MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
ESCALA 1:50.000

INFORME COMPLEMENTARIO
NEOTECTONICA

HOJA Nº 537 (22-21)
AUÑON

Autores: P. Cabra Gil
P.P. Hernaiz

Mayo 1991

INDICE

1. CONTEXTO REGIONAL
2. METODOLOGIA UTILIZADA
3. ESTRUCTURAS NEOTECTONICAS
4. ANOMALIAS GEOMORFOLOGICAS
5. OTROS DATOS EN RELACION A LA NEOTECTONICA
6. SISMICIDAD Y FALLAS ACTIVAS
7. RESUMEN Y CONCLUSIONES
8. BIBLIOGRAFIA

1. CONTEXTO REGIONAL

La Hoja a escala 1:50.000 de Auñón se sitúa en las estribaciones occidentales del Dominio Celtibérico y abarca parte de tres grandes unidades morfoestructurales: la Fosa del Tajo, la Sierra de Altomira y la Depresión Intermedia.

El paisaje es típicamente alcarreño y se caracteriza por el dominio de amplias mesas, fuertemente disectadas por la red fluvial.

Desde un punto de vista geológico, la Hoja de Auñón ocupa el límite septentrional de la Depresión Intermedia y el borde este de la Cuenca del Tajo.

Los materiales aflorantes están comprendidos entre el Coniaciense y el Holoceno, siendo las formaciones de edad terciaria las que predominan sobre el resto. La reducida presencia de unidades mesozoicas se debe a la inmersión hacia el norte de la Sierra de Altomira que desaparece bajo el Terciario, en las inmediaciones de Auñón.

Los depósitos cuaternarios ocupan poca extensión y se reducen: fondos de valle, coluviones, relleno de depresiones kársticas y tobas fluviales.

2. METODOLOGIA

La metodología que se ha utilizado para la realización del Mapa Neotectónico 1:50.000 ha sido la desarrollada por el Instituto Tecnológico y Geominero de España para el Proyecto "Mapa Neotectónico y Sismotectónico de España, E 1:1.000.000", pero adaptada a las características y escala de este trabajo. En él se considera como época neotectónica, el período comprendido entre el Vallesiense (Mioceno superior) y la actualidad, es decir unos 10-12 millones de años.

La base fundamental de partida es el mapa geológico en el que se diferencian y detallan de forma especial, por un lado, los materiales considerados como neotectónicos y, por otro, todos aquellos susceptibles de diapirismo o halocinesis. Se incorporan también, a este documento, todos aquellos datos de índole diversa (geomorfológicos, geofísicos, geodésicos, sísmicos, etc.) que puedan denunciar posibles movimientos neotectónicos.

La obtención de estos datos ha requerido la recopilación de toda la bibliografía existente, relativa a estos aspectos y la elaboración de otros mapas y documentos. La información producida por los distintos métodos geofísicos se ha obtenido del mapa "Otros datos relacionados con la Neotectónica" a escala 1:200.000 de la Hoja Cuenca-Guadalajara para el Proyecto del Mapa Neotectónico y sismotectóinico de España, mencionado anteriormente.

En la Hoja de Auñón, sí se observan manifestaciones de actividad neotectónica, pero se han utilizado, además, criterios geomorfológicos para detectar otros movimientos que dejan su huella en el relieve y no en el registro estratigráfico.

3. ESTRUCTURAS NEOTECTONICAS

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) (Fig. 0.1). En esta zona una buena parte del relleno neógeno se realizó 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 restringuido 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 Paleogena 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 altas, que llega a ser intensa en las proximidades de los accidentes principales (alineaciones estructurales de la Sierra de Altomira y La Puerta-Pareja). 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.

El esquema regional descrito tiene como elementos mayores el Pirineo, la Cuenca del Ebro y la Cuenca del Tajo (sensu lato) a los que hay que añadir el Sistema Central cuya estructuración transversal a las anteriores parece que fue ligeramente posterior a la de la Depresión Intermedia, condicionando así la geometría de la Cuenca del Tajo.

En el ámbito de la zona de estudio se produce la yuxtaposición de dos fenómenos geodinámicos de carácter compresivo (compresión relacionada con la estructura de la Cordillera Ibérica-pirenaica- y compresión relacionada con la estructura del Sistema Central-bética), y en los períodos más recientes, la distensión se puede atribuir a los fenómenos relacionados con la apertura del Golfo de Valencia.

- <u>Deformaciones durante el Neógeno terminal</u>

  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 30º. 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.

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 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.

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 50º. 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.

A continuación se adjuntan dos ejemplos de los resultados de la tectónica halocinética sobre depósitos aluviales pleistocenos.

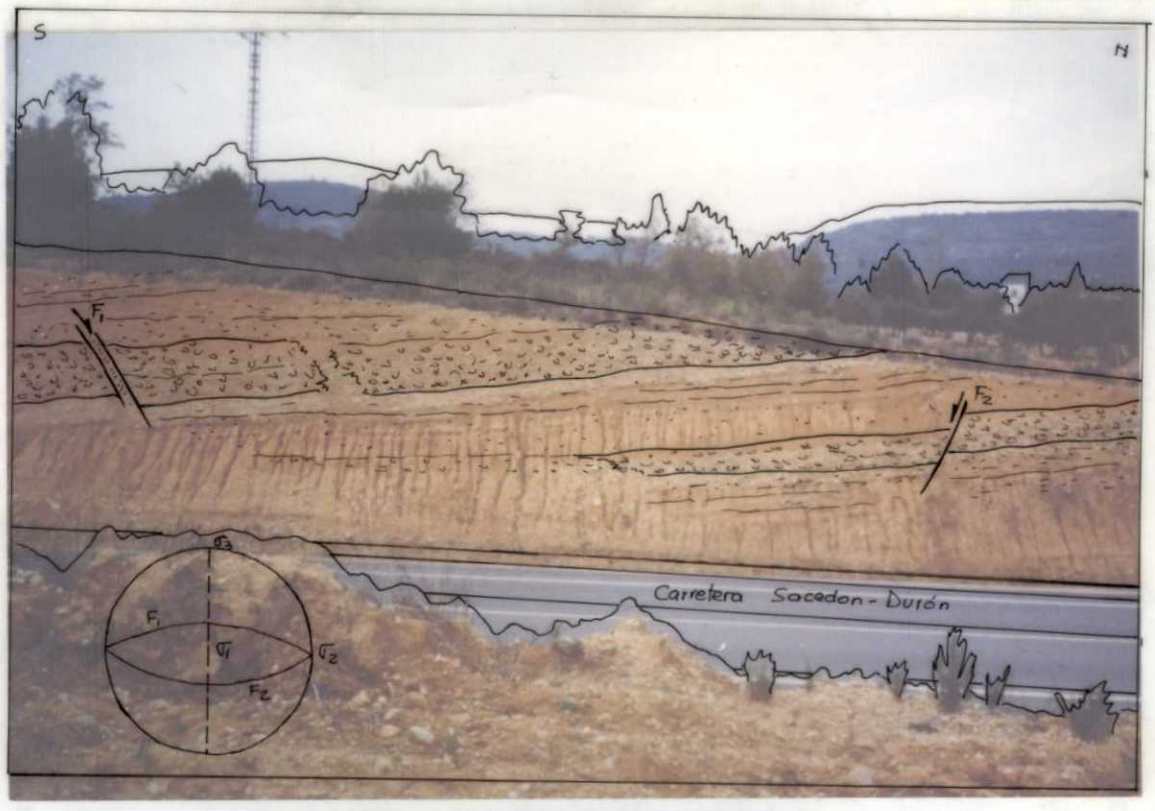


Fig. 1. Estructuras distensivas en depósitos aluviales del Pleistoceno superior. Carretera de Sacedón a Durón en las proximidades de esta última localidad. Se incluye la representación estereográfica de las fallas y la posición de los ejes de esfuerzos según un análisis andersoniano de los mismos.

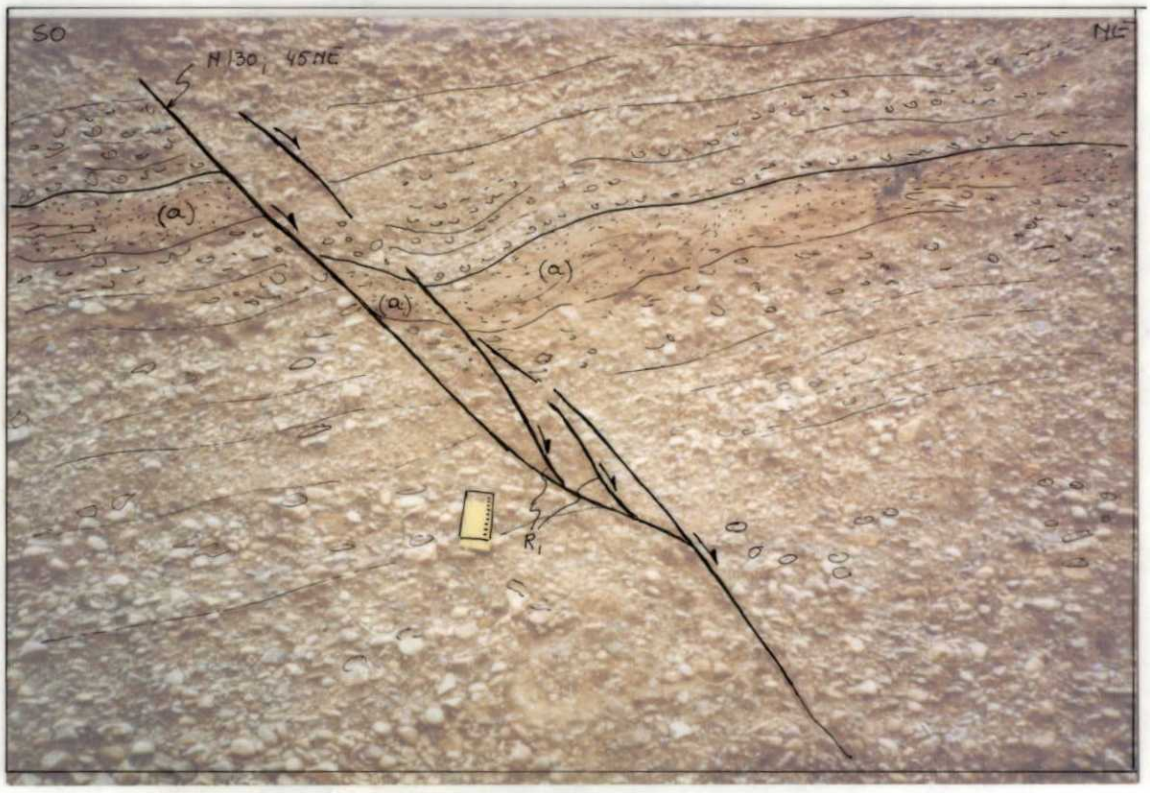


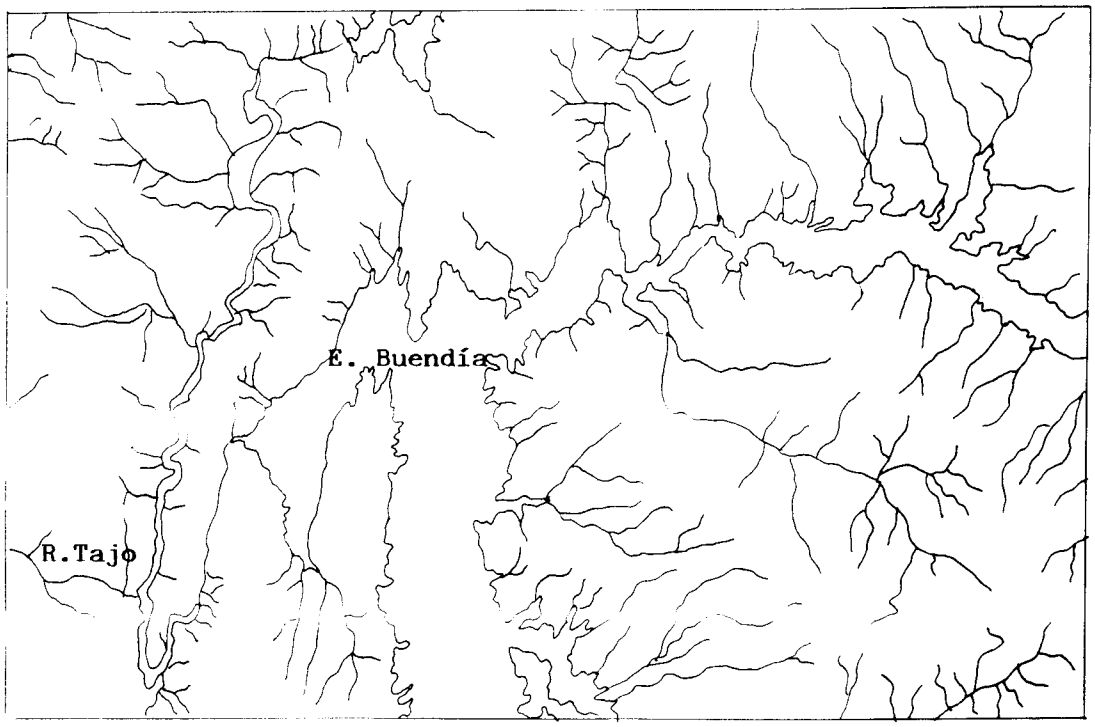
Fig. 2. Falla normal afectando a de pósitos aluviales del Pleistoceno superior. (a) es el mismo nivel arenoso de referencia. La falla principal y fallas sintéticas paralelas a ésta, configuran una zona de cizalla con fallas Riedel (R_1) sintéticas con el sentido de movimiento.

4. ANOMALIAS GEOMORFOLOGICAS

En general las anomalías geomorfológicas que se observan en la hoja de Auñón se reducen a dos hechos: el ajuste de las líneas de agua a las zonas de máxima debilidad y la deformación sufrida por las superficies de erosión.

En el primer caso, el encajamiento de la real de drenaje está condicionada por las principales direcciones regionales. Así el río Tajo, adquiere una dirección NS, En la dirección complementaria E-O se encajan los principales afluentes como son El Arroyo de la Solana y el de la Ompolveda. Existen otras anomalías de la red de drenaje como son cambios bruscos en la dirección de algunos arroyos y asimetría de valles, lo que hacen pensar en pequeños basculamientos y ajustes locales de bloque (Fig. 3).

En cuanto a la deformación de la Superficie del Páramo, la representación gráfica de las isohipsas, indica un basculamiento general de dirección SO, posterior a la formación de dicha superficie, basculamiento ampliamente mencionado por diversos autores con anterioridad.



Escala 1:200.000

Fig. 3. Esquema de la red de drenaje.

5. OTROS DATOS EN RELACION A LA NEOTECTONICA

Se incluyen en este apartado todos aquellos datos obtenidos por métodos procedentes de otras ciencias relacionadas con la Geología (sísmicos, geodésicos, geofísicos, etc.) que puedan aportar datos sobre la estructura del sustrato y basamento, así como sobre movimientos recientes cuyo reflejo en superficie no es manifiesto.

En este sentido, se ha consultado la recopilación realizado por el ITGE para el "Mapa Neotectónico y Sismotectónico de España", a escala 1:1.000.000, donde se han representado los accidentes y anomalías profundas detectadas por métodos sísmicos, aeromagnéticos y gravimétricos. Se ha considerado también toda la información existente en "La Geología del subsuelo de la Cuenca del Tajo" de QUEROL (1989), trabajo de integración de la geología de superficie con la geofísica y los datos de sondeos de diversas zonas de la Cuenca del Tajo y de los bordes de la misma.

Dentro del ámbito de la Hoja se han detectado por medio de métodos gravimétricos y aeromagnéticos una serie de fallas o anomalías que presentan, en general un paralelismo con ciertos tramos de la red de drenaje o con las estructuras dominantes, de orientación submeridiana.

6. SISMICIDAD Y FALLAS ACTIVAS

Dentro de la Hoja de Auñón se localizan tres epicentros: uno al norte, en las proximidades de Durón, otro al SO, próximo al Embalse de Entrepeñas y un último, cerca de Salmeroncillo de Abajo. Su localización y características se han extraido del catálogo de sismos realizado por el Instituto Geográfico Nacional, puesto al día en Diciembre de 1991.

Localidad	Longitud	Latitud	Fecha	Profund.	Magnitud	Intens.
Durón	-2° 45'	40° 38'	23-II-82	15 Km.	4,1	5
Auñón	-2° 48'	40° 31'	18-III-90	10 Km.	2,5	-
Alcocer	-2° 34'	40° 32'	30-VI-79	5 Km.	3,8	-

La ubicación de los dos primeros hace pensar en una cierta relación de los mismos con el cabalgamiento de la Sierra de Altomira, así como el terremoto de Alcocer (réplica) no manifiesta una clara ligazón con estructura alguna.

Aunque la zona se considera, en principio de sismicidad baja, su situación en un contexto regional amplio, hace que quede integrada en un área de sismicidad más alta. Así, en el esquema de isosistas que acompaña al esquema neotectónico se observa como la Hoja de Sacedón corresponde a una zona de intensidad V, equivalente para la casi totalidad de la Depresión Intermedia, Sierra de Altomira y gran parte de la Cordillera Ibérica. Este grado aumenta, tanto hacia zonas más internas de la Cordillera como hacia la Llanura Manchega, coincidiendo perfectamente, en el primer caso, con un aumento de la complejidad tectónica y con una actividad reciente más acusada en ambos.

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En la Hoja de Auñón, siguiendo la normativa establecida por el ITGE se han separado varios conjuntos cartográficos a efectos neotectónicos. En primer lugar se consideran conjuntamente los materiales mesozoicos y los terciarios implicados en la estructura. En segundo lugar todos aquellos originados con posterioridad a la fase tectónica principal y con anterioridad al período neotectónico. Por último y ya dentro de éste, se han representado los términos diferenciados en la cartografía geológica desde el Vallesiense hasta la actualidad.

Las principales estructuras neotectónicas (pliegues, fallas, etc.) han sido descritas detalladamente en el correspondiente informe complementario destacando el sinclinal del borde sur de la Sierra de Altomira que afecta a las calizas del Páramo y el anticlinorio de Pareja-La Puerta. Además de estas estructuras de carácter compresivo existen otras manifestaciones que indican distensión como son la serie de fracturas detectadas por los sondeos de ENUSA (1984) en el área de Córcoles, responsables de la potencia de sedimentos existente en este sector y el basculamiento general de dirección S y SO de edad pliocena. Las deformaciones más recientes afectan a una serie de abanicos aluviales situados en las inmediaciones de Durón y consistentes en una serie de fallas normales de pequeño salto. La presencia de un sustrato plástico (Facies Garum) hace pensar en una tectónica de carácter halocinético para estos depósitos recientes, no descartando la posibilidad de que este mecanismo se haya puesto en marcha por unas condiciones tectónicas favorables.

Por último hay que resaltar la disposición de la red de drenaje controlada por las principales directrices regionales N-S y E-O.

8. BIBLIOGRAFIA

- **AGUIRRE, E.; DIAZ DE MOLINA, M. y PEREZ GONZALEZ, A. (1976).** "Datos paleomastológicos y fases tectónicas en el Neógeno de la Meseta Sur Española". Trab. Neog. y Cuat. (C.S.I.C.), t.5 pp. 7-29.

- **ALVARO, M.; CAPOTE, R. y VEGAS, R. (1979).** "Un modelo de evolución geotectónica para la Cadena Celtibérica". Act. Geol. Hispánica (Homenaje a Lus Solé Sabaris), t.14, pp. 172-177.

- **CAPOTE DEL VILLAR, R. y CARRO CALVO, S. (1970).** "Contribución al conocimiento de la región del NE de la Sierra de Altomira (Guadalajara)". Est. Geol., t.26, pp. 1-15.

- **CAPOTE, R. y FERNANDEZ CASALS, M.J. (1978).** "La Tectónica Postmiocena del Sector Central de la Depresión del Tajo" Bol. Geol. y Min. T LXXXIX-II, pp. 114-122.

- **ENUSA (1984).** "Exploración de Uranio en la Depresión intermedia (Tajo oriental): estratigrafía, tectónica, análisis de cuenca, evolución de ambientes sedimentarios, bioestratigrafía, hidrogeoquímica, otros estudios. 395 pp. ined.

- **I.G.M. (1991).** "Listado de sismos del sector Alto Tajo-Sierra de Altomira-Depresión intermedia-Cordillera Ibérica".

- **MARTIN ESCORZA, C. (1976).** "Actividad tectónica durante el Mioceno, de las fracturas del basamento de la Fosa del Tajo". Est. Geol., t.32, pp. 509-522.

- **MARTIN ESCORZA, C. (1976).** "Un ejemplo de la actividad tectónica durante el Mioceno, del basamenteo fracturado de la Fosa del Tajo". Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.), t.74, pp. 159-169.

- **QUEROL, R. (1989).** "Geología del subsuelo de la Cuenca del Tajo". E.T.S.I.M. Dpto. de Ingeniería Geológica. Madrid.

- **REY PASTOR, A. (1956).** "Estudio geotectónico del Sistema Ibérico". Publ. R. Soc. Geogr. (ser B) nº 363, pp. 24-29.