

# Nuevos datos tectono-estructurales del Macizo de Brovales (Antiforma de Olivenza-Monesterio): relación con el cabalgamiento de Monesterio.

*New tectono-structural data on the Brovales Massif (Antiforma de Olivenza-Monesterio): Monesterio Thrust relationship*

L. Eguiluz <sup>(1)</sup>, M. Carracedo <sup>(2)</sup>, F. Sarrionandía <sup>(2)</sup> y O. Apalategui <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Geodinámica, Fac. Fil. Geografía e Historia. Apartado 2111. 01006 Vitoria

<sup>(2)</sup> Departamento de Mineralogía Petrología, Fac. Ciencias. Sarriena s/n. 48940 Leioa

<sup>(3)</sup> Area de Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad de Extremadura.

## ABSTRACT

The Brovales Massif is a calcalkaline hercynian pluton intruded in Precambrian Serie Negra and clastic lower Cambrian sediment. Its emplacement has been supposed sinkinematic to the main hercynian fase. New structural and cartographic data reveals that this pluton has a central unit located in the norther area of the massif that shows a strong deformation with a generalised foliation N120°E-trending and dipping 30NE with a lineation N30°E, difining a generalised C-S structure. Cinematic criteria indicated top to the shouth thrusting. A second indeformed facies crop in the southern sectors and a thin level of metapelites and black quartzites to the Serie Negra Formation also affected by the same tectonic separate both facies. A hundreds meters thic shear zone with left lateral movement deforms all granitic facies. The main thrust is considered to be the west prolongation to the Monesterio Thrust that shows similar kinematic. The Brovales Massif has been emplaced in more than one event and a more detailed cartographic work is needed.

**Key words:** granites, thrust, shear zones, Ossa-Morena, hercynian.

Geogaceta, 35 (2004), 83-86  
ISSN:0213683X

## Introducción

La primera fase de deformación Hercínica reconocida en la Zona de Ossa Morena da lugar a pliegues y cabalgamientos, de dirección NO-SE y vergencia al suroeste. Las estructuras más representativas relacionadas con esta fase son la Antiforma de Olivenza - Monesterio y el Cabalgamiento de Monesterio (Eguiluz *et al.* 1990). La segunda fase origina pliegues rectos y fallas con una importante componente lateral izquierda que condicionan los rasgos cartográficos mayores y la formación de accidentes extensionales que permiten el emplazamiento de núcleos anatéticos (core complexes) como el de Valuengo (Apraiz y Eguiluz, 1996).

La antiforma de Olivenza-Monesterio está constituida por materiales Precámbricos de la Serie Negra, en los que se reconocen dos fases de deformación cadomienses, sobre los que se dispone discordante una secuencia paleozoica. Esta secuencia está formada por un Cámbrico inferior detrítico-carbonatado,

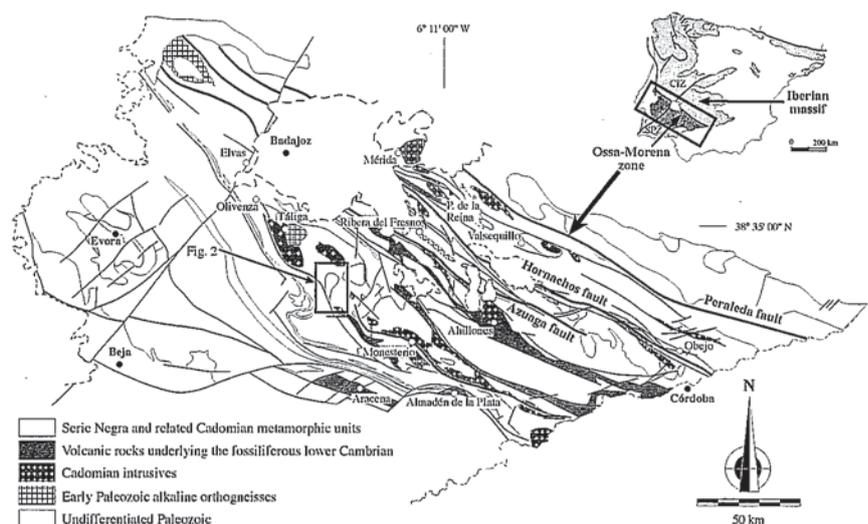


Fig. 1.- Esquema geológico de la ZOM. Recuadrado el Plutón de Brovales.

*Fig.1.- Geological sketch map of the OMZ. Squared Brovales pluton.*

con importante episodios volcano-sedimentarios, y un Paleozoico medio eminentemente detrítico, que muestra algunas diferencias en los flancos Norte y Sur. Finalmente, discordantes sobre la su-

cesión precedente, se depositan materiales devono-carboníferos sinorogénicos (Eguiluz, 1988).

El cabalgamiento de Monesterio atraviesa de forma oblicua la Antiforma de

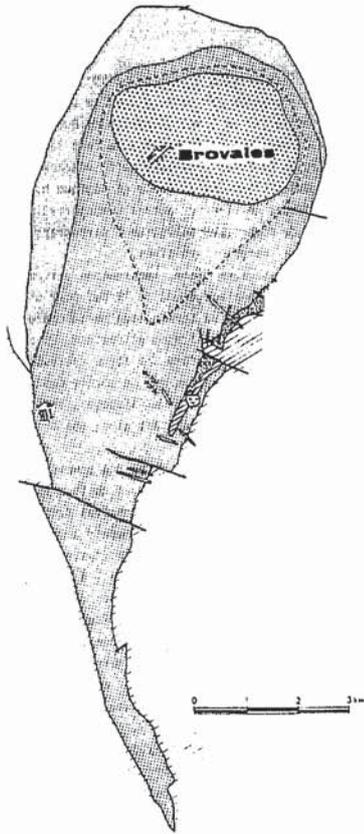


Fig. 2.- Esquema geológico del Plutón de Brovales (J. Pons, 1982).

Fig. 2.- Geological sketch map of the Brovales pluton (J. Pons, 1982).

Olivenza-Monesterio y ha sido cartografiado desde el sector de Monesterio hasta el borde oriental del núcleo anatéctico de Valuengo por Eguiluz (1988), pero su prolongación hacia el NW no está, hasta el momento, bien definida. Buza unos 30° al NE y tiene asociada una lineación de estiramiento mineral de dirección N0-30°E. Muestra numerosos criterios cinemáticos (estructuras C-S, sistemas porfiroclásticos, mica fish, etc.) indicativos de un desplazamiento del techo hacia el SSO, con un salto estimado de 25 km (Eguiluz, 1988).

En la antifirma de Olivenza-Monesterio afloran diversos plutones relacionados con los ciclos orogénicos Cadomiense y Hercínico (Sánchez Carretero *et al.*, 1990), responsables de la estructura de la Zona de Ossa Morena. Estos plutones pueden agruparse del siguiente modo: cadomienses (Monesterio, Pintado, Garrotal,...), tardicadomienses (La Tablada, Sierra Padrona, Virgen de los Remedios,...), anorogénicos-asociados al rift Cámbrico (Castillo, Almendral, Barcarrota,...) y hercínicos (Burguillos del Cerro, Brovales, Medina de las To-

rres, Cortijo del Pozuelo, Valencia del Ventoso y La Bazana).

Las relaciones temporales de estos plutones con las fases de deformación reconocidas son muy variables, pero las de los macizos hercínicos son especialmente controvertidas. Sin embargo, el reconocimiento del cabalgamiento de Monesterio en el entorno de estos plutones y su relación con ellos ha permitido, en algunos casos, establecer su cronología. Así por ejemplo, el cabalgamiento deforma algunos granitoides prehercínicos, como el del Castillo (Eguiluz *et al.*, 2001), o es cortado por algunos granitoides tardihercínicos, como el de Valencia del Ventoso. En este trabajo se presentan nuevos datos cartográficos del plutón de Brovales y se establecen sus relaciones con el cabalgamiento de Monesterio.

**Rasgos tectono-estructurales del plutón de Brovales**

El plutón de Brovales está situado en la parte central de la Zona de Ossa Morena, en el flanco sur de la antifirma de Olivenza-Monesterio. Intruye por el norte en la Serie Negra, de edad Precámbrico, mientras que por el sur contacta con materiales de edad Cámbrico inferior: con los esquistos de Jerez por el Oeste y con las arcosas que dibujan el domo de Valuengo por el Este (Fernández Carrasco *et al.*, 1981). Tiene forma de lágrima invertida, con una larga y estrecha prolongación hacia el extremo meridional, orientada casi norte sur, con unas dimensiones aproximadas de 16 x 5 Km.

Brun & Pons (1981) y Pons (1982) señalan que este plutón, de afinidad calcoalcalina, se emplaza de forma sinorogénica, en un proceso diapírico modificado por los esfuerzos regionales hercínicos, y está formado esencialmente por tres unidades (Fig. 2) plutónicas dispuestas de forma concéntrica, en zonación inversa: 1) unidad central, formada esencialmente por dioritas y tonalitas, 2) la unidad intermedia, integrada por granodioritas y 3) la unidad periférica, compuesta por granitos de grano fino.

Dentro de los trabajos del Proyecto de cartografía y evaluación del interés económico de rocas industriales de la provincia de Badajoz (GEOEX), que llevan a cabo las Universidades de Extremadura y del País Vasco, se ha realizado un reconocimiento preliminar de las facies del plutón de Brovales, prestando especial atención a las facies de la unidad central, canteradas en varios puntos y for-

madas por rocas que potencialmente presentan un valor ornamental mayor que el resto, y a las del borde occidental, también canteradas en algunos puntos.

Como resultado de estos trabajos preliminares, se ha constatado que la unidad central y el borde occidental del plutón están notablemente deformados y afectados por fallas y cabalgamientos, de dirección N0-30E y N120-130E, respectivamente (Fig 3). Estas tectonitas no habían sido cartografiadas hasta el momento.

**Tectonitas en la unidad central**

Una parte de los afloramientos septentrionales del plutón, constituidos fundamentalmente por granitoides biotítico-anfibólicos, de grano medio, muestran, en gran parte de su extensión, una foliación tectónica muy penetrativa, de dirección N120E, y un buzamiento de 30° al NE, con estructuras C-S bien desarrolladas (Fig. 4). Sobre la foliación se reconoce una lineación de estiramiento mineral, cuya dirección varía entre N20E y N40E, y criterios rotacionales (asimetrías de sombras de presión en cristales equidimensionales, disposición de los planos C-S,...) que indican, de manera constante y concluyente, un desplazamiento de techo hacia el sur. El límite meridional de esta zona de cizalla, marcado por la zona de máxima deformación, se extiende en dirección N120E desde las proximidades del cortijo de los Tocornales (contacto oriental del plutón) hasta las proximidades de la localidad de Brovales, donde es desplazado 1 km hacia el sur por una falla N30E de salto en dirección izquierdo. Desde aquí, el cabalgamiento puede seguirse, con la misma dirección, hasta unos metros al norte de la presa del embalse de Brovales, sin que afecte, sin embargo, a las rocas que integran la unidades intermedia y periférica que forman el borde oeste del plutón (Fig. 3). La deformación muestra un gradiente continuo y se hace menos penetrativa hacia el norte, aunque se reconocen bandas de cizalla hasta 2 Km al norte de la zona de máxima deformación.

El resto de las rocas que forman la unidad central definida por Pons (1982) no están deformadas. El cabalgamiento divide entonces la unidad central en dos sectores, uno deformado y otro no deformado. Además, los granitoides no deformados intruyen sobre las facies deformadas a modo de pequeños asomos discontinuos, de distribución muy irregular.

Jalonando el contacto entre los dos sectores se encuentra intercalada una

banda de espesor decamétrico a hectométrico, discontinua, constituida por materiales detríticos, entre los que destacan la presencia de cuarcitas negras, pertenecientes a la Serie Negra. Las rocas de la Serie Negra muestran una fábrica milonítica, coincidente en su dirección y buzamiento con la del cabalgamiento que afecta a los granitoides deformados, situados inmediatamente por encima de ellas. Presentan igualmente una lineación de estiramiento mineral, especialmente visible en las rocas cuarcíticas, de dirección N20E, coincidente también con la existente en los granitoides deformados. Esta banda está bien desarrollada en el borde oriental del plutón, estrechándose hacia el oeste, donde la escasez de afloramientos dificulta la cartografía de su trazado, aunque se manifiesta en la omnipresencia de cantos y bloques sueltos de cuarcitas negras.

Dentro de esta banda detrítica, de forma esporádica, se reconocen también pequeños asomos de granitoides no deformados, similares a los que intruyen sobre las facies deformadas.

#### Tectonitas del contacto occidental

Las rocas del borde occidental del plutón, incluyendo a su estrecha y alargada terminación meridional, pertenecientes a las unidades intermedia y periférica de Pons (1982), muestran una foliación tectónica de dirección variable, N0-20E, y buzamiento subvertical, más penetrativa cerca contacto externo del macizo y más espaciada hacia su interior. Esta banda deformada, de unos 200-500 metros de anchura, está caracterizada por la presencia de zonas miloníticas y/o cataclásticas en las que se aprecia una notable reducción del tamaño de grano. Sobre el plano de la foliación se observa una lineación de estiramiento mineral generalmente horizontal o con pequeños cabeceos. En las secciones XZ se reconocen distintas estructuras, incluidas algunas C-S, que indican que se trata de un accidente de salto en dirección izquierdo. Buenos ejemplos de estas zonas deformadas se encuentran en el cortijo de Las Pájaras y en la cantera del pico de la Granja, por el norte, y en el Cortijo del Tablado y el arroyo de la Plata, por el sur (Fig.3).

#### Discusión

Las cartografías existentes hasta el momento mostraban al plutón de Brovales como un macizo prácticamente indeformado. En ellas solamente se señala que su borde oeste corta una falla in-

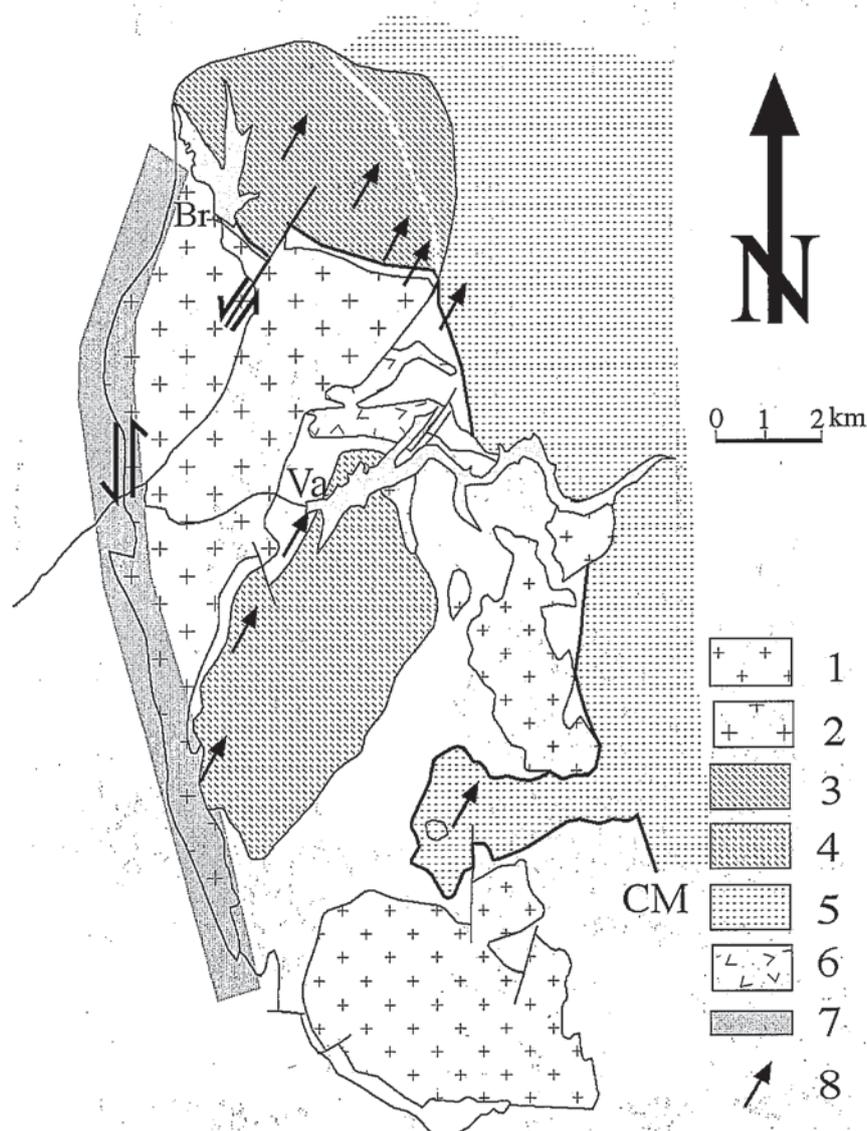


Fig. 3.- Esquema geológico del Plutón de Brovales. 1.- Granitoides prehercínicos. 2.- Facies no deformada. 3.- Facies central deformada. 4.- Domo anatético de Valungo. 5.- Serie Negra. 6.- Rocas básicas. 7.- Banda de cizalla del borde occidental. 8.- Lineaciones de estiramiento mineral. CM.- Cabalgamiento de Monesterio. Br.- embalse de Brovales. Va.- Embalse de Valungo.

Fig. 3.- Geological sketch map of the Brovales pluton. 1.- Prehercynian granitoids. 2.- Undeformed facies. 3.- Deformed central facies. 4.- Anatetic dome of Valungo. 5.- Serie Negra. 6.- Basic rocks. 7.- Western shear band. 8.- Stretching mineral lineation. CM.- Monesterio Thrust. Br.- Brovales dam. Va.- Valungo dam.

versa, de dirección N-S y desplazamiento hacia el oeste, en su mitad meridional (Fernández Carrasco *et al.*, 1981) o que cabalga en igual sentido en toda su extensión (Expósito *et al.*, 2002). Pons (1982) señala la existencia de pequeñas fallas tardías que desplazan en algunos puntos los contactos externos del macizo en dirección N100E. Sin embargo, algunos sectores del plutón están notablemente deformados.

Los datos cartográficos y cinemáticos aportados en este trabajo ponen de manifiesto la existencia de un accidente tectónico importante, de dirección N120E y 30° de buzamiento al NE, con

desplazamiento de techo hacia el SO, que deforma el sector septentrional del plutón. La traza de este accidente se continua en el cabalgamiento de Monesterio, con iguales indicadores cinemáticos, en el borde oriental del domo de Valungo. Este accidente se corresponde por tanto con el cabalgamiento de Monesterio.

Todo el plutón está además deformado por fallas verticales más tardías, de direcciones norteadas, variables entre N0-N30E, y salto en dirección izquierdo. La falla que afecta al borde occidental del macizo, considerada hasta el momento inversa, pertenece a esta familia y es por tanto un accidente de desgarre, igual que

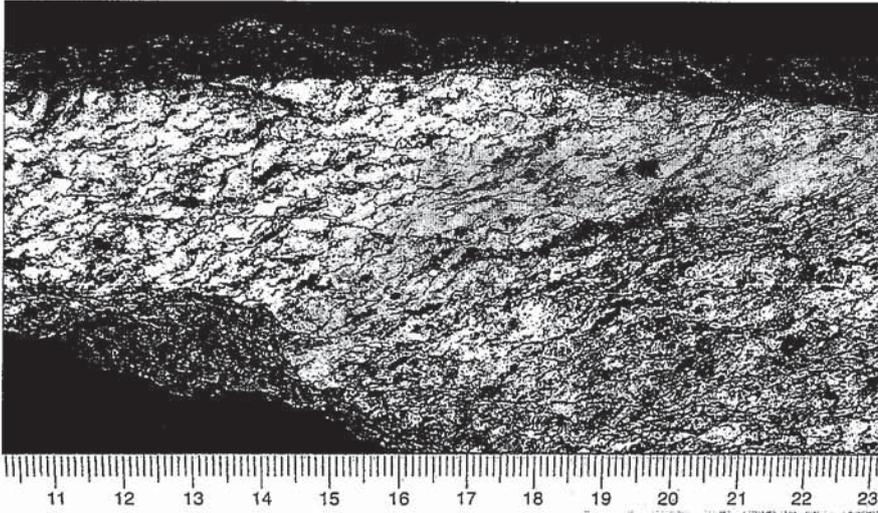


Fig. 4.- Fotografía de la facies con estructura C-S cerca de la base del cabalgamiento de Monesterio (Techo hacia el Norte)

Fig. 4.- Photograph showing the C-S structure facies near to the Monesterio Thrust (Top to the nord).

el que desplaza al cabalgamiento de Monesterio en las inmediaciones de Brovales.

El plutón de Brovales ha sido considerado por diferentes autores como sincinemático con la orogénesis hercínica (Pons, 1982; Expósito *et al.*, 2002), pero, en vista de sus relaciones con el cabalgamiento de Monesterio, su emplazamiento debe ser más complejo. Una parte del macizo, situada fundamentalmente en el sector septentrional, está deformada por el cabalgamiento y se emplaza por tanto con anterioridad a la primera fase de deformación hercínica. El resto de la unidad central del plutón y su borde occidental sólo está deformado por fallas tardías posteriores al cabalgamiento, desarrolladas en condiciones más frías que éste. Rocas no deformadas intruyen sobre las deformadas por el cabalgamiento, in-

dicando que la intrusión del plutón continúa después de la primera fase de deformación hercínica.

#### Conclusiones

El sector septentrional del plutón de Brovales está deformado por el cabalgamiento de Monesterio, estructura de fase I hercínica que corta al macizo en dirección N130E. Está además deformado por un sistema de fallas más tardío, de dirección N0-30E, vertical, con desplazamientos izquierdos importantes en la horizontal. Las rocas deformadas del cabalgamiento están además intruidas por granitoides no deformados. Estas relaciones sugieren que el emplazamiento de una parte del macizo es pre-cinemático con respecto a la Fase I hercínica, mientras que otra se emplaza con posterioridad a esta fase.

Los datos expuestos en esta comunicación son preliminares, pero sugieren la necesidad de realizar un estudio detallado de todo el plutón si realmente se quiere profundizar en aspectos relacionados con su origen, emplazamiento y significado geodinámico. El plutón es notablemente más complejo, tanto en sus aspectos petrológicos como estructurales, de lo que transmiten los trabajos publicados hasta el momento, que han simplificado e idealizado la problemática real.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto GEOEX.

#### Referencias

- Apraiz, A. y Eguiluz, L. (1996).- *Rev. Soc. Geol. España*, 9 (1-2): 29-49.
- Brun J.P. & Pons J. (1981). *Jour. Struct. Geol.* 3: 219-229.
- Eguiluz, L. (1988) Tesis Doctoral, Univ. País Vasco, 694 pp.
- Eguiluz, L.; Abalos, B. y Ramón-Lluch, R. (1990). *Cuad. Lab. Geol. Laxe*, 15: 61-78
- Eguiluz, L.; Apraiz, A. y Abalos, B. (2001). *Tectonics*, 18: 1041-1063.
- Expósito, I.; Simancas, J.F.; González Lo-deiro, F.; Azor, A. y Martínez Poyatos, D.J. (2002). *Rev. Soc. Geol. España* 15 (1-2): 3-14.
- Fernández Carrasco, J.; Coullault, J.L. y Aguilar, M.J. (1981). Mapa y memoria de la hoja 1:50.000 (MAGNA) nº 875 (Jerez de los Caballeros).
- Pons (1982). Tesis doctoral, Univ. Paul Sabatier-Toulouse, 451 pp.
- Sánchez Carretero, R.; Eguiluz, L.; Pascual, E. y Carracedo, M. (1990). *Pre-Mesozoic Geology of Iberia* (R.D Dallmeyer y E. Martínez García, Eds.). Springer-Verlag: 292-312.