

RASGOS MORFOLOGICOS DE LA DEPRESION DEL BURGUILLO (SISTEMA CENTRAL ESPAÑOL) Y SU RELACION CON DEFORMACIONES RECIENTES.

J. Tomás VAZQUEZ. Departamento de Geodinámica, U.C.M. - I.G.M.E., Dirección de Geología y Técnicas Básicas, Ríos Rosas 23, 28003 MADRID.

Ramón VEGAS. Departamento de Geodinámica, Fac. de C.C. Geológicas, Univ. Complutense, Ciudad Universitaria, 28040 MADRID.

Luis M. BARRANCO. Departamento de Geodinámica, U.C.M.- I.G.M.E., Dirección de Geología y Técnicas Básicas, Ríos Rosas 23, 28040 MADRID.

R E S U M E N

Un análisis detallado del relieve de la Depresión del Burguillo permite establecer su evolución morfogenética reciente, así como relacionar estas características morfológicas con la deformación cuaternaria.

- 1. El relieve está caracterizado por cuatro niveles de superficies, interpretadas genéticamente como desnivelaciones tectónicas a partir de una superficie fundamental. La formación del nivel inferior se relaciona con basculamientos de la fosa hacia el sur asimilables a la fase postarcósica (Plioceno Medio - Pleistoceno basal) del esquema de PEDRAZA (1978).

- 2. Los bordes de la fosa están constituidos por fuertes escarpes de carácter tectónico, en general de dirección N. 70-80°.

- 3. Labrado sobre el fondo de la fosa destaca un sistema de rellanos con perfil de glacis, causados por el encajamiento progresivo de la red fluvial y relacionados con hundimientos sucesivos de la fosa.

La morfología refleja la existencia de movimientos recientes de basculamiento de la fosa hacia el sur, continuándose la deformación que dió lugar a la superficie inferior de la fosa y definiendo a su borde meridional como una zona de máxima deformación.

Palabras clave: Morfología, fracturación alpina, deformación, Plio-Cuaternario, Sistema Central.

ABSTRACT

The Basin of El Burguillo is part of the eastern Alto Tormes - Alto Alberche complex intermontane trough. This is one of the longitudinal basin alignments that characterize the relief in the Central Spanish Range. Their origin has been related to the erosion of zones of penetrative Alpine deformation during the Upper

Cretaceous - Middle Miocene time span.

A detailed analysis of the relief lead us to establish the recent geomorphic evolution and its relationships with quaternary deformation.

-1. The relief is defined by the presence of four planated levels that we conclude are the result of tectonic unevenness. The last tectonic event in this sense is the tilting of the lower level, related to the post-arkosic phase (PEDRAZA, 1978) between Middle Pliocene - Early Pleistocene.

- 2. The boundaries of the basin are controled by N.70-80° tectonic scarps.

- 3. A set of glacia-like is modeled on the basin bottom. It's a result of fluvial network incision wich is related to the subsidence of the tectonic trough.

Recent tilting movements are detected on the basis of landform analysis. In this sense the basin is tilted southwards following the deformation that originated the lower surface. Those movements are leading the South edge of the basin to be the zone of major deformation.

Key words: Morphology, alpine fault tectonics, deformation, Pliocene - Quaternary, Spanish Central Range.

INTRODUCCION

Englobado dentro de una investigación de carácter geodinámico se ha llevado a cabo un análisis geomorfológico del sector más oriental del macizo de Gredos. El presente estudio forma parte de los trabajos realizados por uno de nosotros en su Tesis de Licenciatura (VAZQUEZ, 1986), cuyos objetivos se centraron en el planteamiento de un modelo evolutivo, tanto desde el punto de vista geodinámico como tectónico, para la formación del relieve del Sistema Central. Este problema ha sido tratado en los últimos años, con especial detenimiento, en el Departamento de Geodinámica de la Universidad Complutense de Madrid (PEDRAZA, 1978; GARZON, 1980; GARZON et al, 1982).

Nuestro trabajo ha sido desarrollado con una metodología interdisciplinar, usando tanto técnicas geomorfológicas como de geología estructural. Por otra parte, para un análisis más completo de la zona, se precisó la utilización sucesiva de varias escalas de observación progresivamente más detalladas: imágenes de satélite, fotogramas aéreos, e "in situ". El presente estudio corresponde al análisis geomorfológico de una zona concreta: la Depresión de El Burguillo.

SITUACION GEOLOGICA

El Sistema Central se eleva con una dirección general ENE-WSW a NE-SW, claramente oblicua con respecto a las estructuras hercínicas de tendencias

NW-SE. Sobre sus bordes, tanto al norte como al sur, se encuentran dos grandes cuencas sedimentarias cenozoicas de carácter intracontinental, respectivamente cuencas del Duero y del Tajo.

El Sistema Central constituye una unidad geotectónica y morfológica de primera magnitud en el entorno de la Península Ibérica. Estructurado como una cadena de bloques tectónicos a lo largo del ciclo tectogenético alpino, ha sido definido como un área de deformación y como un relieve intraplaca para el contexto de este ciclo.

Dentro de las unidades geotectónicas diferenciadas por VEGAS (1985) pertenece a las Zonas de Corteza Estructuradas en el ciclo hercínico. Estas han tenido un comportamiento "relativamente pasivo" durante la evolución alpina, constituyendo en la actualidad áreas donde afloran rocas paleozoicas y precámbricas conocidas como el "Macizo Hespérico" (Fig. 1.A.).

En el interior de este macizo destaca la presencia de áreas en donde la corteza se deformó durante el ciclo alpino de forma frágil y distribuida, al menos en sus niveles superiores. Esta deformación se puede asimilar a un arqueamiento de la corteza cuyo radio de curvatura será inversamente proporcional a su importancia morfológica, correspondiendo el Sistema Central al más importante relieve elevado con estas características.

Dentro del Sistema Central el sector analizado en el presente trabajo (Depresión de El Burguillo) se localiza en el bloque central de la cadena: las sierras de Gredos, pudiéndose diferenciar, en líneas generales, tres conjuntos de afloramientos geológicos en este bloque de la cordillera (Fig. 1.B.).

- 1. Dominio de rocas granitoides, caracteriza a la región debido a su mayoritaria extensión de afloramientos.
- 2. Dominio de materiales metamórficos. Constituido por una serie de afloramientos individualizados entre sí, con metamorfismo de alto grado.
- 3. Dominio de materiales sedimentarios cenozoicos. Presentes de forma generalizada sobre áreas deprimidas del zócalo (constituyendo las grandes cuencas de las dos submesetas), ó localizados en pequeñas fosas dentro del macizo cristalino.

La Depresión del Burguillo se encuentra situada en el sector suroriental de la provincia de Avila, en el interior del área más oriental del macizo de Gredos. Forma parte del sistema de fosas Alto Tormes - Alto Alberche, el cual con una orientación N.80° constituye, a su vez, una de las alineaciones de cuencas y depresiones que caracterizan longitudinalmente la trama del relieve del Sistema Central (Fig. 1.C.). Desde el punto de vista litológico se ca

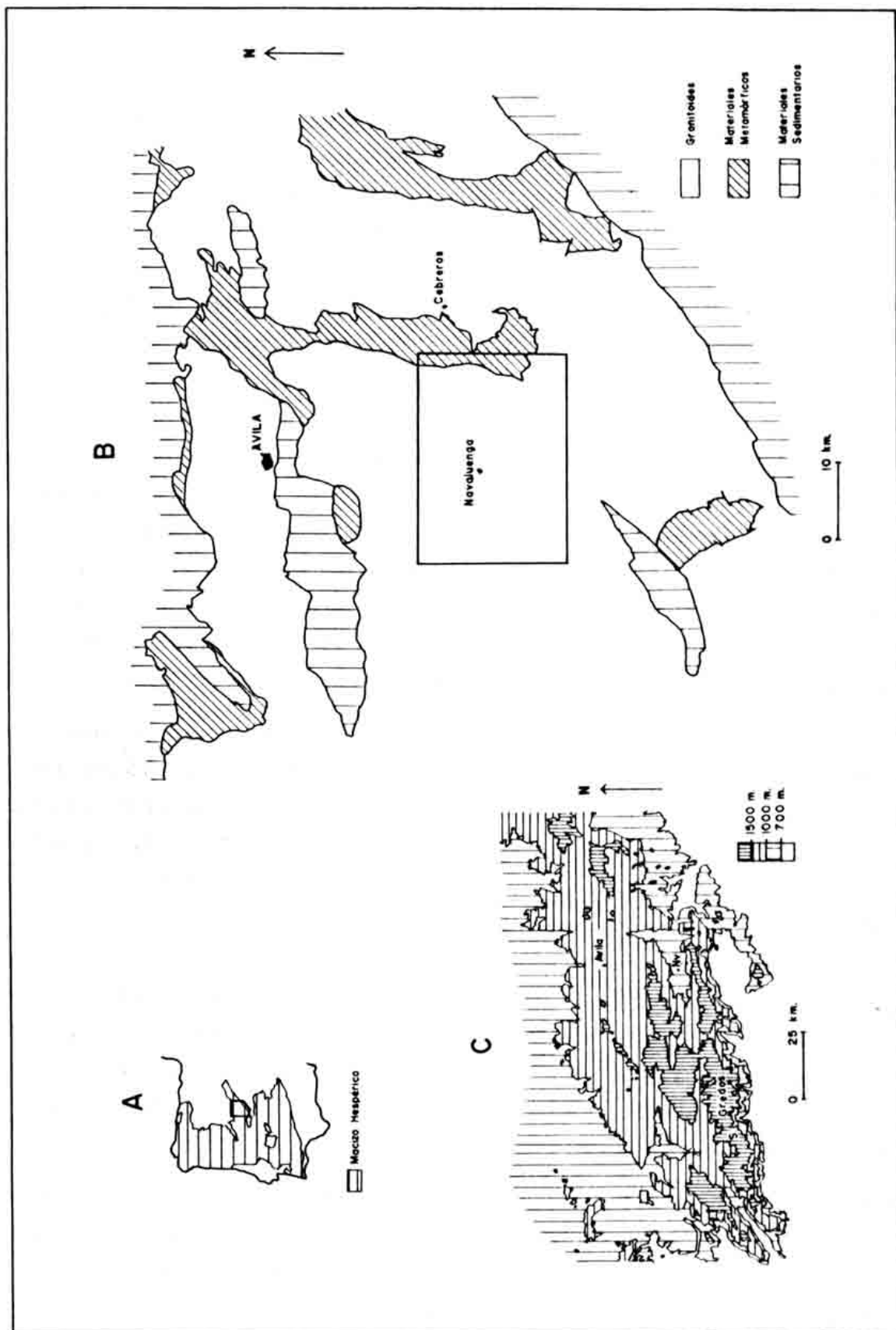


Fig. 1.- Localización del área estudiada. A) Situación con respecto al Macizo Hespérico. B) Entorno geológico. C) Distribución de altitudes en el macizo de Gredos.

racteriza por una presencia mayoritaria de rocas de tipo granitoide (Fig. 1.B.), rocas que tienen una variabilidad petrológica, pero que proporcionan una gran homogeneidad en lo que se refiere a su comportamiento, tanto frente a los esfuerzos tectónicos como a los fenómenos de erosión.

INFLUENCIA DE LA FRACTURACION EN LA MORFOLOGIA

Clásicamente se ha considerado al relieve como el resultado de un proceso dinámico a lo largo del tiempo, producto de la interacción de tres factores: clima, litología y estructura, contemplada esta última también con un sentido dinámico y teniendo en cuenta que su importancia debe aumentar cuanto más recientes sean los movimientos tectónicos.

En el caso del Sistema Central la influencia de la estructura en la morfología es un hecho aceptado desde antiguo a partir de su definición como una cadena de bloques (SCHWEZNER, 1937; VIDAL BOX, 1937; BIROT y SOLÉ SABARIS, 1954). La estructura de ésta cadena se caracteriza por una intensa fracturación cuyo origen ha sido asignado mayoritariamente al evento tardihercínico (UBANELL, 1982). Aunque la fracturación tiene un importante papel en la génesis y evolución del relieve de la cadena durante el Cenozoico, la inexistencia de sismicidad puede indicar bien la ausencia de actividad tectónica ó bien la ocurrencia de deformaciones de gran radio de curvatura, reflejadas en superficie mediante reajustes y basculamiento de bloques en respuesta a un desequilibrio isostático.

El macizo de Gredos

El Sistema Central esta constituido por una serie de bloques o macizos elevados. El macizo de Gredos corresponde al bloque central, está limitado al oeste por los corredores del Jerte y de Béjar, y al este por un complejo sector de transición con respecto a Guadarrama. Su relieve se caracteriza por un conjunto de depresiones y elevaciones longitudinales con respecto al conjunto de la cordillera. Esta morfología está controlada por directrices dominantes ENE-WSW, y en menor medida NE-SW, y es la expresión en superficie de los dominios tectónicos alpinos, los cuales se encuentran limitados por zonas de máxima deformación con directrices ENE-WSW. De norte a sur se diferencian, al menos, tres de éstas zonas de máxima deformación:

- Alineación de depresiones Campo Azálvaro - Valle del Amblés - Valle del Corneja.

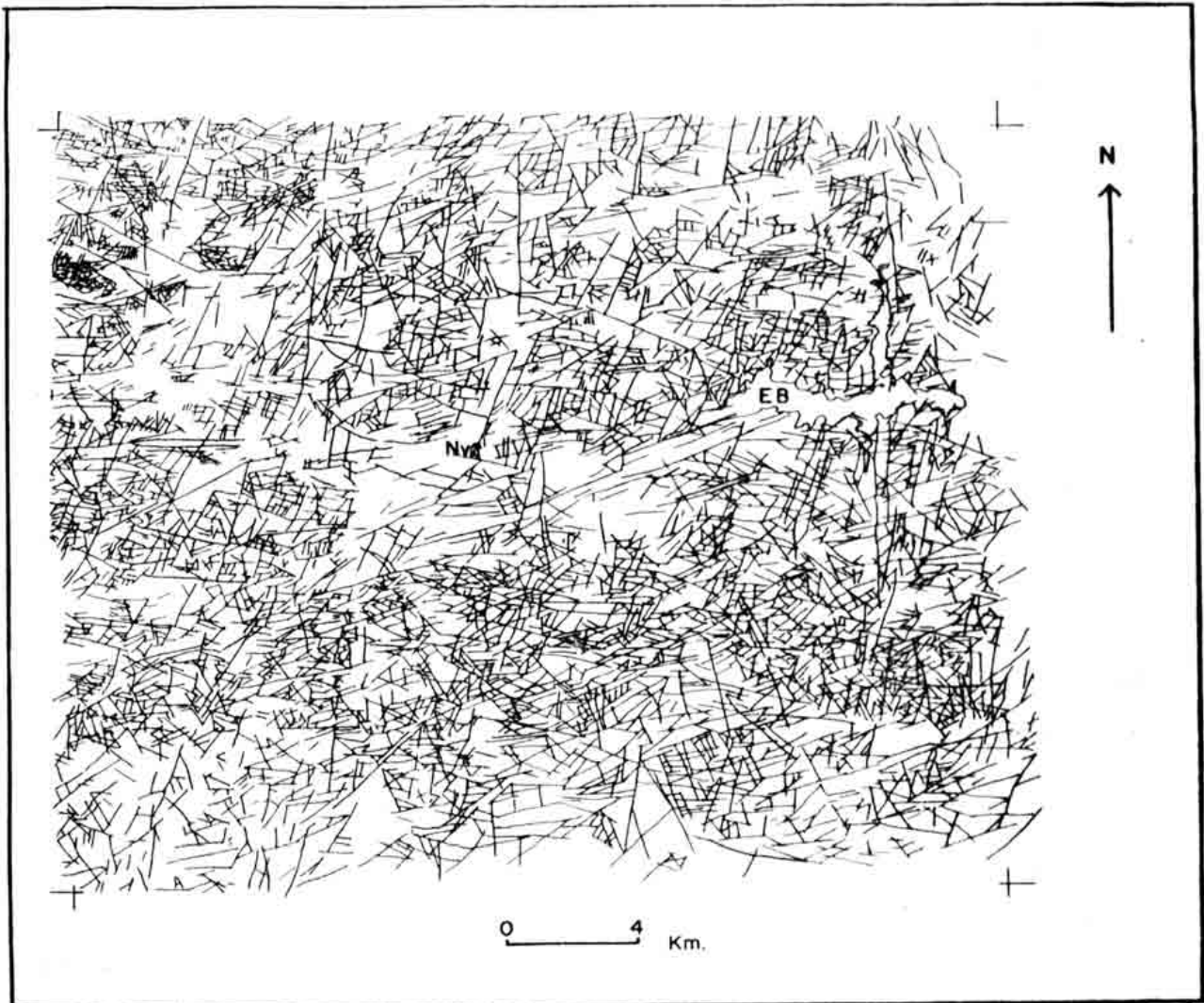


Fig. 2.- Mapa de la fracturación de la Depresión de El Burguillo, y bloques tectónicos adyacentes. EB: Embalse de El Burguillo; Nv: Navaluenga.

- Alineación Alto Tormes - Alto Alberche, dentro de la cual se sitúa la Depresión de El Burguillo.

- Borde meridional del macizo de Gredos.

Estas alineaciones morfoestructurales son conocidas desde antiguo (VIDAL BOX, 1937; BIROT y SOLÉ SABARIS, 1954), su origen ha sido interpretado por nosotros (VEGAS et al, 1986) como bandas penetrativas de una gran zona de cizalla intraplaca alpina, que ha actuado al menos desde el Cretácico superior hasta el Mioceno medio. En esta zona de cizalla la deformación se resuelve mediante el movimiento de fracturas preexistentes que funcionaron como una zona de deformación distribuida por cizalla, en cuyo interior se producen rotaciones de bloques con ejes verticales entre las bandas penetrativas.

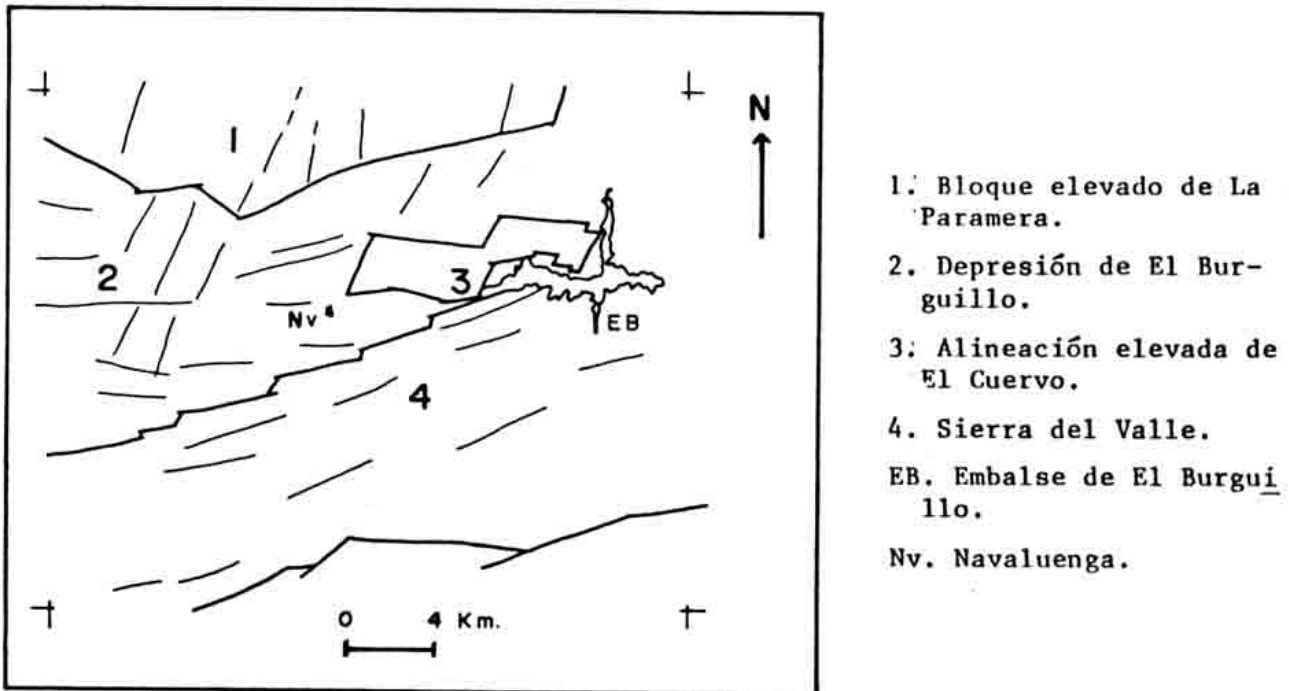


Fig. 3.- Esquema morfoestructural de la Depresión de El Burguillo y bloques tectónicos adyacentes.

La Depresión de El Burguillo.

En el área estudiada se observa un neto control del relieve por parte de dos principales familias de fracturas (Figs. 2. y 3.): ENE-WSW y NNE-SSW. La primera de ellas condiciona las grandes unidades morfológicas y esta representada por numerosas fracturas de longitud media, mientras la segunda familia se corresponde con fallas de longitud relativamente grande pero poco numerosas que dividen transversalmente las grandes unidades morfológicas.

Este condicionamiento morfológico está claramente reflejado por el trazado de la red de drenaje, y en especial por la distribución de los escarpes y desnivelaciones tectónicas. La primera de éstas características esta condicionada por ambas familias, mientras en la segunda sólo participa la familia de fracturas de dirección ENE-WSW.

Se pueden diferenciar de norte a sur cuatro unidades morfológicas, por sus características tectónicas.

- Bloque elevado de La Paramera, limitado en su borde meridional con la Depresión de El Burguillo por fracturas de dirección ENE-WSW y WNW-ESE, si bien esta compartimentado por fracturas de trazado submeridiano.

- Depresión de El Burguillo, limitado y compartimentado por fracturas de dirección ENE-WSW, en el segundo aspecto son importante también las fracturas

NNE-SSW.

- Alineación elevada de El Cuervo, se trata de una subunidad situada dentro del bloque de la Depresión de El Burguillo limitada por fracturas pertenecientes a las dos familias principales.

- Sierra del Valle, limitada y compartimentada por fracturas de dirección ENE-WSW.

ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO

Para realizar este análisis se ha seguido la sistemática propuesta por PEDRAZA (1978) para la clasificación del relieve, basada en una subdivisión del relieve en categorías jerarquizadas. Si bien dado que nuestro objetivo no es la realización de una clasificación geomorfológica exhaustiva, sólo presentamos aquí las Unidades Geomorfológicas que se han definido.

La Unidad Geomorfológica es la categoría de estudio básica en un análisis de este tipo y ha sido definida como "el conjunto de formas, o forma compleja, determinable mediante una serie de elementos, geométricos y genéticos, que se presentan íntimamente enlazados a través de la evolución" (PEDRAZA, 1978).

Unidades Geomorfológicas

1. Superficie o nivel de cumbres.

Desarrollada al sur de la Depresión de El Burguillo, en la Sierra del Valle, donde aparece constituida por una arista cuya cota se mantiene entre los 1900 y 2000 metros. Como elementos morfológicos presenta replanos, relieves residuales tipo "monadnock" y desnivelaciones tectónicas; también se encuentran elementos sobreimpuestos cuaternarios de tipo claramente periglacial e intensos fenómenos torrenciales de cabecera. Ha sido interpretada como retazos de una penillanura poligénica preoligocénica (PEDRAZA, 1978).

2. Superficie de Paramera.

Constituida por una auténtica altiplanicie sobre el bloque elevado que lleva su nombre, también aparece culminando elevaciones secundarias, así como en retazos o replanos colgados a media ladera. En los tres casos se interpretan como áreas desniveladas de la misma penillanura poligénica, situadas a cotas inferiores durante la orogenia alpina y que han sufrido con posterioridad fenómenos morfogenéticos distintos que los han diferenciado.

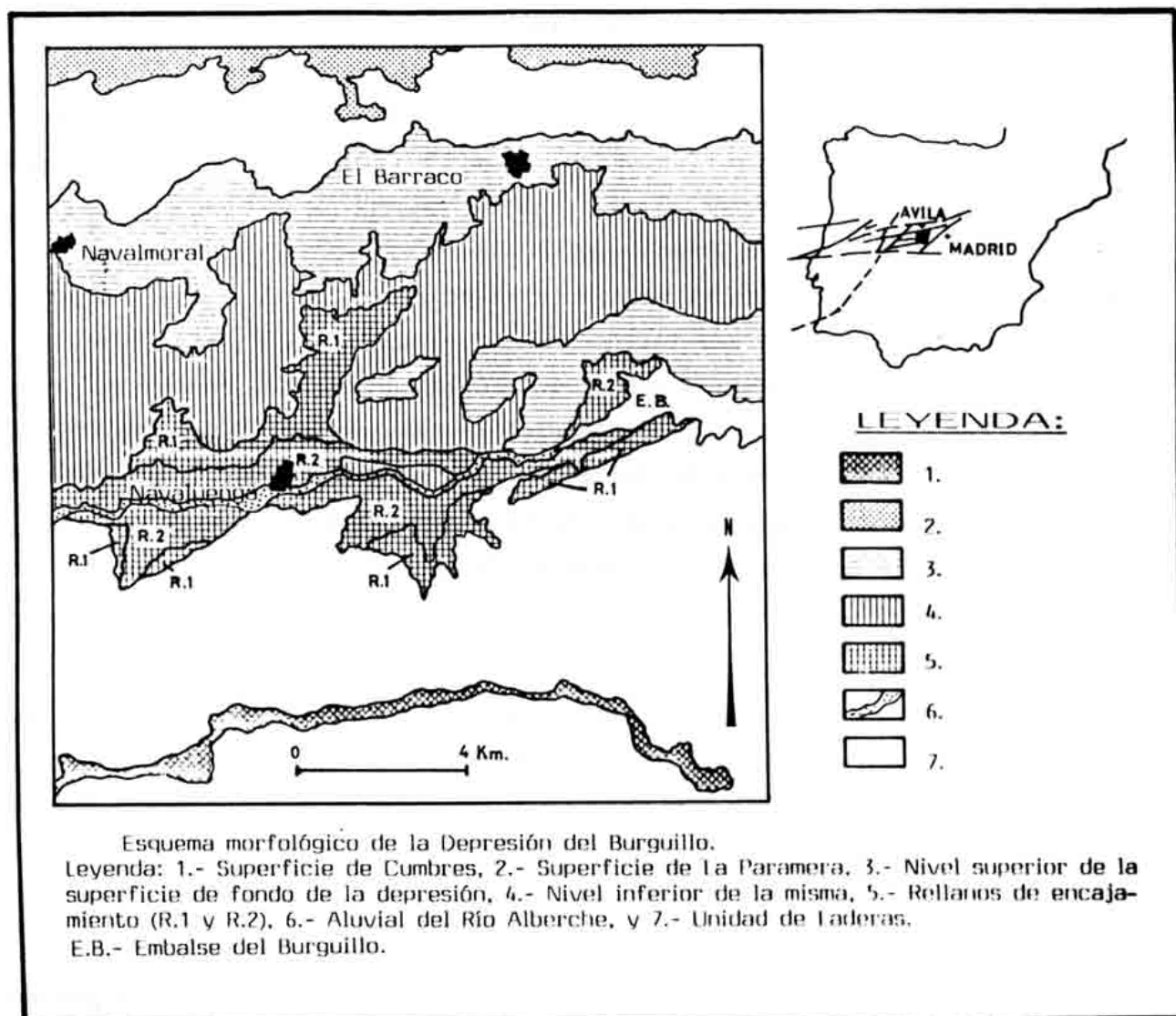


Fig. 4.- Esquema morfológico de la Depresión de El Burguillo.

3. Conjunto de superficies del fondo de la fosa de El Burguillo.

Este conjunto está constituido por dos niveles fundamentales que han sido denominados como "Superior" para cotas comprendidas entre 900 a 1100 metros, e "Inferior" con cotas situadas entre 800 y 1000 metros. No son niveles bien diferenciados pudiendo aparecer solapados en ocasiones. La "Superior" presenta característicamente formas de berrocal, mientras sobre la "Inferior" aparecen pequeños recubrimientos, desarrollo de formaciones edáficas, así como relieves residuales del nivel superior limitados por fracturas.

El nivel superior corresponde a una desnivelación de la superficie fundamental retocada por la acción morfogenética posterior, mientras el nivel inferior ha sido interpretada por GARZON (1980) como una superficie grabada según el modelo de BÜDEL (1957).

4. Rellanos internos con perfil de glacis.

En el interior de la fosa de El Burguillo se han diferenciado, al menos, dos niveles encajados de rellanos con éstas características. En planta presentan una morfología claramente diferenciada a una y otra ribera del río Alberche (Fig. 4.), lo cual es relacionado con un condicionamiento tectónico más fuerte de estas formas en la ribera meridional, mientras en la septentrional aparecen más relacionados con el encajamiento progresivo de las redes hidrográficas. Estas formas serán discutidas más adelante con mayor detenimiento.

Sobreimpuestos a ésta configuración morfológica aparecen elementos ligados a la movilidad de las vertientes, fundamentalmente abarrancamientos de la red de drenaje, coluviones y conos de deyección. Por otra parte éstos "rellanos" presentan un carácter mixto, encajados en el conjunto de las dos superficies que forman el fondo de la fosa, con denudación en las partes superiores y acumulación de materiales en las inferiores

5. Vegas fluviales internas.

Son poco importantes en la fosa que nos atañe ya que el río Alberche, principal elemento de la red hidrográfica, discurre muy encajado sobre el fondo de la fosa con un trazado claramente condicionado por la fracturación; si bien se encuentran depósitos asociados al fondo del cauce, así como ocasionales niveles de terrazas erosivas.

6. Laderas.

En esta unidad se engloba todo el conjunto de formas caracterizadas por sus fuertes pendientes, y sobre las cuales aparecen sobreimpuestas principalmente formas de origen fluvio-torrencial y de gravedad. Una subunidad o, al menos, un elemento característico de ésta unidad lo constituyen los "escarpes originales de fallas", los bordes de la Depresión de El Burguillo constituyen un claro ejemplo de éstos elementos, en especial es remarcable el borde meridional por su marcada rectilinidad tanto en lo que se refiere a su trazado como a sus laderas.

IMPLICACIONES TECTONICAS

1. El relieve descrito está caracterizado por la presencia de cuatro niveles de superficies, las cuales se interpretan genéticamente como desnivelaciones tectónicas de la superficie fundamental preoligocénica (penillanura poligénica). Estas desnivelaciones se desarrollaron a lo largo de la Etapa Arcósiaca (Oligoceno Medio - Plioceno Medio), según el modelo de PEDRAZA (1978) para

la evolución del Sistema Central.

La formación del nivel inferior de la fosa de El Burguillo está relacionada con basculamientos de la fosa hacia el sur, movimientos asimilables a los existentes a lo largo de la Fase Postarcósica (Plioceno Medio - Pleistoceno Basal) del esquema de PEDRAZA (1978).

Es destacable el diferente sentido de inclinación y, por tanto, de disminución de cotas que presenta cada uno de los niveles de superficies. Este sentido es hacia el sur y sureste en los dos niveles inferiores, mientras que en los dos niveles superiores es hacia el este. Así pues, existe un condicionamiento tectónico desigual que está causado por el carácter más restringido de los dos niveles inferiores, situados en el fondo de una fosa.

La distribución de los cuatro niveles de superficies presenta una clara asimetría con respecto a la fosa. Así, el primer nivel (Superficie de Cumbres) sólo aparece en el borde meridional de la depresión culminando la Sierra del Valle, mientras que sobre el borde septentrional aparece el segundo nivel (Superficie de Paramera). Por otra parte, los dos niveles inferiores constituyen el fondo de la depresión. El inferior está más extendido y se presenta de manera irregular, mientras el tercer nivel aparece asociado al borde septentrional o bien se encuentra a techo de relieves residuales condicionados por la fracturación.

Las características altimétricas y la asimetría de los cuatro niveles de superficies conducen a interpretar que la fosa se ha comportado como un bloque individualizado dentro del conjunto del macizo, el cual ha debido bascular hacia el sur para generar el nivel inferior.

Además hay que señalar, que dado el carácter restringido de esta depresión en el interior de un macizo montañoso, resulta inadecuado aplicar los modelos clásicos de superficies de erosión para describir su modelado, ya que estos modelos han sido desarrollados para los bordes entre el Sistema Central y las principales cuencas terciarias adyacentes.

2. Los bordes de la fosa están constituidos por fuertes escarpes de carácter tectónico, en general de dirección N.70-80°. De modo especial en el borde meridional se observa un carácter rectilíneo muy neto, poco afectado por los procesos erosivos, reflejando el escarpe de falla original, así como señalando una génesis, o al menos una reactivación, en épocas relativamente recientes.

3. Labrado sobre la superficie inferior de la fosa destaca un sistema de "rellanos" con perfil de glacis, relacionados con el encajamiento progresivo de la red fluvial. En la margen meridional del río Alberche estas unidades están fuertemente condicionadas por la tectónica, con frecuencia sus cabeceras son rectilíneas y están relacionadas con escarpes de falla, estando sus límites en ocasiones controlados por fracturas. Por otra parte en la ribera norte no existe este neto condicionamiento tectónico, desarrollándose los sistemas de rellanos simplemente por el encajamiento progresivo del río Alberche y de sus redes tributarias.

Este modelo de encajamiento es similar al descrito por PEDRAZA (1976) para la fosa marginal de Aldea del Fresno - Almorox, relacionándolo con procesos progresivos de hundimiento de la fosa. La edad de estos sistemas de rellanos, así como de los movimientos de hundimiento por basculación que los originaron, la atribuimos al Pleistoceno Inferior o, al menos, al Pliocuaternario dada su imposición sobre el nivel inferior de superficies. Movimientos de estas características (hundimientos y basculaciones) han sido descritos anteriormente, si bien se han venido localizando especialmente para áreas más orientales de la cadena y siempre en relación con zonas marginales, o de borde, con respecto a la cadena (PEDRAZA, 1976; CABRA et al, 1983; PEREZ-GONZALEZ y GALLARDO, 1987).

CONCLUSION

La morfología de la Depresión de El Burguillo y en especial el marcado carácter tectónico de sus bordes, junto con los sistemas de "rellanos" descritos, señalan la existencia de movimientos recientes de basculamiento de la fosa hacia el sur, continuándose de este modo la deformación que dio lugar a la superficie inferior de la fosa. Por otra parte, el límite meridional de la fosa se define como su zona de máxima deformación.

Estos movimientos tienen su origen en reajustes isostáticos coherentes con los últimos modelos geodinámicos propuestos para el Sistema Central que presentan una corteza moderadamente engrosada (SURIÑACH y VEGAS, en prensa).

REFERENCIAS

- BIROT, P. y SOLE SABARIS, L. (1954): Investigaciones sobre morfología de la Cordillera Central española. Instituto Juan Sebastián Elcano, C.S.I.C., 87 pp.
- BÜDEL, J. (1957): Die "Doppelten Einebnungsflächen" in den Feuchten Tropen. Z. Geomorph. N.F., 1: 201 - 228.
- CABRA, P.; GOY, J.L.; HOYOS, M. y ZAZO, C. (1983): Estudio geomorfológico del Cuaternario y de las formaciones superficiales del sector meridional de la Sierra de La Cabrera. Tecniterrae, 51, 32 - 42.
- GARZON, M.G. (1980): Estudio geomorfológico de una transversal en la Sierra de Gredos oriental (Sistema Central español). Ensayo de una cartografía geomorfológica. Tesis Doctoral, U.C.M. (Inédita).
- GARZON, M.G.; PEDRAZA, J. de y UBANELL, A.G. (1982): Los modelos evolutivos del relieve del Sistema Central Ibérico (Sectores de Gredos y Guadarrama). Rev. R. Acad. Cienc. Ex. Fis. y Nat. Madrid, 76 (2), 475 - 496.
- PEDRAZA, J. de (1976): Algunos procesos morfogenéticos recientes en el valle del río Alberche (Sistema Central español): la Depresión de Aldea del Fresno - Almorox. Bol. Geol. Min., 87 (1), 1 - 12.
- PEDRAZA, J. de (1978): Estudio geomorfológico de la zona de enlace entre las sierras de Gredos y Guadarrama (Sistema Central español). Tesis Doctoral U.C.M., 600 pp. (Inédita).
- PEREZ-GONZALEZ, A. y GALLARDO, J. (1987): La Raña al sur de la Somosierra y Sierra de Ayllón: un piedemonte escalonado del Villafranquiense medio. Geogaceta, 2, 29 - 32.
- SCHWEZNER, J.E. (1937): Sobre la morfología de las sierras centrales españolas. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 41, 121 - 148.
- SURIÑACH, E. y VEGAS, R. (en prensa): Lateral variations of the Hercynian Crust in the Central Spain. Phys. Earth. Planet. Interiors.
- UBANELL, A.G. (1982): Estudio de la fracturación en un segmento del Sistema Central español. Tesis Doctoral (160/82), Editorial de la Universidad Complutense, Madrid, 217 pp.
- VAZQUEZ, J.T. (1986): Fracturación y génesis del relieve en el sector suroccidental del macizo de Gredos. Tesis de Licenciatura U.C.M., 149 pp. (Inédita).
- VEGAS, R. (1985): Tectónica del área Ibero-Mogrebí, pp. 197 - 215, en UDIAS, A.; MUÑOZ, D. y BUFORN, E. (eds.) Mecanismo de los terremotos y tectónica, 230 pp., Editorial de la Universidad Complutense, Madrid.

- VEGAS, R.; VAZQUEZ, J.T. y MARCOS, A. (1986): Tectónica alpina y morfogenésis en el Sistema Central español: Modelo de deformación intracontinental distribuida. Geogaceta, 1 , 24 - 25.
- VIDAL BOX, C. (1937): Ensayo sobre la interpretación morfológica y tectónica de la Cordillera Central en el segmento comprendido en la provincia de Avila. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 37, 79 - 106.