

# Estructura interna del sistema deposicional de Sant Martí Xic

**A. Barnolas.** Instituto Geológico y Minero de España. Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid.

**J. Samsó.** Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Zona Universitària de Pedralbes. 08028 Barcelona.

**J. Serra-Kiel.** Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Zona Universitària de Pedralbes. 08028 Barcelona.

**J. Tosquella.** Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Zona Universitària de Pedralbes. 08028 Barcelona.

## ABSTRACT

*The depositional facies and parasequences of the Sant Martí Xic high stand depositional system are characterized. The internal structure of the system is controlled by these parasequences: thin transgressive facies with erosional bases, and progradational regressive facies. Finally, a comparison between the internal structure of the system described here and the seismic stratigraphy based model for high stand progradational systems is established.*

Barnolas, A.; Samsó, J.; Serra-Kiel, J. y Tosquella, J. (1988): Estructura interna del sistema deposicional de Sant Martí Xic. *Geogaceta*, 5, 69-71.

**Key words:** *Transgressive facies, regressive facies, progradational systems, South Pyrenean Basin.*

## Introducción

El Sistema Depositional de Sant Martí Xic, situado en el margen nororiental de la cuenca de antepaís surpirenaica (fig. 1), corresponde a un sistema progradacional (regresivo) de *high stand*, en el sentido de Haq *et al.* (1987). Está formado por la sucesión alternativa de depósitos progradacionales siliciclásticos (deltas) con depósitos retrogradacionales (transgresivos): secuencias *offlap-onlap* (Barnolas *et al.*, 1981, 1985). Su edad, establecida mediante macroforaminíferos (*Nummulites*), es Bartonense superior-Priabonense inferior (Barnolas *et al.*, 1981).

Este sistema forma parte de una Secuencia Depositional equivalente a la parte superior de un Ciclo de orden mayor, ligado a la evolución tectónica de la cuenca de antepaís: «Secuencia Milany», de Puigdefábregas *et al.* (1986). La base de esta Secuencia Depositional, límite de secuencia de tipo 2, de Vail *et al.* (1984), coincide en la Plana de Vic, con la superficie transgresiva, situada en el contacto entre las Areniscas de Oris y las Margas de La Guixa (techo del nivel PB de Reguant, 1967). Sobre ella se disponen, en este área, dos unidades litoestratigráficas, margas de La Guixa y margas de Gurb (Reguant, 1967), que pertene-

cen a un Sistema Depositional transgresivo (retrogradacional) (fig. 2). La superficie de discontinuidad entre ambos Sistemas Depositionales (superficie de máxima inundación) corresponde al contacto neto existente entre las margas de Gurb y las margas de Vespella, de Reguant (1967).

## Descripción

El Sistema Depositional de Sant Martí Xic ha sido estudiado con detalle desde su extremo más distal, según la dirección de progradación, hasta el flanco sur del anticlinal de Bellmunt (fig. 1). En total representa un tramo de 11 km de flecha de progradación. La base del estudio ha sido la realización de una cartografía a E. 1:10.000, que permite la representación individualizada de los ciclos transgresivos-regresivos (secuencias *offlap-onlap*), y de sus facies características. Se han reconocido ocho horizontes transgresivos que separan a otros tantos tramos con facies siliciclásticas progradacionales (fig. 2).

### 1. Facies deposicionales

Han sido descritas en Barnolas *et al.* (1985). Pueden agruparse según pertenezcan al episodio transgresivo o regresivo de las secuencias *offlap-onlap*.

**Facies transgresivas.**—*Dentro de estos ciclos se reconocen dos tipos de facies en el estadio transgresivo (onlap marino):*

**Barras transgresivas.** Están situadas en la base de este grupo de facies. Presentan un solo set de estratificación cruzada de gran escala con dirección de progradación hacia la cuenca. La granulometría de estas barras es de tamaño arena fina a muy gruesa con granoselección negativa. Presentan mezcla de fauna, claramente marina con fauna saloble. Se interpretan como producidas por la migración hacia cuenca del material siliciclástico de la llanura deltaica, remobilizado durante la fase transgresiva. La base de esta unidad es una superficie erosiva (*ravinement surface*) sobre los materiales progradacionales infrayacentes.

**Lumaquelas de macroforaminíferos.** Se sitúan sobre las facies anteriores. Son capas muy poco potentes y discontinuas, formadas casi exclusivamente por restos de macroforaminíferos de plataforma abierta (*Nummulites* sp., *Operculina* sp., *Discocyclina* sp., *Aktinocyclus* sp., *Asterocyclina* sp.). Representan el máximo transgresivo, con una baja tasa de sedimentación (*condensed section*). El techo de este nivel correspondería a la Superficie de máxima inundación del ciclo transgresivo-regresivo.

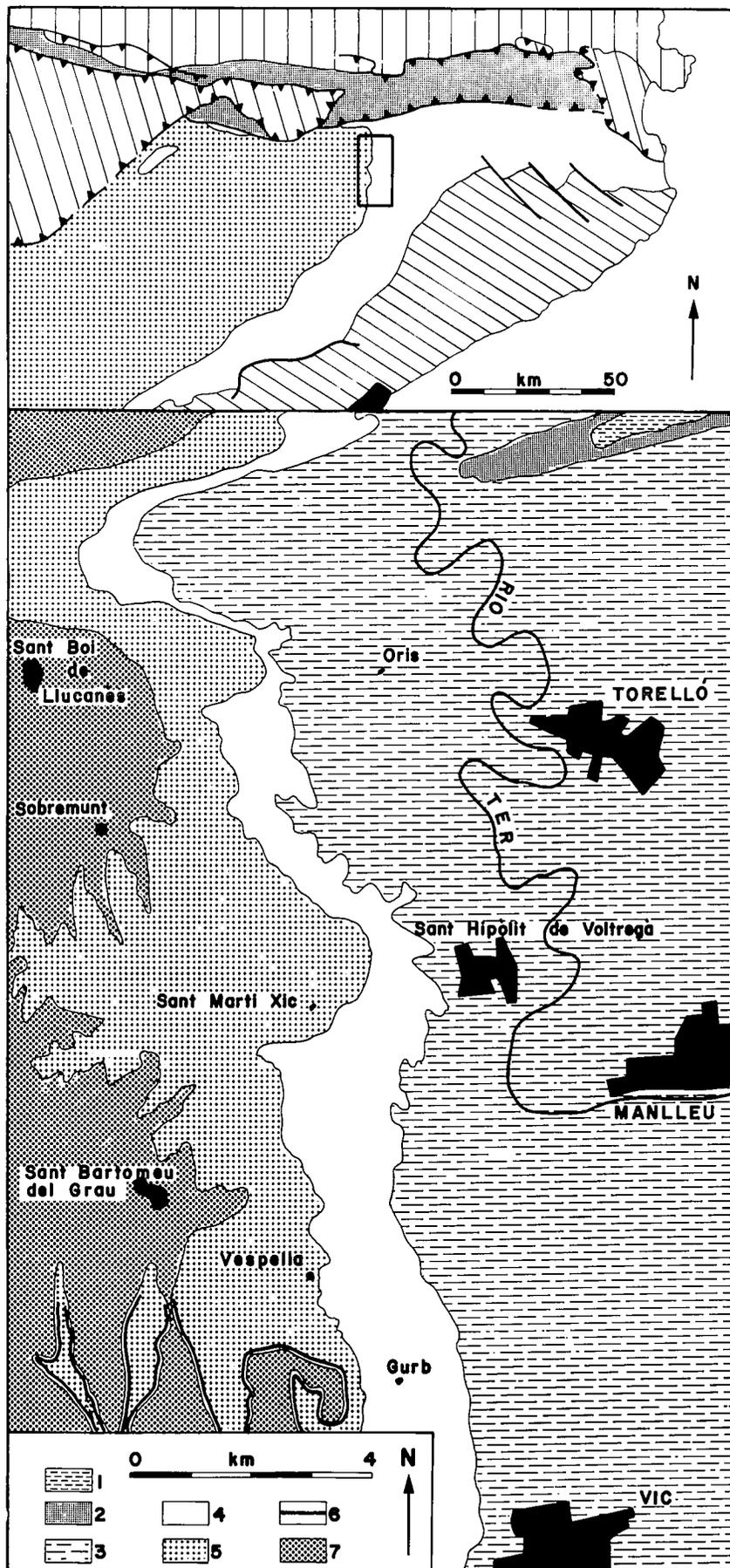


Fig. 1.—Esquema geológico del sector estudiado. 1) Fm. Bellmunt. 2) Fm. Folgueroles. 3) Margas de Manlleu y Areniscas de Oris. 4) Margas de la Guixa y Gurb. 5) Sistema Depositional de Sant Martí Xic. 6) Yesos (facies marginales de la Cuenca potásica catalana). 7) Fm. Artés.

**Facies regresivas.**—Se reconocen dos grupos de facies, arrecifes y deltas. Contrariamente a la interpretación dada con anterioridad (Barnolas *et al.*, 1981, 1985), incluimos a los arrecifes dentro de las facies regresivas:

**Arrecifes.** Sobre las facies anteriores se encuentran abundantes parches arrecifales. Los organismos constructores son corales y algas rojas. Las dimensiones de estos parches arrecifales son variables desde los pocos metros de espesor y anchura en las zonas más internas hasta valores de  $40 \text{ m} \times 1,5 \text{ km} \times 4,5 \text{ km}$  (longitud mínima), en las más externas (para el arrecife de Sant Bartomeu del Grau). Se desarrollan sobre la superficie de máxima inundación favorecidos por dos factores: aporte de nutrientes (*Upwelling*) y descenso de la velocidad de subida relativa del nivel del mar, que puede ser compensada por la productividad carbonática del arrecife (la sedimentación arrecifal corresponde, por lo tanto, a una fase claramente agradacional). La muerte del arrecife se produce por la llegada de los aportes deltaicos.

**Facies siliciolásticas progradacionales.** Corresponden a facies deltaicas incluyendo facies de prodelta, frente deltaico y llanura deltaica. Las facies de prodelta son margas (Margas de Vespella) con abundantes horizontes faunísticos que incluyen desde gasterópodos salobres a bivalvos, ostreídos, corales individuales, serpúlidos, *Dentalium* sp., etcétera. Las facies de frente deltaico corresponden a barras de desembocadura que se caracterizan por secuencias negativas que distalmente son cada vez más bioturbadas y de grano más fino hasta diluirse en las facies de prodelta. Lateralmente estas facies evolucionan a barras de oleaje y hacia zonas más proximales a facies de llanura deltaica. Entre las facies de llanura deltaica se reconocen canales distributarios, lóbulos de crevasse y lagunas interdeltaicas, ocasionalmente con niveles carbonosos y fauna salobre (Barnolas *et al.*, 1985).

## 2. Significado de las secuencias oflap-onlap

Estas secuencias fueron interpretadas inicialmente como producidas por la inundación marina de lóbulos deltaicos abandonados en deltas de dominio fluvial (Barnolas *et al.*, 1981), y más tarde como ciclos de eventos a

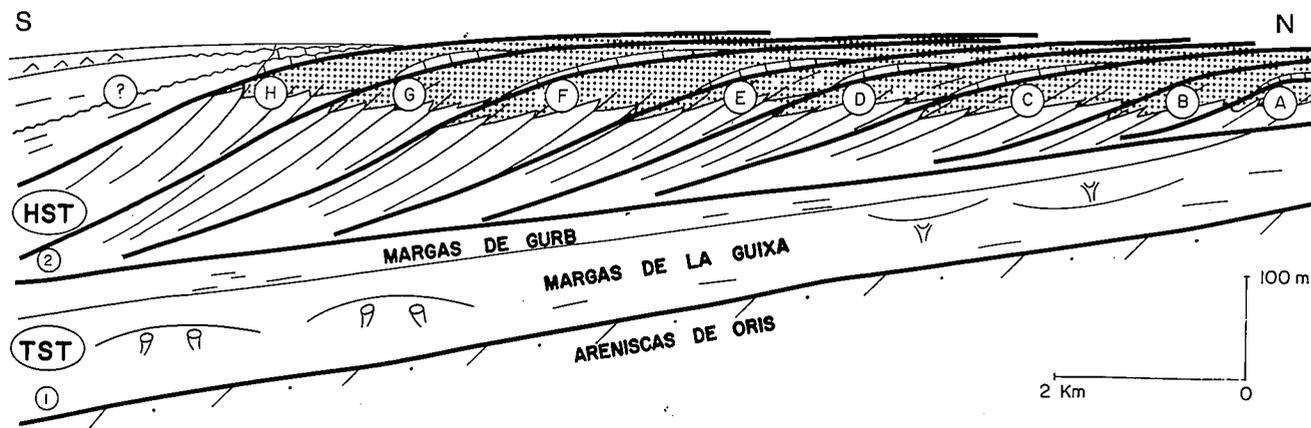


Fig. 2.—Estructura interna del Sistema Deposicional de Sant Martí Xic (HST) y su relación con el Sistema Deposicional Transgresivo (TST) de la misma Secuencia Deposicional: 1) Superficie transgresiva, coincide con el límite de Secuencia (Tipo 2 de Vail *et al.*, 1984). 2) Superficie de máxima inundación (límite entre TST y HST). A a H: Parasecuencias del Sistema Deposicional de Sant Martí Xic. En trazo grueso las facies transgresivas: barra transgresiva y nivel de macroforaminíferos. Sobre ellas se disponen los arrecifes y, posteriormente, la progradación deltaica (facies regresivas). Obsérvese la geometría erosiva y sigmoidal de las facies transgresivas y el *downlap* de las facies deltaicas sobre ellas.

escala de la cuenca bajo el influjo tectónico y/o climático (Barnolas *et al.*, 1985). Utilizando la nomenclatura del análisis secuencial, corresponden a Parasecuencias (Van Wagoner, 1985), y el análisis de facies efectuado permite una definición más completa que la establecida por Van Wagoner *et al.* (1987). La evolución de facies en las Parasecuencias está controlada por los mismos mecanismos que las Secuencias Deposicionales (subsistencia, eustacismo y aporte siliciclástico), y las asociaciones de facies presentes constituyen, a menor escala, Sistemas Deposicionales. El límite inferior de cada Parasecuencia se sitúa en la superficie erosiva (*ravinement surface*) de la base de la barra transgresiva. Su imagen sísmica sería una superficie sigmoidal con truncación suave de láminas en la base, especialmente en la zona de ruptura de la pendiente deltaica. La barra transgresiva corresponde al sistema transgresivo que culmina con un nivel de condensación (nivel de macroforaminíferos) sobre el que se situaría la superficie de máxima inundación. Las facies transgresivas no tendrían resolución sísmica por sí mismas dado su escaso espesor, pero el cambio litológico brusco que representan permiten caracterizarlas como un nivel de contraste sísmico evidente, resaltando la superficie sigmoidal de la truncación. A esta superficie deben corresponder las clinofórmulas de progradación de los

sistemas de *highstand*. Sobre ellas las facies siliciclásticas progradantes desarrollan débiles geometrías de *downlap* en la base de las clinofórmulas. En la figura 2 se han destacado estas geometrías deposicionales de las Parasecuencias.

#### Discusión

La aplicación de los métodos de análisis de la Estratigrafía Secuencial en los trabajos de campo son la base para su comparación con la estratigrafía sísmica (Haq *et al.*, 1987). El aplicarlos en el Sistema Deposicional de Sant Martí Xic ha permitido establecer una correlación entre:

a) Las distintas superficies y facies deposicionales, de las Parasecuencias que conforman este Sistema Deposicional.

b) Los reflectores sísmicos que caracterizan a los Sistemas progradacionales.

El método de trabajo se ha basado en el reconocimiento de las facies deposicionales y su representación cartográfica, lo que ha permitido definir el tipo de superficie que las separa y caracterizar a las diferentes Parasecuencias que conforman el Sistema Deposicional. La correlación de perfiles, según el sentido de la progradación del Sistema Deposicional, permite mostrar la geometría del mismo en función de su estructura

interna, definida por las Parasecuencias (fig. 2). Esta representación permite cuantificar las dimensiones del sistema, así como las de los *sets* de progradación entre clinofórmulas (*ravinement surfaces*+depósitos transgresivos), que equivalen a las Parasecuencias. La imagen así obtenida es comparable a la que nos ofrece la estratigrafía sísmica.

#### Referencias

- Barnolas, A.; Busquets, P. y Serra-Kiel, J. (1981): *Acta Geol. Hisp.*, 16 (4), 215-221.
- Barnolas, A.; Samsó, J.; Serra-Kiel, J. y Tosquella, J. (1985): *6th European Regional Meeting, I.A.S., Lleida, Poster Abstracts*, 504-507.
- Haq, B. U.; Hardenbol, J. y Vail, P. R. (1987): *Science*, 235, 1.156-1.167.
- Puigdefàbregas, C.; Muñoz, J. A. y Marzo, M. (1986): *Spec. Publ. IAS*, 8, 229-246.
- Reguant, S. (1967): *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 65, 350 p.
- Vail, P. R.; Hardenbol, J. y Todd, R. G. (1984): *AAPG Memoir*, 36, 129-144.
- Van Wagoner, J. C. (1985): *SEPM Mid-year Meeting*, 91-92.
- Van Wagoner, J. C.; Mitchum Jr., R. M.; Posamentier, H. W. y Vail, P. R. (1987): *AAPG, Studies in Geology*, 27 (1), 11-14.

Recibido el 30 de septiembre de 1988  
Aceptado el 10 de octubre de 1988