

**HOJA DE NAVATALGORDO**  
**Nº 555 (15-22)**

**DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA**

**NEOTECTONICA**

**Madrid, Mayo 1996**

# NEOTECTONICA

## 1. METODOLOGIA

El estudio de la neotectónica de la Hoja de Navatlgordo se ha realizado en varias etapas de trabajo, siguiendo la metodología habitual en este tipo de estudios:

1-Recopilación de trabajos y datos bibliográficos.

2-Síntesis, análisis e interpretación de los datos obtenidos en el estudio de lineamientos Landsat, y de la cartografía geológica y geomorfológica realizadas durante el presente estudio.

3-Integración de otros datos de interés en relación a la Neotectónica.

4-Identificación de estructuras con actividad neotectónica.

5-Realización del Mapa Neotectónico, a escala 1:50.000.

La escasez de depósitos cuaternarios en la Hoja impide la observación directa de estructuras (fallas, pliegues) que puedan ser de edad neotectónica (desde el Tortonense-Vallesense a la actualidad). Sin embargo, la aplicación de criterios geomorfológicos permite la identificación de fracturas con movimientos recientes (GOY et al. 1989) al detectar anomalías geomorfológicas que se han generado en zonas tectónicamente activas. Aunque tales anomalías pueden ser de variada tipología (p.e. ligadas a formas de depósito, ligadas a escarpes y líneas de fallas, etc), en la Hoja de estudio únicamente se han observado anomalías en la red de drenaje (capturas e inflexiones bruscas) que se puedan asociar con un grado de certidumbre suficiente a la actividad neotectónica de fallas mas antiguas, desechandose aquellas anomalías cuyo grado de certeza como evidencia de actividad neotectónica es bajo (p.e. rectificación en la red de drenaje).

## 2. CONTEXTO REGIONAL Y GEODINAMICO.

La Hoja de Navatlgordo se localiza en la unidad fisiográfica del Sistema Central, cadena montañosa que separa las dos Mesetas de la Península Ibérica. La Meseta Norte incluye la Cuenca del Duero y un área aplanada donde aflora el zócalo antemesozoico, denominada Penillanura Salmantino-Zamorana. La Meseta Sur comprende la Cuenca de Madrid, la Cuenca del Tajo y otras áreas donde aflora el zócalo antemesozoico (Montes de Toledo y La Mancha).

El Sistema Central se considera como una gran unidad tectónica regional formada por un gran bloque levantado o "horst", el cual está compartimentado, a su vez, en bloques menores por numerosas fallas, fundamentalmente de rumbo N70-80E y N10-20E (VEGAS et al. 1986). Algunos de estos bloques aparecen hundidos con respecto a los circundantes, formando depresiones o fosas estructurales intramontanas (fosa del Corneja, fosa de Amblés). Se han elaborado diversos modelos geodinámicos interpretativos que intentan explicar la morfoestructura del Sistema Central, cuya formación tuvo lugar en el Mioceno (ALONSO ZARZA et al. 1990, CALVO et al. 1991). El modelo propuesto por PORTERO y AZNAR (1984) relaciona la estructura alpina del Sistema Central con una tectónica transpresiva que habría dado lugar a la formación de bloques romboidales ("rhomb-horst") y cuencas tipo "pull-apart". VEGAS et al. (1986, 1990) interpretan la estructura en un modelo de deformación distribuida con rotación de bloques. WARBURTON y ALVAREZ (1989) y RIBEIRO et al. (1990) consideran que el Sistema Central es un "pop-up" en relación a una superficie de despegue subhorizontal. DE VICENTE et al. (1992) matizan este último modelo, calculando un acortamiento mínimo total del 11% como efecto de una compresión de dirección N155E, que varía a N-S en su extremo oriental. Según (VEGAS, 1993) no hay

evidencias a partir de perfiles profundos de sísmica de reflexión que indiquen la existencia de superficies de cabalgamiento a escala cortical. DE VICENTE et al. (1993) reconsideran el modelo de "pop-up" sin relacionar su génesis con esfuerzos tangenciales transmitidos por superficies de despegue desde las cadenas Alpinas (Pirineos, Béticas). En este caso, el Sistema Central aparece relacionado con los campos tensoriales propios de las Béticas (compresión de acortamiento horizontal N150E) que se habrían transmitido hacia el centro peninsular a través de movimientos direccionales en fallas (DE VICENTE et al. 1993) en la etapa Guadarrama definida por CAPOTE et al. (1990) para el sector oriental del Sistema Central.

Tras la etapa de máxima compresión que dió lugar al levantamiento del Sistema Central durante el Aragoniense Medio (CALVO et al. 1991), se ha identificado otra fase de deformación denominada etapa "Torrelaguna" (Plioceno Superior-Cuaternario) por CAPOTE et al. (1990) , caracterizada por compresiones orientadas aproximadamente N-S, que desplazan con movimientos direccional-normales fallas de rumbo N150-160E y N180-200E. Esta etapa cuya edad la incluiría dentro de los eventos neotectónicos, presenta una actuación discutible en cada lugar dependiendo de la edad que se considere para los sedimentos involucrados, tanto de los conjuntos sedimentarios que bordean el Sistema Central, como los que se hallan en las pequeñas cuencas interiores, donde la ausencia de fauna es el carácter dominante.

En el "horst" de Mu ico y areas adyacentes, se han identificado varios bloques del basamento basculados diferencialmente en la etapa Torrelaguna los cuales producen anomalías geomorfológicas como capturas y simetría en valles fluviales (GARCIA BLANCO et al. 1992).

POL et al. 1989 interpretan los cambios bruscos en el perfil longitudinal del alto Tormes como un efecto de la reactivación de fracturas durante el Pleistoceno.

En el valle de Ambl s, la migración paulatina del rio Adaja hacia el Sur puede estar condicionada por la posible existencia de un basculamiento general dirigido en el mismo sentido durante el Neógeno terminal y el Cuaternario (ITGE, in litt).

La falla de Serradilla del Arroyo (borde oriental de la Fosa de Ciudad Rodrigo) de rumbo NNE-SSO desplaza a la superficie pre-ra a y a los conglomerados versicolores de edad Mioceno Superior-Plioceno (JORDA PARDO, 1983).

Según PEDRAZA (1989) es durante el denominado ciclo "postarc sico" en el Plioceno cuando se produce la desnivelación de los bloques tras una fase activa de fracturación (ciclo "arcósico").

CALVO et al. (1991) relacionan la estructuras alpinas que dan lugar a la estructuración de los bordes del Sistema Central con la Cuenca de Madrid con el relleno sedimentario de esta, mostrando como algunas fracturas normal-direccionales de rumbo N20-30E (p.e. falla de Berzosa-Jarama, falla del Sorbe) controlan la localización de sistemas aluviales. Trabajos más recientes (GINER ROBLES et al. 1993) indican que al menos en borde oriental de la Cuenca de Madrid el campo de esfuerzos durante el Cuaternario fue similar al observado en toda la Cordillera Ibérica, caracterizado por un tensor de extensión radial.

En relación a la sismología, la Hoja de Navatalgordo se sitúa en la denominada Región Centro, en una de las zonas sismicamente más estables de la Península Ibérica, sin que se tenga referencia de ningún evento sísmico en el entorno de la Hoja.

La intensidad máxima sentida alcanzó el grado VI (escala MSK), como consecuencia de la sismicidad del área de Lisboa (terremotos de Lisboa de 1755 y de Benavente de 1909, ambos con intensidad epicentral X).

### 3. ESTRUCTURA NEOTECTONICA.

En la Hoja de Navatlgordo existen fracturas de las familias N-S (NNE-SSO/NNW-SSE), E-O (ONO-ESE) y en menor grado, la familia NE-SO que presentan una expresión morfológica acusada. Aunque un gran número de fallas incluidas en estas familias presentan evidencias de movimientos de edad alpina, no es posible determinar la posible actividad de las mismas en la época neotectónica, dada la escasez de recubrimientos y datos geocronológicos relativos a estos.

En toda la extensión de la Hoja, únicamente se ha considerado un accidente estructural con suficientes rasgos indicativos de movimientos neotectónicos, al asociarse esa estructura a dos anomalías en la red de drenaje. El accidente denominado "falla de Puerto del Pico-La Serrota" aparece relacionado a la captura del Arroyo de Serradillas, en el sector de la Serrota, al Norte de Cepeda La Mora. La actividad de esta falla durante el Plio-Cuaternario ha condicionado, además, la red de drenaje, provocando una fuerte inflexión y rectificación del cauce del río Alberche, el cual adopta una dirección próxima a N-S en el sector central de la Hoja. Dicha falla, de origen tardihercínico y la cual constituye un accidente cuya longitud (varias decenas de Km.) es destacable dentro de la familia de fracturas norteadas en este sector del Sistema Central (UBANELL, 1981), divide a la Hoja de Norte a Sur en dos bloques. El bloque oriental presenta una red de drenaje menos evolucionada y condicionada por controles estructurales. Alternativamente, el bloque occidental (al menos el área al sur de la fosa de San Martín) muestra una red de drenaje más evolucionada a favor del patrón de fracturación, lo que puede ser interpretado como un rasgo de hundimiento en relación al bloque oriental.

### 4. ANOMALIAS GEOMORFOLOGICAS.

Ya han sido expuestas en el apartado anterior aquellas anomalías geomorfológicas que se interpretan como indicativas de la actividad neotectónica en la Hoja. Además, conviene señalar otras anomalías morfoestructurales cuya génesis no se puede relacionar con suficiente certeza con procesos neotectónicos. Tales anomalías son: la existencia de desnivelaciones en la superficie de erosión degradada sin aparente relación con fracturas preexistentes, la propia existencia de la depresión de San Martín, prácticamente cubierta en toda su totalidad por materiales cuaternarios; y pequeñas, pero bruscas inflexiones en la red de drenaje.

### 5. OTROS DATOS EN RELACION A LA NEOTECTONICA.

No se conocen referencias de aguas termales en la zona. Tampoco se ha reconocido la existencia de zonas de alteración hidrotermal afectando a materiales de la época neotectónica.

### 6. SISMICIDAD Y ACTIVIDAD DE LAS FALLAS.

Como ya fué expuesto en el primer apartado de este informe complementario, no se conocen referencias de actividad sísmica en el Sistema Central, con excepción de los terremotos de Quijorna y Cogolludo, en el límite con la Cuenca de Madrid. Esta última corresponde a un sector de la Meseta con cierta sismicidad, habiéndose alcanzado la magnitud 4 en el terremoto de S. Martín de la Vega, el 27 de Junio de 1.954.



## 7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La Hoja de Navatlgordo se localiza en el Sistema Central, un área del orógeno Hercínico cuya morfoestructura actual se generó durante las etapas alpinas, fundamentalmente en la denominada etapa "Guadarrama" (CAPOTE et al. 1990), etapa de máxima compresión que tuvo lugar durante el Aragoniense Medio (CALVO et al. 1991). Así, aunque en la Hoja existen numerosas fracturas (familias N-S, E-O y NE-SO) con evidencias de movimientos alpinos que muestran una expresión morfológica acusada, únicamente existe un accidente con rasgos suficientes que indiquen su actividad durante la época neotectónica. Este accidente, denominado "falla de Puerto del Pico-La Serrota" y de dirección próxima a N-S, es una estructura de edad tardihercínica que ha tenido posteriores reactivaciones en las etapas alpinas y eoalpinas, y cuyos rejuegos recientes han producido capturas e inflexiones en la red de drenaje, modificando bruscamente el curso del río Alberche y dividiendo la superficie de la Hoja en dos sectores o bloques con evolución morfológica contrastada. La red de drenaje en el bloque occidental aparece más condicionada por la fracturación.

En la Hoja existen otras anomalías geomorfológicas (p.e. desnivelaciones en la superficie de erosión degradada) de dudosa relación con procesos neotectónicos, al depender de la cronología asignada a las formas y recubrimientos, incierta al no disponer de datos.

La escasez de estructuras que manifiesten movimientos neotectónicas y la pequeña magnitud de estos se encuentra apoyada por la ausencia de hidrotermalismo actual y por la propia estabilidad sísmica del área donde se localiza la Hoja.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ALONSO ZARZA, M.A., CALVO, J.P. Y GARCIA DEL CURA, A.M. 1990. Litoestratigrafía y evolución paleogeográfica del Mioceno del borde NE de la Cuenca de Madrid (provincia de Guadalajara). *Estudios Geológicos*, 46, 415-432.

CALVO, J.P., DE VICENTE, G. Y ALONSO ZARZA, A.M. 1991. Correlación entre las deformaciones alpinas y la evolución del relleno sedimentario de la Cuenca de Madrid durante el Mioceno. I Congreso Grupo Español del Terciario, 55-58.

CAPOTE, R.; DE VICENTE, G. Y GONZALEZ CASADO, J.M. 1990. Evolución de las deformaciones alpinas en el Sistema Central Español. *Geogaceta*, 7, 20-22.

DE VICENTE, G.; GONZALEZ CASADO, J.M.; BERGAMIN, J.F.; TEJERO, R.; BABIN, R.; RIVAS, A.; HERNANDEZ ENRILE, J.L.; GINER, J.; SANCHEZ SERRANO, F.; MUÑOZ, A. Y VILLAMAYOR, P. 1992. Alpine structure of the Spanish Central System. *Actas III Congreso Geológico de España y VIII Congreso Latinoamericano de Geología*, 1, 284-288.

DE VICENTE, G.; GONZALEZ-CASADO, J.M., MUÑOZ-MARTIN, A.; GINER, J.L. Y RODRIGUEZ-PASCUA, M.A. 1993. Evolución alpina del Centro peninsular. *Resumes XV Reunión de Xeoloxía e Minería do N.O. Peninsular*, 43-49.

GARCIA BLANCO, C.; GARCIA PALACIOS, A.; HERNANDO LAOSA, L.A., GALLEGU ABELLAN, J. Y TEMIÑO GORDO, I. 1992. Neotectónica y morfología en la región de Muñico (Avila). *Geogaceta*, 12, 83-86.

GINER ROBLES, J.L.; DE VICENTE, G. Y GONZALEZ CASADO, J.M. 1993. Neotectónica del borde oriental de la Cuenca de Madrid. Resúmenes XV Reunión de Xeología e Minería do N.O. Peninsular, 56-59.

GOY, J.L.; SIMON, J.L. Y ZAZO, C. 1989. Criterios geomorfológicos aplicados a la neotectónica. Monografías Sociedad Española de Geomorfología, 2,

I.T.G.E. (in litt.). Mapa y memoria explicativa de la Hoja nº 532 (Ávila de los Caballeros) del Mapa Geológico Nacional 1:50.000 (MAGNA). (Realización 1991). Instituto Tecnológico y Geominero de España, Madrid.

JORDA PARDO, J. 1983. Evolución morfogenética de la vertiente NO de la Sierra de Francia y su relación con la fosa de Ciudad Rodrigo. Salamanca. Revista Provincial de Estudios, 8.

PEDRAZA, J. 1989. II-Macizo Hespérico B) Sistema Central. En Bielza de Ory, V. (coord.) Territorio y Sociedad en España, I. Geografía Física. Altea Taurus Alfaguara, S.A. Madrid. 52-69.

PORTERO, J.M. Y AZNAR, J.M. 1984. Evolución morfológica y sedimentación terciarias en el Sistema Central y cuencas limítrofes (Duero y Tago). I Congreso Español de Geología, 3, 253-263.

RIBEIRO, A; KULLBERG, M.C.; MANUPELLA, G. Y PHIPPS, S: 1990. A review of Alpine tectonics in Portugal: foreland detachment and cover rocks. Tectonophysics, 184, 357-366.

VEGAS, R. 1993. Evolución posthercínica del macizo Hespérico: Una revisión actualizada. Resúmenes XV Reunión de Xeología e Minería do N.O. Peninsular, 135-136.

VEGAS, R.; VAZQUEZ, J.T. Y MARCOS, A. 1986. Tectónica alpina y morfogénesis en el Sistema Central Español. Geogaceta, 1, 24-25.

VEGAS, R.; VAZQUEZ, J.T.; SURIÑACH, E. Y MARCOS, A. 1990. Model of distributed deformation, block rotations and crustal thickening for the formation of the Spanish central System. Tectonophysics, 184, 367-378.

WARBURTON, J. Y ALVAREZ, C. 1989. A thrust tectonic interpretation of the Guadarrama mountains, Spanish Central System. Asociación Geólogos y Geofísicos Esp. del Petróleo (AGGEP). Libro Homenaje a Rafael Soler, 147-157.