

# Análisis de la fracturación en la cuenca cenozoica de As Pontes (La Coruña)

## Fault analysis in the Cenozoic As Pontes Basin (La Coruña, NW Spain)

B. Ferrús y P. Santanach

Dept. de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. Campus de Pedralbes. 08028 - Barcelona

### ABSTRACT

Minor fault analysis using Angelier and Mechler (1977) and Etchecopar et al. (1981) methods have been carried out in the Cenozoic As Pontes Basin (NW Spain). The paleostress tensors obtained are in agreement with the deformation field defined by large scale faults. The orientations of  $\sigma_1$  and  $\sigma_3$  are parallel to those of the regional shortening (N-S to NNW-SSE) and extension (E-W to ESE-WNW) directions.

**Key words:** NW Spain, Cenozoic, strike-slip basin, fault analysis, stress field.

Geogaceta, 15 (1994), 147-149  
ISSN: 0213683X

### Introducción

En el NW de Galicia se encuentra un conjunto de cuencas terciarias de dimensiones reducidas, asociadas a dos corredores de fallas direccionales dexas, orientado NW-SE (fig. 1). En estas alineaciones, las fallas principales, de dirección aproximada a la de los corredores, tuvieron un movimiento fundamentalmente dextro, aunque en las zonas de relevo o curvatura de las mismas se han originaron zonas extensivas o compresivas con desarrollo de fallas normales o cabalgamientos respectivamente. La mayoría de estructuras descritas en estos sistemas de fallas se han atribuido a una compresión regional N-S de edad Oligoceno sup.- Mioceno (?) (Santanach *et al.*, 1988, Cabrera *et al.*, en prensa). La estructura de estos corredores es bien conocida, especialmente en las cuencas en las que se han explotado o prospectado lignitos. En este artículo se presentan los primeros resultados del análisis de la fallas menores de la cuenca de As Pontes, y se enmarcan en la estructura general de la cuenca.

### La cuenca de As Pontes

La cuenca de As Pontes se sitúa en el corredor de Pedroso-As Pontes-Moiñonovo. Es elongada según la dirección NW-SE y presenta una longitud de 7 km de y una anchura variable entre 1,5 y 2,5 km. El substrato de la cuenca

consiste en metasedimentos precámbricos y paleozoicos intensamente deformados durante la orogenia hercínica (Manera Bassa *et al.*, 1979). La potencia máxima de la serie terciaria supera los 400 m cerca del margen N, y decrece hacia el margen meridional, donde los depósitos presentan una clara disposición en onlap sobre el substrato hercínico. El relleno de la cuenca está integrado por sucesiones terrígenas, depositadas en sistemas aluviales que experimentaron repetidas fases de expansión y retracción. En las zonas distales de estos sistemas se desarrollaron ambientes lacustres (Sáez & Cabrera, 1994) y palustres temporalmente persistentes, que dieron lugar a importantes acumulaciones de lignito pardo (Bacelar, 1992). A partir del análisis de las asociaciones de palinomorfos, se han propuesto, para el relleno sedimentario, distintas edades que varían entre el Oligoceno sup. - Mioceno inf. (Baltuille *et al.*, 1990), y el Mioceno medio - sup. (Nonn & Medus, 1963).

La cuenca de As Pontes está limitada al N por una falla direccional dextra NW-SE, con un salto total del orden de 1 km -deducible del desplazamiento experimentado por el antiforame del «Ollo de Sapo» (fig. 2)-. La falla principal muestra dos inflexiones contractivas («restraining bend» sensu Christie-Blick & Biddle, 1985), en las que se encuentran dos sistemas de cabalgamientos E-W vergentes al S, con un desplazamiento máximo hacia el S de

800 m en los materiales hercínicos. La interacción entre la estructura contractiva del margen N y NW, con un sistema de fallas normales de dirección N-S, genera dos cubetas asimétricas que han actuado como depocentros principales (fig. 2).

Los depósitos terciarios están claramente deformados y afectados por los

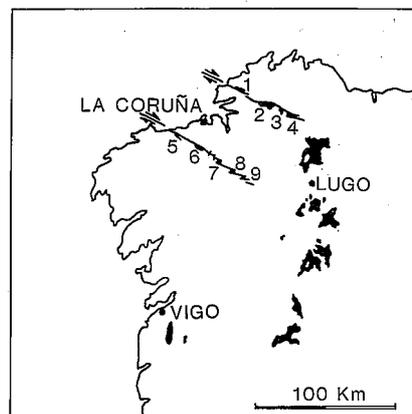


Fig. 1.— Situación de las cuencas terciarias gallegas. Cuencas asociadas a los corredores de fallas direccionales del NW de Galicia: 1 Pedroso, 2 As Pontes, 3 Roupar, 4 Moñonovo, 5 Lendo, 6 Meirama, 7 Visantofía, 8 Xanceda, 9 Lanza - Orros - Boimil.

Fig. 1.— Location of the Cenozoic basins of NW Spain. Basins related to strike-slip fault zones: 1 Pedroso, 2 As Pontes, 3 Roupar, 4 Moñonovo, 5 Lendo, 6 Meirama, 7 Visantofía, 8 Xanceda, 9 Lanza - Orros - Boimil.

cabalgamientos en el margen N. En el resto de la cuenca, se ven afectados por fallas normales N-S y por fallas inversas E-W que frecuentemente están relacionadas con fallas que afectan al substrato. Se observan pliegues asociados a las estructuras anteriores, y en cuya génesis ha intervenido también, en mayor o menor medida, la compactación diferencial de los sedimentos.

**Análisis microestructural**

Se han estudiado cuatro estaciones de fallas, tres de ellas situadas en materiales paleozoicos del margen norte de la cuenca, y una en la parte superior de la serie terciaria (fig. 2). Las estaciones se han escogido en función de: a) la homogeneidad estructural del afloramiento, b) la calidad y número de las fallas y estrias medidas –15 fallas como mínimo–, y c) la máxima diversidad de orientaciones de los planos de falla.

Para una aproximación general, se ha aplicado el método de los diedros rectos (Angelier & Mechler, 1977), a todas las fallas medidas en cada estación. Este método es un procedimiento gráfico que proporciona la orientación aproximada de los ejes de esfuerzos máximo y mínimo que explican el conjunto de las medidas. Su aplicación pone de manifiesto la existencia de una compresión N-S a NNW-SSE, junto con una extensión E-W a ESE-WNW en todas las estaciones, situadas en contextos estructurales claramente diferentes (Fig. 2).

Para discriminar en lo posible los diferentes tensores de cada estación, se ha aplicado el programa FAILLE, basado en el método de Etchecopar *et al.*, (1981). Se han reconocido dos grupos de estaciones con características microestructurales distintas (fig. 3):

a) En las estaciones 1, 2 y 3, situadas en materiales paleozoicos, los planos de falla se orientan preferentemente NE-SW a NNE-SSW, aunque también hay otras familias, como p. ej. la orientada E-W en la estación 3. En estas estaciones las fallas son mayoritariamente direccionales. El eje de esfuerzo máximo  $-\sigma_1-$  tiende a ser subhorizontal y de dirección NW-SE a N-S. No obstante, en las estaciones 2 y 3 se han obtenido varios tensores que podrían reflejar la interacción entre distintas estructuras mayores. Así, los tres tensores obtenidos en la estación 2 corresponden a regímenes extensivo, direccional y compresivo, coherentemente con la situación de la estación cerca de fallas normales, direccionales y cabalgamientos de dimensiones cartográficas (fig. 2).

b) La estación 4, situada en los depósitos terciarios subhorizontales, presenta un campo de esfuerzos claramente extensivo  $-\sigma_1$  subvertical–, y una rela-

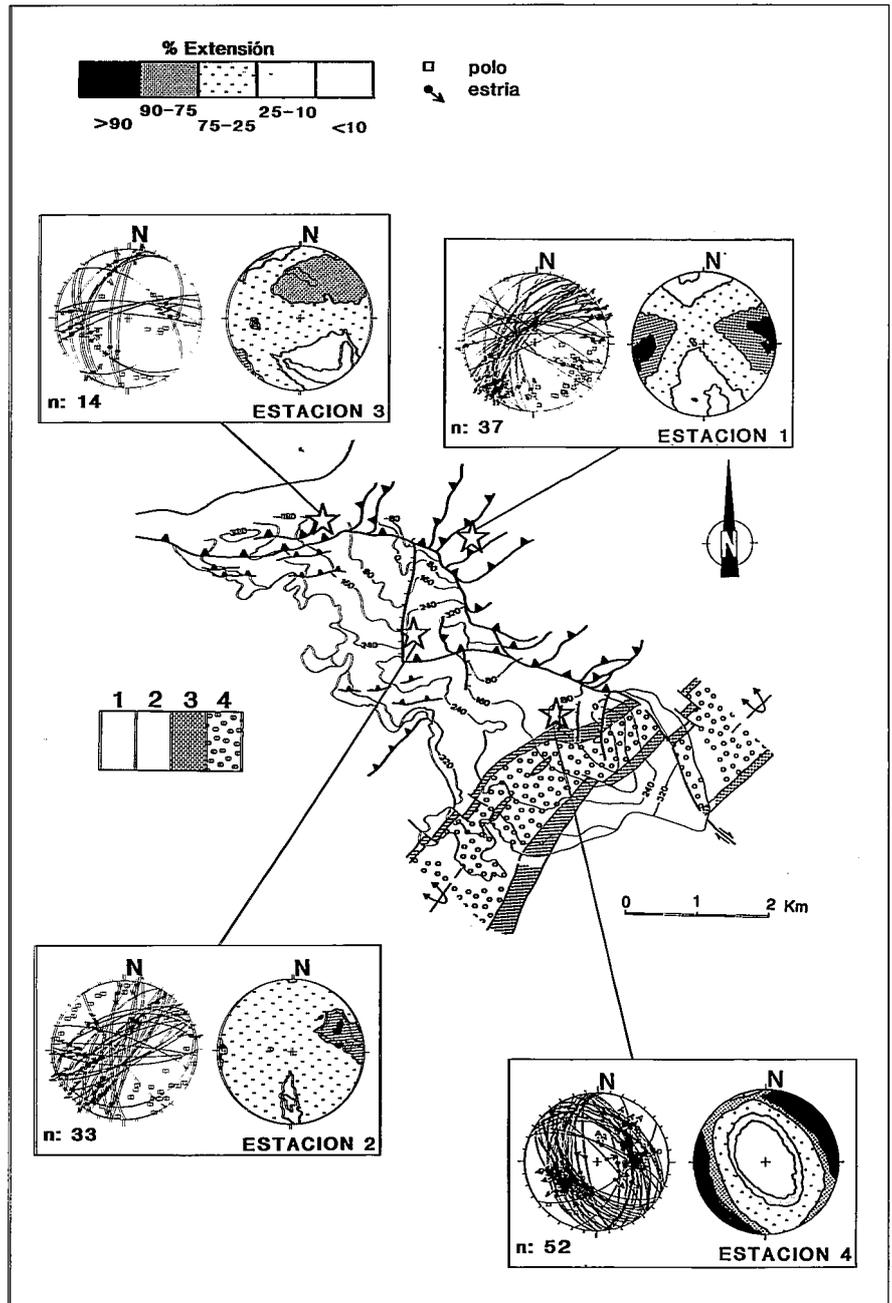


Fig. 2.—Esquema estructural de la cuenca de As Pontes con la situación de las estaciones analizadas y estereodigramas de las fallas así como de las soluciones proporcionadas por la aplicación del método de los diedros rectos de Angelier & Mechler (1977). 1 Silúrico, 2: Cambro-Ordovícico, 3 Metagrauvas de «Ollo de Sapo», 4 Esquistos y gneises de «Ollo de Sapo». En el área de la cuenca se han representado las isobatas (datum, nivel del mar) del fondo y el mapa de *subcrop*.

Fig. 2.— Structural scheme of As Pontes Basin including the location of the studied sites. The corresponding stereoplots of faults and respective solutions obtained with the right dihedral method (Angelier & Mechler, 1977) are also included. 1 Silurian, 2 Cambro-Ordovician, 3 «Ollo de Sapo» metagreywackes, 4 «Ollo de Sapo» gneisses and schists. Isobath (sea level datum) and *subcrop* basement map of the As Pontes Basin have been represented.

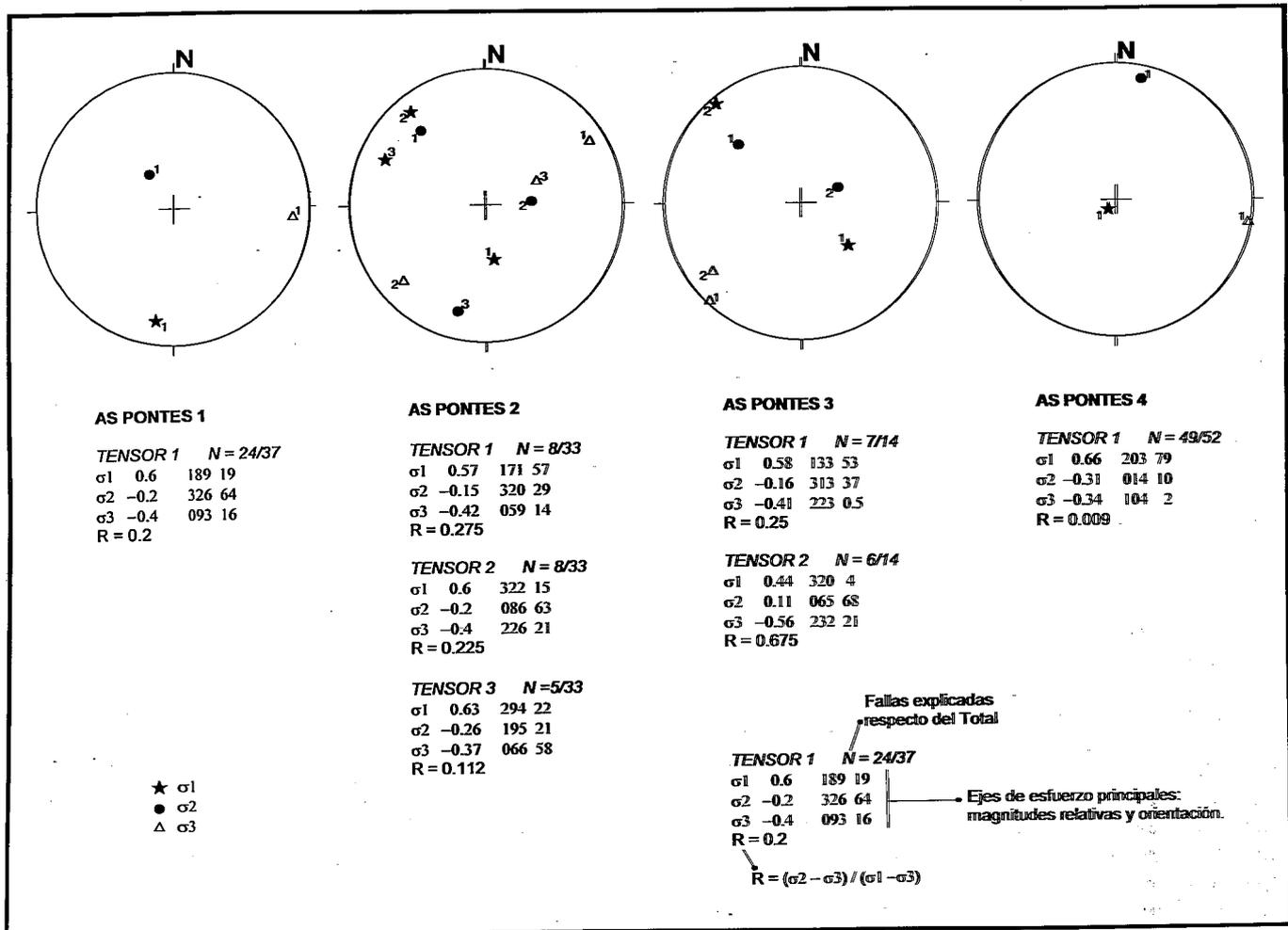


Fig. 3.— Tensores de esfuerzo solución obtenidos a partir del método de Etchecopar *et al.*, (1981).

Fig. 3.— Inferred principal stresses according to the Etchecopar *et al.*, (1981) method.

ción R muy baja, lo que indica que  $\sigma_2$  y  $\sigma_3$  son muy diferentes de  $\sigma_1$ , y de parecida magnitud. Las fallas de este afloramiento se orientan N-S a NW-SE y son todas normales.

### Conclusiones

Los resultados del análisis microestructural son congruentes con el campo de deformación definido por las estructuras de dimensiones cartográficas:  $\sigma_1$  y  $\sigma_3$ , subhorizontales y orientados respectivamente de N-S a NNW-SSE y E-W a ESE-WNW son paralelos a las direcciones de acortamiento y extensión regionales.

### Agradecimientos

Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto CICYT AMB92-0311 del

Ministerio de Educación y Ciencia. También ha recibido apoyo financiero del Convenio ENDESA - U.B. gestionado por la Fundació Bosch i Gimpera (Proyecto 907). Agradecemos también la cooperación de la Sección de Geología de Mina Puentes para el desarrollo de la investigación, en especial a los Sres. Javier Bacelar, Mario Alonso, Mariano Sánchez y Eduardo Ramos.

### Bibliografía

- Angelier, J. & Mechler, P. (1977): Bull. Soc. Géol. France, (7), 19: 1309-1318.
- Bacelar, J.; Cabrera, LL.; Ferrús, B.; Sáez, A. & Santanach, P. (1992): III Congr. Geol. España y VIII Congr. Latinoamericano de Geología, Salamanca 1992, Simposios (2): 227-238.
- Baltuille, J.M.; Becker-Platen, J.D.; Benda, L. & Ivanovic, Y. (1990): IX

RCMNS Congress, Barcelona 1990, Abstracts: 34-40.

Cabrera, LL.; Ferrús, B.; Sáez, A.; Santanach, P. & Bacelar, J. (en prensa): En Dabrio, C. & Friend, P. (Eds.) Spanish Tertiary Basins. Cambridge Univ. Press.

Sáez, A. & Cabrera, LL. (1994): Geogaceta, 15, 59-62.

Christie-Blick, N. & Biddle, K.T. (1985): En: Biddle, K.T. & Christie-Blick, N. (Eds.) S.E.P.M. Spec. Publ. 37: 1-34.

Etchecopar, A.; Vasseur, G. & Daignières, M. (1981): Journ. Struct. Geol., 3(1): 51-65.

Manera Bassa, A.; Barrera, J.L.; Cabal, J.M. & Bacelar, J. (1979): Bol. Geol. y Minero, 95: 452-461.

Nonn, H. & Medus, J. (1963): Not. y Com. I.G.M.E., 71: 87-94.

Santanach, P.; Baltuille, J.M.; Cabrera, LL.; Monge, C.; Sáez, A. & Vidal-Romaní, J.R. (1988): II Congr. Geol. España, Granada 1988, Simposios: 123-133.