



IGME

742

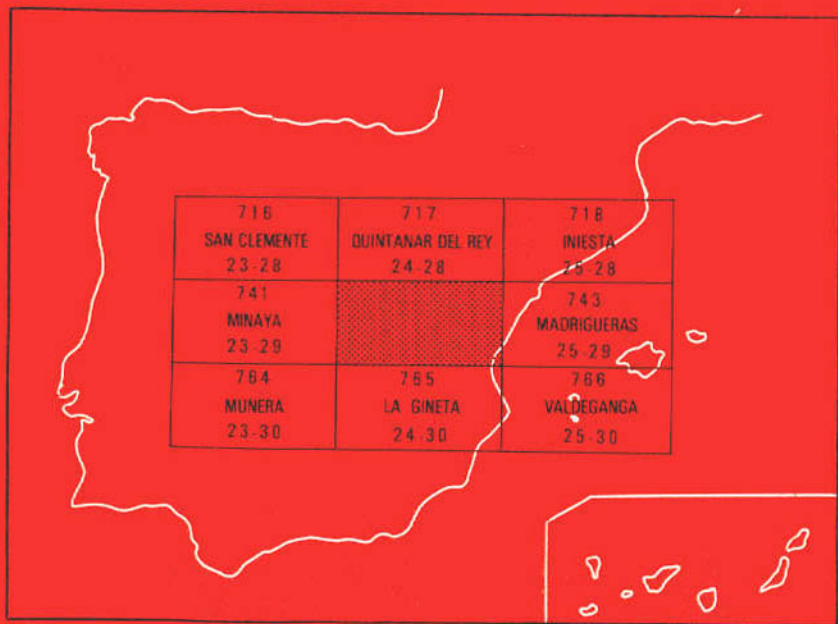
24-29

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

LA RODA

Segunda serie-Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

LA RODA

Segunda serie-Primera edición

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por INYPSA.

AUTORES Y COLABORADORES

CARTOGRAFIA

- P. Cabra Gil
- A. Díaz de Neira
- A. Enrile Albir
- F. López Olmedo
- A. Pérez González

REDACCION DE MEMORIA

- P. Cabra Gil
- A. Díaz de Neira
- A. Enrile Albir
- C. Gallego Coiduras
- F. López Olmedo

CUATERNARIO Y GEOMORFOLOGIA

- P. Cabra Gil
- E. Molina Ballesteros

SEDIMENTOLOGIA

- J. Agueda Villar
- J. C. García Ramos
- J. J. Gómez Fernández
- J. González Lastra
- A. Maymo Ases

TECTONICA

- F. Moreno Serrano

ESTUDIO DE MUESTRAS

- J. G. González Lastra
- C. Suárez de Centi
- M. Valenzuela Fernández

— MICROPALEONTOLOGIA

- L. Granados Granados

— VERTEBRADOS

- M. T. Alberdi
- A. V. Mazo
- J. Morales

— MICROMAMIFEROS

- J. Esteban
- N. López
- J. Martínez

— PALINOLOGIA

- M. T. Fernández Marrón

ESTUDIO DE MINERALES PESADOS

- R. Rincón Martínez

DIRECCION Y SUPERVISION DEL I.G.M.E.

- E. Elizaga Muñoz

Se pone en conocimiento del lector que en el I.G.M.E. existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria constituida por:

- Mapa geomorfológico E = 1:50.000.
- Mapa de formaciones superficiales E = 1:50.000.
- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informes sedimentológicos y micropaleontológicos de dichas muestras.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información.

INDICE

	Página
1. INTRODUCCION	10
2. ESTRATIGRAFIA	11
2.1. MESOZOICO	11
2.1.1. Cretácico	11
2.1.1.1. Areniscas y arenas cuarzo-feldespáticas, lutitas versicolores (1). Fm. «Arenas de Utrillas» (Albiense)	13
2.1.1.2. Dolomías amarillas y arcillas verdes (2). Fm. «Margas de Chera», «Dolomías de Alatoz» y «Dolomías Tableadas de Villa del Ves» (Cenomaniense)	13
2.1.1.3. Dolomías masivas y calizas con sílex (3). Fm. «Dolomías de la Ciudad Encantada» (Turoniense)	14
2.1.1.4. Calizas y dolomías grises (4). Fm. Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel y Fm. Margas de Alarcón (Conienciense-Santonien- se)	14
	7

2.2. NEOGENO	16
2.2.1. Introducción	16
2.2.2. Antecedentes	17
2.2.3. Unidades litoestratigráficas. Equivalentes y ensayo de correlación	17
2.2.4. Bioestratigrafía. Edad de las formaciones	18
2.2.5. Unidades litoestratigráficas	23
2.2.5.1. Calizas, calizas margosas y margas (5). «Calizas del río Júcar» (Rusciniense-Villafranquiense inferior)	23
2.2.5.2. Areniscas, conglomerados, fangos, suelos calcimorfos y arcillas pardo-rojizas (6). Areniscas y conglomerados (7) y Calizas limolíticas arenosas (Suelos calcimorfos) (8). «Areniscas y arcillas rojas de Villalgordo del Júcar» (Plioceno superior)	27
2.2.5.3. Lutitas, arcillas edafizadas, suelos calcimorfos, areniscas y conglomerados (9). «Areniscas y arcillas de Villalgordo del Júcar» (Plioceno superior)	29
2.2.5.4. Lutitas, margas, suelos calcimorfos, calizas, margocalizas, areniscas y conglomerados (10) (Plioceno superior)	29
2.2.5.5. Margas, margas arenosas, calizas, fangos carbonatados y arenistas (11). Calizas y margocalizas (12). «Calizas y margas de Minaya» (Plioceno superior)	30
2.2.5.6. Gravas, arenas y lutitas con encostramientos carbonatados a techo (13) (Villafranquiense superior)	32
2.3. CUATERNARIO Y FORMACIONES SUPERFICIALES	35
2.3.1. Características generales	35
2.3.1.1. Gravas con arcillas rojas y cantos cuarcíticos y calcáreos (16) («Aluviones de Casas Ibáñez»)	36
2.3.1.2. Sistema aluvial del río Júcar (15)	38
2.3.1.3. Terrazas de + 40-50 m; + 18-20 m; 12-15 m; + 7-10 m; + 4-5 m; (16, 17, 18, 19 y 20) ..	39
2.3.1.4. Coluviones (21)	40
2.3.1.5. Conos aluviales y conos aluviales coalescentes (22 y 23)	41

2.3.1.6.	Aluvial-Coluvial (24)	41
2.3.1.7.	Zonas endorreicas (25)	41
3.	TECTONICA	41
3.1.	EVOLUCION PREOROGENICA	41
3.2.	EVOLUCION OROGENICA	43
3.3.	ESTRUCTURAS DEL ZOCALO MESOZOICO	44
3.4.	ACTUACION DE LOS ACCIDENTES DEL ZOCALO	45
3.5.	EVOLUCION POSTOROGENICA. LA DISTENSION	47
4.	GEOMORFOLOGIA	49
5.	HISTORIA GEOLOGICA	54
6.	GEOLOGIA ECONOMICA	63
6.1.	MINERIA Y CANTERAS	63
6.2.	HIDROGEOLOGIA	63
7.	BIBLIOGRAFIA	64

1. INTRODUCCION

La Hoja de La Roda se encuentra situada al NE de la provincia de Albacete y al sur de la Cuenca.

Desde el punto de vista orográfico se caracteriza por ser una inmensa planicie, con cotas comprendidas entre los 765 m y 706 m, disectada por los valles del Júcar y Valdemembra, lo que conlleva a una monotonía paisajística en la que no destaca ningún relieve importante.

La red fluvial del río Júcar y su tributario el Valdemembra, transcurre de norte a sur de la hoja definiendo amplios valles en los que se localizan las principales poblaciones: Villalgordo del Júcar, Fuensanta y Tarazona. La Roda, principal núcleo urbano que da nombre a la Hoja, se encuentran situado cerca del valle del Júcar, ya en la llanura manchega.

Desde el punto de vista geológico los materiales aflorantes constituyen parte del relleno de la denominada «cuenca del Júcar», depresión terciaria de sedimentación compleja y gran extensión regional formada por materiales neógenos continentales. Hacia el oeste y de forma insensible y gradual se enlaza con la denominada «Llanura Manchega» oriental (PEREZ GONZALEZ, 1982).

El Mesozoico apenas aflora y cuando lo hace es de forma aislada, encontrándose íntimamente ligado a la paleogeografía de la cuenca neógena. Sus asomos quedan restringidos al cuadrante noroccidental de la Hoja, en forma de relieves exhumados en continuidad con los materiales situados más al norte y co-

respondientes a las últimas estribaciones de la Sierra de Altomira (Plataforma de Tebar).

Los procesos acaecidos durante el Cuaternario, retocan y modelan la región configurando la peculiar morfología que caracteriza a este sector de La Mancha.

Durante la ejecución de la Hoja se han realizado consultas a trabajos previos tanto de carácter local como regional entre los que destacan las Hojas editadas por el I.G.M.E. a escala 1:200.000 y/o 1:50.000 del MAGNA, mapas del MOPU, tesis doctorales, comunicaciones de diversas índoles, estudios hidrogeológicos, etc. Las referencias aparecen citadas bien a lo largo de esta memoria o en el capítulo correspondiente a la Bibliografía.

Por último, se ha prestado una especial atención a los datos de los sondeos existentes en la región con objeto de conocer mejor, por un lado la geometría de la cuenca y, por otro, la litología de los materiales que la rellenan y sus variaciones laterales.

2. ESTRATIGRAFIA

2.1. MESOZOICO

Los afloramientos dentro de la Hoja son muy escasos quedando reducidos a una estrecha franja norte-sur del cuadrante noroccidental y a un pequeño asomo en el río Júcar cuyas estructuras han quedado al descubierto debido a los procesos de encajamiento de dicho río.

Todos los materiales aflorantes corresponden al Cretácico superior. Dadas las características estructurales (pliegues y fallas) de los mismos y las topográficas de la región, con ausencia total de relieve, resulta muy difícil la elaboración de columnas de detalle y el conocimiento real de espesores de las diferentes unidades mesozoicas.

No obstante, los sondeos existentes en la Hoja ponen de manifiesto en la mayoría de los casos un sustrato generalmente cretácico sobre el que se apoyan los materiales terciarios, a la vez que denuncian un paleorrelieve en ocasiones fuerte.

2.1.1. Cretácico

El Cretácico aflorante en la Hoja es poco conocido, en comparación del que aparece en zonas próximas más al norte (anticlinal de Tebar) con referencias desde el siglo pasado. Entre los trabajos más recientes cabe mencionar los de FONTBOTE y RIBA (1956), GARCIA ABBAD (1975, 1978, 1979), FERREIRO (1976), RUBIO NAVAS (1976) y los de VILAS et al. (1982).

Los materiales más antiguos corresponden a la Formación Arenas de Utrillas

aflorante al norte de la Hoja. El resto de los afloramientos están constituidos por un monótono conjunto de dolomías y calizas correlacionables con las distintas unidades del Cretácico superior que se identifican a nivel regional.

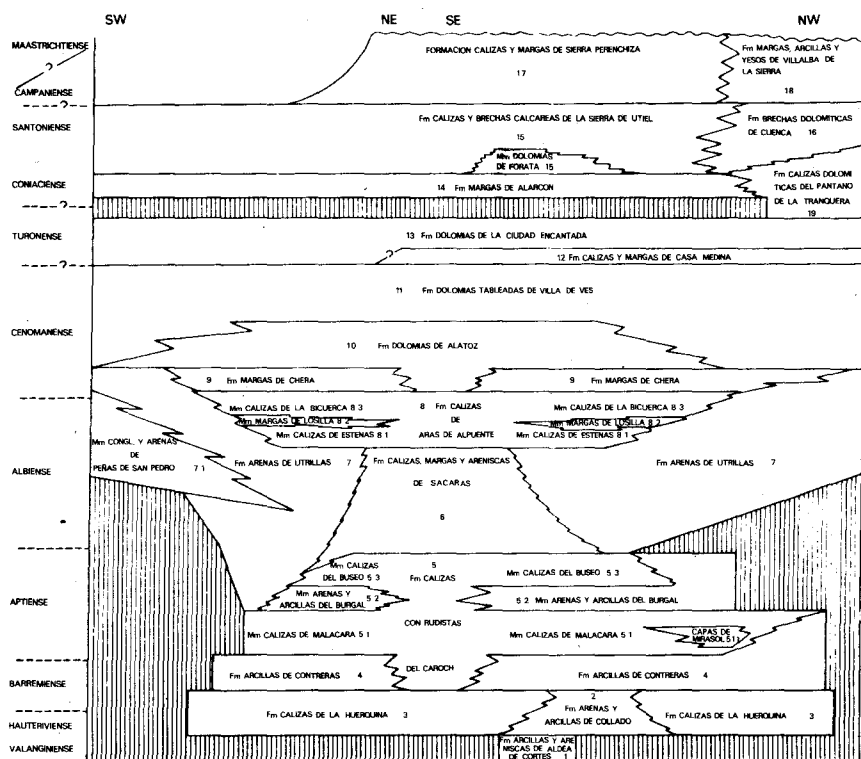


Fig. 1. Unidades litoestratigráficas del Cretácico de la Cordillera Ibérica suroccidental (según VILAS et al., 1982).

A techo de las arenas de Utrillas de edad Albienense se diferencia un primer paquete del Cenomaniense formado por dolomías amarillas con niveles de arcillas verdes hacia la base, un segundo formado por dolomías masivas y calizas con sílex del Turoniense y, finalmente, una tercera unidad constituida por calizas, calizas dolomíticas y dolomías de edad Senoniense.

En conjunto todos estos términos coinciden con las diferentes unidades litoestratigráficas, facies, ciclos y episodios tectosedimentarios definidos por VILAS et al. (1982 Fig. 1).

2.1.1.1. *Areniscas y arenas cuarzo-feldespáticas, lutitas versicolores (1). Fm. «Arenas de Utrillas» (Albiense)*

Como ya se ha expuesto en un principio, sus afloramientos quedan restringidos exclusivamente a un pequeño núcleo anticlinal existente cerca de la «Casa del Buedo» junto al «Alto del Orujo». También cerca del «Alto de la Perra» y a favor de una fractura se observan pequeños niveles no cartografiados.

Litológicamente, esta unidad corresponde a arenas cuarzo feldespáticas, caoliníferas, lutitas varioladas con arenas dispersas y costras ferruginosas. Son también frecuentes las arcillas de neoformación con tonos violáceos y rojizos que recuerdan alteraciones de tipo tropical.

A estas características litológicas y con un espesor de 40 m corresponden los datos de los sondeos que en La Roda cortan esta formación después de atravesar 60 m de materiales neógenos. No obstante, el espesor máximo observado y estimado a nivel de afloramiento no sobrepasa los 20 m.

La edad de esta formación se atribuye al Albiense s. I y quizás parte del Cenomaniense inferior, si bien no existen datos paleontológicos para infra y superdataarla.

2.1.1.2. *Dolomías amarillas y arcillas verdes (2). Fm. «Margas de Chera», «Dolomías de Alatoz» y «Dolomías tableadas de Villa del Ves» (Cenomaniense)*

Aflora por encima de la unidad anterior cerca de los «Altos de la Perra» dando lugar a una morfología de «Combe», impidiendo la calidad de los afloramientos, la reconstrucción de series parciales o totales.

Litológicamente son dolomías amarillentas con intercalaciones de arcillas o margas que al microscopio corresponden a carbonatos cristalinos dolomitizados, biomicritas e intraomicritas, en general *packstones* dolomitizados.

El contenido faunístico es banal (gasterópodos, lamelibranquios, *Cuneolina*) por lo que su datación se hace en base a criterios regionales y por correlación con las series de Tebar al norte, fuera ya de la Hoja.

El medio de sedimentación parece corresponder a un ambiente de llanuras de marea con progradación de barras oolíticas hacia la parte alta de la serie.

Los condicionantes tectónicos y la falta de afloramientos hacen difícil estimar su potencia. No obstante, un sondeo situado más hacia el oeste cerca de Casa de Buedo, corta 35 m de esta formación, espesor que coincide con el de otro sondeo un poco más al sur, en Casa de Mejorada, cerca de Casa Los Prietos.

Esta unidad cartográfica abarca las siguientes formaciones de las definidas por VILAS et al. (1982).

— Fm. Margas de Chera.

- Fm. Dolomías de Alatoz.
- Fm. Dolomías tableadas de Villa de Ves.

La presencia de fauna banal no característica así como los procesos de dolomitización impiden una datación precisa; no obstante y en base a los criterios anteriormente expuestos la edad de esta unidad es Cenomaniense.

2.1.1.3. *Dolomías masivas y calizas con sílex (3). Fm. «Dolomías de la Ciudad Encantada» (Turonienne)*

Constituyen casi la totalidad de los afloramientos cretácicos de la Hoja y se localizan al norte junto a los denominados Llanos de la Vereda y en el río Júcar, en la loma del Cerrón. Aunque no existe ningún corte representativo, sus mejores características son observables cerca del Júcar.

Se trata de una unidad que a nivel regional sufre frecuentes cambios de litofacies, debido a procesos de dolomitización-dedolomitización como se puede observar fuera de la Hoja cerca de Sisante, en la plataforma de Tebar.

En la Hoja en concreto se presentan como dolomías masivas grises («Dolomías de la Ciudad Encantada») y/o calizas dolomíticas con sílex sin apenas fauna, únicamente sombras de lamelibranquios, gasterópodos, rotálidos y ophtalmiidos en aquellas zonas donde la dolomitización ha sido menos intensa. También son frecuentes los nódulos de sílex.

En la plataforma de Tebar se observan *boundstones* de Rudistas y Ostreidos que hacia el Júcar se dolomitizan. También son frecuentes *wackestones* de lamelibranquios y *mudstones* con sílex.

La dolomitización que afecta de forma irregular a esta unidad es un claro impedimento a la hora de estimar espesores en base a sondeos ya que con frecuencia esta unidad en los registros litológicos llega a confundirse cuando no hay microfauna con la suprayacente.

La edad de esta formación debe establecerse de acuerdo con los criterios de correlación de VILAS et al. (1982) y se sitúa en el Turoniense.

2.1.1.4. *Calizas y dolomías grises (4). Fm. Calizas y Brechas calcáreas de la Sierra de Utiel y Fm. Margas de Alarcón (Coniaciense-Santoniense)*

Los afloramientos quedan restringidos a pequeñas manchas dispersas y aisladas localizadas en el límite septentrional de la Hoja cerca de la carretera de La Roda a Sisante y a otro pequeño afloramiento, junto al río Júcar.

Las observaciones de estos puntos y las muestras estudiadas aportan poco y es necesario recurrir a criterios de correlación con otros puntos (plataforma de Tebar) al igual que ocurre con las unidades anteriores.

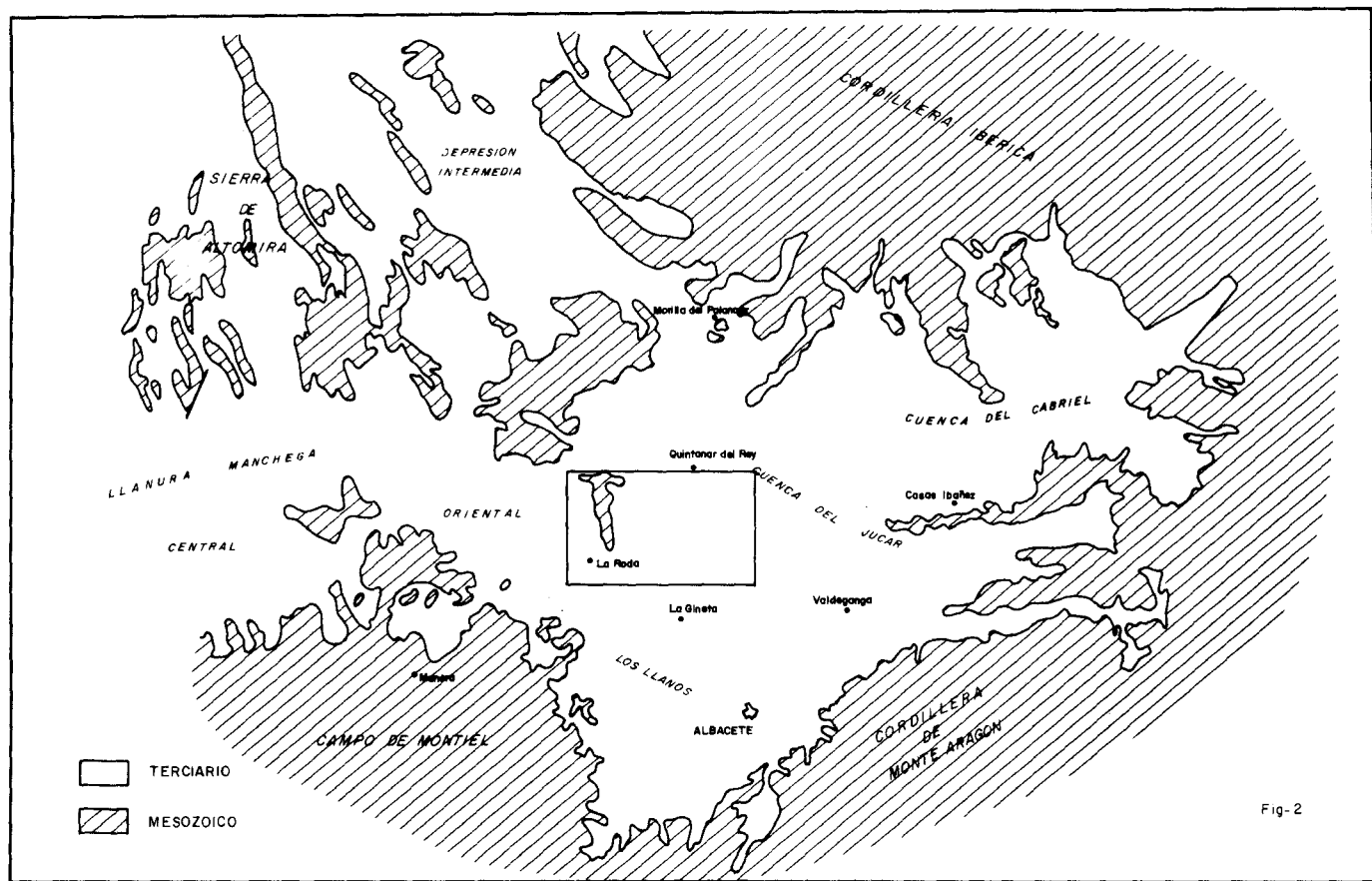


Fig-2

Las facies son semejantes a las encontradas en la hoz del Júcar, cerca de Alarcón. Es de destacar un mayor contenido en carbonatos, no observándose claramente los términos de la Fm. «Margas de Alarcón», probablemente por enriquecimiento en carbonatos de esa unidad.

Las calizas son ligeramente arcillosas, a veces algo dolomitizadas (*mudstones* y *wackstones*), pudiendo también presentar un aspecto brechoide.

Los sondeos poco aportan acerca de esta unidad ya que la mayoría de las veces no es cortada, al haber sufrido el Mesozoico procesos erosivos previos al relleno neogeno de la cuenca. En Casa de Mejorada se cortan del orden de 25 m de materiales calizos senonienses y más al sur, en el sector de La Roda, esta unidad no está presente por los motivos indicados, identificándose sólo las arenas del Albiense.

En lámina delgada aparece el siguiente contenido faunístico: Lamelibranquios, Gasterópodos, Miliólidos, Ophtalmiidos y Algas, destacando *Cuneolina*, *Taumatoporella Nummuloculina*, *Bolivinopsis* y *Ataxophragmium*.

Desde el punto de vista sedimentológico hay que hacer referencia a un ambiente marino somero, restringido y complejo con influencia de terrígenos al norte, en la zona de Tebar, fuera ya de la Hoja.

Siguiendo a VILAS et al. (o.c.) y de acuerdo con la microfauna, la edad de estos materiales sería Coniaciense-Santonense.

2.2. NEOGENO

2.2.1. Introducción

Los materiales terciarios aflorantes en la Hoja pertenecen a la denominada Cuenca del Júcar. A su vez, ésta forma parte del amplio contexto de las cuencas internás continentales neógenas de la submeseta meridional «caracterizadas, desde el momento de su apertura y comienzo de la sedimentación, por su independencia y aislamiento, tanto con respecto a las cuencas internas valencianas, como con respecto a la Cuenca del Tajo y Depresión Intermedia» (PEREZ GONZALEZ 1982 y LOPEZ MARTINEZ in litt 1986).

Esta definición responde perfectamente a la historia evolutiva general de la cuenca durante el Neogeno si bien es a finales de estos tiempos y coincidiendo con una actividad tectónica conspicua y de carácter distensivo (Fase Iberomanchega I) cuando se produce una ampliación de las cubetas y/o depresiones que motiva una mayor expansión geográfica de los materiales durante el Plioceno.

Este hecho se pone claramente de manifiesto al examinar cualquier mapa geológico regional en los que se refleja la expansión de los depósitos neógenos y la intercomunicación de cuencas (Fig. 2).

Tanto las Cuencas del Júcar y Cabriel como los Llanos de Albacete y Llanura Manchega oriental presentan unos límites difusos y aparecen de una u otra for-

ma ligados en el tiempo. Esta relación ha permitido establecer distintas secuencias de relleno en la vertical así como una estratigrafía y correlación de los materiales que la integran.

2.2.2. Antecedentes

Los primeros trabajos sobre la Cuenca del Júcar datan de principios de siglo, MALLADA (1911) y ROYO GOMEZ (1922), si bien los primeros en intentar establecer una estratigrafía son BRINKMAN y GALLWITZ (1933), DEPUY DE LOME (1930-1933) y PLACHUELO PORTALES (1948).

Es en la segunda mitad de siglo cuando comienzan las aportaciones y los conocimientos sobre los materiales que rellenan la depresión. Así dentro del sector ocupado por la hoja y zonas colindantes destacan los trabajos de QUESADA et al. (1967), ROBLES (1970), ORDOÑEZ et al. (1975), BASCONES et al. (1976, 1977), MEIN et al. (1978), PEREZ GONZALEZ (1982) y SANTOS (1983, 1984).

No hay que olvidar sin embargo una serie de trabajos ubicados en áreas próximas que han contribuido sin duda; tal es el caso de los trabajos de MOLINA et al. (1972), MOLINA (1974, 1975), DIAZ MOLINA (1974), HERNANDEZ URROZ et al. (1974), AGUIRRE et al. (1976), CALVO (1978), ALVARO et al. (1979), PEREZ GONZALEZ (1979), MORALES (1981) y LOPEZ MARTINEZ et al. (1985).

2.2.3. Unidades litoestratigráficas. Equivalentes y ensayo de correlación

Desde el punto de vista litológico la cuenca del Júcar en el sector a tratar y zonas limítrofes, siguiendo a PEREZ GONZALEZ (1982), aparece rellena por unas series rojas cuyas características son observables en el sector entre el Pícazo y Casas de El Rincón. Este conjunto detrítico que es conocido se le conoce con el nombre de Formación «Areniscas y arcillas rojas de Villalgordo del Júcar» pasa lateralmente a facies carbonatadas hacia el sector de Valdeganga («Margas y calizas de Valdeganga», MEIN et al. (1978) al de la Roda-Minaya («Calizas y margas de Minaya», PEREZ GONZALEZ o.c.), y región de Los Llanos («Margas y calizas de Los Llanos»).

En la Hoja, al norte de Villalgordo y en el río Júcar aflora por debajo de las series detríticas una unidad calizo-margosa («calizas del río Júcar» PEREZ GONZALEZ o.c.) que constituye el tramo basal de la serie del Júcar en este sector y que se encuentran en clara ruptura sedimentaria con las series suprayacentes. Esta discontinuidad, fue puesta ya de manifiesto por MEIN et al. (o.c.) en el conjunto carbonatado de Valdeganga mediante el estudio microfaunístico. Las características de esta unidad son observables al menos entre Villalgordo del Júcar y Alcalá del Júcar.

Dado que en los últimos años se han incrementado los trabajos de la región

se ha considerado de utilidad esquematizar en los cuadros adjuntos, las unidades definidas por los distintos autores y sus equivalentes (Figs. 3 y 4).

Es importante destacar la existencia de una discordancia cartográfica que responde a una ruptura sedimentaria intravillafranquiense dentro del conjunto detrítico que define la unidad de Villalgordo, hasta ahora considerada como una monótona formación detrítica compuesta de arenas, conglomerados y arcillas.

Así y dentro de la Unidad «Arenas y arcillas rojas del Villalgordo del Júcar» se diferencian dos términos: uno inferior (unidades 6 y 9) correspondiente a un medio fluvial con facies fluviales meandriformes-anastomosadas, llanuras de inundación bien desarrolladas y suelos calciformes, y otro superior, también fluvial (unidad 13) de tipo *braided* con facies de relleno de canal (barras) y depósitos de *crevasse*.

Este hecho es observable en el valle del Júcar, donde la unidad superior se dispone sobre las facies carbonatadas de Casas del Rincón (Hoja de Valdeganga) equivalentes laterales de los términos inferiores de la unidad de Villalgordo).

2.2.4. Bioestratigrafía. Edad de las formaciones

El Neogeno de la región ha sido atribuido al Mioceno por numerosos autores. Los trabajos de MEIN et al. (1978) establecen una edad más precisa para las series neogenas mediante el estudio de macro y micromamíferos atribuyendo en la región de Valdeganga (Valdeganga I, II, III y IV) al Villafranquiense (zonas NM 16 a y b y 17) la serie de margas y calizas aflorantes por encima de un nivel rojo característico que marca la ruptura sedimentaria con la unidad carbonatada infrayacente del río Júcar correspondiente al Rusciniense y al Turolense Superior por los yacimientos de Abengibre, La Recueja, Alcalá y La Gineta.

Durante la elaboración de las Hojas del MAGNA de Valdeganga BASCONES et al. (1977) encuentran en Casas del Rincón nuevos indicios de yacimientos que posteriormente al ser investigados proporcionan faunas que permiten correlacionar con Valdeganga y corroborar la edad Villafranquiense (RINCON II y I NM 16a y 16b) de los materiales allí aflorantes.

Con motivo de la realización de las Hojas geológicas de Quintanar del Rey, La Roda, La Gineta, Albacete y Munera se han encontrado nuevos yacimientos de micromamíferos que han contribuido al conocimiento bioestratigráfico de los materiales de la cuenca del Júcar, así como a una mayor precisión de la edad de la ruptura sedimentaria (Fase Iberomanchega I) entre las calizas del río Júcar y las series detríticas de la Fm. Villalgordo suprayacente.

Así, se han estudiado los yacimientos de micromamíferos denominados como La Marmota 1 (= La Gineta) y La Marmota 2 (El Carrasco, Casa de Los Cuocos, Fuente del Fraile), todos ellos en las calizas del río Júcar, y Cañada Real en la Fm. Villalgordo, equivalente a la unidad 6 y 9. Las determinaciones faunísti-

cas han sido llevadas a cabo por ESTEBAN, J. y MARTINEZ, J. encontrándose los micromamíferos que a continuación se especifican.

La Marmota 1 (= La Gineta). NM 16a

Mimomys aff. *cappettai*, sensu VAN DER WEERD, 1976.
Glirido indet.
Murido indet.

La Marmota 2. N. 16a

Desmana inflata RÜMKE, 1985.
Mimomys aff. *cappettai*, sensu VAN DER WEERD, 1976.
Prolagus sp.

Fuente del Fraile NM 16 a

Desmana inflata RÜMKE, 1985.
Castillomys crusafonti crusafonti.
Stephanomys sp.
Mimomys aff. *cappettai*, sensu VAN DER WEERD, 1976.

El Carrasco NM 16 a

Desmana inflata RÜMKE, 1985.
Stephanomys sp.
Apodemus sp. *dominans* KRETZOI, 1959.
Castillomys crusafonti crusafonti MICHAUX, 1969.
Gliridae indet.
Mimomys aff. *cappettai*, sensu VAN DER WEERD, 1976.
Prolagus sp.

Cañada Real N. 17

Insectivora indet.
Stephanomys sp.
Mimomys aff. *medasensis* sensu MEIN et al. 1978.
Apodemus dominans, KRETZOI, 1959.
Micromys aff. *minutus*, sensu MEIN et al. 1978.
Castillomys crusafonti ssp. sensu MEIN et al. 1978.

AUTORES	DUPUY DE LOME E et alt. (1932-1959)	QUESADA, A. et alt. (1967)	ROBLES, F. et alt. (1974)	ORDÓÑEZ, Z. S. et alt. (1976-1978)			BASCONES, L. et alt. (1978)	MEIN, P. (1978)	SANTOS, J. A. (1980)	PÉREZ GONZÁLEZ, A. (1982)	SANTOS, J. A. (1983)	
UNIDADES	Niveles Detríticos pliocenos	Conglomerados y brechas pliocenas	F. Fuensanta Aluviones de Casas Ibáñez	Complejo Interior	U. Fuensanta	U. Casas del Conde	U. Detrítica sup.	Aluviones de Casas Ibáñez y F. Fuensanta	Complejo Superior	U. Fuensanta	Sistema Aluvial del Río Júcar	U.T.S.-4
	F. Villalgordo		U. Villalgordo		U. Villalgordo					Areniscas y arcillas rojas de Villalgordo del Júcar		U.T.S.-3
	Calizas	F. Río Júcar	M. Mirador	M. Superior	U. Alcalá del Júcar	(Yesares)	Margas y calizas de Valdeganga	U. Fuentealbilla	Calizas del Río Júcar	U.T.S.-2		
	Arcillas negras y margas (yesos de Valdeganga)		M. (Yesares)	U. Yesares		(U. Yesares)	U.T.S.-1					
	Facies arcillosas basal		M. Casas del Cerro	M. Intermedio		M. Interior		U. Detrítica inf. U. Detrítica Río Júcar Calizas Chattiense- Aquitanienses			F. Punta Blanco	U. Carboneras U. Carboneras
	F. Punta Blanco	F. Punta Blanco	U. Punta			F. Punta Blanco						

ESQUEMA DE CORRELACION Y EQUIVALENCIA ENTRE LAS DISTINTAS UNIDADES DEL NEOGENO SUPERIOR Y PLEISTOCENO EN EL VALLE DEL JUCAR (SECTOR EL PICAZO-LA MARMOTA)

PEREZ GONZALEZ, A	SANTOS, J. A.	AUTORES. HOJAS MAGNA 717, 742, 765 y 790	EDAD	M.A.
Sistema aluvial del Río Júcar	UTS-4	Sistema aluvial del Río Júcar	INF-MEDIO PLEISTOCENO	1,8
		Aluviones de Casas Ibáñez		
Areniscas y arcillas rojas de Villalgordo del Júcar Villalgordo del Júcar	UTS-3	FLUVIAL SUPERIOR. Facies braided	VILLAFRANQUIENSE	2,5
		FLUVIAL INFERIOR Facies meandriformes y anastomosadas con Llanuras de inundación bien desarrolladas y suelos calci- morfos.		
Calizas del Río Júcar	UTS-2	Calizas del Río Júcar	TURO- LIENSE SUP. RUSCI- LIENSE	5

Figura 4

M.A	PISOS	EDADES CONT	MEIN N M	C. CABRIEL	C. JUCAR	INMIGRANTES	RUPTURAS SEDIMENTARIAS	C. MESETA MERIDIONAL
8	PLEISTOCENO	BIHARIENSE			FUENSANTA EL PROVENCIO			
						← HIPPOPOTAMUS		VALVERDE DE CALAT. 1
							IBEROMANCHEGA 2	
					CANADA REAL VALDEGANGA 3-4		→	
			17					
			16b		VALDEGANGA 1-2 EL RINCON 1			VALVERDE DE CALAT. 2
			16a		EL RINCON 2 FUENTE DEL FRAILE EL CARRASCO LA MARMOTA 1-2	← EQUUS + MAMMOTHUS		LAS HIGUERUELAS PUEBLA DE ALMORADIER
			15		ABENGIBRE LA RECUAJA ALCALA		IBEROMANCHEGA 1	? VILLARRUBIA DE LOS OJOS
			14			← MIMOMYS		
5	MIOCENO	TUROLIENSE	13	VENTA DEL MORO LA PORTERA	TOLOSA	← PARAETHOMYS HEXAPROTODON	→	
			12	FUENTE PODRIDA			→	

Fig-5

También en Villanueva de la Jara, dentro de la Hoja de Quintanar del Rey y en la unidad cartográfica 13, se han encontrado molares incompletos y restos de defensas de *Anancus arvernensis*, mastodonte bunodonto cuya distribución abarca desde el Turoliense hasta finales del Villafranquiense y que por su posición estratigráfica con respecto al nuevo yacimiento de Cañada Real permite confirmar una edad Villafranquiense sup. Esta fauna ha sido identificada por ALCALA, MAZO y MORALES, cuyo informe bioestratigráfico junto con el de micromamíferos aparece adjunto en la documentación complementaria de esta hoja.

El hallazgo de nuevos yacimientos de macro y micromamíferos resulta una importante contribución al conocimiento de la estratigrafía de la Cuenca del Júcar y zonas adyacentes. Así, las «calizas del río Júcar» hasta ahora consideradas como del Plioceno inf. (Rusciniense) en este sector quedan incluidas también en el Villafranquiense inf. (NM 16a) al estar presentes *Mimomys* aff. *cappettai* sensu VAN DER WEER, 1976 en los yacimientos de La Marmota 1 y 2 y El Carrasco (Casa de Los Cucos).

En la Fm. Villalgordo no existía ningún yacimiento que permitiese una correlación con los de Valdeganga (I, II, III y IV) o El Rincón I y II. Con el hallazgo del yacimiento de Cañada Real que contiene ejemplares de *Mimomys* aff. *medasensis*, sensu MEIN et al. 1978 (zona NM 17) se establece una clara correspondencia con Valdeganga III, permitiendo incluir las unidades cartográficas 10 y 13 en el Villafranquiense superior y acotar inferiormente en el tiempo el yacimiento con *Anancus arvernensis* en Villanueva de la Jara.

Por último, se ha podido establecer la forma concreta, el momento (Villafranquiense Inferior NM 16a) en el que se produce la ampliación de la cuenca en este sector (Fase Iberomanchega I). Este hecho está basado en la aparición de los mismos micromamíferos en El Rincón II y La Marmota I y II por encima y debajo respectivamente de la ruptura sedimentaria observable en campo y correspondiente a esa fase distensiva (Fig. 5).

2.2.5. Unidades litoestratigráficas

2.2.5.1. Calizas, calizas margosas y margas (5). «Calizas del río Júcar» (Rusciniense-Villafranquiense inferior)

Dentro del Neogeno superior de la Cuenca del Júcar en este sector, esta unidad constituye estratigráficamente el término más bajo observable dentro de la Hoja.

Los afloramientos se localizan a lo largo del valle del río Júcar dando lugar a resaltes estructurales en las partes bajas del valle, apareciendo con frecuencia ocultos por depósitos cuaternarios generalmente terrazas o conos aluviales y/o coluviales que enmascaran la continuidad cartográfica.

Diferentes trabajos llevados a cabo en la región en los últimos años han con-

llevado a la utilización de diferentes terminologías para esta unidad. Así, se han empleado las denominaciones de «Formación río Júcar» (QUESADA et al. 1967 y ROBLES, 1970, 1974), «Unidad Alcalá del Júcar», «Formación caliza del río Júcar» y «UTS-3» (SANTOS 1983) y «Calizas del río Júcar» (PEREZ GONZALEZ, 1982), siendo esta última denominación la respetada en este trabajo con objeto de no crear un mayor confusionismo terminológico.

Desde el punto de vista litológico se trata de una unidad carbonatada formada por un conjunto de calizas margosas, margas y margocalizas de colores blancos y grises, que ocasionalmente intercalan niveles detríticos (areniscas y/o microconglomerados, así como pasadas de arcillas carbonosas con relativo contenido en materia orgánica.

En ocasiones los niveles carbonatados presentan un cierto enriquecimiento en detríticos, presentándose estas calizas arenosas con tonalidades ocreas o beige y poniendo de manifiesto una clara influencia de terrígenos en esos sectores. Este hecho es observable al norte de Villalgordo del Júcar o en otros puntos del valle próximos a esa población.

Las microfacies de estas calizas corresponden a micritas y biomicritas, a veces arenosas o arcillosas. Suelen presentar encostramientos de algas y alto contenido en ostracodos y gasterópodos (*Planorbis*, *Hydrobia*, etc.) que en ocasiones llegan a ser muy abundantes. Las observaciones y estudios microscópicos denuncian la presencia de cristales de yeso indicadores de unas condiciones de sedimentación ya algo salinas en los afloramientos más meridionales.

La composición química en óxidos de los términos carbonatados aflorantes en los niveles basales del Puente de la Marmota (Casa de los Cucos), según PEREZ GONZALEZ (1982), es la siguiente:

S ₁ O ₂	1,25	18,50	29,70
Al ₂ O ₃	0,40	9,80	14,50
Fe ₂ O ₃	0,20	4,20	5,30
CaO	52,20	41,20	20,90
MgO	1,60	1,00	1,60
K ₂ O	0,06	1,00	1,60
Na ₂ O	0,01	0,05	0,11
SO ₃	0	0	0
Humedad	0,25	—	—
Pérdidas por calcinación	44,05	33,90	26,50

Se han realizado diversos cortes en la Hoja, en los afloramientos más representativos dentro de ella, en los parajes denominados Huerta de Fraga, Casa de los Cucos, Fuente del Fraile, La Marmota, Morra Encantada, así como numerosas observaciones puntuales.

En todos ellos se han visto cómo los carbonatos se encuentran organizados

en secuencias de colmatación con somerización y disminución de la intensidad de sedimentación así como «*muds mounds*» fijados por plantas y acumulaciones de gasterópodos.

Las secuencias suelen terminar por interrupciones en la sedimentación marcadas por «*firms grounds*» con formación de oncoides y costras ferruginosas, grietas de desecación, sineris en el sedimento o «*bogs*» con acumulación de materia orgánica.

Son muy frecuentes los *wackestones* de gasterópodos, presentándose los paquetes calcáreos muy bioturbados.

Los espesores máximos vistos corresponden a los afloramientos aguas abajo del Júcar, con potencias que oscilan alrededor de los 15 m en La Marmota. Más hacia el este ya en Casas del Rincón y Valdeganga en la Hoja del mismo nombre, estos valores aumentan a medida de que el Júcar va descendiendo la cota.

Los sondeos por otro lado corroboran la continuidad de esta unidad bajo los depósitos neógenos más modernos así como ponen de manifiesto tanto la relativa variación litológica y espesor como su distribución dentro de la cuenca.

Así, en el Puente de La Marmota (Casa de los Cucos) el sondeo atraviesa cerca de 100 m de caliza y margocalizas; en el Balconaje, 70 m. Aguas arriba del Júcar parece existir una disminución de espesores correspondiendo a esta unidad los afloramientos existentes junto a la Loma del Cerrón en el límite norte de la Hoja, constituyendo los afloramientos mesozoicos allí existentes uno de los condicionantes paleogeográficos de esta unidad. En el área de Tarazona, uno de los sondeos cortó del orden de 200 m alcanzando a los 65 m esta unidad; formada aquí en los 60 primeros metros por calizas, calizas margosas, margas, arcillas lignitíferas y el resto por una monótona serie detrítica arcillo-arenosa. Por debajo se localizan niveles carbonatados probablemente no relacionados ya con esta formación.

Hacia La Roda existe una clara disminución de espesores de la serie. Así, los sondeos allí realizados sólo cortan del orden de 40 m de esta unidad, desapareciendo hacia el corredor manchego.

Este hecho pone de manifiesto también una delimitación paleogeográfica clara hacia el oeste y es que este sector no parece sobrepasar más allá del meridiano de La Roda (PEREZ GONZALEZ o.c.).

La datación de esta unidad en este área se establece por los yacimientos de micromamíferos encontrados durante la ejecución de la campaña de campo, al margen de los ya existentes, Tolosa, Abenjibre, La Recueja, Altos de Alcalá y La Marmota (La Gineta) incluían esta unidad entre el Turoliense superior (NM 13) y en Rusciniense (NM 15).

Los nuevos yacimientos encontrados dentro de la Hoja: La Marmota 2, Fuente del Fraile y El Carrasco (Casa Los Cucos), han permitido afirmar más aún la edad de estos materiales en esta zona (Ruciniense-Villafranquiense inferior) (NM 16a), así como establecer el momento de la ruptura sedimentaria (Fase Ibero-

manchega II) entre la serie suprayacente y esta unidad. Este hecho se ha conseguido por la comparación y similitud de fauna de micromamíferos entre estos yacimientos y el de Casas del Rincón II, ya situado en la unidad superior.

También como ya se ha expuesto anteriormente el contenido en gasterópodos de los niveles carbonatados es a veces llamativo. BASCONES et al. (1977) en la Hoja de Valdeganga citan una larga lista de moluscos, estudiada por ROBLES (1971, 1975) la cual se reproduce a continuación con objeto de complementar el amplio contenido faunístico de este conjunto litológico.

Viviparus ventricosus (SANDBERGER)
Valvata (Valvara) sp. A.
Valvata (Cincinna) sp. A.
Jucaria royai ROBLES in lit.
Hydrobia (Hydrobia) jodoti ROBLES in litt.
H. (H.) jodoti subcarinata ROBLES in litt.
Planorbarius alcalensis (JODOT)
Anisus (Anisus) sp. A.
Gyrobis sp. A.
Planorbarius aff. *belnensis* (FISCHER et TOURN)
Planorbis (Planorbis) aff. *planorbis* (L.)
Segmentina aff. *filocincta* (SANDBERGER)
Cyraululus sp.
Limax sp. A.
Stagnicola (Stagnicola) aff. *palustris* (MULLER).
Vertigo (Vertigo) sp. A.
Gastrocopta (Sinalbinula) sp. A.
Tudorella sp. A.
Cepaea jucarensis (REVILLA et QUINTERO)

En resumen, la edad de las denominadas «Calizas de Río Júcar» en la Hoja de La Roda sería Rusciniense-Villafranquiense inferior.

Por último, y desde el punto de vista sedimentológico hay que hablar de un ambiente lacustre-palustre con influencia de terrígenos, transportados por corrientes fluviales que penetrarían en amplias llanuras de lodos carbonatados, llanuras que sufrirían continuos procesos de emersión y donde tendría lugar a veces un importante desarrollo tanto de fauna como de vegetación. Este tipo de medio estaría de acuerdo con el tipo de ambientes, facies y procesos propuestos por FREYTET (1973) para lagos someros, de poca profundidad.

2.2.5.2. *Areniscas, conglomerados, fangos, suelos calcimorfos y arcillas pardo rojizas (6). Areniscas y conglomerados (7) y Calizas limolíticas arenosas (Suelos calcimorfos) (8). «Areniscas y arcillas rojas de Villalgordo del Júcar» (Plioceno superior)*

Aflora, en el valle del Júcar dando lugar a terrenos fuertemente disectados por barrancos y cárcavas en ambas márgenes del río. No obstante aguas abajo y como consecuencia de la disminución de los términos más detríticos, estas características se pierden, abriéndose el valle y haciéndose más simétrico.

Esta unidad fue descrita así por PEREZ GONZALEZ y por SANTOS (1983) si bien con anterioridad ya había sido tratada también por SANTOS (1974) y ROBLES et al. (1974) denominándola Formación Villalgordo o Unidad Villalgordo por ORDOÑEZ et al. (1975).

Concretamente dentro de esta Hoja se han estudiado los cortes de Villalgordo del Júcar, Puente Carrasco o Casa de los Cucos, Fuente del Fraile, Huerta de Fraga y Puente de la Marmota ya en el límite de la vecina Hoja de La Gineta. También se han estudiado otros puntos diferentes con objeto de complementar los datos con las series levantadas.

Las «Areniscas y arcillas rojas de Villalgordo del Júcar» se disponen en clara ruptura sedimentaria sobre las «Calizas del río Júcar». PEREZ GONZALEZ (o.c.) distingue en esta unidad detrítica dos ritmos sedimentarios, uno inferior, de menor tamaño de grano y otro superior, de mayor granulometría. El ritmo superior representaría la unidad cartográfica 13 que se estudia en el epígrafe correspondiente.

Según dicho autor estos ritmos serían granodecrecientes, dispuestos en hileras y alternando con lentejones de cantos poligénicos de pequeño tamaño.

Se observan frecuentemente estructuras de tipo *festoon* y rellenos de canales múltiples. Estos cuerpos arenosos y/o conglomeráticos alternan con arcillas pardo-rojizas con nódulos carbonatados y arenas limosas de aspecto ruiforme que equivalen a suelos calcimorfos en el sentido de FREYTET (1971).

En los diferentes cortes se observan generalmente areniscas y conglomerados que corresponden a secuencias fluviales de relleno multiepisódico de orden métrico que alternan con lutitas rojizas a veces carbonatadas correspondientes a facies de desbordamiento (*crevasse splay*) y de llanuras de inundación más frecuentes hacia el sur de la Hoja.

Los paleocanales tienen un espesor comprendido entre 3 y 5 m y están rellenos de arena media a gruesa y gravas que a veces presentan cicatrices internas o simplemente cosets de estratificación cruzada, cortándose entre sí. Los cantos suelen ser de cuarcita y caliza dolomías con tamaños medios de 4-5 cm. Hacia la parte inferior de la Hoja es menos frecuente la presencia de canales conglomeráticos, apareciendo cuando lo hacen de forma aislada. Las paleocorrientes medidas indican direcciones generalmente hacia el sur y sureste (100°N; 165°N y 188°N).

Las facies de llanura de inundación pasan lateralmente a los paleocanales y están definidas por alternancia de limos y fangos pardo-rojizos edafizados y a veces cortados por nuevos cuerpos lenticulares.

Dentro de las facies de inundación son frecuentes los desbordamientos que se intercalan con los depósitos lutíticos. En ocasiones, la entrada de cuerpos arenosos masivos y desorganizados de arena fangosa pueden tener el mismo significado. No obstante, la iluviación de arcillas durante los procesos de edafogénesis puede dar lugar a la obliteración o borrado de las estructuras sedimentarias originales.

Los paleosuelos dentro de esta unidad son más bien escasos localizándose preferentemente al norte de la Hoja, en las proximidades de Villalgordo siendo calcimorfos y/o fersialíticos. Hacia el sur desaparecen y sólo se encuentran importantes masas de lutitas que intercalan algún nivel carbonatado y arcilloso de aspecto algo carbonoso. Deben su origen a encharcamientos locales que contienen abundante fauna de gasterópodos y que dan lugar a suelos de tipo pseudogley.

En la cartografía se han diferenciado algunos cuerpos arenosos (unidad 7) o suelos calcimorfos (unidad 8) de extensión ciertamente considerable. No obstante, en ambos casos se ha exagerado su representación, como es lógico dada la escala de trabajo.

Los estudios de minerales pesados llevados a cabo han dado la siguiente asociación mineralógica; turmalina 78%, circón 1%, granate 3%, anatasa 1%, broquita 2%, estaurólita 14% y distena 1%.

Esta unidad de carácter detrítico pasa hacia el Este (Casas del Rincón y Valdeganga) y hacia el suroeste (La Roda) a facies carbonatadas lacustres de forma gradual insensible. En el Valle del Júcar, fuera de la Hoja y hacia Valdeganga también se observa, realizándose tal transición en muy corto espacio.

La edad de esta unidad ha podido establecerse gracias al hallazgo de un nuevo yacimiento de micromamíferos en la carretera de La Gineta en Tarazona (Cañada Real), junto al puente de La Marmota. Este yacimiento ubicado en esta unidad ha proporcionado *Mimomys aff medasensis*, sensu MEIN et al. 1978, *Apodemus dominans* KRETZOI, 1959, *Micromys aff minutus* sensu MEIN et al. 1978 y *Castillomys crusafonti* sp. sensu MEIN et al. 1978 indicadores de la zona NM 17, es decir Villafranchiense superior (Plioceno superior).

Este hallazgo permite, además de la datación de esta unidad detrítica, el establecer una correlación con las series equivalentes de Valdeganga (Valdeganga III), estudiados por MEIN et al. (o.c.).

2.2.5.3. *Lutitas, arcillas, edafizadas, suelos calcimorfos, areniscas y conglomerados (9). «Areniscas y arcillas de Villalgordo del Júcar» (Plioceno superior)*

Afloran en la mitad oriental de la Hoja concretamente en ambas márgenes del arroyo Valdemembra. Con frecuencia, los afloramientos están enmascarados por glaciares coluviales y/o coluviones, incluso por terrazas.

Hacia el valle del Júcar pasan lateralmente a la unidad 6. El levantamiento de cortes o series resulta bastante difícil dadas las características topográficas y calidad de los afloramientos.

Se trata en general de una sucesión en la que dominan los fangos pardo-rojizos edafizados que intercalan proporciones variables de arena; también son frecuentes los nódulos y concreciones carbonatadas.

Es de destacar entre Tarazona de La Mancha y Quintanar del Rey la presencia de calizas limolíticas arenosas de color igualmente pardo-rojizo y de aspecto nodular y ruiforme que son asimilables a los suelos calcimorfos en el sentido de FREYTET (1973) pudiendo presentar señales de paleokarstificación.

Hacia el norte también se observan intercalaciones de niveles de areniscas y conglomerados dentro de la serie lutítica. Estos cuerpos, hacia el Júcar, desaparecen o tienen carácter muy local predominando las facies arcillosas sobre los depósitos detríticos.

Las paleocorrientes medidas en los canales apuntan direcciones entre este y sureste con valores que fluctúan entre los 100°N y 165°N.

Esta unidad corresponde a las facies laterales o distales de los sistemas fluviales de Villalgordo del Júcar (unidad 6) en tránsito a las facies carbonatadas de Valdeganga. Como consecuencia, su edad es Villafranquiense, es decir, Plioceno superior.

2.2.5.4. *Lutitas, margas, suelos calcimorfos, calizas, margocalizas, areniscas y conglomerados (10) (Plioceno superior)*

Las características que definen esta unidad son muy semejantes a las de la anterior. No obstante, la principal diferencia estriba en el contenido en carbonatos que en ésta aumenta de forma considerable en muy poca distancia aguas abajo del Júcar, en dirección hacia Casas de Rincón, fuera ya de la Hoja.

Los afloramientos quedan restringidos al cuadrante suroccidental y en su mayor parte están enmascarados por productos de ladera y terrazas fluviales. No obstante, en ambas márgenes del río, ya en el límite de la Hoja se observan pequeños cerros aislados formados por calizas con gasterópodos y margocalizas de colores blancos y grises.

En la margen derecha del Júcar, en el paraje de Morra Encantada, comienzan a intercalarse pequeños episodios carbonatados dentro de la serie detrítica

de Villalgordo, lo que ha conllevado su diferenciación cartográfica. Si bien en ese punto, las características litológicas de la serie no son las propias que definen este epígrafe, un poco más al este, el contenido en carbonatos es mayor.

En el equivalente lateral de esta unidad (unidad cartográfica 6) se ha encontrado un yacimiento de micromamíferos (Cañada Real) que ha permitido datar al conjunto como Villafranquiense superior.

Desde el punto de vista sedimentológico, corresponde a facies fluviales distales (canales y llanura de inundación) en tránsito a lacustres palustres (playas y fangos carbonatados).

2.2.5.5. *Margas, margas arenosas, calizas, fangos carbonatados y areniscas (11). Calizas y margocalizas (12). «Calizas y margas de Minaya» (Plioceno superior)*

Se encuentran representadas en la mitad oriental de la Hoja, concretamente en los alrededores de La Roda, extendiéndose por la Llanura manchega oriental. («Calizas y margas de Minaya», PEREZ GONZALEZ 1982).

Los afloramientos son muy restringidos e impiden el levantamiento de columnas totales. Sólo con el compendio de las observaciones llevadas a cabo en diferentes puntos se ha logrado la elaboración de columnas sintéticas. No obstante, los mejores cortes se localizan en los alrededores de La Roda y cerca de Casa de los Prietos, 6 km al norte de dicha población.

En todo este sector, se diferencian claramente dos unidades, una inferior, que define este epígrafe, compuesta por un conjunto heterogéneo de margas, calizas lacustres y areniscas con aumento de carbonatos hacia La Roda, y otra superior, detrítica, formada por grava, arenas y lutitas que constituyen la unidad cartográfica 13. Entre ambas existe una ruptura sedimentaria que se pone de manifiesto tanto a nivel cartográfico regional como sedimentológico.

El hecho de haber diferenciado en la cartografía las unidades 11 y 12 obedece puramente a la relación entre los detríticos y carbonatos. No obstante, ambas unidades son el resultado de los cambios laterales de facies de las «Areniscas y arcillas rojas de Villalgordo del Júcar». Este tránsito a veces difícilmente detectable es corroborado por los sondeos que intercalan dentro de las series detríticas pequeños niveles carbonatados que aumentan gradualmente hacia el sector oriental de la Hoja.

Los afloramientos próximos a la Casa de los Prietos permiten obtener la siguiente sucesión litoestratigráfica: sobre las dolomías cretácicas detectadas por sondeos (casa de Mejorada) a 30 m de profundidad, descansan margas arenosas (5 m), areniscas con *festoon*, arenas y limos (1 m) y una alternancia de calizas margosas grises y margas con gasterópodos que terminan con unos cuatro metros de arcillas arenosas, margas claras y calizas algo arenosas. Las microfa-

cies de estos *mudstones* corresponden a micritas con algas, characeas y gasterópodos.

En los alrededores de La Roda la columna sintética se ha obtenido en base a observaciones de canteras y pequeños cortes de carretera. En este sector la proporción de carbonatos es mayor que en las áreas situadas más septentrionalmente y ya descritas. Estas margas de colores blancos («Tierra Blanca» de La Roda) han sido objeto de intensa explotación para su aprovechamiento industrial.

Litológicamente, se trata de una formación muy local, rica en magnesio que intercala a techo delgados niveles arcillosos de colores grises y verdes (suelos hidromorfos).

El corte realizado en una de las explotaciones ha permitido reconocer del orden de 6 m de esta «Tierra Blanca». El muro, aunque no es visible, hace intuir la desaparición de este litosoma en profundidad, ya que localmente se observa una entrada de terrígenos en los niveles basales. Las margas blancas presentan porosidad por disolución de sales. YEBENES et al. (1973) llevaron a cabo un estudio de las características de estos fangos dolomíticos, encontrando sales tipo halita, sepiolita y atapulgita.

PEREZ GONZALEZ (o.c.) estudió la composición química en óxidos en el corte de las Casas de Berruga, en dirección a Minaya, encontrando una relación de óxidos de calcio y magnesio de 1,86 (dolomía calcárea).

Los análisis químicos de estos materiales son los que siguen a continuación.

		%	
SiO_2	1,67	3,42	13,20
Al_2O_3	0,13	0,21	3,30
Fe_2O_3	0,67	0,19, 1,80	
CaO	30,86	30,30	26,60
MgO	20,26	20,12	14,25
K_2O	0,06	0,11	0,49
Na_2O	0,04	0,09	0,08
SO_3	—	—	—
Pérdidas por calcinación	46,31	45,56	40,15

Hacia el sur y noroeste estos materiales dolomíticos blancos desaparecen y son sustituidos por calizas blancas y margocalizas (unidad 12) que adquieren un mayor desarrollo en las vecinas Hojas de Minaya («Calizas y margas de Minaya»), borde noroccidental de la de Munera y en la de La Gineta, extendiéndose por la región de Los Llanos.

Estas tablas calizas dan resaltes morfológicos característicos y son biseladas por la superficie superior de la Llanura manchega. Litológicamente, se trata

de calizas margosas blancas y grises (micritias y biomicritas) con gasterópodos, algas y characeas.

La edad de la «Tierra Blanca» fue supuesta ya antiguamente como terciaria y se la considera equivalente lateral de las series rojas del Júcar.

El hecho de haber localizado en las series detríticas equivalentes de la Hoja un nuevo yacimiento de micromamíferos (unidad 6) del Villafranchiense superior (NM 17), ha permitido corroborar la asignación de Plioceno superior establecida por el citado autor mediante el criterio de correlación de unidades. Por otra parte, los estudios palinológicos realizados han dado resultados negativos.

Desde el punto de vista sedimentológico, los materiales descritos en este epígrafe corresponderían en general a un ambiente palustre y lacustre, y con desarrollo de llanuras de lodos y playas en el sector de La Roda. La entrada de terrígenos se llevaría a cabo desde el noroeste y vendría condicionada en parte por el umbral cretácico aflorante al norte de la Hoja, como lo indican las paleocorrientes medidas cerca de Casa de los Prietos (N. 217°). Este umbral mesozoico debió de actuar como un elemento paleogeográfico importante, separando un área oriental con una importante paleotopografía y sedimentación fluvial, de otra zona ubicada más hacia el sur y el oeste donde los procesos de precipitación química prevalecerían sobre los depósitos detríticos.

La génesis de la Tierra Blanca resulta compleja. Son varias las hipótesis que al respecto se han planteado. La que aquí se expone, es la relacionada con procesos de dedolomitación y dolomitación de fangos carbonatados. Dichos procesos se podrían realizar a partir de la disolución de sales en zonas de playas, dentro de ambiente lacustre y que por circulación de aguas vadosas y/o freáticas darían lugar al quimismo actual de estos depósitos.

2.2.5.6. *Gravas, arenas y lutitas con encostramientos carbonatados a techo (13) (Villafranchiense superior)*

Esta unidad constituye los términos detríticos superiores de las «Areniscas y arcillas rojas de Villalgordo del Júcar», de PEREZ GONZALEZ (1982). Su base se encuentra en clara ruptura sedimentaria con las unidades infrayacentes, bien de naturaleza detrítica o carbonática. El techo suele aparecer fosilizado por un encostramiento laminar generalmente bandeado muy maduro, semejante a la «costra laminar bandeada», o por una costra también carbonatada que constituye la denominada Superficie Inferior de la Llanura manchega definida por el mismo autor.

Desde el punto de vista litológico esta unidad se caracteriza por un conjunto de gravas y arenas de tamaño medio a grueso de colores claros. Las gravas están formadas por cantos cuarcíticos, calcáreos y dolomíticos de tamaño medio 6-7 cm y las arenas están sin cementar, son de colores claros y presentan frecuentemente estratificación cruzada a media escala (*festoon*) muy característi-

ca. Con frecuencia contienen limos y arcillas, siendo más abundantes hacia el sector de La Roda aunque la estratificación característica se mantiene en toda la región. Ocasionalmente aparecen intercalados delgados niveles de carbonatos correspondientes a «zonas de charcas» dentro del ambiente fluvial. También pueden encontrarse asociados a los finos, suelos calcimorfos, paleosuelos o arcillas edafizadas, generalmente afectados por procesos de bioturbación.

Todo este conjunto es fácilmente identificable tanto por su posición estratigráfica como por su litología. Su distribución geográfica sobrepasa los límites de la Hoja, prolongándose por las cuadrículas vecinas de Quintanar del Rey, La Gineta y Valdeganga.

Dadas las características topográficas no es posible la realización de buenos cortes, aunque sí observaciones puntuales en canteras y pequeños afloramientos. No obstante, esta unidad se encuentra muy bien representada en la carretera de La Roda a Villalgorido del Júcar en la margen derecha de este río.

Otro serio inconveniente para la realización de buenos cortes es el desarrollo de las superficies de erosión cuaternarias y los depósitos fluviales del «Sistema aluvial del río Júcar» que han «rebajado» por procesos erosivos del espesor real de la serie.

Ambos hechos se manifiestan en la casi totalidad de la hoja; así, el desarrollo de la denominada terraza de Fuensanta sólo permite observar unos pocos metros de esta unidad, encontrándose los depósitos cuaternarios fosilizados y cortando bastantes metros de serie. La superficie inferior de la Llanura manchega bisela también esta unidad. Un ejemplo de esto puede verse en el valle del Júcar, en el cuadrante suroccidental de la Hoja, donde por debajo del encostramiento carbonatado que define esa superficie de erosión aparecen tan sólo unos pocos metros de espesor real de las arenas y gravas que corresponden a esta unidad.

El espesor máximo, del orden de 30-35 m, se encuentra el norte de la Hoja en los alrededores de Villalgorido del Júcar. Hacia el sur y por las razones antes expuestas, estos valores disminuyen hasta 2-3 m.

En ocasiones, la convergencia de facies de las series detríticas del Júcar (unidades 6 y 13) puede llevar a confusión. Sin embargo, las características granulométricas y de facies de los materiales que definen este epígrafe son elementos diferenciadores muy claros.

Hacia el sector de La Roda los espesores también disminuyen quedando la serie biselada por el desarrollo de las superficies de erosión. No obstante, en algunos puntos puede observarse cómo esta unidad se apoya sobre las facies carbonatadas («Calizas y margas de Minaya»). Tal es el caso de la carretera general de La Roda a Madrid, donde un importante paleocanal y facies de inundación, se superponen en la vertical a las series carbonatadas («Tierra Blanca»).

También los datos aportados por los sondeos practicados en la región, ponen de manifiesto la presencia y constancia de este tramo detrítico ya que en muchas ocasiones la falta de relieve y los encostramientos carbonatados impi-

den su determinación. Un dato apoya esta hipótesis; son las pequeñas, pero numerosas canteras que se han abierto para extraer ese material.

Por último, interesa destacar que en ciertas áreas como p.e. los alrededores de Montalvos, esta unidad puede llegar a confundirse con las gravas y arenas que constituyen la terraza de Fuensanta ya que tanto las características litológicas, como de facies son muy similares y no existen además criterios morfológicos claros de encajamiento que permitan la neta diferenciación entre ambas unidades.

La edad de estos depósitos no plantea problema ya que por un lado se encuentra por encima de los niveles con *Mimomys aff medasensis* sensu MEIN et al. (1972) de la zona NM 17 (Villafranquiense superior) y por otro lado, dentro de esta unidad se han encontrado en la vecina Hoja de Quintanar del Rey, concretamente en Villanueva de la Jara, dos molares incompletos de *Anancus arvernensis*, mastodonte bunodonto mioplioceno. Según esto, la edad de los depósitos sería claramente Villafranquiense superior.

Desde el punto de vista sedimentológico resulta interesante hacer algunas consideraciones. En primer lugar, es de destacar la ruptura sedimentaria existente entre estos depósitos y las series rojas infrayacentes, ruptura que se produce en la discordancia cartográfica existente entre ambos como puede apreciarse en la Hoja de Quintanar del Rey.

En segundo lugar, existe en la vertical un marcado cambio lateral de facies entre ambas unidades. Este cambio viene sobre todo representado por el notable aumento de la granulometría de los depósitos y por un cambio en el sistema deposicional con respecto a los niveles inferiores (unidades 6 y 9) descrito en el apartado correspondiente.

El estudio de los minerales pesados ha dado la siguiente asociación mineralógica: turmalina 72-62%, circón 5-4%, granate 6-3%, rutilo 5-2%, anatasa 6%, estaurolita 17-14% y distena 2%. Además de forma esporádica aparece brokita en cantidades próximas al 2%.

Aunque los depósitos corresponden a un ambiente de sedimentación fluvial, hay que hablar, en detalle, de un sistema tipo *braided* con canales rellenos a veces por migración de barras. También son muy frecuentes las facies de desbordamiento y en general los cambios laterales y el paso de tamaño grava-arenalimo. Toda esta sedimentación se llevaría a cabo dentro de un ambiente más energético que el correspondiente a los términos detríticos infrayacentes sobre los que se apoya.

La distribución de paleocorrientes dentro de la Hoja señala aportes del norte y apunta en dos sentidos: uno hacia el sur y suroeste, es decir, hacia el sector de Los Llanos y Casas del Rincón-Valdeganga y otro hacia el sur-suroeste sector de La Roda.

Finalmente, hay que destacar que estos depósitos representan para este sector de la Cuenca del Júcar el último episodio de sedimentación pliocena acaecido en el Villafranquiense superior.

2.3. CUATERNARIO Y FORMACIONES SUPERFICIALES

2.3.1. Características Generales

El final del ciclo de sedimentación plioceno coincide, desde el punto de vista tectónico con el inicio de la fase Iberomanchega II. Desde el punto de vista morfoestratigráfico PEREZ GONZALEZ (1979) señala la generación de la costra laminar bandeada y multiacintada AGUIRRE et al. (1972) como el final de la colmatación de las cuencas castellanas de la subcuenca meridional, situando este momento entre los 2,5 m.a. A partir de entonces se inician una serie de procesos de carácter erosivo que predominan sobre los de sedimentación.

Sin embargo, el límite Plio-Pleistoceno establecido formalmente se sitúa en 1,6-1,8 m.a., a techo del suceso de Olduvai y dentro de la polaridad inversa de Matuyama. Esta edad podría corresponder con las Superficie penetrativas de la Llanura Manchega, atribuyendo una edad algo más antigua a los depósitos de la «Raña» que estarían alrededor de los 2 m.a.

Los primeros sedimentos consecuencia de la Iberomanchega II, concretamente para la cuenca del Júcar, son los «Aluviones de Casas Ibáñez», contemporáneos con la «Raña» y con unas características litológicas, textuales y edáficas, ligeramente diferentes. Este depósito, que superficialmente da un extenso «canturral», erosiona a la «costra laminar bandeada y multiacintada», siendo a partir de entonces cuando comienza el encajamiento del río Júcar dejando a su paso los primeros niveles de terrazas.

Por otra parte, hay que señalar que en este apartado se ensamblan las Formaciones Superficiales con el Cuaternario, ya que la edad de las mismas es, en general, cuaternaria. No obstante, debido al carácter epitelial de los «Aluviones de Casas Ibáñez» (Plio-Cuaternario) y a su similitud textural con depósitos de edad más reciente, han sido considerados también como formaciones superficiales.

En la Hoja de La Roda, los depósitos cuaternarios ocupan una gran superficie, destacando fundamentalmente los asociados a los procesos fluvial, eólico y kárstico y con menor representatividad de los de gravedad y lacustres.

Aunque son numerosas las definiciones existentes sobre las Formaciones superficiales, según los especialistas que las hayan realizado, en este trabajo, se entienden como tales «todos aquellos materiales coherentes o no que han podido sufrir una consolidación posterior y que están conectados con la evolución del relieve observable en la actualidad». Una síntesis relativa a estos conceptos es la realizada por J. L. GOY, et al. El rasgo principal es que se trata de unidades cartografiables, caracterizadas por una serie de atributos imprescindibles como son: geometría, textura, consolidación, espesor, génesis y eventualmente, la cronología. La superposición de estos componentes da origen al Mapa de Formaciones superficiales, mapa derivado del geológico convencional.

El Mapa de Formaciones (1:50.000) superficiales de la Hoja de Quintanar, es-

tá adjuntado a escala 1:100.000; se ha ejecutado según la siguiente normativa:

El sustrato, en blanco, lleva una letra mayúscula que corresponde a su génesis, en este caso una S por tratarse de rocas sedimentarias. A su vez se han diferenciado cinco tipos a los que se ha asignado un índice numérico (S_1 , S_2 , S_3 y S_4) que indica el tamaño de grano, variando desde detrítico grosero (brechas calcáreas - S_1) hasta facies químicas (dolomías y calizas - S_5).

La representación de las distintas Formaciones superficiales se ha realizado atendiendo fundamentalmente a la textura y a la génesis, de tal forma que el carácter textural viene indicado por los símbolos litológicos (normativa MAGNA) con posibilidad de combinaciones cuando ello fuera necesario.

La génesis de los depósitos viene expresada con uno o dos caracteres alfabéticos que representan los diferentes tipos. En este caso: fluvial (F), kárstico (K), eólico (E), lacustre (L), gravedad (GR) y poligénico (MP), con un subíndice numérico que indica el orden de aparición de más moderno (F_1), a más antiguo (F_3) y una letra minúscula para la cronología: p (Plioceno), i (Pleistoceno inferior), m (Pleistoceno medio), s (Pleistoceno superior) y h (Holoceno).

La leyenda consiste en un cuadro de doble entrada, en el que por un lado están las Formaciones superficiales según su génesis, y por el otro, según su textura. El orden de aparición se hace con relación al carácter textural, apareciendo en primer lugar aquéllos que lleven un símbolo litológico simple y a continuación combinado, siempre que el tamaño de grano del conjunto vaya de más fino a más grueso.

Los espesores vienen representados puntualmente con un dato numérico en metros, cuando se trata de espesor visto (2,3). Si está sobre otra formación superficial o bien directamente sobre el sustrato, se pondrá un denominador con la sigla correspondiente a dicho sustrato (2,0/ S_6).

El mapa lleva como complemento una serie de signos que representan los yacimientos de industrias prehistóricas e históricas, si las hubiese, de explotaciones y de obras humanas.

Por último, se adjunta un «Cuadro de Propiedades Selectas» en que se consideran: espesor, textura, medio sedimentario, consolidación, topografía, drenaje y erosionabilidad, riegos, cronología, usos y observaciones.

2.3.1.1. *Gravas con arcillas rojas y cantos cuarcíticos y calcáreos (16)* *(«Aluviones de Casas Ibáñez»)*

Se trata de una unidad morfoestratigráfica de amplia representación superficial tanto dentro de la Hoja como a nivel regional. Su determinación areal como se puede observar, queda limitada en parte por el río Júcar, y extendiéndose por las Hojas vecinas de Madrigueras, Iniesta, Valdeganga y Casas Ibáñez (Fig. 6).

Estos materiales constituyen una plataforma muy característica de «canturral»

que desciende suavemente hacia el SE, y a la que se ha denominado Plataforma de Casasimarro.

Sus afloramientos en corte son muy escasos, siendo la forma más frecuente de presentarse la de un «canturreal» constituido por gravas silíceas, ocasionalmente calcáreas, redondeadas y empastadas en una matriz arcillo-arenosa de tonalidades rojizas. Sin embargo, y cuando por fortuna pueden observarse en corte, las características cambian y se ve como estas gravas se apoyan sobre el sustrato infrayacente (unidades 13 ó 15) e incluso sobre la costra laminar que cierra el ciclo de sedimentación pliocena. En estos casos suelen estar cementadas, observándose estructuras de corrientes tractivas (*festoon*), barras, cicatrices erosivas y estructuras de erosión y relleno (*cut and fill*).

Sobre esta unidad aparecen unos suelos rojizos (10 Y R) con cantos de cuarcita y caliza, desapareciendo éstos hacia el techo de la unidad. Son suelos ferialíticos con cantos sueltos y cutánes espesos y continuos que a veces presentan estructuras prismáticas y poliédricas en agregados gruesos de 2 a 7 cm. También son muy frecuentes los embolsamientos de arcillas sobre la unidad infrayacente, generalmente la costra carbonatada.

Tales características son observables en el corte de la carretera de Casasimarro a Pozoseco, 2 km antes de llegar a esta última población. Otros puntos interesantes se encuentran al norte de Villalgordo del Júcar, en la carretera a Casasimarro, cerca del límite sur de la Hoja o en la carretera de Villagarcía del Llano a Iñiesta en la Hoja 1:50.000 del mismo nombre.

Los espesores de esta unidad son muy irregulares aunque en el mejor de los casos no sobrepasa los 5 m, correspondiendo entonces a materiales canalizados. Donde sólo existe desarrollo de suelos, y ha sido borrado cualquier tipo de estructura original, alcanza valores de alrededor de 1 m.

Desde el punto de vista sedimentológico estos depósitos corresponden a un medio fluvial complejo, con distribución areal que recuerda a la del tipo de los abanicos, y con procesos de excavación y relleno, que finalmente determinan una superficie de erosión y sedimentación.

La edad de los materiales hay que establecerla con criterios morfológicos y estratigráficos, así como por los procesos generales acaecidos a finales del Plioceno y principios del Pleistoceno.

BASCONES et al. (1976, 1977) en las hojas de Madrigueras, Iñiesta y Valdeganga diferencian esta unidad, y en algunas zonas la identifican con los depósitos de la Fuensanta, terraza alta del Júcar, más moderna y encajada perfectamente en la superficie construida por aquélla. MEIN et al. (1978) denominan a estos depósitos «Aluviones de Casas Ibáñez» atribuyéndolos al Villafranquiense y haciéndoles equivalentes a la Formación Fuensanta.

Posteriormente PEREZ GONZALEZ (1982) establece la edad de la Fuensanta como Pleistoceno medio y demuestra la no relación espacial de esta terraza del Júcar con la unidad descrita por MEIN.

A juicio de los autores de este trabajo y coincidiendo en parte con BASCO-

NES et al. (o.c.) la edad de estos depósitos sería Plioceno superior-Pleistoceno inferior, para lo cual se basan en las siguientes argumentaciones:

Estos materiales se depositan sobre una superficie que culmina al Plioceno superior (Villafranquense), cuyo último episodio es la formación de la costra laminar bandeada y multiacintada de PEREZ GONZALEZ (o.c.) y que da paso a los procesos de erosión y acumulación del Cuaternario y al contravertido límite Plio-Pleistoceno.

Esta unidad queda limitada en el techo por la superficie inferior de la Llanura Manchega (Pleistoceno inferior), superficie encajada sobre estos depósitos y parcialmente fosilizados por el «Sistema aluvial del Río Júcar» (Fm. Fuensanta) de edad Pleistoceno medio basal, y corresponden a un sistema fluvial que desde el norte se distribuye aparentemente según dirección sur y sureste.

Constituye el nivel topográficamente más alto a partir del cual se lleva a cabo el encajamiento de la red fluvial cuaternaria.

A nivel regional coincide en el tiempo con la denominada «Raña» en otras regiones (MOLINA, 1985), si bien aquí las características litológicas y pedogenéticas que definen a estos depósitos son algo diferentes. Son de destacar los suelos de tipo fersialítico que se desarrollan sobre ella y que recuerdan más a los de las terrazas altas que a los de la propia «Raña», así como, la presencia de cantos de caliza y dolomía que están ausentes en aquellas formaciones.

De todo ello se deduce que la edad de esta unidad o «Aluviones de Casas Ibáñez» queda acotada entre finales del Plioceno superior y el Pleistoceno inferior.

2.3.1.2. *Sistema aluvial del río Júcar (15)*

Constituye un extenso manto aluvial que desciende desde la Hoja de Quintanar del Rey paralelamente al río Júcar. La denominación de Sistema aluvial del río Júcar se debe a PEREZ GONZALEZ (1981). Esta banda de cantos y gravas se extiende hacia al oeste, penetrando en la Llanura Manchega hasta enrasar con el nivel de terrazas de + 10-15 m del río Guadiana. Ese autor propone que durante la etapa de formación de esta unidad, es decir, en el Pleistoceno medio basal, el río Júcar, previamente a su encajamiento, desaguaba hacia el Atlántico, extendiéndose, al entrar en la Llanura manchega y cubriendo amplias áreas. Los mejores cortes de la Hoja pueden observarse en los desmontes realizados con motivo de la construcción del Trasvase Tajo-Segura y en las canteras de la Fuensanta.

Esta terraza (+ 80-100 m), en la Hoja de Quintanar se desdobra en dos niveles, en los alrededores de la Casa de la Barga, con cotas que oscilan entre + 60-80 m. Aguas abajo y ya en el dominio de esta Hoja, dicha unidad pierde altura con relación al cauce del río, alcanzando + 50-55 m sobre el mismo. El perfil de Fuensanta es sin duda el más representativo y en él se reconoce al menos 8 metros

de una serie fluvial compuesta por varios ciclos granodecrecientes que finalizan con delgados niveles de limos y arcillas micáceas con encostramiento carbonatado a techo.

La composición litológica es semejante a la del resto de las terrazas y está compuesta por gravas de caliza y dolomía fundamentalmente (50-64%), cuarcita (24-39%) y cuarzo (4-18%). Los tamaños medios se agrupan en la clase de 2-4 cm y el centilo es de 9,6 cm.

Entre las barras de grava se intercalan niveles arenosos (0,50 mm) de arenas finas a medias. Entre los minerales pesados que aparecen, destaca la turmalina (57-78%) y secundariamente, la estaurolita y el circón.

A techo existe una costra laminar muy gruesa de unos 0,60 m de espesor a la que se superpone un suelo rojo con un horizonte B₁ arcilloso de estructura en bloques medianos, duro, y con cutanes moderadamente espesos y continuos de color rojo (10 Y R 4/8). Puede tener hasta 0,60 m y sobre él yace un horizonte A pedregoso de 0,30-0,40 m de espesor. El control cartográfico de esta unidad se realiza fácilmente debido a las peculiaridades de este suelo pedregoso con un 80 a 90 por 100 de cantos y restos de suelos rojos o pardo rojizos que confieren un tinte característico al terreno.

La edad de esta unidad ha podido ser establecida gracias a la presencia de *Cervus aff elaphus* y *Mammuthus*, ejemplar intermedio entre *M. meridionalis* y *M. armeniacus* que indican un Pleistoceno medio basal. Más recientemente, se ha identificado un canino superior de *Hippopotamus major* lo que permite corroborar la edad anteriormente señalada para los depósitos de Fuensanta e incluirlos dentro del grupo de faunas clásicamente consideradas como Cromosienses.

Durante la ejecución de este trabajo han aparecido nuevos fragmentos de molares que han sido clasificados por MORALES como *Mammuthus meridionalis*.

2.3.1.3. Terrazas de + 40-50 m; + 18-20 m; + 12-15 m; + 7-10 m; 4-5 m; (16, 17, 18, 19 y 20)

Muy bien representadas en la Hoja aparecen en las vertientes del Júcar y Valdemembra. Casi todas ellas tienen unas características litológicas muy semejantes; sus datos han sido tomados en su mayor parte del trabajo realizado por PEREZ GONZALEZ (o.c.).

En general, están formadas por barras de cantos con estratificación cruzada planar con niveles, casi siempre a techo, de arena media fina. Para la terraza de + 40-50 m, los cantos son fundamentalmente de caliza y dolomía (76%), cuarcita (19%) y cuarzo (5%) con un tamaño medio entre 2 y 4 cm y un centilo de 12 cm. En cuanto a los minerales pesados, el más abundante es la turmalina (73%) con estaurolita y circón como secundarios.

A techo presenta una costra laminar muy gruesa y un suelo rojo (10 R 4/8) con cutanes espesos y discontinuos.

La terraza de + 18-20 m, están muy bien conservadas y se corresponden con la de + 25 m de la Hoja de Quintanar. Sus características litológicas son similares a las de la terraza anteriormente descrita, pero este nivel presenta a techo de las barras de cantos, grandes canales de dimensiones métricas rellenos de limos y arcillas bandeadas. De igual manera, posee a techo una costra laminar gruesa y un horizonte B_t rojo de color 2,5 YR 5/8.

Por último, señalar que de las terrazas más bajas, de edad Pleistoceno superior-Holoceno, la de + 4-5 m sólo aparece en el arroyo de Valdemembra, pues a esta cota al río Júcar le corresponde la llanura aluvial.

La terraza de + 7-10 m está muy bien representada en la Hoja de Quintanar, al N y S del Picazo, y al sur de esta Hoja, donde el río Júcar tiene dirección E-W.

Las características litológicas de estas terrazas bajas son las siguientes: cantos de caliza y dolomía mayoritarios (73-80%), cuarcita (13-17%) y cuarzo (6-9%) en menor proporción con presencia de algunos fragmentos de sílex. Los minerales pesados incluidos en las facies arenosas se caracterizan por el predominio de la turmalina y las proporciones tan variables que puede alcanzar el circón (5-40%). Hay presencia de estaurólita.

A techo tienen una costra laminar que enraiza con los lentejones arenosos que aparecen a techo de las terrazas y por encima un horizonte B_t rojo (2,5 YR) con cutanes discontinuos y delgados. El espesor máximo observado no suele superar los 3 m.

Por lo que se refiere al arroyo Valdemembra, aunque no ha sido posible la observación de un corte totalmente limpio de las terrazas, los datos tomados en superficie permiten asimilarlas textural y litológicamente a los niveles equivalentes del río Júcar. Por tanto, en el Mapa de formaciones superficiales se consideran conjuntamente.

2.3.1.4. Coluviones (21)

De formación relativamente reciente, aparecen bien desarrollados en las vertientes del río Júcar, donde en numerosas ocasiones solapan los niveles de terrazas. Con menor desarrollo, pueden encontrarse también en las laderas del arroyo Valdemembra.

Derivan en general de los materiales villafranquienses y localmente, de las terrazas. Están formados por limo y arcilla más o menos carbonatada con cantos subredondeados de cuarcita, caliza, cuarzo y dolomía y fragmentos angulosos de costras y suelos calcimorfos. La potencia de los mismos es muy variable, pudiendo oscilar desde una delgada película hasta varios metros, como sucede al sur de la Hoja.

Las características litológicas son muy similares a las de los conos de deyección.

ción y conos coalescentes, debido a lo cual se han incluido dentro del mismo grupo textural en el Mapa de Formaciones Superficiales. La edad atribuida a estos depósitos es Holoceno.

2.3.1.5. *Conos aluviales y conos aluviales coalescentes (22 y 23)*

Son frecuentes en la mitad norte de la Hoja, a lo largo del valle del Júcar. Presentan dimensiones reducidas de carácter hectométrico.

Al igual que los depósitos coluviales, derivan de los materiales villafranquienses y de los diferentes niveles de terraza. Están formadas por limos y arenas con arcillas de color pardo rojizo y numerosos niveles de cantos de caliza, cuarcita, cuarzo y dolomía. Los espesores pueden alcanzar de 3 a 5 m en las partes proximales, aumentando esta cantidad cuando se superponen varios de ellos.

2.3.1.6. *Aluvial-coluvial (24)*

Se han definido como tales los depósitos situados en el valle del Júcar al sur de la Hoja, debido a la dificultad de diferenciación de los sedimentos del fondo del valle con los aportes laterales. Como en el caso anterior, los materiales proceden de los depósitos villafranquienses y están formados por limos, arcillas y arenas con pequeños niveles de cantos de cuarcita, caliza y cuarzo.

En el Mapa de Formaciones Superficiales se han incluido en el mismo grupo textural que los coluviones.

2.3.1.7. *Zonas endorreicas (25)*

Se suelen formar en los senos de las cubetas de deflacción y en las depresiones kársticas al quedar embalsadas las aguas de lluvia. La dimensión de estas formas es decamétrica y hectométrica ofreciendo contornos circulares y ovoides. Se alimentan a partir de la escorrentía de sus vertientes, acumulándose en el fondo materiales de carácter limo-arcilloso, algo de materia orgánica y cantos dispersos en superficie.

Es muy frecuente el desarrollo de suelos vérticos sobre estos sedimentos. En las depresiones de origen kárstico pueden aparecer depósitos de terra rosa.

3. **TECTONICA**

3.1. **EVOLUCION PREOROGENICA**

La evolución preorogénica y orogénica del Sistema Ibérico fue ampliamente documentada por ALVARO et al. (1979) de acuerdo con un modelo geotectónico:

el aulacógeno ibérico. En este caso y con carácter más restringido se analiza la historia preorogénica de los sectores suroccidentales de dicho aulacógeno.

La primera de las fases preorogénicas, la Neoquimérica, ha sido descrita por diversos autores (MELENDEZ HEVIA, F., 1971; SANCHEZ SORIA, 1973 y VIALARD, 1973).

En los afloramientos situados al norte del área de estudio (Mesa de Sisante-Anticlinal de Tebar) existe una laguna de erosión o no deposición, que incluye el Malm, siendo el resultado de movimientos ascendentes.

Según GARCIA ABBAD (1975) la deformación resultante de esta fase afectó a una delgada cobertera equivalente al Triásico y Jurásico incompleto, la cual reflejaría de forma muy directa la fracturación del basamento hercínico. El mismo autor atribuye a esta fase la génesis de las fracturas submeridianas localizadas en el núcleo Jurásico del anticlinal de Tebar. Dichas fracturas, al parecer, no afectan al resto de la serie cretácica y habrían delimitado una zona deprimida que condicionó la sedimentación de las facies Weald aflorantes en dicho anticlinal.

MELENDEZ HEVIA, F. (1971) atribuye a la fase Austrica los movimientos en la vertical responsables de la emersión, casi general, de estos sectores durante el Cretácico inferior. Según GARCIA ABBAD (o.c.p. 316) «la acción combinada de las fases Neoquimérica y Austrica llevó a la emersión generalizada del dominio Celtibérico y a la regulación de su topografía, que es posteriormente invadida por la cuenca transgresiva en el Cretácico superior.

Dentro de la evolución preorogénica también hay que incluir los movimientos finicretácicos que llevaron a la configuración inicial de la Depresión Intermedia al norte, mediante la elevación temprana de la Sierra de Altomira y la Serranía de Cuenca.

Por otra parte, SANCHEZ SORIA (1973) indica la existencia de una zona elevada con el borde meridional de Altomira, la cual debió extenderse hacia el sur, en el área ocupada actualmente por la Cuenca del Júcar, Corredor manchego y Llanos de Albacete. Con ello trata de explicar la ausencia del Cretácico terminal en dicho borde.

En la Depresión Intermedia y Sierra de Altomira la primera de las discordancias, situada bajo la Unidad Basal, correspondería, según GARCIA ABBAD (o.c.), a la fase Paleolarámica (Campaniense-Maastrichtiense), en tanto que la discordancia de la Unidad Detrítica Inferior sobre la Unidad Basal podría ser el resultado de una fase Pirenaica, dado que la primera unidad mencionada presenta una edad eo-oligocena. Esta etapa de inestabilidad es correlacionable con la primera fase orogénica (preoligoceno) definida por diferentes autores (ALVARO, 1975; GOMEZ y BABIN, 1973) y por tanto asimilables a la evolución orogénica.

Más al sur, en el Campo de Montiel, no es posible reconstruir una evolución preorogénica con el mismo detalle, ya que se encuentra desprovisto de la cobertera paleógena, al igual que el zócalo mesozoico correspondiente a la Depresión de Albacete, tal como atestiguan los diferentes datos de sondeos existentes en

dicha depresión. Asimismo, la prolongada erosión de dichos sectores llevó al desmantelamiento de la serie cretácica, de forma que la estructura pseudotabular del Campo de Montiel aparece constituida casi exclusivamente por materiales jurásicos.

No obstante y en virtud de la proximidad y conexión de las áreas septentrionales correspondientes a la Sierra de Altomira, es posible suponer y reconstruir, a grandes rasgos, una evolución preorogénica similar a la de esta última. Las fases Neoquimérica y Austrica habrían actuado también de forma combinada provocando la ausencia del Jurásico superior y parte del Cretácico inferior. Posteriormente, al final del Cretácico (Fase Paleolarámica) y durante el Paleógeno dicho sector habría presentado una tendencia al levantamiento, sufriendo una importante denudación que habría llevado a la desaparición de las series correspondientes al Cretácico superior.

De esta manera, estos movimientos tempranos en la vertical habrían delimitado, durante el Cretácico terminal y Paleógeno, dos áreas claramente diferenciadas: una meridional con tendencia al levantamiento, que abarcaría desde el extremo sur de Altomira y Corredor de Alarcón hasta el Campo de Montiel y Llanos de Albacete y otra zona septentrional, con tendencia al hundimiento, correspondiente a la Depresión Intermedia, enmarcada a su vez por las incipientes Sierra de Altomira y Serranía de Cuenca.

La articulación entre ambos sectores debió producirse mediante la actuación de determinados accidentes, cuya orientación y posición precisa no ha sido tratada en la bibliografía existente. Presumiblemente, dichos accidentes de zócalo podrían haber sido los mismos que en la actualidad delimitan el extremo meridional de Altomira, con dirección NE-SW a E-W, de la Cuenca del Júcar y Corredor manchego.

Por el momento no es posible reconstruir la actuación temprana de dichos accidentes debidos a la estructuración posterior de los diferentes sectores durante la evolución orogénica y postorogénica.

3.2. EVOLUCION OROGENICA

Identificable en el área de estudio tan sólo por la existencia de dos direcciones de pliegues presentes en las estribaciones meridionales de la Sierra de Altomira y en el Campo de Montiel. En las Cadenas Celtibéricas, diversos autores han llegado al establecimiento de tres etapas comprensivas principales (GOMEZ y BABIN, 1973; ALVARO, 1975; ALVARO et al. 1979 y SIMON GOMEZ, 1983 y 1984).

Dichos períodos corresponden a las siguientes fases:

- F₁. Con dirección de acortamiento NW a WNW. Eo-oligocena.
- F₂. Con dirección de acortamiento NE. Stampiense superior.

- F₃. Con dirección de acortamiento E-W a SSE-Burdigaliense-Vindoboniense.

Por otra parte en la Zona Prebética, la primera fase importante en este sector, datada como Burdigaliense, es asimilable a la tercera y última fase de plegamiento de la Ibérica, tanto por su edad como por la dirección de sus estructuras (pliegues con dirección E-W). La edad de las fases tectónicas señaladas fue establecida merced a la datación de las discordancias existentes en el seno de las series molásicas que rellenan las cuencas sinorogénicas.

La Depresión Intermedia, situada entre la Rama Castellana de la Ibérica y la Sierra de Altomira, presenta un registro estratigráfico bastante completo que ha permitido la datación de diversas superficies de discordancia, especialmente en lo referente a las unidades terminales.

En la figura 7 se reúnen las edades correspondientes a cada unidad así como las fases tectónicas definidas por los diferentes autores en relación con las discordancias existentes entre algunas de ellas.

3.3. ESTRUCTURAS DEL ZOCALO MESOZOICO

Los afloramientos mesozoico existentes quedan restringidos al límite norte de la Hoja (estribaciones de la Sierra de Altomira).

En las estribaciones de la Sierra de Altomira comprendidas en la zona de estudio, ya anteriormente GARCIA ABBAD (1975) definió las siguientes estructuras, de NE a SW:

- Anticlinal de Tebar.
- Mesa de Sisante.
- Sinclinal de Vara del Rey-Sisante.
- Sinclinal de Pozomargo.
- Anticlinal de Casasimarro.

El Anticlinal de Tebar presenta una forma arqueada de su traza axial, pasando de una dirección E-W en su extremo septentrional a una dirección NNW en el meridional. Los restantes pliegues también presentan un trazado ligeramente arqueado en el mismo sentido con direcciones comprendidas entre WNW y NW.

El conjunto de estas estructuras fue considerado por PEREZ GONZALEZ (1982) como una unidad morfoestructural, denominada Plataforma de Tebar, la cual queda separada de la Cuenca del Júcar por una importante flexión del basamento con dirección NE-SW. Efectivamente las estructuras finalizan bruscamente en dicha flexión, con importantes inmersiones de los ejes de los pliegues, la cual fue considerada por GARCIA ABBAD (o.c.) como el accidente de Pozomargo.

Por otro lado, al analizar el esquema cartográfico de este mismo autor, correspondiente a un sector más amplio (Fig. 80, p. 286 o.c.) se puede apreciar cómo la totalidad de los pliegues de las estribaciones meridionales de la Sierra de Altomira presentan una virgación que podría asimilarse a un giro izquierdo, en planta. En el centro de dicha virgación se sitúan los pliegues, con dirección E-W, de Villar de Cantos y Vara del Rey. Dicha geometría y a título de hipótesis de trabajo, puede interpretarse como el resultado de la actuación de un accidente de zócalo, con dirección aproximada NE-SW como desgarre izquierdo, después de la segunda fase de compresión (NW-SE) generadora de plegamiento principal. Dicho movimiento sería compatible con una dirección de acortamiento N-S, asimilable a la tercera y última fase de deformación mencionada en el apartado anterior. De esta manera el accidente de Pozoamargo sería una falla asociada a esta zona de desgarre, que posteriormente ha actuado con movimientos en la vertical.

Al sur del accidente de Pozoamargo y dentro de las hojas de Quintanar del Rey y La Roda, aparecen sendos umbrales mesozoicos (Villalgordo del Júcar y La Roda, respectivamente) que corresponden a dos anticlinorios con dirección NNW a N-S, lo cual podría representar la recuperación de las direcciones propias de la Sierra de Altomira en el lado meridional de la hipotética zona de desgarre y del citado accidente.

El conjunto de los pliegues mencionados presenta una vergencia al SW, dado que los flancos meridionales de algunos anticlinares poseen una posición más verticalizada, siendo acompañados de una fracturación más intensa.

3.4. ACTUACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE ZOCALO

Tal como se ha señalado en los apartados anteriores la evolución preorogénica y orogénica de la Cordillera Ibérica y de la Zona Prebética aparece vinculada, en algunos casos, a la actuación de ciertos accidentes de zócalo que deben corresponder a fracturas heredadas del ciclo hercínico, con direcciones NW-SE a WNW-ESE y NE-SW a ENE-WSW. Así, el accidente de Hellín (NW-SE) marca un cambio en la sedimentación de la serie mesozoica de la Zona Prebética. Por otra parte, el accidente de Pozoamargo, seguramente en combinación con algún otro de la misma familia delimitó una zona meridional con tendencia al levantamiento, dando lugar a una laguna del Cretácico superior, más acusada en las inmediaciones de dicho accidente (SANCHEZ SORIA, 1973).

Durante la evolución orogénica y especialmente durante sus últimas fases (tercera fase de la Cordillera Ibérica o primera fase de plegamiento en la Zona Prebética), las fracturas con direcciones NE-SW pudieron actuar como desgarres sinestrales. Así, las estribaciones meridionales de la Sierra de Altomira presentan evidencias de dichos desplazamientos, vinculadas posiblemente al accidente de Pozoamargo. Durante esta misma fase y posteriormente, durante la eta-

UNIDADES (FORMACIONES) Y FASES TECTONICAS EN LA DEPRESION INTERMEDIA

UNIDADES Y DISCORDANCIAS	FASES TECTONICAS	EDADES
U. Postpáramo	Distensión	Turolense-Rusciniense
U. Páramo	Cierre del estrecho nordbético	Vallesiense
U. Terminal		Aragoniense
	Fase Neocastellana (Aguirre y otros, 1976)	
	Fase Estairica (García Abbad, 1975)	
U. Detrítica superior		Ageniense - Arveniense inferior
	Fase Castellana (Pérez G. y otros, 1971)	
	Fase Sálica (García Abbad, 1975)	
U. Detrítica inferior		Arveniense Eoceno superior
	Fase Pirenaica (García Abbad, 1975)	
U. Basal	Terciario inferior	
		Cretácico

Figura n.º 7

pa de imbricación y cabalgamientos de la Zona Prebética, diversos accidentes con dirección NW-SE actuaron como desgarres dextrales, desplazando los frentes de cabalgamiento del Prebético.

3.5. EVOLUCION POSTOROGENICA. LA DISTENSION

La evolución y subsistencia diferencial de las cuencas de este sector de la submeseta meridional ha podido establecerse merced a los estudios morfológicos y estratigráficos llevados a cabo en dicha zona (PEREZ GONZALEZ, 1981; SANTOS, 1983; ROBLES, 1984; BASCONES et al. 1979; CALVO et al. 1978). Así, el conocimiento de la estratigrafía, junto con datos de sondeos, ocurrencia de episodios volcánicos en áreas limítrofes y en especial los datos relativos a la geomorfología y neotectónica, permiten establecer una sucesión de etapas principales de inestabilidad, tendentes todas ellas a la ampliación progresiva de las diferentes cuencas, creación y desnivelación de las superficies de erosión y basculamientos tardíos.

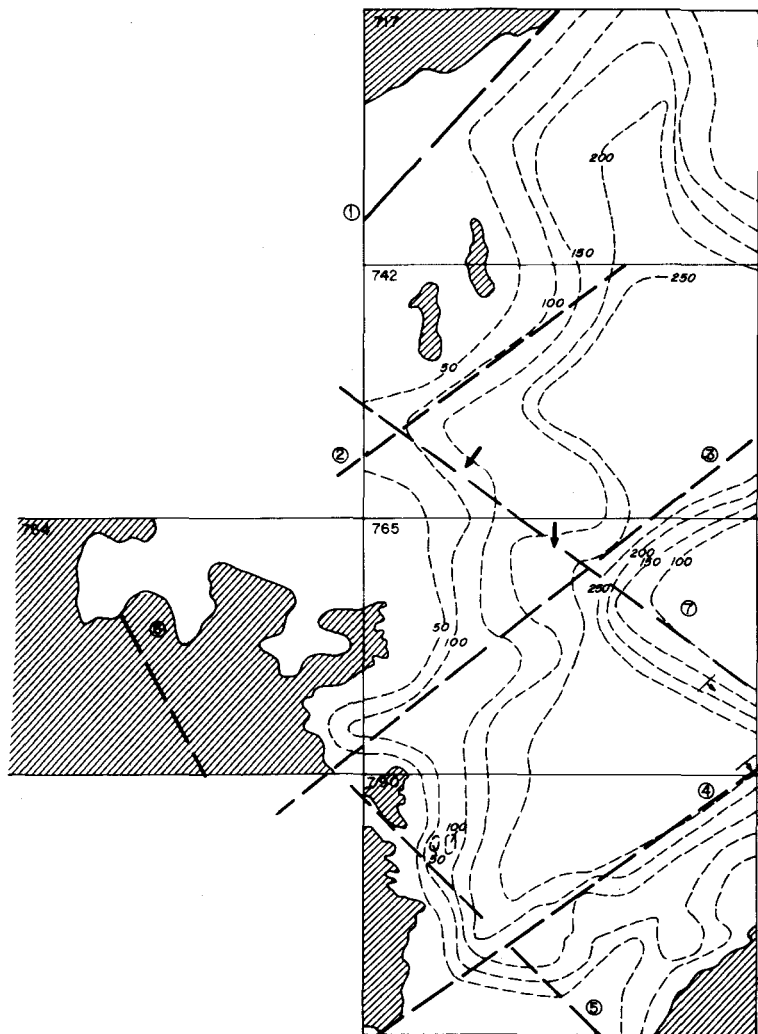
La sedimentación de facies marinas finalizó con el cierre del estrecho norbético. Dichos materiales se encuentran preservados de la erosión, en la base de las series que rellenan las cuencas intramontañosas ya del Prebético.

El relleno de las cuencas, simultáneo a la distensión postorogénica y posterior al cierre del estrecho norbético, comenzó durante el Turoliense Inferior en las cuencas del Júcar, del Cabriel y en el Prebético. La cuenca del Júcar se configuró según la dirección ENE-WSW. Simultáneamente las superficies del Campo de Montiel experimentaron las primeras flexiones y desniveles según accidentes con dirección NW-SE.

Todavía dentro del Turoliense tuvo lugar una segunda etapa distensiva, que en la zona de estudio dio lugar a la ampliación de la Depresión de Albacete hasta el meridiano de La Roda, aproximadamente. Dicha conclusión se desprende del análisis e integración de los datos de sondeos llevados a cabo en este sector del basamento mesozoico para el área correspondiente a las hojas geológicas implicadas. La distribución de las isohipsas (Fig. 8) pone de manifiesto la somerización de dicho basamento hacia el Oeste del meridiano mencionado, razón por la cual puede superponerse la existencia, en este lugar, de un accidente con dirección N-S. No obstante y analizando éstas con más detalle, se aprecia un trazado quebrado de las mismas, adaptándose a las direcciones NW-SE y NE-SW. Dichas direcciones resultan ser aproximadamente coincidentes con las de los accidentes longitudinales y transversos, respectivamente, en relación con el Sistema Ibérico. Cabe pensar por tanto en la activación conjugada de ambas direcciones condicionando una subsidencia más acusada hacia la zona oriental.

El tercer período distensivo corresponde a la fase Iberomanchega I (AGUIRRE et al., 1976), correspondiente a la base del Villafranquense. Dicho episodio

ESQUEMA DE ISOHIPSAS Y ACCIDENTES DEL ZOCALO MESOZOICO



- | | | | |
|---|------------------|---|--|
| — | Accidentes | ⑥ | Cerro Santo Domingo - Cerro del Colado |
| ① | Pozo Amargo | ⑦ | Montalvos |
| ② | La Roda |  | Afloramientos Mesozoico |
| ③ | Rio Lazusa | - - - | Isohipsas zocalo Mesozoico |
| ④ | Alcaraz-Albacete | → | Basculamiento Pleistoceno inferior |
| ⑤ | Hellín | ⊥ | Basculamiento capas del Villafranquense inferior |

da lugar a una ampliación de la cuenca del Júcar con la formación de la Llanura Manchega y el Corredor de Alarcón.

En el área de estudio esta fase da paso al depósito de la UTS-3 de la Cuenca del Júcar (SANTOS, 1983). Dentro de esta unidad se ha detectado la existencia de una ruptura sedimentaria. Dicha circunstancia puede ser interpretada bien como un cambio climático o como un nuevo episodio de inestabilidad tectónica, en cuyo caso podría ser el reflejo de un basculamiento más o menos continuo, de norte a sur, en el intervalo comprendido entre las dos fases Iberomanchega.

Con la formación de la costra laminar bandeada y multiacintada culmina el ciclo sedimentario del Neogeno (Fase Iberomanchega II).

A principios del Cuaternario (Pleistoceno inferior) todavía debió producirse un cierto basculamiento en el mismo sentido generándose un extenso abanico aluvial con direcciones de aporte procedentes del N. En esos tiempos se desarrollaron terrazas, correlacionables con las superficies de la Llanura Manchega.

Seguidamente, dichos niveles de terrazas sufrieron un basculamiento, hacia el SW en la Hoja de La Roda y al sur en la Hoja de La Gineta, de forma que dicho movimiento configuró un umbral con traza arqueada, que enlaza las localidades de Villalgordo del Júcar, Montalvos y La Gineta. Probablemente y como consecuencia de dichos basculamientos y de la creación del umbral señalado, en el Pleistoceno Inferior alto, el Júcar abandonó su antigua red de drenaje hacia el Atlántico, de forma que su cauce principal adquirió el trazado actual, según un acto aproximadamente paralelo al umbral señalado, corriendo ya hacia el Mediterráneo.

4. GEOMORFOLOGIA

Una observación del Mapa Geomorfológico realizado a escala 1:50.000, pone de manifiesto que dentro del ámbito de la Hoja de La Roda existen dos dominios morfológicos, bien diferenciados; por un lado, el dominio de las plataformas o superficies y, por otro, el de los valles.

— *Dominio de las plataformas o superficies*

La plataforma más alta y más antigua la constituye la que se ha denominado en este trabajo «Plataforma de Casasimarro», que ocupa la mayor parte del cuadrante NE de la Hoja. Se desarrolla entre 758 y 722 m de cota, llegando a alcanzar en la Hoja de Quintanar del Rey 830 m. Esto indica una pendiente inferior al 1% hacia el sur. Se trata de una superficie poligénica de erosión sedimentación que se instala sobre el sedi plano ya existente y coronado por la «costra laminar multiacintada» que cierra el ciclo de sedimentación plioceno.

Esta costra, ha sido estudiada por E. MOLINA, con motivo de este trabajo. Se caracteriza por su gran madurez, por unas condiciones de formación fundamentalmente freáticas, excepto en la parte sur, donde estas condiciones se vuel-

ven vadosas, desarrollándose un encostramiento de tipo laminar con gran actividad biológica. Se observan huellas de karstificación.

En cuanto a los materiales asociados a la Plataforma de Casasimarro, hay que indicar que localmente erosionan a la costra finivillafranquiense anteriormente descrita y dan en superficie un «canturreal» muy extenso y característico. Sobre él se desarrollan depósitos eólicos que se acumulan en forma de campos de dunas (al N. de la Hoja) y se originan numerosas depresiones, ya sean cubetas de deflación o depresiones kársticas, en cuyos fondos se acumulan aguas temporales que dan lugar a fondos endorreicos o semiendorreicos y donde es fácil que se desarrollen suelos grises de carácter vértico.

Esta gran plataforma sirve de línea divisoria entre los ríos Júcar y Cabriel y, las etapas de su génesis deben situarse en el Plioceno superior-Pleistoceno inferior. Los retoques posteriores, tanto eólicos, como kársticos, se dan durante el Pleistoceno y Holoceno.

Dentro de este dominio se han considerado también las dos superficies de la Llanura Manchega definidas y descritas por PEREZ GONZALEZ (1982). Estas superficies son: la Superficie superior de la Llanura Manchega y la Superficie inferior. Se consideran conjuntamente, puesto que de la primera sólo existen pequeños retazos dentro de la Hoja, mientras que la segunda abarca gran parte de la mitad meridional de la misma, entre las cotas de 740 y 700 m. El autor citado las define como dos superficies de erosión penetrativas con un encajamiento entre 6 y 10 m de la inferior en la superior.

La edad que se atribuye en este trabajo a ambas superficies es Pleistoceno inferior, pues quedan limitadas en el muro, por los «Aluviones de Casas Ibáñez» (depósitos asociados a la Plataforma de Casasimarro) de edad Plio-Pleistoceno en los cuales se encajan, y a techo por el «Sistema Aluvial del Júcar» datado como Pleistoceno medio basal.

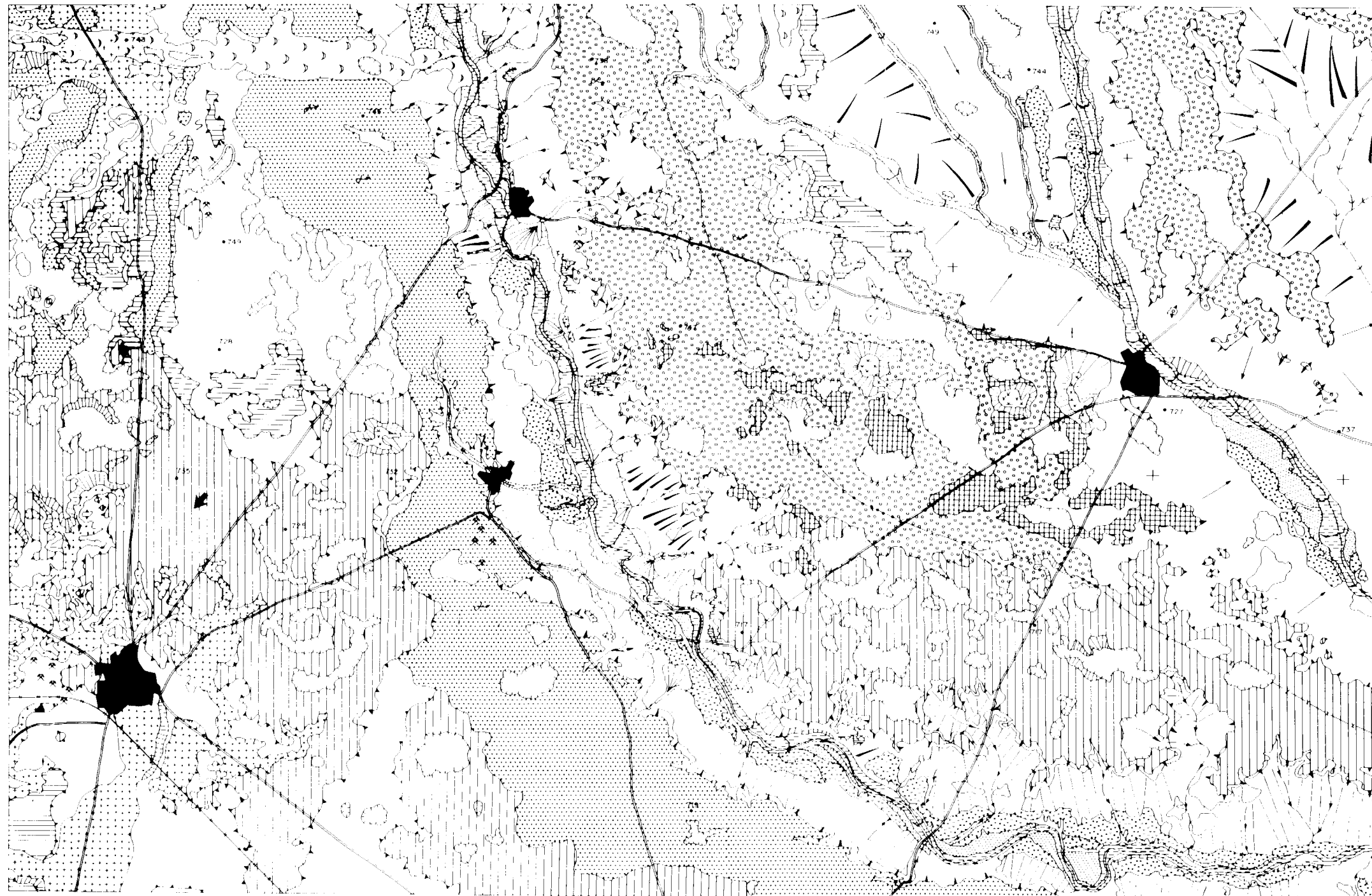
Las dos superficies presentan una costra laminar a techo, bastante continua pero con diferencias considerables de espesor (0,30-1,80 m).

E. MOLINA en el estudio de las costras para este trabajo las define como costras de carácter laminar, formadas por la repetición de una serie de microciclotemas que terminan siempre a techo con una laminación de origen biológico (raíces, algas, etc.). Estos microciclotemas se superponen, al relleno de depresiones mínimas de tipo «charca», con cierta movilidad en el tiempo y en el espacio.

Sobre estas superficies con costras se desarrollan posteriormente numerosas depresiones kársticas que pueden quedar aisladas formando dolinas, pueden unirse para dar una especie de valles muy amplios y de fondo plano que suelen rellenarse o colmatarse por una serie de sedimentos, en general de carácter fluvial, y que ya no tienen nada que ver con su primitivo origen. Existe además un cierto endorreismo en este karst, ya señalado con anterioridad por otros autores: en la Hoja existe uno de los principales focos: el de La Roda.

Por último, dentro de este dominio se incluye también la plataforma que origina la superficie «al aire» del «Sistema Aluvial del río Júcar» caracterizada por una

MAPA GEOMORFOLÓGICO



AUTOR: P. Cabra Gil
A. Pérez González

TOPOGRAFÍA E HIDROLOGÍA

- 749 Cota en metros
- y — Cursos de agua permanentes
- x — x — Cursos de agua intermitentes
- x — x — Divisoria de aguas

FORMAS FLUVIALES

- Terrazas
- Terrazas bajas
- Sistema aluvial del Río Júcar
- Conos de deyección
- Conos de deyección coalescentes
- Fondos de valle en vaquilla
- Valles ciegos o valles abandonados
- Llanura aluvial
- V Valle en forma de V
- U Valle en forma de U
- Valle de fondo plano o en artesa
- Valle asimétrico

FORMAS KARSTICAS

- Dolinas
- Uvalas

FORMAS EÓLICAS

- Dunas
- Manto eólico

FORMAS ESTRUCTURALES

- Superficie y relieves estructurales
- ← Basculamiento o flexión
- Estratificación horizontal o subhorizontal
- Pliegue con comba
- Pliegues

FORMAS DE GRAVEDAD

- Coluviones

FORMAS POLIGÉNICAS

- Superficie finilatraqueña con costra laminar multicantada
- Superficie de Casasimarro (Aluviones de Casas Ibáñez)
- Superficie superior de la Llanura Manchega
- Superficie inferior de la Llanura Manchega
- Glacis coluviales

FORMAS ANTRÓPICAS

- Núcleo urbano
- Carretera
- Cantera

MORFODINÁMICA

- Barrancos y arroyos con incisión lineal
- Regueros, escorrentía difusa
- Zonas endorreicas y semiendorreicas
- Contos edilizados y ventifractos

MORFOMETRÍA

- Taludes 20 m (superficies, terrazas y dolinas)
- Escarpe 20 m
- Pendientes 8 %
- Pendientes entre 8-15 %

costra laminar y un extenso «canturral» a techo. Ocupa una amplia banda, paralela al río Júcar en su margen derecha, y queda limitada entre las cotas de 750 y 710 m.

Esta plataforma penetra hacia el oeste en la Llanura Manchega hasta enlazar con la terraza de + 15 m del río Guadiana. Es por este motivo que PEREZ GONZALEZ (o.c.) señala que durante la edad de formación de este sistema aluvial, el Júcar vertía sus aguas hacia el Guadiana y por tanto hacia el Atlántico, para cambiar su curso posterior y definitivamente hacia el Mediterráneo. Corresponde a la terraza de + 80-100 m del río Júcar, aunque su cota va disminuyendo hacia el sur para alcanzar 40-50 m sobre el cauce actual del río, en el límite meridional de la Hoja. Se trata de una terraza compleja, atípica, originada en el Pleistoceno medio basal y retocada durante el Pleistoceno superior y Holoceno, instalándose encima de ellas cordones dunares y depresiones kársticas por disolución de su costra laminar. Esta terraza se encaja y fosiliza a la superficie inferior de la Llanura Manchega.

— *Dominio de los valles*

Destaca el del río Júcar con un carácter marcadamente asimétrico. Durante su recorrido de dirección NW-SE, la mayor parte de las terrazas se desarrollan en la margen derecha, para pasar a formarse en ambas márgenes cuando el río toma una dirección W-E.

Además de las terrazas, aparecen en el valle otra serie de elementos geomorfológicos como son: conos de deyección, resaltes estructurales debidos a calizas, conglomerados y suelos calcimorfos, glaciares y coluviones. Estos últimos son muy extensos y tapizan vertientes sirviendo de enlace entre plataformas y terrazas. Conviene resaltar la llanura de inundación que no sobrepasa 1,5 km de anchura.

Algunas formaciones eólicas de edad reciente tapizan las laderas del valle, como sucede en el límite septentrional de la Hoja, e incluso algunos niveles de terrazas, fundamentalmente en la margen derecha del río.

El otro valle importante que hay que considerar es el del río Valdemembra que se encaja sobre la Plataforma de Casasimarro y es afluente del Júcar. En esta Hoja, se presentan hasta tres niveles de terrazas, en algunos casos de amplio desarrollo. También se observan resaltes estructurales y numerosos depósitos con modelado de glaciares y coluviones que enlazan la plataforma de Casasimarro con los resaltes estructurales e incluso con los niveles de base de los arroyos locales. La llanura de inundación no supera 1 km de anchura y las vertientes del valle suelen estar regularizadas.

Por último, los valles de fondo plano, en artesa o en forma de U son muy frecuentes en el ámbito este de la Hoja.

5. HISTORIA GEOLOGICA

La historia geológica del área comprendida dentro de la Hoja está ligada a la evolución general del aulacógeno Ibérico.

Este planteamiento viene condicionado por las amplias lagunas existentes tanto a nivel del Mesozoico como del Terciario.

Se carece de datos para establecer lo acaecido en la región durante el Paleozoico y principios del Mesozoico (Triásico). Sólo los afloramientos de Casas Ibáñez, al E, o los del Trías manchego, al S. y SE, lejos ya de este área pueden reflejar las condiciones de depósito en aquellas zonas, que no se pueden extrapolar para este área concreto.

Probablemente sobre un zócalo hercínico afectado por un sistema de fracturas tardías que condicionarían la paleogeografía triásica, tuvo lugar una sedimentación bajo condiciones que se desconocen, pues no existen afloramientos.

Aunque en la Hoja tampoco afloran materiales liásicos, trabajos regionales más recientes (GOY et al. 1976) así como los depósitos aflorantes en Campo de Montiel, apuntan, para principios del Jurásico, la instalación de una extensa llanura de mareas con sedimentación carbonatada, que abarcaría gran parte de la mitad oriental de la Península Ibérica y por lo tanto este sector oriental de la Mancha. En este sentido, y delimitando esta extensa plataforma, actuarían de condicionantes paleogeográfico el Sistema Central y el macizo del Ebro al noroeste y norte, así como las estribaciones de los Montes de Toledo y Sierra Morena al sureste. Hacia Levante se desarrollarían condiciones de plataforma marina con la diversidad de facies correspondientes a ese tipo de ambiente.

No existe ningún criterio en cuanto a edad de cuando se producen los cambios en las condiciones de sedimentación. En la región de Munera-Albacete sobre el tidal-flat carbonatado se desarrollan barras (*shoals*) oolíticas que indican unas condiciones de plataforma marina somera.

Si en las Cordilleras Ibérica y Béticas es a principios del Pliensbachiense cuando se diversifica la plataforma liásica, no existen en la región tratados argumentos paleontológicos que permitan confirmar este suceso pudiendo ocurrir que tal compartimentación no alcanzase este área o que por el contrario fuera precisamente ésta la causante del cambio a unas condiciones ambientales más marinas aunque de plataforma somera, que corresponderían al desarrollo de barras oolíticas en el sector del Campo de Montiel. Por tanto, este sistema de *shoals* podría estar relacionado en el tiempo con las calizas bioclásticas y las facies margosas, de abundante fauna, presentes en la Cordillera Ibérica.

Igualmente se desconoce en la región el episodio, también de compartimentación de la plataforma Ibérica suroccidental acaecido a finales del Toarciense o principios del Dogger. (GOMEZ et al. 1979). Dicho episodio, de importante repercusión paleogeográfica, todavía no se ha detectado en la región, ya que parecen continuar durante este período las mismas condiciones ambientales propicias para el desarrollo de barras oolíticas.

Solamente en el Sector de Tebar y a finales de estos tiempos se localizan facies correspondientes a una sedimentación de tipo restringido, probablemente relacionada con procesos de emersión que delimitan y configuran una nueva paleogeografía para el Malm (FOURCADE, 1970). Procesos de dolomitización posteriores enmascaran las características y facies de los depósitos del Jurásico medio e impiden el establecimiento y evolución de la historia geológica.

A principios del Malm parte de la región queda emergida, teniendo lugar una serie de procesos erosivos de denudación y karstificación en el Campo de Montiel, Corredor manchego y sector de Tebar.

En la primera región es fácil pensar que no existió sedimentación, dibujándose la línea de costa por un meridiano que pasaría por Albacete y oeste de Hellín, quedando toda la región emergida. Este hecho lo corroboran la escasez de depósitos del Oxfordiense superior y las facies litorales y cargadas en detríticos que se observan en las proximidades de Albacete (Casas del Abogado) y en la región de Pozocañada (Campillo de Las Doblas).

En la región de Tebar es más fácil afirmar la no deposición del Malm ya que los movimientos neoquiméricos, acaecidos a finales del Jurásico provocan una emersión generalizada de toda la región.

La evolución de la zona durante el Cretácico resultaría imprecisa si se tratara de establecer con los datos de la región, ya que sólo aflora en la zona de Alarcón. Hay que recurrir por tanto a trabajos regionales para comprender la evolución geológica durante estos tiempos.

Regionalmente VILAS et al. (1982), establecen distintos episodios tectosedimentarios y ciclos para el Cretácico (Fig. 9) y que de forma resumida se exponen a continuación. Así y como consecuencia de los movimientos del Jurásico terminal, la región queda emergida durante el Cretácico inferior, dibujándose a grandes rasgos una línea de costa con una entrada a modo de golfo al sur de Albacete.

El primer registro sedimentario en «Facies Weald» corresponde al Barremiense y probablemente al Hauteriviense. Durante esos tiempos, a nivel regional (NE) se instala un ambiente sedimentario (MAS et al. 1982) de llanuras aluviales, llanuras costeras y marismas.

La primera sedimentación generalizada para toda la región tiene lugar durante el Albiense; corresponde a las arenas de la Formación Utrillas, depositadas bajo condiciones marinas someras en el golfo de Albacete y continentales al oeste. Así, en el caso concreto del Campo de Montiel, se desarrolla un sistema de abanicos aluviales de carácter extensivo (ELIZAGA, 1980), que procedentes de la meseta (Sierra Morena) cubren la región.

Estos depósitos son observables en Casas del Abogado, Peñas de San Pedro y otros puntos; se encuentran inicialmente rellenando un kars desarrollado sobre los materiales jurásicos cubriendo una extensa área que llega algo más allá del meridiano de Albacete (comunicación oral ELIZAGA). Hacia el norte aunque no existen afloramientos que lo corroboren podrían interdentarse con depó-

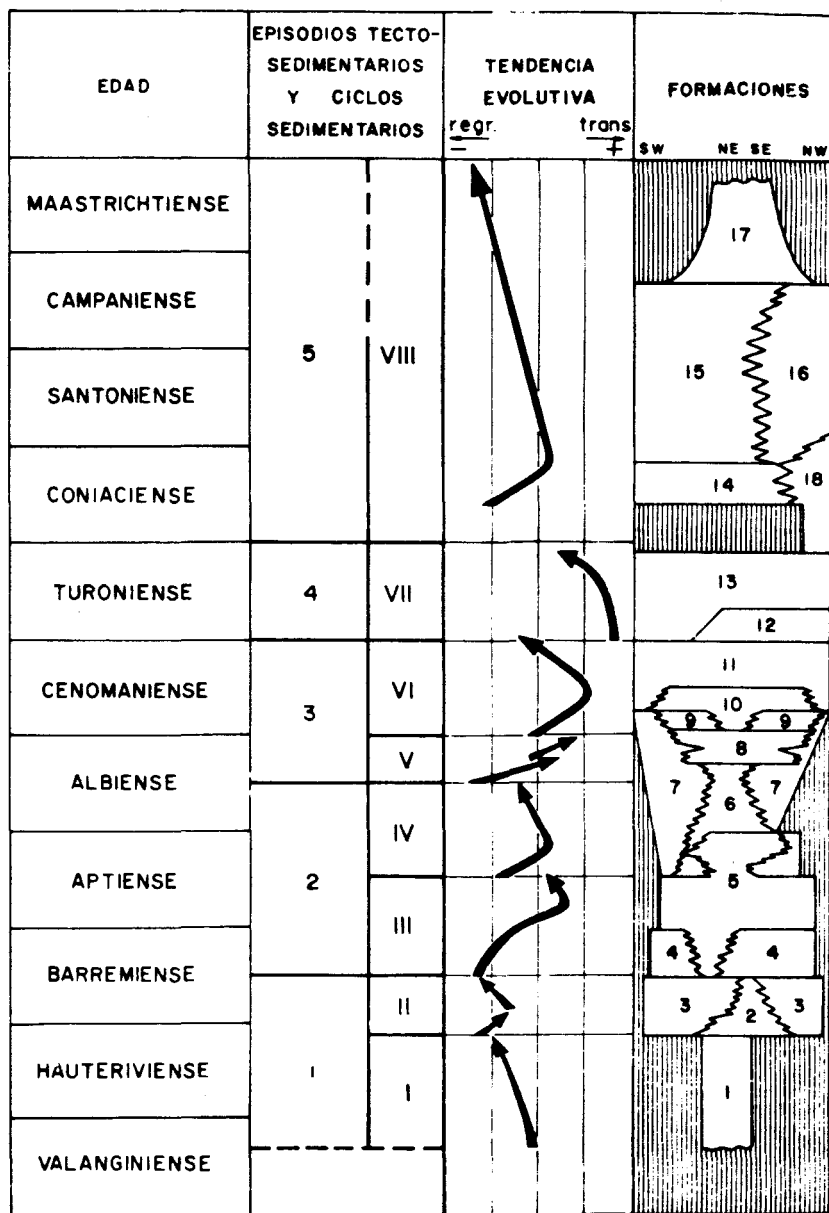


Fig.9. - Ciclos sedimentarios y episodios tectosedimentarios (según MAS et al., 1982).

sitos terrígenos continentales procedentes de sectores de la Cordillera Ibérica. Este hecho se confirma por las distintas asociaciones minerológicas estudiadas por RINCON (1982).

Todos estos materiales que se disponen en clara discordancia con los distintos infrayacentes hacen pensar en la existencia de una serie de movimientos intracretácicos que conllevarían a distintas configuraciones paleogeográficas y ambientales durante el Cretácico inferior, culminando en el Albiense superior con la entrada de los depósitos de *alluvial-fans* que cubrirían el Campo de Montiel y zonas limítrofes (ELIZAGA o.c.).

Durante el Cenomaniense, ya en el Cretácico superior se instala una plataforma epicontinental relativamente estable en todo el dominio ibérico, caracterizada en este sector por una relativa influencia de terrígenos que rápidamente se homogeneiza con la instalación de una plataforma interna carbonatada, que deja espesores muy variables de sedimentos carbonatados.

En el Campo de Montiel, no existe registro sedimentario del Cretácico superior dentro de la zona de estudio, y se desconoce si ese área estuvo ocupada por el mar en ese momento. No obstante, el hecho de que los sondeos en zonas próximas (Llanura manchega y Albacete) corten materiales cretácicos, invita a pensar en la posibilidad de que toda la región estuviese invadida por el mar durante esos tiempos.

Según VILAS et al. (o.c.) durante el Turoniense inf. tiene lugar un segundo impulso transgresivo como homogeneización total del medio e instalación de una amplia plataforma carbonatada basculada hacia el norte a nivel regional, que posteriormente, y con tendencia regresiva, da lugar en determinadas áreas al desarrollo de grandes barras, y en zonas más externas a crecimientos (*patches*) de Rudistas y micritas a techo de las secuencias.

A finales de estos tiempos existe una interrupción que abarcaría hasta principios del Senoniense, instalándose en la región zonas de lagoon con una marcada influencia continental.

Lo acaecido a finales del Senoniense se desconoce por falta de datos y afloramientos en esta Hoja. Remitiéndose a criterios regionales cabe pensar que la región quedó parcialmente emergida, instalándose localmente ambientes cada vez más restringidos y continentales.

Durante el Paleogeno parece ser un hecho incuestionable que el sector ocupado por el Corredor manchego, Cuenca del Júcar, Llanos de Albacete, Campo de Montiel y el sector más septentrional de la Zona Prebética permaneció emergido, quedando sometido a distintos procesos denudativos.

En la actualidad y a pesar de contar con información de numerosos sondeos, no se conoce la presencia de sedimentos del Terciario inferior en profundidad. Por ello, es obligado pensar en la inexistencia de procesos sedimentarios y por el contrario, si erosivos. Estos tuvieron lugar durante las distintas fases de deformación que comenzaron a finales del Cretácico y Paleoceno y continuaron hasta

la fase paroximal generalizada en el Oligoceno Superior (Fase Castellana), de carácter regional y edad Arverniense.

A nivel regional, los registros litológicos, a excepción de la Depresión Intermedia, son poco precisos durante el Paleogeno. En el sector valenciano de la Cordillera Ibérica (Contreras, Sierra de Utiel y Martes), así como en la Zona Prebética, la sedimentación, de tipo fluvial y lacustre, tiene lugar en cubetas aisladas y depresiones con geometría y extensión irregular. Dichas cuencas orlarían de alguna manera un macizo emergido que ocuparía las regiones antes descritas.

Mejor conocida es sin duda, la Depresión Intermedia donde se pueden determinar y conocer los procesos acaecidos durante el Paleogeno, así como los ambientes sedimentarios.

Por otro lado, PEREZ GONZALEZ (1982) basándose en las superficies de erosión generalizadas dedujo que la superficie Superior más antigua o del Campo de Montiel, resulta equivalente en el tiempo a la superficie de Tebar, que a su vez enrasa con la superficie de colmatación de la Unidad Detrítica superior que termina con las «calizas de Olivares del Júcar». De esta manera, las estructuras de la plataforma de Tebar habrían sido generadas durante la Fase Castellana.

A finales del Ageniense, es decir a principios del Mioceno inferior (Burdigaliense), se diseña una nueva configuración motivada, por un lado por los efectos de la Fase Neocastellana y, por otro, por la instalación de un régimen marino en la Zona Prebética cuya extensión o delimitación paleogeográfica se desconoce por el momento aunque en el Prebético interno hay un registro de sedimentos marinos de edad Aquitano-Burdigaliense.

Durante el Mioceno inferior el mar orlaba un macizo emergido, del que la zona de estudio formaba parte. Destaca una segunda superficie de erosión («Superficie de El Bonillo») encajada de 20 a 40 m en la primera y fosilizada al sur del Campo de Montiel por depósitos marinos de edad Langhiense-Serravalliense. El mismo autor también hace referencia a una tercera superficie de erosión («Superficie de Ossa de Montiel») más moderna, situada a 980-900 m a la que no encuentra relación alguna dentro del ámbito geográfico, aunque estimativamente la sitúa en el Turoliense. No obstante, podría ser más antigua.

Es a finales de estos tiempos cuando tuvo lugar la fase compresiva responsable de la estructura de la Zona Prebética (ALVARO et al. 1975) y del cierre del estrecho Nordbético (CALVO et al. 1978) con la consiguiente retirada del mar hacia zonas más meridionales y orientales.

A esta fase compresiva sucede un importante proceso distensivo generador y responsable de la creación y apertura de las Cuencas del Cabriel y Júcar, Fosas de Teruel, así como de la fracturación paralela al litoral levantino, hundimiento de la Cuenca de Valencia y formación de las cubetas internas de la zona prebética (Híjar y Cenajo, etc.). Este proceso se inició en las zonas meridionales en el Vallesiense, pero con toda seguridad y con carácter general se pone de manifiesto durante el Turoliense inferior.

En la cuenca del Júcar, el hundimiento y fracturación se realiza en sentido ENE-WSW a N-S con dislocación de las alineaciones mesozoicas a favor de estas direcciones. La parte más oriental del Campo de Montiel y Llanura Manchega se soterra de forma escalonada a favor de estos sistemas de fracturación.

La actividad diapírica en las etapas premiocenas a favor del punto triple de Cofrentes y según direcciones E-W y N-S termina de cerrar y configurar la Depresión de Albacete en su límite oriental.

Entre el Turolense inferior y medio se produce una acentuación distensiva que da lugar, por una parte a una clara inestabilidad en las cuencas del prebético con vulcanismo asociado y, por otra, a un rejuvenecimiento del relieve en el sector valenciano y a la instalación de un importante sistema fluvial (Serie detrítica del Cabriel) alimentado por aportes procedentes de los relieves ibéricos circundantes (Sierra del Rubial, Contreras y de Utiel) y en menor proporción, probablemente, de los sectores más suroccidentales de la cuenca.

Mediante una circulación algo compleja, parte de estos materiales alimentarían las cuencas lacustres del Júcar, las cuales estarían ubicadas a favor de áreas muy definidas, delimitadas por accidentes del basamento, que condicionarían sin duda la fuerte subsistencia que indican las series carbonatadas. Durante el Rusciniense, ya en el Plioceno, se pone de manifiesto un marcado carácter expansivo de las facies lacustres que coincidirían con la etapa final de colmatación.

A principios del Villafranchense inferior tiene lugar una nueva fase distensiva (Fase Iberomanchega I, AGUIRRE et al. 1976) que en el área de estudio motiva, por un lado, la apertura del Corredor Manchego (PEREZ GONZALEZ 1981), la ampliación del Corredor de Alarcón y del sector de los Llanos conectándose así esta cuenca terciaria con la Depresión Intermedia, y, por otro, la deformación según pliegues de gran radio de los materiales depositados durante el período de tiempo comprendido desde finales del Mioceno superior hasta principios del Villafranchense inferior.

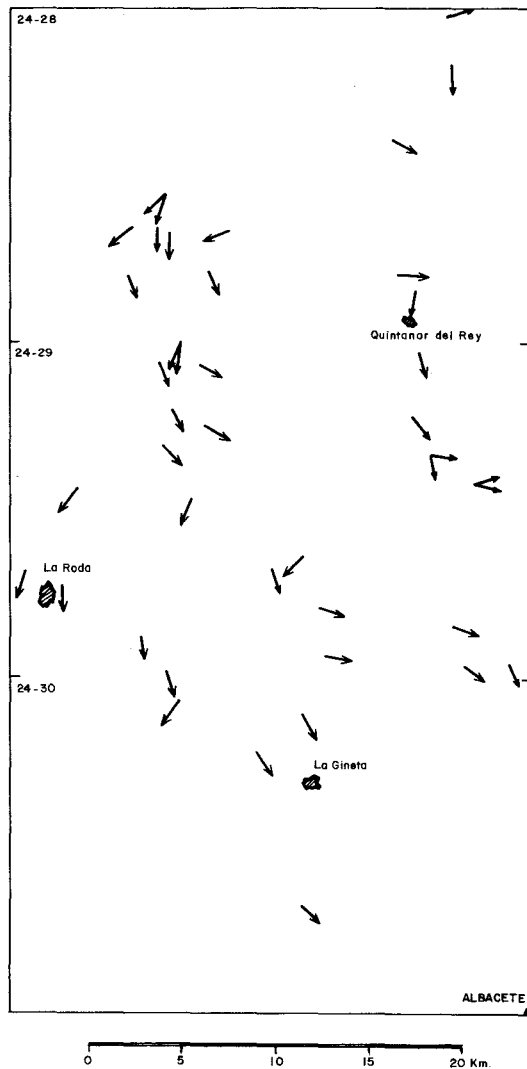
El efecto más directo de la Fase Iberomanchega I en la Depresión de Albacete fue la ampliación de la Cuenca por un lado hacia el NW y E y, por otro, hacia el S y N, es decir, la apertura definitiva de la Llanura Manchega y la Depresión de los Llanos de Albacete, al tiempo que parece existir un basculamiento y ligera elevación de la Cuenca del Cabriel.

Estas conexiones se llevarían a cabo por reactivación de las direcciones estructurales tardihercínicas E-W y NNW-SSE.

En el Villafranchense, un nuevo período sedimentario pues, tiende a rellenar y colmar las cuencas y depresiones que se habían generado por efecto de la Fase Iberomanchega I.

Así en el área estudiada tiene lugar una fuerte entrada de detríticos por el N. (Fig. 10) (Areniscas y arcillas de Villalgordo del Júcar) que se distribuyen de forma irregular en la cuenca aunque según dos direcciones preferentes, una hacia el S y SW (sector de La Roda-Minaya), y otra hacia el SE (sector de Valde-

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE PALEOCORRIENTES DURANTE EL PLIOCENO SUPERIOR EN LA CUENCA DEL JUCAR, ENTRE EL SECTOR DE EL PICAZO Y LA GINETA



→ Fluvial superior. Braided con abundantes facies de relleno de canal (barras conglomeraticas, arenas y depositos de crevasse)

→ Fluvial inferior. Facies meandriformes y anastomozadas con llanuras de inundación bien desarrolladas y suelos calcimortos

Fig-10

ganga), instalándose en ambas zonas unos regímenes lacustres y lacustrepalustres con amplias llanuras de lodos y salinas (Unidad de los Yesares) y extensas superficies donde precipitan lodos carbonáticos (Valdeganga) (Fig. 11). Durante esta etapa de colmatación, una red de drenaje efímera alimentaría pequeñas cuencas endorreicas aisladas. Esta alimentación procede del NE en el sector de La Roda-Minaya, del NW en Valdeganga y, en la zona de Los Llanos, probablemente del S y SW. Localmente, en áreas muy restringidas (La Roda) tendría lugar la formación de carbonatos muy puros y ricos en magnesio («Tierra blanca»).

La etapa final de colmatación en este sector de la cuenca del Júcar viene marcada por la intercalación de un sistema fluvial tipo «braided», procedente de la región de Alarcón, algo más restringido geográficamente que las series rojas de Villalgordo y depositado en unas condiciones climáticas diferentes, relativamente más húmedas que las de los depósitos infrayacentes.

Mientras que en la cuenca del Júcar y Llanura manchega la evolución geológica se puede establecer por el registro de sedimentos y contenido faunístico, en el sector del Campo de Montiel resulta más conflictiva debido a la escasez de depósitos y naturaleza de los mismos. Es necesario recurrir a criterios morfológicos y al establecimiento de diferentes superficies para poder comprender la evolución de esa región.

A finales del Villafranquiense y coincidiendo con el final de la sedimentación pliocena, tiene lugar una nueva etapa de erosión y deformación regional (Fase Iberomanchega II) que bascula suavemente los materiales recién depositados y da lugar a un proceso de karstificación, desarrollo de glaciares y aplanamiento en la región con la formación de encostramientos carbonatados, laminares denominada «Costra laminar bandeada y multiacintada», llegándose con la misma, de forma convencional al límite Plio-Pleistoceno poniendo fin a la evolución neógena de la región.

Con el inicio del Cuaternario los procesos erosivos prevalecen sobre los sedimentarios, que siguen dominando hasta el Holoceno. Los cambios climáticos dan lugar a importantes ciclos morfogenéticos.

En este sentido, uno de los hechos más importantes es el cambio de dirección del Júcar, acaecido durante el Pleistoceno medio ya que drenaba sus aguas a la vertiente atlántica, hasta que se establece como río Mediterráneo. Su encajamiento posterior da lugar a los depósitos de terrazas.

La actividad kárstica y eólica también es notable durante estos tiempos, desarrollándose importantes formas y procesos con los depósitos consiguientes.

Finalmente, el desarrollo de procesos erosivos y de acumulación, motivados por cambios climáticos y los efectos de la neotectónica, terminan de imprimir y configurar el paisaje, caracterizado sin duda alguna en la actualidad, por un régimen de aridez que ha permitido, entre otros, el desarrollo de un importante complejo dunar en algunos sectores de la región.

ESQUEMA DE CORRELACION ENTRE LAS DISTINTAS UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS DEL NEOGENO SUPERIOR DE LA CUENCA DEL JUCAR EN EL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE EL PICAZO Y VALDEGANGA.

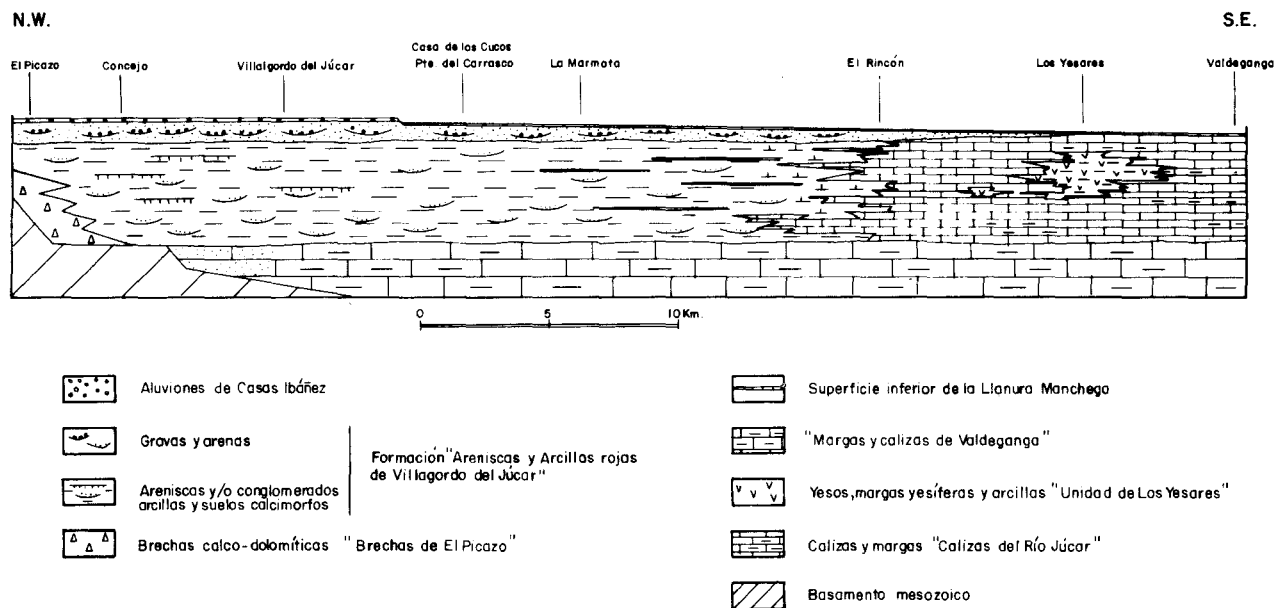


Fig.11

6. GEOLOGIA ECONOMICA

6.1. MINERIA Y CANTERAS

No existen en la Hoja explotaciones de interés minero. Sólo son de destacar las explotaciones de las margas blancas de La Roda («Tierra Blanca»). Así, en las afueras de dicha población se extraen en numerosos puntos estos materiales ricos en magnesio, utilizados fundamentalmente como aditivos para pinturas. Numerosos frentes de explotaciones se encuentran en la actualidad abandonados y es de destacar un relativo descenso del volumen de producción, marcado fundamentalmente por el agotamiento de las reservas existentes. En 1974 (Mapa de Rocas Industriales, I.G.M.E.) se estimaba un volumen anual extraíble de 22.000 Tm.

Por otra parte, existen numerosas canteras de pequeño rango localizadas cerca de las obras de infraestructura (ferrocarriles, carretera y trasvase Tajo-Segura) instaladas sobre depósitos detríticos y cuyos materiales han sido utilizados como áridos naturales.

Más importantes son las numerosas explotaciones de áridos situadas en las proximidades de Fuensanta que extraen las gravas y arenas de la terraza alta del Júcar. Su producción es bastante elevada y sus reservas son ilimitadas, para el régimen de explotación actual.

Por último, la industria de áridos de trituración es prácticamente inexistente, excepción hecha de pequeñas canteras abiertas en las dolomías cretácicas en el cuadrante nororiental de la Hoja y cuyas explotaciones se encuentran en la actualidad abandonadas.

6.2. HIDROGEOLOGIA

Los principales acuíferos de la región corresponden al Mesozoico, fundamentalmente a las calizas y dolomías jurásicas, a las arenas de Utrillas, y a las dolomías turonienses.

En la actualidad tanto los pozos de abastecimiento a las principales poblaciones como las instalaciones de regadío se alimentan de aguas procedentes de algunos de esos acuíferos.

Respecto a los materiales neógenos y dadas sus características litológicas se puede decir que las series detríticas no presentan ningún tipo de interés hidrogeológico, en general. La unidad hidrogeológica terciaria más importante la constituye las denominadas «Calizas del río Júcar» que también son objeto de intensa explotación ya que proporcionan caudales importantes.

Pequeños acuíferos colgados en los depósitos cuaternarios pueden cubrir pequeñas demandas para uso local. No obstante no tienen valor hidrogeológico.

Si se requiere una detallada información sobre las características hidrogeo-

lógicas regionales, se pueden consultar los trabajos «Estudio hidrogeológico de la Mancha oriental» (MOPU), «Sistema hidrogeológico de Albacete (Mancha oriental)», I.G.M.E. (1980) y «Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha», I.G.M.E. (1985).

7. BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, M.J.; RAMIREZ DEL POZO, J. y RIBA, O. (1981). «Algunas precisiones sobre la sedimentación y paleoecología del Cretácico inferior en la zona de Utrillas-Villaroya de los Pinares (Teruel)». *Est. Geol.* pp. 479-512.
- AGUIRRE, E. (1974). «Correlación continental-marino en el Neogeno mediterráneo. Datos actuales y problemas». *Estudios Geológicos*, vol. 30, pp. 655-660.
- AGUIRRE, E. (1975). «División estratigráfica del Neogeno continental». *Estudios Geológicos*, vol. 31, pp. 587-595.
- AGUIRRE, E.; DIAZ MOLINA, M. y PEREZ GONZALEZ, A. (1976). «Datos paleontológicos y fases tectónicas en el Neogeno de la Meseta Sur española». *Trabajos sobre Neogeno-Cuaternario*, n.º 5, pp. 7-29. Sección de Paleontología de Vertebrados y Humana (I.L.M., C.S.I.C.).
- ALBERDI, M. T. (1974). «El género *Hipparion* en España. Nuevas formas de Castilla y Andalucía, reunión e historia evolutiva». *Trab. Neóg. y Cuatern.* n.º 1, pp. 7-146.
- ALBERDI, M.T.; LOPEZ, N.; MAZO, A. y MORALES, J. (1977). «Venta del Moro y las faunas de vertebrados finimiocenas de España». *Estudios Geológicos*, vol. 33, pp. 589-591.
- ALBERDI, M.T.; ARIAS, C.; BIGAZZI, G.; BONADONNA, F.P.; LEONE, G.; LOPEZ, N.; MICHAUX, J.; MORALES, J.; ROBLES, F.; SORIA, Y.D. (1982). «Nuevo yacimiento de moluscos y vertebrados del Villafranchiense de la Cuenca del Júcar (Albacete, España)». *Colloque Le Villafranchien méditerranéen Lille* pp. 255-271.
- ALEIXANDRE, T.; PINILLA, A. y PEREZ GONZALEZ, A. (1977). «Características mineralógicas de las dunas continentales de la Llanura Manchega». *Actas de las III Reunión G.T. del Cuaternario*, pp. 281-289, Inst. de Geogr. Aplicada, C.S.I.C.
- ALIA MEDINA, M. y CAPOTE, J.M. (1971). «Esquema geológico de la Depresión tectónica del Tajo y su borde oriental». *I. Congr. Hisp. Lusoamer. Geol. Econ.* E-1-1, pp. 1-2. Madrid.
- ALIA MEDINA, M.; PORTERO, J.M.; y M. ESCORZA, C. (1973). «Evolución geotectónica de la región de Ocaña (Toledo) durante el Neogeno y Cuaternario». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* n.º 71, pp. 9-20.
- ALVARO, M. (1975). «Estilolitos tectónicos y fases de plegamiento en el área de Sigüenza (Borde del Sistema Central y Cordillera Ibérica)». *Est. Geol.* 31 (3-4): 241-247.

- ALVARO, M. y CAPOTE, R. (1973). «Las estructuras menores de las calizas jurásicas de un anticlinal de la Sierra de Altomira (Cuenca)». *Est. Geol.* 29 (5): 467-478.
- ALVARO, M.; GARCIA ARGUESO, J.M. y ELIZAGA, E. (1975). «La estructura del borde prebético en la zona de Alcaraz (Provincia de Albacete, España)». *Boletín Geológico y Minero*, t. 86, pp. 467-477.
- ALVARO, M. y GARCIA, J.M. (1979). Mapa geológico de España a E. 1:50.000 2 serie, 1 edición, Robledo (815). I.G.M.E.
- ALVARO, M.; CAPOTE, R.; VEGAS, R. (1979). Un modelo de evolución geotectónica para la Cadena Celtibérica. Acta geológica Hispánica. Homenatge a Lluís Solé i Sabarís T. 14. pp. 172-177.
- ANCOCHEA, E. (1983). «Evolución espacial y temporal del volcanismo reciente de España Central». Editorial Univ. Compl. Madrid. *Colección Tesis doctorales*, n.º 203-83. p. 675.
- ANCOCHEA, E. y BRANDLE, J.L. (1982). «Alineación de volcanes en la región volcánica central española». *Rev. de Geofísica*, 38, 133-138.
- ARIAS, C. (1978). «Estratigrafía y paleogeografía del Jurásico superior y Cretácico inferior del Nordeste de la provincia de Albacete». *Seminarios de Estratigrafía*. Serie monográfica, n.º 3, p. 299. Madrid.
- ARIAS, C.; ELIZAGA, E.; VILAS, L. (1979). «Distribución de las facies del Cretácico inferior en el SE de la provincia de Albacete. Sus relaciones. Cuadernos Geología Ibérica. Vol. 5, pp. 453-470. Madrid.
- BASCONES, L.; MARTIN HERRERO, D. *et al.* (1976). Mapa geológico de España a E. 1:50.000, 2 ser., 1 ed., Campillo de Altobuey (692). I.G.M.E.
- BASCONES, L.; MARTIN HERRERO, D. *et al.* (1976). Mapa geológico de España a E. 1:50.000, 2 ser., Iñiesta (718). I.G.M.E.
- BASCONES, L. *et al.* (1976). Mapa geológico de España a E. 1:50.000, 2 ser., 1 ed., Madrigueras (743). I.G.M.E.
- BASCONES, L.; LENDINEZ, A. *et al.* (1976). Mapa geológico de España a E. 1:50.000, 2 ser., 1 ed., Casas Ibáñez (744). I.G.M.E.
- BASCONES, L. *et al.* (1977). Mapa geológico de España a E. 1:50.000, 2 ser., 1 ed., Valdeganga (766). I.G.M.E.
- BOUSQUET, J.C. (1976). «Contribution à l'étude de la tectonique récente en Méditerranée occidentale: les données de la Néotectonique dans l'Arc de Gibraltar et dans l'Arc Tyrrhénien». In. *Structural History of the Mediterranean Basins. XXV Congrès-Assemblée plénière de la C.I.E.S.M.* Split. Yugoslavia, 199-214.
- BRINKMANN, R. (1931). «Betikum und keltiberikum in Sudostpanien». *Beitr. zur. Geol. der West Mediterraengebiet*, 6: 305-434. Berlin. Trad. J. GOMEZ DE LLANERA: Las Cadenas béticas y celtibéricas del Sureste de España. *Pub. Extr. Geol. España. C.S.I.C.*, 4: 307-439.
- BULL, W.B. (1964). «Geomorphology of segmented alluvial fans in western Fresno

- County, California». *United states geological survey profesional paper*, 352-E. pp. 89-129.
- BULL, W.S. (1968). «Alluvial fan». Conc. pp. 7-10, en *The Encyclopedia of Geomorphomoly*, ed. R.W. FAIRBRIDGE. D.H. y R.
- CALVO, J.P. (1978). «Estudio petrológico y sedimentológico del Terciario marino en el sector central de la provincia de Albacete». *Estudios geológicos*, vol. 34, pp. 407-429.
- CALVO, J.P.; ELIZAGA, E. (1985). Sedimentology of a Neogene Lacustrine System, Cenajo basin S.E. Spain. 6.^a European Regional Meetine (IAS) Lérida.
- CALVO, J.P.; ELIZAGA, E.; LOPEZ, N.; ROBLES, F. y USERA, J. (1978). «El Mioceno superior continental del Prebético Externo: Evolución del Estrecho Nordbético». *Boletín Geológico y Minero*, t. 84, pp. 407-426.
- CAPOTE, R. (1978). «Tectónica Española». *Sem. Crit. sísmicos inst. nucleares y/o públicas*, pp. 1-30.
- CAPOTE, R. y FERNANDEZ-CASALS, J. (1978). «La tectónica postmiocena del Sector Central de la Depresión del Tajo». *Boletín Geológico y Minero*, t. 89, pp. 6-14.
- CARBO GOROSABEL, A. (1980). «Interpretación geotectónica en el borde suroccidental de la Cordillera Ibérica (Provincias de Valencia y Albacete) basada en determinaciones gravimétricas». Ed. Univ. Complutense. Madrid. *Colección Tesis doctorales*, pp. 179.
- CHAMPETIER, Y. (1972). «Le Prébetique et Iberique côtiers dans le Sud de la Province de Valence et le Nord de la Province de l'Alicante (Espagne)». *These Doct. Nancy Sci. Terre, Mém.* 24, p. 170.
- CRUSAFONT, M.; REGUANT, S. y GOLPE, J.M. (1979). «Síntesis biocronoestratigráfica del Terciario continental español». *Estudios geológicos*, vol. 31, pp. 581-586.
- DANTIN, J. y REVENGA, A. (1936). «Estudios geomorfológicos sobre España. I geomorfología de La Mancha». *Bol. Soc. Geogr. Nac.* t. 76, pp. 129-140.
- DEL OLMO, P. y PORTERO, J.M. (1973). «Estudios previos de terrenos. Corredor de Levante. Tramo: Quintanar del Rey-Venta del Moro». *Servicio de publicaciones del MOPU*, pp. 1-35.
- DIAZ MOLINA, M. (1974). «Síntesis estratigráfica preliminar de la serie terciaria de los alrededores de Carrascosa del Campo (Cuenca)». *Estudios geológicos*, vol. 30, pp. 63-67.
- DIAZ MOLINA, M. (1978). «Bioestratigrafía y Paleogeografía del Terciario al E. la Sierra de Altomira (Cuenca)». 370 p. *Tesis Doctoral*. Universidad Complutense de Madrid (inédita).
- DIAZ MOLINA, N. y LOPEZ MARTINEZ, N. (1980). «El Terciario continental de la Depresión intermedia (Cuenca). Bioestratigrafía y Paleogeografía». *Estudios Geológicos*, vol. 35, pp. 149-167.
- DUPUY DE LOME, E. y GOROSTIZAGA, J. (1932). Mapa geológico de España a E. 1:50.000, La Gineta (765). I.G.M.E.

- ELIZAGA, E. (1979). «Las facies terrígenas del Cretácico inferior del sector central de la provincia de Albacete». *Tesis de Licenciatura*. Univ. Complutense de Madrid, p. 127, (inédita).
- ELIZAGA, E. (1980). «Los sedimentos terrígenos del Cretácico medio del Sur de la Meseta y Norte del Prebético Externo. Hipótesis sedimentológica». *Boletín Geológico y Minero*. TXCI-V, pp. 619-638.
- ESNAOLA, J.L. *et al.* (1979). Mapa geológico de España a E. 1:50.000 2 serie, 1 ed., Peñas de San Pedro (816). I.G.M.E.
- FALLOT, P. y BATALLER, J.R. (1927). «Itinerario geológico del Bajo Aragón y el Maestrazgo». *Mem. R. Ac. Cienc. Barcelona* (3ª época), 20 (8). p. 143.
- FERREIRO, E. (1976). Mapa geológico de España a E. 1:50.000 2 ser. 1 ed., Motilla del Palancar (691). I.G.M.E.
- FERREIRO, E. y ROIZ, J.M. (1975). Mapa geológico de España a E. 1:50.000 2 serie 1 ed., Sotuélamos (763). I.G.M.E.
- FERREIRO, E. y ROIZ, J.M. (1975). Mapa geológico de España a E. 1:50.000 2 serie 1 ed., Lezuza (789). I.G.M.E.
- FONTBOTE, J.M. y RIBA, O. (1956). «Estudio Geológico de los alrededores de Mota del Cuervo (Cuenca)». *Not. y Com. Inst. Geol. Min. Esp.* n.º 44, pp. 35-71.
- FREYTET, P. (1973). «Petrography and paleo environmental of continental carbonate deposits with particular reference to the upper Cretaceous and lower Eocene of Languedoc (Southern France)». *Sedimentary Geol.* n.º 10, pp. 25-60.
- FOURCADE, E. (1970). «Le Jurassique et le Cretace aux confins des Chaînes betiques et ibériques (Sud-Est de l'Espagne)». *These des Sciences*, 2 vol, p. 427, Paris.
- GARCIA ABBAD, F.J. (1975). «Estudio geológico de la región del Pantano de Alarcón (Cuenca)». p. 475. *Tesis Doctoral*. Univ. Complutense de Madrid.
- GARCIA ABBAD, F.J. (1978). «Implicaciones geomorfológicas de la estratigrafía de los enlaces meridionales Altomira-Ibérica». *Estudios geológicos*, vol. 34, pp. 215-229.
- GARCIA ABBAD, F. (1979). «Caracteres estructurales de los enlaces meridionales Altomira-Ibérica». *Estudios geológicos*, vol. 35, pp. 633-643.
- GARCIA RODRIGO, B. y PENDAS, F. (1971). «Consideraciones sobre el Jurásico inferior y medio de Albacete». *Cuadernos Geología Ibérica*, vol. 2, pp. 255-273, Madrid.
- GARCIA RODRIGUEZ, J.J. y JORISSEN, R. (1969). Mapa geológico de España a E. 1:50.000, Quintanar del Rey (688). I.G.M.E.
- GOMEZ, J.J. y GOY, A. (1979). «Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del sector levantino de la Cordillera Ibérica». *Est. Geol.* v. 35, pp. 569-598.
- GOROSTIZA, J. y DUPUY DE LOME, E. (1941). Mapa geológico de España a E. 1:50.000. Munera (764). I.G.M.E.
- GOY, A.; GOMEZ, J.J. y YEBENES, A. (1976). «El Jurásico de la Rama Castella-

- na de la Cordillera Ibérica (Mitad Norte) 1. Unidades litoestratigráficas». *Est. Geol.* v. 32, pp. 391-423.
- GOY, A.; PEREZ GONZALEZ, A.; PORTERO, J.M. y ZAZO, C. (1980). Aportaciones para un modelo de mapa de «Formaciones superficiales». 1.^a reun. G.A. y O.T. Santander.
- GOY, A.; y YEBENES, A. (1977). «Características, extensión y edad de la formación Dolomías tableadas de Imón». *Cuadernos de Geología Ibérica*. vol. 4, pp. 375-384.
- GOY, J.L. y ZAZO, C. (1974). «Estudio morfotectónico del cuaternario en el óvalo de Valencia». *Trab. Neog. Cuat.* 2; 71-81.
- GUIMERA, J. (1984). «Paleogene evolution of deformation in the northeastern Iberian Peninsula». *Geol. Mag.* 121 (5): 413-420.
- GUTIERREZ, G.; ELIZAGA, E.; GOY, J.L.; NIETO, M.; ROBLES, F. (1985). «Mapa Geológico de la provincia de Valencia». Diputación provincial de Valencia, Universidad de Valencia e Instituto Geológico y Minero, p. 61.
- GUTIERREZ, M. y PEÑA, J.L. (1975). «Karst y periglaciario en la Sierra de Javalambre (provincia de Teruel)». *Bol. Geol. y Min.*, 86 (6): 561-572.
- HERNANDEZ URROZ, J. y PEREZ GONZALEZ, A. (1978). Mapa geológico de España E. 1:50.000, 2 ser., 1 ed., Villarrobledo (740). I.G.M.E.
- HERNANDEZ URROZ, J. y PEREZ GONZALEZ, A. (1978). Mapa geológico de España a E. 1:50.000, 2 ser., 1 ed., Minaya (741). I.G.M.E.
- INTECSA (1970). «Estudio preliminar de las reservas hidrológicas totales de la zona de La Mancha». Serv. Geol. Obras Públicas (M.O.P.).
- JEREZ MIR, L. (1973). «Geología de la zona prebética en la transversal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes (provincia de Albacete y Murcia)». *Tesis doctoral*. Univ. de Granada, p. 750.
- MARTIN SERRANO, A.; GARCIA ABBAD, F.J. (1979). «Análisis morfoestructural de los Llanos de Albacete y sus marcos montañosos». *Estudios geológicos*, 35, pp. 49-57.
- MARTIN SERRANO, A.; GARCIA ABBAD, F.J. (1979). «El problema del cierre de la Meseta en su ángulo suroriental». *Boletín Geológico y Minero T CX-III*, pp. 243-252.
- MAS, J.R.; ALONSO, A. y MELENDEZ, N. (1982). «El Cretácico basal "Weald" de la Cordillera Ibérica Suroccidental (NW de la provincia de Valencia y E. de la Cuenca)». *Cuadernos de Geología Ibérica*. Vol. 8, pp. 309-335.
- MATHISEN, M.; MORALES, J. (1981). «Stratigraphy, facies and depositional environments of the Venta del Moaro, vertebrate locality, Valencia Spain». *Estudios geológicos*, 37, pp. 199-207.
- MEGIAS, A.G. (1982). «Introducción al análisis tectosedimentario. Aplicación al estudio dinámico de cuencas». *Quinto Congreso Latinoamericano de Geología*. Argentina Actas, pp. 385-402.
- MEIN, P.; MOISSENET, E. y TRUC, G. (1978). «Les formations continentales du Néogène supérieur des Vallées du Jucar et du Cabriel au NE d'Albacete (Es-

- pagne). Biostratigraphie et Environnement». *Document. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, n.º 72, pp. 99-147.
- MELENDEZ HEVIA, F. (1971). «Estudio geológico de la Serranía de Cuenca en relación a sus posibilidades petrolíferas». *Tesis. Fac. Cienc. Univ. Complutense. Madrid*.
- MOLINA, E. (1975). «Estudio del Terciario superior y del Cuaternario del Campo de Calatrava». *Trab. Neóg. y Cuatern.* n.º 3, pp. 7-106.
- MONTENAT, CH. (1973). «Les formations Neogènes et Quaternaries du Levant Espagnol». *Thèse de Doct. Paris, Orsay*, p. 1.167.
- OLAVERRI, T. y REY, R. (1980). Mapa geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias a E. 1:1.000.000. I.G.M.E.
- ORDOÑEZ, S.; SANTOS, J.A. y GARCIA DEL CURA, M.A. (1975). «Contribución al conocimiento de la evolución de la cuenca del río Júcar (España) durante el Neogeno-Cuaternario». *II Congreso Iberoamericano de Geología Económica*. T. 1, pp. 579-596, Argentina. Buenos Aires.
- ORDOÑEZ, S.; SANTOS, J.A. y GARCIA DEL CURA, M.A. (1976). «Estudio sedimentológico de la Cuenca del Júcar. I. Rocas carbonáticas». *Estudios Geológicos*, vol. 32, pp. 535-546.
- PEREZ GARCIA, A. (1981). «Estudio estratigráfico y sedimentológico del Terciario de la cuenca de Montalbán (prov. de Teruel)». *Tes. Linc. Univ. Zaragoza*. p. 180. (inédito).
- PEREZ GONZALEZ, A.; VILAS, L.; BRELL, J.M. y BERTOLIN, M. (1971). «Las series continentales al E. de la Sierra de Altomira». *I Congr. Hisp. Luso-Amer. Geol. Econom.* T.I. Secc. 1, pp. 357-376.
- PEREZ GONZALEZ, A. (1979). «El límite Plioceno-Pleistoceno en la submeseta meridional en base a los datos geomorfológicos y estratigráficos». *Trabajos sobre Neogeno-Cuaternario*, n.º 9, pp. 23-36. Sección de Paleontología de Vertebrados y Humana. (I.L.M., C.S.I.C.).
- PEREZ GONZALEZ, A. (1982). «Neogeno y Cuaternario de la Llanura Manchega y sus relaciones con la Cuenca del Tajo». *Tesis Doctoral*. Universidad Complutense de Madrid.
- PEREZ GONZALEZ, A.; LOPEZ, N. (1983). «Cuencas del Júcar y Cabriel y Depresión de la Llanura Manchega». Libro Homenaje a L.M. Rios in litt.
- PLANCHUELO PORTALES, G. (1948). «Síntesis del Plioceno de la Mancha». *Las Ciencias*, Año 12, n.º, pp. 808-816.
- PLANCHUELO PORTALES, G. (1954). «Estudio del año Guadiana y de las altiplanicies del Campo de Montiel». *Tesis doctoral*, Inst. de Estudios Manchegos, p. 189.
- QUESADA, A.; REY, R. y ESCALANTE, G. (1967). «Reconocimiento geológico de la zona de Carcelén (Albacete y Valencia)». *Bol. Inst. Geol. Min. España*, t. 78, pp. 93-185.
- REVILLA, J.; QUINTERO, J. (1958). «Yacimientos fosilíferos del Mioceno conti-

- mental de la provincia de Albacete». *Not. y Com. del Inst. Geol. y Minero de España*, n.º 51, pp. 49-54.
- RIBA ARDERIU, O. (1959). «Estudio geológico de la Sierra de Albarracín». *Test. Doct. Monografías Instit. Lucas Mallada C.S.I.C.* 16: p. 283.
- RINCON, R. (1982). «Minerales pesados en las facies detríticas del Cretácico inferior de la Cordillera Ibérica suroccidental». *Cuadernos de Geología Ibérica*. Vol. 8, pp. 259-265.
- ROBLES, F. (1970). «Estudio estratigráfico y paleontológico del Neogeno continental de la cuenca del río Júcar». *Tesis doctoral*. Univ. de Valencia (inédita).
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1977). «Características de la zona prebética». *Estudio hidrogeológico del bajo Segura*. I.G.M.E.-ENADIMSA.
- RUBIO NAVAS, J. (1976). Mapa geológico de España a 1:50.000 MAGNA, Hoja 690, Sta. M. del Campo Rus. I.G.M.E.
- SAENZ GARCIA, C. (1944). «Notas y datos de estratigrafía española. Datos geomorfológicos y tectónicos acerca de la Garganta del Júcar en su paso de la provincia de Albacete a la de Valencia», pp. 501-503. *Bol. R. Soc. Española. Hist. Nat.*, n.º 42, pp. 487-503.
- SANCHEZ CELA, V.; ORDOÑEZ, S.; NIETO, F. y MARTINEZ, F. (1972). «Estudio previos de terrenos. Corredor de Levante. Tramo: La Roda-Chinchilla de Mo-tearagón». p. 95. M.O.P.
- SANCHEZ DE LA TORRE, L.; PELAEZ, J.R.; y AGUEDA, J.A. (1969). «Características Hidrogeológicas de la divisoria Júcar-Guadiana, en el N. de Albacete». *Doc. Investigación Hidrológica*, n.º 6, Barcelona.
- SANCHEZ DE LA TORRE, L. (1978). «Planteamiento provisional de distribución de facies en la Cuenca del Duero». I.G.M.E. (Proyecto MAGNA).
- SANCHEZ SORIA, P. (1973). «Estudio geológico de la Sierra de Altomira (entre Paredes y Belmonte)». *Tesis*. Fac. Cien. Univ. Complutense. Madrid. (inédito).
- SANTOS GARCIA, J.A. (1975). «Estudio petrológico del Terciario continental de la cuenca del Júcar (Albacete)». p. 108. *Tesis de Licenciatura*. Univ. Complutense Madrid (inédita).
- SANTOS GARCIA, J.A. (1984). «Interpretación de un episodio evaporítico en Valdeganga (Prov. de Albacete)». *I. Congreso Español de Geología*, tomo I, pp. 247-258.
- SANTOS GARCIA, J.A. (1984). «Abanicos aluviales en el borde oriental de la cuenca del Júcar». *I. Congreso Español de Geología*. Tomo I, pp. 259-269.
- SANZ, T. (1946). «Investigaciones de la cuenca hidrográfica de La Mancha». *Not. y Com. del Inst. Geol. y Minero de España*, n.º 15, pp. 237-250.
- SCHWENZNER (1973). «Zur Morphologie des Zentralspanischen Mochlandes». *Geogr. Abhl.* 10. 1-28.
- SIMON GOMEZ, J.L. (1981). «Presencia de una fase compresiva intramiocena en el Maestrazgo. (Sector oriental de la cadena Ibérica)». *Acta Geológica Hispánica*, T. 16, n.º 3, pp. 135-138.
- SIMON GOMEZ, J.L. (1983). «La distensión plio-cuaternaria en la Cadena Ibéri-

- ca oriental». Mapa de contornos estructurales de la penillanura fundamental deformada. *Boletín Geológico y Minero* T. XCIV-VI, pp. 496-502.
- SIMON GOMEZ, J.L. (1984). «Comprensión y distensión alpinas en la Cadena Ibérica oriental». *Inst. de Est. Turolenses*, p. 269.
- SOLE SABARIS, L. (1978). «Los rebordes oriental y meridional de la Meseta: Cordillera Ibérica y Sierra Morena» en M. de Teran *et al.* *Geografía General de España*. Ed. Ariel: 74-85.
- SOPEÑA, A. (1982). «Estratigrafía y sedimentología del Triásico en el SE de la Meseta». «Documentación complementaria Hojas Plan Magna 818, 143, 844, 845, 868 y 870. I.G.M.E. Inédito. Madrid.
- TORRES PEREZ-HIDALGO, T.; JUNCO AGUADO, F.; ZAPATA DE LA VEGA, J.L. y PLAZA HERNANDO, J.M. (1984). «Similitud de los procesos sedimentarios del Neogeno en la Cuenca del Tajo y en la Depresión Intermedia». *I Congreso Español de Geología*. Tomo I, pp. 285-300.
- VADOUR, J. (1974). «Recherches sur la terra-rosa de la Alcarria (Nouvelle Castille)». *Memories et Documents*, ser. 15. *Plenumenes Karstiques*, T. II. 49-69.
- VIALLARD, P. (1973). «Recherches sur le cycle dans la Chaîne Iberique sud-occidentale. *Tesis doctoral*. *Dac. Sciencies de Tolouse*.
- VIALLARD, P. (1976). «La compression majeure dans la Chaîne méridionale (Ouest de Valencia, Espagne) est ante-vindobonnienne». *C.R. Somm. Soc. Geol. Fr.* 42-44.
- VILAS, R.; FONTBOTE, J.M. y BANDA, E. (1979). «Widspread neogene rifting superimposed on alpine regions of the Iberian peninsula». *Proceedings Symp. Evolution and Tectonics of the Western Medit. and Sourrouding Areas*. E.G.S. Viena. *Inst. Geogr. Nac. Special Pub.* 201:109-128.
- VILAS, L.; MAS, R.; GARCIA, A.; ARIAS, C.; ALONSO, A.; MELENDEZ, N. y RINCON, R. (1982). «Ibérica suroccidental» en «El Cretácico de España». *Universidad Complutense de Madrid*, pp. 457-508.
- VILAS, L. y PEREZ GONZALEZ, A. (1971). «Contribución al conocimiento de las series continentales de la Mesa Manchega (Cuenca)». *Bol. R. Soc. Española His. Nat.*, n.º 69, pp. 103-114.
- YEBENES, A.; DE LA PEÑA, J.A. y ORDOÑEZ, S. 1973). «Sedimentos dolomíticos paraactuales: la "Tierra Blanca" de La Roda (Albacete)». *Estudios Geológicos*, vol. 29, pp. 343-349.



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

RIOS ROSAS, 23 - 28003 MADRID