

# Geometría y modelo deposicional de la secuencia Sollube del Flysch Negro (Albiense medio, norte de Bizkaia)

## *Geometry and depositional model of the Sollube Sequence, Black Flysch (middle Albian, Northern Biscay)*

J. C. Vicente Bravo y S. Robles

Dpto. Estratigrafía, Geodinámica y Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad del país Vasco. Apartado 644, 48080 Bilbao.

### ABSTRACT

*Accurate sedimentological analysis of the Albian Black Flysch in the Northern of Biscay, has led to the establishment of turbidite systems coming from a southern source. Basin geometry affected dramatically the depositional architecture and their evolution, leading to complex lateral and vertical facies changes through time and space. The occurrence of these turbidite fans, reaching the northern margin of the Black Flysch trough, implies new considerations on Albian paleogeography in the central sector of the Basque-Cantabrian basin*

**Key words:** *Black Flysch, Depositional Geometry, Basin Geometry, Albian Paleogeography*

*Geogaceta, 10 (1991), 69-72.*

### Introducción

Durante el Albiense se produjo una compartimentación del sector central de la cuenca Vasco-Cantábrica, en fosas tectónicas asociadas a fallas de desgarre. Al mismo tiempo, la emergencia de importantes relieves al norte de la presente costa (Voort, 1964), dio lugar a un margen septentrional de afinidad «Europea», bordeado por «braided deltas» retrogradantes (Robles et al. 1988), bien definido y tectónicamente activo. Simultáneamente en el margen sur de la cuenca, de afinidad «Ibérica», se desarrollaron amplios sistemas deltaicos y plataformas siliciclásticas asociadas.

Entre ambos márgenes, se generó un gran surco Flysch con un relleno bimarginal (Robles et al., 1989, 1990). Este trabajo se centra en el estudio de los materiales turbidíticos de procedencia meridional, aflorantes en el extremo Noroccidental del Arco Vasco, norte de Vizcaya (fig. 1A). Se tratan aspectos relacionados con la caracterización de los sistemas de dispersión, su geometría, historia deposicional y procedencia, así como su contextualización paleogeográfica.

### Estratigrafía secuencial

Estudios precedentes en esta zona (Robles et al., 1989), han establecido 5 secuencias deposicionales para el intervalo comprendido entre el Albiense

medio y el Cenomaniense inferior. El objeto de este trabajo es la secuencia mas basal, que se ha denominado Secuencia Sollube y de acuerdo con datos de autores alemanes (Wiedmann et al., 1984), es de edad Albiense medio. La cartografía detallada muestra las fuertes variaciones laterales de las facies turbidíticas de esta secuencia (fig. 1B), que igualmente presenta acusadas variaciones laterales de potencia. Su espesor varía entre los 1.600 m en las zonas de máximo acúmulo (transversal de Sollube), hasta su total acúmulo en la zona de Bakio oeste (fig. 1B). En general se observa una reducción de potencia generalizada de sur a norte, acompañada de un cambio de facies.

Las variaciones estratigráficas comentadas se interpretan como consecuencia del relleno de una cuenca Flysch de compleja geometría, así como a la truncación erosionales de la Secuencia Sollube por otras posteriores. En general, la Secuencia Sollube presenta un claro carácter diacrónico, con unas relaciones basales de onlap expansivo conforme se produce una colmatación de la cuenca. En la figura nº 2, se muestra un diagrama cronoestratigráfico figurativo, en el que se evidencian estos aspectos.

### Análisis de paleocorrientes

En base a una medida exhaustiva y sistematizada de las paleocorrientes

de la Secuencia Sollube se ha elaborado un estudio estadístico de las mismas y los datos, representados en diagramas de rosa, se han superpuesto a la cartografía de facies (fig. nº 1B). La disposición de los vectores medios en cada estación de medida permiten establecer los siguientes hechos:

1) Existencia de dos familias de paleocorrientes: Un grupo importante de medidas presentan una polaridad hacia el NNW y el otro grupo mas minoritario presenta una polaridad hacia el SW, interdigitándose con el anterior.

2) El sistema NNW sufre una inflexión progresiva conforme avanza hacia el norte, tomando una lineación NW y finalmente hacia el W, adquiriendo las paleocorrientes un trazado en «L».

3) Destaca la persistencia de una lineación hacia el NNW en el sector más septentrional del surco (San Juan de Gaztelugatze), que representa el techo estratigráfico de la secuencia.

### Conclusiones y discusión

En base a las relaciones estratigráficas, lineaciones sedimentológicas y los datos de paleocorrientes, se ha reconstruido un modelo (fig. 3) que describe la geometría de los depósitos turbidíticos de la secuencia Sollube. Los rasgos fundamentales de este modelo deposicional son:

1) La existencia de dos abanicos

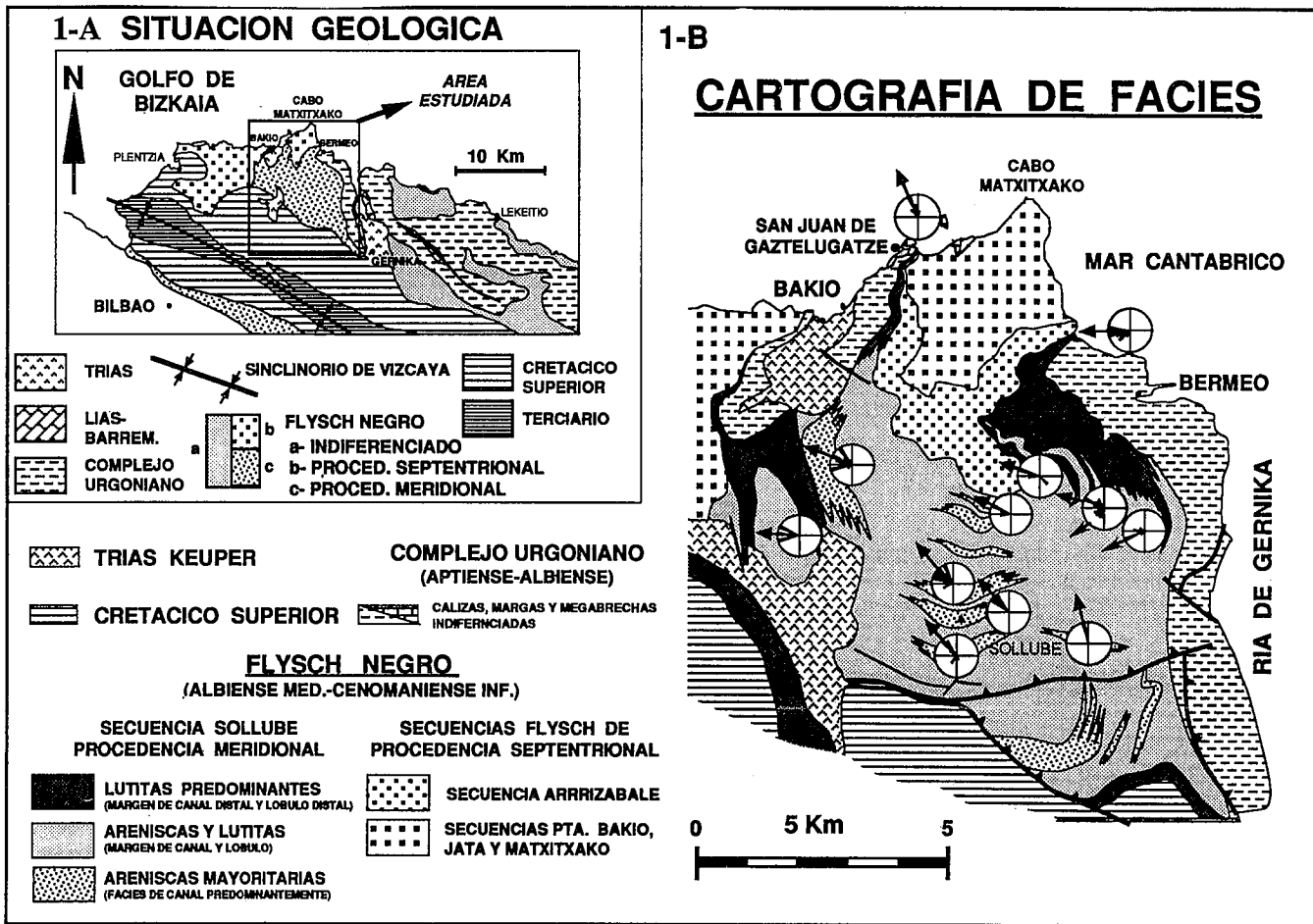


Fig. 1.—A.—Mapa geológico de la zona estudiada. B.—Cartografía de facies de la secuencia Sollube con los datos de paleocorrientes superpuestos. Observar el cambio en la dirección de las paleocorrientes y la existencia familias de paleocorrientes.

Fig. 1.—A.—Geological sketch of the studied area. B.—Facies map of the Sollube sequence with plotted paleocurrent data. Note the change in flow direction and the existence of paleocurrents from different sources.

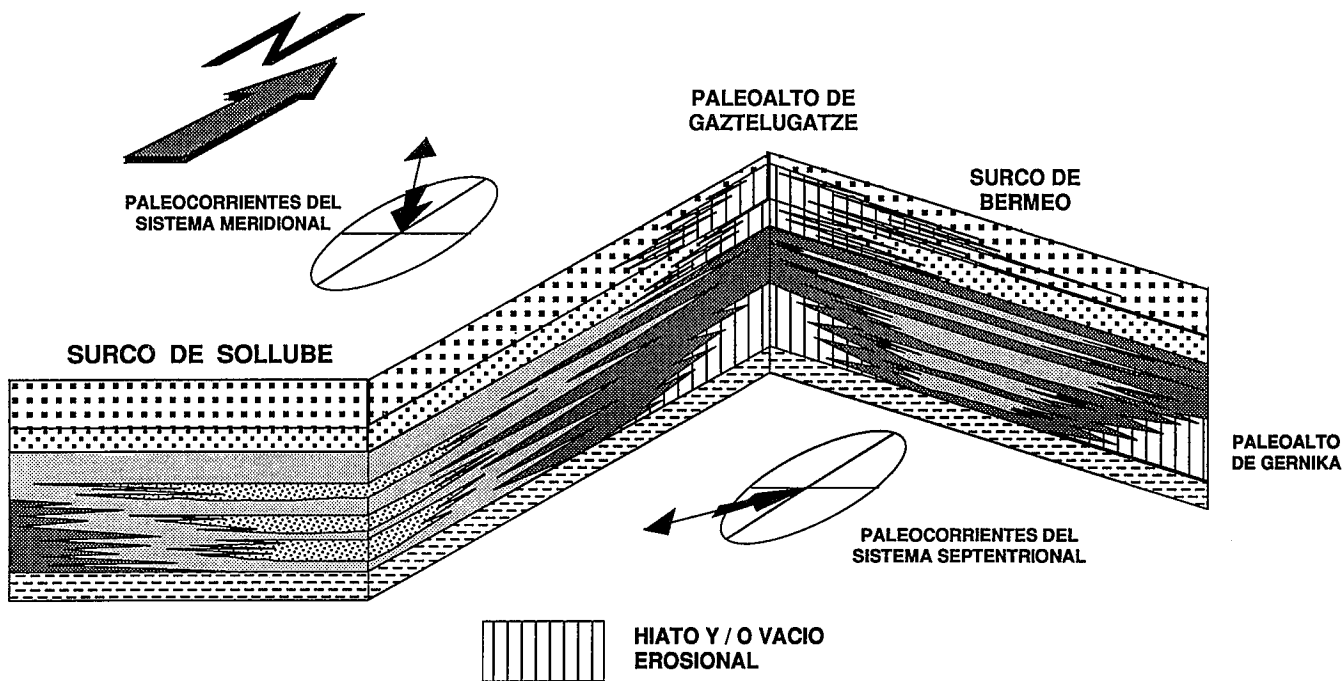


Fig. 2.—Diagrama cronoestratigráfico figurativo (sin escala). Observar como el principal hiato se registra en el paleoalto de Gaztelugatze.

Fig. 2.—Figurative chronostratigraphic diagram (no to scale). Note how the main hiatus is recorded on the San Juan de Gaztelugatze paleohigh.

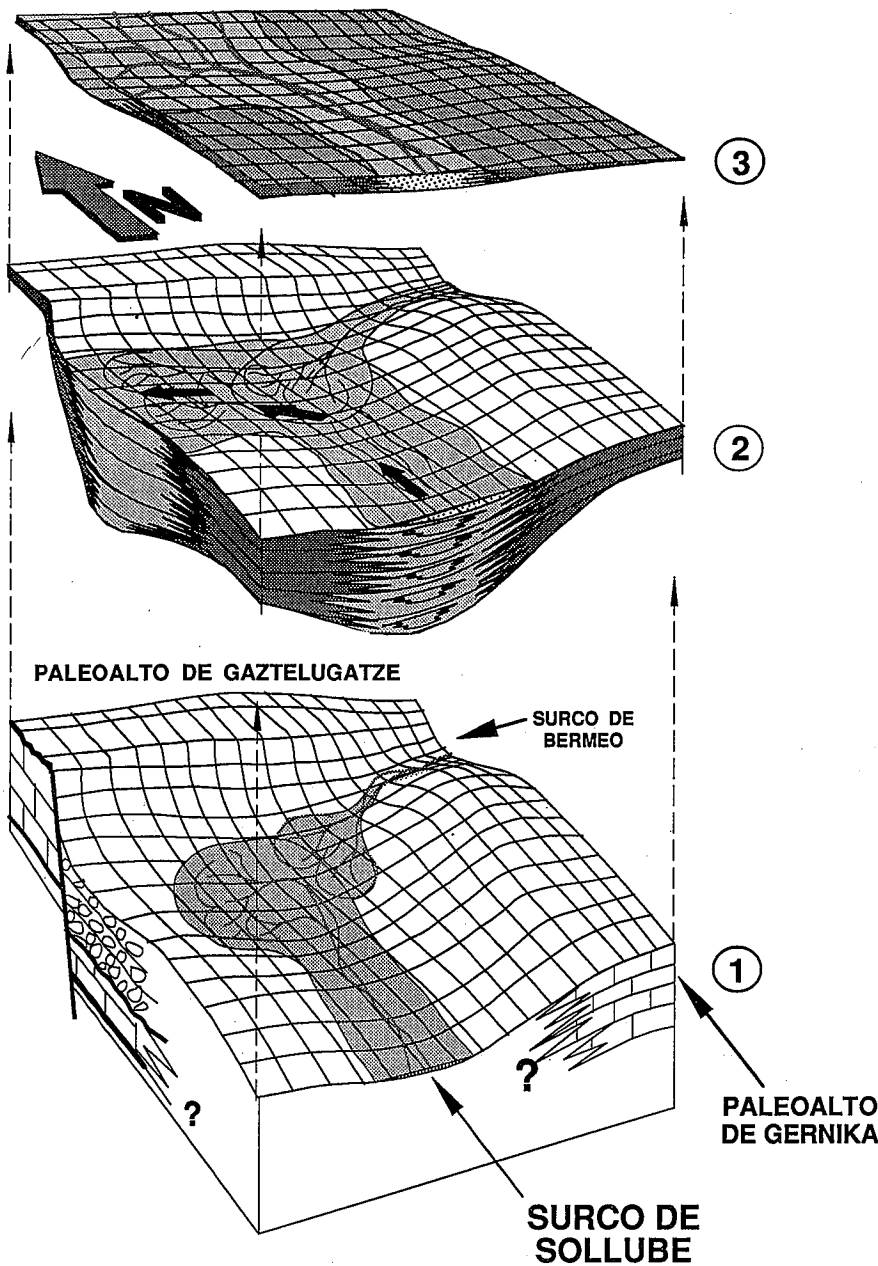


Fig. 3.—Modelo deposicional de la secuencia Sollube y su evolución temporal. Se ha establecido tres estadios: 1-Geometría inicial de la cuenca, alto confinamiento. 2-Etapa de relleno, alta tasa de sedimentación. 3-Etapa final, caracterizada por una compensación de los relieves previos, y colmatación total.

Fig. 3.—Depositional model of the Sollube sequence and its evolution through time. Three stages have been established: 1-Initial basin geometry, with high confinement. 2-Filling stage, high sedimentation rate. 3-Final stage, characterized by smoothening of previous relieves and overfill of paleohighs.

turbidíticos creciendo simultáneamente, uno de procedencia meridional, volumétricamente más importante, con orientación SSE-NNW, que se inflexiona hasta adoptar una dirección de ESE a WNW, y el otro de procedencia septentrional expandiéndose del NE al SW.

2) La marcada variación de espe-

sores, originada por paleoaltos, que provocarían además una distorsión en las lineaciones de flujo sedimentario y un importante control en la geometría y arquitectura de las facies. Se ha deducido la existencia de un paleoalto de lineación E-W, situada a la altura de Bermeo. Esta lineación ocasionaría el giro de las paleocorrientes como

consecuencia del efecto «barrera» que provocaría este paleomargen. Al norte de esta zona (San Juan de Gaztelugatze), se produciría una zona de mínimo espesor, en la que aparecen turbiditas diluidas.

3) Otros rasgos paleogeográficos importantes son el surco de Bermeo (Robador, 1984) que provocó el confinamiento del abanico turbidítico de procedencia NE, y el paleoalto de Gernika, de lineación NNE-SSE que condiciona la elongación del abanico de procedencia meridional.

4) El modelo deposicional establecido (fig. 3), muestra el alto grado de confinamiento que caracteriza las primeras fases de relleno, destacándose la influencia de los principales elementos paleogeográficos definidos. Este confinamiento decrecería en las últimas fases, como lo justifica por la presencia de paleocorrientes hacia el NNW, que rebasan el paleomargen E-W, causante de la inflexión de los paleocorrientes en los estadios precedentes.

Una vez establecidos los sistemas de dispersión y la caracterización de los mismos, el esquema paleogeográfico resultante plantea varios interrogantes. Es obvio invocar un área fuente situada al sur del área estudiada, pero es más difícil establecer su posición precisa, pudiéndose invocar tres hipótesis:

— El área fuente estaría directamente ligada al margen meridional de la cuenca, produciéndose intensa resedimentación hacia el norte de los sistemas siliciclásticos de transición que lo bordeaban. En este caso sólo podría aceptarse que las corrientes turbidíticas meridionales alcanzasen el margen norte del surco flysch, si el eje del mismo se situaba próximo a dicho margen. Por lo tanto no coincidiría con el eje del actual sinclinorio de Vizcaya, como proponen algunos autores, dado que éste se sitúa al sur de la zona donde las turbiditas de la Secuencia Sollube tiene su máximo desarrollo.

— Otra posibilidad es que el Flysch de origen meridional proceda, al menos parcialmente del reciclado de los materiales de un umbral submarino tectónicamente activo, situado a nivel del sinclinorio de Vizcaya. Esta hipótesis puede apoyarla la disminución de espesor del Flysch Negro hacia el sinclinorio, como ya fue evidenciado por autores alemanes (Voort, 1964).

— Finalmente cabe señalar, que las restituciones palimpásticas, restituyendo la componente de giro debida al emplazamiento diferencial de los mantos, puede modificar sustancialmente la dirección de las paleocorrientes, sin que ello suponga modificación en los modelos deposicionales propuestos.

El origen último de la secuencia Sollube es un tema en el que se sigue investigando y cuya resolución puede aportar nuevos datos sobre la paleogeografía Albiense y la evolución geodinámica de este sector de la cuenca Vasco-Cantábrica.

### Agradecimientos

Este trabajo es una contribución al Proyecto de Investigación del Gobierno Vasco 89 N° A11.

### Referencias

- Robador, A. (1984): *Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco.*
- Robles, S.; Pujalte, V. & García-Mondejar, J. (1988): *Rev. Soc. Geol. España.* vol 1 (3-4), pp. 409-441.
- Robles, S.; Pujalte, V.; Vicente Bravo, J. C.; & Quesada, S. (1989): *Volumen de Simposio del XII Congreso Español de*

- Sedimentología.* Leioa-Bilbao, 1989, pp. 177-186.
- Robles, S.; Vicente Bravo, J. C.; Quesada, S. & Pujalte, V. (1990): *Abstract Book, 13th Interational Congress.* Nottingham. England. pp. 574-575.
- Vicente Bravo, J. C.; Quesada, S.; Robles, S. & Pujalte, V. (1989): *Volumen de Simposio del XII Congreso Español de Sedimentología.* Leioa-Bilbao, 1989. pp. 187-196.
- Voort, H. B. (1963): *Geologischen Rundschau.* Bd, 53, seite 220-223.
- Wiedmann, J. & Boess, J. (1984): *Eclogae geol. Helv.* vol. 77. pp. 483-510.

*Recibido el 1 de enero de 1991  
Aceptado el 1 de marzo de 1991*

## Caracterización de las facies de la transición canal-lóbulo en la secuencia Jata del Flysch Negro (Albiense Superior norte de Vizcaya)

### *Characterization of the channel-lobe transition facies association of the Black Flyschjata sequence (Upper Albian, northern Spain)*

J. C. Vicente Bravo y S. Robles

Dpto. Estratigrafía, Geodinámica y Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad del País Vasco. Apartado 644. 48080 Billbao

### ABSTRACT

*Channel-lobe transition deposits have not been well documented in the ancient record. The apparent continuous spectrum between the two end members involved, channel-fill and lobe deposits respectively, has left this facies association as the less well known in turbidite facies scheme. Detailed analysis of well outcropped sections has allowed the characterization of this poorly known facies association.*

**Key words:** *Channel-lobe transition, Megaflute, Hummocky bedforms, hydraulic jumps.*

*Geogaceta, 10 (1991), 72-75.*

### Introducción

Los depósitos de la transición canal-lóbulo han recibido poca atención en la literatura geológica, exceptuando algunas citas para sistemas turbidíticos en el Grupo Hecho (Mutti & Normark, 1987), Cuenca Piedmont (Cazzola *et al.*, 1981) y el Flysch Negro de la Cuenca Vasco-Cantábrica (Vicente Bravo *et al.*, 1989, 1990). Su posición ambiental, intermedia entre conjuntos de facies más establecidos, i.e., facies de relleno de canal y facies de lóbulo, han favorecido la fusión de los depósitos de la transición canal-lóbulo en un espectro continuo de facies entre los términos comentados.

Estudios detallados, junto a un estudio objetivo de las geometrías de las formas erosionales y deposicionales, han permitido caracterizar estos depósitos en términos de una asociación de facies con identidad propia. Al mismo tiempo las conclusiones extraídas permiten clarificar la distinción de verdaderos cuerpos de canal, i.e. «cuerpos discretos con caracteres erosionales comunes, que muestran rasgos de haber constituido pasillos de transporte preferente de sedimento hacia cuenca», de aquellos cuerpos con geometría similar, pero que no constituyen verdaderos canales.

Estudios en ambientes actuales para análogos del margen californiano

(Normark, 1979), describen áreas con rasgos fisiográficos (formas de mesotopografía), coincidentes en geometría, pero de un orden de magnitud inferior, a las propuestas por nosotros para la transición canal-lóbulo. La situación areal de estas formas se sitúa en la interfase entre los canales turbidíticos y las zonas de suprafan, coincidente con la transición canal-lóbulo en ambientes antiguos.

### Situación geológica

La sección estudiada pertenece a la secuencia turbidítica Jata (Robles *et al.*, 1989), de edad Albiense, situada