lugares, calizas cretáceas que hemos considerado también como aptenses.

Ahora bien, las calizas aptenses, en muchos lugares del borde este y sur de la cuenca (véase los buzamientos señalados en el mapa) se inclinan res-

pectivamente al Este y Sur, y están por tanto en situación anormal con relación al Mioceno de la cuenca. En otros se presentan horizontales, y en otros, finalmente, se sumergen normalmente bajo el Mioceno.

Queda por aclarar la cuestión de si debajo del recubrimiento terciario forman el substratum de la cuenca las calizas aptenses o bien se encuentra únicamente el Keuper. Parece más lógico lo primero, ya que la sedimentación aptense es muy extensa en la zona y se prolonga incluso hacia el Oeste. Se trata de todos modos de una facies muy litoral, y en cualquier caso el espesor de los depósitos aptenses debajo del Mioceno sería muy débil. Es por lo tanto admisible que se haya dejado sentir en esta zona grandemente la influencia del substratum triásico, con su secuela de hundimientos, disoluciones, etc., y que a esta influencia se deban los contactos anormales observados. De todas maneras, el problema de si la cuenca de Almansa se ha originado por un hundimiento total en bloque, o bien por fenómenos de erosión, acompañados de hundimientos locales, es cuestión que habrá de ser resuelta por investigaciones más detalladas, acompañadas quizá de sondeos, ya que la falta de afloramientos es total en el centro de la cuenca.

Nos queda por último por analizar la tectónica del substratum triásico.

Las capas del Trías están aquí muy levantadas, lo cual nos demuestra que estamos ya fuera del bloque rígido de la Meseta, situado ligeramente al O., y donde el Trías, como sabemos, se presenta horizontal.

La orientación de las capas triásicas, casi verticales, del castillo de Almansa es N.-10°-O.

En la hoja de Alpera, al Oeste de la que ahora estudiamos, se dirigen las capas, en los asomos del Trías, N.-15°-O. o N.-25°-O. En el asomo del vértice Cabezuela, al SE. de la Hoja de Almansa, la dirección del Trías es N.-65°-E. Las capas, quizá jurásicas, adosadas a esta mancha del Trías se orientan N.-60°-O., alineación que bien puede ser anormal y originada por la irrupción de los yesos del Trías. Hacemos aquí notar que el carácter diapírico de este asomo yesífero se hace evidente en el levantamiento de las capas superiores que lo circundan.

De estas observaciones parece deducirse la existencia, como veremos más adelante, de un plegamiento antiguo, al que se deberán las discordancias del Trías y Aptense.

La dirección de las capas del vértice Cabezuela sería debida a la acción de movimientos posteriores sobre capas ya plegadas, o quizá también (y pudieran subsistir ambas causas) al carácter diapírico del asomo.

Carecemos de todos modos, por la escasez de direcciones en los afloramientos estudiados, de datos suficientes para apoyar con fuerza esta hipótesis.

6. Resumen

Vemos, como conclusión de todas estas observaciones sobre tectónica local, que en la Hoja que estudiamos se encuentran dos alineaciones tectónicas principales, orientadas N.-80°-E. y N.-70°-O., respectivamente, y que se deben a fases orogénicas distintas, de las cuales la correspondiente a la dirección N.-80°-E. es anterior.

Hay dos series de grandes líneas de fractura, jalonadas por asomos triásicos y orientadas respectivamente en estas dos direcciones.

El Mugrón de Almansa, con depósitos helvecienses, se ha originado por el hundimiento, primero, y elevación después, de la zona en que está enclavado; movimientos originados teniendo como área de fricción una zona débil perfectamente definida.

La tectónica de los asomos triásicos parece indicar la existencia de una fase orogénica antigua, cuyos efectos han sido modificados en parte por los empujes posteriores.

7. Tectónica Regional

La situación de la Hoja de Almansa en relación con los grandes dispositivos de la Tectónica Regional es muy interesante, por cuanto que está comprendida dicha Hoja en una zona de transición entre dos regiones geológicas distintas, y afectan a sus características locales las peculiaridades de cada una de estas dos regiones.

Son estas dos regiones la Celtibérica y la Bética o, más propiamente dicha, la zona marginal septentrional de la Fosa Bética. Además, dentro de la tectónica bética, existen varias direcciones de empujes, que corresponden a fases orogénicas distintas, y dos de estas direcciones generales, casi normales entre sí, se entrecruzan en el Sur de nuestra Hoja.

Es en realidad más exacto considerar tres regiones geológicas diferentes, ya que la zona de transición entre Bética y Celtibérica, en que está situada el área que estudiamos, tiene sus características propias bien definidas.

La primera región, Celtiberia, se extiende al N. y NE. de la Hoja de Almansa y comprende la parte septentrional del Macizo de Caroch y las sierras de Corbera y Agullés, e incluso, más al Norte, las del Mongot y el Ave.

Está constituida por formaciones autóctonas, con tectónica, en líneas generales, de tipo germánico y facies epicontinental o, a lo más, nerítica.

Al Sur de esta zona, y comprendiendo la Sierra Grossa, las alineaciones que atraviesan la Hoja, y las que se extienden al S. y SE. de la misma, hasta la Sierra Mariola, se encuentra el área de transición a que antes nos hemos referido.

Las series son aquí autóctonas o para-autóctonas (los corrimientos observados son de muy pequeña magnitud), y si bien las facies, generalmente litorales o neríticas, están más cerca de las de las formaciones septentrionales, las capas han sufrido, ya directa o indirectamente, los efectos de empujes venidos desde el Sur.

Ya sabemos que las series del Sudeste de la Hoja están afectados por empujes venidos del Sudeste, y las del Sudoeste por empujes venidos del Sudoeste.

Se forman así dos grandes tipos de pliegues; unos orientados paralelamente de Sudoeste a Nordeste, con anticlinales volcados hacia el Noroeste, y otros de menos intensidad y orientados casi normalmente a los anteriores.

Se trata, como vemos, de una tectónica peculiar y típica con formaciones neríticas y autóctonas, de facies germánica y substratum formado epirogénicamente, pero sometidas a la influencia de empujes venidos del Sur, que imprimen a las series determinadas directrices.

Al Sur de esta zona, y comprendiendo las sierras de Biar y Mariola, además de otras alineaciones situadas al Sur y Sudoeste que quedan ya fuera del área de nuestro estudio, se encuentra la región afectada por una tectónica típicamente bética. Es aquí muy señalada la influencia de la gran fosa tectónica de este nombre, que ha impuesto un carácter definido a las formaciones de todo el país.

La región que ahora consideramos ha pertenecido al borde septentrional de la citada fosa, y se encuentran aquí por lo tanto formaciones de geosinclinal, con facies que comienza por ser nerítica, para pasar a sub-batial y batial.

Si bien con no muy acentuado carácter, debido esto a la circunstancia de ser marginales las series a que afectan, se encuentran también pliegues de fondo, que bajo la influencia de fuertes empujes llegan incluso a volcar, produciéndose cabalgamientos y arrastres, cuyas capas distan sin embargo, todavía, pocos kilómetros de la raíz de los pliegues. Son estos fenómenos mucho más manifiestos al S. y SO. de la región que ahora estudiamos. No entramos en la descripción de dicha zona meridional, pues queda ya fuera de los límites y objeto de nuestro estudio.

8. Historia geológica

La comparación de los datos obtenidos en el estudio de la Estratigrafía y Tectónica de la Hoja de Almansa con los recogidos por nosotros en el estudio de otras hojas inmediatas, y con los que se deducen de los trabajos realizados en la región por Falot, Brinkmann y Darder Pericás, nos ha permitido esta-

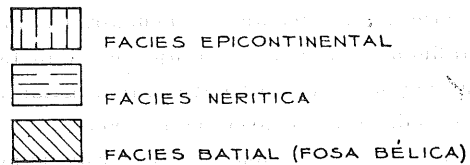
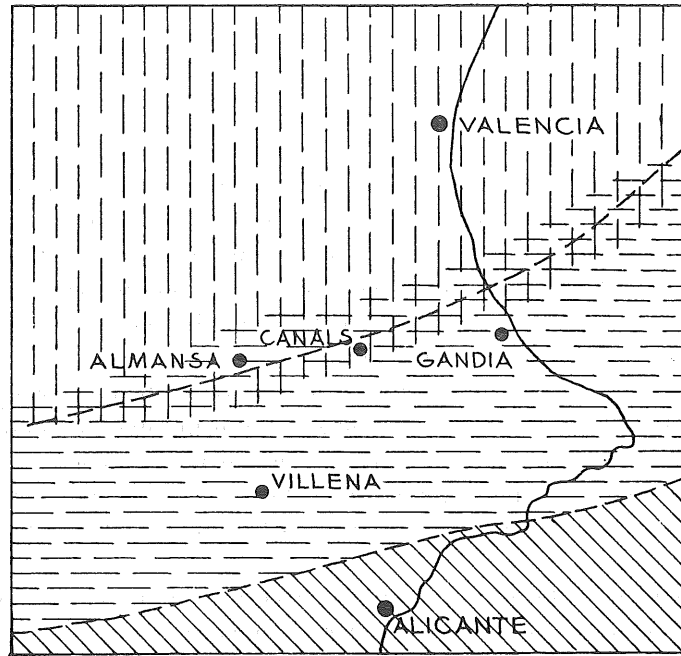


Fig. 4.—Sedimentación en el Eocretáceo Inferior.

blecer una síntesis de la historia geológica del país, síntesis que podrá ser completada, o incluso rectificada, si hallazgos geológicos y especialmente paleontológicos más afortunados permiten sentar diferentes premisas.

En ningún punto de la zona se encuentran asomos paleozoicos; sin embargo, es indudable la existencia de un substratum antiguo, sometido a los movimientos orogénicos hercinianos. No se refleja, de todos modos, la clásica directriz tectónica varíscica en ninguna de las alineaciones de la región.

Ello será debido, en gran parte, a la intensa denudación sufrida por estas

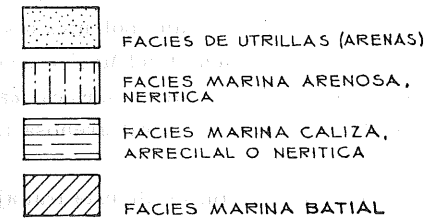
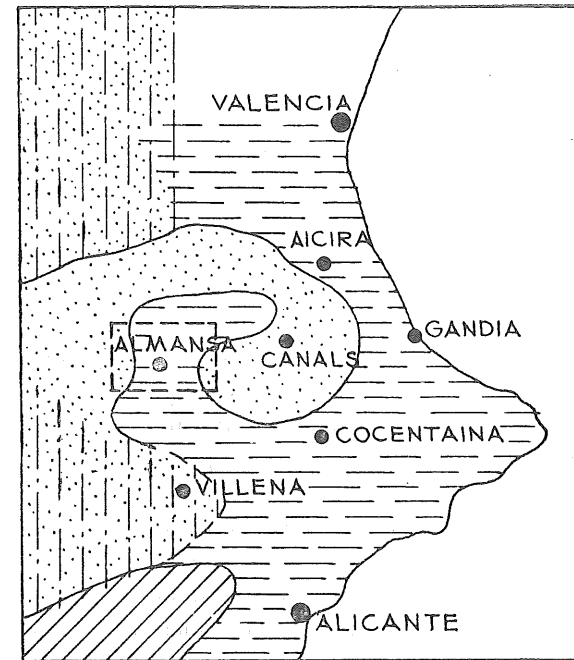


Fig. 5.—Sedimentación albense.

formaciones y, por otro lado, a la influencia de empujes posteriores sobre los terrenos más recientes.

Después del Carbonífero marino y antes del Trías debió estar sometido el país a una erosión muy intensa.

Durante el Trías se reanuda la sedimentación, que para este período no ofrece diferencias apreciables entre la actual Bética y Celtibérica.

Una transgresión da origen al depósito, poco potente, del Muschelkalk cuyo límite occidental de sedimentación queda próximo al área que estudiamos.

Una regresión paulatina continúa durante el Keuper, Lías y Jurásico Inferior.

Las calizas dolomíticas cavernosas (carñolas) del Suprakeuper, que tanta extensión ocupan en regiones situadas más al Oeste, apenas si se han depositado en esta zona. Asimismo el Jurásico Inferior, que alcanza potentes depósitos en zonas próximas, tampoco ha dejado restos en el país que ahora estudiamos.

Durante el Jurásico Superior y Cretáceo Inferior la sedimentación en la región es ya muy variada. Se dibujan cuencas diferentes, y a partir del Cretáceo Inferior pueden considerarse Bética y Celtibérica como regiones geológicas distintas.

Publicamos en la fig. 4 un pequeño esquema de sedimentación en esta época. Puede verse en él dibujada la Fosa Bética (prolongada hasta las Baleares), con depósitos cretáceos de geosinclinal. Inmediatamente al Norte la sedimentación es nerítica, y a continuación los depósitos son de carácter epicontinental.

Durante el Aptense la diferenciación de caracteres es menos extremada; por un lado una transgresión intensa produce sedimentos neríticos en Celtiberia; por otra, una elevación paulatina de la Fosa Bética da lugar en ésta a depósitos sub-batiales e incluso neríticos en las zonas marginales. Son éstos las calizas de rudistos de la Sierra Mariola, que con facies muy parecida se encuentran también más al Norte, dentro ya del dominio de la tectónica celtibérica. En la Hoja que estudiamos son muy potentes los bancos de calizas aptenses descritos en la parte sudoccidental del Macizo de Carocho.

En el Albense, la facies, en términos generales, es caliza en la Fosa Bética, para pasar a arenosa al NO., y a la típica litoral arenosa (facies de Utrillas) más al Norte.

Un estudio detallado (fuera de los límites de este trabajo) pondría de manifiesto las profundas sinuosidades de la costa albense. Así, de Sur a Norte, encontramos calizas en la Sierra Mariola y probablemente en la de Agullent. Benejama; arenas en las sierras Grossa y Bernisa; calizas otra vez en la parte sudoccidental del Macizo de Carocho, y nuevamente arenas en el mismo macizo, muy pocos kilómetros al Norte de la Hoja de Almansa.

Hacia Poniente se encuentran calizas en la hoja de Caudete y parte oriental de la de Almansa, y de nuevo arenas también muy pocos kilómetros al Oeste.

Durante el Cretáceo Superior se encuentran sedimentos de mar profundo en la fosa Bética y zona septentrional marginal; hacia el Norte la profundidad disminuye paulatinamente, hasta que el país queda emergido.

Al principio del Terciario comienzan a dejarse sentir ya los empujes orogénicos que más tarde habrán de producirse con gran intensidad y dar lugar

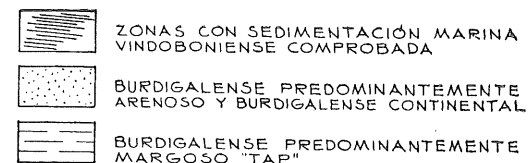
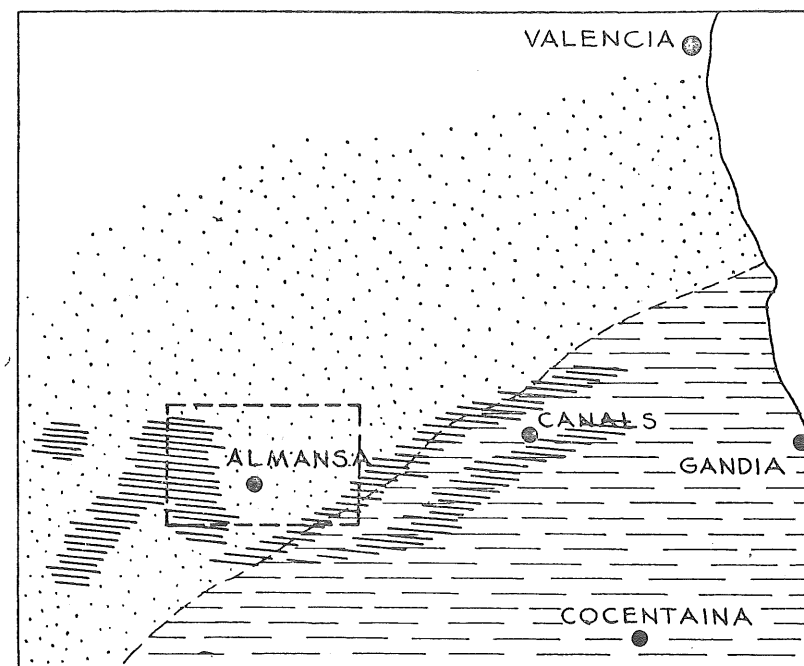


Fig. 6.—Sedimentación en el Mioceno Inferior y Medio.

a continuas variaciones en la estructura y condiciones de sedimentación de la zona.

Durante el Eoceno, la mayor parte del país estaba emergido; el Cretáceo (y en algunos lugares incluso el Trías) quedaba como substratum para la sedimentación oligocena. Únicamente al Sur de la zona que nos ocupa se de-

positan las grandes masas de calizas numulíticas, que hoy forman entre otras las sierras de Onil, Carrascal y Aitana.

El Oligoceno presenta una sedimentación irregular y discontinua, constituida por conglomerados, margas sueltas y arcillas que, hacia el Norte, son sustituidas por calizas lacustres.

En este período se producen los grandes empujes orogénicos de que nos ocuparemos más adelante.

Durante el Mioceno, el geosinclinal bético permanece hundido y de él parten fuertes transgresiones, que inundan gran parte de la región; es la época de la formación del «tap» burdigalense.

La transgresión marina burdigalense sobrepasa hacia el Norte los límites de la anterior eocena, pero no llega más al Norte de la Hoja que estudiamos.

Ya hemos visto, además, que incluso en ella sólo existen los depósitos burdigalenses en su parte sur.

En la región septentrional, los depósitos de esta edad, de carácter lacustre, están constituidas por conglomerados y areniscas y calizas.

A consecuencia de los empujes orogénicos sigue una fase de emersión y erosión intensa, a la que sucede una nueva transgresión helveciense, que en general no llega a alcanzar los límites de la anterior.

En la Hoja que estudiamos, sin embargo, los depósitos helvecienses del Mugrón desbordan por el NO. los límites alcanzados por la anterior transgresión burdigalense.

Viene a continuación la emersión definitiva, pero subsiste hasta el Pontense un prolongado régimen lacustre, que da origen a los extensos depósitos continentales que ya hemos descrito.

La erosión de las calizas helvecienses posteriormente emergidas es muy intensa, y sus aportes contribuyen en parte a formar los depósitos citados.

9. Orogenia

La Tectónica local y regional nos demuestra la existencia en esta zona de grandes y diversos empujes orogénicos.

Resulta difícil, como ya hemos dicho, fijar la edad de algunos de ellos a causa de las lagunas estratigráficas que se encuentran, y a la dudosa cronología de las formaciones continentales miocenas. Es especialmente sensible la ausencia de depósitos eocenos y oligocenos.

Según hemos dicho ya en otro lugar, es evidente la existencia de un substratum plegado por la orogenia variscica.

Ésta no se refleja, sin embargo, en la conformación de las estructuras posteriores.

Hemos visto ya la aguda discordancia entre las series del Triás (dirección N.-15°-E.) y las del Aptense (direcciones N.-80°-E. y N.-70°-O.). Parece por lo tanto evidente la existencia de plegamientos ciméricos, aunque sea difícil establecer su exacta cronología y significación, dada la escasez de afloramientos y la ausencia de depósitos jurásicos. Hacemos caso omiso de las mediciones efectuadas en la mancha triásica del SE. de la Hoja, ya que las orientaciones pueden estar influenciadas por el carácter extrusivo del asomo del Keuper.

Resulta de todos modos particularmente notable esta discordancia de Triás y Aptense, ya que no se pone de manifiesto en otros puntos de la región.

En cuanto a los plegamientos astúricos y larámicos, sí parecen haberse dejado sentir, especialmente en la zona sur del área estudiada; a ellos se deberá probablemente la emersión de esta zona en dicho período. (Recuérdense la facies batial en el Neocomiense, nerítica hasta el Senonense y la emersión hasta el Eoceno.)

Es posible, sin embargo, que estas variaciones se deban únicamente a lentos movimientos epirogenéticos, aún concordantes en edad con los plegamientos antedichos.

Durante el Terciario tienen lugar las grandes dislocaciones. Éstas no se producen de la misma manera al Norte y Sur del área estudiada; al Norte, como sabemos, predominan las roturas y los pliegues fallas; al Sur los grandes pliegues con cobijaduras y corrimientos.

En la fase pirenaica se originan profundos pliegues en la Fosa Bética, que se reflejan con menor intensidad al Norte de la misma, en la zona de transición. En Celtiberia, en cambio, únicamente tienen lugar roturas verticales.

Durante las fases sálica y estaírica tienen lugar los grandes plegamientos de la zona marginal de la Fosa Bética. Se plantea el problema de saber a cuál de estas dos fases corresponde la mayor intensidad del paroxismo orogénico, y en cuál de ellas, por lo tanto, han tenido lugar los corrimientos; poco extensos en la zona que estudiamos, pero de mucha intensidad en la región situada más al Sur.

Este problema ha sido ya estudiado por Staub, Fallot, Brinkmann y Darder, entre otros, pero los resultados obtenidos hasta ahora no son del todo concordantes.

En las hojas de Onteniente y Canals hemos tenido ocasión de estudiar con detenimiento el problema (véanse las memorias correspondientes) y podido llegar a la conclusión, demostrada, de que la mayor intensidad del empuje orogénico en esa zona es post-burdigalense y pre-helveciense, es decir, corresponde a la fase estaírica del movimiento general,

Carecemos de datos directos sobre la región situada inmediatamente al Sur de estas hojas, pero las observaciones de Brinkmann y Darder Pericás permiten llegar a la misma conclusión.

Además, un sondeo recientemente ejecutado en La Marina, de Alicante (proximidades de Santa Pola), ha puesto de manifiesto la existencia de un manto de corrimiento que afecta al Burdigalense y no al Vindobonense.

En la Sierra Grossa, inmediatamente al Este de la Hoja de Almansa, se pone de manifiesto la existencia de un plegamiento anterior, de fase sálica, ya que se encuentra Burdigalense marino en los flancos norte y sur de la estructura, y depósitos de Burdigalense continental en su interior. Sin embargo, debió sufrir posteriormente la estructura, ya formada, los efectos del empuje orogénico en la fase posterior, y a ellos se deberían las roturas y vuelcos que afectan a su flanco norte.

En el interior de la Hoja de Almansa apreciamos, como ya hemos dicho, dos direcciones tectónicas: una N.-80°-E., en la zona oriental, y otra N.-70°-O., en la occidental.

La primera corresponde a la orogenia estafrica de que ya hemos hablado, y su edad es por lo tanto post-burdigalense y pre-helveciense.

La dirección, N.-70°-O., afecta, como ya sabemos, también a las capas helvecienses. Su edad, sin embargo, no puede datarse por ahora más que como post-helveciense, pero posiblemente corresponde a una orogenia de fase ática, dentro del movimiento general, ya que por otra parte no se encuentran afectados los depósitos miocenos inmediatos, cuya discordancia con el Helveciense es por lo tanto evidente, y cuya edad es difícil fijar, pero puede establecerse sin dudas como anterior al Pontiense.

Es evidente la existencia de plegamientos rodánicos, que se dejan sentir especialmente en Celtiberia, donde producen profundos pliegues fallas. También en Bética se encuentran plegamientos rodánicos, que en las cadenas externas originan la mayor parte de las fallas que hoy las atraviesan.

Por último, es notable la existencia de plegamientos valáquicos, los cuales se observan en lugares aislados, pero su intensidad es bastante grande.

Se encuentran así en la zona occidental de la Hoja capas de Mioceno lacustre levantadas hasta 40°. El mismo fenómeno se presenta en la hoja de Caudete, donde, en las inmediaciones de Fuente-Higuera, existen sedimentos lacustres que Royo Gómez atribuye al Pontiense, y cuya inclinación sobrepasa también los 40°.

Movimientos muy recientes, posiblemente epirogenéticos, han ocasionado una elevación de la Meseta y depresión de la zona litoral valenciana. Ello se pone de manifiesto en los profundos tajos que han excavado gran parte de

los ríos de la región en su cauce, y en las variaciones recientes de la red hidrográfica.

Se trata, finalmente, de una región que todavía no ha encontrado su verdadera posición de equilibrio.

Ello es evidente por los frecuentes seísmos que se dejan sentir en la zona y por las grandes anomalías en la gravedad que pueden observarse.

CRÍTICA DE ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

1. Generalidades

Como ya hemos dicho en el primer capítulo, son muy pocas las publicaciones que hemos podido consultar y que se refieran concretamente a la geología del interior de la zona que estudiamos.

Existen en cambio trabajos muy importantes en los que se describen regiones colindantes con la que ahora nos ocupa, y cuyo conocimiento resulta imprescindible para obtener una visión de conjunto de los problemas estratigráficos y tectónicos que aquí se encuentran.

Vamos por lo tanto a comentar brevemente las más importantes de estas publicaciones, y en la parte dedicada a la Estratigrafía comentaremos también los mapas estratigráficos anteriormente publicados, y en los que aparece representada la zona que ahora nos ocupa.

2. Estratigrafía

Prescindiendo de los diferentes mapas geológicos de España, de los que trataremos seguidamente, sólo aparece representada la Hoja de Almansa en la obra de R. Brinkmann y H. Gallwitz, «El borde externo de las Cadenas Béticas en el Sureste de España», citada en la bibliografía.

El interesantísimo trabajo de Darder Pericás, «Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante», que comentaremos en el epígrafe dedicado a los estudios tectónicos, alcanza exactamente hasta el

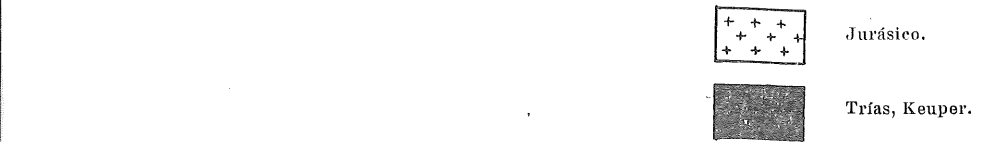
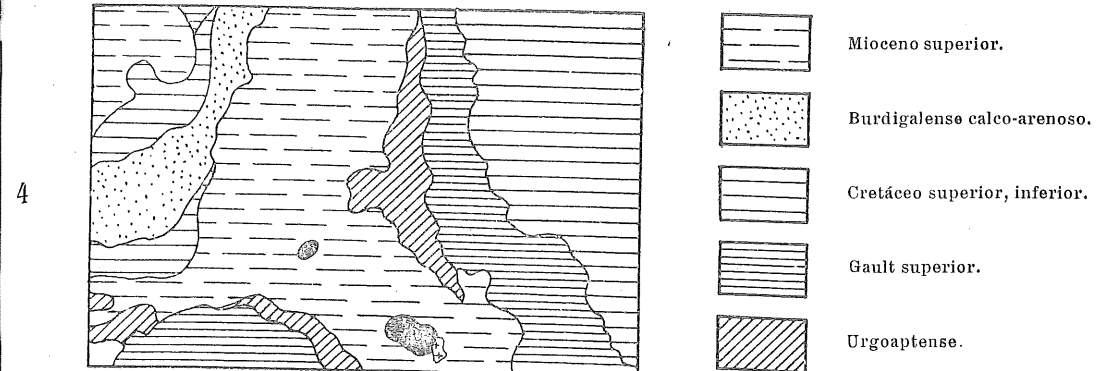
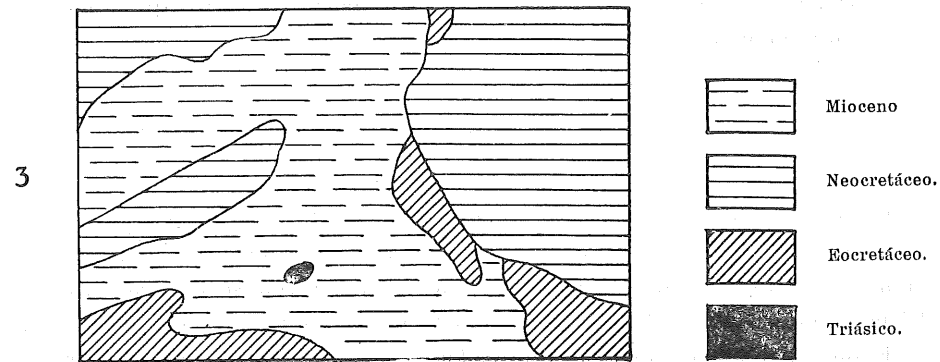
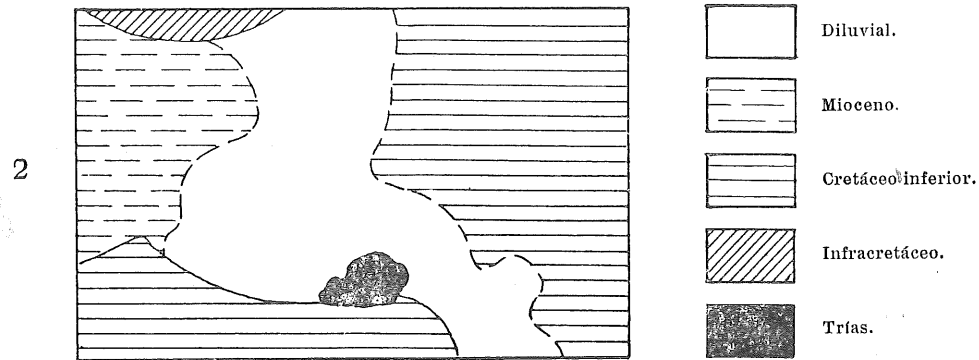
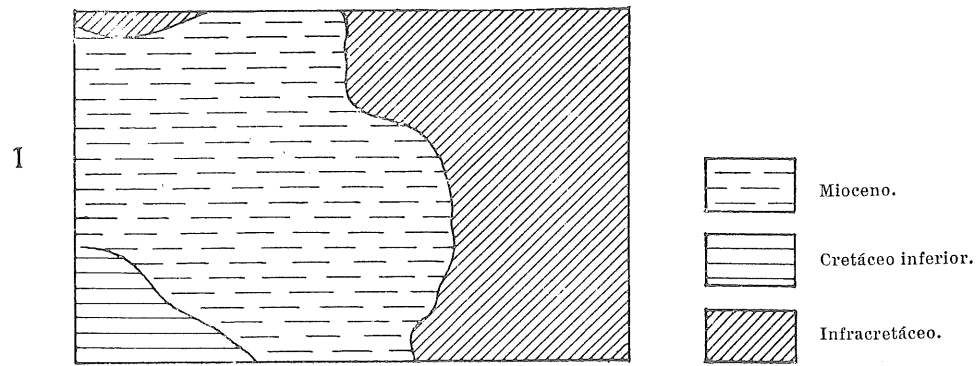


Fig. 7.—Representaciones estratigráficas de la Hoja de Almansa.

1. Mapa Geológico a escala 1:1.000.000, 2.ª edición, 1936.—2. Mapa Geológico a escala 1:400.000.—3. Mapa Geológico a escala 1:1.000.000, edición 1952.—4. Mapa Geológico de Brinkmann y Gallwitz.—5. Mapa Geológico a escala 1:50.000.

borde oriental de la Hoja de Almansa. Sin embargo, en el texto que acompaña al mapa del autor se describe un corte estratigráfico del Aptense del borde sur del Macizo de Caroch, cuyos tramos inferiores coinciden con los que ocupan las hojas que ahora estudiamos.

Son muy interesantes también los estudios que hace Darder del tap burdigalense, formación que ha sido analizada por primera vez con verdadero detenimiento en el estudio de este autor, y de la cual cita y clasifica una abundante fauna.

Los análisis de Darder Pericás sobre la Estratigrafía del Cretáceo Superior quedan ya fuera de los problemas que afectan a la Estratigrafía local de la Hoja de Almansa.

Del mismo modo, la obra de Ronaldo Brinkmann «Las cadenas béticas y celtibéricas en el SE. de España» alcanza también en el área de su estudio hasta el borde oriental de nuestra Hoja. En las memorias de las hojas de Onteniente y Canals ha sido comentada esta obra con la debida extensión. En lo que a la Estratigrafía se refiere, son en general exactas sus representaciones, aunque adolecen de falta de detalle, y en el estudio concreto del Cretáceo se colocan los diferentes niveles en una posición ligeramente más elevada de la que en realidad les corresponde.

Más acertado es el estudio del mismo autor, en colaboración con Gallwitz, titulado «El borde externo de las cadenas béticas en el SE. de España», y que acabamos de citar.

En el mapa a escala 1:200.000 que acompaña a este trabajo, aparecen correctamente delimitadas las manchas cretáceas y miocenas de la Hoja de Almansa, habida cuenta además de la reducida escala empleada.

Se omiten las manchas triásicas del N. y NO. de la Hoja, pero se representan en cambio las del Castillo de Almansa y extremo sudeste de la Hoja. El Triás se considera en su totalidad como Keuper.

Del Macizo de Caroch únicamente se considera como Urgoaptense la parte occidental; el resto es atribuido al Gault Superior y Cretáceo Superior-Inferior. Las denominaciones respectivas que se emplean en la traducción al castellano (Utrillense y Cenomanense) no son a nuestro juicio acertadas, y especialmente la primera, ya que Brinkmann al describir esta zona considera siempre, con acierto, al Albense como marino.

Las manchas cretáceas del borde sur de la Hoja son consideradas como Albense Superior en su mayor parte. Por los fósiles que hemos hallado no cabe duda de que su edad verdadera es Aptense.

Las calizas que rodean el Mugrón se datan como del Cretáceo Superior-Inferior, pero no citan los autores en el texto los motivos por los que las consideran de esa edad.

La representación de las manchas miocenas es correcta, pero las calizas del Mugrón se colocan erróneamente en el Burdigalense.

De todos modos, y a pesar de los errores antedichos, la representación del mapa de Brinkmann y Gallwitz de esta zona ha sido la más exacta que hemos conocido hasta la muy reciente aparición del Mapa Geológico a escala 1:1.000.000, edición 1952.

En el Mapa Geológico de España a escala 1:400.000, la representación es bastante acertada, si bien la delimitación de las manchas no es muy exacta.

La totalidad del Cretáceo se considera como Cretáceo Inferior. La mancha helveciense del Mugrón se representa como Mioceno indiferenciado, y las manchas arcillosas del Mioceno Superior se consideran como Diluvial. Aparecen representadas tres manchas triásicas.

En el Mapa Geológico a escala 1:1.000.000, edición de 1936, se hace figurar como Infracretáceo la zona del Macizo de Caroch, y como Cretáceo Inferior las manchas cretáceas del SO. de la Hoja. Tanto el Helveciense del Mugrón, como el Mioceno Superior, se consideran como Mioceno indiferenciado y se omiten los asomos triásicos y las manchas diluviales.

Por último, en la edición de 1952 del mismo mapa geológico a 1:1.000.000, se sitúa en el Eocretáceo la parte occidental del Caroch y las manchas del Sudeste de la Hoja, y como Neocretáceo la parte oriental del Caroch y la franja cretácea que rodean el Mugrón. Éste y el Mioceno Superior se representan también como Mioceno indiferenciado. Sólo se dibuja el asomo triásico del Castillo de Almansa y no se tienen en cuenta los depósitos diluviales.

En la fig. 7 publicamos un esquema comparativo de las diferentes representaciones estratigráficas de la Hoja de Almansa y de la que acompaña a esta Memoria.

3. Tectónica

Así como las publicaciones de carácter estratigráfico sobre la región que nos ocupa son muy abundantes, no ocurre lo mismo con los trabajos tectónicos; aparte de las obras de carácter general, como por ejemplo las de Staub, Fallot, Stille, etc., sólo hemos podido consultar las ya citadas de Brinkmann, Darder Pericás y Brinkmann y Gallwitz.

La primera de ellas es, como ya hemos dicho, de carácter principalmente tectónico, y en ella se plantea un problema de tectónica regional, de cuya resolución se ocupa el autor. La obra, de la misma manera que ocurre con la parte dedicada a la Estratigrafía, adolece principalmente de falta de detalle.

Señala el autor en su mapa el contacto anormal del Cretáceo de Sierra

Grossa con el Mioceno del valle de Mogente, y publica tres cortes de la Sierra Grossa, en Játiva, Mogente y Cupurucho de Fuente la Higuera, con los que coincidimos en líneas generales, si bien diferimos en detalles de interpretación.

En general falta un estudio completo de la Sierra Grossa, que el autor confirma haber recorrido sólo parcialmente.

La región sur de su área de trabajo está estudiada con mayor acierto, especialmente la zona de los Cabezos de los Alhorines, de cuyo corrimiento da una interpretación verosímil, aunque en otro lugar (véase hoja de Onteniente) hemos discrepado ya de ella.

En su estudio regional distingue Brinkmann las dos regiones geológicas que hemos considerado: Bética al Sur y Celtibérica al Norte. La zona de transición es denominada por Brinkmann «Cadenas Béticas Externas».

Resulta muy interesante el cuadro comparativo de los movimientos orogénicos del país. De él se deduce (y debe atribuirse por lo tanto a Brinkmann la prioridad del descubrimiento), la alternancia de fases orogénicas en el Norte y Sur de la región, así como el hecho muy interesante de no corresponder el paroxismo orogénico al mismo período en la zona bética propiamente dicha y en las cadenas externas.

Este dato tectónico, no tenido en cuenta hasta ahora, es de primordial interés, y sería asimismo interesante establecer el sincronismo de estos empujes con los que plegaron tan intensamente las sierras de Mallorca.

La historia geológica de la región está bien establecida, aunque con falta de detalle en los argumentos locales en que apoya el autor sus afirmaciones.

En la obra de Darder Pericás ya comentada, se dedican 70 páginas al estudio de la tectónica local, acompañadas de unos 80 cortes geológicos explicativos.

Llama la atención, como en el resto de los trabajos, la minuciosidad y detalle con que están realizadas las observaciones.

Estudia Darder, uno por uno, la mayoría de los accidentes tectónicos de la zona, y publica cortes explicativos de gran parte de ellos. Sus conclusiones son en general acertadas, dada además la sólida base estratigráfica en que se apoyan.

La Sierra Grossa está estudiada con bastante detalle, especialmente en su flanco septentrional. Falta en cambio un estudio completo de la sierra, así como una interpretación del conjunto de la estructura.

En general puede considerarse el trabajo de Darder como muy completo, y a falta únicamente de rectificaciones en cuestiones de detalle y quizá de una síntesis comparada de Tectónica Regional, para cuya realización estaba este profesor en mejores condiciones que ningún geólogo.

Y dejamos para el final el comentario de la obra de Brinkmann y Gallwitz «El borde externo de las cadenas béticas en el SE. de España», de cuya área de trabajo ocupa la Hoja de Almansa una porción del borde nordeste.

Se trata también de una obra principalmente de índole tectónica, en la cual se pretende realizar el enlace entre la fosa bética propiamente dicha y las regiones tectónicas diferentes que la rodean por el Norte y Nordeste.

En lo que concretamente se refiere al área que ahora nos ocupa, el estudio tectónico puede considerarse como muy acertado.

La obra, de todos modos, es muy breve, y más aún comparada con la magnitud del problema propuesto y con la extensión de la superficie recorrida.

Por todo ello muchas cuestiones importantes están tratadas someramente y otras han pasado inadvertidas a la observación de los autores.

Está en general muy bien observada la variación lateral de facies de algunas formaciones, y a este respecto es particularmente interesante el estudio, en la zona que consideramos, del tránsito del Albense calizo marino a la facies continental de Utrillas.

Los problemas de evolución geológica y orogenia, planteados en términos generales, están bien resueltos.

Si bien, como decíamos, adolece de falta de detalle, la obra de Brinkmann y Gallwitz es de gran importancia y constituye uno de los primeros estudios verdaderamente tectónicos de la región que ahora recorreremos.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

I. Generalidades

El estudio de las aguas subterráneas, en la zona de la Hoja de Almansa, no tiene tanta importancia como en la región situada más al Este.

En gran parte de la superficie de la Hoja, en efecto, el suelo, completamente rocoso, impide los cultivos, y para la alimentación de los pocos caseríos que allí se encuentran basta con los manantiales que brotan entre las capas de calizas.

En las zonas bajas, ocupadas por Mioceno arcilloso, se encuentran buenos cultivos, generalmente de secano. El clima, extremado y muy frío en invierno, no permite que en los regadíos se obtenga más de una cosecha anual. De todos modos, en la llanura que rodea la ciudad de Almansa se han realizado importantes labores de captación y riego, como veremos seguidamente, y se consiguen muy buenas huertas, cuyo número es susceptible de aumentarse. Ésta es, quizá, la única zona en que fuera interesante realizar un estudio detallado de captación de aguas subterráneas.

Vamos de todos modos a estudiar, como en hojas anteriores, el comportamiento de las distintas formaciones que se encuentran en relación con las posibilidades de captación y conservación de aguas subterráneas.

2. Estudio geológico

Según sabemos se encuentran en esta zona depósitos triásicos, cretáceos, miocenos y cuartarios.

El Triás, en general margoso o yesífero, constituye una buena capa impermeable que da lugar a acumulaciones de agua subterránea, cuando está coronado por formaciones arenosas miocenas o diluviales. Las aguas del Keuper suelen, de todos modos, no ser potables, e incluso, por su salinidad, poco apropiadas para riegos.

Los depósitos aptenses constituyen una zona muy apropiada para la recepción y conservación de agua. El porcentaje de filtración en los bancos horizontales de calizas, muy fisuradas y con tramos arenosos intercalados, es muy grande. Según sabemos, además, alternan las capas de calizas y arenas con algún tramo margoso, y entonces se acumula el agua filtrada, originándose muy buenos veneros que si afloran dan lugar a caudalosas fuentes.

Es lástima, como hemos dicho, que la utilización de estos mantos acuíferos del Aptense no sea en general posible, dada la esterilidad del terreno en que se encuentran.

Únicamente, como veremos, presentan gran interés estas calizas cuando se pueden captar en labores realizadas debajo del Mioceno.

Gran parte del centro y oeste de la Hoja de Almansa están ocupados por formaciones arcillosas del Mioceno Superior. En general son impermeables; pero en ocasiones se hallan coronadas estas series por bancos de arena o conglomerados, que permiten la infiltración de agua. Hacia el Oeste, las capas arcillosas alternan con capas de conglomerados y areniscas, y en el contacto de éstos y las arcillas se encuentran algunos manantiales.

Cuando los bancos de calizas aptenses horizontales están en contacto anormal sobre estas formaciones arcillosas, las condiciones son favorables para la captación de agua en este contacto. Podrían hacerse labores de captación en este sentido, aunque, como decimos, las circunstancias climatológicas no son favorables para los cultivos de regadío.

Mayor importancia tiene el aprovechamiento del nivel continuo de agua que se encuentra bajo el Diluvial de la llanura de Almansa.

Las formaciones diluviales comprenden aquí unas capas alternadas de arenas finas, en ocasiones algo arcillosas, y con unos bancos intercalados de conglomerados muy poco consistentes y muy permeables, en los cuales se encuentran la mayor parte de las venas acuíferas. El substratum arcilloso del Mioceno constituye un perfecto nivel impermeable de base.

La potencia total del Diluvial es de 15 a 20 m., y esa suele ser la profundidad de la mayor parte de los pozos de la zona.

Damos a continuación una relación de los pozos y manantiales más importantes.

Seguidamente publicamos el análisis de agua destinada a abastecimiento de los núcleos de población.

ANÁLISIS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

(En gramos por litro)

	Anhidrido sulfúrico	Cal	Magnesia	Cloro	Cloruro sódico	Grado hidrotimétrico
Pozo de Pascual Martínez, de Almansa	0,4733	0,2594	0,1013	0,0945	0,1557	40°
Abastecimiento público de Almansa	0,0514	0,1070	0,0434	0,0455	0,0750	40°
Pozo de D. Jesús (Almansa)	0,0411	0,0823	0,1086	0,0350	0,0577	39°
Fuente de Arenas	0,0205	0,0947	0,0651	0,0210	0,0346	36°

RELACION DE POZOS EXISTENTES EN EL TERRITORIO DE LA HOJA, FACILITADA
POR LOS AYUNTAMIENTOS RESPECTIVOS

Ayuntamiento	Propietario	Profundidad metros	Paraje	Caudal l/s	Clase	Motores eléctricos HP.	Observaciones
Almansa	G. Abarca Rodenas	18	Fuentes	1,5	Fina	1,5	Riego.
	A. Abellán Megías	10		1		1	
	Antonio Baeza Parra	11		0,5		0,5	Consumo y riego.
	José Caballero Alcántara	12		1		1	
	José M ^a . Campos	15		1,5		1,5	
	José Cuenca Ruano	22		0,75		0,75	
	Nicolás Díaz González	25		0,75		0,75	
	José Fernández López	20		0,25		0,25	
	Manuel Francés Alcaraz	21		0,75		0,75	
	José Gil Tomás	14		0,25		0,25	
	Antonio González Iníguéz	25		0,25		0,25	
	Nicolás González Navalón	15		0,75		0,75	
	Francisco Ibáñez García	14		0,5		0,5	
	José Megías Villaseusa	8		1		1	
	Juan Ruano Cantos	10		1		1	
	Idem. id.	20		1,5		1,5	
	Viuda de Sánchez Noberto	12		1		1	
	Juan Seguí Fernández	21		1		1	
	J. Tornero Navalón	18		1,5		1,5	
	V. Villaseusa Sáez	5		1,5		1,5	
	A. María Alcoceel López	6	Huerta	2	Gorda	2	
	Virgilio Ortega Guillén	16		3,5	Fina	3,5	
	José Bañón Bonal	14		3	Gorda	3	
	Ubaldo Calatayud Oltra	11		3		3	
	José Collado Cuenca	16		5		5	
	Blas Cerdán Sáez	13		1,5		1,5	
	Fernando Cuenca Molina	18		4	Fina	4	
	Salvador Cuenca Molina	18		3		3	
	Jesús Díaz Ruano	12		5		5	
	Idem. id.	12		8		8	
	Francisco Ferrero González	16		1,5		1,5	Se tomó muestra.
	Francisco García Gómez	19		1		1	Sondeo de 12 metros.
	Sebastian Milán	25		1		1	Riego.
	Roberto Traval	15		7,5	Gorda	7,5	
	Salvador Jiménez Tolosa	15		5	Fina	5	
	Bernardo Laosa Sáez	25		3	Gorda	3	
	José López Ibáñez	15		5	Fina	5	
	Pedro Idem, id.	24		2	Gorda	2	
	Francisco Martí Villaseusa	9		2	Fina	2	
	Vicente Millón Navarro	17		3		3	
	Pascual Navarro Abellón	12		5	Gorda	5	
	Viuda de José Romero	12		8	Fina	8	
	Magdalena Rovira	18		6	Gorda	6	
	Idem, id.	11		3		3	
	Bernardo Sáez Cuenca	15		4	Fina	4	
	Antonio Sánchez García	12		3	Gorda	3	
	José Idem, id.	11		5		5	
	Gabriel Sánchez López	14		5		5	
	Manuel Tamarit Navarro	8		1,5		1,5	Tiene dos galerías.
	Idem. id.	8		1		1	Riego.
	Fernando Tomás García	12		2	Fina	2	
	A. Villaplana González	18		3		3	
	M. Albertos Real	21	C ^a . Valencia	1	Gorda	1	
	M. Alcoceel López	11	H. Adentro	3		3	
	Belén López Pradas	14		3		3	
	Jerónimo Ruano Vera	18	H. Afuera	1,5		1,5	
	Diego López Pradas	15		2,5		2,5	
	Bernardo Sáez Cuenca	18		1,5		1,5	
	Juan López Pradas	12		3		3	
	Nicolás Navarro Milán	30		20	Fina	20	
	José Arques Gironés	13	Saladarejo	8	Gorda	8	
	José Bañón Bonal	14	Casa Cantos	1,5	Fina	1,5	
	Manuel Jordán Bueno	18		3	Gorda	3	
	Jesús Sáez Cuenca	17		3	Fina	3	
	Gumersinda Biosa Mejías	20	Malacof	1		1	
	T. Ramón Borja Sempere	10		5	Gorda	5	Industria.
	Barón de Carricola	12		5		5	Riego.
	Francisco Carrión García	24	Casa D. Manuel	0,25	Fina	0,25	
	Antonio García Pastor	18	Norias	2		2	
	Dolores Cerdán Olaya	10	C ^a . Aragón	3	Gorda	3	
	Manuel Cuenca Pastor	13		7		7	
	Francisco Martínez Vera	8		2		2	
	José Clemente Navarro	20	Huerta Cruz	4		4	
	Viuda de Ernesto Coloma	2	C. de Osa	1	Fina	1	
	Estanislao Cuenca López	14	Pa. Valencia	2		2	
	Francisco García Pedrón	20		7		7	
	José Cuenca Real	9	Molineta	3		3	Consumo y galería.
	José Sánchez López	17		12		12	
	Ernesto Cuenca Valiente	32	Rbla. Moreno	5	Gorda	5	

Ayuntamiento	Propietario	Profundidad metros	Paraje	Caudal l/s	Clase	Motores eléctricos HP.	Observaciones
Almansa	Antonio Díaz González	15	El Real	4	Fina	4	Riego.
—	Nicolás Navarro Milán	30	C ^a . Villena	20	—	25	—
—	Jacinto García Soria	16	—	2	—	2	—
—	Pascual Martínez Martínez	13	Felipe V	5	—	5	—
—	Viuda de Antonio Gómez	15	Vereda	0,5	—	0,5	—
—	Joaquín Gomis Molina	35	San Antón	8	Gorda	10	—
—	Diego Martínez Gómez	30	C. San Juan	2	—	3	—
—	Benito Navarro Villaescusa	12	—	3	—	3,5	—
—	F. Villaescusa Garibo	18	C. Estella	2	—	2	—
—	Eugenio del Rey Sáez	19	Matadero Viejo	1	—	1	—
—	Concepción Rodríguez	10	G. Dávila	4	—	4	—
—	José Rodríguez Ruano	18	Casa Ayora	5	Fina	5	—
—	Romero de Ves	15	San Blas	4	Gorda	4	—
—	Vicente Teruel Ruiz	8	—	3	—	3	—

RELACION DE MANANTIALES COMPRENDIDOS EN EL TERRITORIO DE LA HOJA,
FACILITADOS POR EL AYUNTAMIENTO

Ayuntamiento	Propietario	Nombre	Paraje	Caudal l/s	Calidad	Observaciones
Almansa.	A y u n t a - Comunidad Aguas San Pascual . .	Alcalde Moreno y la Barrera .	Barranco Los Molinos . . .	10	Fina	Abastecimiento población.
—	—	San Pascual	Cerro San Pascual	—	—	Se reúnen todos estos manantiales en un solo acueducto.
—	—	Fuente Potenciana	Casa Martínez	10	—	
—	—	Fuente Perdigón	Rambla el Perdigón	—	—	Se reúnen todos estos manantiales en un solo acueducto, formando un regante.
—	—	Rambla los Molinos	Canto Blanco	—	—	
—	Diputación .	Molino Alto	Rambla Molinos	10	—	Para transeúntes y ganado.
—	—	Fuente de la Plata	Zucaña	—	—	
—	—	Mearrera	—	—	—	
—	—	Nacimiento Zucaña	—	—	—	
Enguera.	Manuel Manzaneda	Zona Pantano (Ventijas)	Ventijas	0,5	—	
—	Público	Arenas, fuente	Arenas	1	—	

MINERÍA Y CANTERAS

No existen explotaciones mineras en la zona comprendida en el interior de la Hoja de Almansa, ni tampoco sustancias minerales que pudieran ser objeto de una explotación industrial.

Únicamente en el Noroeste de la Hoja, en el paraje conocido por Cortijo de la Menora (B-2), se encuentran entre las margas y dolomías del Trías unos pequeños filoncillos de azurita y malaquita. Se han realizado en ellos unas calicatas y pequeñas labores de exploración, para estudiar su posible aprovechamiento, pero todas ellas han sido abandonadas en vista del escaso interés del yacimiento.

No obstante, damos a continuación un análisis de una muestra de mineral recogido por nosotros, cuyo análisis ha sido realizado en el Laboratorio del Instituto Geológico:

Cu 34,56 %

Se trata de unas muestras escogidas; la determinación de la composición media de los filones sería labor que quedaría fuera de los límites de este trabajo.

Tiene en cambio bastante interés, y son explotados en diversos lugares, los yesos del Keuper que afloran en diversos puntos de la Hoja, y muy especialmente en el extremo sudeste de aquélla.

Los yesos se benefician en su totalidad en pequeñas fábricas instaladas en Almansa, y las yeseras son pequeñas explotaciones que emplean a lo sumo diez obreros cada una y en las que no hay instalada maquinaria de ninguna clase.

La producción total de yeso al año oscila alrededor de 1.000 Tn.

Existen también algunas canteras de arcilla, cuyo producto se emplea en las fábricas de cerámica situadas en Almansa.

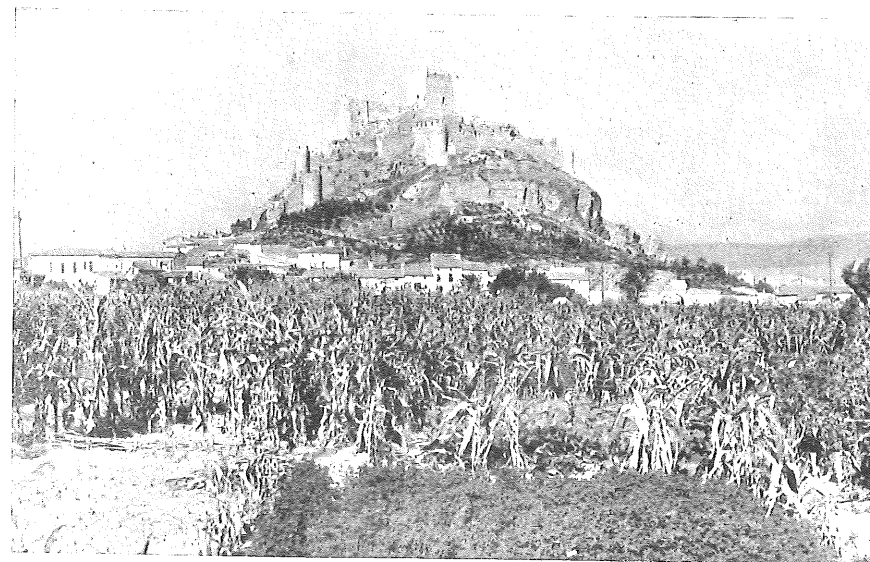
Las explotaciones de las calizas aptenses y miocenas tienen carácter esporádico, y están destinadas únicamente a satisfacer las necesidades locales de construcción y de proveer de grava a las carreteras y balasto al ferrocarril.

VIII

BIBLIOGRAFÍA

- ASTRE, G. (1932): *Los Hippurites del barranco del Racó*.—Bol. de la Soc. Geol. de Francia, t. LXIV.
- BOTELLA, F. (1854): *Descripción de las minas, canteras y fábricas de fundición del Reino de Valencia, precedida de un bosquejo geológico del terreno*.—Revista Minera, t. V. Madrid.
- *Descripción geológico-minera de las provincias de Murcia y Albacete*.
- BRINKMANN, R. (1948): *Las cadenas béticas y celtibéricas en el SE. de España*.—Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, H. (1950): *El borde externo de las Cadenas Béticas en el SE. de España*.—Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- CAVANILLES, A. J. (1875 y 1877): *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del Reino de Valencia*.—Madrid.
- COLOM, G. (1934): *Contribución al conocimiento de las facies litopaleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España*.—Geol. des pays catalans.
- CORTÁZAR, D., y PATO, M. (1882): *Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia*.—Mem. Com. Mapa Geol. España. Madrid.
- DARDER PERICÁS, B. (1929): *La estructura geológica de los valles de Montesa y Enguera*.—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
- (1945): *Estudio geológico del S. de la provincia de Valencia y N. de la de Alicante*.—Bol. Inst. Geol. y Min. de España, t. LVII. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E., y F. DE CALEYA, C. (1918): *Nota acerca de un yacimiento de mamíferos fósiles en el Rincón de Ademuz (Valencia)*.—Bol. Inst. Geológico, t. XXXIX.

- DUPUY DE LÔME, E., y NOVO, P. (1917): *Estudios hidrogeológicos en las provincias de Murcia y Alicante*.—Bol. Inst. Geol. Madrid.
- FALLOT, P. (1945): *Estudios geológicos en la zona Sub-Bética*.—Cons. Sup. Investigaciones Cient., Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- (1945): *El sistema cretáceo en las Cordilleras Béticas*.—Cons. Sup. Investigaciones Cient., Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- EZQUERRA, J. (1850): *Ensayo de una descripción general de la estructura de España*. Mem. Acad. Ciencias. Madrid.
- GIGNOUX, M., y FALLOT, P. (1926): *Contribution a la connaissance des terrains néogène et quaternaire marins sur les côtes méditerranées d'Espagne*.—Comptes rendus du Cong. Géol. International. París.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1922): *Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico*.—Acad. Cienc. Nat. Madrid.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1927): *Geología y paleontología de Alicante*.—Trabajo Museo Nac. Ciencias Naturales. Serie geológica. Madrid.
- MALLADA, L. (1895-1911): *Explicación del mapa geológico de España*.—Memorias Com. Mapa Geológico. Madrid.
- MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, escala 1 : 400.000.—Inst. Geol. Min. España.
- (Edición 1936) Escala 1 : 1.000.000.—Inst. Geol. y Min. España.
- (Edición 1952) Escala 1 : 1.000.000.—Inst. Geol. y Min. España.
- NICKLÉS, R. (1896): *Sur les terrains secondaires des provinces de Murcie, Almerie, Granade et Alicante*.—Bol. Com. Mapa Geol., t. XXIII. Madrid.
- (1906): *Sur l'existence de phénomènes de couverture dans la zone Sub-Bétique*.—Bol. Com. Mapa Geol. Madrid.
- (1895): *Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et Sud de la province de Valence*.—Bol. Comisión Mapa Geol., t. XX. Madrid.
- NOVO, P. (1915): *Reseña geológica de la provincia de Alicante*.—Bol. Inst. Geológico. Madrid.
- ROYO GÓMEZ, J. (1926): *Notas geológicas sobre la provincia de Valencia*.—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
- (1922): *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica*.—Junta Amp. Est. e Inv. Cient., Com. Inv. Paleont. y Prehist. Madrid.
- VERNEUIL, E., y COLLOMB, E. (1854): *Itinéraire géognostique dans le SE. de l'Espagne*.—Soc. Géol. France. París.
- VILANOVA Y PIERA, J. (1881-1884): *Reseña geológica de la provincia de Valencia*.—Bol. Soc. Geográfica. Madrid.



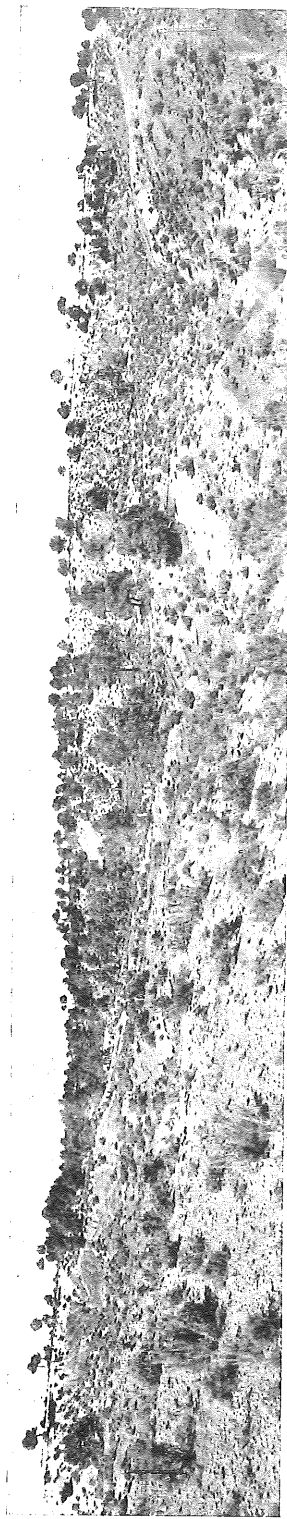
Fot. 1.—Castillo de Almansa, sobre yesos y dolomías del Triás.



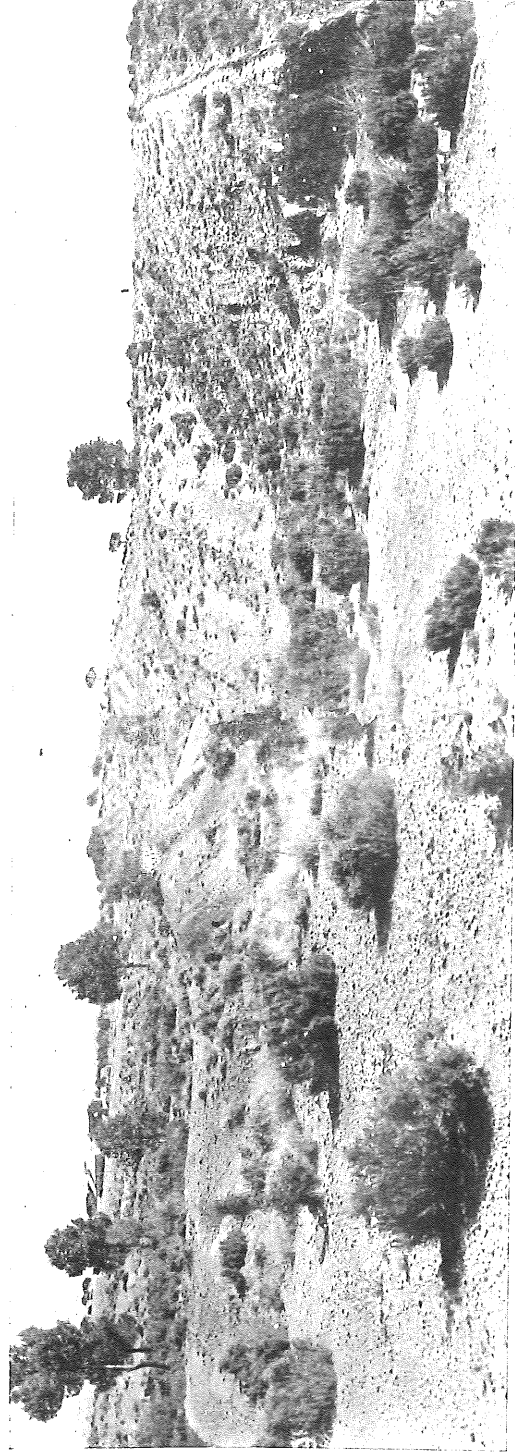
Fot. 2.—Calizas aptenses cerca de Matamoros.



Fot. 3.—Keuper; gran masa de yesos del vértice Cabeztuela (C-4).



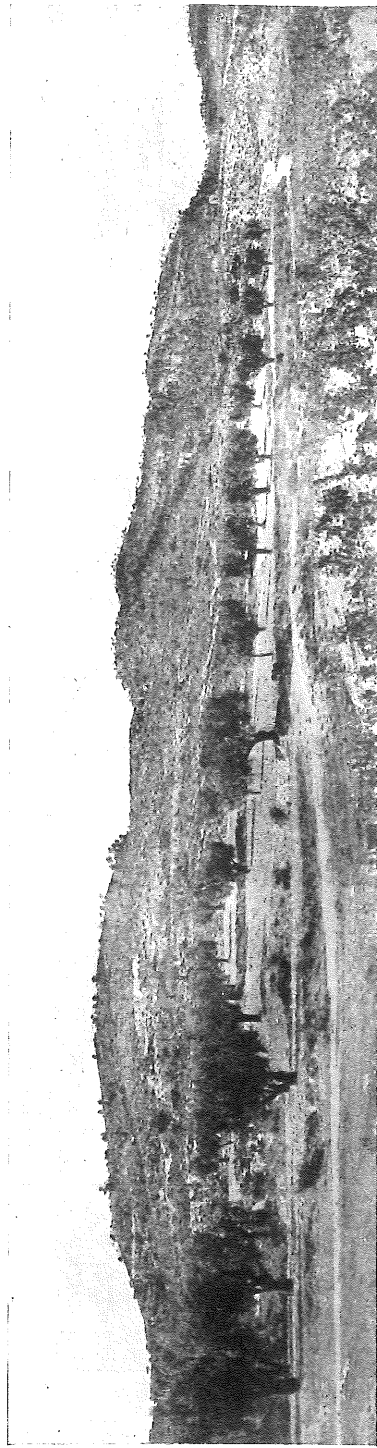
Fot. 4.—Keuper al N. de la carretera de Alpera (B-1). Alternancias de arcillas rojas y grises.



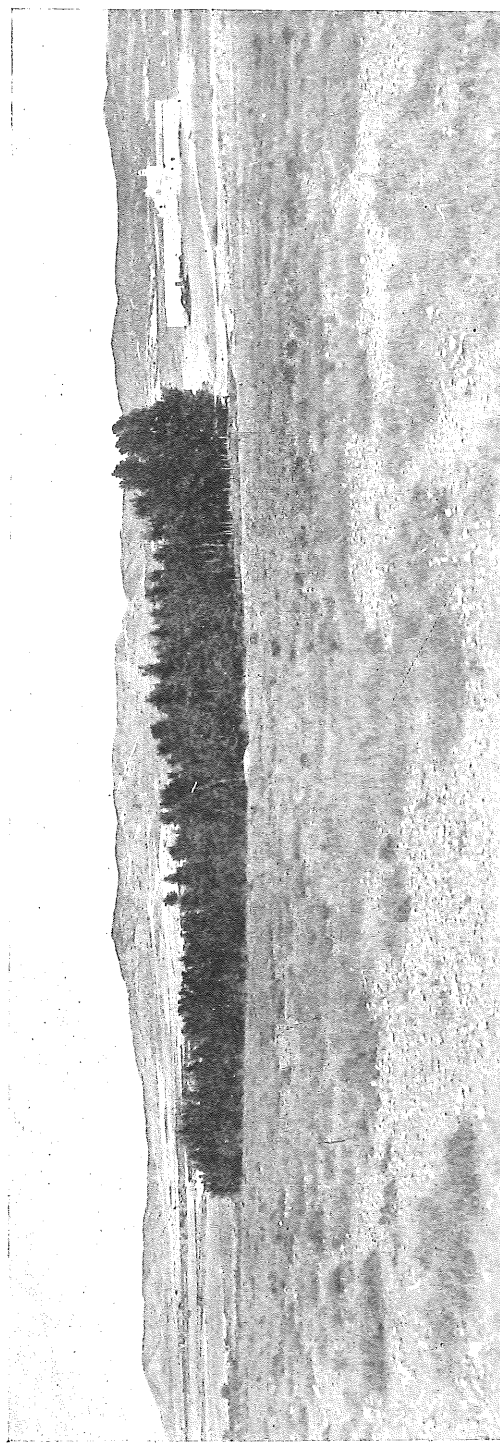
Fot. 5.—Keuper; margas rojas y areniscas en la finca «La Menora» (B-2).



*Fot. 6.—Calizas y margas aptenses en el borde sur del Macizo de Caroch (E-4).
Nótese la inclinación del eje y cómo aparecen al E. los tramos superiores.*



Fot. 7.—Calizas aptenses en el extremo SE. de la Hoja (D-4). Al fondo, a la derecha, Puerto de Almansa.



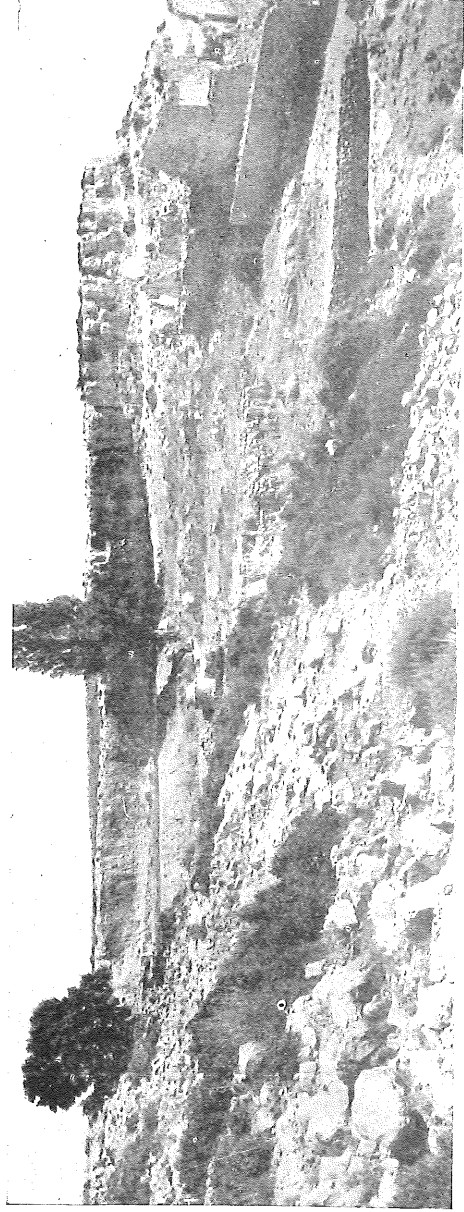
Fot. 8.—Calizas aptenses al NE. de Almansa. En primer término, laguna del Sugel (C-3).



Fot. 9.—Aptense; calizas del Cerro Majadas (C-4).



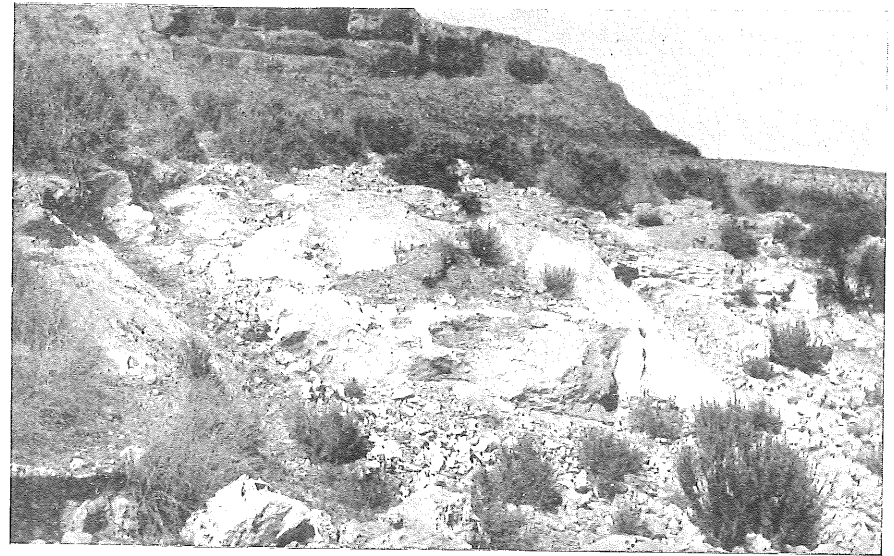
Fot. 10.—Anticlinal en las calizas aptenses del SO. de la Hoja. En primer término, pantano (seco) de Almansa. Al fondo; Aptense, horizontal, del vértice Cabezo.



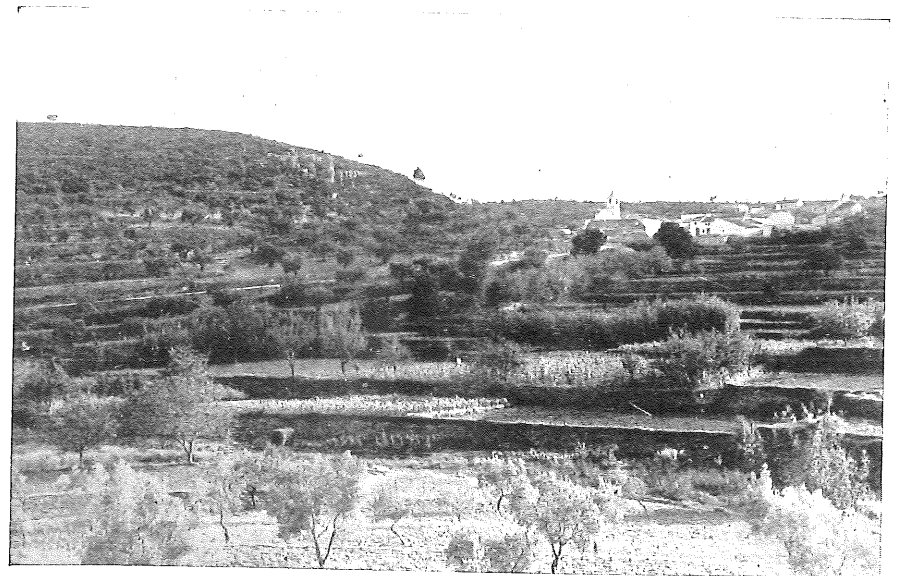
Fot. 11.—Calizas aptenses, horizontales, al E. de Almansa (C-4). Yacimiento de Pseudotoucasia santanderensis.



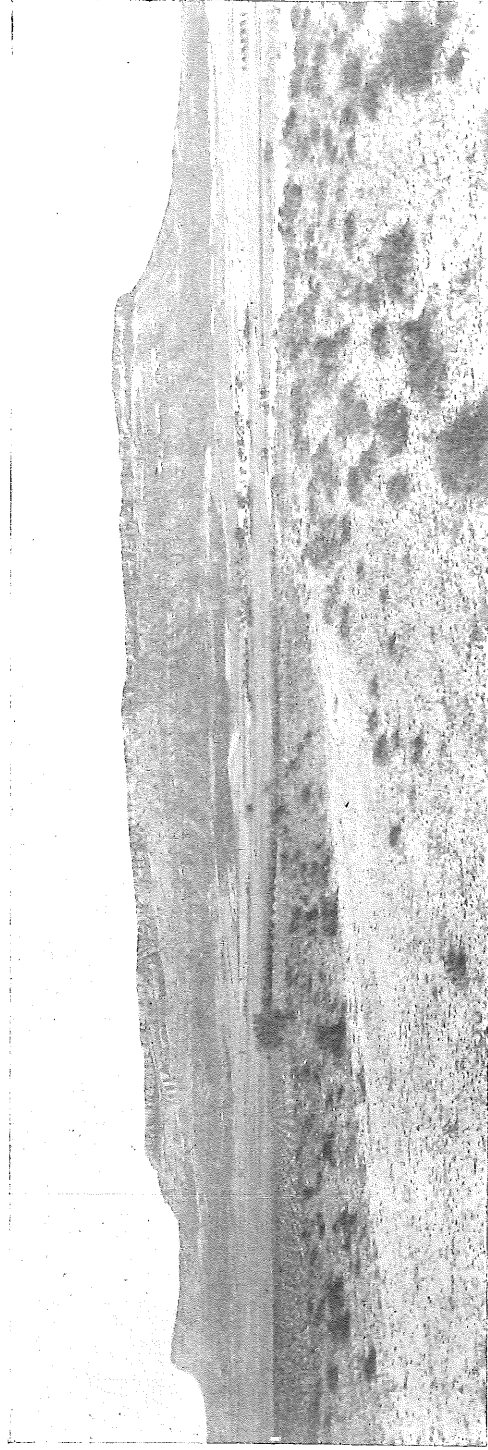
Fot. 12.—Al NO. de San Benito (B-2). En primer término, Mioceno; a la derecha, Keuper; al fondo, Aptense.



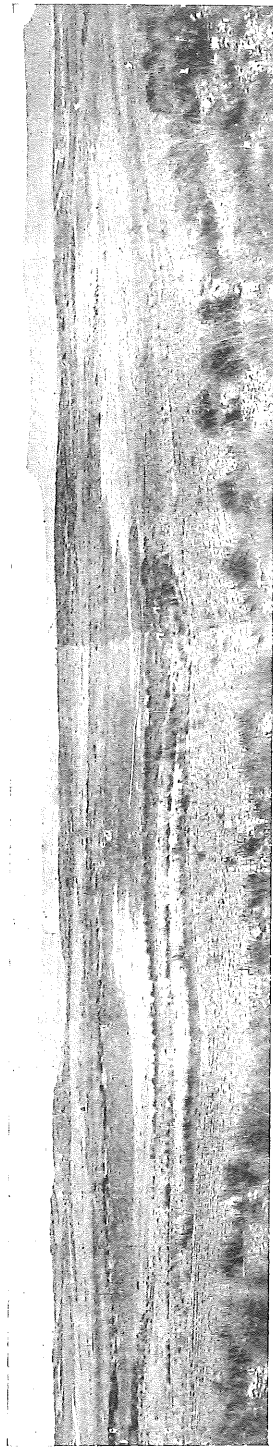
Fot. 13.— Cretáceo y Mioceno en la falda norte del Mugarón. En primer término, Aptense; al fondo, Helveciense.



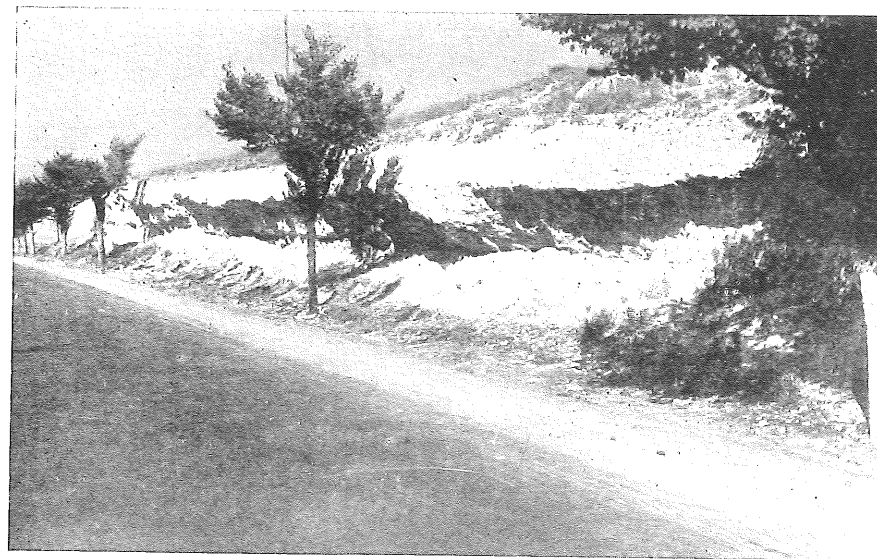
Fot. 14.— Manchita miocena rodeada de calizas aptenses en Navalón de Arriba (E-3).



Fot. 15.— Helveciense de la Sierra del Mugrón desde el Este. Obsérvese la disposición en suave sinclinal.



Fot. 16.— Aptense Inferior, Mioceno y Cuaternario. En primer término, laguna de Sugel; al fondo, a la derecha, Helveciense del Mugrón.



Fot. 17.—Hiladas de areniscas en los niveles altos del Mioceno. Carretera de Valencia (C-4).



Fot. 18.—Calizas aptenses horizontales en el P. K. 10,7 de la carretera de Almansa.



Fot. 19.—Vetas de mineral de cobre en el Keuper. Finca «La Menora» (B-1).



Fot. 20.—Nacimiento de la Rambla del Cegarrón (C-3), en calizas aptenses.