

# LOS DEPOSITOS CUATERNARIOS DE LA DEPRESION DE ARGUIS-LA PEÑA (PROVINCIA DE HUESCA)

POR Gerardo BENITO FERRÁNDEZ \* \*\*

## 1. — INTRODUCCIÓN.

La zona estudiada aparece situada al Oeste de la provincia de Huesca, muy cerca de su límite con la de Zaragoza (Fig. 1). Se trata de una depresión de dirección WNW-ESE que, con un claro condicionante litológico-estructural, aparece excavada en el interior de las denominadas Sierras Exteriores oscenses o frente más meridional de la Cadena Pirenaica. Esta cuenca intramontana se ha formado por erosión de un sustrato margoso, Margas de Arguis (PUIGDEFÁBREGAS, 1975), y está, constituida por un rosario de cubetas que, desde Villalangua a Otín, aparecen comunicadas entre ellas por zonas de menor amplitud debido a la presencia de anticlinales de dirección N-S.

Los trabajos que abordan el estudio de los niveles acumulativos en la depresión de Arguis-La Peña resultan escasos. BARRERE (1951) indica la existencia de tres niveles por encima del *talveg* actual. GARCÍA RUIZ y CREUS NOVAU (1974) realizan un conjunto de medidas de alturas de terrazas en los ríos Asabón y Garona, en un intento de enlazar los niveles acumulativos de los afluentes del Gállego con los depósitos glaciares pre-

\* Departamento de Geomorfología y Geotectónica. Facultad de Ciencias, 50009 Zaragoza.

\*\* Proyecto CAICYT núm. 1437/82.



sentas aguas arriba de este río. Finalmente, RODRÍGUEZ (1986) señala la presencia en la cuenca de Arguis de tres niveles escalonados, que corresponderían a depósitos de vertiente.

En este trabajo se pretende abordar el estudio de los niveles acumulativos existentes en la depresión intramontana, en el tramo comprendido entre Villalangua y Arguis. Dentro de esta zona se pueden diferenciar tres sectores: el valle del río Garona, el valle del río Asabón (que confluyen en la zona del Embalse de la Peña) y la depresión de Arguis (Fig. 2). Estas cuencas presentan formas de acumulación con morfologías ligeramente diferentes, siendo los más importantes los sistemas de glacis-cono y gracis-vertiente. Las terrazas muestran poco desarrollo y frecuentemente aparecen fosilizadas por los depósitos de vertiente más recientes.

## 2. — MARCO GEOLÓGICO-ESTRUCTURAL.

Como ya se ha indicado, la depresión de Arguis-La Peña aparece fuertemente condicionada por las características geológico-estructurales. Desde el punto de vista litológico, las Sierras Exteriores están constituidas (PUIGDEFÁBREGAS, 1975) por arcillas abigarradas, yesos, sales y barras dolomíticas del Keuper; calizas bioclásicas del Cretácico Superior; lutitas rojas, areniscas y calizas lacustres del Garumn; calizas de Alveolinas y Nunmulites del Eoceno Medio; margas azules (Margas de Arguis), conglomerados, areniscas y lutitas del Eoceno Superior; conglomerados, areniscas y arcillas (Formación Campodarbe de SOLER y PUIGDEFÁBREGAS, 1970) del Eoceno Superior-Oligoceno Inferior, y finalmente, conglomerados y areniscas del Oligoceno Superior. La estructura está formada, en líneas generales, por un antiforme de dirección WNW-ESE, con interferencias de anticlinales de dirección N-S formados antes y durante el depósito de las Margas de Arguis en el Eoceno Superior.

La génesis de la depresión es consecuencia de la facilidad de erosión que presentan las Margas de Arguis, y su morfología "arrosariada" procede del carácter sinsedimentario de los pliegues N-S, que van a originar fuertes contrastes de espesor en las Margas.

### 3. — GEOMORFOLOGÍA.

#### 3.1. *Marco geomorfológico.*

El relieve de las Sierras Exteriores está condicionado por dos factores básicos: las directrices estructurales y la litología, y sus resultados más inmediatos aparecen reflejados en los fuertes contrastes orográficos y en la morfología. En el conjunto de sierras que constituyen el límite meridional de la depresión de Arguis-La Peña, se pueden diferenciar dos sectores, situados, respectivamente, al Este y al Oeste del río Gállego. En el primero, las zonas más deprimidas están formadas por materiales margo-yesíferos del Keuper y las areniscas y arcillas del Garumn, mientras que las calizas del Cretácico y del Eoceno forman el esqueleto de las sierras, con morfologías en barras, *hog-backs* y, más localmente, cuestras (Fig. 2). Al Oeste del río Gállego, las areniscas del Oligoceno Inferior configuran las líneas generales del relieve, quedando reducido el espesor de las calizas a un centenar de metros. En este sector existe un dominio de *hog-backs* en areniscas, en tanto que en las calizas predominan las barras. El límite septentrional está constituido únicamente por las areniscas del Oligoceno Inferior, modeladas en *hog-backs* de gran continuidad.

En el interior de la depresión, el modelado es fundamentalmente de acumulación (Foto 1), aunque con frecuencia aflora el material margoso del sustrato, desarrollándose abundantes zonas con *badlands* de crestas redondeadas. En numerosos puntos y en especial en el valle del Garona, aparecen intercalados en las margas unos niveles arrecifales que, por erosión diferencial, destacan en el paisaje y frecuentemente representan una barrera natural para el material que se acumula en las zonas más distales de los glacis.

#### 3.2. *Los depósitos cuaternarios.*

##### a) El sistema de glacis-cono en el valle del Garona.

Responden a la denominación de glacis-cono aquellos niveles de acumulación con corto desarrollo longitudinal, pendientes más o menos elevadas y morfologías en grandes conos. En general, están ligados a la salida de importantes barrancos, donde se canaliza tanto el agua de escorrentía como el material erosionado en las sierras.

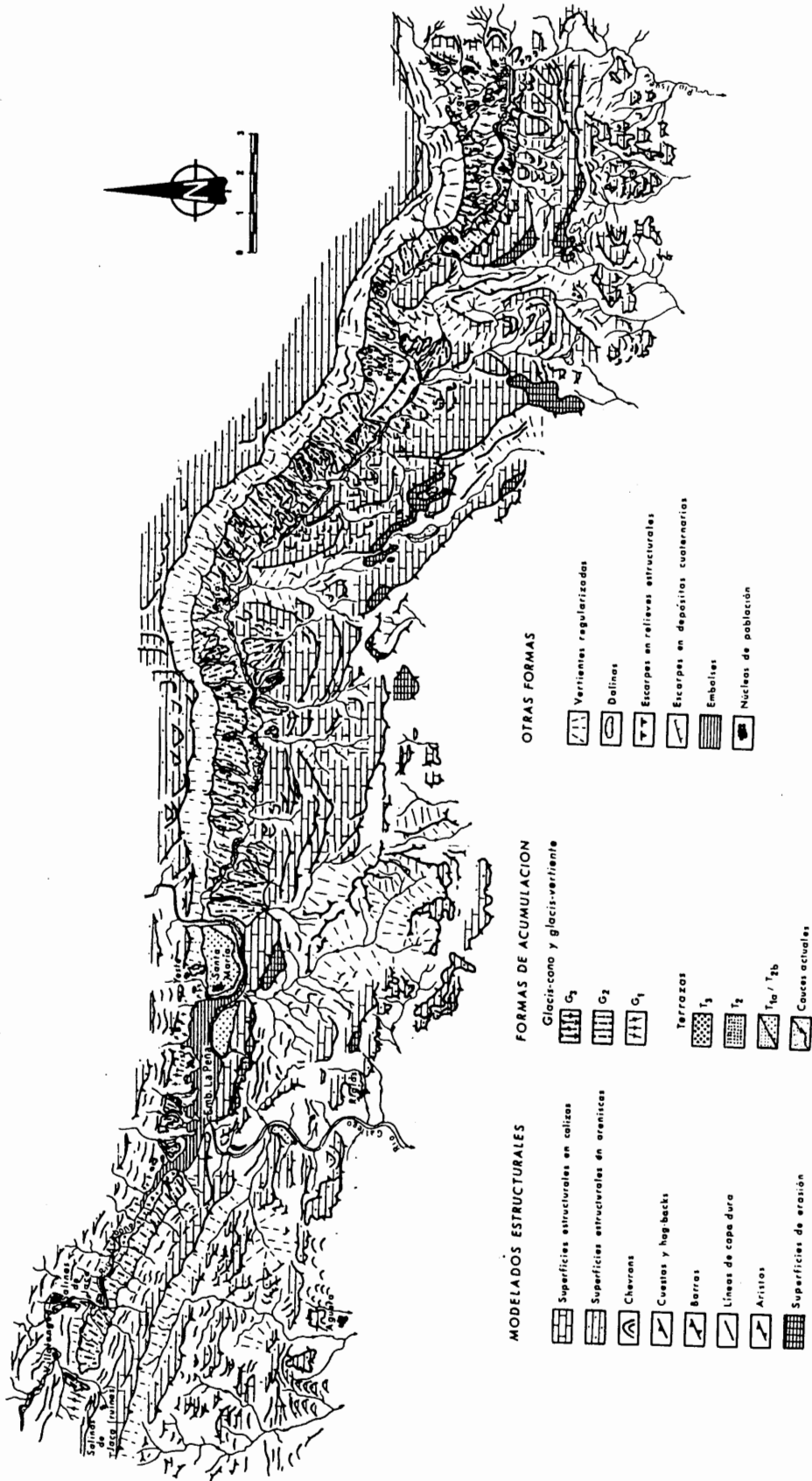


Figura 2. Mapa geomorfológico de la depresión de Arguis-La Peña y de sus sierras circundantes.

Como se observa en la Figura 2, el desarrollo de los niveles es mayor en la margen derecha del río Garona. Se han diferenciado tres niveles, correspondiendo al  $G_2$  el mayor desarrollo. El nivel superior presenta poca extensión y se localiza principalmente en la margen derecha del río Garona. Está constituido por rampas de pequeña extensión y fuertes pendientes, en las que no se observan enlaces con niveles aluviales del río Garona. El nivel medio se localiza a ambos lados del Garona, aunque su mayor desarrollo corresponde a la margen derecha. La pendiente media es del 73 por mil, con una longitud máxima de 1500 metros, que corresponde al nivel más próximo a la confluencia de Garona-Gállego (Foto 2). En Rasal, se observa cómo este nivel enlaza con un depósito de terraza situado a + 20 metros sobre el *talveg* actual. El nivel inferior se encuentra poco representado y aparece fundamentalmente en el área de Bentué de Rasal. Presenta pendientes del 30-35 por mil y aparece claramente relacionada con la terraza  $T_1$ .

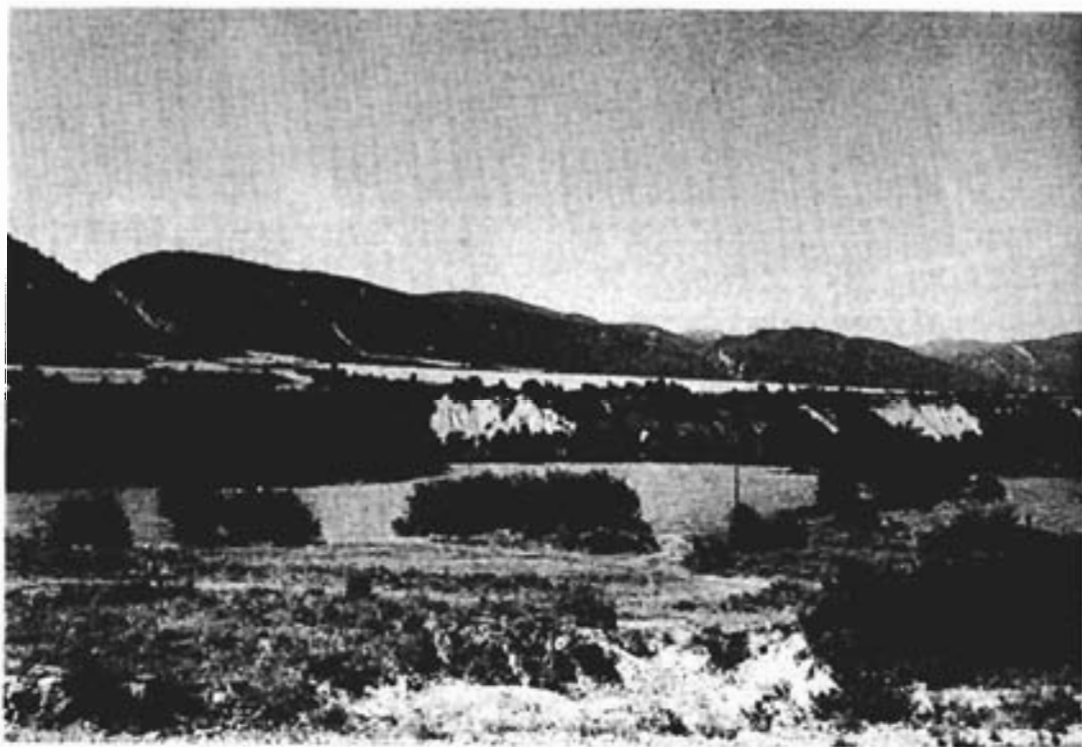


Foto 2. Nivel medio de glaciais-cono a la salida de la foz de Hallo Malo, situado al Este de Santa María.

Las características del depósito varían en función del área madre. Los glacis-cono situados en la margen derecha del río Garona contienen cantos subredondeados de areniscas, englobados en una matriz arenoso-arcillosa de tono rojizo. Los situados en la margen izquierda presentan mayor variedad litológica y poseen cantos redondeados y subredondeados de caliza (caliza de Alveolinas), arenisca y dolomía empastadas en una matriz arenoso-limosa. En general, no se encuentran estructuras bien desarrolladas y los materiales corresponden, fundamentalmente, a gravas masivas con matriz de arenas y limos.

b) El sistema de glacis-vertiente en el valle del Asabón.

Se caracterizan por disponer de escaso desarrollo longitudinal y presentan morfologías de vertientes. Al igual que ocurría en el valle del río Garona, los niveles poseen mayor desarrollo en la margen derecha, correspondiendo al nivel  $G_2$  la mayor extensión (Fig. 2). Se han distinguido únicamente dos niveles de glacis-vertiente y posiblemente exista un tercero que, actualmente, bien por encontrarse degradado o por estar fosilizado, no ha dejado pruebas morfológicas de su existencia. El nivel superior aparece bien representado en la margen derecha y, en algunos puntos, se puede observar en relación con la terraza  $T_2$  del río Asabón. La pendiente es muy elevada (de hasta el 20 por ciento) y la longitud máxima es de 600 metros. En el área de Salinas de Jaca y Villalangua existen numerosos puntos donde se observa el enlace de este nivel con la terraza  $T_2$ , situada a +25-30 metros sobre el *talveg* actual. El nivel inferior aparece menos desarrollado, empalma con la  $T_1$  del Asabón y se encuentra indistintamente a ambos márgenes del mismo. La longitud máxima de este nivel es de 400 metros y la pendiente puede alcanzar el 10 por ciento. En general, corresponde a depósitos de vertiente de cantos angulosos y subredondeados de arenisca y caliza, junto a grandes bloques de estos mismos materiales.

c) El sistema de glacis-vertiente en la cuenca de Arguis.

En el sector de Arguis, la red fluvial constituye un sistema que se halla fuera del dominio de influencia de la cuenca fluvial del río Gállego. En el interior de la depresión, en la zona de divisoria de aguas, se observa cómo el nivel  $G_2$  permanece todavía sin incidir, mostrando una imagen de dónde se situaría el fondo de la depresión en aquel momento.

Los niveles presentan un desarrollo muy parecido en ambas márgenes del río Isuela. El  $G_3$  ocupa la menor extensión y se sitúa preferentemente

en la margen izquierda. La pendiente alcanza el 17 por ciento y el desarrollo longitudinal no supera los 500 metros. El nivel  $G_2$ , al contrario que en otras zonas, ha retrocedido de forma importante, quedando principalmente restringido a las zonas marginales de la depresión. Su mayor desarrollo longitudinal se sitúa en la cabecera del río Isuela, presentando aquí una pendiente del 10 por ciento. El nivel inferior se encuentra muy bien desarrollado y aparece tapizando el fondo de la depresión. Estos niveles presentan depósitos de vertiente, pero en la salida de algunos barrancos se pueden observar depósitos de cantos redondeados con estructuras de corriente.

d) Terrazas.

El elevado grado de erosión que se produce sobre los materiales acumulados en la depresión intramontana limita la conservación de los niveles aluviales más altos. Se han reconocido depósitos de terraza en los ríos Asabón, Garona y Gállego, pero únicamente en el primero se localizan actualmente los niveles más elevados.

El río Asabón nace al Norte de Sierra Caballera y, en líneas generales, presenta una dirección WNW-ESE, con algunos tramos N-S con claro condicionante estructural. La pendiente actual del río es del 20 por ciento, y la sinuosidad (utilizando los índices de LEOPOLD et al., 1964), de 1.15. Se han realizado dos perfiles de altimetrías de terrazas, en las proximidades de Salinas de Jaca y al Norte de Villalangua, cuyos datos pueden observarse en la Tabla I. La terraza  $T_1$  está representada en todo el recorrido del río Asabón y en algunos puntos aparece desdoblada a alturas de +2 y +7 metros. El nivel  $T_2$  está fundamentalmente desarrollado entre Salinas de Jaca y Villalangua, en alturas que oscilan entre los +24 y +29 metros. La terraza  $T_3$  no resulta muy visible, posiblemente, tal y como se observa en puntos próximos a Salinas de Jaca, debido a que aparece fosilizada por el nivel  $G_2$  de glacia-vertiente. El nivel  $T_4$  está representado únicamente por el Norte de Villalangua, en forma de retazos de difícil identificación. Litológicamente, estos cuatro niveles están constituidos por cantos de areniscas y calizas, redondeados y subredondeados, con formas planares y discoidales. Los clastos presentan un tamaño medio de 10 cm. y un centilo de 90 cm. En general, se observa una tendencia granodecreciente de la  $T_1$  a la  $T_3$ .

El río Garona nace al Norte de la Sierra de Gratal y su dirección está controlada por la estructura de las sierras. La pendiente actual del río es del 17 por mil, y la sinuosidad, de 1.11. Los niveles de terraza que



han resistido a la acción erosiva son escasos, reconociéndose únicamente la  $T_1$  y pequeños retazos de la  $T_2$  en el área de Rasal. En esta localidad, se han medido las alturas de las terrazas respecto al *talveg* actual, obteniéndose + 3 - 5 m. para la  $T_1$  y + 20 m. para la  $T_2$ . En esta zona, la ausencia de niveles aluviales altos puede estar relacionada con el importante desarrollo de zonas de *badlands* en las Margas de Arguis, que, al progresar rápidamente, producen el desmantelamiento de las acumulaciones cuaternarias. Los depósitos encontrados presentan potencias que oscilan de 1 a 2 metros y están constituidos por cantos subangulosos y redondeados de calizas y areniscas, empastados en una matriz arenoso-limosa.

El río Gállego penetra en la depresión a pocos kilómetros al Oeste de Santa María (Fig. 2) y deposita, en ambas márgenes, un nivel de terraza desdoblado ( $T_{1a}$  y  $T_{1b}$ ). El nivel presenta un importante desarrollo transversal (Foto 1) y en algunas zonas se encuentra fosilizado por depósitos de vertiente. El depósito fluvial está constituido por cantos de



Foto 1. Depresión de Arguis-La Peña. Vista general de los niveles de acumulación cuaternarios. Al Sur (izquierda), la Sierra de Salinas, y al Norte (derecha), las areniscas y margas eocenas de la Sierra de Santa Isabel.

granito, areniscas y caliza, empastados en una matriz arenosa. El tamaño medio de los cantos es de 8 cm., y el centilo, de 30 cm. Morfológicamente, los cantos son redondeados, con predominio de los discoidales y elipsoidales.

En la cuenca de Arguis, el río Isuela no ha dejado restos de niveles aluviales, con excepción del depósito actual. Aguas abajo, RODRÍGUEZ (1986) encuentra un nivel inferior a + 2-3 metros.

## RÍO ASABÓN

	GARCÍA y CREUS (1974)	VILLALANGUA	SALINAS DE JACA
T <sub>4</sub>	57 m.	65 m.	—
T <sub>3</sub>	37 m.	—	35 m.
T <sub>2</sub>	25 m.	24 m.	29 m.
T <sub>1</sub>	7 m.	4 m.	2-7 m.

## RÍO GARONA

	GARCÍA y CREUS (1974)	RASAL
T <sub>4</sub>	60 m.	—
T <sub>3</sub>	40 m.	—
T <sub>2</sub>	20 m.	20 m.
T <sub>1</sub>	8 m.	3-5 m.

## RÍO GÁLLEGO

	GARCÍA y CREUS (1974) (aguas arriba de La Peña)	BENITO (1985) (aguas abajo de La Peña)	LA PEÑA
T <sub>6</sub>	—	175 m.	—
T <sub>5</sub>	—	95 m.	—
T <sub>4</sub>	Mayor de 60 m.	50-75 m.	—
T <sub>3</sub>	35-45 m.	40-50 m.	—
T <sub>2</sub>	20-25 m.	20-30 m.	—
T <sub>1</sub>	7-10 m.	5-12 m.	7-12 m.

Tal como apuntaban GARCÍA RUIZ y CREUS NOVAU (1974), el interés de los niveles aluviales reside en enlazar los depósitos fluviales del río

Gállego aguas abajo del Embalse de La Peña y los niveles fluvioglaciares que aparecen aguas arriba (Canal de Berdún y Valle de Tena). Así, la dificultad de la correlación se encuentra en la escasez de niveles aluviales, que obliga a tener en cuenta los niveles fluviales de sus afluentes. En el trabajo citado anteriormente, pensamos que algunos niveles, en concreto los referentes al río Garona en el sector de Rasal, no corresponden a depósitos fluviales y formarían parte del sistema de glacis-cono en el valle del Garona. En general, dentro de la zona estudiada se reconocen cuatro niveles: a + 3 - 12 m. (en numerosos puntos desdoblada), a + 20 - 29 m., a + 35 - 40 m. y a + 65 m. Tal y como se observa en la Tabla I, estas altimetrías coinciden con las alturas de las terrazas del Gállego, aguas abajo del Embalse de La Peña. De estos datos se desprende que las sucesivas variaciones del Gállego han dirigido la formación de las terrazas y glacis de las cuencas del Garona y Asabón, que a su vez —como indica BARRERE (1951)— estarían subordinados a las variaciones de los glaciares que, por el valle de Tena, avanzaron hasta Senegüé.

#### 4. — EVOLUCIÓN.

La incisión de la red fluvial que provoca la formación de la depresión de Arguis-La Peña se produciría después de la elaboración de la última rampa erosiva de edad miocena. Posteriormente, se produce un conjunto de etapas erosivo-acumulativas que generan una serie de niveles con morfologías de glacis-cono, glacis-vertiente y terrazas, de las que actualmente sólo quedan vestigios de cuatro niveles, aunque posiblemente podrían haberse depositado hasta seis. Todas estas etapas de erosión-acumulación han estado dirigidas por las fluctuaciones del Gállego, que durante todo el Pleistoceno se encuentra subordinado a las variaciones de los glaciares del valle de Tena. Actualmente, predominan los procesos erosivos, que provocan una fuerte incisión de la red fluvial.

#### 5. — RESUMEN.

La zona estudiada se sitúa al Oeste de la provincia de Huesca y comprende el área más occidental de las Sierras Exteriores. En las Sierras Prepirenaicas, el relieve está dominado por los materiales calizos

de la Formación Guara y las areniscas de la Formación Campodarbe. En el interior de las Sierras aparece la denominada depresión de Arguis-La Peña, que, con un claro condicionamiento litológico-estructural, se ha formado por la incisión de la red fluvial en las Margas de Arguis. Esta depresión se puede subdividir en pequeñas cuencas, que presentan formas de acumulación con morfologías de glacis-cono, glacis-vertiente y terrazas.

### ABSTRACT.

The area subject of this work is situated in the western part of the province of Huesca and it includes the westernmost area of the Pyrenean Sierras. The relief is dominated by the calcareous materials of the Guara Formation and the sandstones of the Campodarbe Formation. Inside the Sierra it appears the Arguis-La Peña depression, which, with a clear litologic-structural control, it has been created by the incision of the fluvial network in the Margas de Arguis. This depression can be subdivided into small basins that present accumulate forms with cone-glacis, slope-glacis and terraces morphology.

### BIBLIOGRAFÍA.

- BARRERE, P., *La morphologie des Sierras oscenses*, "Act. I Congr. Int. Estud. Pirenaicos", 5, secc. 4, San Sebastián, PUBL. Inst. Estud. Pirenaicos, Zaragoza, 1951, pp. 51-79, 9 figs., 20 pl., 2 mapas.
- BENITO FERRÁNDEZ, G., *Geomorfología del Somontano de Ayerbe (provs. de Huesca y Zaragoza)*, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Zaragoza, 1985, 188 pp.
- GARCÍA RUIZ, J. M. y CREUS NOVAU, J., *Aproximación a las terrazas del Gállego a partir de sus afluentes*, "Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario", núm. 2, 1974, pp. 39-46.
- LEOPOLD, L. B., WOLMAN, M. G. y MILLER, J. P., *Fluvial Processes in Geomorphology*, San Francisco: W. H. Freeman, 1964, 522 pp.
- PUIGDEFÁBREGAS, C., *La sedimentación molásica en la cuenca de Jaca*. Monografías del Inst. Est. Pirenaicos, núm. 104. Número extraordinario de la Revista "Pirineos", 1975, 188 pp., 31 figs., 141 fot., 1 mapa.
- RODRÍGUEZ VIDAL, J., *Geomorfología de las Sierras Exteriores oscenses y su piedemonte*, Colección de Estudios Altoaragoneses, Huesca, 1986, 172 pp.
- SOLER, M. y PUIGDEFÁBREGAS, C., *Líneas generales de la geología del Alto Aragón occidental*, "Pirineos", núm. 96 (Jaca, 1970), pp. 5-20, 1 mapa.