

# Análisis estructural del flanco norte del anticlinorio de Bilbao en la transversal de La Reineta-Urioste (Vizcaya)

*Structural analysis of the northern flank of the Bilbao anticlinorium at La Reineta-Urioste cross section (Vizcaya)*

A. J. Carril López

Gr. Churruca, 1, 10<sup>o</sup>. 48510 Trapagaran (Bizkaia). E-mail: [ahueso@arrakis.es](mailto:ahueso@arrakis.es)

## ABSTRACT

*The Punta Lucero and Sol faults are longitudinal NW-SE accidents located on the northeastern flank of the Bilbao anticlinorium at its northwestern sector. Mesosstructural analysis on both elements reflects compressive alpine-aged strains, oriented NE-SW with a dextral strike-slip component.*

**Key words:** longitudinal faults, mesostructures, dextral strike-slip, Bilbao anticlinorium.

*Geogaceta 23 (1998), 27-29*

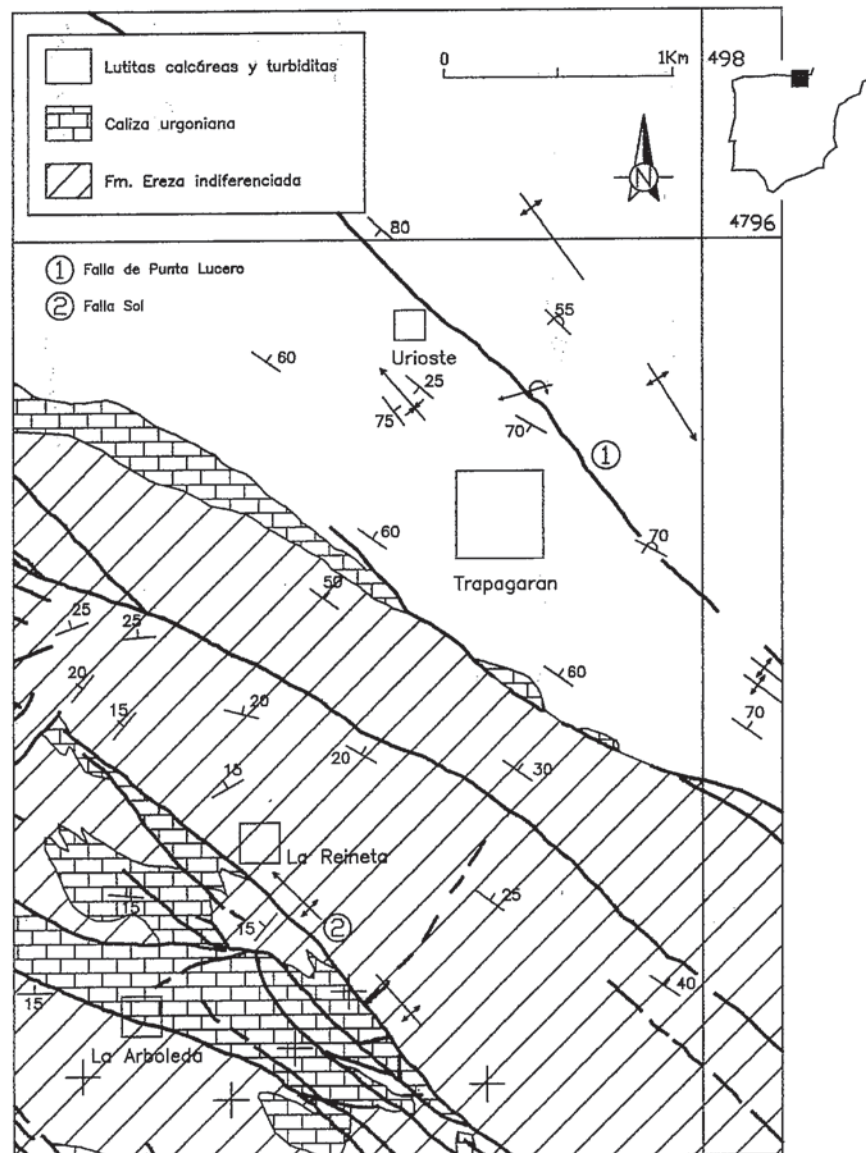
*ISSN: 0213683X*

## Introducción

El anticlinorio de Bilbao constituye la zona externa occidental del Arco Vasco. Su estructura responde a una directriz NO-SE (N120° a 135°E) de vergencia N, y presenta una evolución estructural creciente en este mismo sentido e inmersión NO general (10°-20°) en los ejes axiales de sus estructuras. La estructura del anticlinal de Bilbao, núcleo del anticlinorio, se caracteriza por la presencia de un haz de fallas axiales, de carácter dextral en ocasiones, que hunden su charnela, y por la presencia en su flanco N de la falla de Bilbao-Alsasua, de dirección NO-SE, muy amortiguada en la zona de estudios, donde es relevada por la falla de Punta Lucero (Fig. 1). La primera evolución al SE como cabalgamiento de vergencia N de importancia regional, con saltos de hasta 1000 mts en puntos concretos (Garrote *et al.*, 1993). El proceso de plegamiento se prolonga hasta fosilizar materiales marinos del Eoceno en cabalgamientos del núcleo del sinclinorio de Vizcaya, al N (en Aranguren *et al.*, 1990), con actividad sinsedimentaria

Fig. 1.- Esquema geológico del flanco NE del anticlinorio de Bilbao, en la zona de La Reineta-Urioste. Modificado de Garrote *et al.*, (1993).

*Fig.1.- Geological sketch of the northeastern flank of the Bilbao anticlinorium (La Reineta-Urioste study area). Modified from Garrote *et al.*, (1993).*



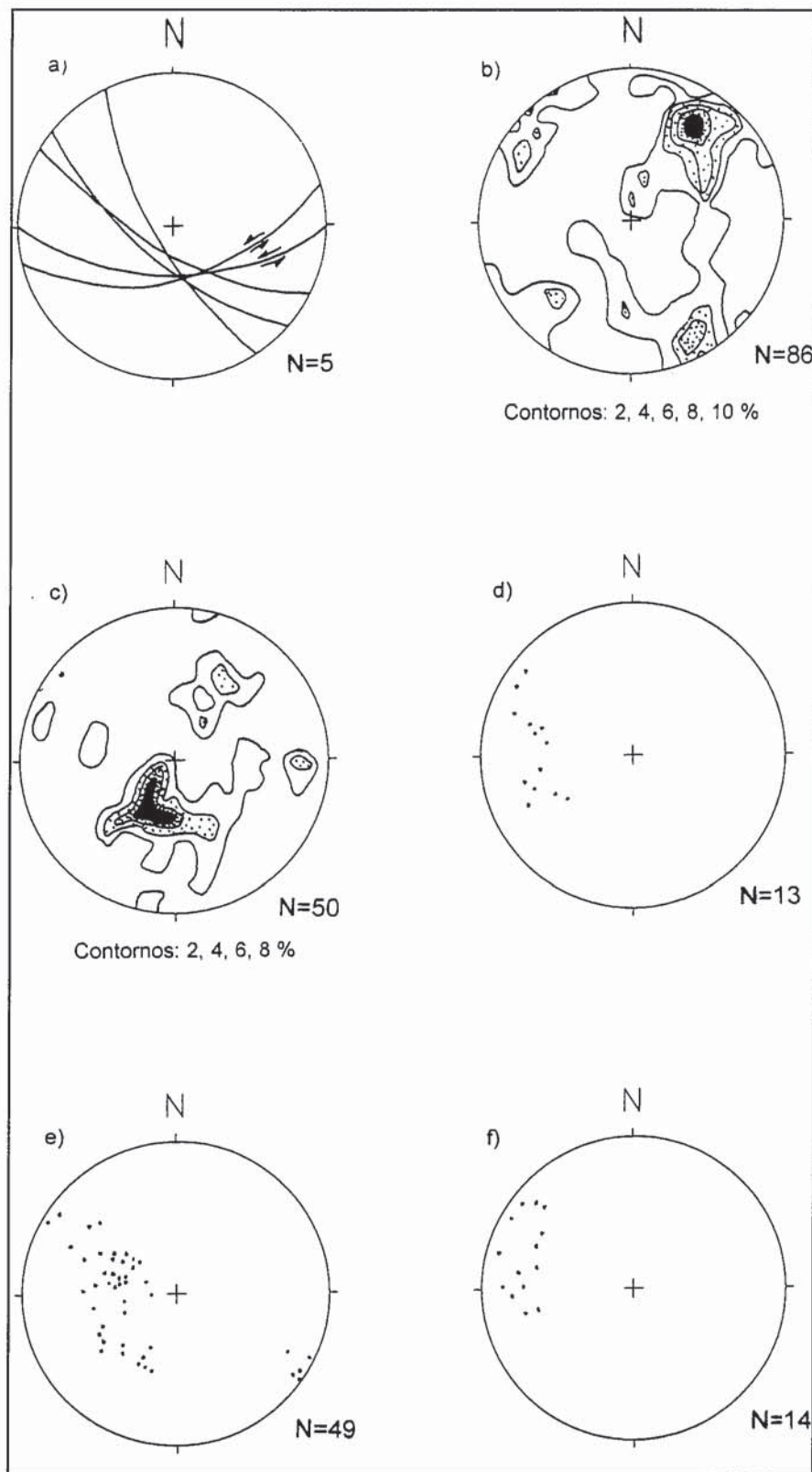


Fig. 2.- Proyecciones estereográficas de las principales mesoestructuras descritas en el texto. Red de Schmidt, hemisferio inferior.

Fig. 2.- Stereographic plots showing the main mesostructures cited on the text. Schmidt net, lower hemisphere.

aptiense-albiense de componente dextral local (Rosales, 1995).

El objetivo del presente estudio es definir la geometría y cinemática de las fallas y estructuras asociadas en la zona N del flanco NE del anticlinorio de Bilbao, mediante una transversal desde el límite de la charnela y parte interna del flanco, a las zonas externas del mismo, con el empleo principal de datos mesoestructurales y su integración dentro de las estructuras mayores.

**Encuadre geológico**

Los materiales implicados representan en su conjunto el Complejo Urganiano, en facies detríticas y carbonatadas de edad aptiense-albiense. De muro a techo son:

- 1) Fm. Ereza, definida por García-Mondejar (1982), y compuesta principalmente en la zona por areniscas, limolitas y lutitas. Se presentan como un conjunto muy potente (unos 1100 mts en el sector) que predomina en la zona interna del flanco norte.
- 2) Calizas en bancos métricos, con corales y rudistas. Clásica facies del urgoniano carbonatado, que aflora mayoritariamente a favor de la charnela anticlinal hundida, y que en el sector encaja el yacimiento MVT del "Criadero de hierro de Bilbao" (Gil, 1991) y
- 3) Lutitas calcáreas con pasadas areniscosas centi a decimétricas de turbiditas (Tc-Tbc), situadas sobre las calizas o directamente sobre la Fm. Ereza, y que conforman el sector externo del flanco N, afectado por la falla de Punta Lucero. Estos últimos materiales se encuentran invertidos en la zona N inmediata al accidente, con la polaridad definida por pequeños *flute-cast* y estructuras de carga en las bases erosivas de los niveles turbidíticos.

**Geometría y definición estructural**

El conjunto estudiado presenta dos estilos estructurales diferenciables:

El sector de charnela y la zona interna del flanco N se conforman según una tectónica suave de bajos buzamientos. La falla Sol, que pone en contacto mecánico el urgoniano calcáreo con la Fm. Ereza, presenta dirección media N130°-135°E y buzamiento SO (75°-80°), con un relleno siderítico de orden métrico rotado localmente de forma dextral en estructuras tipo "bookshelf" (Fig. 2a), según planos E-O (N080°-090°E) de estrías E-O a ONO-ESE con variable buzamiento ESE. En el labio N se observa una esquistosidad de fractura paralela a la falla, de fuerte buzamiento N, contrario a ésta. Más hacia el NE, insertas en la Fm. Ereza, aparecen fallas

NO-SE con un relleno de cuarzo de orden métrico y presencia de piritoedros pseudomorfizados por goethita. La más septentrional de ellas lamina parte del nivel urgoniano en la zona con un movimiento normal de poca entidad.

La zona externa del flanco N, presenta mayor evolución estructural, con buzamientos acusados y frecuentes inversiones de capas. En las inmediaciones de la falla de Punta Lucero se reconocen varios pliegues concéntricos de vergencia N y de rango decamétrico a la centena de metros, paralelizados con la misma (NO-SE).

El sector de Urioste aparece atravesado por la traza de la falla (EVE, 1993) donde define un corredor de 200 a 400 mts, con varias familias de planos de calcita (Fig. 2b). La principal, de potencia mili- a decimétrica, forma un ángulo bajo con la  $S_0$  o es paralela a ella. Presenta estrías de calcita fibrosa de inmersión SO a S ( $N235^\circ$  a  $175^\circ E$ ) con oscilaciones en dirección al NO-SE, en paralelo a las estructuras mayores (Fig. 2c). Aparecen ocasionalmente recurvadas, lo que indicaría variaciones locales en la dirección de la cizalla (Ramsay y Huber, 1983).

Dentro de la zona de deformación, se observa un pliegue cerrado de inmersión  $60^\circ/255^\circ E$  y orden métrico a decamétrico, conjuntado con las estructuras en lapicero locales. En niveles adyacentes aparecen pliegues de arrastre decimétricos de vergencia sur asociados al flexodeslizamiento de niveles turbidíticos competentes, con ejes de inmersión ONO cercana a los  $25^\circ-40^\circ$ , y una incipiente foliación de dirección NE-SO y buzamiento SO, en general inferior al de la estratificación ( $75^\circ/220^\circ E$ ).

Las lineaciones de intersección  $S_0-S_1$  (Fig. 2d) y las estructuras en lapicero (Fig. 2e) se orientan generalmente según la directriz general NO-SE, con oscilaciones al SO, notables en el segundo caso. Esta tendencia se repite en pliegues ptigmáticos de escala mili- a centimétrica de vergencia neutra o más corrientemente nor-

te (Fig. 2f), que se insertan localmente en la matriz lutítica.

Finalmente, se encuentran pequeños pliegues ocasionales en los niveles turbidíticos más potentes, también vergentes al norte.

### Interpretación y conclusiones

El flanco N del anticlinorio de Bilbao en la zona estudiada se encuentra afectado por dos estructuras principales:

La falla Sol ( $N130^\circ E$ ), cuya evolución cinemática pasa de un régimen compresivo inicial, con una dirección  $N040^\circ-045^\circ E$  definida localmente por la esquistosidad, a una relajación en régimen distensivo, que va a permitir el emplazamiento del relleno siderítico, posteriormente compartimentado en bloques y rotado por una componente final de desgarre dextro. El origen de esta componente estaría en un giro antihorario de la dirección del esfuerzo compresivo, probablemente no anterior al relleno filoniano, que daría una edad mínima para el evento.

La falla de Punta Lucero, que se revela en su extremo SE como una banda de deformación NO-SE de carácter dextral. El análisis mesoestructural define un elipsoide del esfuerzo con orientaciones de su eje intermedio en rango continuo de variación desde el NO-SE al E-O, hasta ocasionalmente NE-SO, definido principalmente por estructuras en lapicero (Recks y Gray, 1982, Ramsay y Huber, 1983) y lineaciones de intersección  $S_0/S_1$  y que tiene su reflejo en la oblicuidad de los mesopliegues con la zona de falla (Wilcox *et al.*, 1973), y en las variaciones en dirección de las fibras de calcita, perpendiculares al citado eje y que representarían deslizamientos subparalelos a la estratificación a favor de los planos que las contienen.

El análisis general de los accidentes estudiados en el sector define una directriz NE-SO del semieje mayor del elipsoide del

esfuerzo, con una marcada oscilación hacia el N-S. Esto da a los accidentes un carácter de desgarre dextro de escaso desplazamiento, delineado con relativa precisión en la zona de la falla de Punta Lucero, donde el análisis mesoestructural permite definir con cierta precisión la orientación parcial de los semiejes del esfuerzo.

Se registra así una variación longitudinal en el funcionamiento del sector, que hacia el NO (sector de La Arena-Zierbena) presenta una directriz de acortamiento según una dirección más o menos constante cercana al  $N050^\circ E$  (Aranguren *et al.*, 1990) y que hacia el SE (sector de Bilbao), presenta un cizallamiento dextro a gran escala (García Portero *et al.*, 1991).

### Referencias

- Aranguren, A., Cuevas, J., Eguiluz, L. y Tubía, J.M. (1990): *Geogaceta*, 7: 68-70
- García-Mondejar, J. (1982): *El Cretácico de España*, Univ. Complutense de Madrid, 63-84
- García Portero, J., Gabaldón, V. y Fernández Carrasco, J. (1991): *Mapa geológico del País Vasco a escala 1:200.000 y memoria explicativa*. E.V.E. e I.T.G.E. y Aurensa S.A. (eds.)
- Garrote, A., García Portero, J., Muñoz Jiménez, L., Aniola, A., Eguiguren, E., García Pascual, I. y Garrote, R. (1993): *Mapa geológico del País Vasco a escala 1:25.000 y memoria explicativa de la hoja 61-I (Santurtzi)*. E.V.E. (ed.) e Ingemisa.
- Gil, P.P. (1991): *Tesis Doctoral*. Univ. del País Vasco. 343 pp.
- Ramsay, J.G. y Huber, M.I. (1983): *The Techniques of modern Structural Geology. Vol. 1: strain analysis*. Academic Press, London. 307 pp.
- Recks, I.J. y Gray, D.R. (1982): *J. of Struct. Geol.*, 4(2): 161-176.
- Rosales, I. (1995): *Tesis Doctoral*. Univ. del País Vasco. 493 pp.
- Wilcox, R.E., Harding, T.P. y Seely, D.R. (1973): *Bull. A.A.P.G.*, 57: 74-96.