

# Inversión estructural en la cuenca mesozoica del off-shore asturiano. Revisión de un modelo exploratorio

*Structural inversion in the off-shore mesozoic asturian basin. Revision of an exploratory model*

C. Riaza Molina

Repsol Exploración. Castellana 280. 28046 Madrid

## ABSTRACT

*In the off-shore area of the Asturian and Cantabrian provinces a mesozoic-cenozoic basin develops with an important thickness of the Upper Jurassic and lower Cretaceous series. The partial closure of the Biscay Bay during the Eocene caused a shortening of the series and produced a structural inversion of the Jurassic-Lower Cretaceous depocenters. The majority of the unsuccessful oil wells were drilled on the inverted anticlines located in this area.*

**Key words:** *Structural inversion, Asturian basin, regional geology, Cantabrian basin, oil exploration, Santander arc, Bay of Biscay.*

*Geogaceta, 20 (1) (1996), 169-171  
ISSN: 0213683X*

## Introducción

La subcuenca off-shore asturiana, de edad mesozoica-cenozoica, forma parte de la Cuenca Cantábrica individualizada por una serie de rasgos geográfico-geológicos que la delimitan. Comprende el área marina situada al Norte de Asturias y parte Oeste de Cantabria, entre el Cabo de Peñas y el meridiano de Torrelavega, con algunos afloramientos en la costa y adentrándose en el Cantábrico hasta las aguas profundas al Norte del Banco "Le Danois" (Fig. 1). Por el sur el Macizo Car-

bonífero Asturiano constituye su límite y su fuente principal de aportes.

La mayor parte del conocimiento de esta subcuenca procede de la actividad de investigación petrolífera realizada en el área. Un total de 23 pozos han sido perforados desde 1975. Cuatro de estos pozos encontraron petróleo, aunque en cantidades consideradas no comerciales y otros muchos tuvieron importantes indicios. La sísmica registrada en el área supera los 5000 Kms, lo que proporciona abundante información para su estudio. A estos trabajos hay que añadir las abundantes to-

mas de muestras del fondo marino, lo que ha contribuido a un mejor conocimiento de la geología de superficie.

## Historia geológica regional

La historia geológica de la cuenca (Fig. 2) se encuentra íntimamente relacionada con la apertura del Golfo de Vizcaya y el Océano Atlántico.

En una primera etapa, de edad permo-triásica (Fig. 2), se produce el primer proceso de "rifting", donde un Golfo de Vizcaya incipiente representa uno más

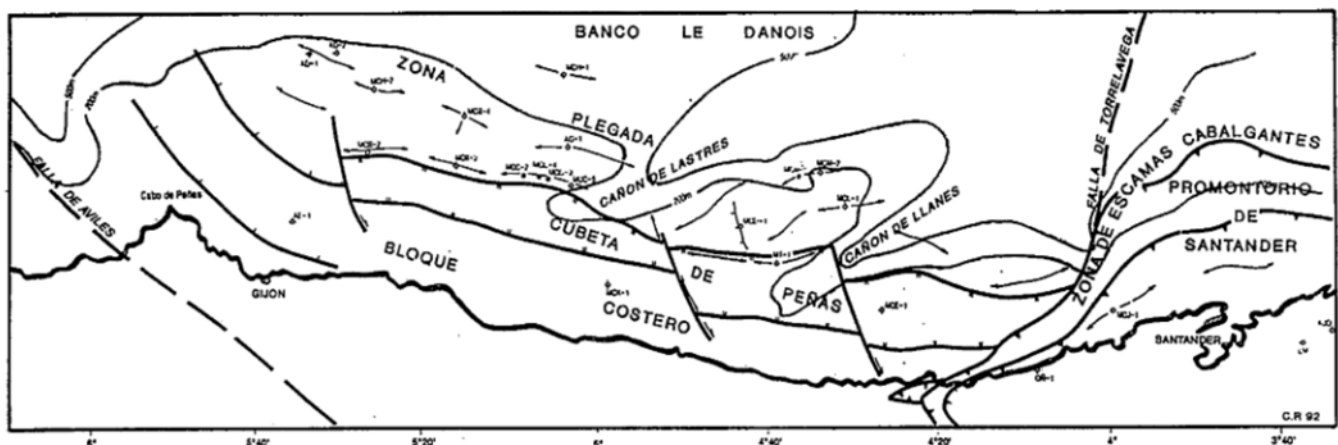
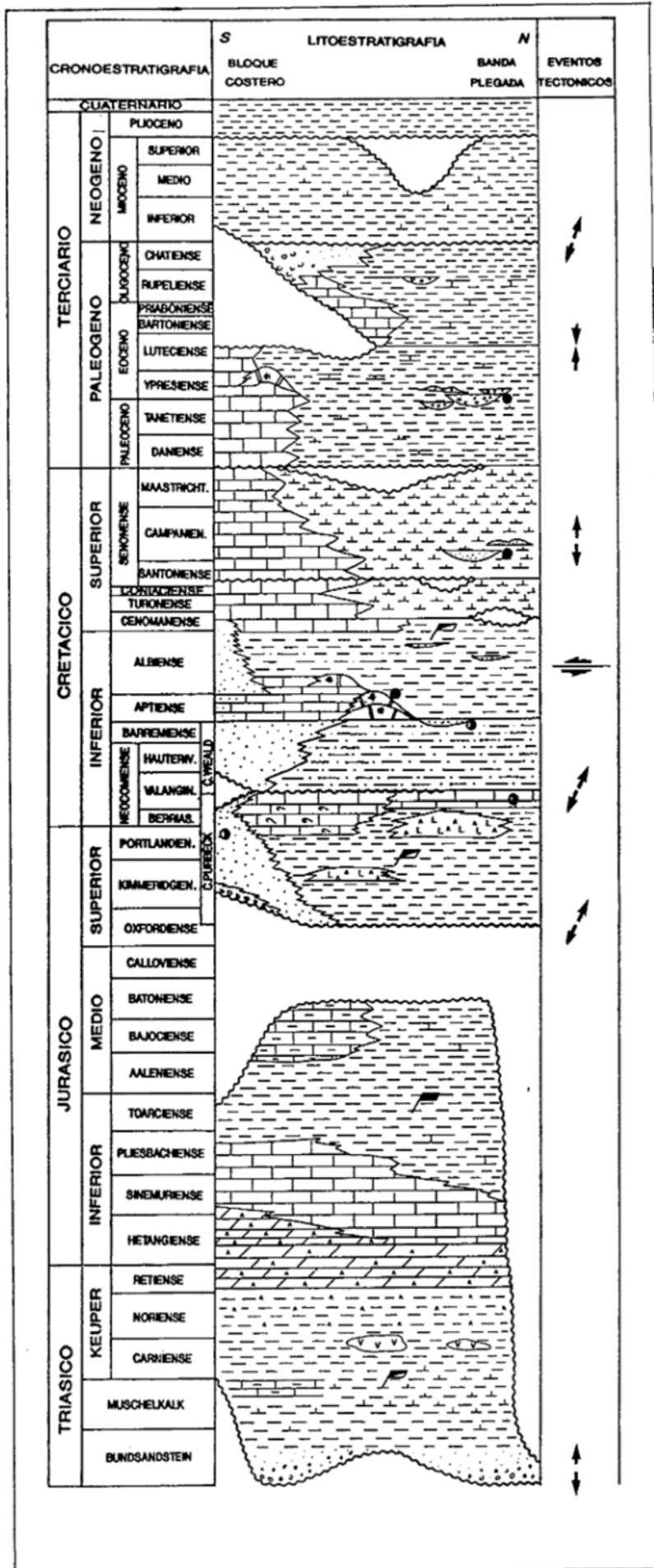


Fig. 1.- Mapa regional de la Cuenca Asturiana

*Fig. 1.- Regional map. Asturian Basin.*



de los diversos "rifts" creados en el Noroeste de Europa. Los sedimentos son fundamentalmente de facies aluviales o marginalmente marinos y se desarrollan en grabens o semigrabens que son más o menos paralelos a la actual costa.

Una transgresión general, con sedimentos de facies marinas restringidas afecta al área durante el Jurásico inferior y medio (Fig. 2). Aparecen arcillas bituminosas ligadas a eventos anóxicos y localizadas en pequeñas depresiones cuya importancia y extensión hacia el Norte son especulativas. Estos sedimentos constituyen la principal roca madre conocida en el área y la mayor parte de la exploración petrolera ha estado basada en esa premisa.

Una nueva fase de "rifting", de mayor magnitud, se desarrolla durante el Jurásico superior, dando lugar a importantes cambios en la cuenca, y durante la que se depositan grandes espesores de sedimentos clásticos (Fig. 2), en las zonas más profundas de los semigrabens. Se trata del ciclo Purbeck que incluye términos que van desde el Oxfordiense superior al Valanginiense inferior, con potencial desarrollo de almacenes en areniscas.

Durante el Valanginiense se produce una reactivación del "rifting", coincidiendo con el ciclo Weald que se extiende hasta el Barremiense.

El tamaño de la subcuenca en esta época es aún limitado, pero la potencia de cada uno de estos ciclos puede superar ampliamente y en muchos puntos los mil metros. La evolución del tipo de sedimentos en la subcuenca asturiana evoluciona muy rápidamente pasando desde facies marginalmente marinas al Sur, a marinas profundas en el Norte, con un decrecimiento progresivo del tamaño de los elementos detríticos.

A partir del Aptiense se inicia un nuevo período caracterizado por la apertura del Golfo de Vizcaya con la creación de corteza oceánica (*sea floor spreading*), acompañado de una transformante senestra entre Europa e Iberia. En una primera etapa se desarrolla una cuenca carbonatada con crecimientos arrecifales en las zonas más altas, rodeadas de cubetas "pull apart" donde se produce rápida acumulación de sedimentos finos.

A medida que esta fase transtensiva progresa va dando lugar, durante el Albicense y Cenomaniense Inferior, a una

Fig. 2.- Esquema de evolución estratigráfica de la Cuenca Asturiana

Fig. 2.- Stratigraphic evolution scheme of the Asturian Basin

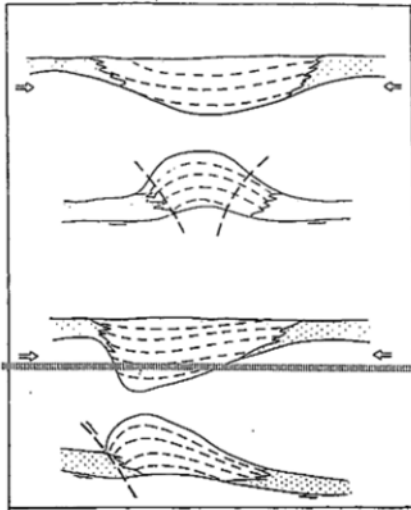


Fig. 3.- Modelo de inversión estructural

Fig. 3.- Structural inversion model

abundancia de sedimentos detríticos, que en la zona asturiana son en general de carácter fino y con rápida evolución a facies profundas (Fig. 2). Al igual que en otras partes de la cuenca Cantábrica se observan sistemas de fallas ligados a esta etapa y que permiten explicar la morfología del arco de Santander, de características similares al que se produce en la zona guipuzcoana. Queda por dilucidar el papel, que durante ese movimiento transtensivo, pudieran haber jugado accidentes situados más al Norte, hacia el Banco «Le Danois», o la falla de Avilés (Ventaniella).

En el Cretácico superior la cuenca Cantábrica en su conjunto se sigue extendiendo y aparecen profundas cubetas de dirección E-W, aunque en la subcuenca Asturiana los espesores se mantienen relativamente reducidos, con desarrollo local de facies turbidíticas. Esta situación se mantiene hasta el Eoceno inferior-medio (Fig. 2).

Hay que señalar la migración progresiva, desde el Jurásico Superior hasta el Eoceno inferior, de los depocentros, que raramente coinciden en la misma vertical, y que en general lo hacen hacia el Norte.

A partir de ese momento se produce una inversión tectónica a través de una fase compresiva con un cierre parcial del Golfo de Vizcaya.

Durante el Oligoceno-Mioceno se inicia una nueva fase extensional reflejada en los grandes espesores de sedimentos que aparecen en la Cubeta de Peñas de dirección aproximada E-W cortada por fallas de desgarre N20W.

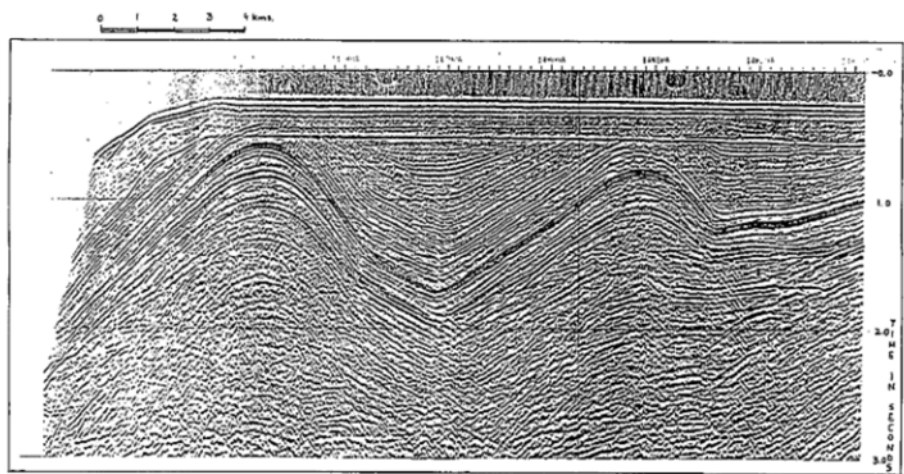


Fig. 4.- Línea sísmica mostrando la inversión estructural de las series mesozoicas

Fig. 4.- Seismic line showing the structural inversion

### Inversión estructural

Como resultado de la complicada historia tectónica de la subcuenca asturiana tenemos hoy día una serie de acontecimientos superpuestos que se hacen difícil diferenciar. Las fallas extensionales de las sucesivas etapas de «rifting» quedan parcialmente enmascaradas por rejugos posteriores que pueden haber actuado en sentidos diversos.

Observando la tectónica tal como hoy la vemos, podemos decir que han tenido mucha más importancia en esta subcuenca las fases extensionales que las compresivas y que el acortamiento producido por estas últimas es bastante reducido. Así pues el cierre parcial del Golfo de Vizcaya en esta transversal, o bien ha tenido aquí escasa entidad, o bien el acortamiento se ha efectuado en su mayor parte al Norte del Banco «Le Danois», mediante una subducción incipiente y limitada.

Durante la fase compresiva eocena se produce, pues, un plegamiento importante donde las series relativamente plásticas de las cubetas absorben la mayor parte del acortamiento, frente al comportamiento más rígido de las zonas de plataforma (Fig. 3). Este plegamiento da lugar a un levantamiento estructural de las zonas de mayor espesor frente a las zonas de sedimentación más limitada.

Las inversiones estructurales (Fig. 4) constituyen uno de los rasgos más característicos del área, que no habían sido

puestos de manifiesto hasta fechas muy recientes. Estos fenómenos sin embargo han tenido una gran importancia en los resultados de la exploración petrolera y han condicionado en gran manera los resultados negativos de la misma.

La mayor parte de los sondeos perforados en esta cuenca están ubicados en este tipo de anticlinales invertidos (Fig. 4), donde la presencia de rocas almacén es escasa y los espesores de las series del Cretácico y Jurásico Superior son muy grandes, lo que incide además en la dificultad de alcanzar los objetivos del Jurásico. También se explica así la frecuente presencia de indicios de hidrocarburos en estas series, debido a la mayor abundancia de facies arcillosas, aunque estas facies solo ocasionalmente en el Purbeck llegan a alcanzar interés como rocas generadoras en la cuenca.

### Conclusiones

El modelo utilizado hasta el momento para la exploración de hidrocarburos en la cuenca no ha dado resultados y debe ser abandonado. En esta cuenca, donde la generación está demostrada, es preciso investigar, a través de un nuevo modelo, las posibilidades todavía existentes de encontrar yacimientos comerciales.

### Referencias

Repsol Exploración. Documentación interna.