



IGME

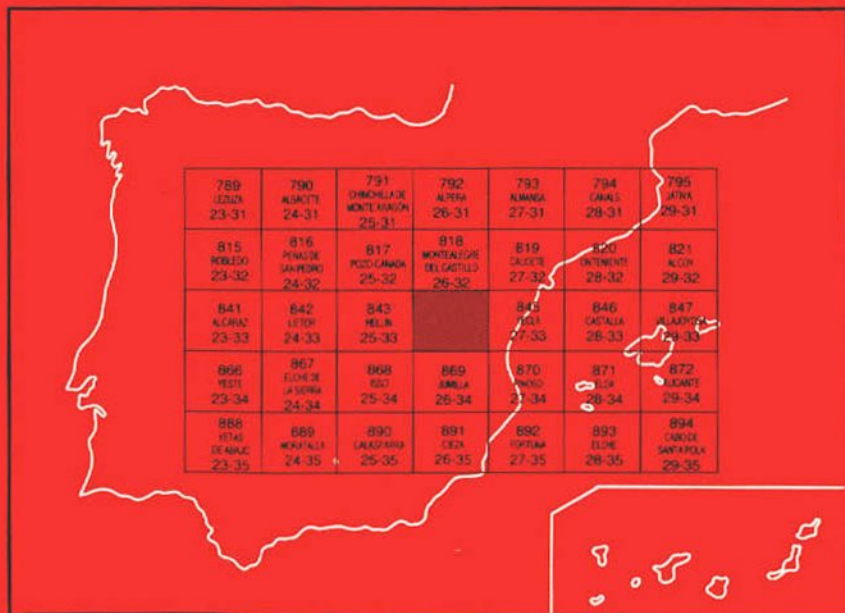
844

26-33

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

ONTUR



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

ONTUR

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

La presente Hoja y Memoria, han sido realizados por INYPSA con normas, dirección y supervisión del IGME.

AUTORES Y COLABORADORES

CARTOGRAFIA Y REDACCION DE MEMORIA:

A. García de Domingo
F. López Olmedo
J. Baena
I. C. Gállego Coiduras

ASESORES:

Triásico:

Alfonso Sopena
Depto. de Estratigrafía
Facultad de Geológicas.
Universidad Complutense de Madrid

— Neógeno

J. Calvo Sorando
Depto. de Petrología
Universidad Complutense de Madrid

Cretácico:

C. Arias y L. Vilas
Depto. de Estratigrafía
Facultad de Geológicas.
Universidad Complutense de Madrid

Geología regional:

L. Jerez Mir. E.N.A.D.I.M.S.A.
L. Vilas
Depto de Estratigrafía
Universidad Complutense de Madrid

Terciario:

— Paleógeno

Guillermo Gutiérrez
Depto. de Geología
Universidad de Valencia

ESTUDIO DE MUESTRAS:

Micropaleontología y Sedimentología:

L. Granados Granados. E.N.A.D.I.M.S.A.

Minerales pesados:

R. Rincón Martínez
Depto. de Estratigrafía
Facultad de Geológicas. Universidad Complutense de Madrid

DIRECCION Y SUPERVISION DEL IGME:

E. Elizaga Muñoz

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

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Estudio sedimentológico, micropaleontológico de dichas muestras.
- Informes sedimentológicos de series.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información.

INDICE

	<u>Páginas</u>
1. INTRODUCCION	7
1.1. SITUACION GEOGRAFICA	7
1.2. ENCUADRE GEOLOGICO REGIONAL	7
1.3. CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES DE LA REGION DE ONTUR-YECLA	8
1.4. ANTECEDENTES	9
2. ESTRATIGRAFIA	9
2.1. CARACTERISTICAS GENERALES	9
2.2. DOMINIO IBERICO Y PREBETICO EXTERNO	10
2.2.1. Triásico	10
2.2.1.1. Yesos y arcillas yesíferas rojas (1)	12
2.3. DOMINIO IBERICO	12
2.3.1. Jurásico	12
2.3.1.1. Dolomías y calizas dolomíticas (18)	12
2.3.1.2. Yesos blancos (19)	14
2.3.1.3. Dolomías, calizas dolomíticas y/u oolíticas con intercalaciones de margas rojas y verdes (20)	14
2.3.1.4. Dolomías masivas y calizas oolíticas (21)	14
2.3.1.5. Calizas nodulosas con Ammonites (22)	15
2.3.1.6. Calizas y margocalizas (23)	15
2.3.1.7. Calizas oolíticas y pisolíticas (24)	15
2.3.2. Cretácico	16
2.3.2.1. Arcillas y margas rojas con niveles de arenisca. Facies «Weald» (25)	16
2.3.2.2. Calizas y dolomías con Toucasias (26)	16
2.3.2.3. Dolomías con grandes Ostreidos (27)	17
2.3.2.4. Arenas, arcillas y dolomías (28)	17

2.3.2.5.	Arenas, microconglomerados y niveles dolomíticos (29)	17
2.3.2.6.	Arenas amarillas (30)	17
2.3.2.7.	Arenas y arcillas versicolores. Facies «Utrillas» (31)	18
2.3.2.8.	Dolomías masivas con Rudistas (32)	18
2.3.2.9.	Dolomías tableadas (33)	19
2.4.	PREBETICO EXTERNO	19
2.4.1.	Jurásico	19
2.4.1.1.	Calizas y dolomías grises (5)	19
2.4.2.	Cretácico	20
2.4.2.1.	Calcarenitas y calizas bioclásticas (6)	20
2.4.2.2.	Arenisca con algún canto de cuarcita (7)	20
2.4.2.3.	Dolomías y areniscas dolomíticas (8)	20
2.4.2.4.	Calizas beige con Orbitolinas y niveles arenosos (9)	21
2.4.2.5.	Arenas y arcillas versicolores, con niveles dolomíticos (10)	21
2.4.2.6.	Dolomías masivas con Rudistas (11)	21
2.4.2.7.	Dolomías tableadas y limos dolomíticos (12)	22
2.4.2.8.	Dolomías masivas negras (13)	22
2.4.2.9.	Calizas con Lacazinas y «Cailleux noires» y/o calizas blancas masivas (14)	22
2.4.2.10.	Calizas blancas con Gasterópodos (15)	23
2.4.2.11.	Margas blancas y rojas con yesos (16)	23
2.5.	TERCIARIO-PALEOGENO	23
2.5.1.	Eoceno	23
2.5.1.1.	Calizas beige (17)	23
2.6.	Neógeno	24
2.6.1.	Mioceno	24
2.6.1.1.	Biocalcarenitas (34)	24
2.6.1.2.	Biocalcarenitas (35)	25
2.6.1.3.	Margas blancas (36)	25
2.6.2.	Mioceno Superior-Plioceno	26
2.6.2.1.	Margas, arcillas y areniscas	26
2.6.2.2.	Margas y yesos (38)	26
2.6.2.3.	Calizas lacustres (39)	26
2.6.2.4.	Conglomerados, areniscas y arcillas rojas (40)	27
2.7.	CUATERNARIO	27
2.7.1.	Conos de deyección. Conglomerados, arenas y arcillas (41)	27
2.7.2.	Coluvial-Eluvial. Arcillas con cantos angulosos (42)	27
2.7.3.	Mantos de arroyada difusa. Abanicos aluviales. Conglomerados, arenas y arcillas (43)	27
2.7.4.	Depósitos de pie de talud-Coluvial. Arcillas con cantos angulosos (44)	28
2.7.5.	Zonas endorreicas: arcillas y limos (45)	28
2.7.6.	Aluvial: Gravas, arenas y arcillas (46)	28
2.7.7.	Costras carbonatadas (47)	28

	<u>Páginas</u>
3. TECTONICA	29
3.1. CARACTERISTICAS GENERALES	29
3.2. DOMINIOS ESTRUCTURALES	29
3.2.1. Dominio Ibérico	29
3.2.1.1. Sector oriental del Madroño	30
3.2.1.2. Sector Sierra Parda y los Cerrajos	30
3.2.1.3. Depresión de Ontur	30
3.2.2. Prebético externo	30
3.2.2.1. Sector del Escabezado-Puntillas-Peñarrubia	31
3.2.2.2. Sector de los Gavilanes y Sierra de la Magdalena	31
3.2.2.3. Sector de la Sierra de la Cingla	31
3.2.2.4. Sector de la Sierra de las Cabras	32
3.2.2.5. Accidente Jumilla-Yecla-Caudete	32
3.2.2.6. Sector de la Sierra del Buey	32
3.3. EDAD DE LAS DEFORMACIONES	32
4. HISTORIA GEOLOGICA	34
5. GEOLOGIA ECONOMICA	38
5.1. MINERIA	38
5.2. HIDROGEOLOGIA	38
6. BIBLIOGRAFIA	39

1. INTRODUCCION

1.1. SITUACION GEOGRAFICA

La Hoja 844 (26-33) de Ontur comprende parte de las provincias de Murcia y Albacete.

Se trata de una región de relieve medio, en general entre los 600 y 800 m. de altitud, que forma grandes depresiones, sobre las que destacan sierras que sobrepasan los 1.000 m., correspondiendo a la sierra de la Cingla (1.054 m.), la máxima elevación de la Hoja.

La red hidrográfica no presenta ningún curso continuo de agua, siendo por lo general de carácter efímero y de tipo rambla.

1.2. ENCUADRE GEOLOGICO REGIONAL

Desde el punto de vista geológico la Hoja de Ontur se encuentra ubicada en la zona más meridional de la cordillera Ibérica y más externa de las cordilleras Béticas, estando representados dos dominios tecto-sedimentarios diferentes: dominio Ibérico y Prebético externo.

En los últimos años se han intensificado los conocimientos respecto a las zonas más externas de las Béticas. La proliferación de los trabajos por parte de diferentes autores ha llevado consigo un confusionismo en cuanto a nomenclatura de unidades y dominios, ya que al establecer una sistemática para una zona concreta de trabajo, han querido hacerla extensiva a otras próximas, constituyendo así involuntariamente a una complicación de ésta.

L. JEREZ MIR (1973-81) divide el Prebético s.l. en dos grandes unidades: Prebético externo y Prebético interno. Ambas constituyen dominios tecto-sedimentarios diferentes, coincidiendo en parte el Prebético externo central definido recientemente por ese autor con el dominio Ibérico.

Dentro del Prebético externo quedan englobados un conjunto de depósitos autóctonos que constituyen una cobertera de poco espesor con clara vergencia hacia el antepaís y que en zonas próximas a la meseta presenta un estilo de plegamiento muy típico en "teclas de piano" que sólo se ven complicados a veces por los efectos halocinéticos del Triásico. Desde el punto de vista paleogeográfico se trata de un dominio en el que se pone claramente de manifiesto la existencia de una línea de costa fluctuable en el tiempo y que condiciona los diferentes tipos de sedimentación durante el Jurásico superior, Cretácico e incluso en el Terciario.

1.3. CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES DEL PREBETICO EN LA REGION DE ONTUR-YECLA

Se trata de una zona donde está bien caracterizado el Prebético s.l. De acuerdo con la sistemática establecida, en la región Ontur-Yecla aparecen representados el Prebético externo y el interno, correspondiendo este último a la alineación de la sierra de Salinas en la parte meridional de la Hoja de Yecla.

El dominio Ibérico se ciñe al cuadrante nor-occidental de la Hoja de Ontur. Queda definido por una ancha franja jurásico-cretácica que con dirección NE-SW, y procedente de la región de Fuente Alamo, se inflexiona hasta adoptar la E-W en la zona del Madroño. Estructuralmente es una unidad vergente hacia el NW.

El límite con el Prebético externo a escala regional es claro, ya que queda separado por una línea bien definida, paralela a la dirección antes citada (NE-SW) sobre la que se desarrolla una cuenca continental rellena de sedimentos del Mioceno superior-Plioceno. Esta alineación es un accidente importante, ya que aparecen aflorando en superficie materiales triásicos en facies Keuper con marcado carácter diapírico. Las características lito-estratigráficas de este subdominio se describen en el epígrafe correspondiente.

El Prebético externo aflora en la zona como una unidad de dirección NE-SW que va desde la región de Jumilla (series de tránsito Prebético interno, Hoja de Jumilla, I.G.M.E. 1981), atraviesa la Hoja de Ontur y se extiende por casi la totalidad de la de Yecla. Queda interrumpida por el accidente del Vinalopó, aunque su continuidad se pone de manifiesto al otro lado del accidente (alrededores de Villena).

Este dominio con clara vergencia hacia el NW va aumentando hacia el SE en espesor. A su vez se ve interrumpido por un importante accidente, cuya traza sigue una alineación SW-NE (Jumilla-Yecla-Caudete) y que de forma muy general iría paralela a la carretera nacional que une esas poblaciones. Parece evidente su acción tanto desde el punto de vista paleogeográfico como tectónico, ya que existe una serie de afloramientos triásicos todos ellos de origen diapírico que se disponen perfectamente alineados según esa dirección.

La extensión superficial del Prebético externo en esta región se estima en unos 25 Km.², si bien una reconstrucción palimpástica implicaría un claro aumento de la longitud de esta cobertera.

Existen pequeños acortamientos en la cobertera motivados por cabalgamientos y pliegues falla de superficie más tendida cuanto mayor es su proximidad al antepaís y más verticales hacia el interior. Esta geometría viene justificada por un doble motivo: por un lado el aumento de espesor de las series hacia el SW y el despegue generalizado de toda la cobertera a favor del Keuper por otro.

1.4. ANTECEDENTES

El estudio de esta región comienza con los trabajos ya clásicos de BLUMENTHAL (1927), BRINKMAN (1935) y FALLOT (1943), que establece una primera división de las cordilleras Béticas.

Posteriormente, se realizan varios trabajos de investigación con carácter regional, entre los que cabe destacar los de FOURCADE (1970), CHAMPETIER (1972), JEREZ MIR, L. (1973), y AZEMA (1977), así como el trabajo de síntesis de la zona Prebética realizado por JEREZ MIR en 1981.

Por otra parte hay que destacar los trabajos hidrogeológicos regionales de SANCHEZ DE LA TORRE (1968), GARCIA RODRIGO Y PENDAS (1971) y RODRIGUEZ ESTRELLA (1977).

En cuanto a los trabajos específicos realizados en esta región o en zonas próximas a ella, hay que destacar: el ensayo de coordinación del Jurásico realizado por AZEMA et al., (1971), así como los trabajos de FOURCADE y JEREZ MIR (1972), ARIAS (1978), ARIAS et al., (1979), RODRIGUEZ ESTRELLA et al., (1980), ELIZAGA, E. (1980), todos ellos realizados en el Jurásico y Cretácico.

El Terciario ha sido estudiado por HOTTINGER (1963), CALVO et al. (1978), CALVO (1978), USERA et al. (1979) y CALVO et al. (1978).

Por último hay que hacer mención al Estudio Geológico en el Prebético Oriental, Hoja Geológica n.º 844 (ONTUR), esc. 1:50.000, realizado para el I.G.M.E. por J. BAENA, empleada como base cartográfica, así como el Mapa Geológico de España, escala 1:200.000, Hoja de Elche (72), nueva edición, actualmente en elaboración.

2. ESTRATIGRAFIA

2.1. CARACTERISTICAS GENERALES

Afloran en esta Hoja materiales cuyas edades van desde el Triásico hasta el Cuaternario.

Los materiales más antiguos son de edad triásica, representados por las arcillas y yesos en facies Keuper, aflorantes en forma de diapiros. Sobre éstos, se desarrolla un complejo inferior inferior dolomítico, Lías-Dogger y otro superior calizo-margoso atribuido al Malm.

En el Prebético externo, la sedimentación continúa durante el tránsito Jurásico-Cretácico, depositándose materiales carbonatados de edad Port-

landiense-Berriasiense. El Cretácico inferior se presenta en facies marino-restringidas, comenzando la serie en el Neocomiense, mientras que en el dominio Ibérico comienza con facies continentales del Barremiense, que evolucionan a medio marino restringido.

El Cretácico superior está representado por un complejo dolomítico inferior, formado por tres miembros, y otro superior formado por unos niveles calcáreos en facies marino restringidas que pasan a lacustres de edad Campaniense-Maastrichtiense.

A continuación del Cretácico superior, en el dominio Ibérico se depositan localmente sedimentos de edad paleógena formados por calizas lagunares con caráceas. Mientras el dominio Prebético de esta región presenta comúnmente depósitos de origen marino.

El Neógeno está representado por facies marinas y continentales en toda la región, culminando la serie por un conjunto detrítico heterogéneo de edad Plio-cuaternaria que aparece rellenando pequeñas fosas tectónicas y depresiones.

Para el desarrollo de este apartado se comienza describiendo las series que pertenecen al dominio Ibérico, a continuación las series del Prebético externo y finalmente las series neógenas y cuaternario. El Triásico se describe para ambos dominios dada la similitud de facies.

El mayor desarrollo del Jurásico corresponde al sector Nor-occidental (dominio Ibérico) de la Hoja, con materiales de naturaleza carbonatada, mientras que en el sector sur-oriental (Prebético externo) son los materiales dolomíticos de edad cretácica los que predominan sobre el resto.

2.2. DOMINIO IBERICO Y PREBETICO EXTERNO

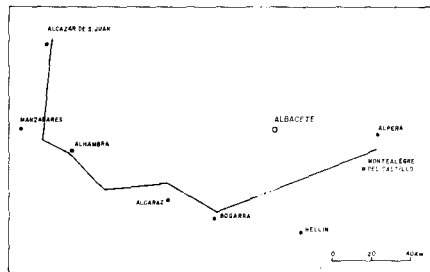
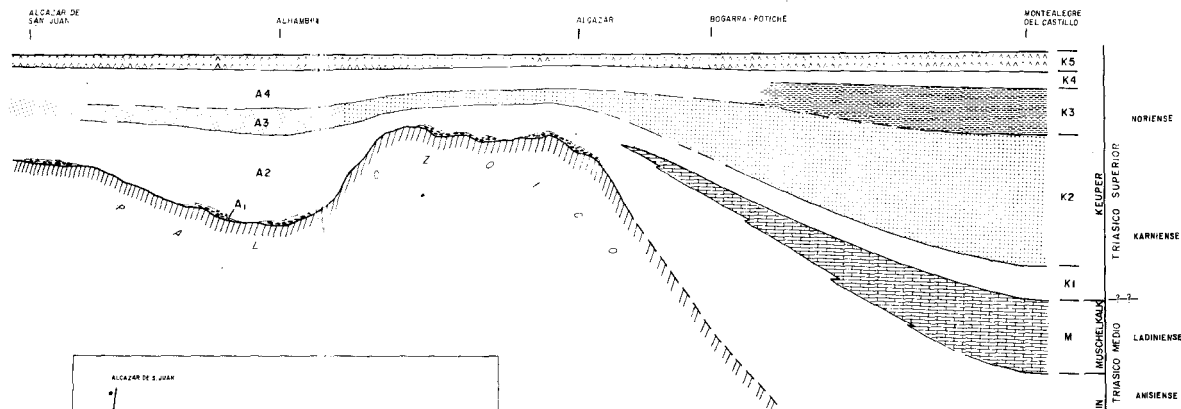
2.2.1. Triásico

La dispersión de afloramientos y la inexistencia de su continuidad lateral, en esta Hoja y prácticamente todas las que están incluidas en la provincia de Albacete, ha hecho necesario realizar paralelamente al proyecto del grupo de Hojas donde ésta está incluida, un estudio regional de los mejores afloramientos conocidos del Triásico desde el sur de la Meseta hasta el borde oriental de la rama sur de la cordillera Ibérica. Este estudio, muy general, estratigráfico y sedimentológico, ha sido elaborado por A. SOPENA, como parte de la documentación complementaria que acompaña a esta Hoja y a las colindantes.

En síntesis, y a la espera de las clasificaciones definitivas de los Ammonites recolectados, se ha elaborado a partir del estudio de las columnas realizadas un ensayo de correlación y distribución de las unidades litoestratigráficas, el cual se halla representado en la figura 1, él nos servirá de base regional para situar los afloramientos que aparecen en esta Hoja.

Los afloramientos que se pueden reconocer están relacionados con procesos halocinéticos, por lo que sus contactos son generalmente mecánicos, exceptuando cuando se relacionan con formaciones recientes pliocenas y cuaternarias.

ENSAYO DE CORRELACION Y DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS



UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS

SECTOR MANZANARES ALCARAZ

A5 = K5 Fm. yesos de Ayora
 A4 = K4 Fm. Arcillos yesíferos de Queso
 A3 = K3 Fm. Arcillos de Coñantes
 A2 = K2 Fm. Areniscos de Manuel
 A1 = K1 Fm. Arcillos y yesos de Jorruel
 M Muschelkalk

SECTOR ALPERRA-MONTELEGRE

GRUPO VALENCIA
 (Según Orri 1973)

NORIENSE
 K5
 K4
 K3
 K2
 K1
 TRIASICO SUPERIOR
 KARNIENSE
 TRIASICO MEDIO
 LADINENSE
 ANISIENSE
 TRIASICO INFERIOR
 M
 MUSCHELKALK
 BUNTSANDSTEIN

FIGURA N.º 2

2.2.1.1. Yesos y arcillas yesíferas rojas (1)

Esta unidad representa el techo de las facies "Keuper" (Fm. yesos de Ayora). Litológicamente están constituídas por arcillas con un alto contenido en yesos. En algunas zonas se pueden llegar a diferenciar paquetes importantes de yesos que incluso han sido explotados, como ocurre en las cercanías de Ontur.

Su espesor es difícil de precisar, debido a la relación existente entre los afloramientos de estos materiales y la tectónica diapírica que los afecta.

2.3. DOMINIO IBERICO

2.3.1. Jurásico

En este dominio, el Jurásico está ampliamente representado, aunque tanto el límite inferior del Lías como el superior del Malm no ha sido reconocido.

En general se diferencia un conjunto inferior dolomítico (Lías-Dogger) y otro superior calizo-margoso correspondiente al Malm.

Las dataciones en el conjunto inferior (Lías-Dogger) resultan difíciles de establecer, debido a su naturaleza dolomítica.

El Malm, separado de la unidad inferior (Dogger) por un "hard-ground", presenta en este dominio series generalmente incompletas, ya que falta el límite superior y están formadas por unos materiales de naturaleza calizo-margosa ricos en fauna y, por tanto, perfectamente datables.

Las unidades diferenciadas en la cartografía coinciden en parte con las formaciones utilizadas en el Estudio Hidrogeológico Cazorla-Hellín-Yecla (IGME- IRYDA, 1971) y las definidas por GOMEZ et al. (1979) en la cordillera Ibérica (Cuadro 2).

2.3.1.1. Dolomías y calizas dolomíticas (18)

Esta formación constituye la unidad más antigua que aflora del Jurásico. Se trata de una serie muy monótona calco-dolomítica (dolomicritas y dolointramicitas) generalmente de grano fino a medio con algunos huecos y fantasmas de oolitos.

Esta unidad, relacionada fundamentalmente con los afloramientos diapíricos del Trías, se observa de una forma bastante irregular en toda la Hoja. Sólo en el sector del Madroño presenta una continuidad estratigráfica.

No se ha encontrado en este nivel fauna determinativa, no obstante y debido a las microfacies, posición relativa, y correlación con Hojas vecinas de Hellín y Montealegre de Castillo, se le ha asignado una edad comprendida entre el Lías inferior y medio.

Por no aflorar la base de estas dolomías, no podemos establecer su potencia total, aunque en el sector del Madroño alcanza un desarrollo de más de 60 m.

Este tramo parece corresponder a depósitos de tipo supramareal con precipitación de fangos dolomíticos.

PREBÉTICO EXTERNO					CORDILLERA IBÉRICA (GÓMEZ et al 1979)				
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO CAZORLA – HELLÍN – YECLA			ONTUR (844) UNIDAD CARTOGRÁFICA						
EDAD		FORMACIÓN	DOMINIO IBÉRICO	PREB. EXT.	FORMACIONES			EDAD	
M A L M	KIMMERIDGIENSE PORTLANDIENSE	CABAÑAS	LAGUNA ESTRATIGRÁFICA	5				KIMMERIDGIENSE PORTLANDIENSE	M A L M
		GALLINERO	24	4	CALIZAS CON ONCOLITOS DE HIGUERUELAS				
		LORENTE	23	3	RITMITA CALCÁREA DE LORIGUILLA				
	OXFORDIENSE SUPERIOR		22		MARGAS DE SOT DE CHERA				
					Mb. CALIZAS CON ESPONJAS DE YATOVA	F.m. CARBONATADA DE CHELVA	OXFORDIENSE		
	DOGGER	CHORRO	21	2	Capa de oolitos ferrugino- sos de Arroyo Frio			CALLOVIENSE AALENIENSE	
LIAS	COLLERAS	20	NO AFLO-RANTE	GRUPO ABLANQUEJO + GRUPO RENALES					
	MADROÑO	19							
	CARRETAS								

CUADRO 2

2.3.1.2. *Yesos blancos (19)*

A techo de la formación dolomítica anterior y sólo visible en el Madroño, aflora un nivel de yesos blancos de unos 4 m. de potencia, en continuidad estratigráfica que desaparecen lateralmente laminados, debido a la intensa tectónica a que está sometido este sector.

2.3.1.3. *Dolomías, calizas dolomíticas y/u oolíticas con intercalaciones de margas rojas y verdes (20)*

Por debajo de las dolomías masivas del Dogger en el Calderoncillo y en el Madroño, afloran unos niveles formados por calizas y dolomías (dolomicroesparitas, micritas, intramicritas y oosparitas) muy recrystalizadas de grano fino con sombras de pelets, oolitos e interaclastos con pasadas de margas verdes y rojas, y abundantes restos de Lamelibranquios, Gasterópodos, Ostrácodos, Lituólidos, Espículas, *Eggerella*, Textularidos y *Valvulamina*.

La potencia de este tramo en los sectores anteriormente citados es de unos 90 m. Del estudio de las microfacies, así como por correlación con el trabajo de otros autores, PENDAS (1971) y JEREZ MIR (1973), se le asigna una edad Lías medio-superior.

Sedimentológicamente se puede considerar que forman parte de un medio mareal que pasa a intermareal o lagunar.

2.3.1.4. *Dolomías masivas y calizas oolíticas (21)*

El límite con la formación anterior es impreciso, estableciéndose su separación con el cambio litológico que experimenta la serie.

Litológicamente está formado por unas dolomías masivas, de grano medio a grueso, de aspecto brechoide debido fundamentalmente a procesos secundarios de dolomitización. En sierra Parda, a techo de la formación dolomítica, se han observado algunos niveles de calizas oolíticas a las que el proceso de dolomitización no ha llegado a afectar totalmente.

Esta formación queda limitada a techo por un "hard-ground" observable en las proximidades del Madroño (casa de la Florida), sobre el que se depositan directamente las calizas con Ammonites del Oxfordiense superior.

Geográficamente tienen una gran extensión ocupando las zonas topográficas más elevadas del sector nor-occidental, como son las sierras del Calderoncillo, sierra Parda y Madroño.

Su edad es imprecisa debido a la ausencia de fauna, aunque por correlación con la Hoja de Hellín, donde se han encontrado niveles con microfauna característica del Bathoniense (sierra de la Losa) y otras zonas descritas por FOURCADE (1970), GARCIA RODRIGUEZ Y PENDAS (1971), JEREZ MIR (1973-1980), donde se cita en los tramos superiores calcáreos la presencia de *Nautiloculina*, *Trocholina* y *Glomospira*, típicos del Bathoniense, por lo que se puede suponer que en este tramo estarían representados los sedimentos del Dogger hasta dicha edad, por lo menos.

2.3.1.5. Calizas nodulosas con Ammonites (22)

Sobre las costras ferruginosas, que les separa de las dolomías del Dogger, se observa una serie de calizas nodulosas (biomicritas y pelmicritas), de color gris y rosado, con delgadas intercalaciones arcillosas.

Este nivel presenta abundantísima fauna de Lamelibranquios, Espongiarios, Belemnites, Braquiópodos y Ammonites, y ha sido estudiado por JEREZ MIR, L. (1973), en la región de Isso y Elche de la Sierra (897). Entre los ejemplares se han determinado *Divisosphinctes cf. bifurcatus*, *Ochetoceras canalicatus*, *Divisosphinctes elisabethae*, *Sobervyceras tortisulcatum* y *Divisosphinctes bifurcatus*, que datarían la parte alta de la zona Transversarium, es decir, el Oxfordiense superior.

Esta formación es observable en sierra Parda, con una potencia aproximada de 25 m. correspondiendo a depósitos de plataforma.

2.3.1.6. Calizas y margocalizas (23)

Unidad compuesta por una serie rítmica de margas y margo-calizas en bancos de 0,2 a 0,5 m. de espesor, color gris-amarillento y una potencia aproximada de 90 m.

Litológicamente está formada por micritas y biomicritas, bien estratificadas que presentan una abundante fauna de Equinidos, Ammodiscus, Protoglobigerinas, Nodosaria, Ostrácodos y Lamelibranquios.

En zonas próximas, FOURCADE (1970), ha localizado en este tramo Ammonites del Kimmeridgiense inferior; por tanto, su edad estará comprendida entre el Oxfordiense superior y el Kimmeridgiense inferior.

Esta formación es observable en el sector de sierra Parda adosada al tramo anteriormente descrito.

Desde el punto de vista sedimentario corresponde a depósitos de plataforma interna, que evolucionan a un medio intermareal.

2.3.1.7. Calizas oolíticas y pisolíticas (24)

En continuidad sedimentaria con los niveles anteriormente descritos, se desarrolla una serie formada por calizas oolíticas y pisolíticas de aspecto masivo que generalmente originan un resalte morfológico muy característico como se observa en el anticlinal que forma la sierra Parda. Localmente están algo dolomitizadas, como ocurre en el sector de los Almendros.

Petrológicamente están constituidas por intramicritas y oosparitas, con abundantes restos de Lamelibranquios, Equinidos, Gasterópodos, Pseudocyclamina, Trocholina, Eggerella, Nautiloculina, Valvulinidos, Ophthalmidiidos, Ostrácodos, Serpulidos, *Alveosepta powersi* y algas, por lo que se le asigna una edad Kimmeridgiense medio.

Su espesor es muy variable, llegando a alcanzar 30 m. en sierra Parda.

Sedimentológicamente corresponde a barras oolíticas situadas entre "lagoon" y mar abierto.

2.3.2. Cretácico

Comienza el Cretácico con unos depósitos continentales en facies "Weald", sobre los que se desarrolla una formación marina carbonatada de calizas y dolomías con *Toucasias* de edad Aptiense. Hacia techo se observa en la serie unos depósitos biocalcarenítics de edad Albiense sobre los que se depositan un conjunto de arenas y arcillas versicolores atribuido a las facies "Utrillas".

El Cretácico superior comienza con unos depósitos dolomíticos con abundantes restos de Rudistas, encima se observa una alternancia de dolomías y limos dolomíticos de edad Cenomaniense-Turonense, si bien no existen argumentos paleontológicos que demuestren la presencia de este último piso.

2.3.2.1. Arcillas y margas rojas con niveles de arenisca. Facies "Weald" (25)

En este dominio, el Cretácico inferior comienza por una serie muy característica formada por arcillas rojas y verdes con abundantes restos vegetales y niveles arenosos que incluso llegan a ser microconglomerados en la base.

La potencia es muy variable, alcanzando un máximo de 35 m. en los Gavilanes.

Este es el único punto donde la magnitud del afloramiento permite su descripción y observación, ya que en otros puntos aparece la serie tectonizada y/o enmascarada por depósitos modernos.

Estos materiales se encuentran claramente discordantes sobre el Jurásico, existiendo una laguna desde el Kimmeridgiense hasta el Barremiense, ya citada en los trabajos de FOURCADE (1970), ARIAS (1978) y ARIAS et al. (1979), que asignan a esta unidad una edad Barremiense superior-Aptiense inferior, edad que está de acuerdo también con las dataciones realizadas en las Hojas colindantes (Yecla, Montealegre del Castillo, etc.). Se interpretan estos depósitos como sedimentos continentales que evolucionan a un medio marino restringido.

2.3.2.2. Calizas y dolomías con *Toucasias* (26)

En tránsito gradual con el tramo anterior, se desarrolla otra unidad, muy característica en toda la zona, que está constituida por barras dolomíticas arenosas, con niveles de "packstones" hacia el techo.

En este tramo se ha obtenido abundante fauna de *Toucasias* generalmente muy recristalizadas, *Lamelibranchios*, *Gasterópodos*, *Coralarios*, *Permocalculus*, *Sabaudia minuta*, *Orbitolinopsis*, *Neotrocholina friburgensis*, *Choffatella decipiens*, *Orbitolinopsis* aff. *Kiliani*, que permite atribuirlo al Aptiense inferior (Bedouliense).

El espesor es muy variable, alcanzando en Los Gavilanes 40 m. El medio de sedimentación es marino restringido.

2.3.2.3. *Dolomías con grandes Ostreidos (27)*

En el sector de Los Gavilanes se ha observado, a techo de la barra anteriormente descrita, la existencia de otra serie de barras de litología carbonatada, arenosa y recristalizadas, con intercalaciones de margas y arenas con cantos y con una potencia aproximada de 30 m. Representaría la barra superior Aptiense, definida en zonas próximas por ARIAS y FOURCADE (1977), ARIAS (1978) y ARIAS et al., (1979).

El estudio micropaleontológico ha indicado la presencia en estas barras de Lamelibranquios, Gasterópodos, Equínidos, Pseudochoffatella cuvillieri, Everticyclammina greigi, Miliolidos, Textularidos, Nezzazata y grandes Ostreidos. Esto permite su datación como Aptiense superior (Gargasiense).

El medio de sedimentación es marino restringido con gran influencia continental.

2.3.2.4. *Arenas, arcillas y dolomías (28)*

Sobre la barra anterior y en los alrededores de Los Gavilanes se observa un conjunto de dolomías, calizas, arenas y arcillas con una potencia aproximada de 200 m. y que debido a los recubrimientos se han cartografiado como una sola unidad.

El estudio en lámina delgada ha proporcionado abundante fauna de Lamelibranquios, Serpulidos, Orbitolinopsis, Everticyclammina greigi, Orbitolina, Discórbidos y Neorbitolinopsis. Entre la macrofauna es de destacar la presencia de Nerineidos y Ostreidos.

La edad de esta formación es Albiense, variando su medio de depósito entre marino restringido y lagoon costero.

2.3.2.5. *Arenas, microconglomerados y niveles dolomíticos (29)*

Esta formación aparece definida como un conjunto litológico de carácter detrítico, con niveles de dolomías arenosas que posiblemente se pueden interpretar como unas facies de tránsito hacia el Albiense marino típico de la región.

El mejor afloramiento se puede observar en el sector de Peñas Blancas donde alcanza 70 m. de potencia, estando el resto de los afloramientos muy dispersos.

El estudio en lámina delgada de los niveles calco-dolomíticos sólo ha proporcionado restos de Lamelibranquios, Equínidos y Gasterópodos, fauna banal, por lo que se ha tenido que recurrir a observaciones en zonas próximas ya estudiadas (Hoja de Montealegre del Castillo n.º 818), para poder asignar a este tramo una edad Albiense.

El medio de sedimentación, en general, es marino, de poca profundidad, tipo costero restringido con gran influencia continental.

2.3.2.6. *Arenas amarillas (30)*

En el sector de Los Gavilanes aparece un nivel de arenas amarillas de 10 m. de potencia de una posible edad Albiense-Cenomaniense y que conforma el

paso a los niveles más altos de dolomías con *Rudistas*, claramente Cenomanienses.

Sedimentológicamente corresponde a materiales típicos de "lagoon" costero.

2.3.2.7. Arenas y arcillas versicolores. Facies "Utrillas" (31)

Esta unidad forma un conjunto fundamentalmente arenoso, con tamaño de grano medio a grueso e intercalaciones de niveles de arcillas rojas y verdes que pueden alcanzar en algunos puntos varios metros de potencia (estribaciones de sierra Parda).

El espesor general del conjunto es muy variable, con un máximo de 50 m. en Peñas Blancas.

El límite con las unidades superiores e inferiores es gradual a excepción de Los Gavilanes, donde las relaciones con el suprayacente son dudosas.

Hacia el W, en la Hoja de Hellín (843), comienzan a aparecer en esta formación niveles conglomeráticos (ARIAS et al., 1980), que se encuentran claramente discordantes (disconformidad) sobre el sustrato, constituido por materiales que abarcan desde el Jurásico hasta el Aptiense.

La distribución espacial de esta facies es difícil de precisar, obedeciendo al modelo sedimentológico presentado por ELIZAGA (1980) para zonas situadas más al nor-oeste fuera de esta Hoja, en las que, supone a estos sedimentos originados por abanicos aluviales procedentes de la Meseta (zona de sierra Morena), correspondiendo parte de esta región a las zonas distales de dichos abanicos, les asigna una edad Albiense asimilándolas así a las denominadas facies "Utrillas".

Asimismo, pone de manifiesto la existencia en esta unidad de dos tramos: uno inferior conglomerático, que faltaría en esta Hoja, y otro superior areno-arcilloso, ampliamente representado.

2.3.2.8. Dolomías masivas con *Rudistas* (32)

Este nivel, muy bien caracterizado en toda la Hoja incluido el Prebético externo, está formado por un conjunto dolomítico masivo de grano fino a medio, oqueroso, con sombras de pelets, abundantes restos de *Rudistas* y una potencia aproximada de 60 m.

En el estudio microscópico se han observado Lamelibranquios, Gasterópodos, Ostrácodos, Orbitolinas, Equinodermos y Briozoos.

En Los Gavilanes se ha detectado que existe en esta formación un nivel intermedio formado por dolomías arcillosas, tableadas y que puede corresponder a los niveles arcillosos-margosos de color verde muy característicos que afloran en zonas próximas (Hellín, 843).

La edad de todo este conjunto dolomítico es Cenomaniense y sedimentológicamente puede interpretarse como depósitos de lagoon que evolucionan en la vertical a plataforma.

2.3.2.9. *Dolomías tableadas (33)*

Sobre el tramo anterior y en clara continuidad estratigráfica descansan unos niveles de dolomías tableadas, en bancos de poco espesor que hacia el techo se hacen masivas, con una potencia visible en Los Gavilanes de 50 m.

Litológicamente corresponden a dolomías arcillosas de color amarillo con porosidad móldica, niveles de acumulación de moldes de pequeños Lamelibranquios y estructuras de algas.

Atendiendo a sus microfacies y posición estratigráfica se ha asignado a este nivel una edad Cenomaniense-Turonense, observándose en ella restos de Lamelibranquios, Ophthalmidiidos, Textularidos, Dicyclina, Cuneolina, Trochammina.

Sedimentológicamente corresponde a un ambiente mareal.

2.4. PREBETICO EXTERNO

Los materiales más antiguos que afloran en este dominio son las margas con yesos del Keuper, con similitud de facies a las ya definidas en el dominio Ibérico.

El Jurásico, asimismo, presenta facies similares a las del dominio Ibérico, comenzando por el nivel masivo dolomítico del Dogger. A continuación se desarrollan niveles de calizas y margocalizas, culminando la serie con los depósitos de calizas oolíticas que en este dominio sufre un intenso proceso de dolomitización.

En este sector el Jurásico tiene continuidad con el Cretácico basal, por lo que se comienza describiendo los depósitos de calizas y dolomías grises de edad Portlandense, ya que los tramos anteriores son equivalentes en ambos dominios.

2.4.1. Jurásico

2.4.1.1. *Calizas y dolomías grises (5)*

Al oeste de Peñarrubia (Casa de los Pollos) y sobre las calizas oolíticas y dolomías, se apoyan unas calizas margosas, oolíticas (oosparita, intrasparita biomicrita) con abundantes restos de Lamelibranquios, Nerineidos, Ostrácodos, *Feurtilia frequens*, *Nautiloculina oolithica*, *Actinoporella*, *Salpingoporella*, *Cladocoropsis mirabilis*, *Munieria baconia*. Esto hace suponer una edad Kimmeridgiense superior-Neocomiense inferior, para estos materiales.

Sedimentológicamente presentan facies de plataforma somera, alcanzando la serie en la Casa de los Pollos 90 m. de potencia.

2.4.2. Cretácico

2.4.2.1. Calcarenitas y calizas bioclásticas (6)

Sobre las calizas oolíticas y dolomías grises, anteriormente descritas y atribuidas al Jurásico, se depositan una serie de calizas bioclásticas, calcarenitas muy recrystalizadas con niveles arenosos y restos vegetales limonitizados.

En lámina delgada se observa una microfauna con: Ostrácodos, Gasterópodos, Lamelibranquios, Talos de Charofitas, Ophthalmidiidos, *Eggerella*, *Cyclindroporella*, *Cladocoropsis cretácica*, *Choffatella decipiens*. En un pequeño afloramiento situado en las cercanías de Casas del Alto, se ha reconocido la presencia de *Valdanchella miliani*, *Trocholina alpina*, *Nautiloculina oolithica* y *Lithocodium aggregatum*. Todos estos organismos permiten datar al conjunto como Neocomiense-Barremiense inferior.

Aparece bien representada esta formación en el sector de la Casa de los Pollos con una potencia de 80 m. El ambiente de sedimentación parece corresponder a un medio mareal, que hacia el techo pasa a marino restringido y marino abierto.

2.4.2.2. Arenisca con algún canto de cuarcita (7)

Discordantes sobre los niveles anteriores y separados de ellos por una pequeña costra ferruginosa que marca el comienzo de un nuevo ciclo de sedimentación, se observa una serie de areniscas compactas generalmente canalizadas, con acumulación de cantos de cuarcita en la base de los canales, acompañadas de cantos blandos, pequeños restos vegetales y carbones.

Debido a la naturaleza arenosa de estos materiales no se ha encontrado ningún resto fósil, aunque por posición estratigráfica es posible asignarles una edad Barremiense.

Sedimentológicamente estos depósitos corresponden a un medio costero con gran influencia continental; llegan a alcanzar en la serie de la Casa de los Pollos, único sector de la Hoja donde se puede observar esta formación, una potencia de 60 m.

2.4.2.3. Dolomías y areniscas dolomíticas (8)

Define esta unidad un conjunto litológico que comienza por un microconglomerado dolomítico muy compacto pasando a niveles de dolomías tableadas, negras, con restos vegetales y carbonosos, alternando con areniscas dolomíticas. En el techo aparecen unas dolomías masivas grises con moldes de Requienidos y otros Rudistas.

El estudio en lámina delgada ha mostrado la presencia de *Palorbitolina*, *Choffatella* y *Orbitolinopsis* que datan a esta formación como Aptiense.

Estos sedimentos corresponden a un medio de plataforma restringida, alcanzando una potencia de 35 m. en la Casa de los Pollos.

2.4.2.4. Calizas beige con Orbitolinas y niveles arenosos (9)

En el anticlinal de la sierra de la Magdalena, y formando parte del núcleo de dicha estructura, se encuentran unos niveles de calizas cristalinas-margosas (pelesparita y biomicritas), con abundantes restos de *Neorbitolinopsis*, *Ostrácodos*, *Ophthalmidiidos*, *Glomospira*, *Ataxophragmium*, *Boueina hochitetteri*, *Everticyclammina greigi*, y una potencia visible aproximada de 20 m.

La edad de estos materiales es Albiense y el medio de sedimentación es en general costero restringido.

2.4.2.5. Arenas y arcillas versicolores con niveles dolomíticos (10)

Esta unidad se observa en distintos sectores de la Hoja como en la Casa de los Pollos, donde adquiere mayor potencia, en la sierra de la Magdalena y en el cerro Lobera.

Litológicamente corresponden a las denominadas facies "Utrillas" y están constituidas por arenas blancas con cantos dispersos y niveles arcillosos, con costras ferruginosas y abundantes restos vegetales. Asimismo se ha observado niveles de dolomías arenosas y zonas con yesos (Casa de los Pollos).

Esta formación correspondería al nivel superior arenoso, de los dos tramos definidos por ELIZAGA, E. (1980).

Su espesor es muy variable, alcanzando más de 100 m. en la Casa de los Pollos.

El contacto con la unidad superior es gradual, mientras que con la unidad inferior corresponde a una interrupción incluso con una costra ferruginosa como ocurre en la Casa de los Pollos, en la que se apoya directamente sobre el Aptiense.

El medio de sedimentación es continental con alguna pequeña influencia marina.

2.4.2.6. Dolomías masivas con Rudistas (11)

Sobre los depósitos en facies "Utrillas" se desarrolla una potente formación dolomítica, masiva, con abundantes restos de Rudistas, en facies semejantes a las descritas anteriormente. Esta unidad constituye el miembro inferior de la "trilogía dolomítica" del Cretácico superior (JEREZ MIR, L., 1973). Estas dolomías son producto de un proceso de dolomitización secundaria de micritas y biomicritas, fundamentalmente.

En el estudio micropaleontológico sólo se ha encontrado restos muy dolomitizados de Lamelibranquios, Equinodermos y Algas, por lo que se ha tenido que recurrir a criterios regionales para asignar a este tramo una edad Cenomaniense.

Sedimentológicamente parece corresponder a materiales de plataforma interna evolucionando hacia el techo a plataforma abierta.

Su potencia es muy constante en toda la Hoja, alcanzando 80 m. en la sierra del Escabezado.

2.4.2.7. *Dolomías tableadas y limos dolomíticos (12)*

Encima de la serie anteriormente descrita se puede observar una alternancia compuesta por dolomías y limos dolomíticos con abundantes niveles de algas.

Del estudio microscópico se han obtenido la existencia de restos de Lamelibranquios, Gasterópodos, Ostrácodos, Vidalina, Acicularia, Dicyclina, Ammodiscus y Miliólidos.

Esta unidad forma parte de la "trilogía dolomítica" del Cretácico superior citada por JEREZ MIR, L. (1973), a la que asigna una edad Cenomaniense-Turonense, aunque sin ningún criterio faunístico que corrobore esta hipótesis.

El ambiente sedimentario parece corresponder a un medio mareal. Alcanza una potencia de 90 m.

2.4.2.8. *Dolomías masivas negras (13)*

Forma la tercera unidad de la "trilogía", definida por el autor antes citado.

Litológicamente se trata de una serie dolomítica de grano medio, masiva y de color negro con sombras de Lamelibranquios y Equinodermos.

La edad Turonense para esta unidad es aproximada, ya que por una parte reposan sobre la unidad anteriormente descrita y están cubiertas por calizas con abundante fauna, de edad Senoniense. En zonas próximas a esta Hoja, PERCONIG (1971), se encuentra en unos niveles calcáreos poco dolomitizados y que pertenecen a esta formación, *Globotruncana imbricata* (Mornod) que permite la datación en principio como Turonense. El espesor máximo es de 100 m.

En el sector del anticlinal del Escabezado no existe esta formación, estando posiblemente sustituida por unos niveles de arcillas rojas y blancas sin fauna. El contacto con el tramo inferior dolomítico limoso se realiza mediante una pequeña costra ferruginosa mientras que el límite superior con las calizas senonienses es neto.

2.4.2.9. *Calizas con Lacazinas y "cailleux noires" y/o calizas blancas masivas (14).*

Comprende un gran paquete calizo, bien estratificado, con una potencia muy variable, en general aumentando hacia el sur-este, llegando a alcanzar los 250 m. en la sierra del Buey.

Litológicamente corresponde a un conjunto calizo en el que se distinguen dismicritas, biomicritas, muy recrystalizadas y escasamente dolomitizadas, con niveles de "cailleux noires".

Presenta microfacies de Lacazinas, Gasterópodos, Lamelibranquios, Ostrácodos, *Rotalina*, *Accordiella cónica*, *Marssonella*, Radiolitidos, *Lacazina* y calcificaciones de algas Cianofíceas y Clorofíceas que indicarían una edad Senoniense s. l., aunque preferentemente correspondería al Coniaciense-Santonense.

Estos materiales son propios de zonas de sedimentación costera restringida, llegando incluso a ser lacustres, existiendo todos los tránsitos entre ellos.

2.4.2.10. Calizas blancas con Gasterópodos (15)

En el flanco norte del anticlinorio de Los Gavilanes, así como en las estribaciones septentrionales de la sierra de la Cingla, se ha observado unos niveles de calizas (biomicrita, dismicrita), con unos 20 m. de potencia y abundancia de microfósiles, entre ellos, Lamelibranchios, Gasterópodos, Ostrácodos, *Rotalina cayeuxi*, Discórbidos, *Acicularia*, *Ophthalmidium*, *Quinqueloculina* y *Murciella cuvilleri*, foraminífero que FOURCADE (1966) sitúa en el Campaniense y que posteriormente amplía su dispersión estratigráfica hasta el Maastrichtiense (HAMAQUI y FOURCADE, 1973).

El medio de sedimentación es lagunar o mareal.

2.4.2.11. Margas blancas y rojas con yesos (16)

En la sierra de Los Gavilanes y sobre las calizas anteriores se ha encontrado unos tramos de margas blancas y rojas con niveles de yesos, con abundante fauna de Ostrácodos, Gasterópodos, Discórbidos y *Rotalina cayeux*.

Este nivel, con una potencia aproximada de 30 m., ha sido estudiado por FOURCADE y DAMOTTE (1971), en donde se cita por primera vez un nuevo ostrácodo, denominado *Neocyprideis murciensis* n. sp., asignando a este conjunto la edad del Maastrichtiense.

Asimismo se ha encontrado una gran variedad de caráceas entre ellas, *Porochara oblonga*, *Platychara* cf. *caudata*, *Platichara complanata*, *Platychara*, *Strobilochara* aff. *viallardi*, cuya asociación indicaría una edad en consonancia con la anteriormente citada por FOURCADE.

2.5. Terciario-Paleógeno

2.5.1. Eoceno

2.5.1.1. Calizas beige (17)

En el alto de la Tella, en la sierra de Los Gavilanes, sobre el nivel anterior, se ha observado un conjunto de margas y calizas muy recristalizadas de color beige con *Microcodium* y *Lagynophora* s.p. que dataría a esta formación como Eoceno inferior.

La potencia del conjunto llega a ser de 30 m. en la sierra de Los Gavilanes, siendo su medio de sedimentación similar al definido para el Cretácico superior (Campaniense-Maastrichtiense).

2.6. NEOGENO

El Neógeno presenta unas facies comunes para los dos dominios anteriormente definidos. Se han distinguido varios episodios sedimentarios diferentes, los inferiores de naturaleza claramente marina, que a su vez pueden ser divididos en dos conjuntos, desigualmente representados a lo largo de la Hoja; en general están separados por una discordancia, observable en la parte oriental de la sierra de la Pedrera, y que ha sido estudiada por BRINKMAN (1963) y JEREZ MIR, L. (1973), entre otros, en zonas próximas a esta Hoja.

Los superiores son de naturaleza continental y aparentemente concordantes con las inferiores marinos.

Las formaciones miocenas marinas afloran discordantes sobre un sustrato previamente plegado y erosionado. Así en la sierra de la Pedrera, el Mioceno (Burdigaliense-Langhiense) se apoya sobre calizas del Senoniense y dolomías del Cenomaniense-Turonense. En la sierra de la Cingla la base del Mioceno se sitúa sobre arenas y conglomerados del Cretácico inferior, aunque algo más al oeste, dentro de esta sierra, dicha formación miocena se apoya sobre calizas del Senoniense.

2.6.1. Mioceno

2.6.1.1. *Biocalcarenit*s (34)

Se contempla, en el sector oriental de la sierra de la Pedrera apoyándose discordantemente sobre dolomicritas del Cenomaniense y calizas del Senoniense.

Consiste en una sucesión monótona de unos 200 m. de calizas bioclásticas, muy compactadas, algo arenosas, en bancos de medio a gran espesor, que presentan frecuentemente estratificación cruzada a gran escala.

Los componentes típicos que constituyen estas calizas bioclásticas, con fragmentos esqueléticos de Briozoos, Pelecípodos, Algas rodofíceas y Equinodermos. Las microfácies más características y continuas a lo largo de la sucesión son packstones de Briozoos fuertemente empaquetados y orientados. La microfauna es banal a efectos de datación, observándose en lámina delgada *Lamelibranchios*, *Gyroidina*, *Textularia*, Miliólidos *Lenticulina aff. rotulata*, *Globorotalia gr. menardii*, *Globorotalia gr. acostaensis*, *Elphidium*, *Cibicides complanatum*, *Orbulina universa*.

La edad de esta unidad puede ser atribuida por su posición estratigráfica al Burdigaliense-Langhiense medio.

El medio de deposición de estas biocalcarenititas corresponde a un ambiente litoral-somero como atestiguan la fauna y las estructuras tractivas observadas. Asimismo se han observado secuencias y microfácies que permiten suponer episodios de depósito en condiciones algo más profundas de plataforma interna.

2.6.1.2. *Biocalcarenitas (35)*

Esta unidad es la mejor representada en el conjunto de la Hoja de Ontur, correspondiendo a ella la mayor parte de los afloramientos marinos observables. El límite con la formación anterior se puede observar en el sector oriental de la sierra de la Pedrera.

Litológicamente esta unidad está constituida esencialmente por calizas bioclásticas, más o menos arenosas, con frecuentes e importantes cambios laterales de facies. Así a lo largo de la sierra de la Cingla se observan rápidos pasos laterales de niveles conglomeráticos masivos a secuencias grano crecientes de calizas bioclásticas y de aquí, a margas blancas. En general esta formación presenta una fuerte influencia de terrígenos, manifestada por las frecuentes intercalaciones de conglomerados y alto porcentaje de granos de cuarzo que alberga.

Estos aportes de detríticos aparecen, en algunos sectores (sierra de la Cingla), relacionados con movimientos tectónicos sincrónicos con el depósito de esta unidad.

Petrológicamente las calizas bioclásticas son grainstones de fragmentos esqueléticos de Pelecípodos, Briozoos, Algas rodofíceas, Equínidos y Foraminíferos bentónicos.

En el estudio de la microfauna se han observado abundantes restos de *Globorotalia gr. acostaensis*, *Globorotalia gr. menardii*, *Globigerinoides aff. sacculifer*, *Orbulina universa*, *Globorotalia aff. scitula*, *Elphidium crispum*.

La edad de esta formación atribuida al Serravalliense-Tortonense inferior viene dada por su posición estratigráfica relativa como por las asociaciones microfauinísticas.

El ambiente de deposición es esencialmente litoral, pudiendo ser reconocidos diversos subambientes desde depósitos de base de acantilado rocoso, playas con secuencia de somerización (shoreface-foreshore) barras litorales, hasta ambientes algo más profundos de plataforma interna.

La potencia de esta formación no supera los 120 m. en esta Hoja.

Esta unidad no aparece claramente incluida dentro de una tectónica de escamas, aunque en la sierra de la Cingla se ha observado cómo existen importantes movimientos durante su depósito.

2.6.1.3. *Margas blancas (36)*

Con afloramientos irregulares en la Hoja, generalmente se presentan como depósitos intercalados en las biocalcarenitas subyacentes.

Litológicamente este tramo muy característico está formado por margas blancas grisáceas (biomicrita arenosa) con fragmentación en esferas, relativamente cargadas en terrígenos y con abundantes restos de Briozoos, Equinodermos, Lamelibranquios, *Lithothamnium*, *Cibicides*, *Lenticulina*, *Pyrgo*, *Globigerina*, *Discorbis* y *Globorotalia*.

Paleogeográficamente estas margas se sedimentarían en zonas de surco.

Su espesor no suele ser muy elevado, generalmente alrededor de 100 m.

La edad es muy variable. se les asigna la de Serravalliense, aunque en la cuenca de Calasparra fue datado su techo como Tortoniense inferior, por lo que en algún punto de la Hoja podría encontrarse representado también este piso.

2.6.2. Mioceno superior-Plioceno

Son depósitos de naturaleza continental, sedimentados en cuencas aisladas de pequeña extensión.

2.6.2.1. Margas, arcillas y areniscas

Esta formación rellena la depresión terciaria de Ontur-Albatana.

Litológicamente está formada por margas, arcillas y niveles arenosos, de color blanco, con alguna pasada calcárea arcillosa de aspecto noduloso, así como niveles de conglomerados calcáreos en general canalizados que marcan los últimos episodios de colmatación de la cuenca.

En el estudio micropaleontológico se ha observado abundante fauna marina generalmente con signos claros de resedimentación, así como calcificaciones de algas.

Por analogía con facies similares, a escala regional, esta unidad debe considerarse como discordante con respecto a las formaciones neógenas marinas infrayacentes, aunque en esta Hoja no llega a observarse la transición entre estas dos unidades.

La potencia de este conjunto no se ha podido determinar aunque puede llegar a alcanzar los 100 m., estando su edad comprendida entre el Vallesien y el Turolense superior.

2.6.2.2. Margas y yesos (38)

Afloran intercalados dentro de las margas blancas continentales, anteriormente descritas. En general se encuentran localizadas en diversas canteras junto a la carretera de Ontur a Jumilla. El espesor aflorante no sobrepasa los 5 m., representándose en un nivel bastante continuo. Estos yesos son semejantes a los que aparecen en la Hoja de Hellín (843).

2.6.2.3. Calizas lacustres (39)

Sus afloramientos se encuentran restringidos al cuadrante sur-meridional de la Hoja, se sitúan sobre las arcillas y margas blancas continentales. Se trata de calizas microcristalinas, bien estratificadas, con restos de algas Clorofíceas, y Cianofíceas, Ostrácodos, Moluscos y abundantes Gasterópodos, de origen continental lacustre y una potencia aproximada de 10 m.

2.6.2.4. Conglomerados, areniscas y arcillas rojas (40)

Discordante sobre las formaciones anteriores se desarrolla una serie de régimen continental de tipo fluvio-lacustre con conglomerados y brechas calcáreas, arenas y arcillas rojas.

Estos depósitos se disponen rellenando zonas actualmente deprimidas tectónicamente activas. En sectores más al sur (Hoja de Jumilla, 869), esta formación rodea a las rocas volcánicas (Jumillitas) y en parte están afectadas por el metaformismo de contacto.

Los restos fósiles encontrados en este conjunto son heredados, principalmente de las biocalcarenitas y margas del Mioceno marino que suele rellenar las cubetas donde posteriormente se han depositado estos materiales, por tanto, y sólo basándose en criterios regionales, se las ha asignado una edad Pliocena que incluso pueden llegar al Villafranquiense.

La potencia es variable, llegando a alcanzar más de 150 m. en el sector de Cerro Lobera.

2.7. CUATERNARIO

2.7.1. Conos de deyección. Conglomerados, arenas y arcillas (41)

Se distribuyen de forma irregular, al pie de las zonas montañosas. Litológicamente están formados por arenas, arcillas y conglomerados heterogéneos y heterométricos, en general angulosos.

Sobre este tipo de depósitos se suele desarrollar un encostramiento superficial que impide el reconocimiento en la vertical de los distintos tipos de facies.

2.7.2. Coluvial-Eluvial. Arcillas con cantos angulosos (42)

Se distribuyen irregularmente en toda la Hoja, aunque se encuentran mejor representados en las zonas donde existen condiciones topográficas favorables para su desarrollo.

Son depósitos formados por procesos edáficos con aportes laterales de las laderas próximas a ellos.

Están formados por arcillas oscuras con cantos angulosos, en general de naturaleza calcárea, dependiendo de la litología sobre las que se desarrollan.

2.7.3. Mantos de arroyada difusa. Abanicos aluviales. Conglomerados, arenas y arcillas (43)

Se han incluido en este epígrafe a unos depósitos que se localizan al pie de las zonas montañosas y ocupan grandes extensiones en la Hoja.

Litológicamente están formados por conglomerados heterogéneos y heterométricos, brechas, arenas y limos, frecuentemente encostrados. En algunos

sectores, estos depósitos presentan una pendiente suave y uniforme (3° a 5°), dando lugar a una morfología tipo glacis, como de hecho se ha destacado en la cartografía.

Estos depósitos se forman por escorrentía superficial, a través de las laderas, en régimen de arroyada.

2.7.4. Depósitos de pie de talud-Coluvial. Arcillas con cantos angulosos (44)

Su distribución geográfica es muy irregular, situándose en las faldas de los resaltes montañosos.

La naturaleza de este depósito depende de los materiales que forman los relieves a los que están adosados, aunque generalmente suelen ser arcillas con cantos angulosos, dado el poco transporte al que están sometidos.

Su potencia es pequeña y se presentan en algunas ocasiones cementados por costras calcáreas.

2.7.5. Zonas endorréicas: arcillas y limos (45)

En el sector oriental de la Hoja existen unos depósitos de arcillas y limos que se acumulan en zonas topográficamente deprimidas y que tapizan el fondo de éstas.

2.7.6. Aluvial: Gravas, arenas y arcillas (46)

Son depósitos ligados a una red fluvial muy efímera, por cuyos cauces circula el agua de forma intermitente.

Litológicamente están formados por gravas, arenas y arcillas. La naturaleza de los cantos suele ser calcárea y su forma depende del transporte. Asimismo en estos depósitos se observan abundantes cantos angulosos, originados por los aportes laterales de las laderas.

2.7.7. Costras carbonatadas (47)

Adquieren un gran desarrollo en esta Hoja y aparecen asociados a casi todos los depósitos cuaternarios.

Sólo se han representado en aquellos puntos donde ya sea por su extensión como por su potencia adquieren un gran desarrollo.

Su origen es climático, bajo condiciones de aridez extrema.

3. TECTONICA

3.1. CARACTERISTICAS GENERALES

La Hoja de Ontur se caracteriza por un conjunto de alineaciones estructurales de dirección general NE-SW y pliegues que varían desde laxos y amplios hasta apretados e incluso volcados en algunas zonas del sector sur-oriental.

Se han observado dos alineaciones importantes, la situación más al sur, detectada mediante epicentros sísmicos, que es prolongación de la denominada "falla de los Gargantones" en la Hoja de Jumilla (869).

La segunda alineación importante está situada hacia el norte y pasa por el flanco septentrional del anticlinario de Los Gavilanes. Dicha alineación de dirección NW-SE como la anterior, tiene una gran importancia paleogeográfica, ya que separa el dominio Ibérico del Prebético externo.

El basamento debe presentar direcciones de fracturación hercínicas reactivadas y de rumbo semejante a las de cobertera, donde se ven amortiguadas por los materiales plásticos del Keuper.

Todos estos fenómenos en el zócalo producen un acortamiento en la cobertera, cuyos efectos se traducen en una gran cantidad de pliegues y fallas inversas.

También merece destacarse los movimientos halocinéticos del Keuper, ligados íntimamente a fracturas del zócalo.

3.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El elemento estructural más importante de la Hoja corresponde a la discontinuidad que separa el dominio Ibérico del Prebético externo. Este accidente puesto de manifiesto mediante fallas en relevo motivaría la aparición de los afloramientos de Keuper observados en las cercanías de Ontur.

Esta falla se situaría en el flanco septentrional del anticlinal de Los Gavilanes, donde se ponen en contacto calizas eocenas con dolomías del Cenozoico, donde queda desplazada hacia el sur por otra falla levogira de dirección NO-SE, continuando en la Hoja de Jumilla (869). Hacia el este esta falla penetra en la Hoja de Yecla (845) y sigue por la Hoja de Caudete (819) hasta la falla de Vinalopó, continuando después hasta Játiva.

3.2.1. Dominio Ibérico

Se caracteriza por un predominio de los materiales jurásicos. Las estructuras están generalmente orientadas NE-SW. Se han diferenciado los siguientes sectores:

- Sector oriental del Madroño.
- Sector de sierra Parda y los Cerrajos.
- Depresión de Ontur.

3.2.1.1. Sector oriental del Madroño

Está formado por el anticlinal de doble plano axial, con vergencia norte y cuyo flanco septentrional llega a cobijar a materiales del Jurásico superior.

El núcleo de esta estructura está formado por materiales del Lías inferior, que a su vez en el flanco sur están cabalgados por las dolomías del Dogger.

La terminación oriental de esta estructura se realiza mediante una falla de dirección N-S que pone en contacto los materiales del Jurásico con los arcillosos arenosos en "facies Weald" del Cretácico inferior.

3.2.1.2. Sector sierra Parda y los Cerrajos

Este sector está situado al este del Madroño y forma el límite norte de la depresión de Ontur.

La zona de sierra Parda está formada por un anticlinal de dirección NE-SW que constituye la terminación meridional de la alineación Montealegre-Fuente Alamo descrita en la Hoja de Montealegre del Castillo (818).

El flanco norte de este anticlinal se encuentra fallado, cobijando al Cretácico inferior.

En la zona de los Cerrajos y al norte de la misma se aprecia un sinclinal de dirección NE-SW en materiales del Cretácico inferior, sobre los que se disponen una serie monótona de biocalcarenitas del Mioceno.

En la zona del Calderoncillo es observable un sinclinal con dirección semejante al anterior, cuyo núcleo está formado por las dolomías del Dogger y que está separado de la estructura de los Cerrajos por una falla, que en el sector de los Almendros es inversa y provoca los afloramientos de Keuper presentes en el Calderoncillo.

3.2.1.3. Depresión de Ontur

Forma una cubeta, rellena de materiales areno-arcillosos continentales del Mioceno superior, en donde se observan varios afloramientos de Triásico en facies Keuper que están relacionados con una importante falla que con dirección NE-SW separa el dominio Ibérico del Prebético externo.

3.2.2. Prebético externo

Se caracteriza por el predominio de los materiales cretácicos y se han diferenciado los siguientes sectores:

- Sector del Escabezado-Puntillas—Peñarrubia.
- Sector de Los Gavilanes y sierra de la Magdalena.
- Sector de la sierra de la Cingla.
- Sector de la sierra de las Cabras.
- Accidente de Jumilla-Yecla-Caudete.
- Sector de la sierra del Buey.

3.2.2.1. Sector del Escabezado-Puntillas-Peñarrubia

Está formado por un anticlinal de dirección NE-SW en el que se han diferenciado tres zonas.

La zona occidental de esta estructura, que corresponde a la sierra del Escabezado y sierra de la Pedrera, tiene una forma muy suave, estando ocupado el núcleo por materiales del Cretácico inferior. Se observa en el flanco norte de esta estructura una falla de dirección NE-SW que repite la serie del Cretácico superior.

En la sierra de la Pedrera es patente la discordancia intramiocena, ya descrita por FOURCADE (1970) y que puede ser correlacionable con la observada en Minateda (Isso, 868).

La zona central de la estructura viene ocupada por el anticlinal de las Puntillas, desarrollado sobre materiales jurásicos con dirección NW-SE y que presenta una clara vergencia hacia el sur; incluso las dolomías del Cretácico superior que en el flanco norte presentan un buzamiento suave, en el flanco sur, cerca del alto de las Grajas, se disponen verticales, e incluso buzando hacia el norte.

En el sector oriental se sitúa el cierre periclinal desarrollado a nivel del primer término dolomítico del Cretácico superior, que a su vez se oculta discordantemente bajo las biocalcarenitas del Mioceno.

3.2.2.2. Sector de Los Gavilanes y sierra de la Magdalena

La zona septentrional de este sector está limitada por una gran falla de dirección NE-SW, con un salto aproximado de 400 m. que separa el dominio Prebético externo del dominio Ibérico.

La Sierra de Los Gavilanes está definida por un gran anticlinario de dirección NE-SW que da lugar a estructuras muy suaves sin vergencias aparentes.

La sierra de la Magdalena constituye un anticlinal con vergencia hacia el sur cuyo núcleo está ocupado por los materiales dolomíticos-arenosos del Albiense.

En el flanco meridional se observa un ~~pequeño anticlinal~~ ~~volcado~~ hacia el norte que provoca una falla inversa en ese mismo sentido.

3.2.2.3. Sector de la sierra de la Cingla

La sierra de la Cingla y sus estribaciones que comprenden la sierra de la Fuente, alto de las Grajas y cerro Picario, están formadas por materiales dolomíticos calcáreos del Cretácico superior fosilizados por biocalcarenitas del Mioceno medio.

Los depósitos dolomíticos-calcáreos del Cretácico superior forman una estructura denominada anticlinario de Jumilla, cuyo flanco septentrional, en el que se observa la serie totalmente invertida, termina en un posible cabalgamiento sobre los materiales biocalcareníticos del Mioceno. El emplazamiento

de esta estructura con vergencia norte da lugar a fenómenos de reacción en sentido contrario que originan pequeños cabalgamientos hacia el sur.

A nivel del Mioceno medio se ve claramente cómo la intensidad de la deformación sufrida por estos materiales no es constante a lo largo de toda la alineación. En el alto de las Grajas las biocalcareñas y conglomerados del Mioceno se disponen en un suave sinclinal, mientras que hacia el NE se observa cómo este sinclinal se pliega junto con los materiales del Cretácico superior, originando varias discordancias progresivas intramiocenas, llegando incluso en las etapas finales a originar pequeños cabalgamientos del Cretácico superior sobre el Mioceno.

3.2.2.4. Sector de la sierra de las Cabras

Solamente llegan a la Hoja las estribaciones septentrionales de esta alineación.

Está formada por un suave sinclinal de dirección NE-SW, desarrollado sobre materiales jurásicos que continúa en el flanco meridional en un anticlinal volcado sobre materiales del Cretácico con vergencia sur.

Este accidente puede ser provocado por la prolongación de la falla que se describe a continuación.

3.2.2.5. Accidente Jumilla-Yecla-Caudete

Define este accidente una gran falla de dirección NE-SW que en esta Hoja provoca afloramientos diapíricos de materiales arcillo-yesíferos del Keuper.

Esta falla, que a nivel tectónico tiene una gran importancia, ya que provoca el ascenso del Triásico (diapiro de Jumilla) e incluso está relacionada con los materiales volcánicos observados en las Hojas de Jumilla (860) e Isso (868), a nivel paleogeográfico no delimita ningún dominio y sólo se ha observado un ligero aumento de potencia en el Cretácico superior al sur de la misma.

3.2.2.6. Sector de la sierra del Buey

Esta alineación, limitada al norte por el accidente Jumilla-Yecla-Caudete forma un anticlinal asimétrico, en el que sólo es visible el flanco sur-oriental y algunos afloramientos aislados del flanco norte.

El núcleo de esta estructura está formado por materiales del Cretácico inferior sobre los que se desarrolla la "trilogía dolomítica" y los depósitos calizos del Cretácico superior.

3.3. EDAD DE LAS DEFORMACIONES

El establecimiento cronológico de las distintas deformaciones que han motivado la disposición y estructura actual resulta difícil de establecer a nivel de Hoja, debiéndose recurrir a una escala regional para detectar y esta-

blecer las distintas fases de deformación, siendo el Prebético interno el dominio donde éstas se ponen mejor de manifiesto.

En la región Ontur-Yecla-Pinoso el registro de depósitos desde el Triásico superior hasta el Plioceno permite establecer los principales momentos de deformación así como su datación. No obstante, precisar los movimientos y sus efectos durante el Mesozoico no es fácil, ya que es realmente en el Terciario cuando comienza la actividad tectónica responsable de la estructura actual.

A finales del Jurásico y principios del Cretácico (Portlandiense-Berriasiense) se originan a nivel regional una serie de movimientos verticales, probablemente de gran radio que motivaron fluctuaciones de la línea de costa durante el Cretácico inferior. Las facies terrígenas del Albiense en el sector del Madroño (zona NW) apuntan hacia esa hipótesis.

A partir del Cenomaniense se reconoce una importante interrupción sedimentaria en el sector de la sierra de Salinas-El Carche. Esta alineación es probable que actuara en esos tiempos a modo de umbral, relacionando su condicionamiento paleogeográfico con la acción diapírica de los materiales triásicos en dicha zona.

A finales del Cretácico comienzan una serie de movimientos que provocan la elevación de la zona septentrional y noroccidental (región Ontur-Yecla), mientras que en el sector de la sierra de Salinas existe una continuidad sedimentaria con fluctuaciones en la línea de costa durante el Eoceno.

Los primeros movimientos reconocibles a nivel regional comienzan en el Eoceno (Luteciense sup) y continúan en el Oligoceno. En el Prebético externo y en el interno septentrional se produce una elevación y la formación de una serie de estructuras que son fosilizadas posteriormente durante el Mioceno. Este hecho está comprobado en los dos dominios (externo e interno) y se pone mejor de manifiesto en el último, al existir una mayor continuidad sedimentaria durante el Paleógeno.

Estas fases coinciden con los primeros movimientos importantes y desplazamiento del manto subbético y quizá del Prebético interno central, existiendo relación con una actividad tectónica y de tipo global en cuyo detalle no se entra en este estudio.

Es a comienzos del Mioceno (Aquitaniense) cuando parece tener lugar la instalación del manto subbético y durante esos tiempos o al menos en el Mioceno inferior existe una etapa de deformación, compresiva, que según JEREZ MIR, L. (1973), correspondería al Burdigaliense inferior. Esta queda detectada en la región de Pinoso, al sur de la sierra de Salinas y es correlacionable con la fase intramiocena que se observa al oeste en la región de Hellín (discordancia Minateda).

Una fase de carácter gravitatorio y quizá compresiva motiva parte de la estructura y parece corresponder al Serravalliense. También puede ser observada en la sierra del Carche y su acción provocaría una deformación que quizá comenzara en el Langhiense. Parece ser que para algunos autores y en determinadas zonas el movimiento de bloques en las fallas de desgarre puede estar relacionado con esta etapa.

A finales del Tortoniense inferior tiene lugar otra etapa de compresión que configura definitivamente la estructura y que coincidiría a nivel regio-

nal con el cierre del estrecho Norbético (CALVO et al., 1978) al tiempo que pudiera producirse el último deslizamiento gravitacional del manto subbético.

Posteriormente existe una clara etapa distensiva finimiocena motivando que fallas con movimientos de componente horizontal, actúen como normales, formándose grandes bloques que configuran horts y graben rellenos posteriormente durante el Plioceno y Cuaternario. Asimismo, alguno de estos accidentes, como el de Jumilla-Yecla-Caudete, van acompañados de manifestaciones volcánicas (jumillitas), lo que corrobora esta etapa distensiva que junto con el diapirismo se reconoce aún durante el Cuaternario.

Este hecho pone de manifiesto una neotectónica, consecuencia de la inestabilidad regional, con los consiguientes movimientos de reajuste y adaptación de los grandes bloques.

Paralelamente a las distintas etapas de deformación y asociadas a éstas o a un comportamiento diapírico autónomo, existe una halocinesis de los materiales triásicos que debió comenzar en el Jurásico (Lías) y ha condicionado en parte el estilo de plegamiento, direcciones aberrantes de pliegues, fallas, etc. Como anteriormente se explicaba, hoy día sigue actuando y así lo demuestra la localización de epicentros en zonas relacionadas con asomos diapíricos.

4. HISTORIA GEOLOGICA

Al igual que en el establecimiento cronológico de las distintas etapas de deformación, para la reconstrucción de la Historia geológica resulta necesario acudir a un marco geológico regional para una mejor comprensión de lo acontecido.

Durante el Triásico superior tiene lugar la formación de potentes depósitos salinos bajo unas condiciones climáticas cálidas y de aridez que evoluciona a un medio marino de poca profundidad, probablemente intermareal con tendencia a la inmersión. Este tipo de sedimentación parece ocurrir a finales del Triásico, quedando perfectamente establecida una sedimentación carbonática ya en el Lías.

El ambiente deposicional durante el Jurásico (Lías y Dogger) es bastante uniforme para todo el dominio Ibérico y Prebético (GOMEZ et al., 1979). Durante el Lías se desarrollaría una sedimentación de carbonatos en extensas llanuras mareales surcadas por canales.

Durante el Dogger resulta difícil establecer las condiciones de sedimentación, debido al proceso de dolomitización secundaria que sufren los materiales. En zonas meridionales donde este proceso no es tan acusado, parece observarse unas condiciones de sedimentación, típicas de plataforma. Se encuadran con estas características el Prebético interno meridional y el Subbético.

A techo del Dogger existe una costra ferruginosa, interpretada de forma clásica como "hard-ground". Esta interrupción detectada a nivel regional en todo el Prebético resulta difícil de precisar en cuanto a edad. No obstante, al igual que ocurre en la Hoja de Hellín, por debajo de dicha interrupción se desarrollan microfacies de niveles oolíticos, de posible edad Bathoniense, lo que ayudaría a fijar el momento de interrupción, estableciéndolo en el Calloviense, en cuyo caso sería perfectamente correlacionable aquel nivel con el de oolitos ferruginosos de igual edad presente en la cordillera Ibérica (GOMEZ et al., 1979).

Es interesante destacar la subsidencia de la cuenca para esos tiempos, acentuándose ésta cuanto más hacia el sur, hecho que concuerda con la configuración paleogeográfica general de la cordillera.

A partir del "hard-ground" existe una nueva configuración de la plataforma carbonatada. El cambio comienza a registrarse en el Oxfordiense superior continuando en el Kimmeridgiense, como lo pone de manifiesto una variedad de facies que permite una interpretación paleogeográfica. Quedaría definida la línea de costa al oeste de la zona que ocupa esta Hoja (mitad oeste de la Hoja de Hellín), correspondiendo aquí a zonas de lagoon, barras oolíticas y depósitos de plataforma. Hacia el oeste la influencia continental se hace notar, más aún, a partir del Kimmeridgiense superior, culminando con el depósito de las "facies purbeck".

En el Prebético externo existe una sedimentación continua hasta el Portlandiense al sur de una línea que con dirección NE-SW atravesaría la Hoja de Ontur y el cuadrante noroccidental de la de Yecla. Esta sedimentación, en el dominio Prebético externo continúa hasta el Berriasiense; mientras que en el interno puede alcanzar el Neocomiense aunque apenas hay datos para elaborar tal hipótesis, ya que los afloramientos están restringidos a la Hoja de Ontur (Casa de los Pollos); parecen corresponder a un tipo de sedimentación de plataforma somera que evoluciona a un medio mareal y que acentúa su carácter marino hacia el sur-este. Este hecho es correlacionable con la parte más oriental (sierra de Salinas) e incluso con la vecina Hoja de Jumilla.

En resumen, se puede decir que en el Malm (Kimmeridgiense superior) se origina la emersión de un sector situado al NW de la región de Ontur-Yecla, condicionando dos tipos de ambientes: continental al norte (facies Ibéricas) y marino costero al sur, pasando a depósitos mareales y submareales en el Prebético externo, así como a facies de plataforma en el subbético, continuando esta sedimentación hasta el Neocomiense.

A nivel regional y en zona de estudio (Ontur-Yecla-Pinoso) se puede decir que a partir del Barremiense se inicia una nueva etapa de sedimentación.

Existe una laguna estratigráfica desde finales del Jurásico o Neocomiense según zonas, hasta el Barremiense, hiato que se acentúa más hacia el norte, generalizándose a partir de él la sedimentación.

El Barremiense se inicia con la sedimentación de depósitos continentales, canalizados con frecuencia y que corresponde a una sedimentación de tipo aluvial.

Hacia el interno, éstos se interceptan en la vertical con sedimentos costeros, tipo lagoon y llanura costera como se observa al sur de sierra Lacera o en la zona de Ontur junto a la Casa de los Pollos, manifestándose siempre una

influencia continental. Es de destacar la notable subsidencia que tiene lugar en este dominio durante el Cretácico inferior, así como los espesores anómalos en las "facies Weald" que obedecen probablemente a rellenos de surcos o zonas deprimidas. Hacia el sur no existen afloramientos que permitan observar la transición y es sólo en la sierra de Salinas o en la del Carche, ya en el Prebético interno, donde existen afloramientos con clara influencia marina, llegándose a encontrar incluso ammonioideos.

La sedimentación continúa, generalizándose en toda la región a principios del Aptiense inferior un medio marino somero, tipo plataforma interna, donde precipitan carbonatos que alternan con aportes terrígenos indicadores de la proximidad de la línea de costa y del continente.

Las características sedimentológicas son bastante constantes, incluso en el dominio interno donde durante el Aptiense sigue correspondiendo una sedimentación de plataforma interna "tipo urgoniano" muy desarrollada que evoluciona en el Aptiense superior, a un complejo barrera-lagoon.

En resumen, se puede hablar para el Aptiense de una sedimentación somera de plataforma interna generalizada en toda la región con un claro aumento de potencia.

Durante el Albiense existe una continuidad sedimentaria o al menos no se detecta ninguna interrupción registrable a nivel regional. Existe un claro aumento de terrígenos en el sector más septentrional que gradualmente van intercalando barras carbonatadas (calizas y/o dolomías) aumentando el contenido en carbonatos hacia el sur. El modelo de sedimentación resulta difícil de establecer, si bien en líneas generales se puede hablar de un medio marino restringido con ligera influencia continental en el sector nor-oriental de Ontur que hacia el oeste pasa a depósitos de lagoon y llanura costera (sierra Lamera). Hacia el sur, la sedimentación es fundamentalmente de plataforma interna con episodios de lagoon y barras hacia techo. A finales del Albiense o principios del Cenomaniense (Vraconiense), existe un claro cambio en las condiciones ambientales, haciéndose más extensiva la cuenca; en un medio somero bien de lagoon conectado con mar abierto o de plataforma interna comenzarán a depositarse carbonatos. Este tipo de sedimentación acaecida a principios del Cretácico superior evoluciona a un medio de tipo mareal e incluso de plataforma interna.

Estas características pueden en parte hacerse también extensibles para el Prebético interno septentrional, si bien allí los procesos de dolomitización no permiten plantear apenas hipótesis sedimentológicas. En el dominio interno central las condiciones pasan a ser típicas de plataforma externa, aunque la escasez de afloramientos (zona de Pinoso) no permiten una reconstrucción más exacta.

Durante el Turoniense, no registrado paleontológicamente, posiblemente continuó la sedimentación excepto en el Prebético interno septentrional (sector Carche-Salinas), donde debió existir un umbral que impidió la deposición. La existencia tanto en este dominio como en el externo de una marcada costra ferruginosa a techo indicaría la falta de deposición a nivel regional. De todos modos, esta hipótesis quedaría por resolver.

En el Senoniense continúa la sedimentación carbonatada al tiempo que tiene lugar una nueva configuración de la cuenca que se acusa sobre todo a

finales del Cretácico (Campaniense-Maastrichtiense) y que está en relación con movimientos en la vertical y de gran radio.

Durante el Coniaciense-Santonense se produce una sedimentación de tipo restringido que afecta a la Hoja de Ontur y mitad norte de la de Yecla, mientras que al sur de la sierra de Salinas aparecen facies marinas. Durante estos tiempos la alineación Carche-Salinas se comporta también a forma de umbral no depositándose el Senoniense inferior.

A finales del Cretácico comienza una emersión a nivel regional y parte de la región de Ontur, por lo menos en lo que se refiere al dominio Ibérico queda emergida o condicionada por una sedimentación casi continental, de ambiente restringido tipo lagunar. La zona de Yecla, es decir, hacia el S y SE presenta depósitos marinos con aporte de terrígenos, y ya en el Prebético interno las facies son francamente marinas, incluso de plataforma externa en el central.

Durante el Paleoceno-Eoceno toda esta área queda emergida, encontrando localmente facies continentales de carácter puntual en algunas zonas como en la sierra de Los Gavilanes (Casa de Cañijar) en Ontur. Sin embargo, en el Prebético interno la sedimentación continúa encontrando depósitos marinos de plataforma. En el Eoceno persisten las condiciones marinas configurándose una línea de costa, situada a lo largo de la sierra del Carche y Salinas, encontrando depósitos arrecifales y de plataforma que hacia el interno central pasan a ser de plataforma externa e incluso turbiditas. En el Luteciense superior y en relación con movimientos comienza una nueva etapa regresiva que se denuncia en los depósitos de carácter continental del Priabonense y del Oligoceno, tanto en el dominio Ibérico como Prebético externo e interno septentrional quedan emergidos, instalándose en los mismos un régimen continental fluvio-torrencial (sierra del Carche y Salinas). En el interno central se desarrolla paralelamente una sedimentación marina restringida. Es en estos tiempos cuando avanza el manto subbético configurándose a finales del Oligoceno la cuenca de sedimentación miocena.

En el Aquitaniense y establecido un relieve previo se instala en la región una sedimentación marina de carácter recifal o pararecifal. Distintos movimientos a lo largo del Mioceno retocan y configuran la cuenca, lo que provoca una serie de discordancias intramiocenas que se localizan a nivel regional como discordancias de tipo erosivo, angular o progresivo según el comportamiento del sustrato, los efectos halocinéticos y los movimientos de compresión o distensión a los que aquél se ve sometido.

Todo esto provoca una complejidad tecto-sedimentaria en el Mioceno que alcanza sus valores máximos en el Langhiense-Serravalliense y en el Tortoniense inferior, momento en el que ya impera una etapa de carácter regresivo (CALVO, 1978), quedando configuradas las estructuras generales de la cordillera.

Movimientos de carácter distensivo posteriores a la fase de comprensión provocan a nivel regional unas zonas deprimidas donde se instala una sedimentación continental (lacustre o fluvial) en la región más septentrional (Ontur, Hellín e Isso). A finales del Mioceno se produce otra fase distensiva que motiva una serie de grábenos y depresiones, que son rellenas por depósitos continentales. A favor de las discontinuidades más importantes se inyecta un vul-

canismo de tipo básico, así como materiales del Keuper que con un claro carácter diapírico siguen manifestándose durante el Cuaternario.

A partir de este momento tiene lugar una serie de procesos fundamentalmente de origen aluvial (mantos de arroyada, abanicos aluviales y ramblas) que dan lugar a las vastas y extensas llanuras que modelan y configuran al estado actual de la región. Por último, es de destacar al sur de Yecla una reciente actividad eólica que deposita en determinadas épocas del año gran cantidad de arenas de fina granulometría.

5. GEOLOGIA ECONOMICA

5.1. MINERIA

Desde el punto de vista minero, esta Hoja presenta escasísimo interés, y sólo se han observado pequeñas mineralizaciones de hierro de origen sedimentario en las dolomías del Dogger y calco-dolomías del Lías, sin ningún valor económico.

En los yesos del Keuper y del Mioceno superior continental se localizan pequeñas explotaciones, actualmente abandonadas.

Con respecto a los materiales canterables, no existe hoy día ninguna explotación en activo, aunque se han observado labores en las dolomías y calizas del Cretácico superior, utilizables tanto para áridos de trituración como para materiales de ornamentación.

Asimismo hay que indicar la presencia de pequeñas explotaciones abandonadas de arenas y arcillas en los materiales continentales mio-pliocenos.

5.2. HIDROGEOLOGIA

Se trata de una región de clima cálido en las que las precipitaciones anuales no sobrepasan los 500 mm., siendo la evapotranspiración del orden del 75 por 100.

Los estudios llevados a cabo por el IGME-IRYDA en la comarca de Cañorla-Hellín-Yecla, han puesto de manifiesto los recursos y reservas hidrogeológicas en toda la región, por lo que se recomienda al lector si desea información, la consulta de dichos trabajos.

No obstante, realizando un análisis somero de las características litológicas de las formaciones aflorantes en la Hoja, se puede decir que las unidades favorables para el almacenamiento de aguas subterráneas son las dolomías del Dogger y calizas oolíticas y pisolíticas del Kimmeridgiense medio en el dominio Ibérico, mientras que para el Prebético externo la trilógia dolomítica del Cretácico superior es la que ofrece mayores posibilidades de almacenamiento y más en concreto el miembro inferior que actualmente es objeto de intensa explotación.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALVARO, M.; G. ARGUESO, J. M., y ELIZAGA, E. (1975). "La estructura del borde prebético de la zona de Alcaraz (prov. de Albacete, España)". *Bol. Geol. y Min. de España*. Vol. 86, n.º 5, pp. 467-477.
- ARIAS, C. (1975). "Los materiales cretácicos de Pinilla (Albacete)". *Seminarios de Estratigrafía* n.º 11, pp. 3-6.
- (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, 299 pp. Madrid.
- (1975). "El cretácico de la zona La Higuera-Bonete (Albacete)". *I Coloq. Estrat. y Paleogeog. del Cret. de España*. Ed. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 85-91.
- ARIAS, C., y FOURCADE, E. (1977). "El Aptense marino de Chinchilla de Montearagón". *Rev. Tecniterrae*, n.º 15, pp. 10-15.
- ARIAS, C., y WIEDMANN, J. (1977). "Ammoniten und Alter der Utrillas Schichten (Mittelkreide) in der ostlichen Provinz Albacete, SE Spanien". *N. Jb. Pal. Mg.* H-1, pp. 1-14.
- ARIAS, C.; ELIZAGA, E., y VILAS, L. (1979). "Distribución de las facies del Cretácico inferior en el SE de la provincia de Albacete. Sus relaciones". *Cuadernos de Geología Ibérica*. Vol. 5, pp. 453-468.
- ASENSIO, A., y MARTÍN, A. D. (1971). "Datos para un estudio hidrogeológico de la región comprendida entre el Aspe-Pinoso-Fortuna-Crevillente". *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología económica*. Madrid-Lisboa. pp. 305-321.
- AZEMA, J. (1977). "Etude géologique des zones externes des Cordillères Betiques aux confins des provinces d'Alicante et Murcia". *Tesis Doctoral*. Fac. Sc. París. 393 pp.
- AZEMA, J.; CHAMPETIER, Y.; FOUCAULT, A.; FOURCADE, E., y PAQUET, J. (1971). "Le Jurassique dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Betiques. Essai de corrélation". *Cuadernos de Geología Ibérica*. Vol. 2, pp. 91-110.
- AZEMA, J.; FOUCAULT, A.; FOURCADE, E., y CHAMPETIER, Y. (1975). "Le Crétacé dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Betiques. Essai de coordination". *1er Coloquio de Estrat. y Paleogeografía del Cretácico de España*. Ed. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 159-217.
- AZEMA, J. et al., (1979). "Las microfases del Jurásico y Cretácico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas". *Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Granada*.
- BEHEMEL, H. (1970). "Beitrag zur stratigraphie und Paleontologie des Juras von Ustpanien". V. Stratigraphie und Fazies im prabestischen Jura von Albacete und Nord-Murcia". *N. Jb. Geol. Pal. Abh.*, 137, 1, pp. 1-102.
- BELLON, H.; BIZON, G.; CALVO, J. P.; ELIZAGA, E.; GAUGANT, J., y LOPEZ, N. (1980). "Le volcan du Cerro Monegrillo (prov. de Murcia): Age absolu et corrélation avec les sédiments neogènes du bassin de Hellín (España). *C. R. Acad. Sci. Paris (in litt)*.
- BLUMENTHAL, M. (1926-1927). "Versuch einer tektonischen Gliederung der betischen Kordilleren von Central und Subwest-Andalusien. *Ecl. Geol. Helv.* XX. pp. 487-532.

- BRINKMANN, R., y GALWITZ, H. (1933). "El borde externo de las cadenas Béticas en el sudeste de España". Vol. V., pp. 167-290. Madrid, 1950. *Inst. "Lucas Mallada" de Inv. Geol.*
- CALVO, J. P. (1978). "Estudio petrológico y sedimentológico del Terciario marino del sector central de la provincia de Albacete". *Est. Geol.* Volumen 34, pp. 407-429.
- CALVO, J. P.; ORDOÑEZ, S., y USERA, J. (1974). "Estudio del Terciario marino de la Sierra del Muñón. (Provs. de Albacete y Valencia)". *Acta Geol. Hisp.*, t. IX, n.º 5, pp. 174-178.
- CALVO, J. P.; ELIZAGA, E.; LOPEZ, N.; ROBLES, F., y USERA, J. (1978). "El Mioceno superior continental del Prebético externo, evolución del estrecho norbético". *Bol. Geol. y Min.* Vol. 5, pp. 9-32.
- CHAMPETIER, Y. (1972). "Le Prebetique et l'Iberique côtiers dans le Sud de la province de Valence et le Nord de la province d'Alicante (Espagne)". *Tesis Doctoral, Nancy Sciences de la Terre.* n.º 24, 170 pp.
- DAMOTTE, R.; FOURCADE, E. (1971). "Neocyprideis murciensis n. sp., Ostracode nouveau du Maestrichtien de la province de Murcie (Sud-Este de l'Espagne)". *Bull. Soc. Géol. de France.* XIII, números 1-2, páginas 169-173.
- ELIZAGA, E. (1980). "Los sedimentos terrígenos del Cretácico medio del sur de la Meseta y norte del Prebético externo. Hipótesis sedimentológica". *Bol. del IGME TXCI-V*, pp. 619-638.
- FALLOT, P. (1943). "El sistema Cretácico en las Cordilleras Béticas". *Mem. Inst. "Lucas Mallada", CSIC*, 110 pp.
- (1948). "Les Cordillères Bétiques". *Est. Geol.* n.º 8, pp. 83-172. Madrid.
- FOURCADE, E. (1964). "Observations sur quelques formations 'Wealdiennes' de la province d'Albacete (Espagne)". *C. R. somm. S. G. F.* fasc. 9, pp. 370-371.
- (1966). "Note préliminaire sur l'évolution de quelques facies du Jurassique supérieur de l'Est de la province d'Albacete (Espagne)". *C. R. somm. S. G. F.* fasc. 5, pp. 182.
- (1966). "Murciella cuvillieri n. gen. n. sp. nouveau, Foraminifère du Sènonien supérieur du sud-est de l'Espagne". *Rev. Micropaléontol.*, vol. 9, n.º 3, pp. 147-155.
- (1967). "A propos de quelques facies non marins du Crétacé inférieur de la région d'Albacete-Almansa (sud-est de l'Espagne)". *C. R. somm. S. G. F.* fasc. 5, pp. 200.
- (1967). "Données nouvelles sur le Crétacé inférieur du nord-est de la Cordillère Bétique (Espagne)". *Acad. Naz. Lincei rend. Clas. Sc. Fic. Math. e Nat.*, fasc. 6, ser. VIII. Vol. XLII, pp. 842-851.
- (1967). "Sur la présence de facies saumâtres dans le Jurassique supérieur de la région d'Almansa-Bonete (Espagne, prov. d'Albacete)". *C. R. somm., S. G. F.*, fasc. 1, p. 15.
- (1970). "Le Jurassique et le Crétacé aux confins des Chaînes bétiques et ibériques (sud-est de l'Espagne)". *Thèse Sciences*, Paris, 2 vols., 427 pp.
- (1971). "Le Jurassique dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Bétiques: les confins du Prebetique et des Chaînes ibériques entre le río Mundo et le río Júcar (Stratigraphie, zones a Foraminife-

- res et paleogeographie)". *I Col. Estrat. et Paleogeogr. Jur. España*. Vitoria, 1970. *Cuad. Geol. Ibér.* Vol. 2, pp. 157-180.
- (1975). "Le Crétacé dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Bétiques. III. Les confins du Prebétique et des Chaînes Ibériques, entre le río Mundo et le río Júcar (Stratigraphie et Paleogeographie)". *I Col. Estrat. et Paleogeogr. del Cretácico de España*. Ed. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 233-244.
 - FOURCADE, E.; JEREZ MIR, L.; RODRIGUEZ ESTRELLA, T., y JAFFREZO, M. (1972). "El Jurásico terminal y el Cretácico inferior de la Sierra de la Muela (prov. de Murcia). Consideraciones sobre las biozonas con foraminíferos del Albense-Aptense del sureste de España". *Rev. Esp. de Microp.* núm. extra 30 Aniv. E. N. Adaro.
 - FOURCADE, E., y JEREZ MIR, L. (1973). "El Cretácico inferior en las inmediaciones de Peñarubia (zona prebética, prov. de Albacete)". *Rev. Esp. de Microp.* E. N. Adaro, vol. V, n.º 2, pp. 291-299.
 - FOURCADE, E.; PENDAS, F., y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1977). "El Jurásico superior y el Cretácico inferior en los alrededores de Yeste (Zona Prebética sudeste de España)". *Rev. Esp. de Microp.*, vol. IX, n.º 3, pp. 361-380.
 - GARCIA, A.; MAS, J. R.; ARIAS, C.; VILAS, L.; ALONSO, A., y RINCON, R. (1978). "Evolution sedimentaire des facies terrigènes mixtes et carbonatés, de l'Albien supérieur-Cenomanien, dans la region de Cuenca-Almansa, Espagne". *Cahiers de micropaleontologie* 4, pp. 11-19.
 - GARCIA HERNANDEZ, M.; LOPEZ GARRIDO, A. C.; RIVAS, P.; SANZ DE GALDEANO, C., y VERA, J. A. (1980). "Mesozoic paleogeographic evolution of the external zones of the Betic Cordillera". *Geologie en Mijnbouw*. Vol. 59, (2), pp. 155-168.
 - GARCIA RODRIGO, B., y PENDAS, F. (1971). "Consideraciones sobre el Jurásico inferior y medio de Albacete". *Cuad. Geol. Iber.* Vol. 2, páginas 255-272.
 - 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.*, Vol. 35, pp. 569-598.
 - GONZALEZ DONOSO, J. M.; LINARES, A.; LOPEZ GARRIDO, A. C., y VERA, J. A. (1970). "Bosquejo estratigráfico del Jurásico de las Cordilleras Béticas". 1º Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de España (Vitoria). *Cuad. Geol. Iber.* (1971) 2, pp. 55-90.
 - GOY, A.; GOMEZ, J. J., y YEBENES, A. (1976). "El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (mitad norte)". I Unidades litoestratigráficas. *Est. Geol.*, t. 32, pp. 391-423.
 - HOTTINGER, L. (1963). "Quelques Foraminifères porcelanés oligocenes dans la série sédimentaire prébétique de Moratalla (Espagne meridionale)". *Ed. Geol. Helv.* 56, pp. 963-972.
 - IGME:
 - (1958). Mapa geológico de España E 1:50.000, Hoja de Yecla (845). Primera serie.
 - (1961) Mapa geológico de España E 1:50.000, Hoja de Ontur (844). Primera serie.
 - (1971). Estudio hidrogeológico de la comarca Cazorla-Hellín-Yecla.

- (1974). Mapa geológico de España E 1:50.000, Hoja de Cieza (891). Segunda serie.
 - (1975). Mapa geológico de España E 1:50.000, Hoja de Calasparra (número 890).
 - (1975). Mapa geológico de España E 1:50.000, Hoja de Fortuna (829). Segunda serie.
 - (1978). Mapa geológico de España E 1:50.000, Hoja de Elda (871). Segunda serie.
 - (1978). Mapa geológico de España E 1:50.000, Hoja de Castalla (846). Segunda serie.
 - (1980). Mapa geológico de España E 1:50.000, Hoja de Elche de la Sierra (867). Segunda serie.
 - (1981). Mapa de lineamientos de la península Ibérica.
 - (1981). Mapa geológico de España E 1:50.000, Hoja de Jumilla (868). Segunda serie.
- JEREZ MIR, L. (1971). "Bosquejos estratigráfico y paleogeográfico de la zona Prebética en la región de Isso-Elche de la Sierra y Moratalla". *Bol. Geol. y Min.*, t. 81-2, pp. 117-131.
- (1979). "Hipótesis sobre las relaciones entre el zócalo y la cobertera en el sector de la Zona Prebética (provs. Albacete y Murcia)". *I Congreso Hispano-Luso-Amer. de Geol. Económica Sec. de Geol.*, t.1., Apartado 8-1.24, pp. 249-264.
 - (1973). "Geología de la Zona Prebética en transversal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes (provs. de Albacete y Murcia). *Tesis Doctoral, fac. Ciencias Univ. de Granada*, 2 tomos, 750 pp.
 - (1981). "La Zona Prebética y sus relaciones con las demás Cordilleras Béticas e Ibéricas circundantes".
- JEREZ MIR, F. (1979). "Contribución a una nueva síntesis de las Cordilleras Béticas". *Bol. Inst. Geol. y Min. de España.*, t. 90, vol 4, pp. 503-555.
- LINARES GIRELA, L., y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1975). "El Cretácico del extremo SW de la Ibérica y del borde externo del Prebético (provs. de Albacete y Cuenca). Correlación y síntesis". *I Simps. Cret. Cordillera Ibérica*. Cuenca, pp. 219-240.
- MONTENAT, G. (1973). "Les formations néogènes et quaternaires du Levant espagnol". *Thèse Paris-Orsay*.
- (1977). "Les Bassins Néogènes du Levant, d'Alicante et de Murcia". *Docum. Lab. Geol. Fac. Scr. Lyon*, n.º 69, 345 p.
- LINARES GIRELA, L. (1976). "Datos sobre las series Jurásico-Cretácico del Sector Peñas de San Pedro-Chinchilla de Montearagón (prov. de Albacete)". *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXXVII, vol. 4, pp. 27-36.
- NAVARRO, A., y SAAVEDRA, J. L. (1966). "Estudio general de un área de la provincia de Albacete (parte sur)". *Notas y Comun. del IGME*, n.º 86, pp. 7-30.
- PERCONIG, E., y MARTIN, L. (1971). "Estratigrafía del Cretácico de la zona de Ontur y Yecla (Zona Prebética)". *I Congr. Hispano-Luso-Amer. de Geología Económica*. Madrid-Lisboa, pp. 331-341.
- QUINTERO, I.; ALMELA, A.; GOMEZ, E.; MARTINEZ, C., y MANSILLA, H. (1977). "El Triás de facies germánica de Alpera". *Cuad. de Geol. Ibérica*. Vol. 4, pp. 447-454.

- RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1977). "Síntesis geológica del Prebético de la provincia de Alicante (Tectónica)". *Bol. IGME*, T. 88, vol. 4, páginas 273-299.
- (1977). "Síntesis geológica del Prebético de la provincia de Alicante (Estratigrafía)". *Bol. IGME*, t. 88, vol. 3, pp. 183-214.
 - (1977). "Estudio Hidrogeológico del Bajo Segura. Características tectónicas de la zona Prebética". E.N.A.D.I.M.S.A.
 - (1977). "Los grandes accidentes tectónicos de la provincia de Alicante". *Tecniterrae*, año III, n.º 17, pp. 8-17.
 - (1979). "Geología e Hidrogeología del Sector de Alcaraz-Lietor-Yeste (prov. de Albacete). *Col. Mem. IGME*, t. 97, vols. 1 y 2.
 - Características tectónicas de la zona Prebética". Seminario de Tectónica global. Enadimsa (inédito).
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T., y GRANADOS, L. (1975). "El Cretácico superior de las Hojas de Alcaraz, Lietor y Yeste. Zona Prebética". *I Colq. de Estrat. y Paleogeogr. del Cret. de España*. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 129-140.
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T., y GRANADOS, L.; SAAVEDRA, J., y GONZALEZ, A. (1980). "Estudio geológico en el sector de Carche-Salinas. Zona Prebética (provs. de Murcia y Alicante)". *Bol. IGME*, t. 91, n.º 4, pp. 527-548.
- SANCHEZ DE LATORRE, L. (1969). "Estudio hidrogeológico de los alrededores de Hellín-Santa Quiteria. *Cuad. Geol. Iber.* n.º 1.
- USERA, J.; CALVO, J. P., y MARQUEZ, L. (1979). "Síntesis bioestratigráfica (foraminíferos) del Neogeno marino del Sector central de la prov. de Albacete. España". *Est. Geol.*, vol. 35, pp. 199-204.

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

Depósito legal: M-39763-1984

Imprenta Manuel Carreras Cortés – Madrid-27

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA