



IGME

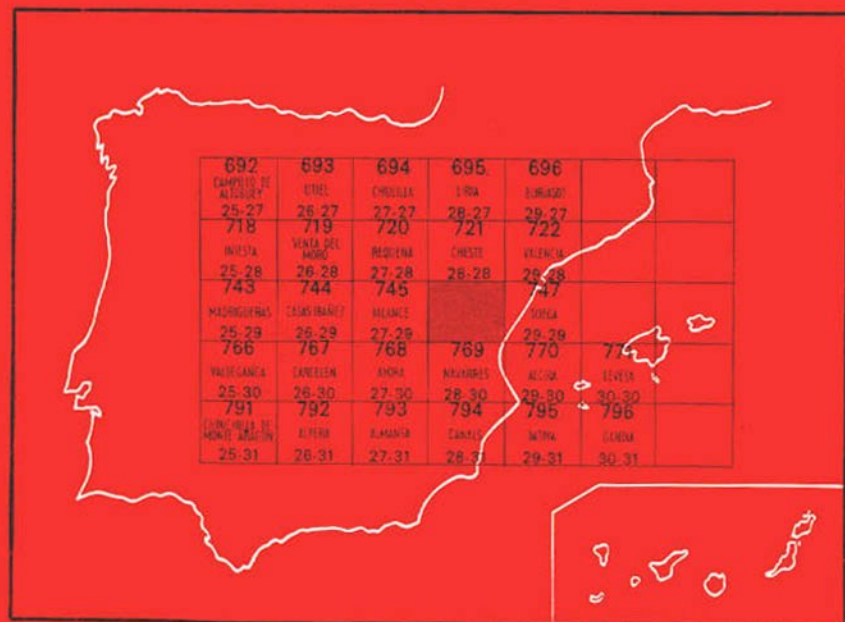
746**28-29**

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

LLOMBAY

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

LLOMBAY

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por GEOTECNIA Y CIMENTOS, S. A., bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en la misma los técnicos superiores siguientes:

En *Cartografía y Memoria*: Antonio García Vélez y Luis García Ruz. Con la colaboración de Alfredo Muelas Peña, Jorge Soubrier González y Concepción Forcat.

En *Geología del Cuaternario*: José Luis Goy y Caridad Zazo.

Elaboración y estudio de las muestras: Laboratorio de GEOTECNIA Y CIMENTOS, S. A., con la colaboración de Emilio Moreno de Castro y Carlos Martínez (estudio de Microfacies), e Indalecio Quintero y Hermenegildo Mansilla (Macropaleontología).

Dirección por GEOTECNIA Y CIMENTOS, S. A.: Tomás Sanz Hernández-Sampelayo.

Supervisión del IGME: José Barón Ruiz de Valdivia.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria constituida fundamentalmente por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle, con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M - 29.730 - 1981

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

INTRODUCCION

El presente trabajo se ha realizado de acuerdo con el programa estatal para el levantamiento del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 (MAGNA).

Geográficamente la Hoja de Llombay está situada en la parte central de la provincia de Valencia y las localidades existentes son los núcleos de Llombay-Catadau-Alfarp y Carlet-Benimodo en la ribera del río Magro, y Millares y Dos Aguas en el interior.

La altitud de la Hoja es muy variable, el punto más alto es el Pico del Ave (949 m.) en la Sierra de Dos Aguas o del Ave, que se extiende por toda la parte septentrional; más al Sur está la Sierra del Caballón (827 m.) (separadas ambas por la depresión de Dos Aguas) y la planicie de Millares con una altitud media de 600 m.

Las sierras que ocupan casi la totalidad de la Hoja bajan hacia el valle del río Magro, que enlaza con la llanura valenciana, donde se da la cota más baja, 30 m.

El río Júcar atraviesa toda la región de NO a SE, y discurre encajado por un angosto valle que a veces alcanza 500 m. de desnivel. El río Magro se extiende por el NE, siguiendo por la llanura valenciana.

La morfología de toda la zona está condicionada a la litología de los materiales, así como a su disposición estructural.

Geológicamente queda comprendida en las estribaciones suborientales de la Cordillera Ibérica, con la zona oriental cubierta por los depósitos cuater-

narios, lo que da lugar a la existencia de dos partes con características morfológicas y geológicas distintas.

En la zona ibérica afloran, en su mayor parte, sedimentos mesozoicos plegados y fracturados según la dirección NO-SE. También existen afloramientos de Triásico (Keuper) con carácter diapírico ligado a fracturas. El Terciario Inferior se presenta plegado, en contacto mecánico con los materiales mesozoicos, y el Terciario Medio Superior está horizontal. El Cuaternario ocupa una amplia zona por donde discurre el río Magro.

Los antecedentes geológicos más importantes sobre la región son de una manera regional y general los trabajos de BRINKMANN, CHAMPETIER y VIALARD y más recientemente GARCIA QUINTANA. Específicamente sobre la Hoja de Llombay, además de la ya realizada anteriormente por DUPUY DE LOME en 1960, se ha dispuesto de algunos perfiles geológicos realizados por ENPASA.

1 ESTRATIGRAFIA

En esta Hoja afloran materiales Triásicos, Jurásicos, Cretácicos, Paleógenos, Neógenos y Cuaternarios.

Del Triásico está representado sólo el Keuper y es una continuación del gran afloramiento de Montroy en la Hoja de Cheste, según una banda cubierta parcialmente por los depósitos cuaternarios. El Jurásico lo forman sedimentos desde el Lías Inferior hasta el Kimmeridgiense Medio, aunque por debajo del Dogger la representación sea sólo un afloramiento de Lías indiferenciado. Los materiales del Cretácico son los mejores representados y ocupan casi toda la Hoja, comprenden desde el Barremiense hasta el Maastrichtiense.

El Paleógeno aparece en dos zonas del interior y el Neógeno forma una banda de manchas irregulares que bordea a los materiales mesozoicos y quedan éstos cubiertos en el Este por los depósitos cuaternarios, bien representados en cuanto a la variedad de depósitos.

1.1 TRIASICO

El Trías está representado por los niveles arcillosos característicos del Keuper, definidos en el tipo Germánico. Aparece en afloramientos irregulares, que representan la continuación de extensas manchas en zonas limítrofes.

1.1.1 KEUPER (T_{cg})

Los afloramientos cercanos a Llombay son restos del Trías de Montroy, más extenso en la Hoja de Cheste, y que aquí aparece como núcleos

aislados debido al recubrimiento miocénico y cuaternario. Estos sedimentos, parecen ligados a una gran fractura actualmente cubierta.

A veces los depósitos cuaternarios son tan pequeños que dejan aparecer los materiales triásicos a poquísima profundidad y de forma irregular, dificultando la cartografía de ambos términos.

El afloramiento situado en el borde O de la Hoja, es la continuación del que aparece en gran parte de la Hoja de Jalance, y está ligado a una gran fractura.

La litología de todos los afloramientos del Keuper es similar, margas y arcillas abigarradas con yesos, generalmente rojos y blancos grisáceos. En algunos puntos aparecen cristales idiomorfos de cuarzo hematideo.

En las proximidades de Alfarp existe un asomo de ofitas que ha sido objeto de pequeñas explotaciones, hoy totalmente abandonadas.

No aflora el muro de estos materiales, la potencia estimada es superior a 100 m. En cuanto a la edad, nos basamos en los niveles calcáreos, datados como Muschelkalk, que aparecen en la Hoja de Cheste (MAGNA, 1976).

1.2 JURASICO

Existen sólo cuatro afloramientos y se han tomado tres de ellos para realizar sendas columnas.

El Jurásico Inferior se estudia en la serie de la Atalaya. El Medio en Puntal del Aire y Atalaya, y el Superior en la Rápita, Atalaya y Puntal del Aire.

1.2.1 LIAS (J₁)

Unicamente se ha localizado en la serie de la Atalaya. Es un conjunto calizo-dolomítico en el que no se han encontrado fósiles determinativos y se ha considerado toda la unidad como Lías indiferenciado.

Sobre las margas y arcillas versicolores del Trías aparecen 120 m. de dolomías brechoides (dolomicrita) de color gris blanuzco con zonas bastante claras y estratificación mal definida, dando un aspecto masivo.

Sobre este conjunto dolomítico aparece otro de 20 m. de calizas grises claras (oosparita) en bancos de varios centímetros y con algún nivel oolítico, la estratificación es clara. Contiene algunos restos de microfósiles de escaso interés.

El conjunto de calizodolomítico se ha atribuido al Lías por su posición sobre las arcillas del Trías.

1.2.2 DOGGER (J₂)

Se ha cartografiado tan sólo en las zonas de la Atalaya y Puntal del Aire.

En la Atalaya aparece sobre el conjunto calizo-dolomítico del Lías un tramo de 40 m. de calizas grises claras, con tonos rosados a veces bien estratificadas y bastante recrystalizadas, con un tamaño de grano medio (esparita).

En la base de la serie del Puntal del Aire hay 50 m. de dolomías sacaroides de color gris, de grano medio a grueso y aspecto masivo. Hacia la base la dolomitización es intensa (dolosparita) y decrece en la parte superior (esparita dolomítica) donde se aprecian posibles restos de oolitos.

En ninguno de los afloramientos estas dolomías han presentado restos de fósiles, pero en ambos se sitúan bajo los niveles del Oxfordiense Superior.

1.2.3 OXFORDIENSE SUPERIOR-KIMMERIDGIENSE INFERIOR (J₃₁₋₃₂³⁻¹)

Sobre el conjunto dolomítico del Dogger aparece una formación que se ha datado como Oxfordiense Superior-Kimmeridgiense Inferior, y presenta algunas diferencias según las series estudiadas.

En la Atalaya, consiste en un tramo de margas amarillas de 30 m. de potencia con niveles decimétricos de calizas arcillosas rosadas (gravelmicrita y micrita) con superficie nodulosa.

En el Puntal del Aire está mejor representado, con una potencia total de 208 m. y los tramos son:

- 25 m. de calizas arcillosas (biomicrita y biogravelmicrita) de tono gris ligeramente rosado y superficie nodulosa, en bancos pequeños con niveles ricos en ammonites, entre los que se han encontrado *Divisosphinctes bifurcatus*, QUENST, y *Dichotomoceras dichotomus*, BUCK.

La microfauna encontrada es similar a la del tramo de la serie de la Atalaya y junto a Lagénidos, Gasterópodos, Equinodermos, Espículas, Lituólidos, Moluscos y Epistominos, hallamos *Spirillina amphelecta*, *Globigerina oxfordiana* y *Globochaete alpina*, propias del Oxfordiense superior.

- 6 m. de dolomías grises.
- 30 m. de alternancia rítmica de calizas arcillosas y margas limolíticas con calizas microcristalinas (intramicritas) en bancos muy finos. El conjunto presenta color gris. Los bancos son azoicos.
- 60 m. de calizas microcristalinas (micrita arenosa, biomicrita y pelmicrita) alternando con margas limolíticas en bancos decimétricos. Presenta zonas con predominio de margas sobre las calizas. En algunos niveles se han encontrado restos de Ammonites, que se han clasificado como *Balticeras Pommerania*, ARKEL, y *Neomorphoceras Chaptuisi*, OPPEL.
- 32 m. de dolomías masivas grises (dolosparita).

- 55 m. de calizas en bancos finos (biopelmicrita) con margas limolíticas, hacia el techo están recrystalizadas y dolomitizadas (dolomicroparita).

La microfauna existente es similar a la encontrada en los niveles de la base, aunque se encuentra raramente *Globigerina oxfordiana*.

En la serie del anticlinal de La Rápita, el tramo basal, que constituye el núcleo de la estructura, está formado por 60 m. de calizas microcristalinas (biomicritas, a veces con pelets) en bancos finos (10-15 cm.) alternando en calizas arcillosas y margas limolíticas de manera rítmica.

En la parte media superior hay tres zonas donde las margas adquieren un ligero desarrollo sobre las calizas, éstas ligeramente dolomitizadas. En conjunto el color es gris, ligeramente amarillento hacia el techo.

La microfauna encontrada es similar a la del tramo respectivo en el Puntal del Aire.

Estos conjuntos rítmicos de calizas y margas en bancos finos, regionalmente son bastante semejantes (posiblemente en Puntal del Aire, se observan algunas diferencias hacia el techo) manteniéndose constante en su estructura, asociación faunística pobre y posición sobre las capas de Ammonites del Oxfordiense, se atribuyen al Kimmeridgiense Inferior.

1.2.4 KIMMERIDGIENSE MEDIO (J₃₂²)

Sobre el conjunto rítmico del Kimmeridgiense Inferior existe un potente conjunto de calizas microcristalinas (a veces con niveles dolomíticos) de aspecto masivo, con bancos oolíticos, que mantiene sus características por toda la región valenciana.

En la columna del Puntal del Aire tiene una potencia de 132 m. Está compuesto por 86 m. de dolomías sacaroides (dolomicrita) de color gris y de aspecto masivo, con algún resto de Moluscos y 46 m. de calizas con abundantes secciones de conchas (biomicrita, intramicrita) con algunos niveles oolíticos. La microfauna estudiada ha sido *Alveosepta jaccardi*, *Nauticulus oolithica*, *Feurtillia frequens* y *Everticyclammina virguliana* junto a Pfenderinas, Pseudocyclamminas y otras de escaso interés, aunque abundantes. La microfauna de este nivel es propia del Kimmeridgiense Medio, alcanzando también la base del Superior.

En la columna de La Rápita se observan:

- 20 m. de calizas microcristalinas (biomicrita) en bancos gruesos.
- 5 m. de calizas parcialmente dolomitizadas de tonos rosáceos.
- 10 m. de margas dolomíticas en bancos finos y tonos amarillos.
- 10 m. de calizas beige claro de superficie algo grumosa, los últimos niveles son calizas blancas con nódulos pisolíticos (biopelmicrita)

con oncolitos) y restos de Corales, Moluscos, Equinodermos, Braquiópodos y Gasterópodos.

- 3 m. de margas limolíticas amarillas.
- 25 m. de calizas blancas microcristalinas (biomicrita) con secciones de conchas.
- 8 m. de margas limolíticas rojas y verdes que indican un episodio detrítico del Kimmeridgiense Medio.
- 1 m. de calizas microcristalinas gris oscuro con algunos elementos negros (biomicrita ligeramente arenosa).

La potencia total de los materiales del Kimmeridgiense Medio en esta columna es de 82 m. y la asociación faunística es similar a la descrita en el Puntal del Aire (excepto *Gladocoropsis mirabilis*).

En la columna de la Atalaya, sobre la formación del Kimmeridgiense Inferior descansan concordantemente los niveles del Cretácico Inferior, por lo que hay que pensar en la existencia de una laguna estratigráfica de mayor alcance que en el resto de la región. La falta de este tramo también se observa en la Hoja de Sueca (Magna, 1976).

1.3 CRETACICO

Los materiales cretácicos ocupan casi el 75 por 100 de la Hoja y se han cortado casi en su totalidad sólo en la columna de la Rápita. El Cretácico Inferior está representado por calizas microcristalinas con algunos pequeños niveles detríticos hacia el techo. La no existencia de Albiense no marino, hace difícil la separación de los materiales Albiense de los Aptienses, y de los tramos inferiores del Cretácico Superior, también calcáreo, por lo que junto a un Cretácico Inferior indiferenciado se ha cartografiado, en las zonas donde se ha efectuado un muestreo seriado, un tramo de facies Weald, al Aptense masivo y al Albense-Cenomanense Inferior también masivo. La microfauna ha sido abundante y precisa.

En el Cretácico Superior los problemas han sido muy diferentes ya que los tramos datados son exclusivamente los del Senoniense.

En los materiales del Cenomaniense Inferior al Conaciense se han cartografiado distintos tramos litológicos (excepto en algunos casos, que se ha dejado indiferenciado).

- Tramo dolomítico inferior.
- Tramo de alternancia de dolomías y arcillas.
- Tramo dolomítico y/o calizo superior.
- Tramo de margas limolíticas con bancos calcáreos.

Por encima de estos conjuntos dolomíticos sin fauna específica se ha diferenciado las calizas del Santoniense y Campaniense, de ambiente

marino, y sobre ellos un tramo de margas y calizas lacustres del Campaniense Superior.

Sobre estos niveles alternantes lacustres, en el ángulo NE, aparecen calizas con intraclastos del Maastrichtiense y en otras zonas la serie paleógena.

1.3.1 BARREMIENSE CON FACIES WEALD (C_{w-14})

Sólo se ha observado en la zona del anticlinal de La Rápita, donde está formado por:

- 10 m. de margas limolíticas amarillas.
- 10 m. de calizas microcristalinas (biomicrita lacustre) de pátina blanca con abundantes Miliólidos, algunos Oogonios de Caráceas y secciones de Ostrácodos. También se observan algunas Orbitolinas de tipo cónico.
- 8 m. de margas limolíticas amarillas.
- 10 m. de calizas arcillosas con niveles de margas.

Este conjunto margoso con niveles calcáreos de potencia total de 38 m. se encuentra descansando bajo las calizas datadas del Aptense Inferior, y se ha atribuido al Barremiense Superior.

En el contacto con las calizas del Kimmeridgiense Medio hay una zona totalmente cubierta por óxidos de hierro, que indicaría el paso del Jurásico al Cretácico.

1.3.2 APTIENSE (C₁₅)

Está muy bien representado, tanto en la columna de La Rápita como en la del Puntal del Aire.

En el Puntal del Aire está formado por un conjunto calizo-dolomítico de 128 m., en el que se diferencian los siguientes tramos:

- 40 m. de dolomías sacaroides (dolospirita) grises, de aspecto masivo, con algunos restos de fósiles epigenizados, los niveles basales son algo areniscosos.
- 39 m. de calizas gravelosas (biomicrita) con secciones de conchas. Además de restos de Equinodermos, Moluscos, Ostrácodos, Miliólidos, Ataxophragmiidos y Textuláridos, se han observado *Sabaudia minuta*, *Simplorbitolina praesimplex*, *Bacinella irregularis*, *Permocalculus inopinatus* y *Cuneolina Pavonia*.
- 24 m. de calizas dolomíticas (micrita dolomitizada) recrystalizadas en bancos gruesos de aspecto masivo. Se ha encontrado en los niveles menos dolomitizados *Cayeuxia* y *Sabaudia minuta*, junto a los grupos ya citados y de poco interés.
- 25 m. de calizas gravelosas blancas con abundantes restos de Touca-

sias y Ostreidos, en bancos de 30-50 cm. En la parte alta algunos niveles son totalmente lumaquólicos, pudiéndose separar completamente las *Toucasias*. Estas calizas corresponden a los términos petrológicos biointramicrita, biogravelmicrita, biopelmicrita, biomicrita e intrasparita. Los niveles superiores e inferiores están parcialmente recristalizados. En el techo las calizas tienen aspecto arenoso y son de tonos más amarillos. La fauna encontrada ha sido: *Haplophragmoides cf. greigi*, *Iraqia simplex*, *Sabaudia minuta*, *Hensonina lenticularis*, *Marinella lugeoni*, Orbitolinas, Miliólidos y otros grupos banales.

La fauna encontrada en todo el conjunto se sitúa en el Aptiense. Los niveles inferiores en el Bedouliense Superior, y casi todo el resto al Gargasense. Las últimas capas posiblemente pueden incluirse en el paso Aptiense-Albiense.

En la columna realizada en La Rápita, el conjunto es mucho más monótono, consiste en 80 m. de calizas microcristalinas (biomicrita) con abundante resto de *Toucasias*, Corales, Lamelibranquios y Orbitolinas. Están en bancos de 10-40 cm. con algunos niveles de margas de 1-1,5 m. en la parte media de la base. Además de los grupos de escaso interés, la microfauna encontrada ha sido *Orbitolinopsis buccifer*, *Sabaudia minuta*, *Choffatella decipiens*, *Simplorbitolina cfr. praesimplex*, *Cuneolina Pavonia Parva*, *Pseudo cyclamminas*, *Ethelia alva*, *Permocalculus aff. inopinatus*, *Valvulamminas*, *Coskinolina* y *Acicularias*. En otras zonas, como en el corte de Central de Millares, en niveles semejantes se han encontrado también *Pseudochoffatella cuvillieri*, *Orbitolina (M) texana texana*, *Glomospiras* y *Spiroplectamminas*.

1.3.3 ALBIENSE-CENOMANIENSE INFERIOR (C₁₆₋₂₁⁰⁻¹)

Cartográficamente se considera de tal edad un conjunto calcáreo con Orbitolinas, algunos niveles margo-arenosos y un tramo superior calizo dolomítico.

En la serie del Puntal del Aire, esta formación de 49 m. de potencia total está representada por dos tramos, un tramo inferior calcáreo de 21,5 m., que consta de:

- 2 m. de margas arenosas blancas alteradas.
- 7 m. de calizas beige gravelosas (biointrasparita algo dolomitizada) de tonos amarillos, con un nivel de calizas (biomicrita) con abundantes secciones de *Toucasias*.
- 1,5 m. de margas amarillentas, en la superficie de contacto con las calizas subyacentes existe una superficie de rubefacción, lo que puede indicar la existencia de una discontinuidad estratigráfica.
- 11 m. de calizas finas (biomicrita) beige con niveles algo gravelosos más amarillentos.

La microfauna encontrada ha sido *Neorbitolinopsis conulus*, *Marinella lugeoni*, *Boueina cf. hochstetteri*, *Hensonina lenticularis* y *Permocalculus aff. inopinatus*, junto a Miliólidos, Cuneolinas, Orbitolinidos y otros grupos banales, por lo que se considera el tramo perteneciente al Albiense.

El tramo superior está constituido por 23 m. de calizas recrystalizadas y dolomitizadas (dolosparita) y con niveles algo areniscosos, los bancos son 0,75-1,25 m. Se observan restos fósiles. Se atribuye al Cenomaniense por su facies y posición.

En la serie de La Rápita, el conjunto Albiense-Cenomaniense Inferior tiene mayor desarrollo, alcanzando una potencia de 266 m. Se pueden distinguir dos tramos, según la fauna encontrada. El primer tramo, de 186 m. de potencia, está formado por:

- 30 m. de calizas gravelosas (biosparita) de color gris amarillento, con algunos niveles de margas amarillas.
- 15 m. de calizas oolíticas amarillentas, con un nivel margoso de 1,5 m. en la parte media.
- 5 m. de margas limolíticas amarillas rojizas.
- 30 m. de calizas grises con zonas detríticas y oolíticas (intrasparitas) oolíticas en bancos pequeños de 10 cm. alternando con niveles de margas.
- 82 m. de calizas gravelosas con zonas detríticas y margas arenosas. Las calizas están en bancos de 1-1,5 m. formando paquetes de 5, 6, 12, 15 y 18 m. Las intercalaciones de margas arenosas son amarillas de 7, 3, 15, 10, 7 y 5 m., algunos de ellos contienen abundantes restos de ostreidos pequeños.

En este tramo inferior de calizas y margas arenosas la microfauna encontrada es similar a la encontrada en el Puntal del Aire y perteneciente al Albiense.

El tramo superior, de 80 m. de potencia, consta de:

- 35 m. de calizas blancas con Orbitolinas (biomicrita dolomitizada) en bancos de 0,50-0,75 m.
- 30 m. de calizas blanco-rosadas recrystalizadas y dolomitizadas (intrasparita dolomitizada) con secciones de conchas y grandes romboedros.
- 15 m. de margas limolíticas arenosas amarillas.

Este segundo tramo de calizas con Orbitolinas, con zonas ligeramente dolomitizadas y con un tramo final de margas arenosas, ha dado una fauna de Orbitolinidos, Miliólidos, Ostrácodos y Cuneolinas, entre otros, desapareciendo el tipo de fauna encontrada en el tramo inferior, propia del Albiense Superior, por lo que la parte alta de esta formación debe atribuirse al Cenomaniense Inferior, no existiendo una separación cartográfica de ambos términos.

1.3.4 CENOMANIENSE INFERIOR CONIACIENSE (C₂₁₋₂₃)

Se ha atribuido al Cenomaniense-Coniaciense distintas formaciones litológicas sin fauna característica.

1.3.4.1 Dolomías inferiores (C₂₁¹²)

La formación litológica inferior está compuesta por dolomías cristalinas (dolomicrita) de color beige, fuertemente erosionada con muchas cavidades, que en la serie del Puntal del Aire alcanza 57 m. de potencia y en La Rápita 32 m., con grano más grueso procedente de la dolomitización de calizas del tipo intrasparita (dolosparita).

En ningún caso se ha encontrado fauna determinativa, tan sólo algunos restos de Equinodermos.

1.3.4.2 Alternancia de dolomías y margas (C₂₁₋₂₂³⁻¹)

La formación suprayacente a la anterior consiste en una alternancia de dolomías cristalinas (dolomicrita), dolomías arcillosas y arcillas dolomíticas, en conjunto de color amarillento. En la parte superior la dolomía es más gruesa (esparita dolomitizada). También se observan algunos niveles de calizas (micrita dolomitizada). Sus bancos calcáreos son de 10-25 cm. y los de arcillas algo inferiores, 10 cm.

En el Puntal del Aire este tramo constituye el final de la serie levantada y tiene 52 m. de potencia mínima. La microfauna hallada ha sido Cuneolinas, Ataxophragmiidos, Ophtalmidiidos, Dasycladáceas, Valvulamminas, Miliólidos y Moluscos.

En la serie de La Rápita estas alternancias tienen 64 m. de potencia y las dolomías no son tan finas (dolosparita) con intensa recristalización; la microfauna encontrada es similar a la del Puntal del Aire.

Este conjunto es la base de la serie levantada en el Pico del Ave, donde tiene una potencia mínima de 62 m., con un tramo de 10 m. de caliza de grano fino ligeramente dolomitizada (biomicrita dolomítica) a 15 m. del techo, en el que se han encontrado Ostrácodos, *Stomiosphera*, *Pithonella sphaerica?*, *Heterohelix?*, Globigerinas, Oogonios de Caráceas, *Globotruncana* cf. *sigali*, Rotalinas o Discórbidos y otros restos de menor interés; esta asociación se suele encontrar en el Turoniense Inferior.

1.3.4.3 Dolomías y/o calizas superiores (C₂₂₋₂₃²³⁻⁰)

En La Rápita este tramo está compuesto por dolomías grises de grano grueso (dolosparita) con tonos rosados y numerosas cavidades. Su potencia es de 46 m. y no se han encontrado restos fósiles.

En la columna del Pico del Ave los materiales encontrados son dolomías sacaroides gris, deleznales, en bancos de 40 a 60 cm., con un tramo en la parte media de caliza dolomitizada con nódulos de dolomías sacaroides en bancos de 1-3 m. la potencia es de 60 m.

En otras zonas esta formación no está compuesta totalmente por dolomías, sino que son calizas recrystalizadas y parcialmente dolomitizadas. En el SO, los niveles son calizas finas de color crema claro, algo recrystalizadas y medianamente dolomitizadas (bi dolomicrita y dolomicrita), conteniendo restos de Ataxophragmiidos, Gasterópodos, Moluscos y *Pseudolituonella cf. reicheli*.

1.3.4.4 Margas amarillas (C₂₃³)

La formación superior de todo el conjunto de los materiales del Cenomaniense-Coniaciense en el Pico del Ave tiene una potencia total de 31,5 m., con los siguientes tramos:

- 5 m. de calizas micríticas de color crema recrystalizadas (biomicrita) con cristales idiomorfos de esparita.
- 18 m. de alternancia de margas amarillas y calizas recrystalizadas. Este tramo tiene cerca de la base un metro de caliza micrítica (micrita) con romboedros de calcita.
- 3 m. de caliza micrítica (micrita) crema en bancos de 1-2,5 m. medianamente recrystalizada.
- 5,5 m. Alternancia de margas limolíticas amarillas y calizas cremas (biomicrita) en estratos de 25-60 cm.

La microfauna encontrada ha sido *Rotalina cayeuxi*, *Montcharmontia apenninica*, *Cuneolina pavonia*, Valvulamminas, Textuláridos, Ostrácodos, Tahumatoporella parvovesiculifera. Este tramo se sitúa en el Senoniense Inferior.

En La Rápita este tramo se reduce mucho de potencia, son 15 m. de margas amarillas con un banco intermedio de calizas microcristalinas (pelmicrita) de color crema.

La fauna encontrada ha sido pobre, Miliólidos, Ataxophragmiidos, Textuláridos, Ostrácodos y Discórbidos.

Se asimila al Coniaciense por formar el muro de las calizas blancas del Santoniense.

La datación de estas formaciones no es exacta, pero se han establecido unos límites convencionales según los criterios regionales y posición respectiva en la serie general, entre Cenomaniense Inferior y Santoniense.

De esta forma se consideran las siguientes edades para las formaciones:

- Dolomías inferiores: Cenomaniense Inferior-Medio.
- Alternancia de dolomías y de arcillas: Cenomaniense Medio-Turonense.
- Dolomías superiores y/o calizas recrystalizadas: Turonense-Coniaciense.
- Margas amarillas-Coniaciense Superior.

1.3.5 SANTONIENSE-CAMPANIENSE INFERIOR (C₂₄₋₂₅⁰⁻¹)

Sobre las margas amarillas con algún banco calcáreo aparece una formación de calizas micríticas blancas (biomicrita y biopelmicrita) con abundantes miliólidos, y en los niveles inferiores Lacazinas. En estas calizas se ven intraclastos negros muy pequeños, con concentraciones de sílex y pequeños romboedros.

En la serie de La Rápita la potencia es de 74 m. y presenta en la parte superior zonas ligeramente dolomitizadas. La estratificación es clara, en bancos de 0,40-0,70 m.

La microfauna encontrada ha sido poco determinativa, Miliólidos, Ostrácodos, Textuláridos y Discórbidos.

En el Pico del Ave los materiales están dolomitizados, no se ve el techo de ellos y se ha medido 137,5 m. de potencia. La serie es:

- 10 m. de dolomías de grano medio de tonos claros y en estratos de 30-60 cm.
- 15 m. de calizas recristalizadas (microsparita dolomitizada) color crema. En la base, niveles con intraclastos negros.
- 10 m. de calizas recristalizadas y dolomitizadas crema claro en bancos de 0,7-1 m.
- 12 m. de calizas recristalizadas con pasadas dolomíticas, abundantes geodas y en la base 2 m. de caliza micrítica (biomicrita) medianamente recristalizada.
- 16 m. de dolomías oquerosas de grano grueso, masivas y con tonos rosados.
- 42 m. de dolomías gris claro, oquerosas de grano medio en bancos de 50-70 cm., en la base 1 m. de caliza micrítica crema claro (biomicrita de aspecto brechoide) con intraclastos negros.
- 31,5 m. de dolomías de grano grueso gris amarilla, en bancos de 0,6-1 m. y 10-20 cm. en los últimos 6,5 m.
- 1 m. de caliza micrítica crema claro (biomicrita).

La microfauna encontrada en esta serie ha sido: *Raadshoovernia cuvillieri*, *Rotalina cayeuxi*, *Montcharmontia apenninica*, *Acordiella cónica*, *Cuneolina pavonia*, Miliólidos, Ostrácodos, Textuláridos, Valvulaminas y otros grupos banales; estas calizas se sitúan en el Santoniense-Campaniense. En otros puntos del SO de la Hoja se ha encontrado *Nezzazata cf. simplex*, *Discyclina schlumbergeri?*, *Minouxia lobata*, *Cuneolina pavonia parva*, Frondicularias y Hauranias.

En otras zonas, existen intercalaciones de niveles calcáreos con Oogonios de Caráceas (Porochara), Microcodium, Gasterópodos, *Rotalina cayeuxi* y Miliólidos que indican una transición a facies de tipo salobre.

1.3.6 CAMPANIENSE SUPERIOR (C₂₅²³)

Sobre la formación de calizas cremas claras de facies marina existe un conjunto de calizas y margas de facies lacustres.

En la serie de La Rápita constituye la parte final de la serie, observándose 30 m. de calizas micríticas (biomicrita) en bancos de 0,2-0,5 m. alternando con margas limolíticas rosadas y amarillas, los materiales más superiores quedan ocultos parcialmente por el suelo desarrollado en la vertiente, y constituyen dichas capas el núcleo de un sinclinal.

La fauna encontrada ha sido *Rotalina cayeuxi*, Oogonios de Caráceas, Ostrácodos y restos de Moluscos. Otras muestras cogidas más al Oeste, en el mismo tramo, contienen además *Solenopora* y *Montcharmontia apenninica*.

En la zona de la Paridera Roja, se ha levantado una serie algo más completa de esta formación, con los tramos siguientes, de muro a techo:

- 22,5 m. de calizas micríticas cremas (biomicrita) en bancos de 0,20 a 0,50, a veces bastante recristalizada, alternando con margas limolíticas rosadas y amarillas en bancos de 0,5-1 m. En el techo la caliza presenta intraclastos (gravelsparita).
- 11 m. de margas limolíticas rosadas y amarillas con algunos niveles calizos de espesor inferior a 1 m.
- 14 m. de calizas micríticas algo recristalizadas (biomicrita) en bancos de 0,5-1 m. con margas limolíticas blancas en bancos de 0,2-0,5 m.
- 10 m. de calizas micríticas (biomicrita) de color claro en bancos de 0,1-0,3 m. alternando con margas limolíticas amarillas.

La microfauna encontrada ha sido Ostrácodos, *Rotalina Cayeuxi*, Miliólidos, Ataxophragmiidos, Textuláridos, Valvulamminas y otros restos banales. Su potencia mínima medida ha sido de 57,5 m., no observándose el techo. Sobre esta formación, se dispone un tramo de conglomerados en clara discordancia.

En la zona norte del Tistar, por donde circula el arroyo de la Parra, estos materiales tienen una potencia mínima de 80 m., la litología es semejante aunque los bancos superiores sean algo arenosos y de grano mayor (biogravelsparita). La microfauna encontrada es similar a la ya descrita para este conjunto.

Estos sedimentos de ambiente lacustre se han asimilado al Senoniense Superior, por la microfauna encontrada y posición estratigráfica.

1.4 CRETACICO TERMINAL-PALEOGENO

Está representado por aquellos materiales que se encuentran afectados

por las fases de plegamientos principales y mantienen facies de transición o netamente continentales.

1.4.1 MAASTRICHTENSE-PALEOCENO ($C_{26}-T_1^A$)

Aparece sólo en el macizo de Besori, en el NE, y consiste en una estrecha banda de calizas microcristalinas (biomicrita) grises claras, con abundantes intraclastos negros que pueden llegar a 1 cm. de tamaño; se encuentran bien estratificadas en bancos de 0,3-1 m. La potencia es de 31 m.

La microfauna encontrada ha sido *Cuneolina pavonia?*, Ostrácodos, Miliólidos, Gasterópodos, Discórbidos y Oogonios de Caráceas.

Sobre estas calizas hay 15 m. de margas limolíticas blancas, sobre los que se disponen conglomerados terciarios.

Estos materiales pasan de facies marino-lagunares a lacustres y con características algo diferentes; se han definido en otras zonas de la Cordillera Ibérica como representativa de la facies Garumnense, de tránsito del Cretácico final al Paleoceno, aunque aquí se ha preferido no asignarle tal denominación por no adaptarse a la definición original hecha en los Pirineos.

1.4.2 PALEOGENO

Los materiales depositados durante el Terciario y que aparecen plegados o cobijados bajo fracturas se han agrupado en dos tipos según la litología predominante, y que deben corresponder al Eoceno-Oligoceno.

- Margas y areniscas con niveles conglomeráticos.
- Conglomerados y areniscas rojas.

1.4.3 MARGAS Y ARENISCAS CON NIVELES CONGLOMERATICOS (T_{C2-3}^A)

Se han cartografiado en la Depresión de Dos Aguas y en la Depresión de Millares.

En Dos Aguas, la serie levantada consta de muro a techo de:

- 15 m. de margas limolíticas rojas y amarillentas con algo de yeso.
- 35 m. de margas arenosas en bancos finos color salmón, con bancos de areniscas margosas de cemento calcáreo en la parte superior.
- 30 m. de margas limolíticas rojas con manchas de carbonatos.
- 36 m. de margas limolíticas amarillas con niveles de areniscas margosas de grano fino, con matriz calcárea.
- 18,5 m. de margas arenosas amarillas y salmón en bancos muy finos con algún nivel de areniscas en bancos de 0,2-0,6 m.
- 47 m. de margas limolíticas amarillentas con algunas zonas de areniscas calcáreas en bancos de 0,6 a 1 m.

- 27,5 m. de margas limolíticas y margas calcáreas de 0,7-1,2 m.
- 47 m. de areniscas calcáreas amarillas en bancos de 1-1,5 m. con algunos niveles de margas nodulosas algo areniscosas.
- 22 m. de conglomerados de cantos calizos en grandes bancos de aspecto masivo, con algunas intercalaciones de areniscas de grano grueso.
- 15 m. de areniscas calcáreas de grano grueso, amarillos y en bancos de 1-2 m.
- 35 m. de conglomerados de cantos calcáreos gruesos, que hacia el techo van disminuyendo de tamaño hasta pasar a areniscas; en la zona media, intercalación de margas nodulosas amarillas.
- 25 m. de margas limolíticas arenosas amarillas con un nivel de arenisca conglomerática.
- 36 m. de arenisca calcárea amarilla de grano grueso en bancos de 1-2 m. con niveles y lentejones de conglomerados.
- 73 m. de margas finas, generalmente versicolores con niveles de areniscas de grano grueso y de conglomerados, hacia el techo predominan las margas amarillas.
- 31 m. de conglomerados de cantos calcáreos gruesos; en la zona media, areniscas calcáreas amarillas con algunos niveles de margas.
- 30 m. de margas arenosas con algún nivel de areniscas calcáreas amarillas.

El conjunto tiene una potencia de 543 m. y está situada entre dos contactos mecánicos.

Los únicos fósiles encontrados han sido Miliólidos y Equinodermos. En Jalance (Magna, 1976) capas similares se han considerado Chattiense-Aquitaniense.

En cuanto a la edad hay que considerar la formación como post-senoniense, y teniendo en cuenta su posición estratigráfica en la serie regional y la litología, se piensa que estos sedimentos de facies continental deben pertenecer al Eoceno-Oligoceno, aunque no se tengan pruebas definitivas.

1.4.4 CONGLOMERADOS Y ARENISCAS ROJAS (Tcg^A_{c2.3})

Se incluyen los materiales de diversos afloramientos situados en la vertiente izquierda del río Júcar y que están formados por arenas rojas con niveles más cementados, y sobre ellos un potente tramo de conglomerados de cantos angulosos calizos con zonas areniscosas y con cemento arcilloso rojo. La potencia observada es de 70 m.

Estos sedimentos están discordantes sobre calizas del Senoniense Inferior, o sobre las dolomías del Coniaciense, y a su vez están afectados por una gran fractura. Deben corresponder a un tramo superior de la serie

paleógena de facies continental, pero en ningún punto se ha visto tal correlación, por lo que se atribuye a un paleógeno indiferenciado.

1.5 NEOGENO

Los sedimentos neógenos de facies continental se caracterizan por su disposición horizontal o con un ligero buzamiento, discordante sobre las series paleógenas o más antiguas, y su litología, materiales detríticos con predominio variable de margas, arcillas o conglomerados según su posición relativa con los macizos montañosos cretácicos. En alguna zona, existen afloramientos donde los yesos se hacen patente.

También hay materiales de facies marina, indicados por un pequeño afloramiento que se extiende hacia el NE, en las Hojas de Sueca y Cheste.

Se han agrupado en las formaciones siguientes:

1.5.1 CONGLOMERADOS DE SOCANA (Tc_{c-1}^B)

Esta unidad está constituida esencialmente por niveles conglomeráticos, y representan la mayor parte de los afloramientos situados en el norte de la Hoja.

La serie efectuada está compuesta, de muro a techo:

- 8 m. de margas rojas y marrones con niveles de cantos sueltos. En levigado sólo se ha encontrado restos de Equinodermos y tubos de Algas.
- 12 m. de areniscas ocre de grano grueso con niveles conglomeráticos y algunos de margas, donde se han encontrado tubos de Algas.
- 21 m. de margas rojas arenosas con niveles de areniscas y alguno de conglomerado calcáreo.
- 19 m. de conglomerados de cantos carbonatados.
- 27 m. de areniscas rojas y amarillas con pequeños niveles conglomeráticos. Algunos bancos son carbonatados (intramicroparita arenosa) con restos de Moluscos y Oogonios de Caráceas.

1.5.2 MARGAS Y CALIZAS DE CATADAU (Tam_{c-1}^B y Tc_{c-1}^{Bc})

Los sedimentos que forman esta serie constituyen los afloramientos miocénicos de la zona E de la Hoja. De muro a techo se observa:

- 28 m. de margas limolíticas rojo-verdosas con algún nivel de arena. No se ven restos fósiles.
- 10 m. de conglomerados de cantos calcáreos con pequeños niveles de arenisca de cemento calcáreo y de tamaño de grano medio. En estos niveles se han encontrado restos de Briozoos, Moluscos y Globigerinas.

- 20 m. de margas y arenas blancas con algún banco calcáreo. No se ven restos fósiles.
- 22 m. de calizas lacustres bien estratificadas de grano fino (micrita) y medianamente arcillosas hacia la base. Además de tubos calcáreos de Algas son frecuentes en la parte superior las concreciones calcáreas y oncolitos. No se han observado fósiles característicos.

Cartográficamente se han diferenciado las calizas que se disponen horizontales (o algo levantadas por las arcillas del Keuper) del resto subyacente.

1.5.3 MARGAS YESIFERAS DE LA FARROYA (Tmy_{c-1}^{Ba})

Cerca de la carretera de Catadau a Benifayó se ha observado un afloramiento compuesto por un tramo de margas y arcillas con yesos en finas diseminaciones formando a veces pequeños niveles discontinuos.

La potencia es muy difícil de apreciar por su posición respecto a los materiales que la rodean; se estima un espesor mínimo de 20 m.

1.5.4 ARENISCAS DEL ALJIBE (T₁₋₁₁^{Bb-Bc})

Las areniscas del Aljibe forman el único afloramiento de sedimentos miocénicos marinos y es de poca extensión.

La serie levantada tiene:

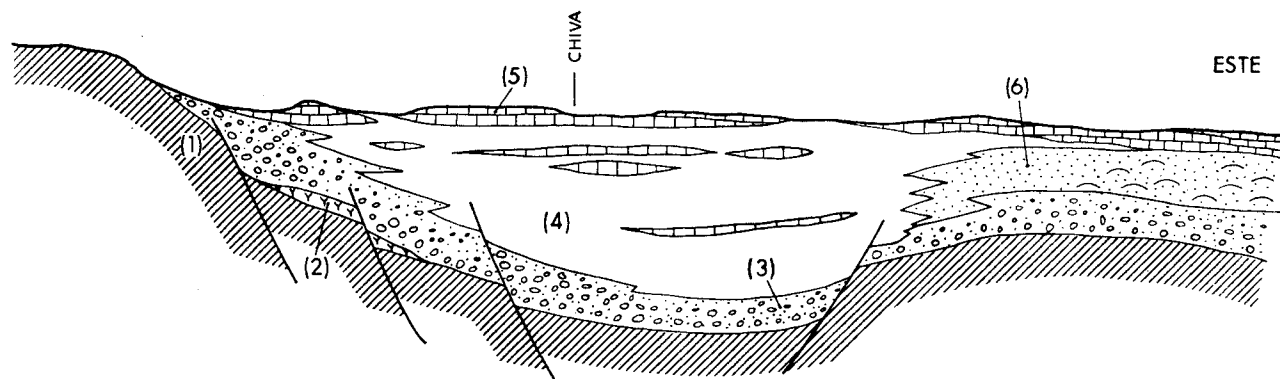
- 4 m. de margas arenosas amarillas con un nivel lumaquélico de grandes Ostreas y tubos calcáreos de Algas. En levigado se ha encontrado *Ammonia beccarii*, *Ammonia beccarii tepida*, *Elphidium af. adoenum*, Radiolas de Equínidos, Otolitos de peces, piezas de Microcodium, Valvulineria y restos de Lamelibranquios.
- 14 m. de arenisca calcárea (graveldolosparita arenosa) de grano medio (fino en la base) y en bancos de 0,25 a 0,75 m. Se han encontrado restos de Moluscos y posibles Miliólidos.
- 20 m. de calizas arenosas (gravelesparita dolomítica arenosa) gris blanco, en bancos de 0,6-1,5 m. y en los últimos 4 m. de 0,15-0,30 m. Los fósiles encontrados en láminas son *Elphidium*, Miliólidos, Melobesias, Ataxophragmiidos y Moluscos.

Estos sedimentos marinos se asimilan al Mioceno Superior por la fauna encontrada y por el contexto en la serie regional probablemente corresponden al Helvetiense-Tortonense.

1.5.5 POSICION RELATIVA DE LAS DISTINTAS FORMACIONES


Sobre los materiales plegados del Mesozoico y Paleógeno comienzan una deposición en ambiente continental, en los bordes de los macizos se originarían potentes bancos conglomeráticos (Tcg_{c-1}^B), fuera de la zona de

OESTE





ESTE

 MESOZOICO Y PALEOGENO PLEGADO

 MARGAS CON YESOS (T_{C-1}^B)

 CONGLOMERADOS (T_{C-1}^B)

 MARGAS Y ARCILLAS (T_{C-1}^B)

 CALIZAS (T_{C-1}^{Bc})

 ARENISCAS (T_{1-4}^{Bb-Bc})

Figura 1.—Esquema de la distribución de las formaciones neógenas de la Hoja de Llobay.

borde el depósito lo constituye margas y arcillas con pequeños y escasos niveles de calizas y areniscas (Tam_{c-1}^B). Puede quedar alguna pequeña zona confinada, donde se formarán yesos junto a las margas y arcillas (Tmy_{c-1}^{Ba}).

A lo largo del depósito, puede haber episodios marinos, dando lugar a areniscas y calizas, y por último se formarán las calizas lacustres (fig. 1).

1.6 CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios alcanzan cierta importancia por su variedad y extensión, ocupando principalmente la zona E de la Hoja, y representan la continuación de los extensos depósitos de la zona de Sueca.

1.6.1 COSTRAS (Q_1k)

Litológicamente están constituidos por unas «calizas pulverulentas», de tonos rosados, que incluyen nódulos de carbonato; hacia la parte superior se endurecen formando «dalles». Se trata de un horizonte edáfico de acumulación de carbonato B_{ca} ; la importancia de las mismas estriba en que poseen el valor de paleosuelos.

1.6.2 GLACIS ENCOSTRADO (Q_1Gl_e)

Existen pequeños retazos de una superficie con escaso depósito y ligeramente inclinado, que corresponde al glacis más antiguo de la zona. Se trata de un glacis de acumulación, al que hemos denominado «encostrado» por presentarse fuertemente cementado.

1.6.3 PIE DE MONTE (Q_1Pm)

Litológicamente constituido por una brecha heterométrica de cantos, generalmente de caliza, empastados en una matriz arcillo-arenosa roja. El depósito se presenta bastante cementado.

Generalmente estos depósitos tienen una pendiente fuerte y aguas abajo pasan a los glacis de acumulación.

1.6.4 COLUVIONES (Q_1^3C)

Sólo se ha distinguido una fase de coluvionamiento, la del pleistoceno, la más desarrollada. El depósito es siempre de tipo caótico y está formado por unas arcillas rojas con cantos angulosos y heterométricos. Se presenta muy cementado.

1.6.5 GLACIS DE ACUMULACION (Q₁Ga)

Al pie de los relieves, una vez sobrepasada la zona de acumulación de los depósitos con marcada pendiente, se forma una superficie prácticamente plana, con ligera inclinación, que desciende hacia las llanuras aluviales de los cursos fundamentales, o hacia la llanura plelitoral en el caso de estar próximos a la costa.

La génesis de estas formas se debe a las divagaciones laterales de escurrimientos de agua, que serían los causantes de la planitud típica de estos glacis (DUMAS, 1966).

La época de su formación debe corresponder con un Glacis o Pulvial, suponiendo el sincronismo de ambos para la Península. La fase erosiva tendría lugar durante el máximo del Glacial y la puesta «in situ» de los materiales de la cobertera en una etapa posterior, aunque dentro del Glacial (NUÑEZ, COLONDRON, ZAZO, GOY, 1975).

El glacis de acumulación se caracteriza porque la superficie superior del mismo es regular y con la inclinación típica de estas formas, mientras que la inferior es irregular presentando huellas de numerosos paleocanales.

Litológicamente están formados por arcillas rojas con cantos subangulosos que alternan con paquetes arcillo-limosos carbonatados. Una costra fina detritica cubre el depósito.

1.6.6 ARCILLAS DE DECALCIFICACION (Q₁a)

Constituyen un residuo de silicatos de alúmina más o menos hidratados, liberados en la disolución del carbonato de calcio de las rocas calizas impuras. Según la roca madre estas arcillas llevan también óxidos de hierro o manganesio, que les dan las tonalidades rojas o negruzcas, respectivamente.

1.6.7 LIMOS DE VERTIENTE (Q₁Lv)

Al pie de los grandes relieves calcáreos se depositan unos limos, generalmente rosados, muy carbonatados, que presentan cantos aislados de caliza y de costra zonal subangulosos.

Este material procede de un paleosuelo que posteriormente ha sufrido un transporte por arroyamiento difuso.

1.6.8 LIMOS DE INUNDACION (Q₁Li)

Son la continuación de los que aparecen en la Hoja de Sueca. Están compuestos por limos arenosos grises, y parduzcos, que bajan en suave pendiente hacia la costa.

1.6.9 ABANICO ALUVIAL ($Q_1^3 Ab_1$, $Q_1^3 Ab_2$)

En las inmediaciones de Carlet, los arroyos al abandonar la zona de valle y salir a otra con suave pendiente depositan los materiales, por pérdida de energía, formando amplios conos que en su conjunto dan un abanico aluvial. Se han diferenciado dos de ellos.

1.6.10. LIMOS PARDOS FLUVIALES (Q_1 Lpf, Q_2 Lpf)

Forman una banda externa a los grandes cursos de agua y suelen bordear a los limos de inundación, en el caso de coexistir ambos depósitos. Generalmente llevan encajados los niveles de terraza, que según su altura relativa darán una edad distinta a este depósito.

En realidad se trata de un material de terraza en el que los escarpes han desaparecido. El depósito está formado por unos limos arenosos pardos con cantos redondeados. Se han diferenciado los correspondientes al Pleistoceno y al Holoceno.

1.6.11 CAUCES ABANDONADOS ($Q_1^3 CA$; $Q_2 CA$)

Corresponden a los antiguos cauces que han sido abandonados por los ríos hasta conseguir la configuración actual. La mayor parte de ellos son muy recientes; sin embargo, en las proximidades de Catadau, el Magro describe una marcada curva que en el Pleistoceno era más amplia y se situaba más al Oeste rodeando la masa terciaria.

En el fondo de las depresiones que forman los antiguos cauces se encuentran limos arenosos con algún canto suelto.

Se han diferenciado los cauces abandonados recientes y los pleistocénicos.

1.6.12 CONOS DE DEYECCION ($Q_2 CD$)

Se han cartografiado sólo los correspondientes al Holoceno, donde un sistema de arroyos ensambla sus depósitos para formar un único cono de gran amplitud. El sistema del Pleistoceno Superior está mucho menos desarrollado, aunque no ausente. La diferencia entre ambos estriba tan sólo en el grado de encostramiento; los más recientes apenas si presentan ligeras costras discontinuas de tipo diagenético, que siguen el sentido de la pendiente.

1.6.13 PLAYA DE GLACIS ($Q_2 PI$)

Son arcillas que forman la zona llana de Glacis.

1.6.14 ELUVIAL (Q_2E)

Depósito formado por la alteración prácticamente «in situ» de una roca. Considerándolo como un suelo se llamaría regolito.

1.6.15 FONDO DE RAMBLA (Q_2R)

El fondo de la mayor parte de los cursos que atraviesen la zona se presentan secos parte del año, y su comportamiento, más que el de verdaderos ríos, es de ramblas. Los materiales que transportan y que se observan en el fondo de los talweg son grandes bloques poco rodados con ausencia casi total de arenas y limos.

1.6.16 ALUVIAL (Q_2AI)

Depósito formado por arenas y limos con cantos redondeados. Aparece en el fondo de los pequeños arroyos y de los grandes cursos fluviales de escorrentía continua.

1.6.17 ALUVIAL-COLUVIAL (Q_2AI-C)

Litológicamente este depósito está formado por arcillas con cantos polimícticos y heterométricos. Genéticamente es el resultado de la acción conjunta de los arroyos de escaso recorrido y de la alteración de las vertientes, cuyos materiales, por gravedad, caen al fondo del incipiente talweg.

1.6.18. TERRAZAS ($Q_1^2T_1$, $Q_1^3T_2$, Q_2T_3)

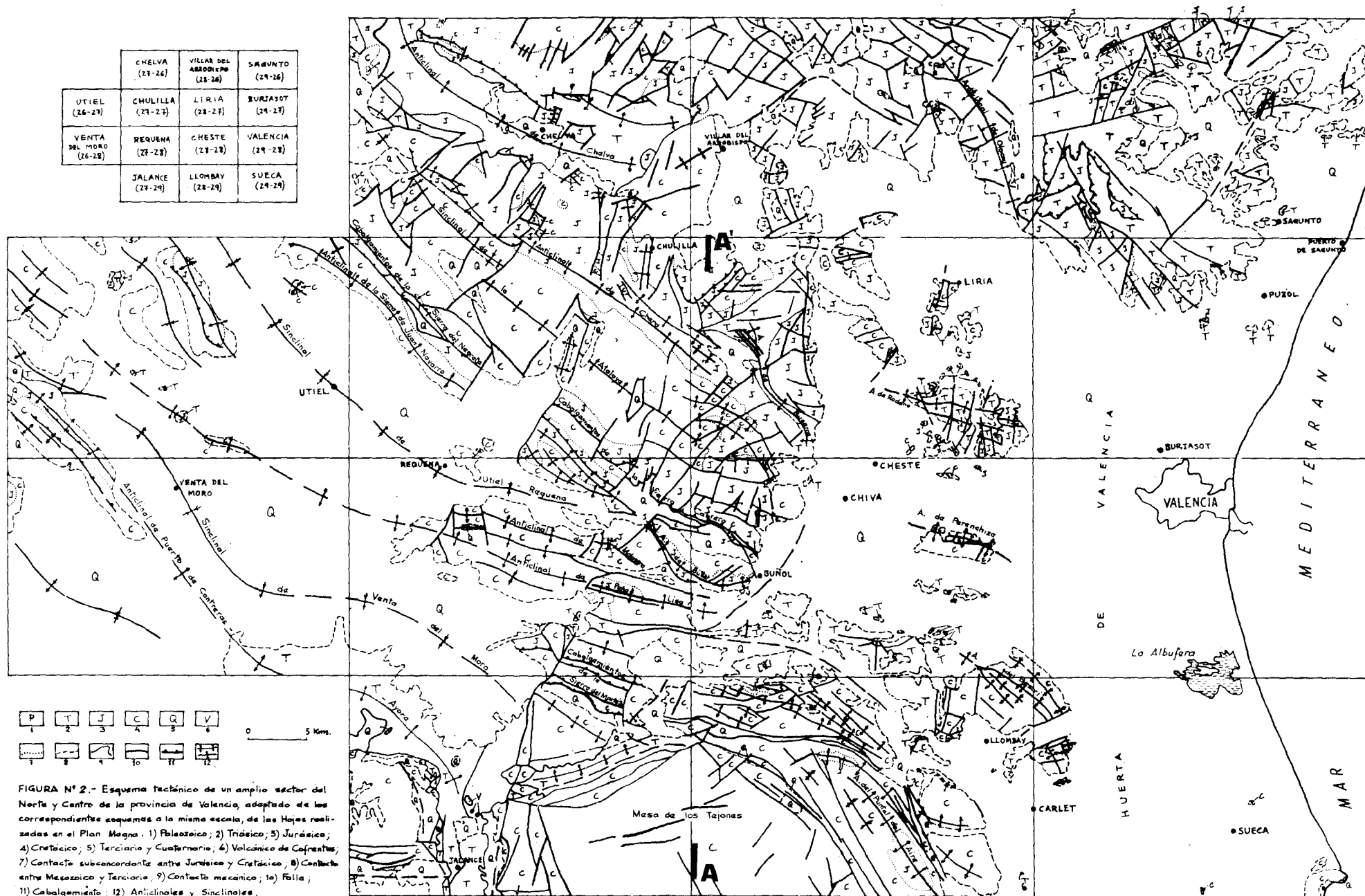
La mayor parte de los ríos y ramblas de la zona llevan asociados a su cauce varios niveles de terraza. Se han observado tres niveles de terraza. Los niveles más recientes no se presentan cementados y su granulometría es mucho más fina.

2 TECTONICA

La Hoja de Llombay queda incluida totalmente en la rama accidental o castellana de la cadena ibérica (separada de la rama aragonesa y oriental por la cuenca de Teruel) cuyas estructuras mantienen una dirección NO-SE, en su terminación en la zona costera (Huerta de Valencia), donde los depósitos cuaternarios alcanzan mayor importancia.

El esquema tectónico regional de la figura 2 da una idea precisa de su

	CHELVA (23-24)	VILLAR DEL ABADIEPO (23-24)	SARUNTO (24-26)
UTIEL (24-27)	CHULILLA (23-24)	LIRIA (23-24)	BURJASOT (24-27)
VENTA DEL MORO (24-28)	REQUENA (27-28)	CHESTE (27-28)	VALENCIA (27-28)
	JALANCE (27-29)	LLOMBAY (28-29)	SUECA (29-29)



situación en un contexto geológico que comprende las zonas septentrional y central de la provincia de Valencia.

Según la división realizada por BRINKMANN, R. (1948) de la provincia de Valencia en:

Valencia septentrional (al N del Turia)

Valencia central (entre el Turia y el Montesa)

Valencia meridional (al S del Montesa)

la zona estudiada queda totalmente incluida en la parte central, entre los ríos Turia y Montesa.

Se observan tres dominios estructurales distintos:

Dominio I (Millares)

Dominio II (Dos Aguas-La Garrofera)

Dominio III (Río Magro)

El dominio I se caracteriza por la presencia de materiales del Cretácico Superior, dispuestos subhorizontalmente.

En el dominio II los materiales jurásicos y cretácicos se encuentran plegados, más intensamente en la parte meridional que en la septentrional, al mismo tiempo que en la primera la geometría de los pliegues es asimétrica. Entre las fracturas NO-SE se ha conservado en algunos casos restos de depósitos terciarios preorogénicos.

El dominio III, morfológicamente más llano, está ocupado por depósitos terciarios y cuaternarios, horizontales, dejando asomos de materiales preorogénicos que alcanzan bastante importancia en el ángulo NE (Sierra de Besori).

2.1 DOMINIO I (MILLARES)

Constituye una banda que ocupa casi totalmente el cuadrante SO de la Hoja. Geográficamente está limitada al NE por el río Júcar, extendiéndose por las Hojas limítrofes al O y S.

Los materiales aflorantes son las calizas del Senoniense y las dolomías superiores del conjunto Cenomaniense-Coniaciense (en algunas zonas más deprimidas aparecen los términos inferiores) y tan sólo en el borde oriental aflora el Cretácico Inferior.

Tectónicamente esta zona se caracteriza por la disposición subhorizontal de las capas y con pliegues muy locales.

Las estructuras más importantes corresponden a las distintas fracturas de dirección NO-SE, de gran recorrido, y que han motivado el hundimiento del borde de la zona, y donde se ha encajado el río Júcar.

Estas fracturas se ven afectadas por otro sistema de dirección SO-NE de menor importancia.

En algún caso se han conservado algunos restos de depósitos terciarios entre las fracturas, como sucede en la zona del pueblo de Millares.

En el borde occidental aparece por contacto mecánico un pequeño afloramiento de Keuper, que es continuación de la gran mancha triásica de Jalance.

2.2 DOMINIO II (DOS AGUAS-LA GARROFERA)

Es una banda que ocupa la parte central de la Hoja con dirección NO-SE. Geográficamente está limitada por el río Júcar en el SO y el amplio valle del río Magro al NE.

Los materiales que afloran en esta zona son desde Jurásico hasta Senoniense Superior, además de los depósitos terciarios que ocupan las depresiones de Dos Aguas-La Parra-La Garrofera.

Esta zona se puede considerar dividida en dos Subzonas distintas mediante las depresiones terciarias citadas:

Subzona Puntal del Aire-La Solana

Subzona Quencall-Sierra del Ave

En la primera subzona las estructuras más importantes son los anticlinales de La Rápita y Puntal del Aire, ambos de características semejantes.

El anticlinal del Aire tiene el núcleo en dolomías del Dogger y en los flancos llegan a aparecer hasta las calizas de Santoniense; el eje tiene una dirección N150E y los flancos tienen buzamientos muy distintos, de manera que mientras el meridional es bastante suave, 30-35°, cerca del núcleo y 15-20° en las capas más alejadas, el flanco septentrional está subvertical, y en muchos casos llega a invertirse.

El anticlinal de La Rápita es similar. Su núcleo está en Kimmeridgiense Inferior, el flanco meridional tiene poco buzamiento (15°), y el septentrional se halla invertido desde casi las primeras capas; el eje tiene una dirección N110E.

Otras estructuras importantes en esta subzona son los sistemas de fracturas que afectan a la parte SO con dirección N140E y que ha motivado el hundimiento sucesivo de bloques hacia el Júcar, de manera antitética a los juegos de fallas que bordean el NE de la zona de Millares.

El otro sistema importante de fracturas es el del borde septentrional de la subzona, que en el N tienen dirección N110E y en el E N150E y han actuado como fallas inversas, montando los materiales cretáceos sobre el Terciario plegado, en la parte N, o sobre ellos mismos en la parte E,

En la zona SE se observan dos amplios anticlinales separados por un posible sinclinal, cubierto por depósitos miocénicos y cuaternarios, cuyo eje coincidiría con el arroyo de la Parra, el S del macizo Quencall. Estos dos anticlinales tienen una estructura diferente, pues mientras el septen-

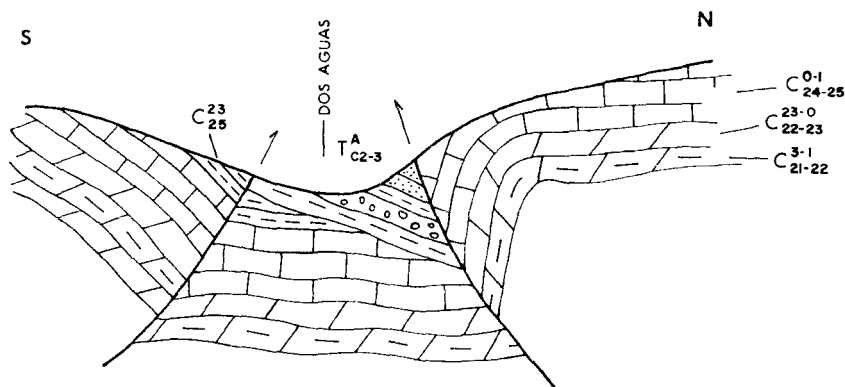


Figura 3.—Esquema de la depresión terciaria de Dos Aguas.

trional es asimétrico (con el flanco Sur subvertical, y el Norte con poco buzamiento), el meridional presenta unos flancos muy suaves y muy amplios.

Un interés especial requieren los bordes de la depresión terciaria de Dos Aguas; el borde Norte es una fractura que pone en contacto las calizas del Santoniense (en la mayoría de los puntos), que forman un anticlinal con el flanco Sur vertical, con los depósitos terciarios que buzaban al NE. El borde Sur es otra fractura que afecta al flanco Norte de un anticlinal formado por las formaciones lacustres del Senoniense Superior, puestas en contacto con las capas detríticas del Paleógeno. Un perfil de esta depresión por el pueblo de Dos Aguas se indica en la figura 3.

2.3 DOMINIO III (RIO MAGRO)

Es una banda que se extiende por el NE y E de la Hoja, y en ella se observa un gran desarrollo de los depósitos cuaternarios y en menor proporción los sedimentos miocénicos; también tiene como característica la presencia de las margas abigarradas del Keuper, a veces parcialmente cubiertas por un ligero depósito cuaternario o miocénico.

Los afloramientos triásicos son la continuación de la pequeña banda existente entre S.^a Martés y S.^a Malacara, y que se extienden ampliamente por la Hoja de Cheste y posiblemente estén ligados a una gran fractura que queda recubierta por los sedimentos neógenos, que descansan sobre el Cretácico a un lado y sobre el Keuper (aflorante o cubierto) al otro.

En algunos puntos las calizas terciarias muestran un ligero buzamiento ligado a la gran movilidad del Keuper, aunque donde se ve más claramente afectado por la tectónica es en la zona de Cheste.

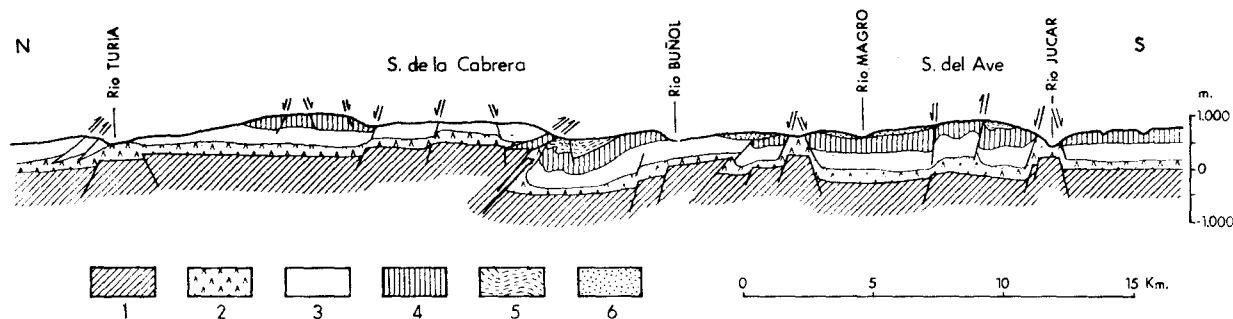


Figura 4.—Corte esquemático a través de la zona Oeste de las Hojas de Liria, Cheste y Llombay. Hipótesis (aproximadamente ajustada a la realidad en superficie) sobre el estilo de deformación que ha afectado a esta parte valenciana de la Cordillera Ibérica durante la orogenia alpina, basada en la participación activa y principal del Zócalo paleozoico. Obsérvese también que la potencia de la cobertera sedimentaria mesozoica se mantiene más o menos constante a lo largo de toda la transversal, hecho comprobado y que es lógico suponer en un medio de depósito más próximo a una plataforma nerítica que a un ambiente geosinclinal típico. 1) Zócalo paleozoico; 2) Triásico; 3) Jurásico; 4) Cretácico; 5) Paleógeno, y 6) Neógeno.

El ángulo NE de esta banda, ocupado principalmente por la S.^a de Besori y las márgenes del río Magro, está constituida por una sucesión de anticlinales y sinclinales de dirección NO-SE. Igualmente existe un sistema de fracturas predominantes con dirección NE-SO.

La individualización de estos dominios estructurales se ha realizado mediante grandes fracturas que posiblemente afectan al zócalo y sobre el que se ha plegado la cobertera mesozoica, dando las estructuras de dirección ibérica NO-SE, ya descritas. Los materiales más recientes afectados son los atribuidos al Oligoceno.

La dirección de las estructuras, así como el distinto buzamiento de las capas responden posiblemente mejor a la acomodación de una cobertera mesozoica sobre un zócalo en el que se han individualizado una serie de bloques rígidos con desplazamientos (generalmente con predominio de la componente vertical) que a fuerzas tangenciales de esfuerzo máximo en la horizontal y relativamente poco profunda, según la dirección NE-SO. De esta forma se explica la formación de grandes pliegues con núcleo sub-horizontal amplio y flancos apretados y fallados, con gran buzamiento.

La figura 4 representa un corte esquemático a través de la zona Oeste de las Hojas de Liria, Cheste y Llombay.

3 HISTORIA GEOLOGICA

Los materiales más antiguos que afloran en esta Hoja son margas y arcillas con yesos del Keuper. Teniendo en cuenta las intercalaciones de calizas de Muschelkalk existentes muy cerca de la zona estudiada, hay que pensar que durante este tiempo el medio de depósito es marino, somero, con sedimentación periódica de mar abierto; hacia el final del depósito se produciría un alejamiento de costa, originándose cuencas restringidas aptas para depósitos arcillosos salinos.

Durante el Lías (mal representado por un único afloramiento) la sedimentación es continua, de facies costera y con aumento progresivo de profundidad. Durante el Dogger, continúa la sedimentación de plataforma aumentando la profundidad del medio y depositándose calizas oolíticas (posteriormente dolomitizadas casi totalmente), denotando pulsaciones que dan lugar a retrocesos relativos. Al final, el medio de depósito es de poca profundidad, pero no litoral, con pequeños surcos y umbrales.

Al final del Dogger o principio del Oxfordiense se detiene la sedimentación, hay una ligera erosión y queda la cuenca al alcance de la oxidación subaérea, originándose un «hard ground» reconocido regionalmente. Después hay una importante transgresión marina durante el Oxfordiense Superior, depositándose calizas nodulosas con fauna pelágica (Ammonites) que indica un alejamiento de costa en una cuenca marina de poca profundidad.

En el Kimmeridgiense Inferior, los materiales depositados representan una sedimentación en un ambiente marino costero, con aportes de elementos detríticos finos, arcillas y limos eventualmente. En el Kimmeridgiense Medio se inicia la regresión marina y empiezan a depositarse calizas de facies litorales y con aguas periódicamente agitadas. La emersión posiblemente tuvo lugar en el Portlandiense, dando lugar a una erosión de estos materiales.

Así pues, en el Jurásico se pueden definir dos grandes ciclos sedimentarios, el que se inicia al final del Keuper y acaba con la laguna Calloviense Superior-Oxfordiense Inferior, y el que comienza en el Oxfordiense Superior y termina por el Portlandiense.

En el primer ciclo se depositan materiales en un medio cada vez más profundo durante el Lías y somero en el Dogger, para acabar en el «hard ground» del Oxfordiense.

En el segundo ciclo de sedimentación jurásica, los depósitos de calizas arcillosas son transgresivos sobre el Calloviense, parcialmente erosionado, y disminuye la profundidad del medio durante el Kimmeridgiense Medio, al final del cual se producen aportes terrígenos. La emersión tiene lugar en el Portlandiense (existente en la Hoja de Liria; MAGNA, 1976).

La intensidad de las fases Neociméricas hace que toda esta región sea elevada durante el Jurásico terminal y comienzos del Cretácico, por lo que se produce la erosión parcial o no deposición de los niveles de esta etapa. Este proceso erosivo fue muy variable, según las zonas, pues aunque en la mayoría de los casos falta el Kimmeridgiense Superior, a veces los sedimentos cretácicos aparecen sobre el Kimmeridgiense Inferior.

Los primeros sedimentos cretácicos son transgresivos sobre el Malm y no siempre corresponden al mismo nivel. Los depósitos del Barremiense son de facies lacustre, que hacia arriba se van haciendo de facies marino-lagunar; los sedimentos lacustres generalmente faltan.

Durante el Aptiense la sedimentación se hace claramente marina, dando lugar a calizas de facies costeras que pasan pronto a calizas con fósiles bentónicos y Rudistas propios de facies nerítica. Continúa la sedimentación de calizas de facies litoral con intercalaciones de margas arenosas durante el Albiense, sin presencia de los sedimentos detríticos de facies Utrillas, por lo que se puede pensar que las consecuencias de la fase Aústrica pre-Albiense no fueron importantes.

Durante el Albiense, la subsidencia de la cuenca fue notable como indican los diferentes espesores de los sedimentos. Este régimen de sedimentación marina de tipo litoral, continúa en parte durante el Cenomaniense Inferior con episodios terrígenos.

Al final del Cenomaniense Inferior, comienza una fuerte transgresión, por lo que el medio aumenta de profundidad y por consiguiente se produce un alejamiento de la línea de costa.

Durante el Cenomaniense toda la región era plataforma epicontinental. Posiblemente los depósitos fueron de calizas en medio costero, con cierta influencia continental hacia el Cenomaniense Superior, donde se sitúa la alternancia de dolomías arcillosas y margas dolomíticas.

En el Turoniense y Coniaciense, la sedimentación es similar a la del Cenomaniense Medio. Al final de la misma junto a los bancos calizos, aparecen niveles terrígenos que evidencian algunas subsidencias de la cuenca.

En el Santoniense se depositan nuevamente calizas de facies nerítica con intercalaciones de materiales de facies lagunares, que parecen indicar una inestabilidad de la cuenca y el comienzo de una regresión marina. El medio de depósito debió corresponder a un ambiente marino-lagunar con algunos episodios francamente marinos; se trataría de una cuenca somera y mal comunicada con el océano, protegida del oleaje y con aguas posiblemente algo salobres, pero no totalmente lacustres.

Continúa este régimen sedimentario en el Campaniense y hacia la parte superior de éste aumentan considerablemente los aportes detríticos, acentuándose el carácter lagunar de los depósitos. Siguen las calizas intraclásticas y margas del Maastrichtiense y los sedimentos terrígenos del Paleoceno. Esta abundante presencia de características lagunares en los sedimentos es una posible consecuencia de la inestabilidad de la cuenca por un lado, y el comienzo de las primeras fases alpinas, por otro, que en conjunto originan una regresión marina, como indican los sedimentos de facies Garúmnica.

Los materiales del Paleógeno corresponden a depósitos detríticos en una cuenca del fondo desigual, lo que motiva una gran variación en la litología y espesor.

Posiblemente después del paso Chattiense Superior-Aquitaniense Inferior se producen las grandes estructuras con trazas ibéricas. Al originarse intensas fracturas en el zócalo, hay movimientos verticales de los bloques que influyen en la cobertera de manera que ésta tiende a adaptarse a las desigualdades existentes, formándose pliegues de ejes axiales inclinados, bastante asimétricos, y grandes fracturas NO-SE. Se producen así desigualdades en la topografía que condicionan la fuerte erosión de algunos macizos y la formación de cuencas terciarias. Posteriormente hay una etapa de distensión con el consecuente hundimiento de una serie de zonas. Ligado a esta fase se puede relacionar la extrusión de los materiales plásticos del Keuper según grandes fracturas.

Sobre las capas plegadas se depositan discordantemente los materiales miocénicos. En el borde de la cuenca terciaria se formaron las facies conglomeráticas y muy cerca se depositan las margas y arcillas, que en alguna zona restringida pueden acumular yesos. El medio parece que fue salobre con aportes terrígenos en los bordes, y en algún punto se originaron depósitos litorales. Finalmente se depositan las calizas lacustres.

Después del Pontiense aún se producen algunos movimientos tectónicos (posiblemente fase Rodánica) que configuran la morfología actual de la zona, y reactivan los movimientos locales de las margas triásicas que producen algunos levantamientos en las calizas miocénicas.

Ya al final del Plioceno se produce un fuerte arrasamiento del relieve existente y se forman los glaciares pleistocénicos y las distintas terrazas que rodean los cursos fluviales actuales. Por último, se originan los depósitos cuaternarios actuales que adquieren gran desarrollo.

4 GEOLOGIA ECONOMICA

4.1 MINERIA Y CANTERAS

4.1.1 MINAS

No existen minas activas dentro de la zona estudiada, y de los intentos de explotación antiguos sólo cabe citar el pequeño yacimiento denominado Mina del Tuerto, totalmente cerrado en la actualidad; algunas muestras observadas indican que el mineral para beneficios era manganeso. El yacimiento se encuentra en calizas del Santoniense y consiste en una pequeña concentración de óxidos de manganeso, en los que la caliza se ha enriquecido por procesos sedimentarios.

También han sido objeto de pequeña explotación algunos niveles carbonosos del tipo lignito en las margas arenosas del Paleógeno de la depresión de Dos Aguas.

4.1.2 CANTERAS

El material canterable para firmes de carretera es muy abundante, aunque debido a la dificultad de comunicaciones las zonas de canteras quedan reducidas a los afloramientos calizos cercanos a la carretera Montroy-Carlet, en la parte oriental de la Hoja.

En actividad sólo existe una gran cantera, junto al P.K. 47 de la carretera Carlet-Montroy; el material objeto de explotación es un potente frente calizo del Santoniense-Campaniense, de grano muy fino y sin zonas dolomíticas.

En otros afloramientos de calizas se observan pequeñas canteras abandonadas entre los P.K. 45-47 de la misma carretera, y en la vertiente Sur del macizo del Quencall. La naturaleza de estas calizas es algo dolomítica.

Las zonas útiles para explotar son abundantes debido a la gran extensión de los afloramientos calizos por toda la Hoja, tan sólo habría que evitar la presencia de dolomías por posibilidades de alteración más rápida.

Con la misma utilidad que las calizas, en la zona de Peña Negra, cerca

de Alfarp, se ha explotado casi totalmente el pequeño asomo de ofitas incluidas en el Trías.

Igualmente se han explotado algunos niveles del conjunto conglomerático del Mioceno que presentan concentraciones arenosas.

Hay que indicar algunas explotaciones de arcillas plásticas, en afloramientos triásicos, pero de escasa importancia.

Finalmente hay que citar las pequeñas explotaciones en el Trías para beneficiar algunas zonas de yesos, pero de poco volumen y de uso muy local.

4.1.3 GRAVERAS

Las zonas de graveras más importantes están ligadas a los principales ríos que surcan la región, en orden de importancia son:

Río Magro

En el cauce de este río hay abundantes explotaciones de gravas desde Alfarp hasta Carlet; el material que se ha ido depositando en el cauce ha sido gravas calcáreas y arenas silíceas, éstas procedentes de regiones lejanas.

Las terrazas tienen una composición similar al aluvial del cauce. Están formadas por gravas calcáreas con un tamaño de grano comprendido entre 5-10 cm., con arena calcárea, dolomítica y silícea. La extensión de las terrazas, tanto holocenas como pleistocenas es grande, pero la altura es pequeña; las explotaciones más interesantes son las zonas internas de los meandros, y las de mayor altura sobre el río. El gran inconveniente de estas graveras se centra en que sirven de asiento a plantaciones de naranjos, y su explotación implicaría altos costos de expropiación o venta del terreno. Ello se debe a la pequeña altura de las terrazas.

Cerca del afloramiento de ofitas de Peñas Negras, se ha explotado una terraza con muy pocos finos, algo cementados. Las graveras más importantes se indican en el mapa.

Las graveras del río Magro son de gran interés en toda la región.

Río Júcar

Este río ha originado depósitos de arenas silíceas junto con otros limosos y prácticamente su contenido en gravas es nulo, debido al fuerte encajamiento y poca pendiente, excepto en la zona occidental, donde describe un doble meandro y el valle se ensancha localmente.

Ríos Seco y La Parra

En estos ríos se localizan pequeñas terrazas en la zona interior de los meandros, que pudieran tener cierto interés.

4.1.4 PRESTAMOS

Las posibles zonas de préstamo para terraplenes en esta Hoja podrían ser los depósitos cuaternarios de arcillas, gravas y limos, con mayor porcentaje de gravas en las cercanías de las terrazas del río Magro (siempre con el inconveniente del cultivo de naranjas), o bien en los cauces abandonados, tanto del Holoceno como del Pleistoceno.

4.2 HIDROGEOLOGIA

Como datos generales de la región se puede considerar las precipitaciones medias anuales, que oscilan entre 450 y 550 mm, en la zona baja del río Magro y superior en la zona interior más montañosa.

La mayoría de los afloramientos de la zona son las calizas y dolomías jurásicas y cretácicas que tienen un comportamiento permeable debido a su porosidad y permeabilidad secundaria, por lo que la infiltración en la mayor parte de la región es alta y potencialmente constituyen buenos acuíferos al comportarse como rocas almacén y disponer de un fondo impermeable formado por las arcillas del Keuper. Cuando éste aflora, se produce un drenaje de mayor o menor importancia en función de la extensión de afloramiento. Los tramos con baja permeabilidad, serían los constituidos por la alternancia de dolomías arcillosas y margas dolomíticas (Cenomaniense Superior-Turoniense), y el Campaniense Superior. Este primer tramo separaría a otros dos claramente permeables, el del Cretácico Superior y el que comprende al Jurásico-Cretácico Inferior.

El tramo impermeable del Cenomaniense Inferior-Turoniense, cuando se encuentra aflorante, hace que los materiales permeables limitantes queden colgados y, consecuentemente, drenados, como indica el número de puntos de agua que existen en el contacto permeable-impermeable.

El nivel impermeable del Campaniense desarrolla un papel interesante al quedar generalmente en núcleos de sinclinales con flancos permeables, favoreciendo las captaciones, aunque su interés es local debido a la poca extensión de estos núcleos.

En muchas ocasiones, esta potencia de los acuíferos pierden su importancia debido a la distribución de grandes fracturas, quedando tan sólo un cierto interés local. Muchas de estas fallas se encuentran jalonadas por pequeñas fuentes, como en el caso de la que delimita el borde septentrional de la depresión de Dos Aguas.

En cuanto a los materiales paleógenos, aunque presentan condiciones favorables por su permeabilidad, su deposición tectónica es negativa, pero además, afloran en zonas donde el agua superficial es suficientemente abundante.

Las formaciones miocénicas, generalmente margosas, no muestran bue-

nas condiciones hidrogeológicas, aunque localmente puedan dar lugar a pequeñas captaciones, debido a las intercalaciones arenosas y calcáreas. El tramo superior calcáreo es un buen nivel permeable, pero al aflorar su base impermeable queda descartado su interés.

Los depósitos cuaternarios, que en el valle del Magro alcanzan cierto espesor, son bastante permeables y pueden proporcionar buenos caudales.

La principal acción de drenaje de las aguas infiltradas en las formaciones mesozoicas la ejerce el río Júcar, que al excavar su profundo cauce ha originado un descenso del nivel piezométrico de la zona. Otra gran cantidad de este agua, constituye un manto freático que bajo los depósitos miocénicos y cuaternarios se dirige hacia la costa; así pues, los puntos más interesantes hidrogeológicamente son aquellos donde las estructuras cretáceas quedan recubiertas por la cobertera miocénica, y en cuyos bordes se podrían alumbrar buenos caudales.

5 BIBLIOGRAFIA

- ADROVER, R. (1968).—«Los primeros Microforaminíferos de la cuenca valenciana en Buñol (nota preliminar)». *Act. Geol. Hisp.*, 3.
- AGUILAR, M.; RAMIREZ DEL POZO, J., y RIBA O. (1971).—«Algunas precisiones sobre la sedimentación y paleoecología del Cretácico inferior en la zona de Utrillas-Villarroya de los Pinares (Teruel)». *Est. Geol.*, vol. 27, número 6, pp. 497-512.
- ASSENS, J.; RAMIREZ DEL POZO, J.; GARCIA QUINTANA, A.; HERNANDO, S.; VILLENA, J., y RIBA, O. (1973).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA), Hoja 27-28 (Requena)». *IGME*.
- ASSENS, J.; RAMIREZ DEL POZO, J.; GIANNINI, G., y LENDINEZ, A. (1973).—«Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000 (MAGNA), Hoja 27-27 (Chulilla)». *IGME*.
- ASSENS, J.; RAMIREZ DEL POZO, J., y GOMEZ FERNANDEZ, J. J. (1973).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA), Hoja 27-26 (Chelva)». *IGME*.
- BARTRINA, A., y GEA, F. (1954).—«Reconocimiento geológico en la zona del Puerto de Contreras». *Not. y Com. IGME*, núm. 33, pp. 91-122.
- BOTELLA, F. (1854).—«Ojeada sobre la geología del Reino de Valencia». *Revista Minera*, t. 5.
- BULARD, P. F. (1971).—«La discontinuité entre le Callovien et l'Oxfordien sur la bordure Nord-Est des Chaînes Ibériques». *Cuad. Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 425-438.
- BULARD, P. F.; CANEROT, J.; GAUTIER, F., y VIALARD, P. (1971).—«Le Jurassique de la partie Orientale des Chaînes Ibériques». *Cuad. Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 333-344.

- BRINKMANN, R. (1931).—«Betikum und Keltiberikum in Südostspanien». Trad. al español en 1948 por J. Gómez de Llarena con el título: «Las cadenas béticas y celtibéricas del Sureste de España», en *Publ. Extr. Geol. España*, 4, pp. 305-431.
- CANEROT, J. (1969).—«La question de l'Utrillas dans le domaine iberique (Espagne)». *C. R. Somm. Géol. France*, fasc. 1, pp. 11-112.
- CANEROT, J.; GAUTIER, F., y VIALARD, P. (1971).—«Un senil éocrétaé aux confins des provinces de Valencia et de Castellón (Espagne), nouvel élément de la paléogéographie du domaine iberique oriental». *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 272, pp. 3260-3263.
- CANEROT, J., y SOUQUET, P. (1972).—«Le faciès "Utrillas". Distinction du Wealdien et place dans la fase d'epandages terrigènes albo-cénomaniens». *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 275, pp. 527-530.
- CHAMPETIER, Y. (1972).—«Le Prébétique et l'iberique côtiers dans le Sud de la province de Valence et le Nord de la province d'Alicante (Espagne)». *Sciences de la Terre (mémoires)*, 24, 169 pp.
- CRUSAFONT, M. (1969).—«Sobre la edad del yacimiento de mamíferos fósiles de Buñol (Valencia)». *Act. Geol. Hisp.*, 4.
- CRUSAFONT, M., y TRUYOLS, J. (1960).—«El Mioceno de las cuencas de Castilla y de la Cordillera Ibérica». *Not. y Com. IGME*, núm. 60, pp. 127-140.
- DARDER PERICAS, B. (1945).—«Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante». *Bol. Geol. y Min.*, t. LVII, núms. 1-2, pp. 1-775.
- DUMAS, B. (1966).—«Les glacières formes de convergence». *Bull. Ass. Géogr. France*, 344-345, pp. 34-47.
- (1971).—«Alternance de niveaux continentaux dimatiques et de hauts niveaux marins sur le côte du Levant espagnol». *Quaternaria*, vol. 15, pp. 161-166.
- DUPUY DE LOME, E. (1956).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, Hoja 721 (Chestre)». *IGME*.
- (1958).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, Hoja 695 (Liria)». *IGME*.
- (1960).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, Hoja 746 (Llombay)». *IGME*.
- (1956).—«El sistema cretáceo en el Levante español». *Mem. del IGME*, t. 57, pp. 20-255.
- (1968).—«Mapa Geológico de la provincia de Valencia a escala 1:200.000». *IGME*.
- FELGUEROSO, C., y RAMIREZ DEL POZO, J. (1971).—«Estratigrafía del Jurásico en la zona de Teruel-Morella (Maestrazgo)». *Cuad. Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 439-482.
- FOURCADE, E. (1970).—«Le Jurassique et le Crétacé aux confins des Chaînes Bétiques et Ibériques». *Tesis de la Fac. Sc. Paris*, 427 pp.

- GAIBAR-PUERTAS, C., y GEYER, O. F. (1969).—«Estratigrafía, edad y espesor atribuibles al Liásico manchego y sus relaciones con algunos sectores de la Cordillera Ibérica». *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXX, pp. 1-44.
- GARCIA QUINTANA, A. (1974).—«El Cretácico Inferior de Sierra Martés (Valencia)». *Sem. Estrat.*, núm. 9.
- (1974).—«Las calizas con Toucasias Aptense s.l. del Cretácico Inferior entre Chera y Chiva». *Tecniterrae*, t. 2, pp. 8-14.
- (1975).—«El Cretácico Inferior de la región de Buñol (Valencia)». *I Col. Estr. Paleog. del Cret. de España*, ENADIMSA.
- GARCIA QUINTANA, A.; HERNANDO, S., y VILAS, L. (1975).—«Nuevos datos sobre el Terciario de Buñol (Valencia)». *Est. Geol.*, vol. XXXI, pp. 571-575.
- GAUTIER, F., y VIALARD, P. (1966).—«Sur le Jurassique terminal et le Crétacé du Nord de la province de Valence (Espagne)». *C. R. As. Sc. Paris*, t. 262, pp. 432-435.
- GIGNOUX, M. (1922).—«Le Miocène des environs de Valence (Espagne)». *Bull. Soc. Geol. France*, vol. 4, p. 137.
- GIGNOUX, M., y FALLOT, P. (1926).—«Contribution a la connaissance des terrains néogènes et quaternaires marins sur les côtes méditerranéennes d'Espagne». *C. R. Congr. Geol. Inter. Paris*.
- GOMEZ FERNANDEZ, J. J., y BABIN VICH, R. B. (1973).—«Evidencia de tres generaciones de pliegues en el Anticlinal de Sot de Chera (C. Ibéricas, provincia de Valencia)». *Est. Geol.*, vol. XXIX, pp. 381-388.
- GOY, J. L.; VEGAS, R., y ZAZO, C. (1974).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA), Hoja 29-28 (Valencia)». *IGME*.
- (1974).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA), Hoja 29-27 (Burjasot)». *IGME*.
- GOY, J. L.; GUTIERREZ, M.; PEDRAZA, J.; VEGAS, R., y ZAZO, C. (1974).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA), Hoja 29-26 (Sagunto)». *IGME*.
- GOY, J. L., y ZAZO, C. (1974).—«Estudio morfotectónico del Cuaternario en el óvalo de Valencia». *Trabajos sobre Neógeno y Cuaternario*, 2, pp. 71-81.
- GUTIERREZ, G.; ROBLES, F.; MELENDEZ, A., y USERA, J. (1975).—«El Cretácico Superior de la Sierra Perenchiza (Valencia)». *I Coloquio Estr. y Pale. Cret. de España*, ENADIMSA, pp. 151-158.
- IGME (1972).—«Mapa Geológico de España a escala 1:200.000, Hoja núm. 55 (Liria)». *IGME*.
- (1973).—«Mapa Geológico de España a escala 1:200.000, Hoja núm. 63 (Albacete-Onteniente)». *IGME*.
- (1974).—«Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares a escala 1:1.000.000. *IGME*.
- LAZUEN, J., y ROLDAN, R. (1975).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA), Hoja 28-26 (Villar del Arzobispo)». *IGME*.
- LOTZE, F. (1929).—«Stratigraphie und Tektonik des Keltiberischen Grundge-

- birges (Spanien)». Trad. al español en 1954 con el título «Estratigrafía y Tectónica de las Cadenas Paleozoicas Celtibéricas», en *Publ. Extr. Geol. España*, t. 8, pp. 1-315.
- MELENDEZ HEVIA, F., y RAMIREZ DEL POZO, J. (1972).—«El Jurásico de la Serranía de Cuenca». *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXXIII, núm. 4, pp. 313-342.
- MONTENAT, Ch. (1973).—«Les formations néogènes et quaternaires du Levant espagnol». *Tesis de la Fac. Sc. Paris*.
- MOUTERDE, R. (1971).—«Esquisse de l'évolution biostratigraphique de la Péninsule Ibérique au Jurassique». *Cuad. Geol. Iber.*, vol. 2, pp. 21-32.
- NUÑEZ, A.; COLODRON, I.; ZAZO, C., y GOY, J. L. (1975).—«Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA). Hoja 17-12 (Torquemada)». *IGME*.
- ORTI CABO, F. (1973).—«El Keuper del Levante español. Litoestratigrafía, petrología y paleogeografía de la cuenca». *Tesis doctoral. Univ. de Barcelona*, 174 pp.
- (1974).—«El Keuper del Levante español». *Est. Geol.*, vol. XXX, pp. 7-46.
- QUINTERO, I., y REVILLA, J. de la (1958).—«Algunos fósiles triásicos de la provincia de Valencia». *Not. y Com. IGME*, vol. 50, pp. 363-367.
- RAMIREZ DEL POZO, J., y MELENDEZ HEVIA, F. (1972).—«Nuevos datos sobre el Cretácico Inferior en facies "Weald" de la Serranía de Cuenca». *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXXIII, pp. 569-581.
- RIBA, O. (1959).—«Estudio geológico de la Serranía de Albarracín». *Monogr. Inst. «Lucas Mallada»*, núm. 16, 283 pp.
- RIBA, O., y RIOS, J. M. (1960).—«Observations sur la structure du Secteur sud-ouest de la Chaîne Ibérique, in Liur». *Mém. Paul Fallot*, t. 1, Soc. Géol. France, pp. 275-290.
- RIOS, L. M. (1970).—«Geología del Petróleo en la región de La Mancha y Levante español». *I Jornadas Nac. del Petróleo*.
- ROYO GOMEZ, J. (1922).—«El Mioceno continental Ibérico y su fauna malacológica». *J. Ampl. Est. e Invest. Cient.*, vol. 20, 5, pp. 1-230.
- SOLE SABARIS, L. (1961).—«Oscilaciones del Mediterráneo español durante el Cuaternario». *Gráficas marinas*, pp. 7-57.
- TINTANT, H., y VIALARD, P. (1970).—«Le Jurassique moyen et supérieur de la Chaîne Ibérique Sud-Occidentale aux confins des provinces de Teruel, Valencia et Cuenca». *C. R. Soc. Géol. France*, fasc. 6, pp. 207-208.
- TIXIER, M. (1965).—«Etude du Crétacé et passage au Tertiaire dans le bassin de Valencia (Espagne)». *Estudio inédito realizado para ENPASA-S. N. P. A.*
- TIXIER, M., y GAUTHIER, J. (1965).—«Etude du bassin de Valence (Espagne). Trias et Jurassique». *Estudio inédito realizado para ENPASA-S. N. P. A.*
- USERA, J. (1974).—«El Mioceno marino de la Sierra de Besorí». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 72, pp. 203-212.
- VIALARD, P. (1966).—«Données nouvelles sur le Crétacé de la Sierra de Malacara (province de Valence, Espagne)». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, fasc. 9, pp. 366-367.

- (1973).—«Recherches sur le cycle alpin dans la Chaîne Ibérique Sud-Occidental». Thèse Sci. Nat.; Tr. *Lab. Geol. Medit. Univ. Paul. Sabatier*, Toulouse, 445 pp.
- VILANOVA, J. (1878).—«Noticia geológica del terreno en que está enclavada la finca llamada Niñerola (provincia de Valencia). *Act. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. 7, p. 95.
- (1881).—«Reseña geológica de la provincia de Valencia». *Bol. Soc. Geogr.*, Madrid, vol. 11, pp. 116-217.
- VILLENA, J.; RAMIREZ DEL POZO, J.; LINARES, A., y RIBA, O. (1971).—«Características estratigráficas del Jurásico de la región de Molina de Aragón». *Cuadernos Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 355-374.

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 · MADRID-3



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA