

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
ESCALA 1:50.000

INFORME COMPLEMENTARIO
TECTONICA

HOJA Nº 537 (22-21)
AUÑON

Autor: Pedro P. Hernaiz

Mayo 1991

INDICE

1. INTRODUCCION. CONTEXTO GEODINAMICO
2. TECTONICA DESCRIPTIVA
3. ESTRUCTURA PROFUNDA DE LA CUENCA. ASPECTOS TECTONICOS
DEDUCIDOS DE LA SISMICA DE REFLEXION
4. CRONOLOGIA DE LA DEFORMACION. MODELO EVOLUTIVO

1. INTRODUCCION. CONTEXTO GEODINAMICO

En este informe complementario se estudian exclusivamente los fenómenos tectónicos acaecidos durante el Terciario. La tectónica tardihercínica e intramesozoica se trata en el capítulo Historia Geológica de la Memoria Explicativa de la Hoja.

La Hoja de Auñón ocupa el extremo septentrional de la Depresión Intermedia allí donde ésta pierde su entidad al desaparecer hacia el norte la alineación estructural de la Sierra de Altomira que la separa de la Cuenca del Tajo s.s. (senso estricto). En esta zona una buena parte del relleno neógeno se realiza conjuntamente para estas dos cuencas (que permanecieron conectadas por el norte) a partir de dispositivos sedimentarios (abanicos aluviales de gran eficacia de transporte) con áreas fuente en los bordes S de la Sierra de Guadarrama y NE de la Cordillera Ibérica. Otra parte del relleno neógeno tiene un carácter más restringido para cada una de estas cuencas y está controlado por los relieves creados dentro de ellas (Sierra de Altomira, alineación estructural de La Puerta-Pareja) y en el caso de la Depresión Intermedia, también por los relieves del borde oriental de la Cordillera Ibérica.

La Unidad Paleógena es anterior a la estructuración de la Depresión Intermedia y sus materiales, con características muy similares en todo el ámbito de la zona de estudio, se depositaron en una cuenca muy amplia a partir de relieves mayoritariamente paleozoicos. La distribución de facies y espesores de la Unidad Paleógena-Neógena indica una primera reorganización de la cuenca hacia su estado actual, aunque la estructuración esencial de la zona se produjo una vez depositada esta unidad y más concretamente durante el depósito de la Primera Unidad Neógena. Tras el depósito de esta unidad y hasta finales del Neógeno se produjeron reactivaciones de carácter compresivo que impusieron una deformación tenue en las unidades neógenas más modernas, deformación que llega a ser intensa en las proximidades de los accidentes principales. Las estructuras distensivas no se generalizan hasta el Plioceno superior o Pleistoceno.

Los estudios del subsuelo de la Cuenca del Tajo y Depresión Intermedia han revelado como incierta la clásica estructura en horsts y grabens atribuida a estas cuencas y que condicionaría su relleno durante el Terciario. Según estos estudios no hay constancia de claras estructuras distensivas de basamento de edad intrapaleógena y ámbito regional, como es de esperar en un contexto geodinámico controlado por la convergencia entre las Placas Ibéricas y Europea a lo largo de la sutura pirenaica. La extensión meridional de los procesos relacionados con este fenómeno geodinámico parece ahora mayor tras la comprobación de una fuerte deformación en el seno de la Cordillera Ibérica en la que, además de la cobertera mesozoico-terciaria, también participa el basamento con imbricaciones internas a favor de despegues intracrustales. Esta tectónica de basamento ha sido también identificada en el subsuelo de la Cuenca del Tajo y Depresión Intermedia. La estructuración intraageniense de la Depresión Intermedia como subcuenca individualizada de la Cuenca del Tajo s.l. (y de ambos bordes de la Cordillera Ibérica) se puede entender como una consecuencia última del mencionado fenómeno geodinámico cuyo primer resultado sería la creación del Pirineo y de la Depresión del Ebro, esta última como cuenca antepaís del primero.

La Cuenca del Tajo s.l. (sensu lato, esto es, Cuenca del Tajo-Depresión Intermedia) ocupa un espacio a caballo entre la periferia del Macizo Herpérico y el margen occidental del Aulacógeno Ibérico siendo el sustrato de sus depósitos terciarios tanto los materiales paleozoicos y cristalinos del primero como los depósitos de plataforma, muy adelgazados, del segundo.

El esquema regional descrito, que tiene cinco elementos mayores, Pirineo, Cuenca del Ebro, Cordillera Ibérica, Cuenca del Tajo s.l. y Macizo Herpérico presenta ciertas similitudes con la estructura de las Montañas Rocosas Meridionales de los Estados Unidos donde el antepaís está alterado por una fuerte tectónica de basamento. BALLY y SNELSON (1980) han clasificado las cuencas asociadas a estos ambientes tectónicos como cuencas perisuturales asentadas sobre plataformas y/o cratones adyacentes a zonas de subducción de tipo A (consumo de corteza continental bajo corteza continental). Dentro de estos ambientes los mismos autores separan aquellos en cuyo seno o áreas circundantes se produce una tectónica de basamento (como es el caso de la zona de estudio),

de aquellas en las que esta tectónica de basamento es mínima o inexistente.

A los cinco elementos mayores mencionados hay que añadir el Sistema Central cuya estructuración transversal a los anteriores, parece que fue ligeramente posterior a la de la Depresión Intermedia, condicionando así mismo la geometría de la Cuenca del Tajo. Hay autores (PORTERO y AZNAR, 1984, VEGAS et al. 1990) que explican el Sistema Central como una cadena formada por el movimiento en dirección de fallas ENE-OSO de entidad regional mientras que otros piensan que se trata de un sistema de pliegues y cabalgamientos que afectan tanto a una delgada cobertera mesozoica como al basamento hercínico (BANKS y WARBURTON en prensa, WARBURTON y ALVAREZ 1989). Según esta última idea, deducida por los autores citados a partir de estudios realizados en la Sierra de Guadarrama, la estructura del Sistema Central se atribuye a una compresión NO-SE o NNO-SSE que correspondería al mismo fenómeno geodinámico que produce la estructuración de las Zonas Externas s.l. de las Cordilleras Béticas.

De esta forma, en el ámbito tectónico de la zona de estudio, se produciría el solapamiento de dos fenómenos geodinámicos de carácter compresivo, siendo el segundo (compresión bética) ligeramente más moderno que el primero (compresión pirenaica).

Otro fenómeno geodinámico sobreimpuesto a los anteriores a tener en cuenta, es el relacionado con la apertura del Golfo de Valencia, fenómeno éste de carácter extensional (extensión E-O) muy bien representado en el sector oriental de la Cordillera Ibérica pero con escasa incidencia en la zona de estudio.

Si se aplican las clasificaciones de cuenca establecidas en función de los mecanismos litosféricos que intervienen en ellas (ALLEN y ALLEN 1990), la Cuenca del Tajo (y la Depresión Intermedia dentro de ella) corresponde al grupo de cuencas formadas por flexión de la litosfera continental, flexión causada por la carga litostática que produce el apilamiento tectónico de unidades que caracteriza el crecimiento de las cadenas montañosas.

2. TECTONICA DESCRIPTIVA

La estructura de la Hoja de Auñón está definida por las alineaciones anticlinoriales de la Sierra de Altomira y de La Puerta-Pareja que, paralelas entre sí y con direcciones aproximadas N-S, reflejan el estilo tectónico del sustrato mesozoico y de buena parte de los depósitos terciarios (Fig. 1). Las alineaciones anticlinoriales mencionadas deben su estructura fundamental a una fase principal de acortamiento E-W, de edad Ageniense-Aragoniense inferior, que introdujo las modificaciones estructurales más sustanciales en toda la franja occidental de la Cordillera Ibérica, configurando al mismo tiempo la geometría de la Depresión Intermedia y su definitiva independencia de la Cuenca del Tajo. Las unidades terciarias anteriores a la fase mencionada (Unidades Paleógena y Paleógena-Neógena) son tectónicamente solidarias con el sustrato mesozoico y afloran como éste en los núcleos anticlinales y sus flancos, existiendo disarmonías puntuales en el estilo de plegamiento por la presencia de una superficie parcial de despegue a techo del ciclo mesozoico (Fm. Villalba de la Sierra). La Primera Unidad Neógena es simultánea a la fase de deformación principal, estando la localización de sus depósitos y la distribución de sus facies condicionadas directamente por la actividad de las alineaciones de la Sierra de Altomira y La Puerta-Pareja. Los depósitos de ápice de abanico de esta unidad (Subunidad Aluvial) aparecen fuertemente plegados en el flanco occidental del anticlinal de Pareja dibujando una discordancia progresiva que se atenúa hacia techo. Las estructuras mencionadas condicionaron el depósito de la Segunda Unidad Neógena que se canalizó a favor de los ejes sinclinales anteriormente formados. Una pequeña reactivación marca la discordancia de base de la Tercera Unidad Neógena, plegando suavemente la unidad infrayacente que sólo adquiere buzamientos de importancia en los bordes de las dos alineaciones anticlinoriales. La Tercera Unidad Neógena y especialmente la Cuarta Unidad o Unidad del Páramo son extensivas sobre el resto y fosilizan la estructuración descrita presentando una deformación muy suave aunque localmente se observan deformaciones de cierta importancia (Fig. 2).

Según esta disposición general, en la Hoja de Auñón se puede establecer una zonación tectónica de superficie (Fig. 1) marcada por las alineaciones anticlinoriales de la S^a de Altomira y de La Puerta-Pareja entre las

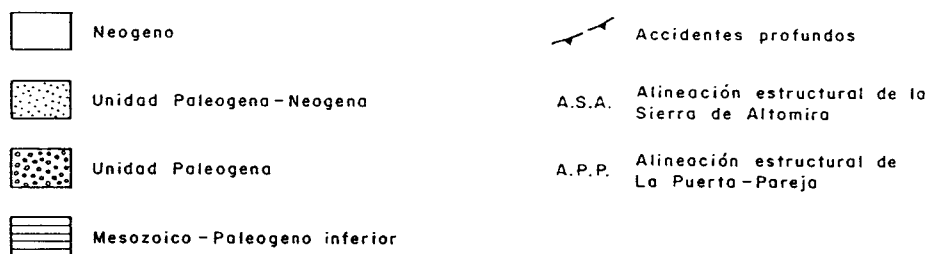
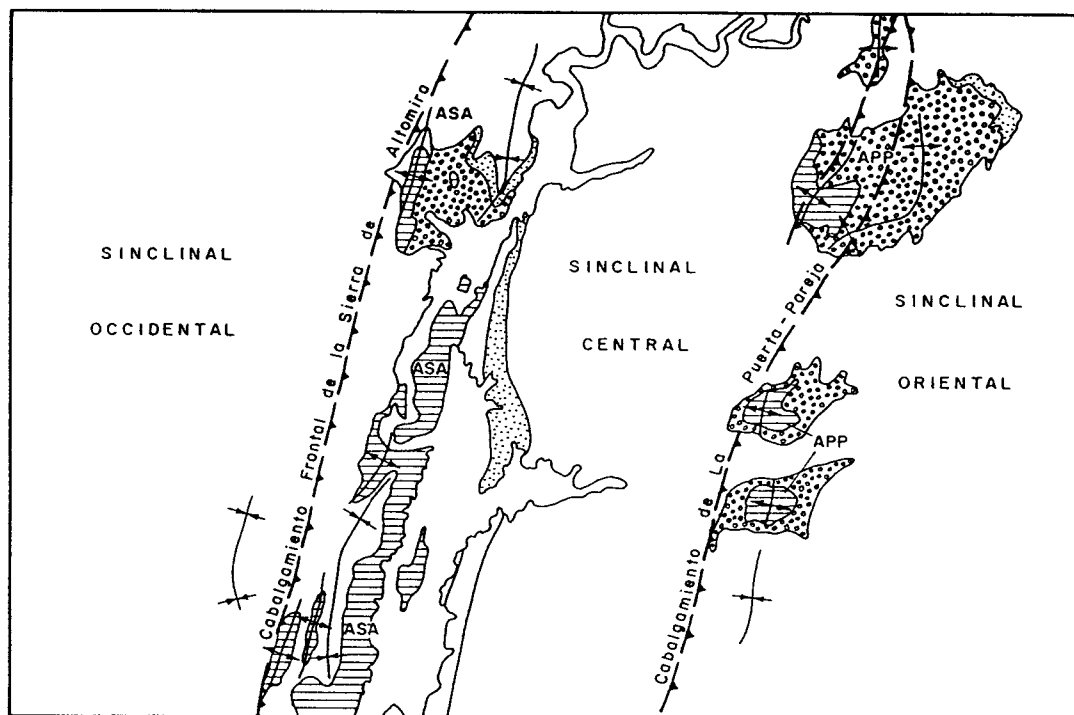


Fig. 1. Esquema tectónico simplificado de la Hoja de Auñón.

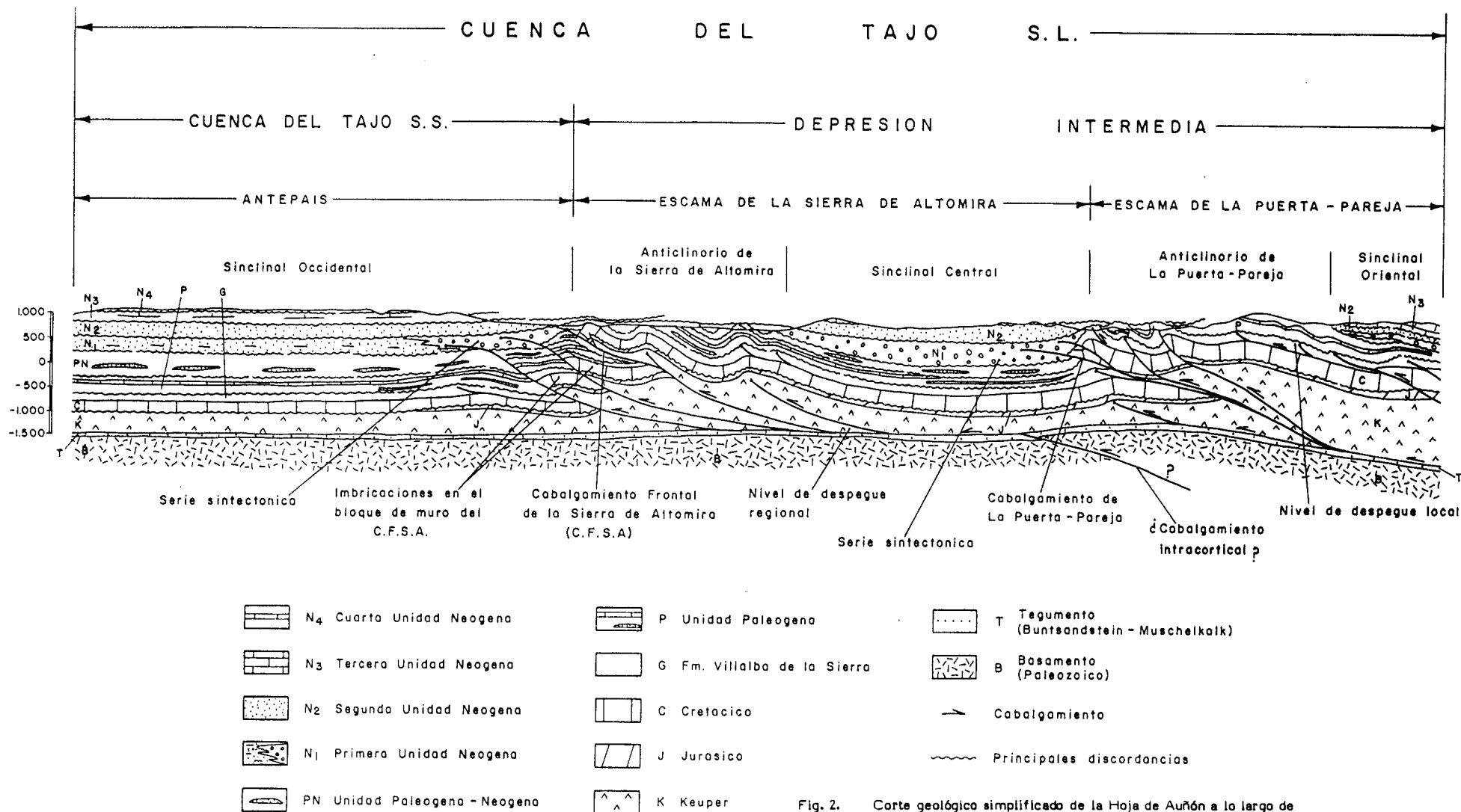


Fig. 2.

Corte geológico simplificado de la Hoja de Aulón a lo largo de la transversal de la Puerta. Las profundidades del techo del basamento y de la cobertura mesozoico-terciaria se han tomado de QUEROL, (1989) y comprobado en las líneas sísmicas que atraviesan la Hoja. El estilo estructural de las zonas anticlinoriales, poco definido de las líneas sísmicas, se ha perfilado a partir de la cartografía. Se incluyen elementos y denominaciones estructurales mencionados en el texto.

que se sitúa un Sinclinal Central ocupado por unidades neógenas ligeramente plegadas. Al oeste de la Sierra de Altomira los buzamientos de la Primera y Segunda Unidades Neógenas permiten intuir una estructura sinclinal muy laxa (denominada en el presente trabajo Sinclinal Occidental) que constituye el borde de la Cuenca del Tajo. Tal sinclinal está fosilizado por los depósitos subhorizontales de la Tercera y Cuarta Unidades Neógenas. Al este de la alineación de La Puerta-Pareja existe otra estructura sinclinal que se extiende por la hoja contigua de Valdeolivas, aunque en este caso también las unidades neógenas más altas están deformadas, reflejando el funcionamiento tardío de accidentes profundos y/o posibles movimientos de sales o colapsos a favor de éstas.

- Alineación Estructural de la Sierra de Altomira

En la Hoja de Auñón la Alineación Estructural de la Sierra de Altomira está constituida por un conjunto de tres o cuatro pliegues anticlinales (y sus sinclinales correspondientes) vergentes al oeste cuyos flancos occidentales presentan buzamientos subverticales o invertidos (Fig. 2). Estos pliegues se desarrollan en los materiales del mesozoico-paleogeno inferior y aunque atenuados por discordancias internas también se reflejan en las unidades Paleógena y Paleógena-Neógena. Son pliegues concéntricos de charnela curva aunque también se observan charnelas agudas y flancos rectos (anticlinal de Durón), que recuerdan geometrías "chervon". Hacia el sur, ya en la Hoja de Sacedón, los pliegues mencionados evolucionan a cabalgamientos vergentes al oeste con planos ligeramente tendidos que "sacan" a superficie las formaciones jurásicas basales no aflorantes en la Hoja de Auñón. En estos sectores más meridionales la alineación estructural de la Sierra de Altomira aumenta su anchura configurando un cinturón de pliegues y cabalgamientos bien definido en el que se pueden identificar un mínimo de 4 o 5 escamas mayores imbricadas a favor del Keuper que constituye la superficie general de despegue en todo el ámbito de la Cordillera Ibérica. Se constata así aumento de la deformación por acortamiento de norte a sur considerándose que el hundimiento de la Sierra de Altomira en las proximidades de Durón se debe más a una atenuación de la deformación hacia el norte que a un efecto de inmersión de toda la

estructura en esta dirección. Líneas sísmicas realizadas en sectores septentrionales (Hoja de Cifuentes) reflejan una notable disminución del plegamiento de la cobertera mesozoica y la progresiva desaparición de esta alineación estructural hacia el norte (RACERO, 1989).

Las estructuras descritas se desarrollan por encima de un importante cabalgamiento (Cabalgamiento Frontal de la Sierra de Altomira) que queda oculto bajo los depósitos de las unidades neógenas. Este cabalgamiento se ha identificado en los perfiles sísmicos transversales a la Sierra de Altomira y trastoca los principales reflectores intramesozoicos y las anhidritas de la formación Villalba de la Sierra. El importante salto en vertical producido por esta estructura, superior a los 1.500 m, implica un acortamiento en la horizontal que se supone debe ser reabsorbido en algún horizonte por debajo de las unidades neógenas, que no aparecen afectadas por ésta.

Puesto que las unidades Paleógena y Paleógena-Neógena participan del mismo plegamiento que el sustrato mesozoico, se deduce que el Cabalgamiento Frontal de la Sierra de Altomira debe estar fosilizado por depósitos sintectónicos de abanico aluvial atribuibles a la Primera Unidad Neógena y que están, en su mayor parte, ocultos por las unidades neógenas suprayacentes.

La relación genética entre el plegamiento e imbricaciones internas de la Sierra de Altomira y su Cabalgamiento Frontal es difícil de establecer. Aparentemente se trata de un sistema de propagación hacia el antepaís con imbricaciones cada vez más modernas hacia el oeste, culminando el proceso en un cabalgamiento frontal de mayor entidad. En las líneas sísmicas, al menos otras dos escamas, con desplazamientos menores, se intuyen en el bloque de muro por debajo del Cabalgamiento Frontal por lo que se deduce que el acortamiento continuó, aunque atenuado, hacia el antepaís.

Alternativamente, el plegamiento de la Sierra de Altomira, al menos como se presenta en la Hoja de Auñón, se puede explicar como una deformación

inducida por la propagación del Cabalgamiento Frontal en su bloque de techo, y las imbricaciones observadas en los sectores más meridionales constituirían pequeñas imbricaciones localizadas en el mencionado bloque de techo, quedando oculta en profundidad la verdadera progresión de la deformación hacia el antepaís en el bloque de muro.

Respecto a la actitud de los depósitos terciarios, ya se ha señalado que las unidades Paleógena y Paleógena-Neógena sufren el mismo plegamiento que el sustrato mesozoico aunque en las inmediaciones de Durón se observa una cierta disarmonía propiciada por el comportamiento plástico de los yesos y arcillas de la Fm. Villalba de la Sierra, que al actuar como superficie parcial de despegue, acentúa la deformación de las unidades mencionadas en los núcleos anticlinales y la amortigua en las sinclinales. La disarmonía en el plegamiento está asimismo favorecida por la existencia de sendas discordancias a base de estas dos unidades.

Las unidades Paleógena y Paleógena-Neógena afloran adosadas al flanco más oriental de la estructura anticlinorial de la Sierra de Altomira, constituyendo el borde occidental del denominado en el presente trabajo Sinclinal Central de la Hoja de Auñón. Estas unidades se han reconocido también adosadas al flanco más occidental de la Sierra de Altomira estando ausentes en sus imbricaciones internas. Este último hecho es un tanto paradógico y obliga a pensar en la erosión de estas unidades durante el levantamiento de la Sierra y previamente al desarrollo de las imbricaciones o a una ausencia inicial (no depósito) de las mismas a lo largo de este accidente.

La Segunda Unidad Neógena es posterior al desarrollo fundamental de la estructura de la Sierra de Altomira y su deformación en las inmediaciones de esta Sierra se puede atribuir a pequeñas reactivaciones regionales ocurridas tras su depósito y que a su vez marcan la discordancia de base de la Tercera Unidad Neógena.

- Alineación Estructural de La Puerta-Pareja

Es la otra gran estructura presente en la Hoja de Auñón que la atraviesa por su mitad oriental según una dirección NNE-SSO a N-S, subparalela a la Sierra de Altomira. En las inmediaciones de Pareja se trata de un anticlinal relativamente sencillo vergente al oeste y con geometría en cofre en cuyo núcleo afloran las arcillas y yesos de la Fm. Villalba de la Sierra, como materiales más antiguos. Los flancos están constituidos por las barras conglomeráticas y calcáreas de la Unidad Paleógena sin que exista representación de la Unidad Paleógena-Neógena, según el criterio establecido en el presente trabajo. El flanco oriental buza entre 25 y 45° mientras que el occidental se encuentra subvertical o ligeramente invertido.

Como se ha descrito en el capítulo dedicado a la estratigrafía, en el valle del Río Ompolveda, inmediatamente al este de Pareja, afloran unos depósitos de ápice de abanico discordantes sobre las barras calcáreas del techo de la unidad Paleógena. Estos depósitos, que se han atribuido a la Subunidad Aluvial de la Primera Unidad Neógena, describen, en el flanco occidental del anticlinal, una discordancia progresiva atenuándose hacia techo que está fosilizada por la discordancia de base de la unidad suprayacente (Segunda Unidad Neógena). Se trata de una serie sintectónica producto del desarrollo del anticlinal adyacente y que se supone ocupa buena parte del oculto núcleo del Sinclinal Central, aflorando de nuevo en el flanco occidental de éste (Fig. 3).

En el valle de Valdetrigos, inmediatamente al norte del anterior, la geometría de la estructura anticlinal es exactamente igual a la descrita anteriormente existiendo en todo caso una mayor erosión del flanco occidental. En este caso no afloran los depósitos aluviales sintectónicos, quedando ocultos bajo las unidades suprayacentes.

Más al norte, en la esquina NE de la Hoja, la alineación estructural de La Puerta-Pareja presenta una mayor complicación (Fig. 2). No se trata de un anticlinal único sino de una compleja estructura anticlinorial con

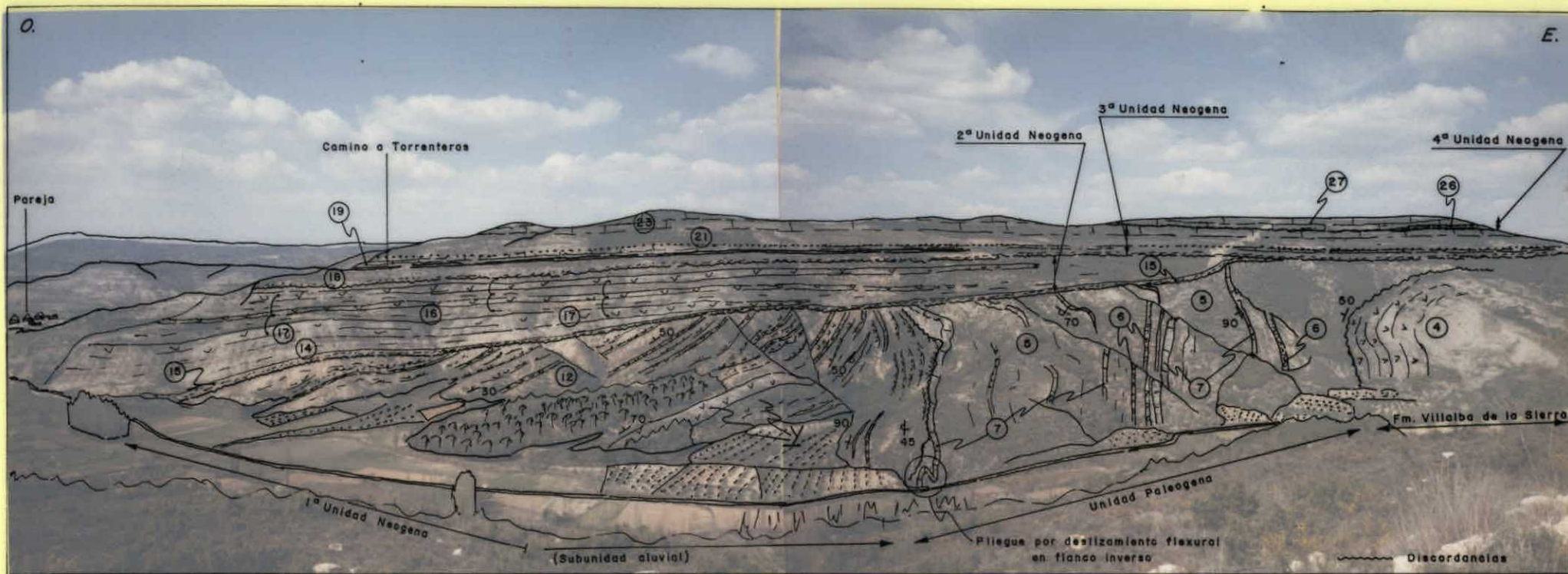


Fig. 3. Esquema del anticlinal de Pareja a partir de la panorámica que se observa desde la carretera de Pareja a Escamilla. Los números en círculos hacen referencia a las unidades cartográficas considerados en el presente trabajo. Obsérvese la discordancia progresiva que describen los depósitos de la Subunidad Aluvial de la Primera Unidad Neógena y su contacto erosivo sobre el techo de la Unidad Paleógena.

Los niveles de yesos (Y) se interpretan como una ralentización efímera del levantamiento del anticlinal.



Fig. 3. Esquema del anticlinal de Pareja a partir de la panorámica que se observa desde la carretera de Pareja a Escamilla. Los números en círculos hacen referencia a las unidades cartográficas considerados en el presente trabajo. Obsérvese la discordancia progresiva que describen los depósitos de la Subunidad Aluvial de la Primera Unidad Neógena y su contacto erosivo sobre el techo de la Unidad Paleógena.

Los niveles de yesos (Y) se interpretan como una ralentización efímera del levantamiento del anticlinal.

pliegues de dirección N-S muy apretados y vergentes al Oeste, frecuente inversión de capas y desarrollo incipiente de cabalgamientos. Esta deformación tan acusada afecta fundamentalmente a la Unidad Paleógena, a pequeños retazos de la Unidad Paleógena-Neógena y, por supuesto, a las arcillas y yesos de la Fm. Villalba de la Sierra que son los materiales más antiguos aflorantes en la zona. Más en detalle el anticlinorio se puede dividir en un sector occidental, al oeste de Puerta, que presenta esencialmente una estructura de sinclinal vergente al oeste, y en un sector oriental, al este de La Puerta, que presenta una estructura de anticlinal vergente en el mismo sentido. Entre ambos, un pequeño afloramiento de arcilla y yesos de la Fm. Villalba de la Sierra y la fuerte inversión de las capas a la altura de la localidad mencionada sugieren la existencia de un pequeño cabalgamiento separando estos dos sectores por lo tanto, la estructura anticlinorial de La Puerta se puede definir de forma concisa como un par anticlinal-sinclinal vergente al oeste, con tendencia del primero a cabalgar al segundo a favor de un cabalgamiento situado entre ambos (Fig. 2).

La estructura descrita, que se prolonga hacia el sur, aunque simplificada, en el anticlinal de Pareja, y más al sur (ya en la Hoja de Sacedón) en el anticlinal de Córcoles, se localiza en el bloque de techo de un importante cabalgamiento (Cabalgamiento de La Puerta-Pareja) que con desplazamiento hacia el antepaís (oeste), quedaría oculto bajo los depósitos de la Segunda Unidad Neógena que fosilizan por el oeste la mencionada estructura. Este cabalgamiento se ha identificado en las líneas sísmicas que atraviesan la Hoja de Auñón como un plano con geometría lítrica que desplaza los reflectores intramesozoicos. Los mapas de isobatas de un horizonte cercano a base del Utrillas (QUEROL, 1989) (Fig. 10) y de las anhidritas de la Fm. Villalba de la Sierra (AMOSPAIN, 1971) (Fig. 11) muestran un salto superior a los 1.000 metros a favor de esta estructura. La escasa resolutiveidad de las líneas sísmicas en las zonas de deformación máxima (próximas al plano de cabalgamiento) impide la descripción exacta de la geometría de este accidente. Sin embargo, la buena continuidad de los reflectores en los bloques de techo y de muro da lugar a pocas alternativas. Las líneas sísmicas tampoco permiten observar cual es la unidad terciaria

más moderna afectada por el cabalgamiento. En este caso también quedan pocas opciones a tenor de los datos cartográficos. El desplazamiento del cabalgamiento debe ser asimilado dentro de la serie sintectónica observada en Pareja (Subunidad Aluvial de la Primera Unidad Neógena). Las unidades Paleógena y Paleógena-Neógena participan de la deformación descrita y la Segunda Unidad Neógena, aunque alterada por reactivaciones posteriores, fosiliza claramente la deformación principal.

Un hecho a tener en cuenta es el fuerte plegamiento interno de la Unidad Paleógena en el Anticlinorio de La Puerta, plegamiento que debe ser necesariamente reabsorbido en la formación infrayacente de Villalba de Sierra ante la imposibilidad de reconstruir geométricamente la misma deformación en el sustrato mesozoico, más competente. Se supone por lo tanto que las arcillas y margas de la Fm. Villalba de la Sierra constituyen un nivel de despegue parcial que facilita una cierta disarmonía en el plegamiento de las Unidades Paleógena y Paleógena-Neógena respecto a su sustrato mesozoico.

Las calizas y margas de la Subunidad Inferior de la Tercera Unidad Neógena se encuentran también deformadas en el entorno del anticlinorio de La Puerta. Como ocurría en la Sierra de Altomira esta es la primera unidad claramente extensiva sobre la alineación estructural de La Puerta-Pareja y su estructura abombada en forma de anticlinal muy laxo se debe a reactivaciones tardías de este accidente.

- Sinclinal Central

Se ha denominado con este nombre el sinclinal situado entre las alineaciones de la Sierra de Altomira y La Puerta-Pareja, y ocupa la parte central de la Hoja (Figs. 1 y 2). Es una estructura cuya forma esencial se debe a los mismos procesos que generaron las dos alineaciones mencionadas, localizándose en el bloque de muro del Cabalgamiento de La Puerta-Pareja. La forma sinclinal adquirida en la deformación principal sirvió de relleno para los depósitos sintectónicos de la Primera Unidad Neógena en cuya base se reconoce una discordancia muy marcada,

preservándose en el núcleo las Unidades Paleógena y Paleógena-Neógena como se deduce por el hecho de que estas unidades están bien representadas en el flanco occidental de la estructura. En este flanco se han medido unos 350 m. de depósitos aluviales sintectónicos por lo que es de esperar espesores superiores a los 500 m. en el eje del sinclinal. Estos depósitos presentan buzamientos fuertes en la base ($25-30^{\circ}$), subparalelos a los de las unidades infrayacentes, que rápidamente se atenúan hacia techo describiendo la misma discordancia progresiva observada en el Anticlinal de Pareja.

La cubeta así formada concentró buena parte de la sedimentación de la Segunda Unidad Neógena siendo éstos los primeros depósitos posteriores a la deformación principal. La irrupción de la Segunda Unidad Neógena en la cuenca se produjo desde el NE donde las estructuras anticlinoriales de la Sierra de Altormia y La Puerta-Pareja estaban muy atenuados o eran inexistentes. Más al sur, ya en la Hoja de Auñón, parece que esta unidad nunca llegó a rebasar transversalmente estos accidentes. Un reapretamiento regional produjo el plegamiento de esta unidad que en el Sinclinal Central llega a adquirir buzamientos de cierta importancia ($20-25^{\circ}$) sólo en las proximidades de los anticlinales de La Puerta y Pareja, y la discordancia de base de la Tercera Unidad Neógena.

- Sinclinal Occidental y Sinclinal Oriental

Estas estructuras se refieren a los sectores situados al oeste de la Sierra de Altomira y al este de la alineación de La Puerta-Pareja, respectivamente (Figs. 1 y 2). Son estructuras muy laxas que se manifiestan exclusivamente por un ligero buzamiento de las unidades neógenas inferiores, quedando muy atenuadas por la disposición subhorizontal de la Tercera y, sobre todo, Cuarta Unidad Neógena. A su vez estos sinclinales laxos enmascaran una deformación más acusada en las unidades Paleógena y Paleógena-Neógena infrayacentes y en el sustrato mesozoico.

El Sinclinal Occidental constituye el margen oriental de la actual Cuenca del Tajo y se localiza en el bloque de muro del Cabalgamiento Frontal de la

Sierra de Altomira debiendo su forma original al desarrollo de este accidente. Al sur de Durón y adosado al flanco occidental del anticlinorio de la Sierra de Altomira, existe un afloramiento de depósitos aluviales atribuibles a la Primera Unidad Neógena que se consideran generados simultaneamente al desplazamiento del mencionado Cabalgamiento Frontal. Se supone, aunque con reservas, que el volumen principal de estos depósitos debe quedar oculto bajo la Segunda Unidad Neógena. Esta última fosiliza el dispositivo descrito, presentado un buzamiento de unos 15° al pie de la Sierra, que pasa a ser subhorizontal inmediatamente al oeste. Más en profundidad, el núcleo del sinclinal debe estar ocupado por las Unidades Paleógena y Paleógena-Neógena que se han debido preservar prácticamente enteras como muestra el afloramientos de Sayatón (Hoja 1:50.000 de Sacedón) donde se reconocen más de 600 m. de depósitos pertenecientes a la segunda de ellas.

El Sinclinal Oriental se localiza sobre el bloque de techo del Cabalgamiento de La Puerta-Pareja. En realidad se trata de un amplio sinclinorio limitado por este accidente y el borde de la Cordillera Ibérica que se sitúa unos 15-20 Km. al este, en la Hoja de Valdeolivas. Este sinclinorio presenta unas características similares a las descritas en los sinclinales Central y Occidental aunque en este caso las unidades neógenas más altas también se encuentran fuertemente deformadas, deformaciones que se describirán en el siguiente apartado.

- Deformaciones durante el Neógeno terminal

La Tercera Unidad Neógena es extensiva sobre las unidades infrayacentes y su disposición subhorizontal fosiliza la estructura general en anticlinales y sinclinales descrita anteriormente. El apretamiento ocurrido en la zona tras el depósito de la Segunda Unidad Neógena permite observar la discordancia entre esta unidad y la suprayacente en las proximidades de los relieves. Tras un período de no depósito que produce una intensa carstificación en las calizas del techo de la Tercera Unidad Neógena, pero sin reajustes tectónicos de importancia, se deposita la Cuarta Unidad Neógena o Unidad del Páramo, todavía más extensiva que la infrayacente,

acentuándose la estructura subtabular de la cuenca en este período, que persiste hasta la actualidad.

Existe sin embargo un plegamiento tenue y algunas deformaciones puntuales de importancia, que modifican la mencionada tendencia subtabular de la Tercera y Cuarta Unidades Neógenas. Así, en el cuadrante SO de la Hoja, estas dos unidades se llegan a apoyar directamente sobre los materiales cretácicos de la Sierra de Altomira presentando en ese punto un fuerte plegamiento que revela la reactivación por compresión del Cabalgamiento Frontal de la Sierra de Altomira y sus estructuras asociadas. Las calizas del Páramo forman un sinclinal con buzamientos en sus flancos superiores a los 30°. Las calizas infrayacentes del techo de la Tercera Unidad Neógena están afectadas por pliegues anticlinales y sinclinales muy apretados, observándose un desarrollo de cabalgamientos internos de escala métrica y decimétrica a favor de las intercalaciones margosas así como fallas inversas de pequeño salto (Figs. 4, 5 y 6). En general, las vergencias de estas estructuras es hacia el oeste aunque con éstas coexisten directrices E-O y vergencias hacia el sur y el norte que indican compresiones, al menos puntuales, según direcciones subparalelas a la de la Sierra de Altomira.

En el Anticlinorio de La Puerta, inmediatamente al norte de esta localidad, los materiales de la Tercera Unidad Neógena, en ese caso discordantes sobre diferentes unidades infrayacentes, forman dos sinclinales con flancos apretados que indican una reactivación puntual de las estructuras asociadas al Cabalgamiento de La Puerta-Pareja. El más oriental de estos sinclinales presenta en su núcleo un retazo de calizas del Páramo. En este anticlinorio, los ejes de los pliegues situados al sur del Arroyo de la Solana presentan una fuerte inmersión hacia el norte, mientras que en los situados al norte de este arroyo, la inmersión de los ejes es hacia el sur. Esta circunstancia se puede explicar por un plegamiento con dirección E-O (compresión aproximada N-S) del anticlinorio de La Puerta o por la existencia de un accidente profundo transversal a éste a la altura del Arroyo de la Solana. Inmediatamente al este, cerca del límite oriental de la Hoja, se ha cartografiado un eje sinclinal con dirección ENE-OSO que también afecta a



Fig. 4. Deformación por compresión en las calizas de la Tercera Unidad Neógena (Subunidad Superior) del cuadrante SO de la Hoja. El plano de cabalgamiento presenta una dirección anómala, ortogonal a la del resto de las estructuras observadas en esta zona. Las siglas hacen referencia a elementos estructurales asociados al desarrollo del cabalgamiento: AT, anticlinal del bloque de techo; RT, rampa del bloque de techo; LLT, llano del bloque de techo; RM, rampa del bloque de muro; LLM, llano del bloque de muro.



Fig. 4. Deformación por compresión en las calizas de la Tercera Unidad Neógena (Subunidad Superior) del cuadrante SO de la Hoja. El plano de cabalgamiento presenta una dirección anómala, ortogonal a la del resto de las estructuras observadas en esta zona. Las siglas hacen referencia a elementos estructurales asociados al desarrollo del cabalgamiento: AT, anticlinal del bloque de techo; RT, rampa del bloque de techo; LLT, llano del bloque de techo; RM, rampa del bloque de muro; LLM, llano del bloque de muro.



Fig. 5. Deformación por compresión en la caliza de la Tercera Unidad Neógena (Subunidad Superior) del cuadrante SO de la Hoja. Plano de cabalgamiento subparalelo a la estratificación, con desplazamiento hacia el oeste. Las siglas hacen referencia a elementos asociados al desarrollo del cabalgamiento: AT, anticlinal del bloque de techo; LLT, llano en el bloque de techo; RT, rampa en el bloque de muro.



Fig. 5. Deformación por compresión en la caliza de la Tercera Unidad Neógena (Subunidad Superior) del cuadrante SO de la Hoja. Plano de cabalgamiento subparalelo a la estratificación, con desplazamiento hacia el oeste. Las siglas hacen referencia a elementos asociados al desarrollo del cabalgamiento: AT, anticlinal del bloque de techo; LLT, llano en el bloque de techo; RT, rampa en el bloque de muro.

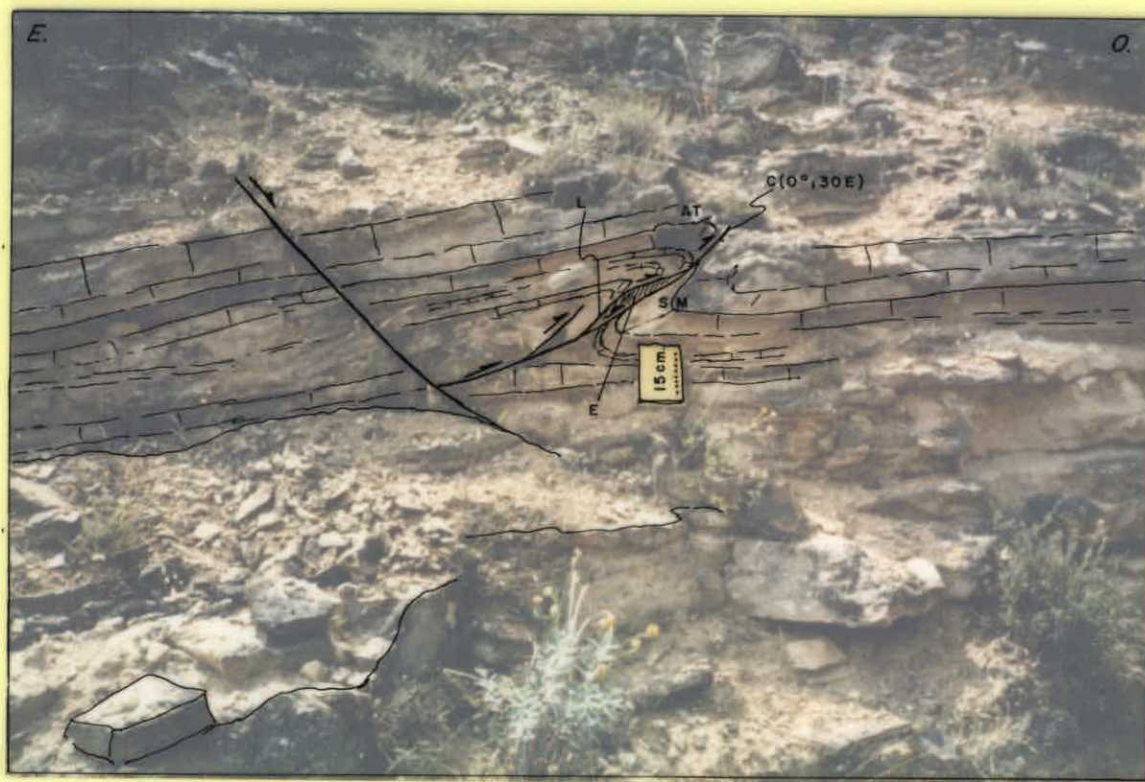


Fig. 6. Deformación por compresión en las calizas de la Tercera Unidad Neógena (Subunidad Superior) del cuadrante SO de la Hoja. El cabalgamiento presenta un desplazamiento horizontal de unos 20 cm. al hacia el anticlinal en el bloque de techo (AT) y de un sinclinal en el bloque de muro (SM) al oeste, y produce el desarrollo de un pliegue anticlinal en el bloque de techo (SM). El plano de cabalgamiento presenta una geometría lística enraizando asintóticamente en una superficie de estratificación. Obsérvese la esquistosidad por cizalla (E) en la estructura lenticular (L).



Fig. 6. Deformación por compresión en las calizas de la Tercera Unidad Neógena (Subunidad Superior) del cuadrante SO de la Hoja. El cabalgamiento presenta un desplazamiento horizontal de unos 20 cm. al hacia el anticlinal en el bloque de techo (AT) y de un sinclinal en el bloque de muro (SM) al oeste, y produce el desarrollo de un pliegue anticlinal en el bloque de techo (SM). El plano de cabalgamiento presenta una geometría lística enraizando asintóticamente en una superficie de estratificación. Obsérvese la esquistosidad por cizalla (E) en la estructura lenticular (L).

las dos unidades neógenas más altas y que interfiere la dirección submeridiana habitual de las estructuras de esta zona. Pliegues con dirección E-O o ENE-OSO (dirección Guadarrama) han sido cartografiados en las Hojas 1:50.000 contiguas de Cifuentes, Zahorejas y Valdeolivas superpuestos a las estructuras de dirección ibérica.

Recientemente la Sierra de Guadarrama se ha descrito como una estructura de basamento con desarrollo de pliegues y cabalgamientos causados por una compresión NNO-SSE (WARBURTON y ALVAREZ, 1989). Al norte de la Hoja de Auñón los perfiles sísmicos de la Cuenca del Tajo han detectado imbricaciones del basamento con desplazamiento hacia el SSE, que indican una compresión en el mismo sentido. Por lo tanto, es de suponer que las estructuras con dirección ENE-OSO detectadas en la esquina NE de la Hoja reflejan la influencia de la compresión asociada a la evolución de la Sierra de Guadarrama. Así mismo, la anteriormente descrita coexistencia de estructuras compresivas con directrices ortogonales y vergencias tanto al O (mayoritarias) como hacia el N o S (minoritarias), permite considerar que la reactivación por compresión del Cabalgamiento Frontal de la Sierra de Altomira en el Neógeno terminal se haya producido en un régimen transpresivo impuesto por la compresión de componente Guadarrama, NNO-SSE.

Aparte de la descrita interferencia de plegamientos, en la esquina NE de la Hoja aún más patente una fuerte deformación de las unidades neógenas más altas. Esta deformación es bien visible en la Hoja contigua de Valdeolivas donde las calizas del Páramo están afectadas por anticlinales y sinclinales de dirección ibérica con buzamientos en flancos superiores a los 50°. Los estudios sísmicos realizados en la zona, muestran que este plegamiento se desarrolla sobre cabalgamientos profundos que afectan al sustrato mesozoico y cuya geometría y génesis es similar al Cabalgamiento Frontal de la Sierra de Altomira y al de La Puerta-Pareja. Se puede pensar que el plegamiento mencionado se debe a una reactivación de estos cabalgamientos profundos. Sin embargo en detalle se puede apreciar que más que un plegamiento se trata de flexiones, es decir las calizas del Páramo nunca son elevadas por encima de su cota habitual. Este hecho ha

llevado a pensar a algunos autores en procesos de colapso de las formaciones salinas del Keuper acumuladas en los núcleos anticlinales. La forma circular del afloramiento plioceno de Peralveche (Hoja de Valdeolivas) estaría a favor de esta hipótesis.

En cualquier caso el plegamiento general, aunque suave, de las formaciones del Neógeno terminal, y sus deformaciones puntuales más acusadas permiten considerar la extensión de los fenómenos compresivos hasta períodos muy recientes, fenómenos que parecen estar asociados a reactivaciones tanto de las principales estructuras de dirección ibérica como de los márgenes de la Sierra del Guadarrama.

En la Hoja de Auñón y en todo el sector septentrional de la Depresión Intermedia no se generaliza una tectónica extensional hasta el Plioceno o inicios del Cuaternario. Este hecho es un tanto paradójico puesto que en sectores orientales de la Cordillera Ibérica se conoce una tectónica extensional bien desarrollada a partir del Mioceno inferior, y cuyo origen se debe a la apertura del Surco de Valencia. Esta tectónica extensional es más antigua y más intensa cuanto más cerca de la costa y su atenuación en el ámbito de la Depresión Intermedia quizá haya que atribuirle a la permanencia hasta el Neógeno terminal de la compresión de componente Guadarrama anteriormente mencionada.

Los fenómenos extensionales observados en el ámbito de Depresión Intermedia a partir del Pleistoceno inferior se pueden correlacionar a escala regional con la fase distensiva que según SIMON (1984) trastoca la Superficie de Erosión Fundamental de la región del Maestrazgo, y en última instancia, con una nueva fase de rifting detectada en el seno del Surco de Valencia a partir del estudio de líneas sísmicas.

3. ESTRUCTURA PROFUNDA DE LA CUENCA. ASPECTOS TECTONICOS DEDUCIDOS DE LA SISMICA DE REFLEXION

En los capítulos anteriores se ha hecho referencia a los estudios del subsuelo de la Cuenca del Tajo y Depresión Intermedia. Las conclusiones fundamentales de estos estudios han sido recopilados por RACERO (1988, 1989) y sobre todo por QUEROL (1989), en ocasiones ofreciendo interpretaciones propias, y se refieren a las campañas de sismica de reflexión y sondeos llevados a cabo por VALDEBRO, AMOSPAIN, TENNECO y SHELL entre 1960 y 1983 así como a diversos trabajos, tesinas y tesis doctorales realizadas sobre éstas.

En la presente memoria se utilizan estos datos y se hacen algunas consideraciones propias tras la observación de las líneas sísmicas que atraviesan el entorno de la Hoja de Auñón.

Las líneas sísmicas constatan en la Depresión Intermedia el estilo tectónico definido en superficie para el conjunto de la Cordillera Ibérica (ALVARO et al. 1979, CAPOTE et al. 1982) (Fig. 2). Se reconoce un zócalo paleozoico (cristalino en la parte occidental de la Cuenca del Tajo) y un tegumento formado por las facies Buntsandstein y Muschelkalk del Trías, que en conjunto, constituyen el basamento acústico y tectónico de la región. A pequeña escala (1:50.000) este basamento mantiene una actitud subhorizontal que contrasta con la estructura plegada de la cobertera mesozoica. Sin embargo a escala regional, su mapa de isobatas (QUEROL, 1989) revela una imbricación interna (y plegamiento asociado) a favor de cabalgamientos intracrustales con desplazamientos importantes, que demuestran la participación del basamento en la deformación alpina. Ninguno de estos cabalgamientos intracrustales atraviesa el subsuelo de la Hoja de Auñón aunque sí se reconoce una estructura anticlinal laxa en la mitad oriental de la Hoja (Fig. 9).

El reflector atribuible al techo del basamento se identifica en las líneas sísmicas a 1.500/1.600 mseg. (QUEROL op. cit.). Por encima de éste se identifican dos reflectores intramesozoicos; el inferior, de peor calidad, es correlacionable con el techo del Keuper; el superior, muy claro, es correlacionable con un horizonte cercano a la base de la Fm. Utrillas. Esta

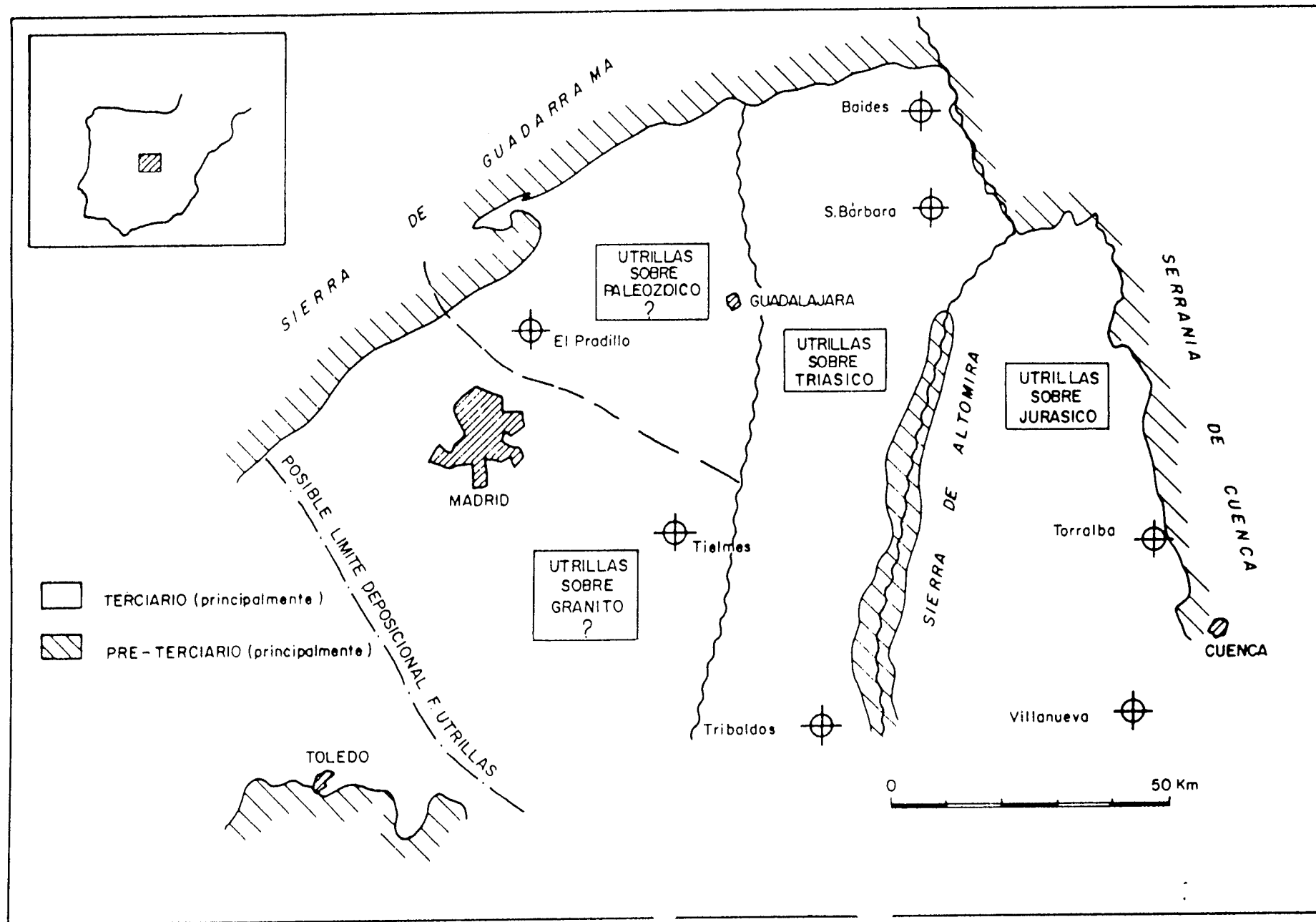


Fig. 7. Sustrato de la Fm. Utrillas en el ámbito de la Cuenca del Tajo-Depresión Intermedia. (Según RACERO, 1988).

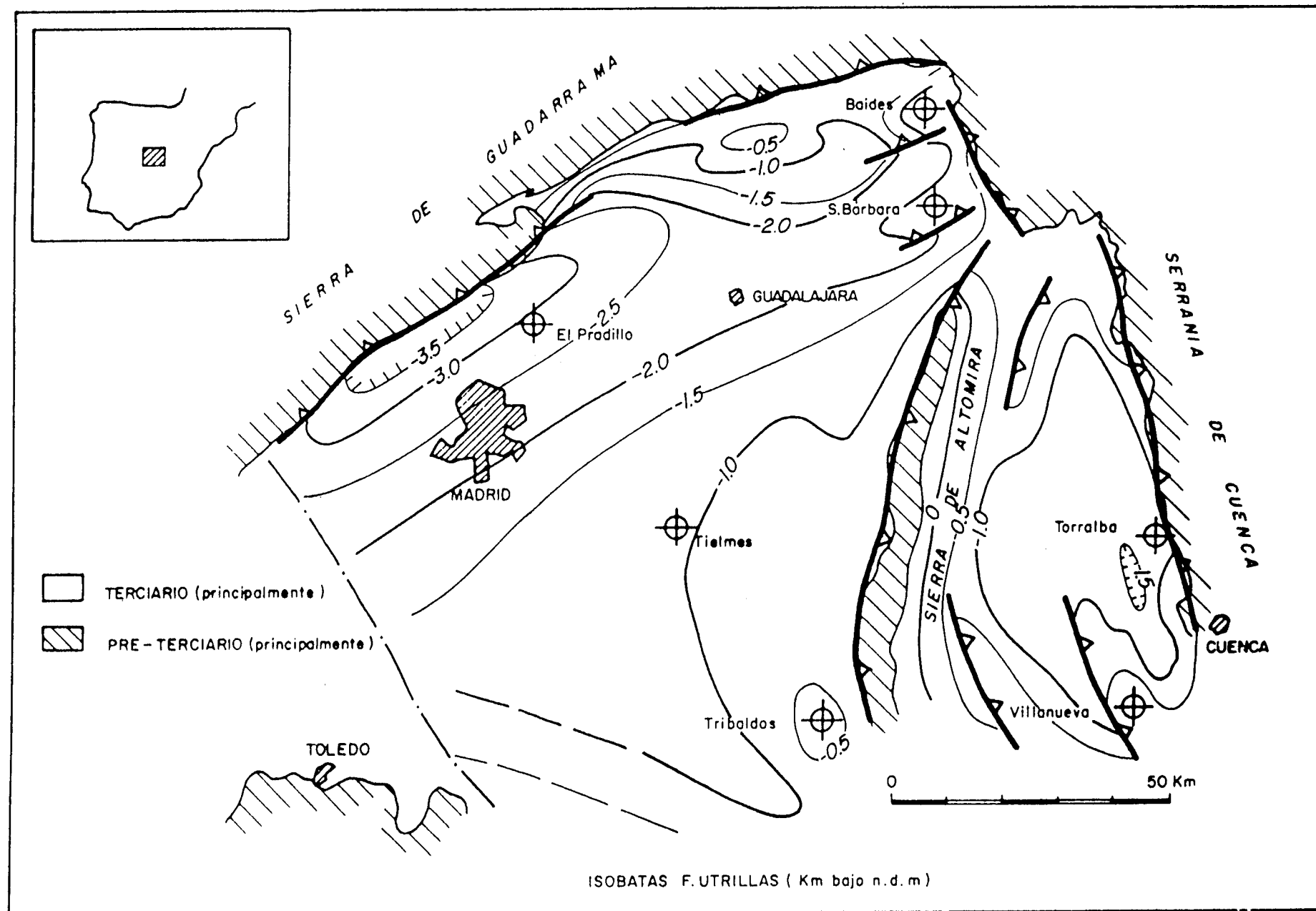


Fig. 8. Isobatas de la Fm. Utrillas en el ámbito de la Cuenca del Tajo-Depresión Intermedia y principales accidentes profundos deducidos a partir de ellas. (Según RACERO 1988).

formación es erosiva sobre los términos infrayacentes, apoyándose en la Sierra de Altomira sobre las carniolas del Lías inferior (Fm. Cortes de Tajuña), sobre el Keuper inmediatamente al oeste de esta Sierra, y sobre el Paleozoico o rocas plutónicas al oeste del eje central de la Cuenca del Tajo (Fig. 7). La desaparición de los materiales plásticos del Keuper a cierta distancia del frente occidental de la Sierra de Altomira es un hecho importante que pudo haber condicionado notablemente el plegamiento e imbricación de la cobertera mesozoica. Otro horizonte cartografiado en profundidad son las anhidritas de la Fm. Villalba de la Sierra (AMOSPAIN, 1971).

Los mapas de isobatas de los reflectores mencionados (Figs. 8, 10 y 11) reconocen el Cabalgamiento Frontal de la Sierra de Altomira y el Cabalgamiento de La Puerta-Pareja como dos accidentes mayores en el subsuelo de la Hoja de Auñón, con saltos entorno a los 1.000-1.500 metros en la vertical que implican acortamientos en la horizontal estimados entre 3 y 5 Km. en ambos casos. Las estructuras anticlinoriales desarrolladas en los bloques de techo de estos cabalgamientos quedan poco o mal definidos en las líneas sísmicas aunque se pueden recomponer aproximadamente a partir de la cartografía de superficie. En el bloque de muro del Cabalgamiento Frontal de la Sierra de Altomira se intuyen dos pequeñas imbricaciones por debajo de éste que ayudan a compensar el acortamiento (Fig. 2). La calidad de las líneas sísmicas es buena en las zonas sinclinales observándose cómo los reflectores rectos o ligeramente plegados chocan contra los planos inclinados de los cabalgamientos. Se considera que éstos, pese a estar mal definidos, deben enraizar asintóticamente hacia el techo del basamento, dentro de los materiales plásticos del Keuper. El Keuper forma acumulaciones superiores a los 2.000 m. de espesor en los núcleos anticlinales, y del orden de 500 m. en los intervalos sinclinales (Fig. 2), estimándose que tal diferencia de espesores se debe a la migración de las sales y arcillas desde los segundos hacia los primeros durante el desplazamiento e imbricación de la cobertera. Las reactivaciones ocurridas en la zona con posterioridad a la deformación principal debieron favorecer un cierto desarrollo de procesos diapíricos en las zonas de máxima acumulación salina.

Por otra parte, no se descarta que los fenómenos extensionales intramesozoicos pusieran en marcha procesos halocinéticos que permitieran

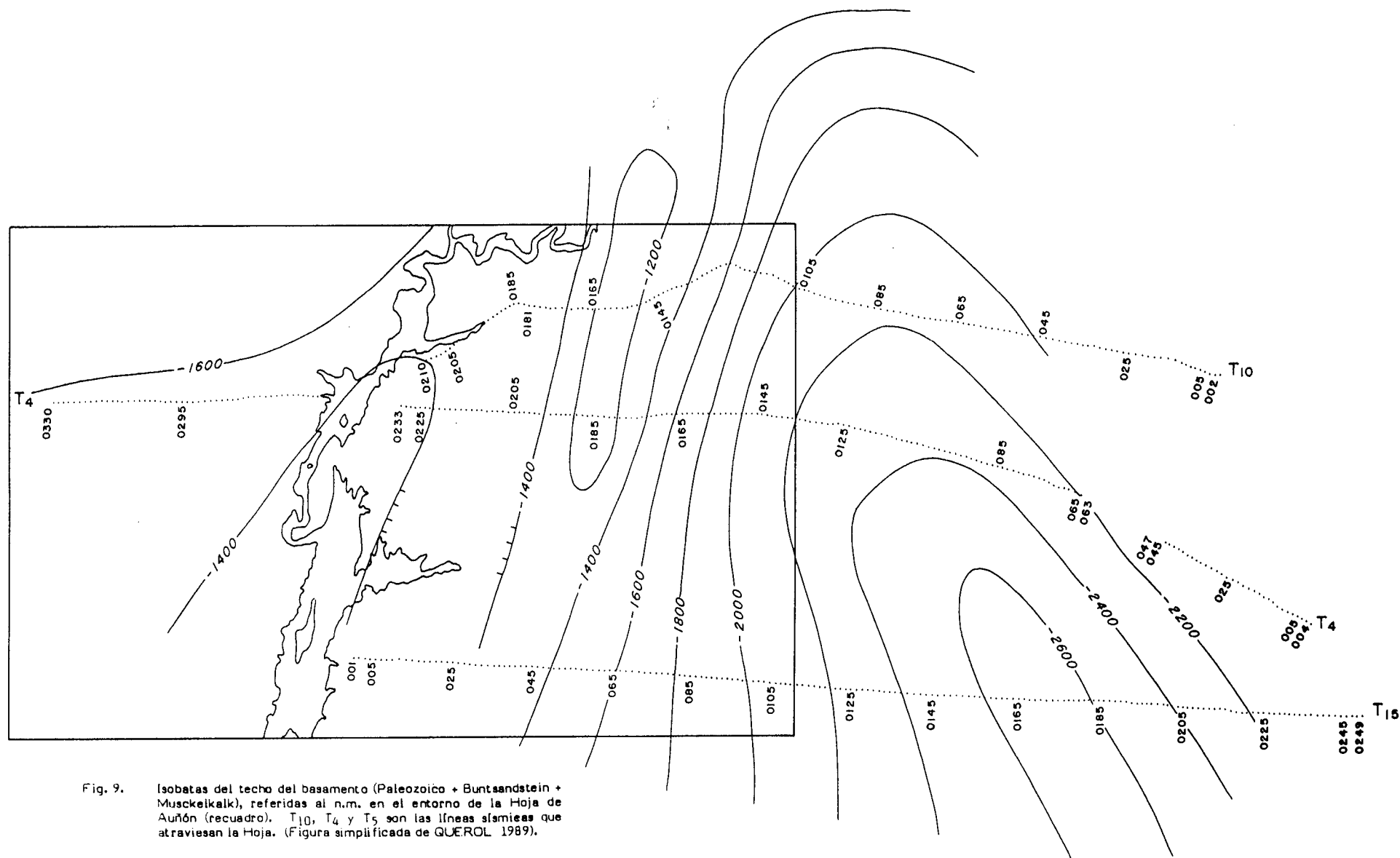
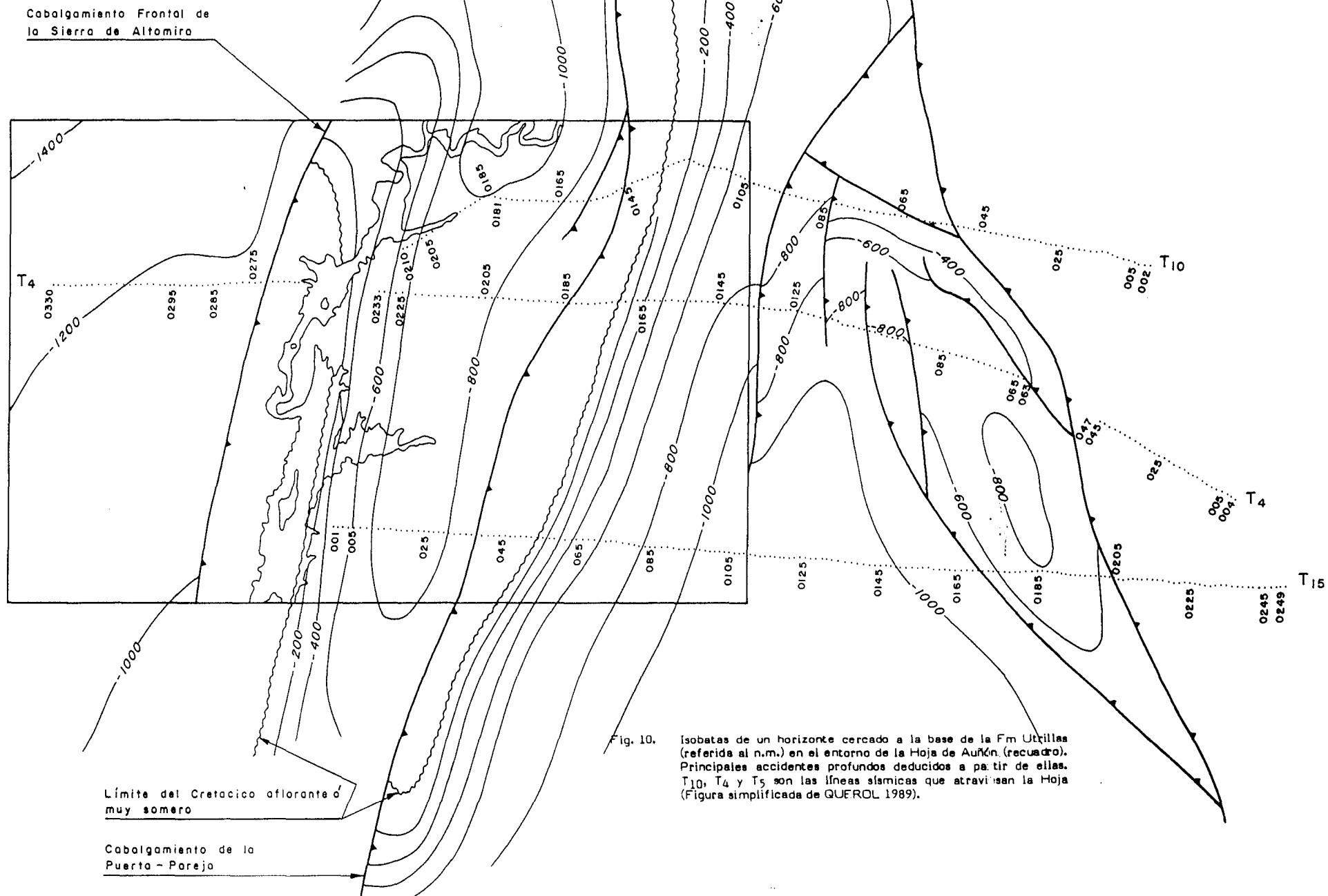


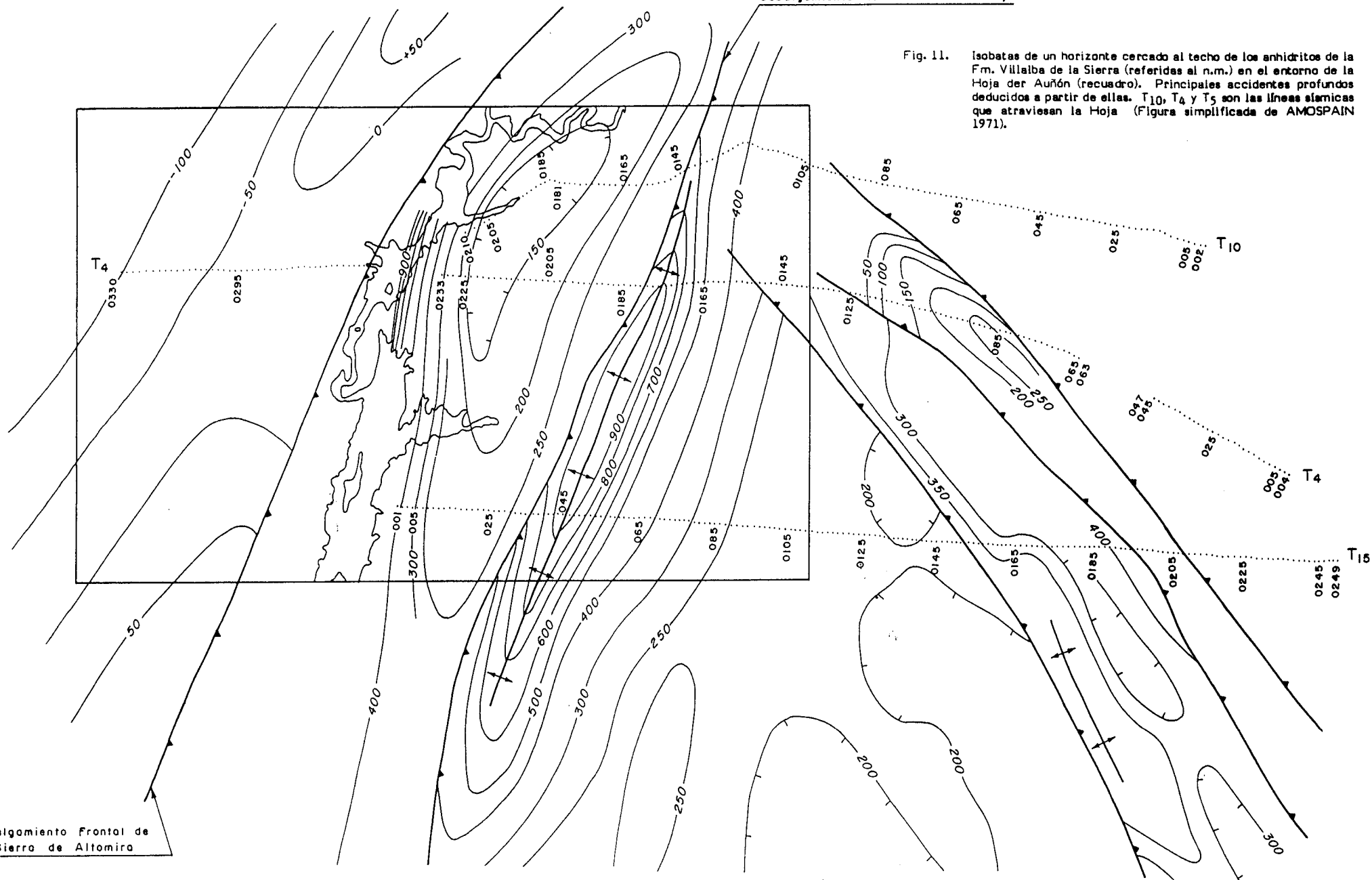
Fig. 9. Isobatas del techo del basamento (Paleozoico + Buntsandstein + Muschelkalk), referidas al n.m. en el entorno de la Hoja de Añón (recuadro). T₁₀, T₄ y T₅ son las líneas sísmicas que atraviesan la Hoja. (Figura simplificada de QUÉROL 1989).



Cabalgamiento Frontal de
la Sierra de Altomira

Cabalgamiento de La Puerta-Pareja

Fig. 11. Isobatas de un horizonte cercado al techo de los anhidridos de la Fm. Villaiba de la Sierra (referidas al n.m.) en el entorno de la Hoja der Auñón (recuadro). Principales accidentes profundos deducidos a partir de ellas. T₁₀, T₄ y T₅ son las líneas sísmicas que atraviesan la Hoja (Figura simplificada de AMOSPAIN 1971).



acumulaciones salinas sinsedimentarias con cambios de espesores de las series cretácicas a ambos lados de las mismas. Las estructuras así formadas habrían servido para localizar la máxima deformación durante la compresión terciaria. Sin embargo, cambios de espesores de este tipo no son comunes, o al menos no han sido descritos, en el ámbito de la Depresión Intermedia.

Según lo descrito anteriormente, la estructura en profundidad de la Hoja de Auñón, permite definir una escama oriental, escama de La Puerta-Pareja, delimitada al oeste por el cabalgamiento con este mismo nombre; una escama central, escama de la Sierra de Altomira, delimitada al oeste por el cabalgamiento con este mismo nombre; y un antepaís, correspondiente a la Cuenca del Tajo. La Depresión Intermedia y las subcuencas dentro de ella funcionaron en determinados períodos de su evolución como cuencas "piggy back" (según terminología anglosajona) al ser transportados de forma pasiva y simultáneamente a su desarrollo sobre un sustrato mesozoico móvil (Fig. 2).

4. CRONOLOGIA DE LA DEFORMACION. MODELO EVOLUTIVO

El reconocimiento de las numerosas discordancias intraterciarias descritas en el capítulo dedicado a la estratigrafía sugiere una notable continuidad de la deformación en la zona de estudio. En el presente trabajo se ha identificado la discordancia de base de la Primera Unidad Neógena y la discordancia progresiva que describen los depósitos de su Subunidad Aluvial (intraagencienses) como discontinuidades mayores que marcan el inicio y la evolución de la deformación principal acaecida en la Hoja de Auñón. La discordancia de base de la Segunda Unidad Neógena significa el fin de este período de máxima actividad que es consecuencia del acortamiento producido a favor las estructuras mayores descritas en capítulos precedentes. Algunos autores han correlacionado el período de máxima actividad tectónica en la región con la tradicional Fase Castellana intraarvernense (PEREZ GONZALEZ et al. 1971) que allí donde está definida separa las Unidades Paleógena y Paleógena-Neógena. Esta discontinuidad, aun siendo importante (significa una primera organización de la cuenca y su desconexión de las áreas fuente paleozoicas) debe ser considerada previa a la deformación principal, al menos en el entorno de la Hoja Auñón, puesto que aparece plegada conjuntamente con el sustrato mesozoico. Anteriormente algunos autores hablan de una fase de compresión N-S, mal definida (fase Pirenaica de STILLE) que controlaría la sedimentación de la Unidad Paleógena.

Las deformaciones que se acaban de mencionar se pueden integrar en un proceso continuo que comenzaría en el Eoceno con la estructuración del Pirineo y se propagaría hacia el S y SE durante el Oligoceno culminando en el Mioceno inferior con la configuración definitiva de ambos bordes de la Cordillera Ibérica y la individualización de la Depresión Intermedia respecto a la Cuenca del Tajo. Algunos autores (BANKS Y Warburton en prensa; HERNÁIZ et al. 1990) han señalado la necesidad de considerar el Pirineo y la Cordillera Ibérica como un sistema único (con un desplazamiento general hacia el Macizo Hercínico antepaís a favor de superficies de despegue intracrustales) para explicar la deformación en esta última, deformación que tradicionalmente se había considerado de rango menor, pero que recientemente se está demostrando que es muy intensa, con importantes acortamientos tanto en la cobertura mesozoica

como en el basamento (Fig. 12).

Según este modelo (Fig. 13), la Cordillera Ibérica constituiría una megaestructura "pop up" de dirección NO-SE a NNO-SSE, con el margen limítrofe a la Depresión del Ebro formado por pliegues y cabalgamientos vergentes al NE (retrocabalgamientos) y el margen limítrofe a Depresión Intermedia formado por pliegues y cabalgamientos vergentes al SE o ESE. Esta megaestructura tendría una superficie basal de despegue, intracrustal, que controlaría las imbricaciones del basamento, existiendo por encima de ésta una superficie de despegue intratriásica que controlaría el desplazamiento e imbricación de la cobertera mesozoico-terciaria. La estructura del subsuelo de la Depresión Intermedia, con una configuración similar a la que se acaba de describir, representa la continuación de la deformación hacia el antepaís. En este caso las estructuras N-S que caracterizan el ámbito de la Depresión Intermedia han sido interpretadas por algunos autores (GUIMERA y ALVARO, 1990) como rampas laterales u oblicuas a la dirección de compresión máxima que según los mismos autores es de clara influencia pirineica (NNE-SSO). Sin embargo estudios microestructurales llevados a cabo en la Depresión Intermedia han determinado direcciones E-W de compresión máxima durante la deformación principal. Este hecho implica una rotación en sentido horario de la dirección de compresión máxima que, siendo N-S o NNE-SSO en el Pirineo, pasaría a NE-SO en la Cordillera Ibérica, girando a una posición aproximadamente E-W en el ámbito de la Depresión Intermedia y margen oriental de la Cuenca del Tajo.

Esta rotación puede estar impuesta por una influencia de la compresión bética (NW-SE) en los sectores mencionados, compresión que se pone de manifiesto en el tercio meridional de la Península Ibérica a partir del Oligoceno terminal-Mioceno inferior y se extiende hasta el Mioceno superior en el frente del Prebético y Valle del Guadalquivir. Algunos autores (BANKS y Warburton en prensa, Warburton y Alvarez, 1989) han señalado que esta compresión es también la responsable de la evolución alpina del Sistema Central y más concretamente de la Sierra del Guadarrama, cuya estructura imbricada a favor de cabalgamientos vergentes al SE que involucran al basamento, es ligeramente posterior a la fase principal de deformación en el borde occidental de la Cordillera Ibérica y Depresión Intermedia.

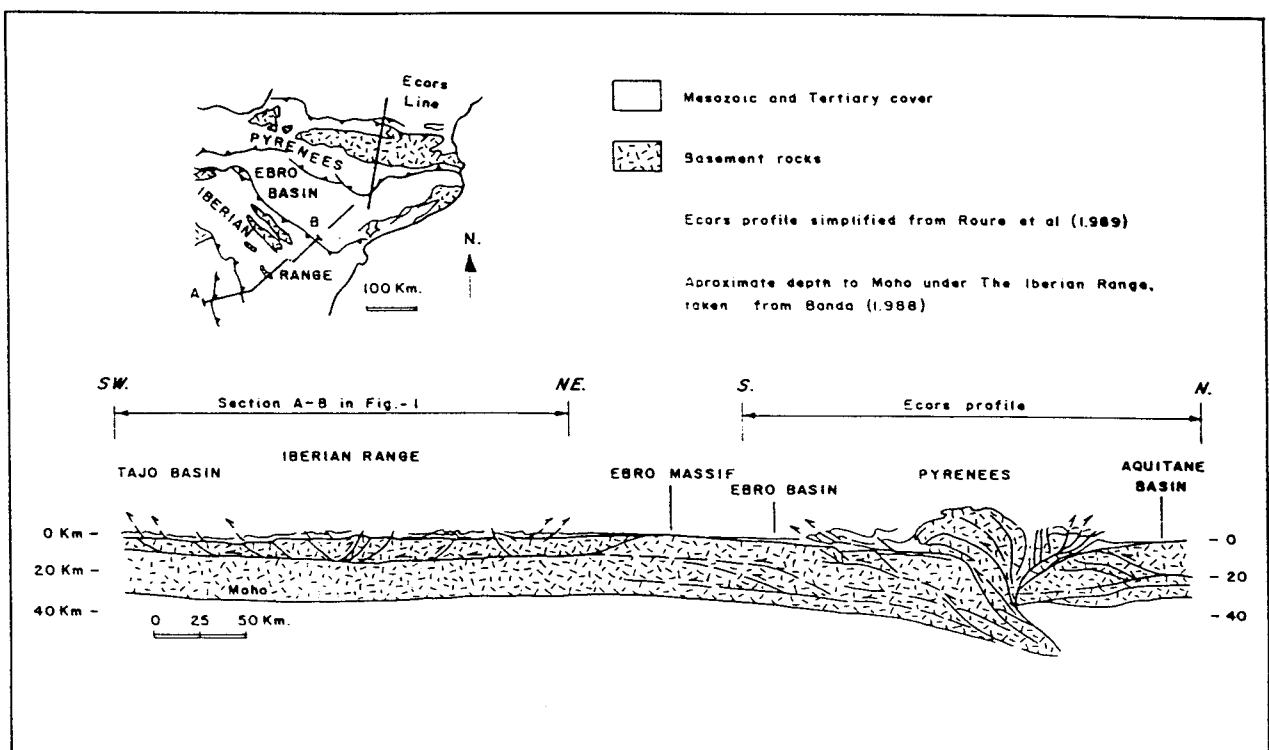


Fig. 13. Sección crustal del sistema compresivo Pirineos-Cordillera Ibérica, según HERNÁIZ et al (en prensa).

La estructuración alpina del Sistema Central y del subsuelo de la Cuenca del Tajo según direcciones NE-SO transversales a las de la Cordillera Ibérica pudo haber frenado o bloqueado el desarrollo de las estructuras N-S de la Depresión Intermedia hacia la Cuenca del Tajo, alterando el sentido de propagación de la deformación hacia el antepaís. Como se ha mencionado en apartados anteriores, en esta zona los cabalgamientos no muestran una clara polaridad temporal o espacial en su evolución mostrando, por su relación con los depósitos terciarios sintectónicos, una cierta simultaneidad en todo el ámbito de la depresión e incluso una tendencia de propagación o reactivación hacia el traspaís (calizas equivalentes a las de la Tercera Unidad Neógena del presente trabajo, se encuentran fuertemente plegadas también a lo largo del borde de la Serranía de Cuenca).

Este hecho pudo ser favorecido, al menos en lo que se refiere a la deformación de la cobertera mesozoico-terciaria, por el adelgazamiento hacia el oeste y definitiva desaparición hacia el eje central de la Cuenca del Tajo, de la facies Keuper y con éstas de la superficie de despegue regional intratriásica, dificultando así la movilidad de la cobertera.

Tras el período de máxima actividad tectónica, sucesivas reactivaciones de las estructuras principales dan lugar a las discordancias descritas en capítulos precedentes. AGUIRRE et al. (1976) reconocen una fase de deformación a escala regional en el límite Mioceno inferior-medio (Fase Neocastellana) que se podría correlacionar en la Hoja de Auñón con la discordancia de base de la Tercera Unidad Neógena. Los mismos autores definen una fase Intravallesiense, correlacionable en el presente trabajo con la discordancia de base de la Cuarta Unidad Neógena o Unidad del Páramo, y una fase Iberomanchega I, que se identificaría con la discordancia de base de la Unidad Pliocena. La fase Iberomanchega II (Plioceno superior o Intravillafranquiense) de los mismos autores sería la responsable de la discordancia de base de los depósitos cuaternarios más antiguos.

En la Hoja de Auñón, las reactivaciones mencionadas (a excepción de las dos últimas, que se pueden atribuir a regímenes extensionales posteriores) dan lugar generalmente a estructuras de dirección N-S y vergencias al oeste, que

indican compresiones E-O, al menos de carácter local. Estudios microestructurales llevados a cabo en el conjunto de la Depresión Intermedia reconocen también la persistencia hasta el Vallesiense de compresiones máximas con dirección E-O. Sin embargo, como se ha indicado en el apartado anterior, también se han identificado estructuras con directrices E-O que indican compresiones máximas puntuales en sentido N-S.

Por el momento no se ha podido determinar el campo de esfuerzo regional responsable de estas reactivaciones. Aunque la mayoría de las estructuras indican compresiones máximas según una dirección E-O, no se descarta que los accidentes principales de la Depresión Intermedia (alineaciones de la Sierra de Altomira, de la Punta-Pareja, borde de la Serranía de Cuenca) hayan sufrido movimientos en dirección en un régimen transpresivo impuesto por una compresión máxima de dirección NNO-SSE asociada a la deformación la Sierra de Guadarrama.

CALVO et al. (en prensa) (Fig. 14) reconocen en la fase Neocastellana un sistema de esfuerzos con acortamiento máximo según una dirección NO-SE asociado a la evolución de esta sierra. Los mismos autores describen una fase intravallesiense (fase Torrelaguna) con extensión uniaxial E-O. En la Hoja de Auñón se podrían atribuir a esta fase las posibles fallas sinsedimentarias que afectan al techo de la Tercera Unidad Neógena (ver capítulo correspondiente de Estratigrafía) aunque en este caso su dirección (E-W) indica una extensión N-S y no E-W. Como se ha expuesto anteriormente, en la Hoja de Auñón no se generalizan las estructuras distensivas hasta el Plioceno o inicios del Cuaternario.

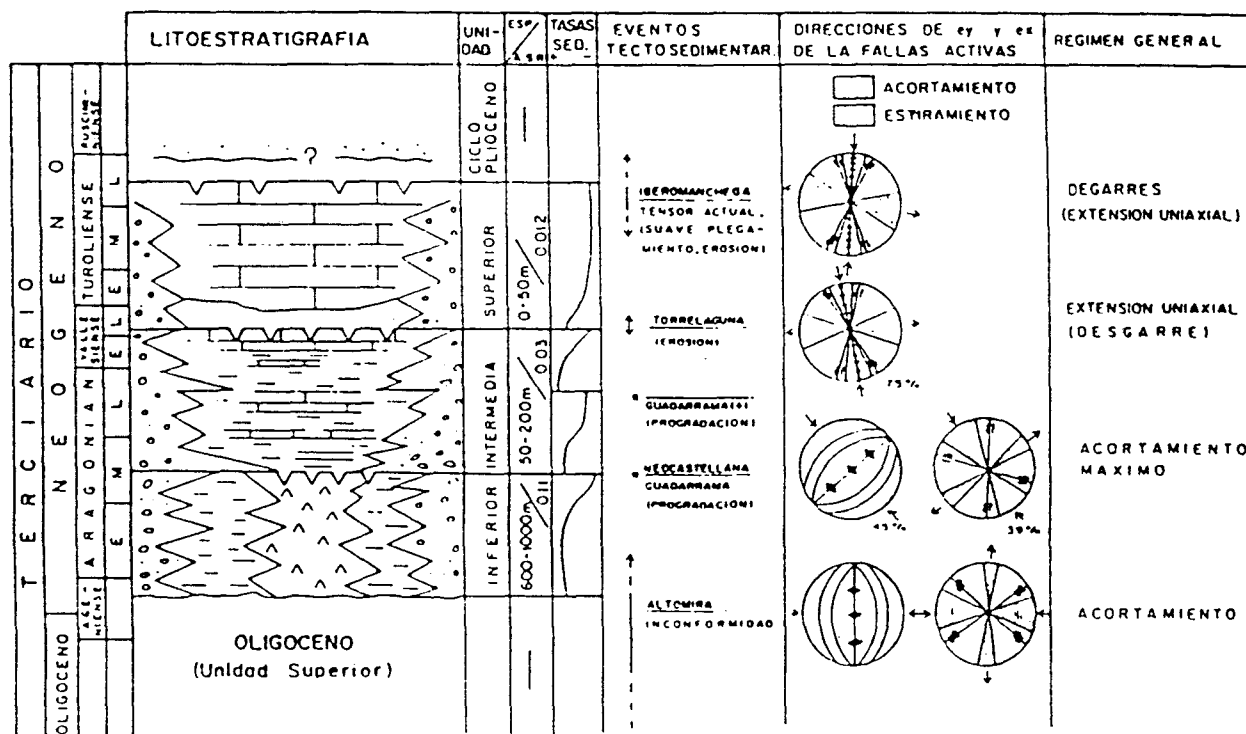


Fig. 14. Correlación de fases de deformación deducidas por criterios microestructurales y unidades terciarias del sector septentrional de la Cuenca del Tajo. (Según DE VICENTE et al 1991).