

# Notas sobre la inversión tectónica y aloctonia de la cuenca Vasco-Cantábrica

Remarks on the tectonic inversion and alloctony of the Basco-Cantabrian basin

J. Malagón (\*), P.P. Hernaiz (\*\*), C. Rodríguez Cañas (\*) y A. Serrano (\*)

(\*) GESSAL, Arturo Soria 136, 28043 Madrid.

(\*\*) INYPSA, Gral. Díaz Porlier 49, 28001 Madrid.

## ABSTRACT

The SW margin of the Basco-Cantabrian basin has suffered during the Alpine Orogeny the tectonic inversion of previous extensional structures and the overlapping of the Mesozoic series of the Plataforma Burgalesa over the Tertiary sediments of the Duero basin.

**Key words:** tectonic inversion, alloctony, Basco-Cantabrian basin, Duero basin, Plataforma Burgalesa.

Geogaceta, 15 (1994), 139-143

ISSN: 0213683X

## Introducción

El área de estudio está situada en el margen SO de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Incluye la Plataforma Burgalesa y el NE de la Cuenca del Duero (figura 1). Este trabajo, basado en la interpretación de unos 1200 km de líneas sísmicas y unos 40 sondeos, permite postular un modelo compresivo con tectónica horizontal durante la Orogenia Alpina superpuesto a una estructuración previa creada durante la distensión mesozoica.

Los sedimentos mesozoicos bajo la Cuenca del Duero están constituidos por una serie muy incompleta y de espesor reducido, estando ausentes la totalidad del Jurásico y gran parte del Cretácico inferior (figura 2 de Rodríguez Cañas *et al.*, este volumen). El bisel deposicional del Triás se sitúa en la zona meridional de la Cuenca del Duero (figura 2). La cuenca terciaria suprayacente es predominantemente continental y alcanza grandes espesores (>3000 m).

Las series de la Cuenca Cantábrica muestran un Mesozoico completo (figura 2 de Rodríguez Cañas *et al.*, este volumen) con grandes variaciones de espesor tanto en el Jurásico Superior como en el Cretácico Inferior. De una manera general, la cuenca Mesozoica aumenta de espesor hacia el Norte, si bien existen numerosos factores que producen variaciones en esta tendencia tales como la existencia de fallas de crecimiento y tectónica salina asociada (Serrano y Martínez del Olmo, 1989; Serrano *et al.*, este vol.).

## Inversión tectónica

La actuación de fallas de crecimiento durante el Jurásico Superior y Cre-

tácico Inferior ha condicionado el desarrollo de las estructuras compresivas durante la Compresión Alpina. Este hecho es especialmente importante en el

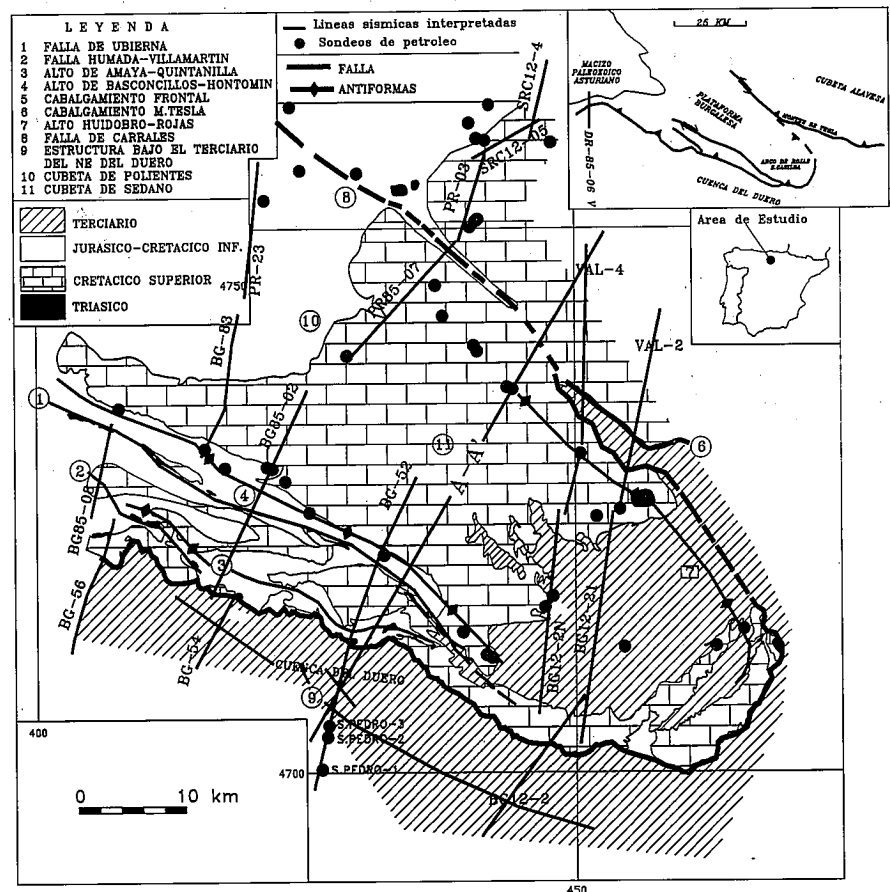


Fig. 1.— Esquema de situación del área de estudio

Fig. 1.— Location map of the study area

borde Sur de la Plataforma Burgalesa y en la Banda Plegada, donde la deformación es mayor. Algunas fallas existentes en este área, tales como la falla de Ubierna (figuras 1 y 2), fueron en origen fallas de crecimiento, según se interpreta a partir de los perfiles sísmicos estudiados, aunque su geometría en superficie corresponde a la de fallas inversas con una fuerte componente de desgarre. Sin embargo en profundidad éstas muestran un movimiento claro de fallas normales con depocentros asociados en los bloques actualmente elevados (figura 2).

Parece evidente, por tanto, la inversión de las estructuras distensivas mesozoicas previas y su actuación durante la Compresión Alpina como frentes cabalgantes. La situación original de las estructuras distensivas intramesozoicas controló las zonas de mayor deformación dando lugar a bandas deformadas (figura 1) entre zonas con muy débil deformación. Un ejemplo es la Banda Plegada, constituida por un cortejo de

fallas normales con buzamiento hacia el Norte y disposición escalonada, cada una de las cuales presenta por lo general un alto salino contiguo al Sur. Es frecuente por tanto en esta zona la asociación falla normal de crecimiento (semigraben) alto salino cuya inversión durante la compresión produjo los siguientes efectos comunes:

- 1.- Reactivación de las fallas normales como inversas, aunque es frecuente observar que la componente de falla inversa no supera el salto previo de falla normal.
- 2.- Apretamiento del depocentro del semigraben contra el plano de falla adquiriendo éstas, geometrías anticlinales o anticlinoidales laxas.
- 3.- Rotación de numerosos planos de falla.
- 4.- Es habitual que la compresión de altos salinos muy acusados permita el

desarrollo de cabalgamientos de nueva generación y la consiguiente extrusión de material salino (en Serrano *et al.*, este vol.).

La compresión afectó a los sinclinos de Sedano y Polientes acortando su extensión y generando nuevas estructuras como el Anticlinal de Polientes, que es el resultado de la inversión de la Cubeta de Polientes, desarrollada durante el Mesozoico (perfiles sísmicos BG-83 y PR-23 y PR-85-07 en Serrano *et al.*, este vol.). Sin embargo, el efecto más importante de la inversión tectónica en el margen SO de la Cuenca Vasco-Cantábrica es sin duda el solapamiento de buena parte de la Plataforma Burgalesa sobre la Cuenca del Duero.

### El solapamiento de la Plataforma Burgalesa

El frente de cabalgamiento de la Cadena en el área de la Plataforma

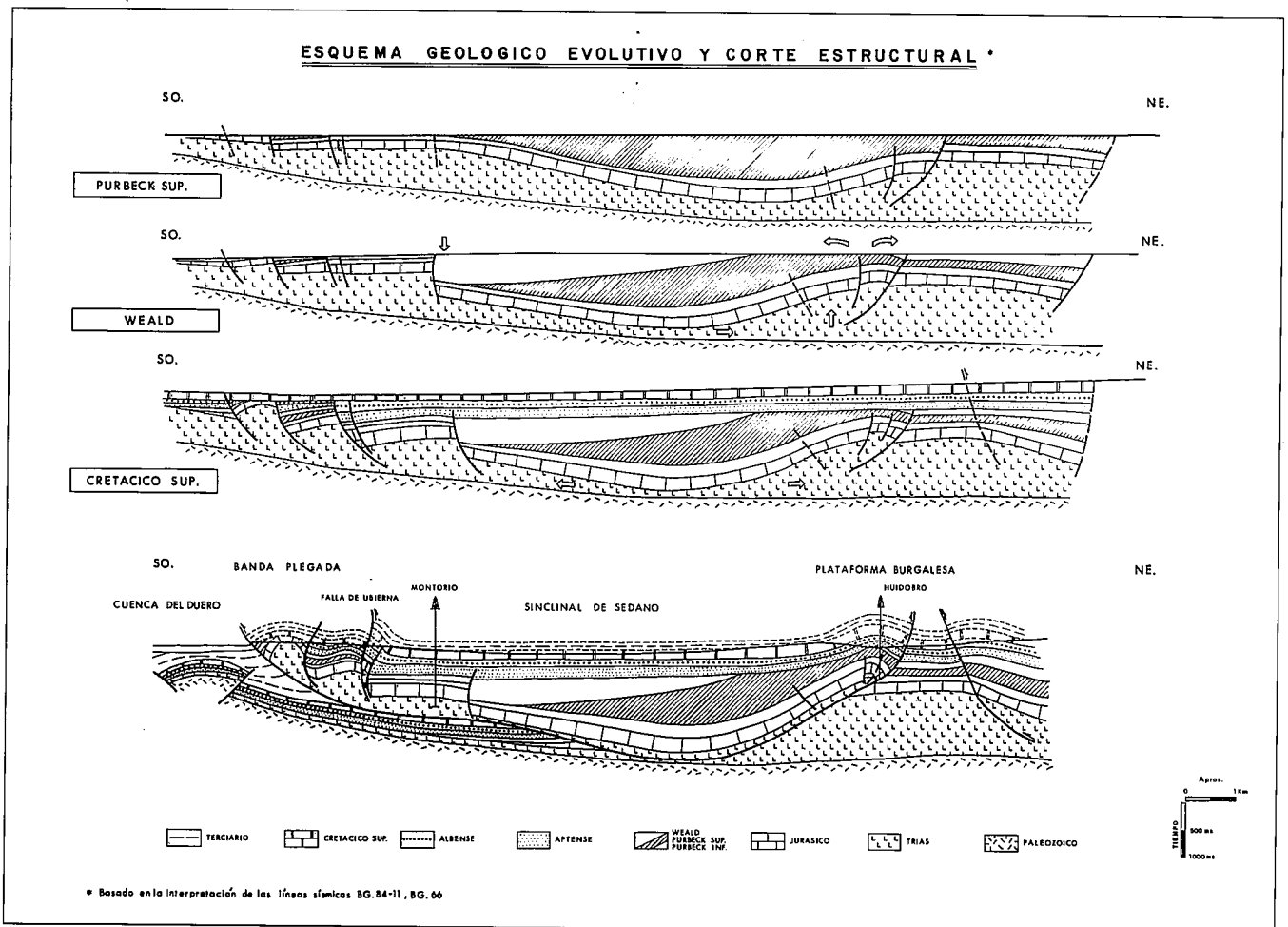


Fig. 2.— Esquema geológico evolutivo y corte estructural del area de estudio

Fig. 2.— Evolutive cross section of the study area

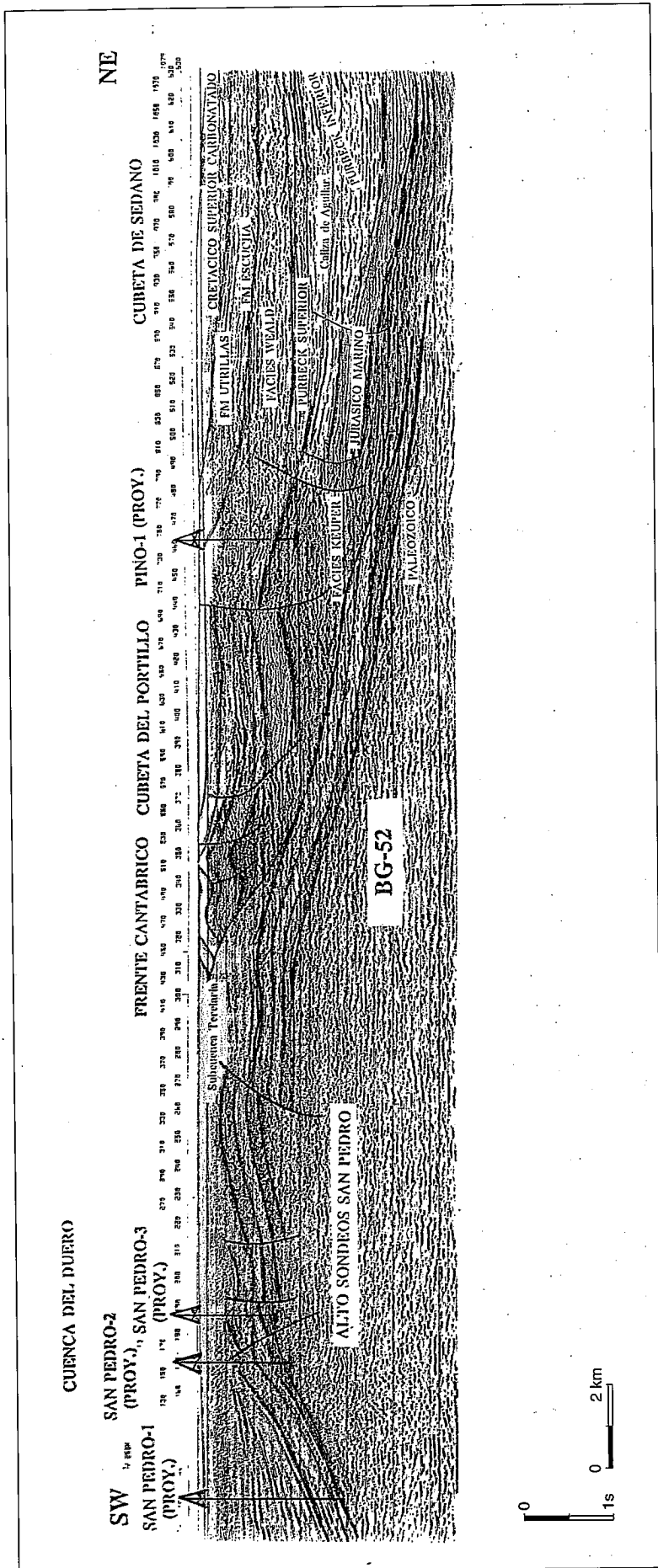


Fig. 3.—Perfil sísmico BG-52 interpretado

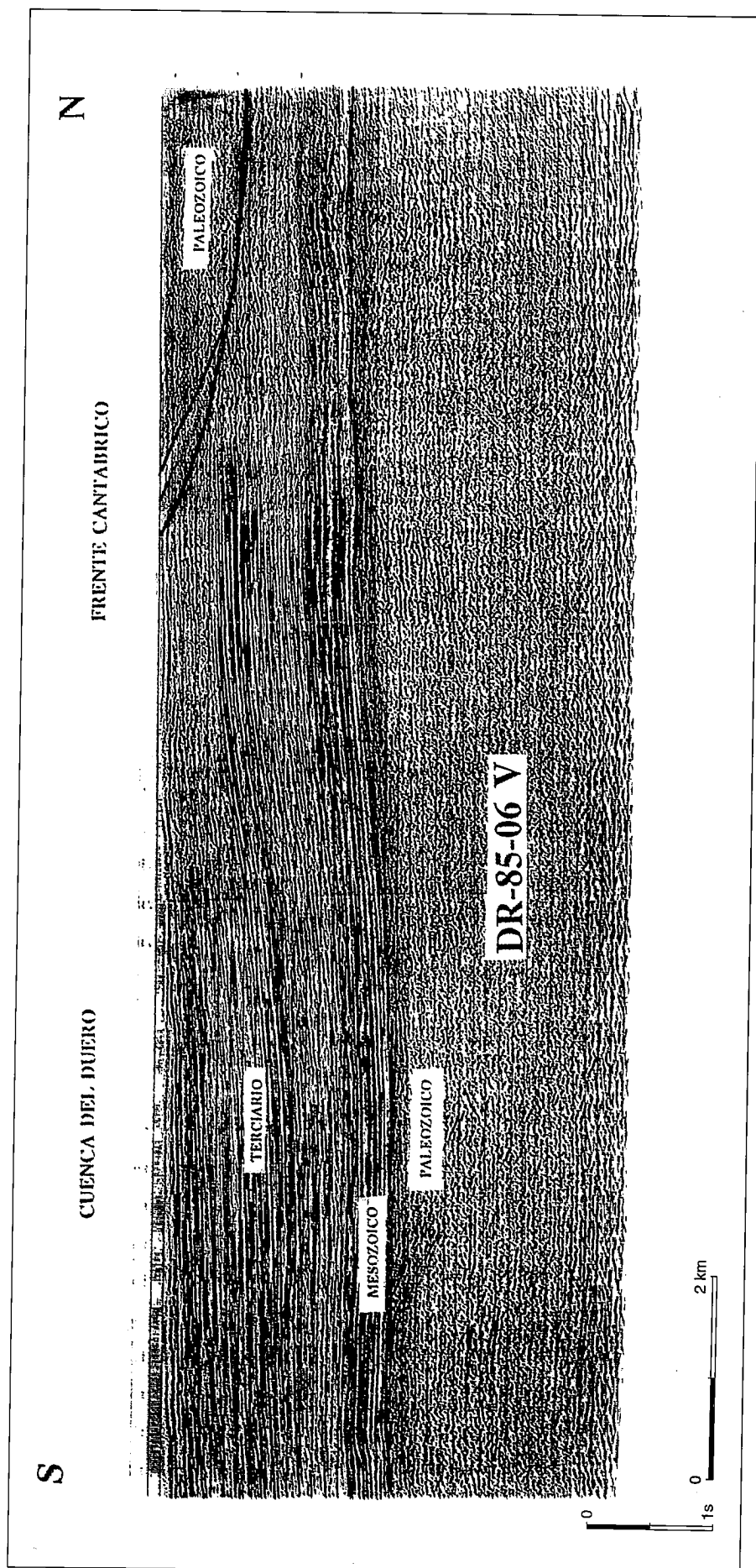
Fig. 3.— Interpreted seismic profile BG-52.

Burgalesa (figura 1) se ha considerado anteriormente como una falla inversa verticalizada, sin apenas desplazamiento horizontal e involucrando al Paleozoico (exceptuando el esquema tectónico en Cámara P., 1989 y Alvaro M., comunicación personal). Existen, sin embargo, evidencias de que este frente cabalgante da lugar a un importante solapamiento de la Plataforma Burgalesa sobre la Cuenca del Duero:

— La disposición de los materiales preterciarios de la parte NE de la Cuenca del Duero, puesta de manifiesto por la interpretación de subsuelo, corresponde a una estructura antiformal conformada por fallas inversas que delimitan la existencia de un bloque central elevado (figuras 1 y 3). Esta estructura constituye una banda de deformación con orientación NO-SE, formada por un sistema de estructuras oblicuas al frente de la cadena que afectan principalmente al Paleozoico y Mesozoico, llegando a cabalgar localmente a las series del Paleógeno. El movimiento continuado de dicha banda dió lugar a la formación de subcuencas terciarias al norte de esta estructura dentro de la Cuenca del Duero. El esquema resultante de la cartografía de los accidentes que limitan la estructuración citada (figura 1) permite intuir que estas pequeñas cuencas Terciarias están cobijadas bajo el Frente Cantábrico (perfiles sísmicos BG-12-2S/BG-12-21, BG-52, BG-54/BG-85-02 y BG-56/BG-85-08, Serrano *et al.*, este vol.).

— Parece especialmente interesante la constatación del hecho de que series con muy pocas variaciones de espesor en toda la Cuenca Cantábrica, como son las series del Lías y Dogger, se encuentren totalmente ausentes en los sondeos situados en la Cuenca del Duero, inmediatamente al sur del frente Cantábrico. Este hecho inclina a pensar en dos posibilidades; la primera implicaría la existencia de una falla previa que limitase la extensión hacia el Sur del Jurásico de manera que hubiera marcados depocentros jurásicos asociados a esta falla, cosa que no sucede; la segunda implicaría una aloctonía lo suficientemente importante como para permitir que los sedimentos del Lías y Dogger sobrepasen su límite deposicional hacia el Sur.

— En los perfiles sísmicos realizados para la exploración de hidrocarburos al Oeste del área de estudio se aprecian evidencias de solapamiento. Por



ejemplo en el perfil DR-85-06 V (figura 4) está claro que bajo los materiales paleozoicos del Macizo Asturiano se observan unas reflexiones que pueden ser seguidas con bastante precisión y que corresponden a los sedimentos terciarios y mesozóicos incompletos de la Cuenca del Duero. A partir de esta línea sísmica se puede estimar una aloctonía mínima de 5 kilómetros.

- El estudio del Arco de Rojas Santa-Casilda (Rodríguez Cañas *et al.*, este vol.) muestra estructuras que reflejan un fuerte solapamiento, tanto hacia el S como hacia el SE. Un cálculo rápido del solapamiento hacia el Sur permite estimar éste en 10 kilómetros.

- En la Cubeta Alavesa se estima una aloctonía entre 10 y 15 km de solapamiento, que se ha documentado tanto a partir de la interpretación de diversos perfiles sísmicos, como de diversos sondeos (Cámara Rupelo, 1989; Serrano y Martínez del Olmo, 1990).

### Conclusiones

El estudio de la sísmica existente en la zona ha puesto de manifiesto que la estructuración actual corresponde a un modelo de tectónica horizontal compressiva a partir de una estructuración previa distensiva de fallas de crecimiento mesozóicas que, al variar el campo de esfuerzos, invierten su movimiento y se transforman en fallas inversas. La complejidad original de estas fallas da lugar a la concentración de la deformación alrededor de ellas dejando entre las mismas grandes zonas sin apenas deformación. El solapamiento que se podría estimar para la Plataforma Burgalesa estaría alrededor de 5 ó 10 km.

### Referencias

- Cámara Rupelo, P.(1989), Libro Homenaje a Rafael Soler, AGGEP, Madrid, Pag. 27-35.  
 Serrano, A., Martínez del Olmo, W. y Cámara Rupelo, P. (1989), Libro Homenaje a Rafael Soler, AGGEP, Madrid, Pag. 115-121.  
 Serrano, A. y Martínez del Olmo, W. (1990), Formaciones evaporíticas de la Cuenca del Ebro y Cadenas Periféricas y de la zona de Levante, Barcelona, Pag. 39-53.

Fig. 4.— Perfil sísmico DR-85-06V interpretado.

Fig. 4.— Interpreted seismic profile DR-85-06V.