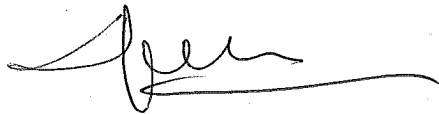


CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOMORFOLOGICO DE  
LA DEPRESION CENTRAL CATALANA

Memoria realizada por Jaume Calvet Porta  
y dirigida por el Dr. D. Luis Solé Sabarís,  
Catedrático de la Facultad de Ciencias  
Geológicas de la Universidad de Bar-  
celona, para optar al grado de Doctor en  
Ciencias Geológicas.

El director de la Tesis



Luis Solé Sabarís



Jaume Calvet Porta

Barcelona, septiembre 1977

pueden apreciarse suaves ondulaciones a modo de pliegues de arrastre. En el flanco SE, RIBA interpreta como una discordancia deformada, lo que WAGNER, MAUTAE y MENSINK (1971) habían interpretado como una falla normal. (IGME, 1975b)

" El " sinclinal intermedio", entre el de Cardona y el de Pinós solamente existe, como es lógico, en el corto espacio en que se verifica el relevo (es decir unos 3,5 km) ". (IGME, 1975b, p.22).

El anticlinal de Cardona, netamente vergente al SE, se termina hacia el NE, suavemente por aplanamiento de su chornela. En la localidad de Cardona, el anticlinal del mismo nombre presenta su núcleo perforado por la sal, desbordando ésta los contactos de la formación suprayacente.

Los anticlinales de Suria y Balsareny se disponen también en relevo, " separados por un sinclinal difícil de apreciar, ya que está enmascarado por una falla inversa, cabalgante y empujada hacia el Norte, conocida con el nombre de falla del Tordell ( ... ) El anticlinal de Suria forma al Sur de dicha localidad y en el eje del río una amplia terminación a modo de semidomo fallado al Norte por la falla del Tordell. Este domo ha sido decapitado por la erosión, y por esta abertura fluyó diapiricamente la sal de la Formación Salina ". (IGME, 1975b, p.24).

Tanto en el flanco sur como en el norte de este anticlinal se observan algunos repliegues, atribuibles según RAMIREZ, RIBA y MALDONADO (IGME, 1975b) a pliegues de arrastre por despegue gravitatorio.

El anticlinal de Balsareny presenta dos intumescencias localizadas en

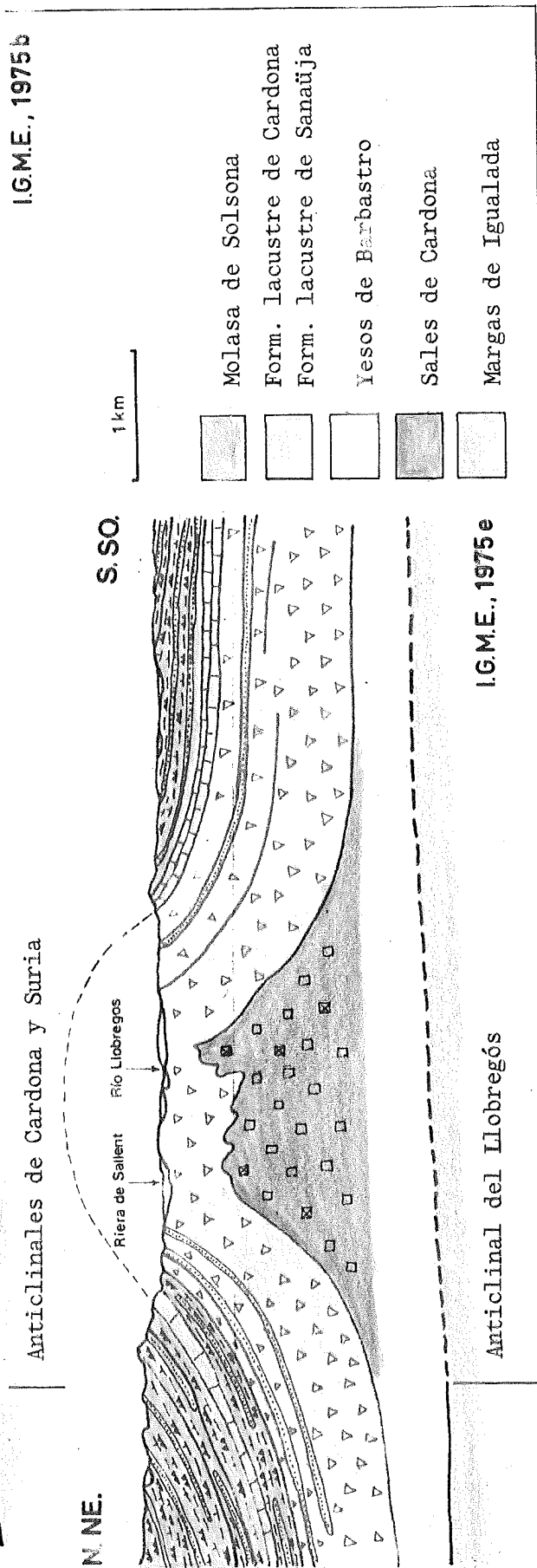
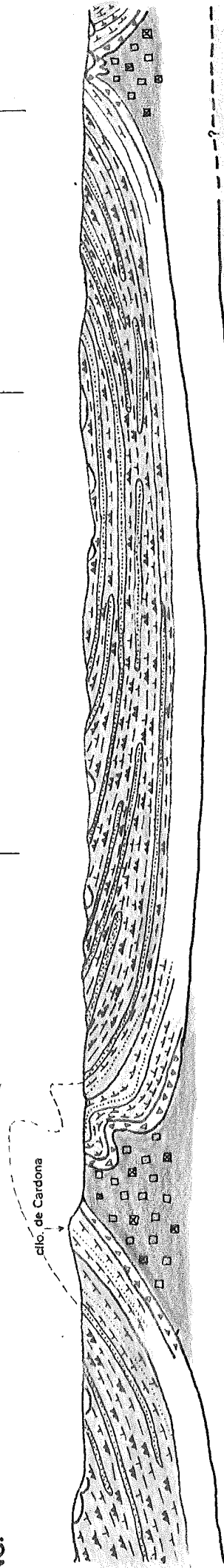
# Deformaciones internas de la Depresión Central

SE. N. NO. S.S

S. NO.

SE. N.

NO.



I.G.M.E., 1975b

I.G.M.E., 1975e

- Molasa de Solsona
- Form. lacustre de Cardona
- Form. lacustre de Sanaüja
- Yesos de Barbastro
- Sales de Cardona
- Margas de Igualada

Anticlinales de Cardona y Suria

Anticlinal del Llobregós

N. NE.

S. SO.

1 km

Riera de Sallent Río Llobregos

el valle del Cardener y en el del Llobregat.

El anticlinal de Santa Maria de Oló es muy agudo, con el flanco norte fallado y hundido. " En el área de Moyá-L'Estany (situada en la prolongación del anticlinal de Santa María de Oló) la estructura de detalle está muy complicada por la presencia de una gran cantidad de repliegues y fallas de poco salto. Se trata de fallas de componente N. - S., o NNQ SSE y de algún pliegue de igual dirección que parecen responder a fracturas de zócalo pertenecientes a los sistemas del valle del Congost y reborde occidental del macizo del Montseny. Creemos que la depresión lacustre de l'Estany tenga un origen tectónico " (IGME, 1975f, p.22). En prolongación del anticlinal antes citado se encuentra hacia el SW la llamada falla del Guix.

El anticlinal del Llobregós presenta un núcleo yesífero ( y por debajo salino) perforante a lo largo de su eje. A él se unen por su flanco NE los anticlinales de Vilanova de la Aguda, del Estany, de Pinós y de Suria subparalelos todos ellos y dispuestos oblicuamente con respecto al del Llobregós. Este se termina por el SE en una complicada zona de fracturas. Según RAMIREZ, RIBA y MALDONADO (IGME, 1975a) estas fallas pueden ser la repercusión en superficie de la prolongación de la falla de desgarre del Llobregat. Del mismo modo la ubicación del anticlinal del Llobregós vendría también condicionada por este accidente.

El anticlinal de San Lorenzo de Morunys entra dentro de las deformaciones que hemos catalogado como marginales, debe incluirse por tanto en el sector entre el Segre y el Llobregat del borde norte de la Depresión Central.



Los anticlinales, de núcleo yesífero perforante, del Llobregós (WNW-ESE) y de Villanova de l'Aguda (SW-NE).

El resto de los pliegues, no se describen detalladamente puesto que son relativamente laxos y no presentan, al menos en superficie complicaciones de tipo diapírico ni estructuras falladas.

## V. HISTORIA GEOLOGICA

Una vez descritos los materiales que integran la Depresión Central y su disposición tectónica, es interesante dar, aunque brevemente, una idea sobre las principales líneas directrices de la evolución geológica de este sector. Ello nos esclarecerá la génesis de materiales y estructuras y permitirá fijar las edades admitidas, actualmente, para ellos.

Como en el capítulo anterior nos basaremos en los trabajos de síntesis más recientes.

La historia geológica de la Depresión Central viene condicionada por las características de ella misma y de las Cordilleras que la limitan. Estas son sede de una tectónica activa, sobre todo el Pirineo, mientras que la Depresión comporta, desde su diferenciación como tal, como una zona prácticamente inerte, con una dinámica propia muy limitada. Lo que en ella suceda, es pues, más fruto de lo que pasa a su alrededor que de su propia actividad.

### 1. Eoceno marino

A grandes rasgos puede considerarse que durante la mayor parte del Secundario, la zona ocupada actualmente por la Depresión Central Catalana se encontraba emergida y flanqueada por dos zonas de sedimentación marina.



Al final del Cretácico o en el transito al Paleoceno se produce la primera manifestación orogénica pirenaica, cuyos efectos se localizan en la parte norte de la Zona Axial.

El tránsito Cretácico - Paleogeno está marcado en el Pirineo, por depósitos continentales de las fácies Garumnense. Con el Ilerdiense, se inicia en el Pirineo la transgresión marina, que llega a repercutir en el borde Sur y oriental de la Depresión, de manera discontinua, como lo atestiguan las calizas de alveolinas que ocupan una posición basal en la serie. De hecho en este flanco de la Depresión la sedimentación es fundamentalmente continental (Formación Pontils, conglomerados y areniscas rojas de Riells del Fai y de les Guilleries, Formació Sant Martí Sacalm), y no es, sino hasta finales del Luteciense cuando los depósitos marinos alcanzan el borde sur en los alrededores de Igualada (Formación Collbas). En la zona del Far la transgresión se efectúa antes, a mediados del Luteciense (calizas de Tavertet).

El grueso de la masa de sedimentos marinos de la Depresión Central Catalana, con casi la totalidad de los conglomerados de Montserrat y la parte superior de los de Sant Llorenç del Munt han sido datados como pertenecientes al Biarritziense y Priaboniense inferior. En el borde sur y este de la Depresión estos materiales presentan una marcada influencia continental. Hacia el SW los sedimentos marinos pasan lateralmente a continentales, tal como demuestra JULIVERT (1954).

Contemporaneamente con esta sedimentación marina se produce en el área pirenaica el deslizamiento hacia el Sur de amplios sectores de la cobertura, como consecuencia de la enérgica fase comprensiva que afecta a la



### Zona Axial.

Esta fase orogénica acarrea el desplazamiento hacia el S E del mar originándose una serie de facies de transición (Formación Tossa) variadas. Durante el Priaboniense Medio y Superior las facies marinas típicas desaparecen y la mayor parte de la actual Depresión queda ocupada por un " lagoon ", con alimentación de aguas marinas. Es en este medio en el que se depositan las sales.

Por lo que respecta a la cordillera Prelitoral debe indicarse que ésta no existe todavía como tal.

### NOTA

El apartado precedente ha sido elaborado con datos de JULIVERT, FONTBOTE, RIBEIRO y CONDE (1974), PALLI (1972), RAMIREZ DEL POZO, RIBA y MALDONADO (en IGME, 1975f) y ROSELL, FERRER y LUTERBACHER (1973).

### 2. Eoceno y Oligoceno continentales

" Aun dentro del Priaboniense Superior, desaparecida la influencia marina, y con ella el depósito de las menas de potasa, se pasa ya a un régimen sedimentario continental endorreico con suministro de aguas fluviales mas sulfatadas y carbonatadas, ricas en calcio y sodio. Los aportes detríticos son bilaterales, unos proceden del Pirineo, otros de la Cordillera Costera Catalana. Los más groseros quedaron en el borde, formando un flanglomerado, mientras que los más finos se transportaron al centro de la cuenca, donde antes de terminar el Priaboniense queda ocupada por una laguna central de aguas bastante permanentes " (RAMIREZ

DEL POZO, RIBA, MALDONADO en IGME, 1975f, p. 23).

Es en este momento cuando se origina la Formación yesos de Barbastro y del Complejo lacustre de Sanallja.

Durante el Sannoiense perduran las características anteriores originándose en el surco central de la Depresión las calizas lacustres de la formación Tárrega que pasan lateralmente a los yesos de la Formación Barbastro. Este surco fue levantándose por el extremo oriental con lo que la sedimentación de evaporitas y calizas se desplaza hacia el Oeste.

Los deslizamientos pirenaicos repercuten en la disposición de los materiales de la Depresión Central. RIBA (1973) cita varias discordancias en los conglomerados marginales, en el Alto Cardener. RAMIREZ DEL POZO, RIBA y MALDONADO, ya en el interior de la Depresión, indican una en el flanco del anticlinal de Cardona (IGME, 1975b) y otra en el de Vilanova de la Aguda (IGME, 1975e); estas últimas fruto de las presiones tangenciales pirenaicas ejercidas sobre el nivel estructural suprasalino, durante el Sannoiense. En este momento se cebaría, según dichos autores, la halocinesis, que posteriormente puede seguir actuando autonomamente desencadenando fenómenos de autocatálisis al favorecer la sedimentación en las áreas sinclinales.

Durante el Stampiense prosigue la misma tónica sedimentaria, avanzando los depósitos groseros, de origen pirenaico, hacia el centro de la Depresión.

Es bien sabido que en el Oligoceno Superior y antes de Aquitaniense tiene lugar la última fase pirenaica, que refuerza el plegamiento esbozado en las fases anteriores: la discordancia de Cardona se forma y la sal del

anticlinal de Cardona se inyecta diapiricamente, creando el diapiro actual " (RAMIREZ DEL POZO, RIBA y MALDONADO, en IGME, 1975b; p. 29).

Dentro del área estudiada de la Depresión Central Catalana, no existen depósitos terciarios más modernos; falta, pues, todo el Neógeno.

Por lo que respecta a la Cordillera Prelitoral debe indicarse, como es sabido, que ésta no existe bien individualizada como tal hasta que, en el Mioceno, una fase de distensión provoca la formación de la fosa del Vallès - Penedès. Para el Eoceno debe hablarse pues de Catalánides en conjunto, no pudiendo citarse por inexistente todavía la Cordillera Prelitoral.

Los Catalánides sufren una fase de compresión con acortamiento de las estructuras durante el Eoceno Superior - Oligoceno. Sin embargo esta fase, que deforma los materiales contiguos de la Depresión Central, no se produce al mismo tiempo sino que empieza en el NE y se desplaza progresivamente hacia el SW, tal como observó LLOPIS (1947) y ha sido confirmado por autores posteriores. FONTBOTE (1954) indica que la falla inversa del borde de los Catalánides afecta entre el Anoia y el Congost los depósitos del Eoceno inferior y medio y aparece fosilizada en algunos sectores por el Eoceno superior. Por el contrario en los alrededores de l'Esplugu de Francolí se observan en los materiales terciarios deformados de la Depresión, discordancias progresivas sannoisienses.

En esta fase de acortamiento horizontal se movieron, además de las fallas inversas, los desgarres horizontales transversales que compartimentan las Cordilleras Costeras.

## VI. VALLE DEL LLOBREGÓS

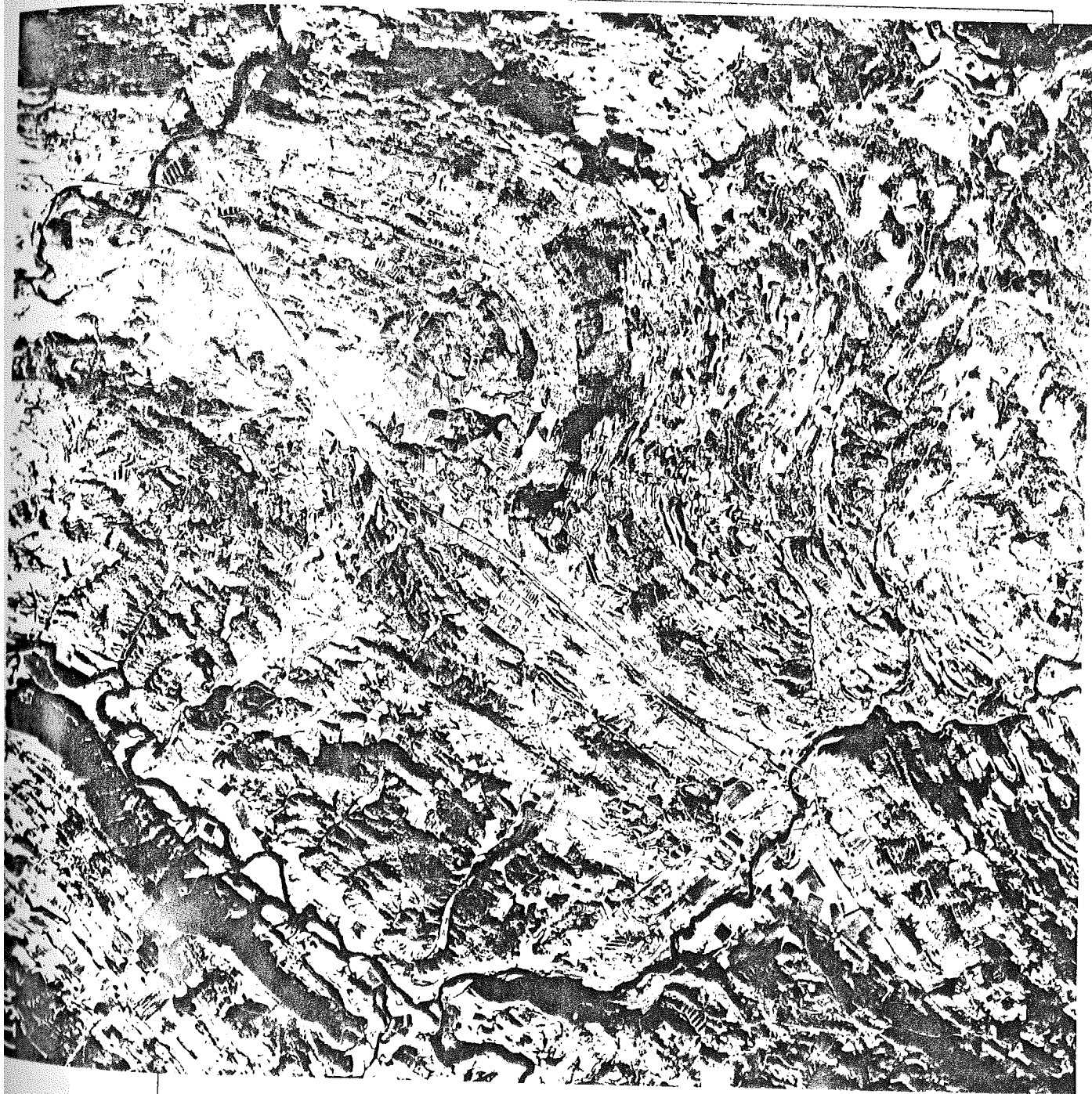
### 1. Contexto estructural

El valle del Llobregós está instalado en el núcleo predominantemente yesífero del anticlinal que toma su nombre. Este interfiere con una serie de pliegues, de dirección NE-SW, apareciendo también los yesos en el núcleo de algunos anticlinales. Por el SE el pliegue del Llobregós es sustituido por una complicada zona de fracturas, por la que siguen aflorando los yesos.

#### 1.1. Litología

Los yesos ya indicados pertenecen a la Formación yesos de Barbastro, que "está constituida por yesos masivos, o anhidrita, localmente laminados, pulverulentos, e interestratificados con margas grises, azules o verduzcas" ( IGME, 1975e, p. 12). La potencia de esta formación es variable pero superior a los 700 m; por lo menos en su parte oriental descansa sobre la formación salina de Cardona. Intercalada en la Formación de yesos hay un importante nivel detrítico constituido por areniscas y margas, siendo su potencia de unos 120 m (IGME, 1975e).

Lateral y verticalmente los yesos pasan a margas y limolitas rojas con areniscas del Complejo lacustre de Sanahuja. Ocasionalmen-



Anticlinal del Llobregós. Observense los escarpes dados por las formaciones molásicas en los flancos del anticlinal. En el núcleo aparecen los yesos, vaciados, en parte, por el Llobregós; sobre ellos se aprecian varias hondonadas (dos en el cuadrante SW, colgadas con respecto al sistema de terrazas; una, muy extensa, en el cuadrante NW, que enlaza con el nivel T<sub>2</sub>). Destacan los profundos abarrancamientos sobre los yesos, junto al Llobregós.

te existen intercalados tramos constituidos por margas calcáreas, limolitas y niveles de calizas.

Verticalmente pasamos a materiales de origen fluvial, de la Formación Artés que a su vez pasa lateral y verticalmente a la Formación Solsona. Sin embargo, tanto en una como en otra formación la composición litológica es prácticamente la misma; se trata de margas y limolitas, alternando con capas gruesas y bancos de areniscas. Hacia el norte van apareciendo cada vez con más abundancia algunos microconglomerados, poco continuos lateralmente (IGME, 1975e).

En el flanco SW aparecen margas en alternancia con calizas lacustres, de la Formación Tarrega.

## 1.2. Tectónica

La disposición tectónica general ya se ha indicado anteriormente, que dan solo por hacer algunas precisiones. En el núcleo del anticlinal, la mitad basal de la Formación yesos de Barbastro está intensamente diapirizada, mientras que en los flancos los materiales, incluido el tramo superior de los yesos, conservan la estratificación normal. RIBA, RAMIREZ DEL POZO y MALDONADO dan en la memoria de la hoja de Pons (IGME, 1975e) una detallada descripción de este pliegue, así como del anticlinal de Vilanueva de l'Aguda, de las que retendremos las características ya indicadas y su origen "semidiapírico".

## 2. Geomorfología

## 2.1. Antecedentes

En 1945, MASACHS publica un artículo titulado "Observaciones geomorfológicas en la Segarra " en el que considera al conjunto morfoestructural del Llobregós como una " bray ", no efectuando más precisiones.

Posteriormente ALMELA y RIOS (1949), en la memoria del mapa geológico de Pons, que comprende una parte importante del valle del Llobregós, se limitan tan solo a dar someras descripciones sobre el trazado de los ríos y sobre los materiales cuaternarios.

Por el contrario, LARRAGAN, BATALLER y MASACHS (1950) en la memoria de la hoja de Guisona efectúan una serie de observaciones geomorfológicas de considerable interés. Reconocen, en el Llobregós, cuatro niveles de terrazas que describen detalladamente; hacen una serie de observaciones sobre el " relieve de los yesos " y sobre las características de la red de drenaje en los flancos del " bray ".

En la memoria de la hoja de Calaf, LARRAGAN; BATALLER y LLOPIS (1951 ) no dan indicaciones concretas respecto al valle del Llobregós puesto que éste ocupa poca extensión en la hoja. Pueden retenerse las descripciones del relieve estructural relativas a la cabecera de dicho río.

Hay algunas referencias indirectas al Llobregós en la " Geografía de Catalunya " (SOLE, 1958), que resume las ideas ya expuestas.

RIBA, RAMIREZ DEL POZO y MALDONADO (IGME, 1975e ) dan, en la memoria de la hoja de Pons, tan solo la descripción litológica de una terra-



za del Llobregós que correlaciona con el nivel de terraza de 20 m del Segre, y someras indicaciones sobre un nivel inferior.

En la hoja de Calaf (IGME, 1975a ), los mismos autores cartografían una serie de depósitos cuaternarios relacionados con el Llobregós.

Sin duda de todos los trabajos reseñados los más útiles desde el punto de vista geomorfológico son los de LARRAGAN, BATALLER y MASACHS (1950) por sus detalladas descripciones y los de RIBA, RAMIREZ DEL POZO y MALDONADO ( IGME, 1975a y 1975e ) por su cartografía de las formaciones cuaternarias.

## 2.2. Formas estructurales

La estructura anticlinal condiciona totalmente el relieve. El núcleo yesoso se encuentra más o menos vaciado por la acción del Llobregós y sus afluentes. Para analizar en detalle la influencia litológica hay que distinguir tres grandes conjuntos; la masa de yesos con margas, la serie de margas con areniscas y las margas con calizas.

Dentro de la alternancia de yesos y margas las diferencias litológicas entre ambos materiales no se traducen en formas notables, comportándose el conjunto homogéneamente. Tan solo pueden considerarse algunas formas de detalle debido a estas diferencias.

Las series margosa con areniscas da, debido al contraste litológico, formas estructurales muy nítidas; igual sucede con la serie de margas y calizas.