



## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

### YECLA

790 ABACOS 24-31	791 CHINCHILU DE MONTEAGÓN 25-31	792 ALPRA 26-31	793 ALMARGA 27-31	794 CANALES 28-31	795 JATRA 29-31	796 GARRA 30-31
816 PINAS DE LA PERA 24-32	817 POZOCAMPA 25-32	818 MONTEAGRE DEL CASTILLO 26-32	819 CABODETE 27-32	820 ONTRIENTE 28-32	821 ALCOY 29-32	822 REINA 30-32
842 JETOR 24-33	843 HEJUN 25-33	844 OTONIA 26-33		846 CASTILLA 28-33	847 RIAJAZOSA 29-33	848 ALTA 30-33
857 EDENDE LA SERRA 24-34	858 EDEN 25-34	869 JARILIA 26-34	870 PINOS 27-34	871 EDEN 28-34	872 EDENTE 29-34	
869 MONTAÑA 24-35	890 CALASPARA 25-35	891 OSCA 26-35	892 FORTINA 27-35	893 EDEN 28-35	894 EDENDE SANTA POLA 29-35	



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**  
**E. 1:50.000**

**YECLA**

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:

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

### ASESORES:

#### *Triásico:*

Alfonso Sopeña  
Dept. de Estratigrafía  
Facultad de Geológicas  
Universidad Complutense de Madrid

#### *Cretácico:*

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

#### *Terciario:*

— Paleógeno:  
G. Gutiérrez  
Dept. de Geología  
Universidad de Valencia

#### — Neógeno:

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

#### *Geología regional:*

L. Jérez Mir, ENADIMSA  
L. Vilas  
Dept. de Estratigrafía  
Universidad Complutense de Madrid

### ESTUDIO DE MUESTRAS:

*Micropaleontología y Sedimentología*  
L. Granados Granados  
ENADIMSA

#### *Minerales pesados:*

R. Rincón Martínez  
Dept. 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>
<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>7</b>
1.1. SITUACION GEOGRAFICA .....	7
1.2. ENCUADRE GEOLOGICO REGIONAL .....	7
1.3. CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES DEL PREBETICO Y SUBBETICO EN LA REGION DE ONTUR-YECLA .....	8
1.4. ANTECEDENTES .....	10
 <b>2. ESTRATIGRAFIA .....</b>	 <b>11</b>
2.1. CARACTERISTICAS GENERALES .....	11
2.2. PREBETICO EXTERNO .....	11
2.2.1. Triásico .....	11
2.2.1.1. Yesos y arcillas yesíferas rojas (1) .....	12
2.2.1.2. Ofitas (2) .....	12
2.2.1.3. Yesos grises y blancos con intercalaciones de dolomias (3) .....	12
2.2.2. Jurásico .....	14
2.2.2.1. Dolomias tableadas grises (4) .....	14
2.2.3. Cretácico .....	14
2.2.3.1. Areniscas y arcillas rojas y verdes (19) .....	14
2.2.3.2. Calizas y dolomias con Toucasias (20) .....	15

2.2.3.3. Caliza baige con Orbitolinas y arenas (21) .....	15
2.2.3.4. Arenas y arcillas vericolores. «Facies Utrillas» (22) .....	16
2.2.3.5. Arenas y dolomias (23) .....	16
2.2.3.6. Dolomias masivas con Rudistas (24) .....	17
2.2.3.7. Dolomias tableadas y limos dolomíticos (25) .....	17
2.2.3.8. Dolomias masivas negras (26) .....	18
2.2.3.9. Calizas con Lacazinas y «cailleux noires» (27) y calizas blancas masivas y calizas margosas (28) .....	18
2.2.3.10. Calizas arenosas con Orbitoides y calizas (29) .....	20
2.2.3.11. Calizas (30) .....	20
2.2.4. Terciario. Paleogeno .....	20
2.2.4.1. Arcillas rojas, margas y conglomerados .....	21
2.3. PREBETICO INTERNO SEPTENTRIONAL .....	21
2.3.1. Jurásico .....	21
2.3.1.1. Dolomías brechoïdes (7) .....	22
2.3.1.2. Dolomías masivas y calizas oolíticas (8) .....	22
2.3.1.3. Calizas tableadas (9) .....	22
2.3.1.4. Calizas masivas grises (10) .....	23
2.3.1.5. Calizas y calizas arenosas (11) .....	23
2.3.2. Cretácico .....	24
2.3.2.1. Arenas, arcillas y calizas (21) .....	24
2.3.2.2. Calizas con Toucasias, arenas y calcarenitas (13) .....	24
2.3.2.3. Calizas con Rudistas y Orbitolinas, margas y arenas (14) .....	25
2.3.2.4. Calizas beige con Orbitolinas calcarenitas y arenas (15) .....	25
2.3.2.5. Dolomias masivas (16) .....	26
2.3.2.6. Calizas con Phitonellitas y calizas margosas con Globotruncanas (17) .....	26
2.3.3. Oligoceno .....	27
2.3.3.1. Conglomerados, areniscas, arcillas y margas salmón (18) .....	27
2.4. PREBETICO INTERNO CENTRAL .....	27
2.4.1. Eoceno .....	28
2.4.1.1. Calizas con Nummulites (6) y Biocalcarenitas (5) .....	28
2.5. TERCIARIO .....	28
2.5.1. Neogeno. Características generales .....	28
2.5.1.1. Biocalcarenitas y calizas arenosas (32) .....	29
2.5.1.2. Caliza de algas y/o Biocalcarenitas .....	29
2.5.1.3. Margas blancas (34) y Biocalcarenitas (35) .....	30
2.5.1.4. Conglomerados (36) .....	30
2.5.1.5. Biocalcarenitas y calizas (37) .....	31
2.5.1.6. Margas blancas arenosas (38) .....	31
2.5.1.7. Conglomerados, areniscas y arcillas (39) .....	31
2.5.1.8. Brechas y conglomerados (40) .....	32
2.6. Cuaternario .....	32

	<u>Páginas</u>
2.6.1. Mantos de arroyada difusa y abanicos aluviales. Conglomerados arenas y arcillas generalmente encostradas (41). Playas arcillo limosas (42) .....	32
2.6.2. Conos de deyección . Conglomerados, arenas y arcillas encostradas (43) .....	33
2.6.3. Depósitos de pie de talud y coluvial. Arcillas con cantos angulosos (44) .....	33
2.6.4. Aluvial. Arcillas arenosas con cantos (45) .....	33
2.6.5. Lagunar. Arcillas y limos con sales (46) .....	33
2.6.6. Aluvial-Coluvial. Arenas y arcillas con cantos (47) .....	33
2.6.7. Aluvial. Gravas, arenas y arcillas (49) y limos de inundación. Limos y arcillas a veces con sales (48) .....	33
<b>3. TECTONICA .....</b>	<b>34</b>
3.1. CARACTERISTICAS GENERALES .....	34
3.2. DOMINIOS ESTRUCTURALES .....	35
3.2.1. Prebético externo .....	35
3.2.1.1. Accidente. Jumilla-Yecla-Caudete .....	35
3.2.1.2. Accidente de Vinalopo .....	35
3.2.1.3. Sector de la Sierra Magdalena. Sierra del Cuchillo .....	36
3.2.1.4. Sector Sierra del Príncipe-Sierra Lacera .....	37
3.2.1.5. Sector Solana de la Serrata-Cerricos del Campo .....	37
3.2.2. Prebético interno septentrional .....	37
3.2.3. Prebético interno central .....	38
3.3. EDAD DE LAS DEFORMACIONES .....	38
<b>4. HISTORIA GEOLOGICA .....</b>	<b>40</b>
<b>5. GEOLOGIA ECONOMICA .....</b>	<b>44</b>
5.1. MINERIA Y CANTERAS .....	44
5.2. HIDROGEOLOGIA .....	44
<b>6. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>45</b>

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. SITUACION GEOGRAFICA

La Hoja 845 (27-33), Yecla, se encuentra situada en la confluencia de las provincias de Murcia, Alicante y Albacete. Se trata de una región de relieve medio en donde destacan importantes alineaciones montañosas (sierra de la Magdalena, Umbría de Pava, Serral y sierra de Salinas) constituyendo esta última la máxima elevación en la Hoja (1.112 m.) y oscilando la cota media sobre los 600 m. Hacia el este disminuye el relieve y una suave depresión discurre de norte a sur (valle del Vinalopo) imprimiendo un carácter paisajístico muy peculiar.

El clima es casi mediterráneo de inviernos suaves a fríos y veranos calurosos con precipitaciones escasas. La red fluvial es prácticamente inexistente quedando reducida a pequeños arroyos de escorrentía prácticamente nula y ramblas (Vinalopo).

### 1.2. ENCUADRE GEOLOGICO REGIONAL

Desde el punto de vista geológico la Hoja de Yecla se encuentra ubicada en las zonas externas de las cordilleras Béticas; y en ella se encuentran representados dos dominios tecto-sedimentarios diferentes: Prebético externo y Prebético interno.

En los últimos años se han intensificado los conocimientos respecto a las zonas más externas de las Béticas. La proliferación de 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 pa-

ra una zona concreta de trabajo, han querido hacerla extensiva a otras próximas, contribuyendo así involuntariamente a una complicación de la misma.

L. JEREZ MIR (1973) divide al Prebético s.l. en dos grandes unidades ya clásicas: Prebético externo y Prebético interno. Ambas constituyen dos dominios diferentes aunque no existe un acuerdo unificado entre los autores sobre los límites del primero de ellos.

El Prebético externo difiere del interno fundamentalmente en:

1. Diferencias de espesores de las coberturas en uno y otro dominio.
2. Diferenciación de facies a partir del Jurásico superior.
3. Presencia de Paleógeno marino claramente identificado en el Prebético interno.
4. Estilos tectónicos diferentes.

Dentro del Prebético externo y de forma clásica se engloba un conjunto de depósitos autóctonos que constituyen una cobertura 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 ve complicado 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 fluctuante en el tiempo y que condiciona los diferentes tipos de sedimentación durante el Jurásico superior, Cretácico e incluso en el Terciario.

Siguiendo a L. JEREZ MIR (1981) en el Prebético interno se pueden distinguir tres subdominios:

- Septentrional
- Central
- Meridional

en base a la existencia de materiales con entidad suficiente para ser diferenciados.

Respecto a la zona subbética, el citado autor diferencia también tres subdominios: externo, medio e interno, correspondiendo la parte frontal del manto subbético a la zona externa de este dominio.

Dado el carácter alóctono de estos materiales, su correlación así como la reconstrucción paleogeográfica representa uno de los mayores problemas a resolver de los muchos planteados en las cordilleras Béticas.

### 1.3. CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES DEL PREBÉTICO 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 de 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 Hoya de Yecla.

El Prebético externo central se ciñe al cuadrante nor-occidental de la Hoja de Ontur. Queda definido por una ancha franja jurásico-cretácea que con dirección NE-SW y procedente de la región 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 meridional 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, IGME, 1981) atraviesa la Hoja de Ontur y se extiende por casi la totalidad de la de Yecla. Queda interrumpida por el accidente del Vinalopo, 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., si bien una reconstrucción palimpsestica implicaría un claro aumento de la longitud de esta cobertura.

Existen pequeños acortamientos en la cobertura 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 cobertura a favor del Keuper por otro.

Por lo que respecta al Prebético interno hay que decir que está constituido en la región de Ontur-Yecla por la alineación Carche-Salinas y concretamente en la Hoja de Yecla por las sierras de Salinas y del Serral. El establecimiento del límite entre el dominio interno y externo se ha realizado en base a los cambios litológicos observados independientemente del aumento en espesor de las series, factor este último que se denuncia claramente en el dominio interno.

La estructura de la sierra del Serral es un pliegue cabalgante formado exclusivamente por materiales cretácicos de características litológicas y estratigráficas típicas del Prebético interno. Por otra parte, la unidad de la sierra de Salinas constituye claramente el dominio interno septentrional y es cabalgante sobre el Prebético externo como se puede observar en la rambla de la Boquera donde el Portlandiense se encuentra en contacto tectónico con el Senoniense por causa de tal accidente.

La sierra de Salinas (P, interno septentrional) se presenta como un anticlinal cretácico cabalgante y vergente al NW cuyo flanco sur, se encuentra cabalgado por el Jurásico en la zona de Salinas. Esta escama está relacionada, sin duda con el accidente que delimita en la región el dominio interno septentrional del central. Tal discontinuidad se deduce a nivel regional y fuera de la Hoja de Yecla ya que aparecen facies de ambos dominios en contacto muy próximo y en disposición irregular. Además la cobertura del Prebético interno septentrional en esta región tiene muy escaso desarrollo en comparación con el Prebético de Alicante, al otro lado del Vinalopo, de lo que se deduce que existe un cabalgamiento del dominio interno central sobre el septentrional. Este alóctono utiliza como elemento de despegue el Keuper al igual que el manto subbético más al sur.

En la Hoja de Yecla el dominio Prebético interno central aparece representado probablemente por el Eoceno de la Peña de la Moneda al este de Salinas (ángulo SE), teniendo continuidad esta unidad en la Hoja de Pinoso donde se puede corroborar lo anteriormente expuesto.

Por último interesa destacar que la sistemática de la zona Prebética ha sido elaborada en base al estudio de materiales de edad pre-miocena ya que se considera que éstos son posteriores a la configuración de los dominios tectosedimentarios establecidos.

Durante el Mioceno tiene lugar en toda la región una sedimentación marina que se ve interrumpida en el tiempo por distintas fases de deformación. No obstante, la cuenca había sido previamente configurada por una tectogénesis pre-neogena, siendo la estructura actual la resultante de la tectogénesis paleogena y los posteriores movimientos neógenos.

#### 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 (1975); LINARES (1976); ARIAS y FOURCADE (1977); 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), escala 1:50.000, realizado para el IGME 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

La descripción litoestratigráfica de los materiales aflorantes en la Hoja se hace en base a los distintos dominios tectosedimentarios establecidos anteriormente.

Se exponen inicialmente las características del Prebético externo seguidas de las del Prebético interno septentrional y central. Por último se describen los materiales miocenos así como los depósitos continentales pliocenos y cuaternarios.

### 2.2. PREBETICO EXTERNO

Ocupa gran parte de la Hoja y sus características litoestratigráficas generales corresponden a las descritas ya en otro epígrafe. Se incluye en este apartado los afloramientos triásicos y las dolomías asociadas a ellos ya que no pueden ser encuadrados claramente dada la similitud de facies en los distintos dominios establecidos dentro de la Hoja.

Los materiales aflorantes más antiguos (Barremiense) corresponden al Cretácico inferior en facies Weald. Por encima se desarrolla una serie carbonatada y arenosa del Aptiense-Albiense que aumenta en espesor así como en niveles calcáreos hacia el sur, es decir hacia las zonas más internas.

El Cretácico superior muy bien desarrollado aparece representado por dos formaciones: una inferior dolomítica con tres miembros bien diferenciados: dos masivos (inferior y superior) y el medio tableado, y una segunda formación calcárea, que corresponde a calizas tableadas. De forma general existe un claro aumento de espesor de norte a sur. A continuación se pasa a una descripción detallada de lo expuesto.

#### 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 integrada, un estudio regional de los mejores afloramientos conocidos del Triásico desde el sur de la cordillera Ibérica. Este estudio, muy general estratigráfico y específicamente sedimentológico, ha sido elaborado, por A. SOPEÑA durante la campaña 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, y sirve de base regional para situar los afloramientos que aparecen en esta Hoja.

Aflora ampliamente en facies Keuper y con dirección NNW-SSE en la parte oriental de la Hoja, a lo largo del valle del río Vinalopo a favor de la discontinuidad, también y con carácter diapírico con esa dirección. Resulta pues evidente el carácter halocinético de los afloramientos triásicos frecuentes en zonas donde la cobertura sedimentaria tiene poco espesor ya que es más fácil ser atravesada.

#### *2.2.1.1. Yesos y arcillas yesíferas rojas (1)*

En el triásico del Vinalopo y en el diapiro aflorante al SW de Yecla se observa claramente una formación roja, arcillo-yesífera con carácter típico de las facies Keuper. Esta unidad de color rojo y con escasa proporción de finos tipo arcilla contiene una gran cantidad de sales, además de yesos que como en el caso de Pinoso (fuera de la Hoja) son objeto de explotación.

#### *2.2.1.2. Ofitas (2)*

En el ángulo SE de la Hoja cerca de la carretera que une Sax y Salinas en un pequeño afloramiento de Keuper se observa la presencia de rocas ofíticas asociadas. Dado que es el único afloramiento donde se han observado, ha sido exagerada su cartografía. Desde el punto de vista petrológico su composición y textura es la típica de estas rocas con un color verdoso que les confiere un aspecto característico.

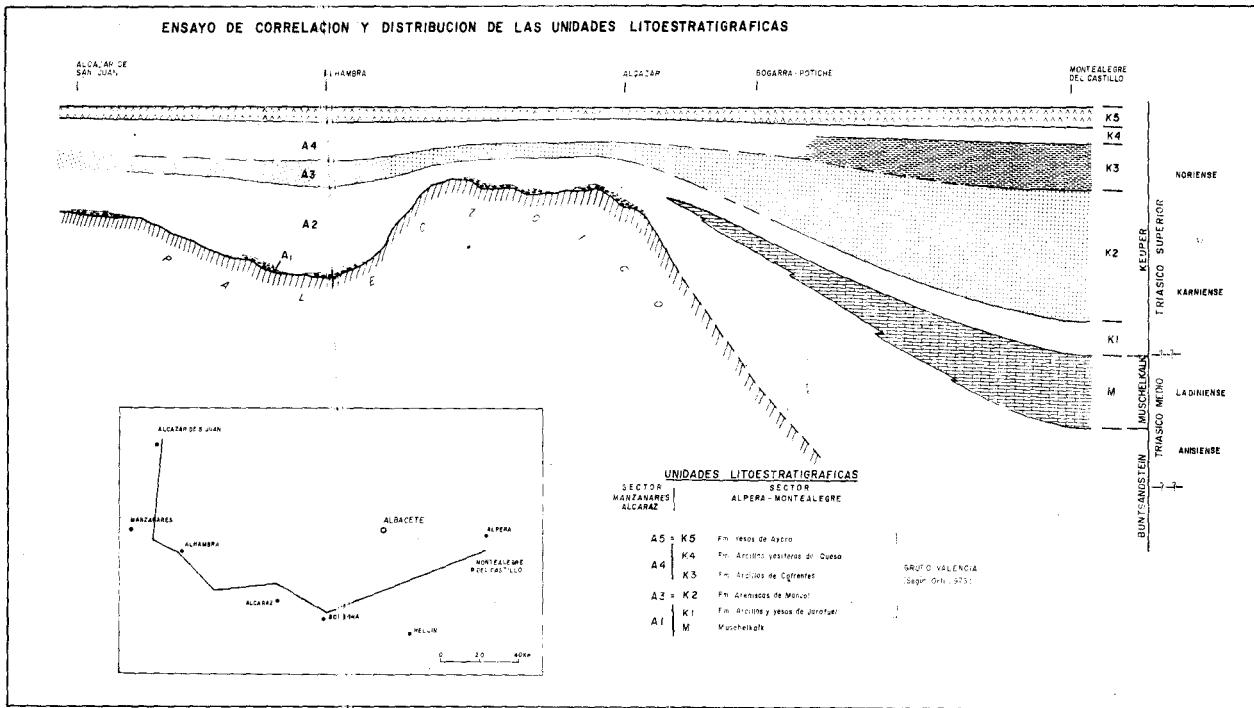
#### *2.2.1.3. Yesos grises y blancos con intercalaciones de dolomías (3)*

Por encima de las arcillas yesíferas y yesos rojos se observa una unidad de color gris oscuro formada por yesos grises y blancos, estos últimos estratificados, así como dolomías negras con perfecta continuidad lateral.

Morfológicamente, esta unidad ocupa zonas topográficas altas, por lo que resulta fácil de identificar en campo. Por encima es frecuente encontrar unas dolomías tableadas, que representan en parte el tránsito al Jurásico.

La edad para todo este conjunto arcilloso-yesífero (unidades 1 a 3), es claramente Triásico superior en base a las correlaciones establecidas a nivel regional con otras zonas.

FIGURA N.º 1



## 2.2.2. Jurásico

### 2.2.2.1. Dolomías tableadas grises (4)

En el valle del Vinalopo y concretamente a ambos lados de las carreteras de Pinoso y de Yecla a Villena, aparecen unas dolomías tableadas que coronan una serie de cerros aislados que destacan sobre el relieve de la zona.

Se trata de dolomías y a veces algunas calizas en parte dolimitizadas, de colores grisáceos y aspecto tableado. Presentan esporádicas interestratificaciones de yesos y su contenido faunístico es banal (Lamelibranquios, Equinodermos y a veces Ostrácodos). El paso de la unidad infrayacente triásica a ésta se hace bien mediante unas arcillas grises con costras carbonatadas y nivel calcáreo de oolitos ferruginosos con Ostrácodos y Gasterópodos o bien por unas arcillas rojas y dolomías margosas tableadas que recuerdan a las facies de tránsito al Jurásico más al oeste (dolomías Imon). Por esto los niveles basales pudieron corresponder aún al Triásico.

## 2.2.3. Cretácico

a) **Cretácico inferior.** Bien representado en la Hoja con espesores y facies variables, comienza en el Barremiense con depósitos continentales en facies "Weald" y continúa con una formación carbonatada de calizas y dolomías con Toucasias del Aptiense. A techo y en tránsito gradual se desarrolla una unidad arenosa con dolomías o calizas con Orbitolinas que hacia el sur se hace más carbonatada y potente.

En la parte septentrional de la Hoja existe un predominio de arenas versicolores hecho por lo cual en esa zona aún es válida la denominación de facies "Utrillas" para esos materiales. Hacia el NE (sierra de la Lacera) en aquellos puntos donde la serie Albiense es completa aparecen intercalaciones de barras carbonatadas dentro de las arenas indicando ya la influencia marina para este tiempo.

b) **Cretácico superior.** Por encima de las arenas y calizas albienses se desarrolla un conjunto dolomítico, perfectamente diferenciable en tres unidades que clásicamente se atribuye al Cenomaniano-Turoniano si bien no existen argumentos paleontológicos que confirmen la presencia de este último piso. Sobre esta formación se desarrolla un segundo conjunto formado por calizas de espesor considerable de edad Senoniana.

### 2.2.3.1. Areniscas y arcillas rojas y verdes (19)

Se trata de los materiales cretácicos de más baja edad aflorantes en la Hoja de Yecla, dentro del Prebético externo.

Litológicamente es una unidad muy característica cuyos mejores afloramientos se localizan en la sierra de la Lacera. Está formada casi exclusivamente por arenas y arcillas versicolores que pueden intercalar algunos niveles de conglomerados y calizas. En la serie de la Lacera dentro de esta unidad, son diferenciables dos miembros, uno inferior fundamentalmente arenoso y otro superior arcillo-arenoso con algún nivel calcáreo dolomítico.

Los niveles carbonatados del miembro superior han proporcionado *Chonetella decipiens* y *Palorbitolina lenticularis*, además de Ostrácodos, Lamelibranquios, Gasterópodos, Miliólidos, Equínidos, *Pseudocyclammina*, *Salpingoporella*, *Sabaudia minuta* y *Marssonella*, así como restos de vegetales y fragmentos de huesos.

El muro de esta unidad no se observa en esta Hoja. La potencia máxima observada es de unos 100 m. en la sierra de la Lacera.

Desde el punto de vista sedimentológico el medio de deposición es continental en conjunto, que pasa en la vertical a un medio de transición. En el caso de la Lacera los niveles basales (canales con festoon) corresponden a un transporte fluvial que evoluciona a una zona de llanura costera y lagoon.

#### 2.2.3.2. Calizas y dolomías con Toucasias (20)

De gran representatividad regional, esta unidad es un conjunto carbonatado con algunas pasadas arenosas aflorantes en una banda de dirección NE-SW en el tercio septentrional de la Hoja.

Está formada fundamentalmente por calizas y calcarenitas de color ocre, a veces con niveles dolomitizados, separados todos entre sí por tramos arenosos o arcillosos. Hacia techo existe un predominio de dolomías negras recristalizadas. En general los niveles duros presentan una buena estratificación al contrario que los tramos blandos, frecuentemente cubiertos.

Tanto a techo como a muro son muy abundantes los Rudistas, existiendo también niveles de Ostreídos. El estudio en lámina delgada ha proporcionado además de Equínidos, Ostrácodos, Lamelibranquios y Miliólidos, la siguiente microfauna: *Palorbitolina lenticularis*, *Orbitalinopsis kiliani*, *Orbitolina* sp., *Sabaudia minuta*, *Everticyclammina greigi*, *Cuneolina camposauri*, *Quinqueloculinam*, *Dorothia*, *Trochammina*, *Textularia*, *Haplophragmoides*, *Pseudocyclammina hedbergi*, *Valvulammina*, *Arenobulimina*, *Ethebia alba* y *Bacinella irregularis*.

La edad para todo el conjunto es Aptiense. No obstante, establecer el límite superior con el Albiense de forma clara y neta resulta difícil ya que el paso es transicional a la unidad superior. El espesor máximo observable es en la sierra Lacera donde llega a alcanzar los 160 m.

El medio de deposición de estos materiales parece corresponder en conjunto a una sedimentación marina muy somera de tipo restringido que evoluciona en la vertical a una sedimentación de plataforma interna también somera.

#### 2.2.3.3. Caliza beige con Orbitolinas y arenas (21)

Sus afloramientos se encuentran situados en el tercio norte de la Hoja. Presenta características litológicas muy fáciles de identificar en campo, ya que se trata de un conjunto híbrido, compuesto de arenas versicolores, arcillas rojas, calizas beige y calcarenitas muy ricas en fauna con un enriquecimiento en carbonatos y espesor hacia el sur, es decir, hacia el Prebético interno. Muchas veces cuando los afloramientos son restringidos resulta muy

difícil de distinguir de las facies "Utrillas" y sólo la presencia de algún nivel carbonatado puede permitir tal diferenciación.

Aflora al sur de la sierra de la Magdalena, cerca de las casas de Fuente Negra así como al norte de la sierra el Príncipe y en las sierras del Cuchillo y Lacera.

La fauna es abundante, aunque a veces, la dolomitización de los niveles calcáreos, sólo permite apreciar fantamas de Orbitolinas u otro tipo de restos. Además de Briozos, Lamelibranquios, Gasterópodos y Equinodermos, los niveles calcáreos contienen *Orbitolina* sp., *Boueina*, *Neomeris*, *Salpingoporella* y *Evertecyclammina*.

La edad de este tramo es Albienense y el espesor es difícil de precisar ya que frecuentemente el yacente no aflora. No obstante se puede estimar como visibles entre los 30 y 50 m., de lo que se presume valores más altos para toda la unidad.

#### 2.2.3.4. Arenas y arcillas versicolores facies "Utrillas" (22)

Sobre la unidad anterior y en paso gradual existe en el NW de la Hoja un conjunto detrítico en facies "Utrillas" formado por arenas y arcillas versicolores con predominio de los tonos blancos y amarillos. Es de destacar la ausencia de conglomerados cuarcíticos que más al oeste se encuentran ya en la región de Hellín (ARIAS et al., 1979).

El espesor es muy variable (15-40 m.) disminuye hacia el sur y el este. Esta variación parece estar motivada probablemente por un enriquecimiento de niveles carbonatados en la unidad infrayacente, así como por el condicionamiento paleogeográfico regional.

Estas facies se observan en las proximidades de Yecla, junto al cementerio, sierra de la Magdalena y norte de la sierra del Príncipe. Su edad está determinada en base a las dataciones de las unidades infra y suprayacentes por correlación con las Hojas colindantes, así como por los datos aportados por los autores que han trabajado en la región (JEREZ MIR, L., 1973; FOURCADE, 1975; ARIAS, 1978, y ARIAS et al. 1979).

#### 2.2.3.5. Arenas y dolomías (23)

Se engloba en este epígrafe una unidad de características litológicas muy parecidas a las dos anteriores pero de gran desarrollo en la vertical y constituida por una alternancia de dolomías y arenas versicolores tipo facies "Utrillas".

Las dolomías son negras, recristalizadas, bien estratificadas y de poco espesor. Las arenas son finas, de colores blancos, presentando hacia techo, niveles intercalados de margas verdes así como alguna barra dolomítica con algún Rudista.

El espesor de la serie es aproximadamente de 240 m. medidos en la sierra de la Lacera aunque en otras zonas puede tener menos. Desde el punto de vista sedimentológico los materiales albienses definidos en los últimos apartados parecen corresponder a un medio de transición tipo lagoon que evoluciona a llanura costera.

#### 2.2.3.6. Dolomías masivas con Rudistas (24)

Esta unidad constituye el miembro inferior de la "trilogía dolomítica" del Cretácico superior en el Prebético externo. Está constituido por unas dolomías masivas ocres y rojizas y oquerosas muy carbonatadas que en detalle presentan varios resaltos masivos separados entre sí por niveles también dolomíticos mejor estratificados. El número de resaltos es variable fluctuando de unas zonas a otras, así como el espesor de todo este conjunto masivo que presenta sus valores máximos hacia la sierra de la Lacera, oscilando éstos entre los 80 y 100 m.

En detalle se aprecian Rudistas, laminaciones de algas, así como sombra de Orbitolinas y Lamelibranquios. En los niveles basales en la sierra del Cu-chillo se ha reconocido *Orbitolina* gr. *cónica*.

Estas dolomías son producto de un proceso de dolomitización de rocas calcáreas (micritas y biomicritas). La carbonatación y la porosidad móldica resultan una de las características externas más típicas de esta unidad.

La edad es claramente Cenomaniana ya que se superpone a materiales del Albiense superior y es una unidad de gran extensión superficial y perfectamente correlacionable con otros puntos (Albatana, Ontur, Jumilla, Fuente Alamo, etc.). Hacia el norte, fuera de la Hoja y en la base, presenta un nivel de margas verdes muy características que aquí no se reconoce.

El establecimiento del límite superior del Cenomaniano resulta complejo y problemático así como la datación del Turoniano en la trilogía dolomítica. No existen en todo el complejo dolomítico ningún argumento paleontológico que sea claramente indicativo del Turoniano. Corrobora este hecho la presencia en el Prebético interno septentrional de niveles calcáreos de edad Cenomaniana por encima del conjunto dolomítico masivo que caracteriza a parte del Cretácico superior, no estando allí presente el Turoniano.

Desde el punto de vista sedimentológico las dolomías descritas en este apartado corresponden a un medio somero tipo lagoon y plataforma interna. También corresponden a este tipo de ambiente los resaltos masivos con Rudistas o brechas y a la zona restringida los niveles de limos dolomíticos y dolomías arenosas que separan los distintos resaltos morfológicos.

#### 2.2.3.7. Dolomías tableadas y limos dolomíticos (25)

La segunda unidad dolomítica forma una serie de dolomías tableadas y limos dolomíticos de colores claros muy fáciles de distinguir ya que su estratificación, color y aspecto de visu son muy característicos.

Desde el punto de vista petrológico y en lámina delgada se trata de dolomías y biodolomías o biomicritas para los niveles no dolomitizados. Presentan también porosidad móldica y ocasionalmente puede observarse algún nivel más calcáreo sin dolomitizar. Se reconocen sombras de Lamelibranquios, Gasterópodos, Ostrácodos, así como *Cuneolina*, *Dicyclina*, *Heteroporella*, *Neomeris* y *Acicularia*, encontrándose hacia la parte alta *Phitonella ovalis*? lo que implicaría la posible presencia de Turoniano.

El espesor de esta unidad es bastante constante en todo el Prebético externo (120 m. aproximadamente). Desde el punto de vista sedimentoló-

gico la alternancia de tramos blandos y duros son interpretados como secuencia de distinto tipo, así se distinguen:

- Secuencias con acumulación de conchas en la base y limos bioturbados a techo. A veces la secuencia presenta además laminación de algas a techo.
- Secuencias con bioturbación en la base, laminación de algas y brechas a techo.

Ambas se encuadrarían dentro de un modelo de sedimentación tipo mareal.

#### 2.2.3.8. Dolomías masivas negras (26)

Completa la "trilogía dolomítica" esta tercera unidad constituida por dolomías secundarias negras, carbonatadas y de aspecto masivo.

En lámina delgada se observa claramente la elevada proporción de dolomita, componente mineralógico de origen secundario que sustituye a la calcita. Ocasionalmente se observan zonas no afectadas por este proceso. Es de destacar también la cantidad de arcillas que a veces aparecen asociadas con los carbonatos.

En la sierra de la Magdalena se distinguen niveles calcáreos que petrográficamente obedecen a calizas arcillosas que contienen espículas, Ostrácodos, *Rotalina cayeuxi*, Ophtalmidiidos, Chaforitas y posible *Globotruncana helvetica*, que indicaría la presencia del Turoniense. PERCONING et al. (1971), cita en los alrededores de Villena, *Globotruncana imbricata* en las calizas superiores. Este mismo autor señala en la Umbría de Pava un nivel lumaquético rico en Lamelibranquios, Equinodermos, Briozoos, Gasterópodos, Milióidos, Lituólidos y Ataxophragmínidos, que separa esta unidad del Senoniense calcáreo. Por último queda también la posibilidad de una posible edad Coniaciense para estos materiales, aunque este hecho resultaría más complejo.

Su espesor es muy variable (entre los 35 y 100 m.) presentando frecuentemente a techo, una costra ferruginosa a partir de la cual comienza la sedimentación carbonatada del Senoniense inferior.

A nivel regional estas dolomías siempre están presentes, excepcionalmente en sierra del Escabezado (Hoja de Ontur) sólo están representados los dos primeros miembros en la "trilogía dolomítica". Se plantea el problema en ese punto de la no deposición de estos materiales o en caso contrario la posterior erosión previa a la sedimentación del Senoniense.

Sedimentológicamente aunque lo impida apreciar el proceso de dolomitización secundaria, podrían corresponder a un ambiente de plataforma interna en una zona de mares restringidos.

#### 2.2.3.9. Calizas con Lacazinas y "cailleux noires" (27) y calizas blancas masivas y calizas margosas (28)

Dentro de este apartado se incluye un conjunto litológico calcáreo de gran representatividad en toda la Hoja. Aflora de forma espectacular en la

sierra del Cuchillo y constituye las llamadas sierras de la Serrata y Enmedio, Cuerda del Patojo y Cerricos del Campo. También aparecen coronando las sierras de la Magdalena, Príncipe y Lacera.

Está formado por calizas microcristalinas organógenas, brechoides y margosas, en ocasiones recristalizadas y con un aspecto de visu muy variable, desde estratificadas a masivas, con colores ocres y grises. Al microscopio resultan intrabioesparitas y generalmente biomicritas. Asociado con frecuencia a los niveles con *Lacazina* y por debajo de éstos es frecuente encontrar calizas de intraclastos negros (cailleux noires) que representan unas facies muy características del Senoniense inferior calcáreo de la región.

La fauna es muy variable y numerosa, encontrándose Lamelibranquios, Gasterópodos, Ostrácodos, Miliólidos, Briozoos, Equinídos, Ophthalmidios. Dada la gran cantidad de géneros sólo se hace referencia a los más característicos desde el punto de vista estratigráfico como p. e.: *Globorotalites aff. michelinianus*, *Pseudocyclammina massiliensis*, *Praepeneroplis senoniensis*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Favreina murciensis*, *Lacazina compressa* y *Dicyclina schlumbergeri*. FOURCADE (1970) cita además en la sierra del Cuchillo la presencia de *Lacazina elongata* y *Acodiella cónica*.

La edad del conjunto es claramente Senoniense inferior (Coniaciense-Santonense) quedando en duda la existencia del primero ya que no existen datos paleontológicos claros que demuestren tal edad. No obstante, en base a criterios regionales y a falta de otro argumento que lo justifique, se atribuye también al Coniaciense esta unidad calcárea.

Desde el punto de vista sedimentario las dos unidades diferenciadas en la cartografía parecen corresponder a un tipo de sedimentación marina restringida que evoluciona en la vertical a un medio de tipo mareal. A otra escala de trabajo se puede establecer una diferenciación paleogeográfica a grandes rasgos.

Las calizas de "cailleux noires" corresponden a un ambiente restringido. Lateralmente y hacia el SE estos niveles van desapareciendo y los materiales se hacen más marinos (calizas margosas y calizas blancas masivas). Las facies son ya distintas presentando incluso un tipo de estratificación diferente, así como un cierto contenido en arcilla y un claro aumento de espesor. Se puede establecer a grandes rasgos una línea imaginaria que separaría las dos unidades diferenciadas; ésta discurriría al sur de la prolongación de la sierra del Buey (Umbría de Pava) atravesando la carretera de Yecla y Pinoso en dirección hacia Villena. A "grosso modo" coincidiría con el antiguo trazado de la línea de ferrocarril Yecla-Jumilla. Hacia el sur, los materiales parecen corresponder a un medio marino costero y de plataforma interna quedando encuadradas estas facies dentro del contexto paleogeográfico del Senoniense como se explica en el apartado correspondiente.

Por último el espesor de este conjunto es muy variable ya que tanto la erosión como los depósitos terciarios enmascaran en parte, por lo que resulta difícil dar el espesor real. En la sierra del Cuchillo se han medido 160 m. presumiéndose espesores superiores (250 m.) más al sur (Serrata y Enmedio) a pesar de que el muro no es visible.

#### 2.2.3.10. Calizas arenosas con *Orbitoides* y calizas (29)

Por encima de las calizas del Santoniense y concretamente en la Cuerda del Patojo y Solana de la Serrata se encuentran unas calizas arenosas de color beige y calizas, con un espesor máximo aproximado de 100 m. De visu se distinguen de las unidades anteriores por un claro incremento de terrígenos en este complejo carbonatado Senoniense. No obstante y dado que el aporte de detriticos aunque de forma generalizada se hace irregularmente, puede hacer a veces difícil su diferenciación de las calizas del Santoniense.

El estudio de lámina delgada ha denunciado la presencia de *Orbitoides media*, *Clypeorbis mamillata*, *Siderolites vidali*, *Siderolites* aff. *calcitropoides*, *Neocorrbina cretacea*, *Idalina antiqua*, *Phitonella sphaerica*, *Neocorrbina supracretacea*, *Nummofallotia cretacea*, *Lepidorbitoides*, además de Rotálicos, Miliólidos, Briozoos, Lamelibranquios y Equinidos. La edad es Campaniense-Maastrichtiense.

El ambiente de sedimentación parece ser de plataforma y/o costero, que evoluciona a marino hacia el SE (Prebético interno), mientras que hacia el E y NE se pone de manifiesto una influencia continental.

#### 2.2.3.11. Calizas (30)

Se incluye en este apartado los afloramientos del Cretácico superior (Senoniense) del ángulo NW de la Hoja. Aunque se trata de una zona muy tectonizada, se observa sobre el complejo dolomítico inferior una serie calcárea de pocos metros 50-60 m. aproximadamente que en lámina delgada presenta microfacies diferentes. Así la parte inferior está formada por calizas margosas (biomicrítas) con Lamelibranquios, Gasterópodos, Equinidos, Miliólidos, Ophthalmodiidos, Textuláridos, Discóridos y Ataxophragmíidos, propios de un ambiente marino-restringido.

A techo aparecen calizas intraclásticas y peletíferas con calcificación de algas *Microcodium*, Charofitas, Miliólidos donde se pone de manifiesto una influencia mucho más continental (ambiente marino-lagunal).

La parte inferior corresponde al Santoniense mientras que la superior puede ser Senoniense superior. Estos afloramientos son correlacionables en la Hoja de Ontur, con facies lagunares del Maastrichtiense que contienen *Neocyprideis murciensis* (FOURCADE, 1971) y en la de Hellín, con los sedimentos terrígenos que existen por encima de las calizas con Lacazinas, en la sierra de Peñas Cortadas.

### 2.2.4. Terciario. Paleógeno

El Paleógeno marino no aparece representado en el Prebético externo mientras que el continental lo hace de forma aislada, en zonas de cubetas y áreas deprimidas. Sus afloramientos son poco conocidos bien porque aparecen de forma muy local y en pequeñas manchas, o bien porque no se encuentra fauna que permita caracterizarlo, siendo estériles la mayoría de las veces las muestras analizadas.

En la Hoja de Yecla existen dos afloramientos, uno al SE junto a la sierra del Buey, con mala calidad como punto de observación y otro al norte de la Hoja, en la carretera Yecla-Caudete en la llamada sierra del Príncipe.

#### 2.2.4.1. Arcillas rojas, margas y conglomerados (31)

Este conjunto detrítico y de carácter continental aparece plegado y llenando el sinclinal volcado de la sierra del Príncipe.

Litológicamente se trata de un conjunto heterogéneo, de color rojo muy característico y que comienza por unos conglomerados calcáreos muy cementados que alternan con episodios margosos. Las arcillas rojas constituyen el relleno final observándose también pasadas de areniscas de escasa continuidad lateral así como algún delgado nivel de calizas. El medio de sedimentación es sin duda continental, con condiciones subáreas y esporádicos episodios lacustres.

El estudio de muestras pone de manifiesto la existencia de *Rhabdochra major* que caracteriza el Oligoceno medio y más concretamente al Stampiense.

### 2.3. PREBETICO INTERNO SEPTENTRIONAL

Ocupa el tercio sur-oriental de la Hoja. Se incluyen aquí las sierras del Serral y Salinas. El establecimiento del límite de este dominio en la Hoja obedece concretamente a dos criterios:

- a) Sedimentarios. Se observa además de un aumento de espesor en las series, cambios de facies a nivel del Cretácico, siendo éste el único sistema utilizable como elemento de comparación ya que el resto no aflora.
- b) Tectónicos. El anticlinal de la sierra de Salinas junto con el del Carche, fuera de la Hoja, forman un frente cabalgante sobre el Prebético externo al igual que lo hace la sierra del Serral, aunque individualizada de las dos anteriores constituye una unidad en escamas, vergente también hacia el NW.

Las características litoestratigráficas de todo este dominio se exponen a continuación si bien previamente resulta interesante destacar:

- 1) Importante desarrollo del Cretácico inferior.
- 2) Presencia de una sola unidad dolomítica en el Cretácico superior y un Campaniense-Maastrichtiense calizo-margoso en facies de plataforma externa.
- 3) Presencia de Paleógeno caracterizado por un "Eoceno nummulítico" y un "Oligoceno continental".

#### 2.3.1. Jurásico

Sus afloramientos dentro del Prebético interno septentrional quedan restringidos a la parte oriental de la sierra de Salinas, poniendo límite nor-oriental

tal a dicha sierra. El Jurásico aparece cabalgando a los materiales cretácicos y parece estar representado desde el Lías (?) hasta el Portlandiense, distinguiéndose las siguientes unidades cartográficas.

### 2.3.1.1. *Dolomías brechoides* (7)

El único afloramiento existente se encuentra en el núcleo del anticlinal de la Boquera en la parte meridional de la sierra de Salinas. Se trata de unas dolomías grises, de aspecto brechoide, con algunos niveles arcillosos rojos y verdes, que recuerdan al Lías de otras zonas próximas (cerro Madroños y Tomillo en la Hoja de Hellín).

En lámina delgada son dolomícritas azoicas y el aspecto brechoide observable en superficie puede estar relacionado en parte con la presencia de sales contemporáneas con la deposición de estos carbonatos e intercaladas en la serie, o bien con los materiales salinos del Keuper que se pueden situar a pocos metros por debajo del afloramiento y a lo largo de la superficie de cabalgamiento de estos materiales. Se observa un espesor máximo de 80 m.

La edad como se ha indicado anteriormente se ha establecido en base a las facies y microfacies así como por correlación con otras zonas de la región. Se atribuye al Lías superior pudiendo estar representado el Dogger, a pesar de la falta de argumentos paleontológicos.

### 2.3.1.2. *Dolomías masivas y calizas oolíticas* (8)

Por encima de la unidad anterior se desarrollan unas dolomías masivas que a techo presentan niveles de calizas oolíticas. Esta unidad muy característica en el Prebético, presenta aquí un grado menor de dolomitización. La estratificación masiva, carstificada y el tono gris rojizo son los principales caracteres morfológicos que se observan a simple vista.

En lámina delgada contienen Gasterópodos, Lamelibranquios, Equinidos y Briozos, además de *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Gaudryna*, *Cayeuxia*, *Solenópora*, *Ammodiscus*, *Trocholina*, *Lenticulina* y *Trochamina* (?).

Tanto por las microfacies como por su composición en la columna, es atribuido al Dogger si bien los niveles superiores pudieran corresponder a un posible Bathoniense. El espesor medido es de 70 m. como máximo.

### 2.3.1.3. *Calizas tableadas* (9)

Separada de la formación anterior, por una costra ferruginosa se desarrolla esta unidad constituida por calizas tableadas de color beige, estratificadas en bancos de 0,3 a 0,5 m. o incluso de mayor magnitud.

Los afloramientos se encuentran muy fracturados y resulta difícil reconstruir la sucesión de materiales en la vertical. Se observa en los niveles basales,

margas ocres, así como algunos metros de calizas de aspecto algo noduloso y que presentan restos de Ammonites muy mal conservados (AZEMA, 1977). En general son micritas y biomicritas que contienen *Globochaete alpina*, *Eotrix alpina*, *Nubecularia*, *Ammodiscus*, *Palaeomilina occulta*, *Nodophthalmidium*, *Epistomina*, *Trocholina*, *Eggerella*, *Everticyclammina* y *Saccocoma*.

Se han medido del orden de 150 m. y la edad es claramente Oxfordiense-Kimmeridgiense correspondiendo a un medio de deposición típico de plataforma.

#### 2.3.1.4. *Calizas masivas grises (10)*

En la serie del barranco de la Boquera el término más alto está constituido por unas calizas masivas grises con niveles de silex, con un espesor visible máximo de 30-40 m. y que constituyen el resalte morfológico superior.

Esta unidad también muy fracturada, contiene en el alto de la Cruz (AZEMA, 1977), *Clypeina jurásica*, *Actiporella podólica*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Pianella* sp., *Trocholina* cf. *elongata*, *Anchispirocyclina lusitánica* y *Pseudocyclammina cf. lituus*.

La edad de estos depósitos parece ser Kimmeridgiense superior-Portlandiense aunque el autor anteriormente citado no descarta la posibilidad de que tuviese representado en el alto de la Cruz, el Berriasiense.

#### 2.3.1.5. *Calizas y calizas arenosas (11)*

En loma Cabrera junto al cerro del Recodo, en el ángulo más nor-oriental de la sierra de Salinas aparece un complejo calcáreo que cabalga al Cretácico y está bien definido por calizas arenosas y calizas de aspecto masivo así como por calizas margosas e intracárticas en general muy fosilíferas. A grandes rasgos se distinguen dos unidades: una inferior estratificada en bancos pequeños de color ocre y con cierto contenido en arena y otra superior, calcárea de aspecto más masivo. El espesor real difícil de precisar, se puede estimar en un máximo de 80 m. medibles aunque tanto el techo como el muro no son visibles.

Esta unidad ha proporcionado una larga lista de microfauna entre la que cabe destacar *Salpingoporella annulata*, *Bacinella irregularis*, *Griphoporella*, *Nautiloculina oolithica*, *Trocholina* gr. *alpina*, *Actinoporella*, *Thaumatoporella*, *Cylindroporella*, *Gaudryina*, *Calpionella*, *Tintinoporella*, *Everticyclammina* aff. *irregularis* y *Pseudocyclammina lituus*.

En base a la fauna así como a la correlación a nivel regional parece ser la edad de esta unidad Portlandiense-Berriasiense, observándose de este modo, que existe en esta región una continuidad sedimentaria al menos en el tránsito Jurásico-Cretácico.

### 2.3.2. Cretácico

En el sector de la sierra de Salinas el Cretácico aparece muy desarrollado distinguiéndose a grandes rasgos:

- a) Cretácico inferior, formado por calizas arenosas con Rudistas y Orbitolinas, con niveles de arenas y arcillas intercaladas.
- b) Cretácico superior fundamentalmente dolomítico con calizas y margocalizas a techo.

Es de destacar el considerable aumento de potencia de todo el conjunto cretácico en este dominio frente al Prebético externo, así como los cambios laterales de facies que se producen y que han sido detectados muchos de ellos en base a datos de sondeos, RODRIGUEZ ESTRELLA et al. (1980).

#### 2.3.2.1. Arenas, arcillas y calizas (21)

La primera unidad aflorante, aunque con pequeña representación cartográfica, lo constituye la presencia en la base del cerro del Recodo (ángulo NE de la sierra de Salinas) de unas arenas y areniscas blancas alternando con unos niveles calcáreos formados por calizas ocres bioturbadas y calizas con arcillas grises intercaladas. El espesor observado es de 60 m. si bien el muro no es visible ya que forman un pequeño sinclinal con uno de los flancos fallados.

La microfauna es muy numerosa citando además de Equinídos, Lamelibranquios, Miliólidos y Gasterópodos, *Neotrocholina* aff. *friburgensis*, *Palorbitolina lenticularis*, *Orbitolinopsis* sp. *Orbitolina* sp. *Chofatella decipiens*, *Epistomina*, *Lenticulina*, *Acicularia*, *Cylindroporella* y *Ethelia*.

El medio de sedimentación por las facies y fauna parece corresponder a una zona de plataforma externa y/o costera con aportes terrígenos. La edad de estos depósitos es la de Barremiense superior-Aptiense inferior.

#### 2.3.2.2. Calizas con Toucasias, arenas y calcarenitas (13)

Bien representada en la sierra de Salinas, constituye en líneas generales los niveles más bajos del Cretácico inferior aflorantes, a excepción de los materiales descritos en el epígrafe anterior.

Litológicamente aparece definido por un conjunto compuesto por calizas con Orbitolinas, calizas masivas con Rudistas, calcarenitas y pasadas arenos-arcillosas intercaladas entre los cuerpos carbonatados. Según datos de sondeos (RODRIGUEZ ESTRELLA et al., 1980) todo el conjunto se hace calcáreo y margoso hacia el sur.

El espesor en el sector de Salinas aumenta de norte a sur así como de este a oeste pasando de los 80 m. estimados en la Umbría Alta a los 200 e incluso más en las zonas más occidentales como en el Carche, ya en la Hoja de Pinoso.

Son frecuentes además de los Requienidos (*Toucasias*), los Miliólidos (*Quinqueloculina Spiroculina*, *Massilina*), Ophthalmidioides, y *Sabaudia minuta*. (AZEMA, 1977) cita demás la presencia de *Pseudochofatella cavigilli* que indican para la unidad una edad Aptiense superior.

El medio de sedimentación es de plataforma con sedimentación típica de zonas restringidas, tipo lagoon, con aportes detríticos cada vez más escasos que tienden a desaparecer hacia el S y SW.

#### 2.3.2.3. *Calizas con Rudistas y Orbitolinas, margas y arenas (14)*

Se engloba en este apartado los materiales que aparecen en un sector localizado en la sierra de Salinas (barranco de la Mina) donde no es posible llevar a cabo una diferenciación cartográfica dada la monotonía de la serie.

Los niveles más bajos muestreados corresponden seguramente al Aptiense inferior-Barremiense superior y contienen probable *Choffatella decipiens*, *Sabaudia minuta*, *Pseudocyklimmina*, *Boueina*, *Lithocodium* y Miliólidos en general. AZEMA (1977) cita en estos niveles intercalaciones de arenas con glauconita y aunque si bien las pasadas detríticas son frecuentes a lo largo de la columna, este autor asigna una edad Barremiense-Aptiense para los tramos más bajos aflorantes en este sector de la sierra de Salinas.

De todo ello se deduce que en el barranco de la Mina aparece representado al menos el Barremiense superior-Aptiense inferior pero litológicamente difícil de diferenciar de las calizas, arenas y calcarenitas de la unidad suprayacente.

#### 2.3.2.4. *Calizas beige con Orbitolinas, calcarenitas y arenas (15)*

Por debajo de las dolomías del Cretácico superior y formando el núcleo anticlinal de la sierra de Salinas aparece un complejo calco-detrítico, formado por calizas beige y calcarenitas que contienen abundantes Orbitolinas y Rudistas así como frecuentes intercalaciones arenosas de tonos claros y rojizos que confieren a todo el conjunto un aspecto muy característico. Hacia techo predominan los niveles dolomíticos, de color oscuro, originados por procesos secundarios, disminuyendo además el contenido en arenas y aumentando los carbonatos. La estratificación varía de masiva a bien definida. La fauna muy abundante y variada, ha permitido datar la unidad como de edad Albiense.

En lámina delgada se reconoce la siguiente microfauna: *Neorbitolina* *conulus*, *Hensonina lenticularis*, *Dicyclina*, *Boueina*, *Idalina*, *Orbitolina cónica*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Orbitolina* gr. *texana*, *Simporbitolina*, *Sabaudia minuta*, *Cuneolina*, *Pseudocyklimmina*, *Nautiloculina cretacea*, *Everticyklimmina*, *Lithocodium*, *Trinocladus*, *Salpingoporella* y *Acicularia*.

Tanto las características sedimentológicas como faunísticas apuntan hacia un medio de sedimentación de plataforma y de lagoon abierto con fuerte subsidencia, al menos durante el Albiense. El espesor de la serie se estima en 150 a 200 m. aproximadamente.

### 2.3.2.5. Dolomías masivas

El Cretácico superior del Prebético interno septentrional aparece representado fundamentalmente por una potente formación dolomítica muy característica de 200 a 300 m. según zonas.

Esta unidad está constituida más en detalle por unas dolomías masivas, negras y carbonatadas con resalte morfológico característico como se puede observar en la sierra de Salinas y que definen geométricamente el anticlinal de esta unidad.

Se trata de una formación azoica, de calizas esparcidas recristalizadas y afectadas por un proceso de dolomitización secundaria que ha borrado toda huella de fauna.

La edad de estos materiales parece ser de Cenomanense. AZEMA (1977), cita la presencia de *Orbitolina cónica*, *Orbitolina* cf. *cóncava* y *Praealveolina ibérica*, lo que sitúa en el tiempo y corrobora la edad asignada a estos materiales.

Por último queda planteado el problema de correlación con la "trilogía dolomítica" del Cretácico superior en el Prebético externo para lo cual se plantean dos hipótesis:

- a) Que dicha "trilogía" pase lateralmente a un solo complejo dolomítico, con lo que la edad (Cenomanense) aquí establecida abarcaría a los tres miembros quedando así solucionada la problemática sobre la representación o no del Turoniano.
- b) Que el complejo dolomítico aquí estudiado corresponda sólo al miembro inferior de la "trilogía".

Aunque esta primera solución no se descarta, resulta algo más compleja que la segunda, de ahí que sea la hipótesis (b) en principio más aceptable y además se ve apoyada por los criterios observados en el campo, durante la realización del trabajo.

### 2.3.2.6. Calizas con *Phitonellas* y calizas margosas con *Globotruncanas* (17)

Por encima del complejo dolomítico anterior se desarrolla una segunda unidad formada por calizas y calizas margosas de color blanco con intercalaciones margosas que contienen fauna claramente indicativa del Campaniense-Maastrichtiense, faltando el Senoniense inferior.

La razón es fundamentalmente de tipo paleogeográfico ya que el sector del Carche-Salinas debió comportarse como una zona de umbral (AZEMA, 1977, y RODRIGUEZ ESTRELLA et al. 1980), que motivó la no deposición del Senoniense inferior y del Turoniano.

En lámina delgada se trata fundamentalmente de biomicritas que contienen *Phitonella sphaerica*, *P. ovalis*, fragmentos de *Inoceramus*, *Globotruncana ventricosa*, *G. stuartiformes*, *G. gr. lapparent*, *Hedbergella* sp. y *Pseudotextularia* sp.

Tanto las facies como el tipo de fauna indican claramente un tipo de sedimentación marina de plataforma, siendo correlacionables estos materiales con las calizas con Orbitoides y Siderolites del Prebético externo que mientras allí resultaban ser depósitos más someros con aporte de detriticos, aquí son claramente marinos, ya de plataforma. Es interesante destacar cómo hacia el sur estos mismos depósitos pasan a facies de "capas rojas" más margosas y distales dentro del modelo de sedimentación, durante finales del Cretácico.

El espesor es irregular ya que el techo se encuentra erosionado e incluso fosilizado por materiales paleógenos. No obstante se estima para el sector oriental de la sierra de Salinas un espesor medio de 60 m. alcanzando valores mayores hacia el SW como ocurre en la vecina Hoja de Pinoso (sierra del Carche).

### 2.3.3. Oligoceno

#### 2.3.3.1. Conglomerados, areniscas, arcillas y margas salmón (18)

En el flanco meridional del anticlinal de la sierra de Salinas aparece una banda monocinal de espesor variable que se apoya en clara discordancia sobre el Cretácico superior.

Estos materiales gruesos son equivalentes en facies y probablemente en edad a los que se sitúan en el flanco sur de la sierra del Carche en Pinoso e incluso a los ya descritos de la sierra del Príncipe en el Prebético externo. Por tanto, les corresponderá una edad Oligoceno integrándose dentro del contexto paleogeográfico regional para esos tiempos.

Litológicamente están formados por conglomerados de valores modales altos, con estratificación de tipo lenticular, gran cantidad de arcillas y frecuentes niveles areniscosos así como alguna débil pasada calcárea. Esta formación azoica, contiene cantos de edad Eoceno y gran cantidad de clastos del Cretácico superior.

El medio de deposición parece corresponder a un sistema fluvial tipo "Alluvial fan" que se situaría en la sierra de Salinas dando lugar así a la desmantelación parcial de la misma. El espesor es irregular, aproximadamente 50 m., si bien hacia el SW esta banda adquiere mayor potencia (200 m. aproximadamente) ya en la Hoja de Pinoso.

## 2.4. PREBETICO INTERNO CENTRAL

Aunque de poca representatividad en la Hoja se incluyen en este dominio los afloramientos de edad eocena que forman la sierra Cabrera al NE de la población de Salinas.

Las características generales de este dominio, aunque dentro de la Hoja no pueden ser observadas por falta de afloramiento, se han descrito en otros

apartados: únicamente interesa destacar el accidente tectónico que separaría los dominios central y septentrional. Este se situaría en una banda que partiendo del Collado de Salinas pasaría cerca de esa población y paralelo a la carretera de Monóvar continuaría por la Hoja de Pinoso.

Más en detalle y en esta Hoja la estructura de la sierra Cabrera está condicionada por una serie de fallas que cobijan sus propias unidades y cuyas discontinuidades, parecen obedecer tanto a efectos de empuje y de carácter alóctono como a la halocinesis del Keuper que circunda este dominio dentro de la Hoja.

## 2.4.1. Eoceno

### 2.4.1.1. Calizas con Nummulites (6) y Biocalcarenitas (5)

Se trata de un complejo formado por calizas fosilíferas, calizas arenosas y biocalcarenitas.

Las calizas son masivas, grises y carstificadas. Se trata de bioesparitas con micritas y biomicritas con abundante fauna, generalmente Nummulites. Además en lámina delgada se denuncia la presencia de *Alveolina oblonga*, *Assilina*, *Nummulites* sp., *Discocyclina*, *Orbitolites*, *Opertorbitolites*, *Rotalia* y Miliólidos, Ophthalmodioidos, Rotálidos, Equinídos y Lamelibranquios. Lateralmente estas calizas fosilíferas pasan a calizas de algas (calizas de Melobesias) reconociéndose del tipo *Lithothamnium* y *Lithophyllum* junto con Ostrácodos y Miliólidos.

Las biocalcarenitas y calizas arenosas presentan un contenido faunístico semejante, si bien las facies son diferentes, pudiendo llegar a confundirse esta unidad en campo con los depósitos marinos del Mioceno que se apoyan sobre estos materiales.

El espesor observado, a pesar de la fracturación y posible repetición se estima en los 300 m. para las calizas de Nummulites y de 150 m. aproximadamente para las biocalcarenitas. La edad es Eoceno probablemente inferior (?) medio (Luteciense). Resulta interesante destacar un pequeño afloramiento, junto a la carretera de Sax, en el Collado de los Ciegos, que está formado por unas arcillas verdes con yesos y cuya representación cartográfica no entra dentro de la escala de trabajo. Estos materiales, en correlación con zonas próximas representarían al Paleoceno-Eoceno inferior.

Respecto al ambiente deposicional del complejo nummulítico, corresponde a un ambiente marino donde las calizas de algas y Nummulites equivaldrían a una sedimentación de plataforma mientras que las biocalcarenitas y calizas arenosas se encuadrarían dentro de un medio costero.

## 2.5. TERCIARIO

### 2.5.1. Neogeno. Características generales

Los sedimentos neogenos aparecen mal representados e irregularmente distribuidos en la Hoja de Yecla, salvo en la vertiente occidental de la sierra

de la Cabrera, en el extremo SE de la Hoja, donde afloran unos 200 m. de biocalcarenitas cubiertas por margas. Los depósitos miocenos quedan reducidos en la mayor parte de los casos a afloramientos dispersos de muy escaso espesor. Ello no impide suponer la presencia de series más importantes que quedarían restringidas a las extensas depresiones, parcial o totalmente recubiertas por depósitos recientes, que constituyen gran parte de la Hoja. Así, son abundantes los afloramientos de margas y calizas margosas en el centro de grandes depresiones, tales como la del sur de la sierra de Salinas o los valles situados al noroeste, hacia Ontur o la depresión de Caudete.

Los depósitos miocenos se caracterizan por los frecuentes cambios laterales de facies entre ellos. Su edad está comprendida entre el Mioceno inferior y el Tortoniano, apoyándose indistintamente sobre materiales de diversas edades.

En aquellas zonas donde el sustrato está formado por materiales eocenos es corriente la presencia de fauna de esa edad resedimentada dentro de los depósitos miocenos.

El Plioceno, de origen continental, rellena las depresiones presentando unas facies rojizas de conglomerados, areniscas y arcillas de aspecto muy característico en toda la región.

A continuación se describen las características litoestratigráficas que definen a cada una de las unidades cartográficas diferenciadas.

#### 2.5.1.1. *Biocalcarenitas y calizas arenosas (32)*

Se trata de un pequeño apéndice que aflora en el ángulo SE de la Hoja y que constituye las estribaciones más septentrionales de la sierra de la Umbría, unidad orográfica que forma parte de la Hoja de Pinoso.

Tanto las características litológicas como estratigráficas resultan difícil de ser observadas dada la poca representación de estos depósitos dentro de la Hoja. Gracias a la serie de la sierra de la Umbría se ve cómo estos materiales formados por biocalcarenitas y calizas arenosas, se apoyan hacia el sur discordantemente sobre las calizas con Lepidocyclinas del Oligoceno.

La fauna que contiene estos niveles es entre otras: *Ostrácodos*, *Melobesias*, *Miliólidos*, *Ophtamidiidios*, *Bativina*, *Ammonia becarii*, *Cibícides Elphidium*, *Cibidina cushmani*, *Nonion*, *Glororotalia aff. scitulum*, *Discorbis*, *Miogypsina*, *Balanus* y *Amphistegina*.

La edad de estos materiales es Mioceno inferior (Aquitaniense-Burdigaliano).

#### 2.5.1.2. *Calizas de algas y/o biocalcarenitas (33)*

En esta unidad quedan incluidos los afloramientos del Mioceno marino que de forma irregular se distribuyen en el Prebético interno dentro de la Hoja.

Litológicamente presenta facies muy distintas, desde calizas de algas o biocalcarenitas, observándose un tránsito gradual entre ambas. Son de color gris y blancas en fractura. En la sierra de Salinas, en el paraje loma de Haya,

en una longitud de más de 10 Km. se sigue una banda continua, que adosada a las dolomías y/o calizas cretácicas se siguen perfectamente durante bastantes kilómetros.

A veces en lámina delgada se observa gran cantidad de fauna de edad eocena que puede llevar a confusión en cuanto a datación al tratarse de elementos faunísticos heredados ya que el área madre en esas zonas debió estar constituida por depósitos paleógenos. Este hecho se corrobora en el extremo sur-occidental de Salinas en la Hoja de Pinoso, donde afloran retazos de calizas eocenas fosilizadas por estos depósitos.

La fauna aunque poco indicativa sobre la edad es abundante. Los estudios a lámina delgada permiten reconocer entre otros Lamelibranquios, Equinidos, Gasterópodos, *Lithothammium*, *Elphidium*, *Lenticulina*, *Textularia*, *Heterostegina*, *Dentalium*, *Gypsina*, *Globigerina* sp., *Globigerinoides* y *Amphistegina*.

El medio de sedimentación es marino somero, de tipo costero. El espesor aunque variable alcanza valores medios de 60 m. aproximadamente. La edad considerada para todo el conjunto es la de Mioceno medio-superior, pudiendo iniciarse la sedimentación en el Langhiense, llegando incluso hasta el Tortoniense inferior.

#### 2.5.1.3. Margas blancas (34) y biocalcarenitas (35)

Al sur de la sierra de Salinas y en la depresión que se extiende a lo largo de ésta aflora una formación margosa, blanca, de fractura esférica, que frecuentemente, al menos en esta área, presentan intercalaciones de calcarenitas que lateralmente pasan a estas margas. En ocasiones también son observables en zonas tectonizadas, sirviendo de unidad de despegue. Contienen abundante microfauna plactónica: *Globorotalia obesa*, *G. aff. mayeri*, *G. aco-  
taensis*, *G. aff. miocénica*, *Globigerina nepenthes*, *G. aff. falconensis*, *Bolivinoides* aff. *miocénico*, *Orbulina universa* y *O. naturalis*.

Los niveles calcáreos contienen también *Heterostegina*, *Amphistegina*, *Gypsina*, *Globigerina*, *Lenticulina*, *Cibíides*, *Dentalium*, *Lithotammium* y *Globigerinoides*. La fauna resedimentada es bastante frecuente y los depósitos corresponden a una sedimentación de plataforma y de surco con una edad que puede variar desde el Langhiense hasta el Serravallense y/o Tortoniense inferior.

#### 2.5.1.4. Conglomerados (36)

Al oeste de Yecla y bajo unas calizas arenosas y biocalcarenitas del Mioceno superior se observa un conglomerado poligénico de muy poca potencia (aproximadamente 12-15 m.) y con pequeña continuidad lateral.

Se trata del único afloramiento existente en toda la Hoja con tales características y por correlación con depósitos similares (conglomerados de base) existentes en las Hojas vecinas de Hellín y Montealegre e incluso Pinoso, se atribuye una posible edad Serravallense si bien pudiera estar representado el Langhiense, aunque no obstante no existe ningún argumento paleontológico ni estructural que corrobore tal edad.

#### 2.5.1.5. Biocalcareitas y calizas (37)

Representados en pequeños afloramientos, estos materiales, se apoyan discordantemente sobre el sustrato del Prebético externo.

Es de destacar el carácter discontinuo de estos afloramientos así como la variedad de facies (calcareitas, calizas de algas, calizas con cuarzo, etc.) que estos depósitos presentan. En conjunto se pueden considerar como equivalente lateral de las margas blancas si bien se trata de facies mucho más someras y próximas a zonas de costa. La edad es Mioceno superior y el espesor dada la falta de afloramiento es difícil de evaluar, estimándose hacia el sur valores máximos de 150 m.

Como ya se ha expuesto tienen muy poca representación cartográfica (sierra del Cuchillo, Umbría de Pava y Solana de la Serrata). A lámina delgada se observa *Melobesia*, *Heterostegina* sp., *Cibicides*, *Rotalia*, *Heterostegina complanata*, *Amphistegina lessoni*, *Textularia*, *Elphidium*, *Gyroidina*, *Lithophyllum*, *Globorotalia* aff. *suturalis*, *Elphidium copanatum*, *Orbulina universa*, *Spiroplectammina*, etc.

#### 2.5.1.6. Margas blancas arenosas (38)

Se trata del mayor afloramiento de edad Mioceno (Tortoniense inferior) observable en el Prebético externo. Aunque se asemeja mucho a las facies de margas blancas tan frecuentes en el Mioceno, es de destacar, al observar en detalle, el carácter más arenoso de estos niveles que hacia techo incluso presentan niveles detriticos finos ricos en cuarzo y en fósiles así como una clara resedimentación de materiales cretácicos. Son frecuentes también los niveles de calizas arenosas.

Presenta una gran cantidad de fauna tipo Lamelibranquios, Equinodermos, Briozos y Globigerinoides, además de *Globigerina* sp., *Amphistegina*, *Cibicides*, *Ammonia*, *Melobesias* y *Miliolidos* en general.

Desde el punto de vista sedimentológico parece corresponder a un tipo de sedimentación de plataforma bastante costera con aportes terrígenos. En general se podría hablar de "facies regresivas" dentro del modelo de sedimentación marino del Mioceno.

#### 2.5.1.7. Conglomerados, areniscas y arcillas (39)

Estos depósitos quedan ubicados en el ángulo nor-occidental de la Hoya a lo largo de la discontinuidad Jumilla-Caudete.

Se trata de una formación detritica fundamentalmente grosera, de conglomerados y areniscas con niveles arcillosos. Los cantos son poligénicos, heterométricos y con centímetro a veces de gran dimensión. Las arcillas son de color rojo y localmente pueden predominar sobre el resto de la litología.

El espesor es variable ya que se trata de unos sedimentos de origen continental, tipo fluvial que se encauzan a favor de una depresión rellenando un paleorelief. Posteriormente han sufrido una deformación como consecuencia de la halocinesis de los materiales triásicos inyectados a favor de la falla.

Tanto por su facies como por su extensión estratigráfica se trata de unos depósitos muy extendidos a nivel regional que son atribuidos al Plio-Cuaternario.

#### 2.5.1.8. *Brechas y conglomerados (40)*

En el borde meridional de la sierra de Lacera se observan unos depósitos poco rodados que a veces constituyen un tapiz y recubrimiento del sustrato. Por las facies y tipo de sedimentación podrían encuadrarse con los materiales del epígrafe anterior si bien pueden representar los episodios sedimentarios basales de los mantos de arroyada y abanicos aluviales cuaternarios.

Estos sedimentos además se encuentran afectados por una suave deformación en su parte más oriental por lo que cabe pensar en una influencia halocinética del Keuper en el sustrato que motivaría su basculamiento.

### 2.6. CUATERNARIO

Ocupa grandes extensiones dentro de la Hoja describiéndose a continuación los diferentes tipos de depósitos en base a su génesis.

#### 2.6.1. **Mantos de arroyada difusa y abanicos aluviales. Conglomerados, arenas y arcillas generalmente encostradas (41). Playas arcillo-limosas (42)**

Se incluyen dentro de este epígrafe estas dos unidades que genéticamente se encuentran ligadas.

Los mantos de arroyada difusa y abanicos aluviales ocupan buena parte de la superficie de la Hoja y se localizan al pie de las sierras y zonas elevadas extendiéndose bastantes kilómetros con pendiente suave y uniforme (3.<sup>o</sup> a 5.<sup>o</sup>) dando lugar muchas veces a una morfología tipo glacis como de hecho se ha destacado ocasionalmente en la cartografía.

Litológicamente se trata de un conjunto heterogéneo y heterométrico formado por conglomerados, arenas y arcillas que presentan frecuentemente un encostramiento superficial muy típico de origen sin duda edáfico bajo condiciones climáticas especiales. La morfología de los cantes es angulosa y subangulosa según el grado de transporte y siempre en zonas próximas. Cantes redondeados y predominio de arenas y arcillas corresponden a las zonas medias y distales dentro del complejo sistema en el que se encuentran estos depósitos.

En determinadas zonas, en áreas de coalescencia de abanicos con sentidos opuestos aparecen unas zonas llanas, deprimidas, llenas de arcilla y limo que corresponden desde el punto de vista del funcionamiento del sistema, a zonas de playas, es decir, áreas de sedimentación esporádica donde llegarían los aportes más distales en la época de máximas avenidas.

#### **2.6.2. Conos de deyección. Conglomerados, arenas y arcillas encostradas (43)**

Se han diferenciado en la cartografía por la morfología que destaca claramente. Estos se sitúan de forma local y aislada al pie de las sierras.

Son cantos de heterometría variada, poligénicos y cementados con encostramiento superficial que impide todo tipo de reconocimiento.

#### **2.6.3. Depósitos de pie de talud y coluvial. Arcillas con cantos angulosos (44)**

Aparecen adosados a zonas de topografía elevada y con poco desarrollo en la vertical. Generalmente suelen ser arcillas y cantos muy angulosos, dado su poco transporte y suelen presentar un encostramiento superficial.

Quedan localizados en áreas al pie de relieves entre la zona donde se inicián éstos y el piedemonte.

#### **2.6.4. Eluvial. Arcillas arenosas con cantos (45)**

Se distribuyen estos depósitos de forma irregular en toda la Hoja si bien se encuentran mejor representados en la parte más oriental de la misma.

Depende del sustrato la composición litológica de esta formación. Generalmente obedece a una propia alteración de aquél, por lo que se comprende la variabilidad litológica aunque siempre existe un predominio de finos.

#### **2.6.5. Lagunar, arcillas y limos con sales (46)**

En la parte oriental de la Hoja y concretamente en las proximidades de la población de Salinas, con desarrollo paralelo a los afloramientos del Keuper del Vinalopo se observan unos depósitos arcillo-limosos de color gris oscuro de origen endorreico con cierto contenido salino motivado por la naturaleza litológica del sustrato.

En otras épocas estos depósitos han sido objeto de explotación por el alto contenido en sales que presentan. Actualmente queda el relictico de una sedimentación de tipo endorreico cerca de la población de Salinas.

#### **2.6.6. Aluvial-Coluvial. Arenas y arcillas con cantos (47)**

Se incluye en este epígrafe unos afloramientos cuyas características litológicas obedecen a las que definen el apartado y cuya génesis es la acción combinada de procesos de tipo aluvial y coluvial. Se localizan fundamentalmente en la sierra de Salinas.

#### **2.6.7. Aluvial. Gravas, arenas y arcillas (49) y limos de inundación. Limos y arcillas a veces con sales (48)**

Los depósitos aluviales se desarrollan de forma irregular por toda la Hoja si bien su representación superficial y cartográfica resulta importante. Es de destacar el carácter efímero y casi nulo de la red fluvial actual, repre-

sentando estos depósitos el antiguo desarrollo de una red fluvial extinguida en la actualidad.

Los depósitos observados en cortes y barrancos obedecen a las características típicas de un sistema fluvial intermitente tipo rambla. Hay que hacer notar la gran extensión que ocupan estos depósitos al sur de Yecla, en los Llanos del Campo, terrenos fundamentalmente arcillosos de color rojo, presentando en la vertical un contenido variable de cantos.

Los limos de inundación de color oscuro ocupan grandes extensiones al este de la Hoja, en los alrededores de Villena y deben corresponder a vastas llanuras de inundación de finos relacionados con el curso actual del Vinalopo.

### 3. TECTONICA

#### 3.1. CARACTERISTICAS GENERALES

La Hoja de Yecla se caracteriza por una tectónica alpina que a grandes rasgos viene definida por los dos dominios tectosedimentarios a los que ya se ha hecho referencia: Prebético externo e interno.

Dentro de cada dominio se diferencian distintos sectores en virtud del estilo de pliegues y fracturación. En general y en esta Hoja se observa una dirección predominante que es la NE-SW que se ve interrumpida en la parte oriental por una discontinuidad (accidente del Vinalopo) de dirección casi submeridiana (NNW-SSE). No obstante y previo a la descripción de la disposición estructural de los materiales conviene situar esta Hoja dentro del contexto estructural de las Béticas.

A nivel regional y de norte a sur se distingue:

- Prebético externo.
- Prebético interno.
- Subbético.

Cada uno de estos dominios constituyen unidades tecto-sedimentarias. A su vez dentro de cada uno de ellos se puede establecer una serie de sectores en base a los distintos tipos de pliegues, vergencias y accidentes importantes.

El Keuper, elemento plástico con comportamiento mecánico, motiva una serie de despegues a nivel de zócalo, inyectándose de forma diapírica a favor de las discontinuidades más importantes.

La acción combinada de ambos procesos da lugar a importantes acortamientos en la cubierta según la componente horizontal, que se traduce en pliegues vergentes y cabalgamientos. Resulta interesante destacar a efectos de comportamiento, el claro aumento de espesor que de norte a sur, se produce en la cubierta.

Por último además del accidente del Vinalopo, están los de Jumilla-Yecla-Caudete y el cabalgamiento del Prebético interno sobre el externo y a los que más adelante se hará referencia.

## 3.2. DOMINIOS ESTRUCTURALES

### 3.2.1. Prebético externo

Se caracteriza por pliegues de dirección NE-SW con longitudes de ejes de más de 5 Km. En general son pliegues isopacos, vergentes al NW aunque a veces pueden presentar vergencias opuestas, motivadas probablemente por efectos diapíricos o retrocabalgamientos. Dado el relativo espesor de la cobertura dentro del contexto regional, son zonas muy aptas para el diapirismo.

#### 3.2.1.1. Accidente Jumilla-Yecla-Caudete

Se trata de una importante falla, descrita y estudiada por distintos autores (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1977). Para este autor, la importancia de la falla es tal, que la considera separadora de dominios, al mismo tiempo que supondría un condicionamiento paleogeográfico a nivel regional.

Este accidente que llega hasta Játiva, se prolonga hacia el SW hasta Jumilla y Cancarix inyectándose con carácter diapírico los materiales plásticos del Keuper y las jumillitas como manifestaciones volcánicas.

Se trata de una falla con gran actividad tectónica que debe haber jugado tanto en la vertical como en la horizontal aunque este último movimiento resulta más difícil de detectar. No obstante en etapas distensivas ha dado lugar a hundimientos así como a la extrusión de materiales volcánicos.

Este accidente se prolonga hacia la vecina Hoja de Caudete y al igual que en Ontur aparece queriendo ser fosilizada por los depósitos continentales Plio-cuaternarios. De todos modos, también se observa deformación en éstos, por lo que es posible pensar en una actividad reciente de esta falla.

Efectivamente la deformación de los depósitos plio-cuaternarios es clara en Caudete, pudiéndose hablar incluso de neotectónica, hecho que queda corroborado por la detección de epicentros sísmicos en Yecla.

#### 3.2.1.2. Accidente del Vinalopo.

Ubicado en la parte oriental de la Hoja, discurre con dirección NNW-SSE.

Se trata de una discontinuidad, probablemente relacionada con un accidente de zócalo, pero que desde el punto de vista estructural es menos importante de lo que parece.

Diferentes autores consideran esta falla como un accidente de desgarre que separa distintos dominios como consecuencia del desplazamiento de la componente horizontal.

De las observaciones realizadas a ambos lados de la falla así como por comparación de facies a uno y otro lado de la misma se llega a la conclusión que este accidente obedece a una falla a favor de la cual y probablemente en etapa distensiva se inyecta el Keuper. Posteriormente y en relación con los distintos momentos de deformación, esos materiales ofrecen otra vez un comportamiento diapírico que motiva deformaciones, cobijaduras, etc. Conocer el momento de la intrusión diapírica del Keuper resulta difícil aunque una primera estimación parece apuntar hacia etapas previas a la instalación del manto subbético.

No obstante no se descarta la posibilidad de juego de bloques en la vertical que algunos indican, si bien la conclusión más importante es que se trata de un "accidente espectacular" dado el carácter diapírico de estos materiales, prolongándose según RODRIGUEZ ESTRELLA (1977), hasta Almansa por el norte y Novelda por el sur. Sin embargo resulta interesante destacar que estos últimos afloramientos más meridionales parecen corresponder a la "zapata" del manto subbético como así se ha podido observar en campo.

Como resumen se puede decir que el accidente de Vinalopo parece corresponder a una discontinuidad a favor de la cual se ha inyectado el Keuper, que ha manifestado siempre un comportamiento diapírico en relación con los distintos momentos de la deformación.

### 3.2.1.3. *Sector de la sierra Magdalena-sierra del Cuchillo*

Queda situado en el ángulo NW de la Hoja y aparece definido por las alineaciones orográficas que dan nombre al epígrafe. Estas se ven interrumpidas por suaves depresiones que probablemente y ya desde el punto de vista geológico enmascaran algún importante accidente. Existe una alineación de dirección NNW-SSE, procedente de las Hojas de Montealegre y Caudete que es orthogonal a la dirección estructural general y cuya justificación se debe buscar en un accidente de zócalo que condicione tales direcciones. Este accidente pues tiene que detectarse bajo los recubrimientos cuaternarios del ángulo nor-occidental de la Hoja.

La sierra de la Magdalena presenta una estructura que ha sido motivada en parte por el efecto diapírico del Keuper. Al intruir éste, provoca estructuras y vergencias anómalas dentro de las líneas tectónicas generales establecidas. La estructura que en detalle se observa en la cartografía es de un sinclinal volcado en el flanco meridional de la sierra y un anticlinal también tumbado y fracturado con vergencia hacia el NE. Más al sur, la estructura de las sierras adyacentes está condicionada en su totalidad por la presencia en profundidad del Keuper que llega incluso a aflorar. Así en Yecla todos los pliegues y fallas son respuesta de los movimientos halocinéticos del Triásico. Al igual ocurre en la Umbría de Pava, estructura de prolongación de la sierra del Buey y cuya complejidad tectónica aparece definida por la acción diapírica del Keuper en profundidad.

La sierra del Cuchillo presenta una estructura más sencilla, fracturada en su parte meridional e influenciada también por la inyección del Keuper. En detalle se trata de una serie cretácica aparentemente monoclinal e indivi-

dualizada en la Hoja por el accidente Yecla-Caudete. En el borde septentrional es presumible una fracturación que condiciona una depresión rellena de sedimentos marinos de edad miocena.

### 3.2.1.4. Sector sierra del Príncipe-sierra Lacera

Forma parte, junto con la sierra del Cuchillo de un gran bloque que a nivel regional aparece individualizado entre Yecla y Caudete. Más en detalle dicho bloque se encuentra dividido por el accidente antes citado, definiéndose así los dos sectores estudiados en estos dos últimos apartados.

La sierra del Príncipe es una estructura volcada, tipo sinclinal que alberga en el núcleo materiales continentales de edad Oligoceno. La vergencia es al NW, y esta estructura se ve afectada por una serie de fracturas de distinta envergadura que complican en parte la disposición geométrica de los materiales.

Hacia el este, se observa un anticlinal fallado en su núcleo por ambos flancos, que da paso en la parte más oriental a la sierra de la Lacera en cuyo frente se puede ver la serie completa del Cretácico en este dominio.

### 3.2.1.5. Sector Solana de la Serrata-Cerricos del Campo

Se trata de un gran sinclinorio, definido por una sucesión de pliegues de gran longitud, de flancos suaves y donde no se observan complicaciones de índole tectónica como se caracteriza el resto de la Hoja. A grandes rasgos puede hablarse de una ligera inmersión del eje del sinclinorio hacia el este lo que permite reconocer en ese sentido depósitos más modernos.

En la zona más septentrional (loma del Mojón-el Castellar) se denuncian pliegues ya con el flanco norte vertical. Hacia la sierra de Enmedio y Cerricos del Campo, es decir hacia el sur y oeste se desarrolla una sucesión de ejes anticlinales y sinclinales que definen para ambas sierras una estructura general de anticlinorio de eje largo, sin discontinuidades importantes y flancos de suave buzamiento.

## 3.2.2. Prebético interno septentrional

En la Hoja de Yecla este dominio viene representado por la sierra del Serral y de Salinas. Estructuralmente y a nivel regional se trata de un gran bloque que cabalga hacia el NW sobre el Prebético externo y que se caracteriza por grandes pliegues con una cobertura bastante potente.

La sierra del Serral puede individualizarse de la sierra de Salinas ya que es ésta quien verdaderamente aparece cabalgando y se incluye sin posibles dudas en el Prebético interno. El Serral es un bloque separado del anterior, en forma de arco, con fracturación paralela a la estructura y cabalgamientos sucesivos en el flanco norte, lo que motiva la repetición de la serie así como una disposición vertical e invertida de las capas. Esta unidad tiene gran continuidad prolongándose por la Hoja de Pinoso.

La sierra de Salinas aparece definida por un anticlinal de más de 12 Km. de longitud que verge y cabalga hacia el NW, quedando oculta la traza bajo depósitos cuaternarios. En corte longitudinal la estructura aparece definida por distintas formaciones calcáreas cretácicas, afectadas por fallas de pequeño interés, sin apenas desplazamientos, y cuyos flancos forman una gran bóveda vergente. La parte oriental de la sierra aparece afectada por un cabalgamiento de los materiales jurásicos, cuyo origen hay que buscarlo en etapas de fuerte compresión y diapirismo, mientras que su terminación occidental, ya fuera de la Hoja, parece estar condicionada por una falla de desgarre de dirección NNE-SSW, con desplazamiento poco importante, que simplemente "distorsionaría" las directrices fundamentales de plegamiento.

Todo el conjunto (Serral-Salinas) define el Prebético interno septentrional que como ya se ha dicho, actúa como bloque cabalgante, observándose en la parte oriental de la Hoja, en la rambla de la Boquera, como aparecen prácticamente en contacto los materiales del Portlandiense de este dominio con los del Senoniense del Prebético externo. Según RODRIGUEZ ESTRELLA et al. (1980), puede haber un desplazamiento del orden de los 25 Km.

Se detecta también un condicionamiento paleogeográfico en este dominio, al separar éste zonas de características lito-estratigráficas distintas y aparecer en él depósitos no representados en el Prebético externo.

### 3.2.3. Prebético interno central

Queda separado del anterior por una línea situada al sur de la sierra de Salinas. El contacto es tectónico y en base al análisis de facies de los materiales así como a un estudio a nivel regional (JEREZ MIR, 1981) se deduce un carácter alóctono para este dominio.

Efectivamente al igual que existe un desplazamiento del Subbético, en el Prebético interno se puede hablar de una tectónica de aloctonia en la que distintos dominios se desplazan y cabalgan por efectos de tectónica tangencial como en el apartado correspondiente se explica. Esta, justificaría la distinta representatividad superficial (acortamientos) del Prebético externo e interno; corroboraría también este hecho la difícil correlación entre materiales de facies diferentes e igual edad, muy próximas entre sí.

El Prebético interno central aunque poco representado, aparece situado en el ángulo sur oriental en la llamada sierra Cabrera. Se trata de una estructura eocena aislada, cobijada y afectada tanto por una dinámica de desplazamiento como por una halocinesis muy intensa del Triásico del Vinalopo e incluso por un cierto comportamiento diapírico tardío del propio Keuper.

## 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 establecer 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 principio del Cretácico (Portlandiense-Bearriense) se origina a nivel regional, una serie de movimientos verticales, probablemente de gran radio que motivaron fluctuaciones de la línea de costa durante el Cretácico inferior.

Aunque aparentemente parece existir continuidad sedimentaria en el Cretácico superior, ésta se ve interrumpida en el Turoniense 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 de 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 denunciables a nivel regional comienzan en el Eoceno (Luteciense superior) 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 quizás 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 denuncia al oeste en la región de Hellín (discordancia de Minateda).

Una fase de carácter gravitatorio y quizás compresiva motiva parte de la estructura y parece corresponder al Serravallense. También puede ser observada en la sierra del Carche y su acción provocaría una deformación que quizás comenzara en el Langhieno. 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 Tortoniano inferior tiene lugar otra etapa de compresión que configura definitivamente la estructura y que coincidirá a nivel regional 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 norma-

les, 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 denuncia 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, 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 compresión 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 superior 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 mareas 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 Calloviano, 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 corresponden a una sedimentación de tipo aluvial.

Hacia el interno, éstos se interdentan en la vertical con sedimentos costeros, tipo lagoon y llanura costera como se observa al sur de sierra Lace-

ra 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 en la sierra de Salinas o en la del Carche, ya en el Prebético interno existen afloramientos con clara influencia marina, llegando a encontrar incluso ammonoideos.

La sedimentación continua generalizándose en toda la región a principios del Aptiense inferior con 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 a 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, de tipo urgoniano.

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 gradualmente donde se 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 Lacera). 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 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 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 marcadamente ferruginosa a techo indicaría la falta de deposición a nivel regional. De todos modos, esta hipótesis quedaría por resolver.

En el Senoniense continua 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-Santoniente 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 de alineación Carche-Salinas se comporta también a modo 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 parte del área queda emergida, encontrando localmente facies continentales de carácter puntual en algunas zonas como en la sierra de los Gavilanes (Casas del 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 y central pasan a ser de plataforma externa e incluso turbiditas. En el Luteciense superior y en relación con movimientos orogénicos comienza una nueva etapa regresiva que se denuncia en los depósitos de carácter continental del Priaboniente y del Oligoceno, tanto en el dominio Ibérico como Prebético externo e interno septentrional que quedan emergidos, instalándose en los mismos un régimen continental fluvio-torrencial (sierra del Carche o 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 pararrecifal. 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-Serravallense 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 compresión 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 grabenes y depresiones, que son llenas por depósitos continentales. A favor de las discontinuidades más importantes

se inyecta un vulcanismo 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 motivada por los vientos depositan en determinadas épocas del año, gran cantidad de arenas de fina granulometría.

## 5. GEOLOGIA ECONOMICA

### 5.1. MINERIA

No existen en la Hoja explotaciones mineras importantes, sólo hay que destacar unas pequeñas labores de mineral de hierro situadas al sur de Villena.

En los afloramientos de Keuper, en las cercanías de Villena, se localizan pequeñas explotaciones de yeso, la mayoría de ellas actualmente inactivas. Por otra parte, y en este sector, se han observado salinas que explotan por evaporación la sal contenida en las aguas de los manantiales próximos al Keuper o relacionados con él.

Respecto a los materiales canterables, se han observado explotaciones de áridos tanto naturales en sedimentos cuaternarios de la depresión Yecla-Villena, como de trituración, explotándose las dolomías y calizas del Cretácico superior e incluso del Jurásico como ocurre en las proximidades de Villena, en el Vinalopo.

Por último, hay al este de la carretera Yecla-Almansa, una explotación de arcillas con destino a las industrias cerámicas.

### 5.2. HIDROGEOLOGIA

Se trata de una región de clima semiárido en la que las precipitaciones son poco importantes y en donde la complejidad tectónica dificulta definir claramente los acuíferos.

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

No obstante los almacenes potenciales más importantes son los desarrollados sobre la "trilogía dolomítica" y calizas del Cretácico superior y más en detalle en las dolomías que definen el primer miembro, siendo éstas las que actualmente son en toda la zona objeto de explotación como acuíferos.

## 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 Colog. 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 (Mittelkereide) in der östlichen Provinz Albacete, SE. Spanien". *N. Jb. Geol. 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.; MARTIN, A. D. (1971). "Datos para un estudio hidrogeológico de la región comprendida entre el Aspe-Pinoso-Fortuna-Crevillente". *I Congreso Hispano-Luso-Americanano de Geología económica*. Madrid-Lisboa, pp. 305-321.
- AZEMA, J. (1977). "Etude géologique des zones externes des Cordillères Bétiques 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 Bétiques. 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 Bétiques. Essai de coordination". *1er Cologio de Estrat. y Paleogeografía del Cretácico de España*. Ed. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 159-217.
- AZEMA, J. et al. (1979). "Las microfacies 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 del Monegrillo (prov. de Murcia): Age absolu et correlations avec les sediments néogènes du bassin de Hellín (España)". *C. R. Acad. Sci. París* (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 HALWITZ, H. (1933). "El borde externo de las cadenas Béticas, en el sureste 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.* Vol. 34, pp. 407-429.
- CALVO, J. P.; ORDOÑEZ, S., y USERA, J. (1974). "Estudio del Terciario marino de la Sierra del Mugrón. (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 Prebétique et l'Ibérique côtiers dans le Sub 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 (Sur-Est de l'Espagne)". *Bull. Soc. Géol. de France*, XIII, n.º 1-2, pp. 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 "Wealdien-nes" 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 Sénonien 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 (Sur-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 samâtres 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 (Sub-Est de l'Espagne)". *Thèse Sciences, París*. 2 vols., 427 pp.
- (1971). "Le Jurassique dans la partie orientale des zones externes des Cordillères bétiques: les confins du Prebétique et des Chaînes ibériques entre le Río Mundo et el Río Júcar (Stratigraphie, zones a Foraminifères 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 oriental des zones externes des Cordillères Bétiques. III. Les confins du Prébétique et des Chaînes Ibériques, entre le Río Mundo et le Río Júcar. (Stratigraphie et Paleogeographie)". *I Col. Estrat. et Paleog. del Cretácico de España*. Ed. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 233-244.
- FOURCADE, E.; JEREZ MIR, L.; RODRIGUEZ ESTRELLA, T., y JAFREZO, 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 Peñarrubia (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). "Évolution sedimentaire des facies terrigènes mixtes et carbonatés, de l'Albien supérieur-Cenomanien, dans la région 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 DONODO, J. M.; LINARES, A.; LOPEZ GARRIDO, A. C., y VERA, J. A. (1970). "Bosquejo estratigráfico del Jurásico de las Cordilleras Béticas". 1er 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 porcellanès oligocènes dans la série sédimentaire prébétique de Moratalla (Espagne méridionale)". *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. (n.º 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 (nº 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). "Bosquejo 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 cobertura en el sector de la Zona Prebética (provs. Albacete y Murcia)". *I Congreso Hispano-Luso-Amer. de Geol. Económica*. Sec. de Geol., t. 1, Apart. 8-1.24, pp. 249-264.
  - (1973). "Geología de la Zona Prebética en trasversal 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*, París-Orsay.
- (1977). "Les Bassins Nèogénés du Levant, d'Alicant et de Murcia". *Docum. Lab. Geol. Fac. Scr. Lyon*. n.º 69, 345 pp.
- 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 Comum. 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 Trías de fácies 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”. *Col. de Estrat. y Paleogeogr. del Cret. de España*. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 129-140.
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T.; 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 Neógeno 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-39768-1984

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