

CICLOS Y MEGACICLOS EVAPORITICOS EN LAS  
FORMACIONES FALCES Y LERIN. OLIGOCENO-MIOCENO  
INFERIOR DE LA CUENCA DEL EBRO (NAVARRA-LA RIOJA)\*

J.M. SALVANY DURAN.

Dept. Geoquímica, Petrología i Prospecció Geològica  
Universitat de Barcelona.

\* Trabajo realizado dentro del Proyecto de la CAICYT nº PB86-0049.

**ABSTRACT.** The Falces and Lerin formations are two thick evaporitic units located in the continental Tertiary of the Ebro basin. These formations come from a playa-lake environment and are made up of anhydrite, secondary gypsum, halite, clays and some glauberite-polihalita layers. The relationship between these lithologies shows a sequential stratigraphy composed of evaporitic megacycles and cycles. The megacycles have been interpreted as a result of changes in the subsidence ratio of the basin, and the cycles as a result of lateral migrations of the evaporitic playa-lake facies.

En la serie terciaria continental del sector navarro-riojano de la cuenca del Ebro, se distinguen cuatro episodios evaporíticos que CASTIELLA et.al. (1978) han denominado como Yesos de Puente La Reina (Eoceno terminal-Oligoceno inferior), Yesos de Falces (Oligoceno medio), Yesos de Lerin (Oligoceno superior-Mioceno inferior) y Yesos de Monteagudo, Borja y Ribaflecha (Mioceno medio).

Los Yesos de Falces y Lerin afloran bien en la zona central de la Ribera de Navarra, donde han sido estudiados con detalle por ORTI y SALVANY (1986) y SALVANY (1989). En este sector de la cuenca las dos formaciones evaporíticas presentan un notable desarrollo, con potencias de más de 1000 metros para los Yesos de Falces y 400-600 metros para los de Lerin. Ambas formaciones están separadas estratigráficamente por las Arcillas de Marcilla, que constituye una unidad detrítica (300-400 m. de potencia) que presenta también niveles de evaporitas. Las características litológicas y sedimentológicas de estas tres unidades son muy similares, formando en conjunto una continua serie evaporítica con desarrollo variable de las intercalaciones detríticas.

Las evaporitas están constituidas principalmente por sulfato cálcico (anhidrita o yeso secundario) con litofacies nodular, laminada o lenticular, así como por halita y niveles de glauberita con polihalita y magnesita subordinados. Los carbonatos (dolomicrita) tienen poco desarrollo en estas formaciones. Estos componentes provienen del desarrollo de un medio evaporítico del tipo lago salino efímero (playa-lake), situado en la zona central y más deprimida de la cuenca sedimentaria. El material detrítico encajante es principalmente de tipo arcilloso, con areniscas y limolitas subordinadas, y corresponde a las facies aluviales que rodean al medio evaporítico.

En la Fm. Lerín se han distinguido tres tipos de tramos o unidades litológicas (fig. 1): 1) unidades yesíferas (Yesos de Alcanadre, Sesma y Los Arcos), 2) unidades arcillosas (Arcillas de Villafranca y Sartaguda), 3) unidades mixtas constituidas por arcillas y yesos alternando cíclicamente (Arcillas y Yesos de Peralta, Lodosa y Mendavia).

Las unidades yesíferas presentan una base plana, que constituye el momento de mayor expansión de las evaporitas sobre la cuenca. Hacia techo los yesos pierden expansión de forma progresiva, en beneficio de las arcillas encajantes. Dentro de estas unidades yesíferas se hallan los niveles de glauberita y las principales capas de sal. Entre una unidad yesífera y la siguiente se sitúan las unidades arcillosas (margenes de la formación) o de arcillas y yesos (zona interna de la formación). Cada tramo constituido por una unidad yesífera basal y una unidad arcillosa o de arcillas y yesos a techo, constituye un ciclo sedimentario de gran escala o megaciclo. El espesor de los megaciclos es del orden de los 150-200 m., y se distinguen al menos cinco megaciclos principales en la Fm. Lerín (fig. 1). Un ejemplo ideal de uno de estos megaciclos se ofrece en la figura 2. En los Yesos de Falces no quedan bien determinados estos megaciclos debido a la estructura diapírica de sus materiales, aunque sus características litológicas parecen indicar una tendencia similar.

En detalle, los megaciclos están constituidos por ciclos de rango menor, o ciclos elementales, cuyas características fueron descritas por ORTI et.al. (1986) y SALVANY y ORTI (1986). Estos ciclos evaporíticos elementales, con una potencia entre 10-40 m., se distinguen especialmente bien en las unidades mixtas de arcillas y yesos, donde cada ciclo está representado por un nivel detrítico inferior y otro evaporítico superior, con tránsito gradual entre sí. Estos ciclos son el resultado de la implantación y expansión progresiva de un medio evaporítico sobre la llanura lútica aluvial. Ofrecen importantes cambios laterales de facies en pocas decenas o centenares de metros, lo que impiden su correlación entre los diferentes sectores de la cuenca. No ocurre lo mismo con los megaciclos, cuyos límites constituyen niveles que pueden seguirse (niveles fotogeológicos) en toda la cuenca evaporítica o buena parte de ella.

Por sus características, los megaciclos pueden interpretarse como el resultado de variaciones en la tasa de subsidencia de la cuenca. En los momentos de menor subsidencia los sistemas aluviales se restringen a los márgenes de la cuenca y las evaporitas llegan a tener su máximo desarrollo en la zona central de la misma, con escasa influencia detrítica y buen desarrollo de sus diferentes componentes minerales. Con un aumento creciente de la subsidencia los sistemas aluviales tienden a expandirse hacia centro de cuenca en perjuicio de las evaporitas, que sufren frecuentes diluciones y reciben también frecuentes aportes detríticos. Las diluciones desfavorecen el desarrollo y preservación de las sales más solubles (glauberita, halita y polihalita) y los aportes detríticos permiten explicar las intercalaciones de arcillas y areniscas en la partes superiores y marginales de los megaciclos.

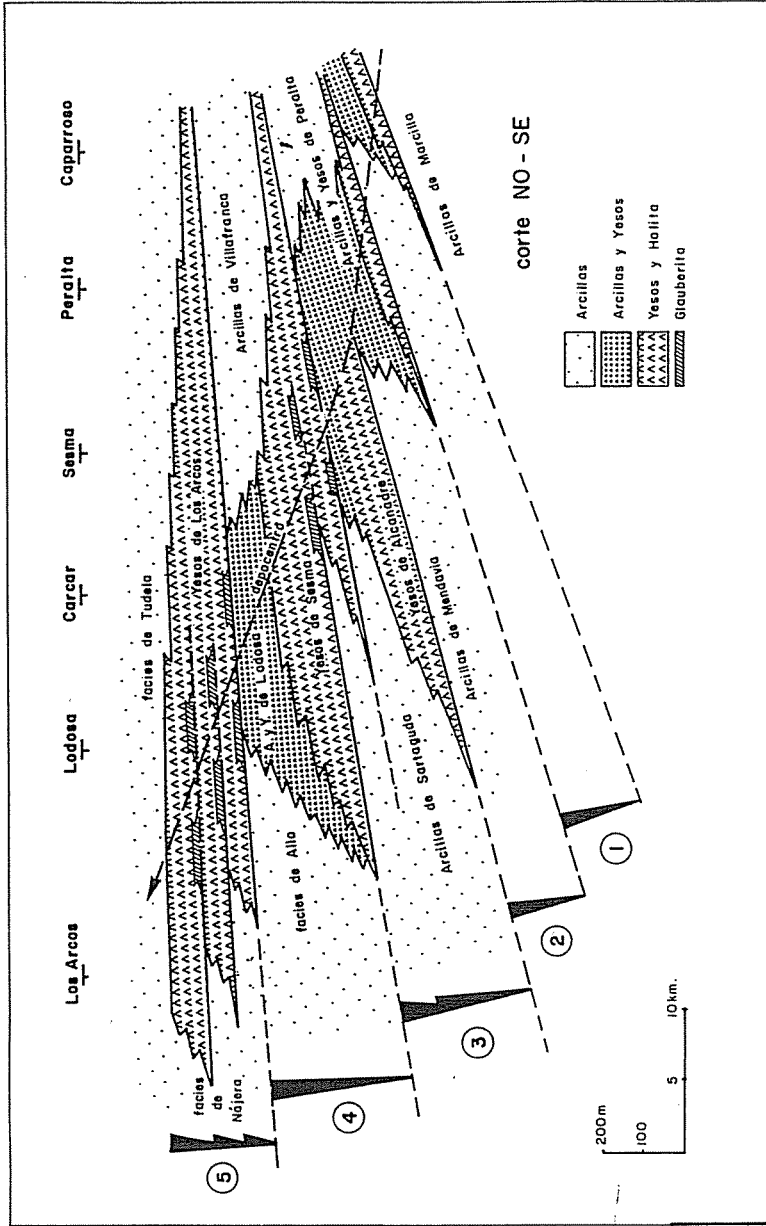
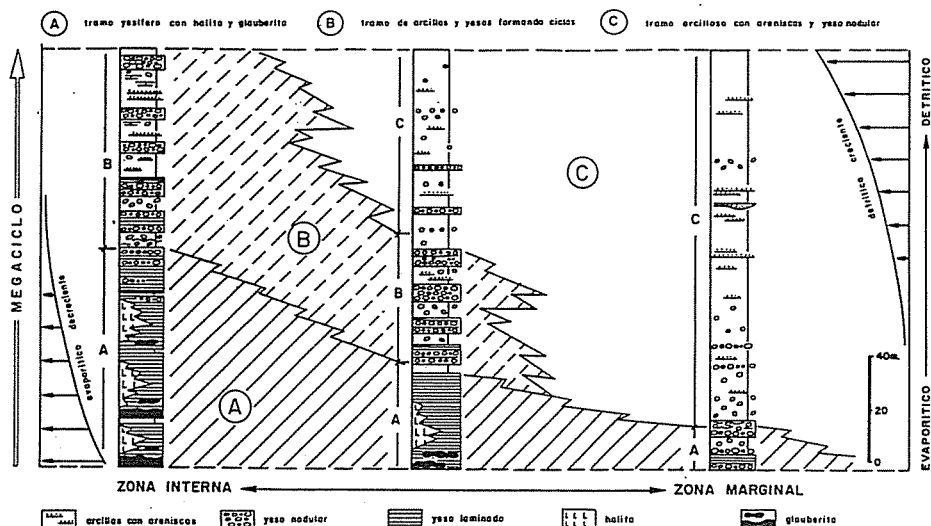


Figura 1.- Esquema litostратográfico de la formación Lerín en el que se señalan las diferentes unidades distinguidas y megaciclos.

Figura 2.- (página siguiente). Esquema de distribución de facies evaporíticas y detriticas en un megaciclo ideal según observaciones en la formación Lerín.

El aumento de potencia de la formación Lerin hacia el Oeste y la expansión en esta misma dirección de las facies evaporíticas (fig. 1) pone bien de manifiesto que con la subsidencia se produjo sincrónicamente un desplazamiento del depocentro de la cuenca hacia occidente.

Las Arcillas de Marcilla, que separan estratigráficamente las formaciones Falces y Lerin, pueden ser interpretadas como un evento geodinámico de rango mayor, en relación posiblemente con el levantamiento de los Pirineos (entre ambas formaciones hay desplazamiento hacia el Sur del eje de la cuenca). Este evento puede estar relacionado con el desarrollo de discordancias en el margen Norte de la cuenca, tales como la discordancia de Barbarin, descrita por RIBA (1964).



### BIBLIOGRAFIA.

- CASTIELLA, J.; SOLE, J.; DEL VALLE, J. (1978): Mapa Geológico de Navarra, 1:200.000, ed. Dip. Foral de Navarra.
- ORTI, F. y SALVANY, J.M. (1986): Informe Gobierno de Navarra (inédito).
- ORTI, F.; SALVANY, J.M.; ROSELL, L.; INGLES, M.; PUEYO, J.J. (1986): Excursión 2 del XI Congreso Español de Sedimentología en Barcelona, 39 pp.
- RIBA, O. (1964): Aport al XX Congreso Geográfico Internacional, Londres, pp 127-138.
- SALVANY, J.M. (1989): Tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- SALVANY, J.M.; ORTI, F. (1986): XI Congreso Español de Sedimentología en Barcelona, p 159.