

El surco paleogeográfico de Trucíos-Somorrostro (Albiense Inferior, W. Vizcaya).

The Trucios-Somorrostro sedimentary trough (Lower Albian, N. Spain).

J. García-Mondéjar, A. Aranburu, I. Rosales y P.A. Fernández-Mendiola.

Dpto. Estratigrafía, Geodinámica y Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco. Apartado 644. 48080 Bilbao.

ABSTRACT

Detailed mapping and facies analysis of onshore Lower Albian sequences in the Trucíos-Somorrostro area led to the establishment of a major paleogeographic trough for the Lower Albian. Listric faulting on the western edge of the trough created a half graben morphology filled with both mass-gravity and traction submarine deposits. Lead-zinc ore deposits were emplaced on the karstified calcarenite following the trough fault system.

Key words: Sedimentary trough, tectonic control, Lower Albian, Trucios-Somorrostro.

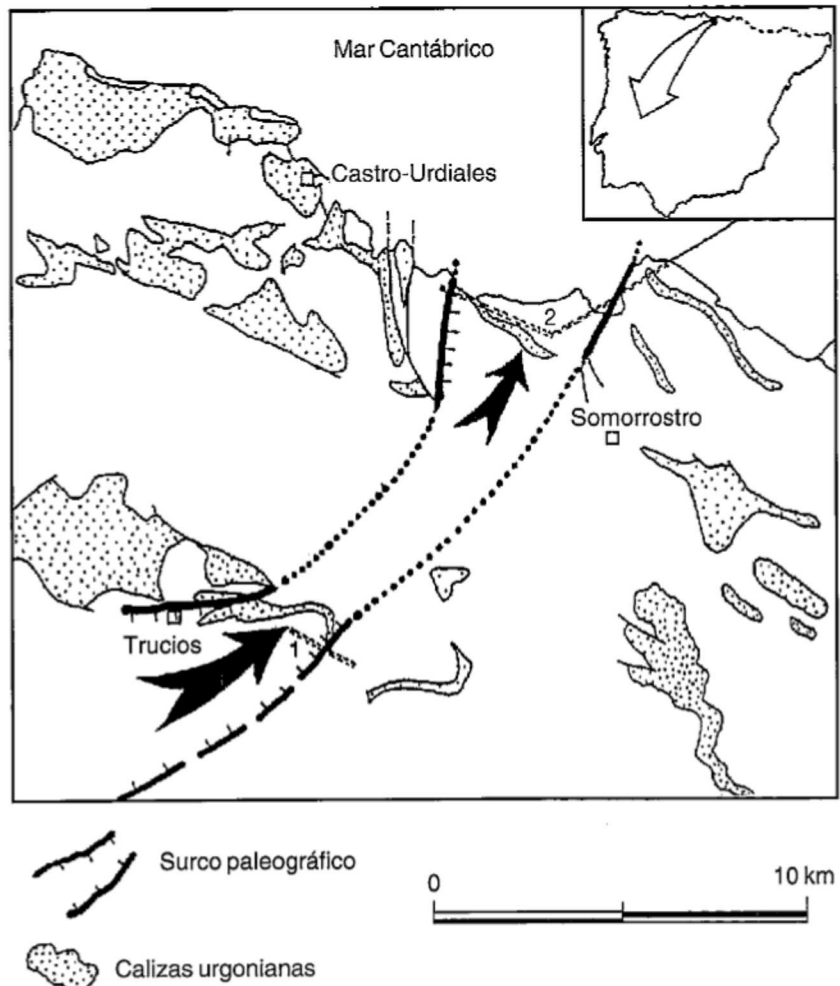
Geogaceta, 13 (1993), 38-42
ISSN: 0213683X

Introducción

Estudios de detalle del Albiense inferior en el área de Trucíos (oeste de Vizcaya, Fig. 1), llevaron a establecer un modelo de ruptura de una rampa carbonatada calcarenítica, mediante la formación de un semi-graben de actuación sinsedimentaria (Aranburu *et al.*, 1992). El relleno más representativo del surco allí constituido está formado por carbonatos autóctonos, carbonatos alóctonos de derivación proximal, y areniscas de cuarzo de procedencia meridional extra-cuenca (Fig. 2). Por otra parte, estudios de detalle desarrollados en el área de Castro Urdiales en materiales de similar litología y edad, habían llevado igualmente a establecer el modelo de ruptura de una plataforma carbonatada calcarenítica, mediante la formación de diversos semi-grabens de actuación sinsedimentaria y relleno también calcarenítico (Rosales *et al.*, 1991). Como continuación de esta línea de investigación, centrada en la ruptura de la plataforma Albiense inferior y en el carácter de los depósitos sintectónicos asociados, se ha estudiado recientemente el área al norte de Somorrostro, y se ha descubierto asimismo la existencia de un graben sinsedimentario de orientación aproximada NNE-SSW y relleno calcarenítico (Fig. 3). Teniendo en cuenta las similitudes de: edad, características de las plataformas infrayacentes y depósitos sintectónicos, orientación de las fallas activas limitantes, y polaridad de los sistemas principales de dispersión clástica, entre

Fig. 1.— Mapa simplificado de los afloramientos de calizas urgonianas en el área de estudio basado en Rat (1959). Se superpone en él la localización del surco paleogeográfico de Trucíos-Somorrostro.

Fig. 1.— Simplified map of the urgonian limestone outcrops based on Rat (1959). The areal extent and location of the Trucíos-Somorrostro sedimentary trough.



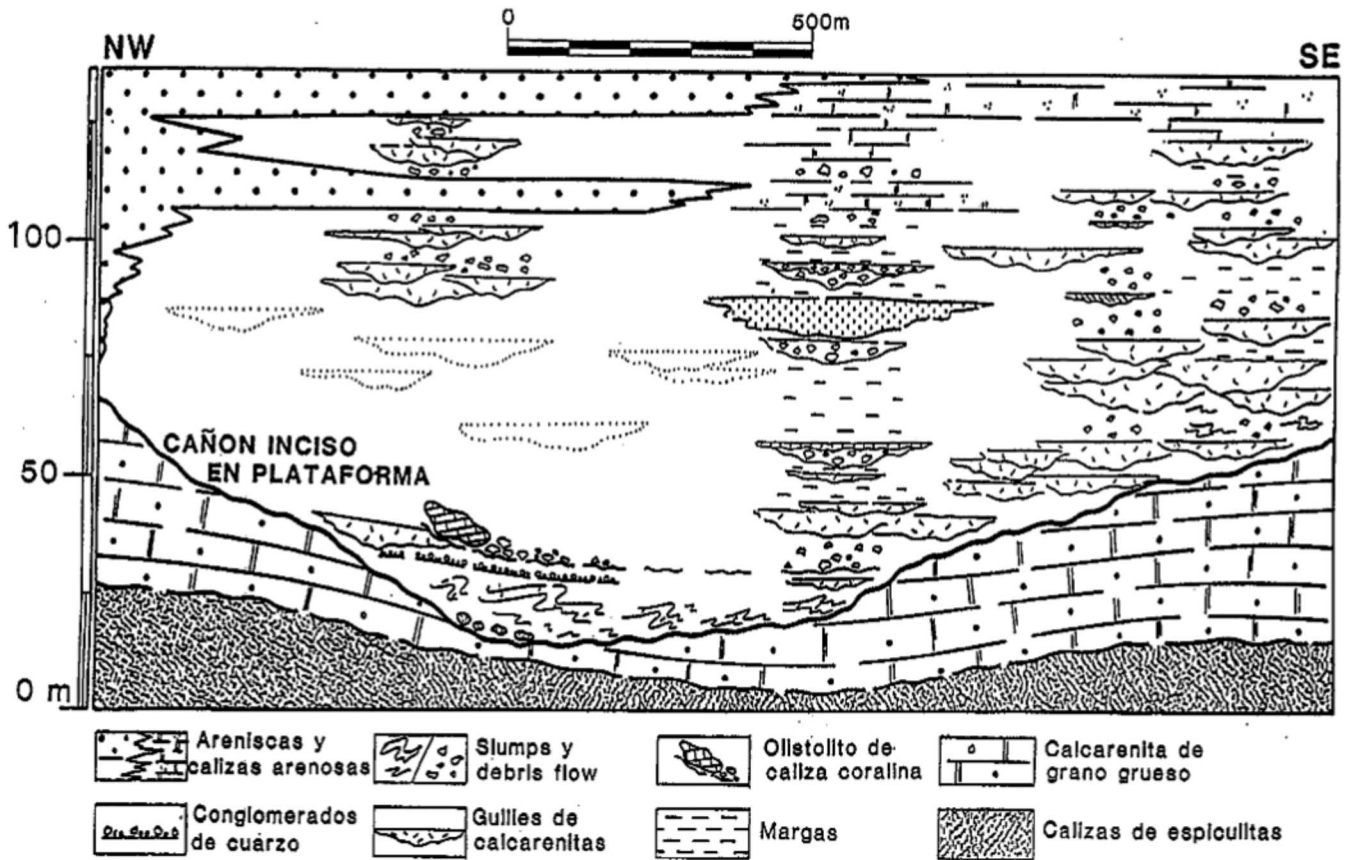


Fig. 2.— Relleno sedimentario del surco paleogeográfico en el área proximal de Trucíos.

Fig. 2.— Sedimentary fill of the paleogeographic trough in the proximal area of Trucíos.

los afloramientos de Trucíos y Somorrostro, proponemos aquí la pertenencia de los materiales de ambos afloramientos a un mismo surco paleogeográfico o semi-graben (Trucíos-Somorrostro), de orientación SW-NE (Figs. 1 y 4). Las dimensiones globales del surco son 4 km. de anchura media por un mínimo de 12 km. de longitud. El presente trabajo tiene como objetivos la caracterización por primera vez de este surco inédito, su descripción, datación y el establecimiento de su significado paleogeográfico. Para ello se describen a continuación los cortes transversales de Trucíos y Somorrostro y se discute al final el modelo tectosedimentario propuesto y sus implicaciones paleogeográficas y económicas.

Surco proximal: Trucíos

En el área de Trucíos, la ruptura de la rampa carbonatada infrayacente se produjo después de una emersión general del área con desarrollo de paleocarst (Aranburu *et al.*, 1992). Se han encon-

trado Ammonites justo debajo de la discontinuidad: *Epileymeriella (Revilites) revili* (Jacob), *Epileymeriella (Revilites) sp. nov.* y *Leymeriella sp.*, así como justo encima de ella: *Epileymeriella (Revilites) revili* (Jacob). Mediante ellos se puede datar tanto la fase de formación del paleocarst como la fase de inicio de la ruptura de plataforma, en la Zona *tardefurcata*, Subzona *regularis* del Albiense inferior (ca. 106,5 m.a.).

La actuación de una falla sinsedimentaria en la zona de Peñalba dividió la rampa carbonatada en dos dominios: horst (Agütera) y semi-graben (Peñalba) (Aranburu *et al.*, 1992). El horst continuó siéndolo hasta el completo relleno con facies terrígenas del semi-graben adyacente, de manera que en él siguieron desarrollándose procesos de carst (Fig. 4). El semi-graben, por su parte, tuvo probablemente una fase previa de valle fluvial, luego una fase de relleno de cañón submarino, siguiendo después una fase de relleno de estuario profundo con areniscas (Fig. 4). Un esquema representativo de la fase primera de relleno del cañón submarino, de 40 m de

profundidad y 2 Km de anchura, se ofrece en la Fig. 2. La parte más profunda del valle contiene depósitos de transporte gravitatorio en masa, tales como *slumps* de calcarenitas arenosas, calizas micríticas margosas y areniscas con matriz de marga, que acaban con un nivel de granos de cuarzo de hasta 1 cm de diámetro. Hacia arriba en la serie existen pequeños barrancos (*gullies*) de 4 x 11 m de sección transversal máxima, rellenos por calcarenitas bioclásticas; se encuentran excavados en margas autóctonas que también contienen parabrechas con cantos de micrita coralina, normalmente de tamaño centimétrico pero en un caso de 12 m de longitud (Fig. 2). La parte superior del relleno carbonatado del cañón submarino fue ya contemporánea de la llegada de areniscas, que se localizó al oeste del cañón (Figs. 2 y 4). Estas areniscas, que alcanzan 125 m de espesor, son de grano fino, cuarzosas, con laminación y estratificación cruzada de surco y planar en sets de hasta 3 m de espesor, localmente con sets subordinados yuxtapuestos que sugieren inversiones de flu-

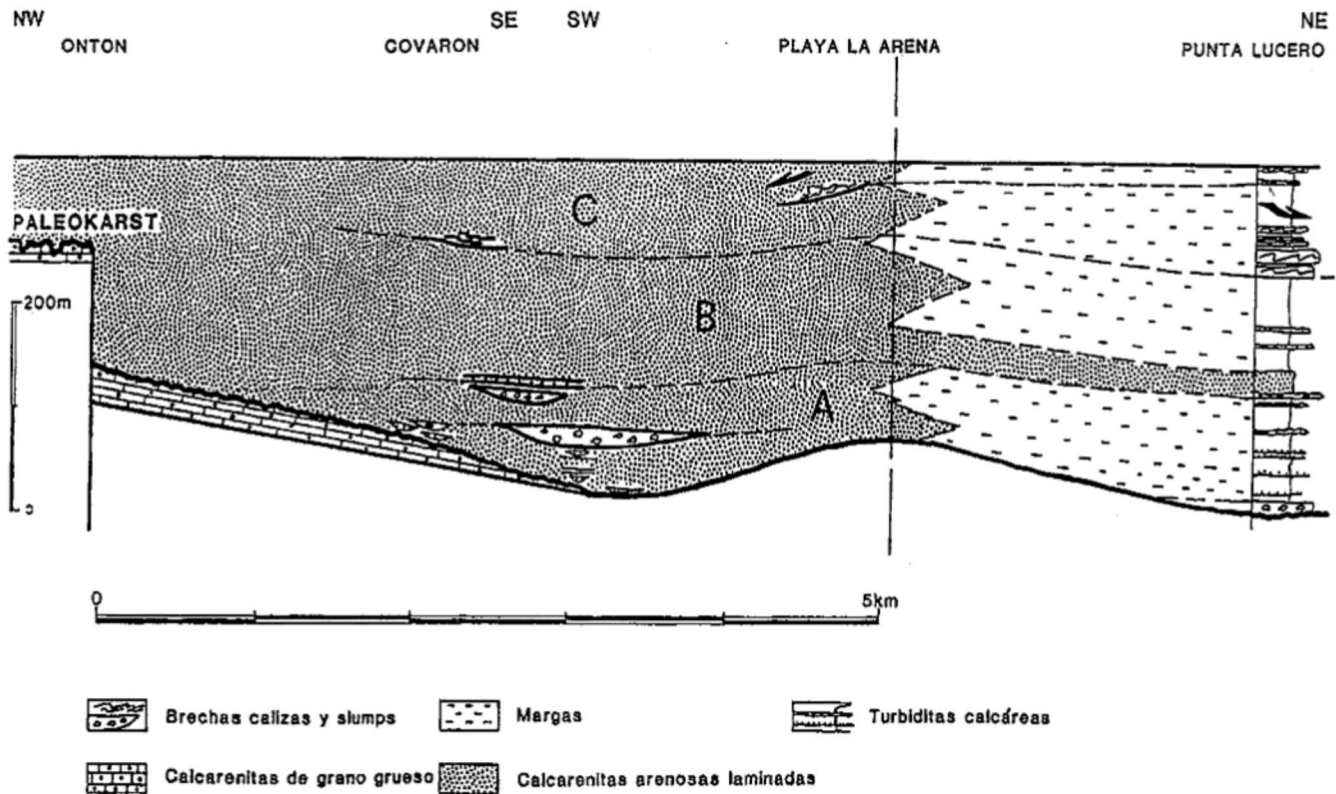


Fig. 3.— Relleno sedimentario del surco paleogeográfico en el área distal de Somorrostro.

Fig. 3.— Sedimentary fill of the paleogeographic trough in the distal area of Somorrostro.

jo. No presentan sedimento de grano fino intercalado, bioturbación significativa, o cualquier tipo de organización secuencial interna. Paleocorrientes locales (ejes de surcos) muestran un transporte general de la arena hacia el norte, rellenando longitudinalmente el surco.

La primera fase de relleno del cañón submarino en la base del semi-graben, sugiere una sedimentación autóctona de margas interrumpida frecuentemente por resedimentación en masa de tipo slump, flujo de derrubios y flujo de granos. Esta fase persistió en el margen oriental del semi-graben, constituyendo un modelo de talud de tipo "abarrancado" ("gullied", Read 1985) (Fig. 2). El litosoma lateralmente adyacente de areniscas, por su parte, sugiere un ambiente marino relativamente confinado, constantemente sometido a movimiento de agua (corrientes tractivas), y de una cierta profundidad por estar al pie del talud carbonatado. Se invoca para su formación un ambiente de estuario profundo, con efecto de embudo para las corrientes de marea (Fig. 4). La persistencia vertical en las características de las areniscas que rellenan el semi-graben, sugiere una acción continuada de

la falla mayor limitante del surco por el oeste, que puede considerarse por ello una falla de crecimiento. Esto explica por una parte la creación del talud carbonatado en la parte oriental del semi-graben, a modo de flanco de anticlinal de tipo "rollover", frecuentemente asociado a falla de crecimiento, y por otra parte la persistente inestabilidad de dicho talud (Fig. 4).

Surco distal: Somorrostro

Al norte de Somorrostro existe un litosoma lenticular de calcarenitas arenosas laminadas que refleja características de relleno de un surco sinsedimentario limitado por falla (Fig. 3). El sustrato vuelve a ser el nivel guía de calcarenitas de grano grueso que forma una rampa carbonatada con polaridad este. El seguimiento lateral de este nivel guía muestra un adelgazamiento progresivo hacia el este por erosión de su techo, hasta su total desaparición. En el oeste, estas calcarenitas basales están afectadas por una falla sinsedimentaria a la altura de Ontón (Fig. 3), y muestran exposición subaérea y desarrollo de

paleocarst en el bloque occidental, levantado durante una larga etapa.

El relleno del surco tiene tres tramos principales, A, B y C (Fig. 3). El tramo A o inferior consta principalmente de calcarenitas bioclásticas de grano fino, muy arenosas, con laminación ondulada y cruzada y alta bioturbación. Engloba dos niveles mayores con facies de resedimentación. El primero tiene clara base erosiva que le confiere una geometría lenticular con un máximo de 35 m de espesor. Consta de la siguientes facies: calcarenitas bioclásticas de grano grueso con estratificación cruzada relleno gullies amalgamados; parabrechas de clastos centimétricos de micrita con corales y calcarenita, entre matriz limosa, y slumps de arenicas; y turbiditas calizo-areniscosas y areniscosas con secuencias de Bouma Tac. El segundo nivel con resedimentación, techo del tramo A, posee 5 m de espesor, consta de una sucesión vertical de turbidita bioclástica potente (1 m), margocalizas limosas, parabrechas de clastos métricos de calcarenita y arenisca y matriz margo-limosa, ortobrecha de clastos micríficos centimétricos, y arenisca de grano grueso potente (1 m). El tramo

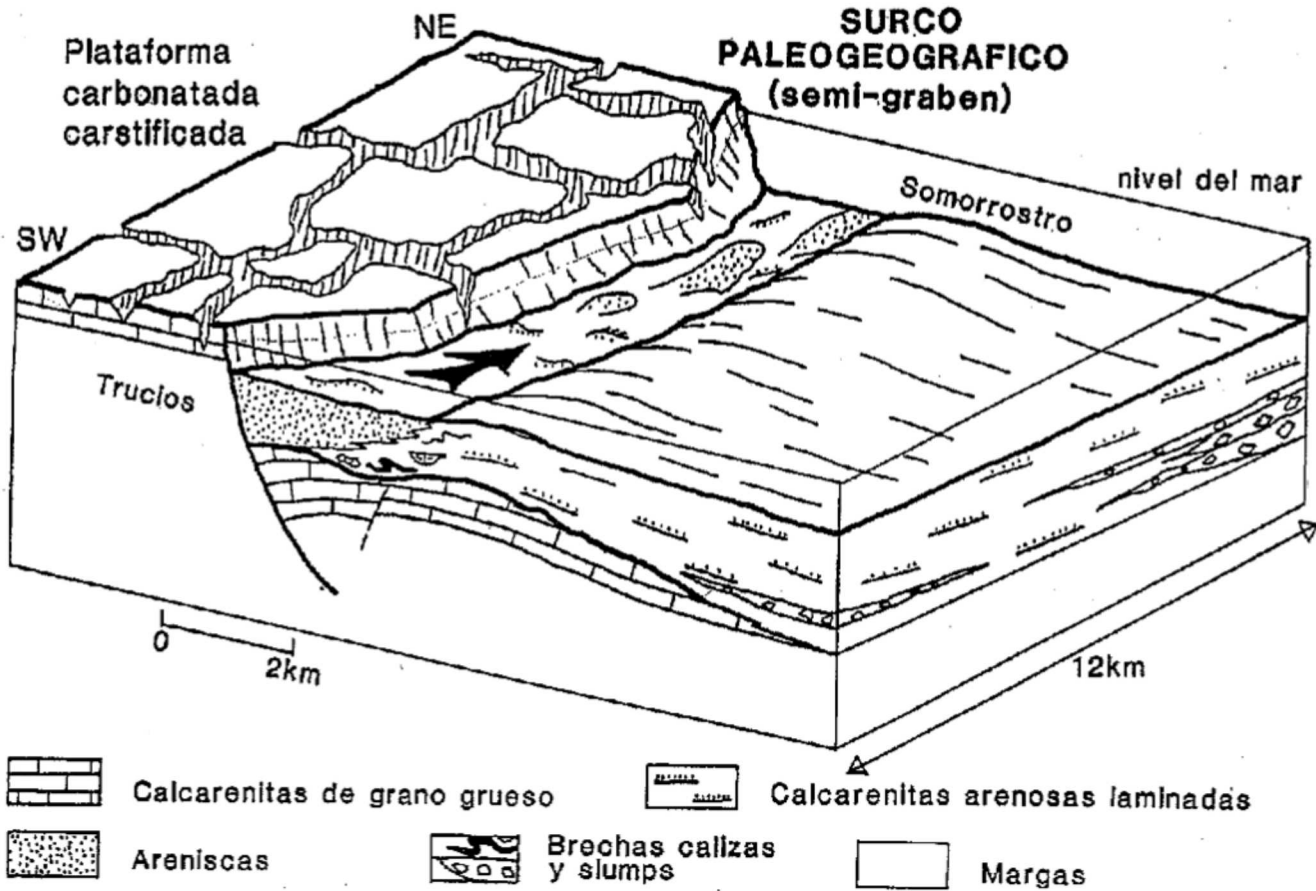


Fig. 4.— Modelo sedimentario para el Albiense inferior en el área de Trucíos-Somorrostro.

Fig. 4.— Sedimentary model for the Lower Albian in the Trucíos-Somorrostro area.

B o intermedio consta de calcarenitas bioclásticas de grano fino, limosas, bioturbadas, con laminación ondulada y esporádicas turbiditas areniscosas intercaladas. El tramo *C* o superior consta de calcarenitas similares a las del tramo *B*, además de dos *slumps* de calcarenitas laminadas con clastos calizos micríticos y calcareníticos (el superior con vergencia hacia el oeste); presenta también hacia techo abundantes intercalaciones de turbiditas areniscosas.

El relleno el surco de Somorrostro se produjo fundamentalmente mediante facies de calcarenitas impuras laminadas, dentro de las cuales se intercalaron niveles heterogéneos de resedimentación gravitatoria. Para la calcarenitas cabe deducir un ambiente marino relativamente confinado, con suaves corrientes de fondo de actuación muy persistente (mareas con efecto embudo en un estuario profundo). Para las facies de resedimentación en masa se invocan pendientes creadoras de inestabilidad,

tanto en sentido longitudinal (turbiditas areniscosas, brechas basales) como transversal al surco (slumps superiores). Los materiales equivalentes laterales a los del surco en el área al este de la Playa de La Arena (zona de Punta Lucero), tienen un predominio de facies margosas entre las que se intercalan depósitos de resedimentación en masa con polaridad este (Fig. 3). Se interpreta esta zona como correspondiente a un suave paleoalto relativo, recurrentemente inestable, originado probablemente a modo de anticlinal de "rollover" en relación con la falla de crecimiento de Ontón (Fig. 4).

Modelo tectosedimentario

Los datos expuestos de las series de Trucíos y Somorrostro permiten establecer un sistema sedimentario de surco submarino controlado por tectónica activa sinsedimentaria (Fig. 4). En este sistema se distingue una primera etapa

generalizada de depósito con pulsos de resedimentación gravitatoria heterogénea, tanto de procedencia axial como lateral. La segunda etapa de sedimentación es más uniforme, y se caracteriza por un sistema de estuario profundo con areniscas en situación proximal y calcarenitas en situación distal. Los márgenes del surco fueron desiguales: escarpe de falla activa al oeste e intumescencia antiformal de tipo "rollover" al este, posiblemente con algún pequeño fallamiento antitético en el último caso. El fin de la historia del surco se debió a un pulso tectónico que afectó a todas las áreas del mismo. En el área proximal de Trucíos se produjo el cese de actuación de la falla de crecimiento allí existente, acompañado del hundimiento generalizado (*drowning*) tanto del surco como el área adyacente carstificada. En el área distal de Somorrostro, se produjo el cese de actuación de la falla de crecimiento de Ontón, y después un movimiento de bisagra en la línea paleo-

gráfica de La Arena, probablemente por actuación sinsedimentaria de la falla, que dió lugar a un "salto" hacia el este del depocentro de calcarenitas laminadas; el área del surco fué entonces ocupada por un litotopo margoso similar al previamente citado de Punta Lucero, es decir, pasó a representar una función de alto relativo.

Implicaciones paleogeográficas

El surco de Trucíos-Somorrostro fué creado por movimientos de extensión NW-SE, y su significado paleogeográfico es el de "escalón" separador de un dominio de plataforma al oeste y uno de cuenca al este, durante el transcurso del Albiense inferior. Esta línea paleogeográfica fué ya atribuida a un control estructural del zócalo por Foyo Marcos (1978), quien supuso que la zona de cizalla dextrógira alpina NE-SW existente en el área, había ya jugado de alguna forma durante el Cretácico inferior y medio. Posteriormente, García-Mondéjar (1989) hizo coincidir la misma línea paleogeográfica con el borde NW de la subcuenca Albiense de Bilbao, considerada en ese trabajo como de *pull-apart*. Los datos aportados en este estudio confirman y documentan las atribuciones anteriores, y demuestran que se creó una importante línea de fractura entre Trucíos y Somorrostro en el Albiense inferior. Si se tiene en cuenta el elipsoide de deformación creado por un régimen general de degarre sinis-

tral NW-SE, atribuido a toda la cuenca vasco-cantábrica durante esa época (García-Mondéjar, 1989), la orientación de la línea paleogeográfica Trucíos-Somorrostro puede hacerse corresponder bien a una línea de fractura de extensión simple en el margen de un *pull-apart*, o bien a una línea de fractura mixta formada por extensión simple y desgarré antitético dextral NE-SW. Posiblemente esfuerzos de los dos tipos tuvieron lugar en dicha línea, y eso explica por un lado el cambio de régimen de la fractura de la playa de La Arena al finalizar la vida del surco, y por otro el rejuego de la línea paleogeográfica durante la deformación alpina, también a modo de degarre dextral, demostrado por Foyo Marcos (1978).

Implicaciones mineralogénicas

En dos trabajos previos (García-Mondéjar, 1989; Aranburu *et al.*, 1992) se han asociado las mineralizaciones de plomo-zinc de las áreas de Karrantza y Trucíos, a fallas sinsedimentarias relacionadas con la formación del margen NW de la cuenca albiense de Bilbao. Dichas fallas habrían permitido la circulación de fluidos mineralizadores, los cuales habrían precipitado menas en las calcarenitas carstificadas adyacentes del Albiense inferior. La caracterización del surco Trucíos-Somorrostro que aquí se presenta, permite considerar también un origen similar para las mineralizaciones de hierro de la zona de

Hoyo Covarón y Setares, al norte y oeste de Somorrostro, respectivamente (Gil *et al.*, 1990). En esas zonas también existen calcarenitas carstificadas adyacentes a una (o dos) fallas activas que pudieron canalizar fluidos mineralizadores desde zonas más profundas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido en parte subvencionado por el proyecto UPV 121.310-E148-91 y con dos becas para la Formación de Personal Investigador (A.A. y I.R.).

Referencias

- Aranburu, A.; Fernandez-Mendiola, P.A. y García-Mondéjar, J. (1992). *Geogaceta*, 11, 42-44.
- Foyo Marcos, A. (1978). *Tecniterrae.*, 5-171, 6-11.
- García-Mondéjar, J. (1989). In: A.J. Tankard and H.R. Balkwill (Eds.) *Extensional tectonics and stratigraphy of the North Atlantic margins*. AAPG Memoir 46, 395-409.
- Gil, P.P.; Crespo, J.; Herrero, J.M.; Velasco, F. y Casares, M.A. (1990). *Boletín Geológico y Minero*, 101-4, 580-592.
- Read, J.F. (1985). *AAPG Bull.*, 66, 860-878.
- Rosales, I.; Fernández-Mendiola, P.A. and García-Mondéjar, J. (1991). *Dolomieu Conference on Carbonate Platforms and Dolomitization*, Ortisei, Abstracts, p.227-228.