

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA

NEOTECTONICA

HOJA N° 359 (32-14)

BALAGUER

Autor:

Marqués Calvo, L.A. (ENADIMSA)

Julio, 1991

1.- METODOLOGIA

El mapa neotectónico a escala 1:50.000 de la Hoja de Balaguer (32-14) se ha realizado siguiendo la metodología establecida en el anexo V: Neotectónica, de la normativa para la elaboración del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 (ITGE, 1990).

La base del mapa la constituye una infraestructura geológica obtenida a partir de los Mapas Geológico y Geomorfológico. Se diferencian en principio los terrenos pre-neotectónicos de los neotectónicos, entendiendo por estos últimos desde el Vallesiense (inclusive) hasta la actualidad. Dentro de los primeros se resaltan aquellos materiales susceptibles que originan fenómenos diapíricos y despegues. Los terrenos neotectónicos se han diferenciado en función de la edad atribuida a cada depósito independientemente de su morfología, génesis y composición litológica.

Se incluyen también algunas estructuras pre-neotectónicas, especialmente aquellas que han podido ser reactivadas en época neotectónica.

Sobre este mapa de infraestructura neotectónica se reflejan aquellos datos que están relacionados con actividad neotectónica.

En éstos se incluyen las estructuras generadas o reactivadas en épocas recientes, las anomalías geomorfológicas, y datos sismológicos.

2.- CONTEXTO REGIONAL Y GEODINAMICO

La presente hoja se encuadra en la parte oriental de la Cuenca del Ebro, más concretamente, en el sector conocido como Depresión Central Catalana, en su contacto con el frente surpirenaico.

La Cuenca del Ebro representa la cuenca de antepaís de la Cordillera pirenaica, estando relacionada su génesis con la evolución cenozoica de dicha cadena. Los primeros depósitos terciarios presentan un carácter marino, las facies continentales aparecen a partir del Eoceno superior-Oligoceno. Parte de estos depósitos aparecen cabalgados por las unidades alóctonas del Pirineo. En los bordes meridionales de la cuenca, los depósitos continentales también aparecen cabalgados localmente.

En la mayor parte de la cuenca, los depósitos terciarios están poco deformados, presentándose en una disposición subhorizontal. Unicamente aparecen claramente deformados en algunas áreas tales como el sector Navarro-Riojano, o al norte de la Depresión Central Catalana.

La Hoja de Balaguer se sitúa en el borde septentrional de la cuenca, en contacto con las sierras exteriores pirenaicas, cuyas estructuras más meridionales afectan a los materiales autóctonos en una estrecha franja al N de la hoja. La principal estructura presente es un segmento del anticlinal de Barbastro-Balaguer, que afecta a materiales eocenos y oligocenos. Su núcleo está constituido por yesos muy replegados

de probable edad Eoceno superior-Oligoceno inferior. Sobre este núcleo, se apoyan materiales carbonatados y detríticos oligocenos que presentan elevados buzamientos, hasta 90°, que se atenúan rápidamente hacia el Sur.

Los materiales de edad neotectónica son todos ellos cuaternarios o pliocuaternarios, y están constituidos básicamente por depósitos de glacis, terrazas y coluviales.

3.- ESTRUCTURA NEOTECTONICA

La disposición en que se encuentran los materiales neotectónicos del área de estudio, reflejan la existencia de una actividad reciente apreciable. Las deformaciones más importantes se observan en el ámbito del anticlinal de Barbastre-Balaguer. La estructuración de este accidente tectónico se produce principalmente durante el Oligoceno, representando el amortiguamiento frontal de las unidades alóctonas surpirénicas. No obstante, se registra una actividad considerable hasta tiempos recientes.

En este sentido, SOLE (1953), señala la existencia de deformaciones que afectan a las terrazas superiores del río Segre y de un nivel de erosión asociado a ellas. Dichas deformaciones consisten en una elevación de estos niveles detríticos en la margen derecha del río a su paso por Balaguer, que podrían alcanzar los 120 ó 140 m. Siguiendo a este mismo autor, los dos niveles afectados lo estarían en igual cuantía, mientras que niveles más bajos no se verían afectados por deformación alguna. De acuerdo con ésto, la deformación correspondería a un pulso tectónico intracuaternario que tendría una edad post-rissiense-prewürmiense.

Posteriormente, CALVET (1980) apunta la existencia de deformaciones de distinto tipo (fallas normales, inversas, basculamientos, discordancias) en niveles de terraza más bajos, así como elevaciones que podrían alcanzar los 20 m para los niveles inferiores.

En Alfarrás se observa una terraza a 25 m sobre el nivel del río dibujando un suave anticlinal. Así mismo entre Tamarite y Alcampel (al N de la hoja) se observa una deformación en depósitos holocenos en forma de anticlinal con eje coincidente con el de Barbastro-Balaguer, que causa una elevación del orden de 10 m de la parte central sobre los extremos del recorrido.

Sobre el núcleo del anticlinal se observa un depósito detrítico, posiblemente de edad pliocuaternaria, que aparece basculado hacia el N. Así mismo, presenta múltiples deformaciones como domos, flexuras y fallas normales e inversas que ponen de manifiesto una intensa actividad cuaternaria. Esta actividad continúa actualmente como lo prueba la existencia de pequeñas fallas inversas que, llegan a afectar a suelos holocenos como ocurre a la altura del Km 6 de la carretera que une Balaguer con Abellanes.

Asociado también con el anticlinal, pero ya fuera de su núcleo evaporítico, a la altura del Km 4 de la carretera arriba citada, se observa un depósito de glacis pleistoceno con buzamientos que superan los 25º no justificables por una pendiente original de depósito.

A la vista de todas las observaciones arriba detalladas, puede afirmarse que la actividad "neotectónica" en el anticlinal de Barbastro-Balaguer se desarrolla durante todo el cuaternario, continuando en la actualidad.

Esta actividad parece reducirse a una extrusión de yesos que tiende a verticalizar los depósitos oligocenos que descansan sobre el núcleo evaporítico. La existencia de un basculamiento generalizado hacia el N del depósito detrítico que culmina el anticlinal en las inmediaciones de su flanco meridional, indica la existencia de un mayor flujo de yeso en las inmediaciones de dicho flanco. De este modo, los depósitos de edad neotectónica dibujan una estructura antiforme con la zona más elevada próxima al contacto entre los yesos del núcleo del anticlinal y los materiales de su flanco sur.

En el ángulo NE de la hoja, se localizan una serie de fracturas de dirección NO-SE afectando al núcleo del anticlinal. Localmente, llegan a afectar a depósitos de edad neotectónica, produciendo basculamientos y pequeñas fallas normales indicando una reactivación durante el cuaternario.

Otro tipo de deformación, observado únicamente en las proximidades de Gerb, es un colapso de radio hectométrico producido por la disolución de yesos. El análisis de las deformaciones que presentan los materiales neotectónicos afectados, revela un carácter continuo, posiblemente desde el Pleistoceno inferior, hasta la actualidad, llegando a afectar a un cono de deyección y una terraza holocenos. El origen de este colapso puede estar condicionado por las fallas arriba mencionadas.

Fuera del ámbito del anticlinal de Barbastro-Balaguer no se han encontrado pruebas claras de actividad neotectónica, habiéndose encontrado únicamente algunas anomalías geomorfológicas, posiblemente relacionadas con fenómenos tectónicos recientes. Este hecho apoya la hipótesis de que el carácter dinámico que presenta el anticlinal es debido básicamente a la existencia de una potente serie yesífera aflorante

en su núcleo, no obstante no puede descartarse la posibilidad de que exista un activador primario de tipo tectónico que induzca la movilización del yeso.

4.- ANOMALIAS GEOMORFOLOGICAS

Una anomalía geomorfológica importante del área de estudio hace referencia al trazado del río Corb y sus afluentes (GALLART et al., 1984), si bien esta anomalía es más patente en zonas situadas más al Este. Dicho río sigue un trazado rectilíneo en dirección E-W, mientras que la pendiente del terreno y las capas del substrato se inclinan hacia el NW. Por su parte, los afluentes de la margen izquierda del río discurren en dirección NW y son largos y numerosos, mientras que los de la margen derecha son prácticamente inexistentes.

Paralelamente a este hecho, se encuentran al E de Lérida unos depósitos de gravas desligadas de la red hidrográfica actual, que parecen indicar un cambio de trazado del río Corb. Este cambio de trazado debe de estar controlado por la inadaptación del río al substrato.

Estos hechos indican que se ha debido producir un basculamiento del sector sur del Llano de Urgel hacia el N durante el Cuaternario. El origen de este basculamiento puede ser una migración de las evaporitas infrayacentes hacia el anticlinal.

Otra anomalía de gran importancia es la existencia de tres terrazas del río Noguera - Ribagorzana, escalonándose en alturas descendentes a la vez que se alejan del río en un perfil transversal. Este hecho indica la existencia de un cambio brusco en el trazado del río durante el Cuaternario.

Sin embargo, no existe una relación clara de esta anomalía con la neotectónica, pudiendo haberse producido por un fenómeno de captura fluvial.

Otro hecho observado es la existencia de dos pequeños fragmentos de la 2^a terraza del Noguera a una cota ligeramente inferior. Estos fragmentos se han cartografiado en el mapa geomorfológico como un subnivel de esta terraza, no obstante es posible que se deba a la existencia de una falla o flexura reciente, pero este punto no ha podido ser comprobado en campo dada la inexistencia de afloramientos adecuados.

Tampoco hemos podido comprobar la presencia de posibles fallas afectando a distintas terrazas detectadas en el análisis fotogeológico. Así mismo, se han observado algunas incisiones lineales de la red de drenaje, pero no se ha observado un condicionante tectónico que las justifique.

5.- SISMICIDAD

La Hoja de Balaguer se encuadra, tal como puede observarse en el esquema de isosistos, en un área de escasa actividad sísmica, situándose en una zona donde la intensidad máxima sentida no supera el grado VI en la escala M.S.K.

A partir de las fuentes consultadas, sólo se registran dos epicentros en el seno de la Hoja.

El primero de ellos data del día 28 de Abril de 1888, registrándose una intensidad IV. Su epicentro se situó en las proximidades de Roselló, en el cuadrante sur-occidental de la Hoja. El segundo, producido el 13 de Julio de 1984, registró una magnitud de 2,7 y su epicentro se localizó próximo al

límite occidental de la Hoja, a la altura del Km 8 de la carretera que une Almacellas y Andani.

En superficie, no se han encontrado evidencias de estructuras relacionadas con estos seísmos. Así mismo, la localización de los mismos no presenta relación evidente con estructuras importantes detectadas por métodos geofísicos. Por tanto, el origen de estos seísmos debe de estar relacionado con estructuras menores activadas posiblemente por procesos de ajuste isostático de la Cadena Pirenaica. SANCHO (1990).

6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

El mayor número de deformaciones neotectónicas observadas en la Hoja, se concentran en la zona septentrional de la misma, en relación con el anticinal de Barbastro-Balaguer.

El análisis de la morfología y distribución de dichas deformaciones revela que su génesis está directamente controlada por procesos halocinéticos en los yesos del núcleo del anticinal. Estos procesos conllevan, al margen de deformaciones diapíricas locales, a una acentuación de la estructura anticinal cuyo eje se sitúa próximo al flanco Sur. Este hecho produce una deformación importante de este flanco de la estructura, llegando a colocarse las capas localmente en posición vertical.

La acentuación de esta estructura queda reflejada en los depósitos pliocuaternarios y cuaternarios. Así, el depósito plio-cuaternario de la Serra Larga (PEÑA MONNE, 1983) presenta un buzamiento generalizado hacia el Norte, mientras que un glacis pleistoceno apoyado en el flanco Sur a la altu-

ra del Km 4 de la carretera entre Balaguer y Abellanes, presenta un buzamiento de unos 20°-25° hacia el Sur.

Así mismo, depósitos de terraza pleistocenos y holocenos presentan elevaciones de orden decamétrico a hectométrico al atravesar el anticlinal.

Las mayores deformaciones existentes, se observan a ambos lados del Segre a su paso por Balaguer. Aquí, se han detectado diferencias altitudinales entre fragmentos de una misma terraza a un lado y otro del río que supera los 120 m en los niveles más altos (SOLE, 1953).

En el cuadrante suroriental de la Hoja, aparece un basculamiento hacia el N de escasa entidad, afectando a los depósitos terciarios. El río Corb, que discurre sobre estos materiales, permanece inadaptado a la estructura general del terreno y ha sufrido cambios de trazado durante el Cuaternario. Estos hechos indican que este basculamiento se ha debido producir durante el cuaternario. El proceso responsable de esta deformación es posiblemente una migración de materiales evaporíticos infrayacentes hacia el anticlinal de Barbastro-Balaguer.

Otro tipo de deformación, también relacionada con la naturaleza evaporítica del núcleo del anticlinal, es un importante colapso, presente en las proximidades de Gerb, cuya evolución se ha prolongado durante gran parte del Cuaternario hasta la actualidad. La presencia en las inmediaciones de esta estructura de fallas de orientación NO-SE reactivadas en el Cuaternario, puede condicionar también su origen y/o evolución.

Al margen de las deformaciones apuntadas, pocos son los indicios de actividad neotectónica. Unicamente una posible falla o flexión afectando a la terraza segunda del río Noguera-Ribagorzana y dos sismos sin relación observada con estructuras superficiales.

7.- BIBLIOGRAFIA

ALFARO, J.A.; CASAS, A.M. y SIMON, J.L. (1987).- "Ensayo de zonación sismotectónica en la Cordillera Ibérica, Depresión del Ebro y borde Sur Pirenaico". Estudios Geológicos, 43, pp. 445-457.

CALVET, J. (1977).- "Contribución al conocimiento geomorfológico de la Depresión Central Catalana". Tesis Doctoral. Univ. Barcelona, 331 pp.

CALVET, J. y GALLART, F. (1977).- "Dos irregularidades en el drenaje de un sector de la Depresión Central Catalana (Depresión del Ebro). Influencia de los factores tectónico, litológico y climático en su génesis y conservación". III Reunión Nac. Grupo Esp. Trab. Cuaternario, pp. 109-112.

CALVET, J. (1980).- "Relaciones entre la evolución geomorfológica cuaternaria de la Depresión Central Catalana (Segarra y Pla D'Urgell) y del Valle del Segre". (Inédito).

GALLART, F., CHALVET, J., CLOTET, N. (1984).- "Observaciones geomorfológicas en el sector sur del Pla D'Urgell, posible influencia de deformaciones tectónicas recientes en el origen de esta depresión". Acta Geol. Hispana, t. 9, nº 2, pp. 75-80.

ITGE (1990).- Mapa Geológico Nacional. Escala 1:50.000 (MAGNA). Modelo de Hoja. Anexo V: Neotectónica.

MEZCUA, J. y MARTINEZ, J.M. (1983).- "Sismicidad del Área Ibero-Mogrebí". Inst. Geogr. Nac., Madrid.

MUNUERA, J.M. (1963).- "A study of Seismicity on the Península Iberia Area". Mems. Inst. Geogr. y Catastral, t. XXXII.

PEÑA MONNE, J.L. (1983).- "La conca de Tremp y Sierras pre-pirenaicas comprendidas entre los ríos Segre y Noguera Ribagorzana". Estudio Geomorfológico. Instituto de Estudios Ilerdenses.

SANCHO, C. (1990).- "Algunas consideraciones sobre la neotectónica del sector oriental de las Sierras Exteriores. Bol. Geol. y Min. Vol 101-4, pp. 526-535.

SIMON, J.L., SERON, F.J. y CASAS, A.M. (1988).- "Stress deviation and fracture development under multidirectional extension regime. Mathematical and experimental approach with field examples. Annales Tectonicae, 2 (1), 21-32.

SOLE, L. (1952).- "Terrazas cuaternarias deformadas de la Cuenca del Ebro". Mem. R. Acad. Ciencias y Artes. Barcelona. (3º), 31(7) pp. 239-259.

SURIÑACH, E. y ROCA, A.M., (1985).- "Sismicidad en la región NE de la Península Ibérica. Revista de Geofísica, 41, pp. 23-36.