



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

S10_001

Análisis secuencial de la Formación Springhill, Cuenca de Magallanes, Chile

Alvarez, P¹, Elgueta, S.¹, Pozo I.¹, Gschaidner T¹.

(1) ENAP-SIPETROL S.A., Vitacura 2736, Las Condes, Santiago, Chile

[*palvarez@sipetrol.cl*](mailto:palvarez@sipetrol.cl)

Introducción y área de estudio

Basado en el análisis de la información de perfiles eléctricos y descripción de testigos de aproximadamente 250 pozos de los Yacimientos de Tres Lagos, Filaret, Lynch, Calafate y Cullen y la información sísmica 3D que cubre una área de 1000 km², se realizó un estudio estratigráfico y paleoambiental de la Formación Springhill en el área de la Isla de Tierra del Fuego. La zona de estudio se encuentra enmarcada en el sector norte de la Isla de Tierra del Fuego entre los 52°40' y 53°S y 69° y 68°30' cuyo límite oriental está delimitado por la frontera argentina-chilena (Fig. 1).

Marco tectónico y estratigráfico regional

El basamento paleozoico superior al jurásico medio de la Cuenca de Magallanes evolucionó como un prisma de acreción relacionado a la zona de subducción en el margen pacífico de Gondwana. Este basamento fue afectado por un régimen tectónico extensional abarcando el Jurásico Medio - Tardío hasta el Cretácico Temprano, donde se desarrollaron fosas y semifosas, dando inicio a la evolución de la Cuenca Magallanes. Una importante discordancia separa el basamento de las volcanitas de la Formación Tobífera.

El relleno de la cuenca se inicia en el Jurásico Medio y está caracterizado por extensos mantos de ignimbritas y series volcánicas ácidas correspondientes a la Formación Tobífera. En los depocentros de los hemigraben el relleno sedimentario está compuesto tanto por sedimentos piroclásticos como de origen fluvio-lacustre, y niveles marinos alcanzando hasta 2000 m de espesor. El conjunto constituye una secuencia sin-rift. El evento extensivo perduró en la región hasta la ruptura de Gondwana, con la apertura del mar de Wedell, acompañada de la aparición de piso oceánico ofiolítico, desarrollando la Cuenca Marginal de Rocas Verdes que se sitúa al oeste de la actual Cuenca de Magallanes.

Durante el Jurásico Tardío – Neocomiano, la zona austral de Sudamérica fue afectada por una transgresión generalizada relacionada con el efecto de subsidencia



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

térmica que se produjo posterior a la ruptura cortical que culminó con la formación de la Cuenca de Rocas Verdes y el mar de Weddell [1, 2, 3]

En Magallanes la transgresión avanzó hacia el este y el norte a partir del Jurásico Tardío, alcanzando a cubrir, finalmente, gran parte del Alto de Río Chico-Dungeness en el Barremiano. Las secuencias transgresivas basales corresponden a las clásicas facies arenosas fluviales y marinas costeras de la Formación Springhill, el principal reservorio de petróleo de la cuenca [4] que se disponen en solapamiento expansivo (*on lap*) sobre las series volcánicas jurásicas (Tobífera) del Alto de Dungeness [2]. Las facies distales corresponden a las Formaciones Estratos con Favrella y Lutitas con Ftanitas. Esta secuencia transgredió hacia el norte y se desarrollo a comienzos del Cretácico al comenzar un período de subsidencia termal en la cuenca marginal, asociada a una fase de sag – deriva por la separación entre Sudamérica y África.

Durante el Cretácico Tardío cambió el régimen tectónico de extensivo a compresivo generándose la faja plegada y corrida de Magallanes y una cuenca de antepaís hacia el este, asociada a la misma [3].

Formación Springhill

Los estudios estratigráficos han demostrado que la Formación Springhill, como unidad transgresiva, está compuesta de varias secuencias (las que a su vez comprenden varias parasecuencias). Estas van remontando sobre el paleorelieve dejado en la Formación Tobífera a medida que avanza la transgresión y acomodando sedimentos en los espacios generados por fallas contemporáneas a la depositación de los sedimentos de esta unidad. De este modo, donde existen paleorelieves de gran desnivel, el desarrollo de estas secuencias genera niveles arenosos progradantes separados por pelitas de las sucesivas inundaciones marinas. Esta configuración permite la generación de trampas estratigráficas por acuñamiento de areniscas contra los altos (“pinch-outs”).

Los sedimentos de la Formación Springhill se pueden agrupar en 4 secuencias principales, la **secuencia 1** corresponde a la secuencia basal cuya edad varía entre berreasiana a valanginiana temprana. La misma se caracteriza por presentar rápidos cambios laterales en la granulometría, predominio de secuencias granodecrecientes y cilíndricas, restos carbonosos de plantas y raíces en los niveles pelíticos y arenosos finos, indican condiciones de sedimentación fluvial a estuarina y de planicie aluvial a costera.

Una de las características importantes de esta secuencia es que el espacio de acomodación no esta sólo controlado por cambios eustáticos, sino que en la base la misma el control tectónico es importante. En la misma se observa grandes cambios de espesores de los sedimentos en pequeñas distancias. Esta secuencia se asocia aún a los últimos episodios de sinrift de la cuenca.

La **secuencia 2** presenta espesores constantes de aproximadamente 20 metros en la cual predominan los ambientes marino costero a costa afuera. La base de la misma esta conformada por una discordancia erosiva que generó en la plataforma valles incisos. Estos fueron rellenados por depósitos asociados a un cortejo de mar bajo caracterizados



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

por ciclos granodecrecientes que comienzan con conglomerados medios, clasto-sostenidos, composición cuarzo-lítica con clastos subangulosos a subredondeados. Estos depósitos se interpretan como relleno de canales fluvio- estuarinos que surcan una planicie de marea. Hacia el techo de la secuencia se desarrollan los cortejos transgresivos y de mar alto los cuales están representados por areniscas finas a muy finas, de composición cuarzo-lítico-glaucónica, granocreciente que finalizan en el techo en una arenisca media cuarcítica de moderada a buena selección, con la posible aparición de cemento calcáreo, bioclastos y restos de plantas. Estas litofacies se asociarían a un ambiente de bahías protegidas y barras arenosas amalgamadas (*upper shoreface*) hacia el techo y facies laterales de las mismas hacia la parte más profunda de la cuenca, que están conformadas por pelitas y areniscas muy finas asociadas a ambientes de *lower shoreface* y *offshore*. La edad de esta secuencia es valanginiana. Esta secuencia se asocia al comienzo del hundimiento tectónico de la cuenca.

La **secuencia 3** presenta un arreglo similar a la secuencia 2 pero en esta el desarrollo de areniscas alrededor de los altos es más restringido. En esta secuencia se observa un cambio importante en la proveniencia de las arenas, que corresponden a litoareniscas medias a finas conformadas por más de un 70 % de líticos provenientes de rocas volcánicas, restringiéndose el contenido de cuarzo a menos del 30 %. En las areniscas también hay un aumento significativo en el contenido de glauconita y cemento carbonático, asociando estas litofacies a ambientes de fuerte predominancia marina de *upper shoreface*, bahías protegidas, *lower shoreface* y *offshore*. La edad comprende el intervalo de tiempo valanginiano tardío - hauteriviano temprano.

La **secuencia 4** está conformada solo por los cortejos transgresivos y de mar alto en el área de estudio. El desarrollo de areniscas en la misma es restringido y se desarrolla solo alrededor de los últimos altos que prevalecen en el sector principalmente en el sector del Yacimiento Cullen. Las principales litofacies que la componen, comprenden areniscas finas a muy finas, muy glauconíticas con un alto contenido de carbonato de calcio como cemento. Estas areniscas corresponderían a barras arenosas asociadas a un ambiente marino que varía entre *lower* y *upper shoreface*, las cuales engranan lateralmente con lutitas glauconíticas de ambientes de *offshore*. La edad de esta secuencia es aptiana.

Conclusiones

El estudio sedimentológico y estratigráfico realizado en los yacimientos del norte de la isla de Tierra del Fuego, en el sector chileno, permitió reconocer 4 secuencias sedimentarias en las cuales se reconocieron al menos 9 asociaciones de litofacies principales, las que ponen en evidencia la evolución vertical de la sedimentación y el engranaje lateral de los ambientes de sedimentación en las diferentes áreas.

La edad de la Formación Springhill en este sector de la cuenca abarca el intervalo de tiempo barreasiense – aptiano.



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



fcfm

Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Se observa que, al menos en los estadios iniciales de esta transgresión, el espacio de acomodación aún estaba controlado por una etapa tardía del rift mecánico y no exclusivamente por subsidencia térmica como se ha descrito hasta el momento.

Agradecimientos

Agradecemos a la Línea E & P de la Empresa ENAP por permitir la publicación del presente trabajo.

Referencias

- [1] Hinterwimmer, G. A., Messinger, V. E., Soave, L. A. ,1984, Análisis de facies, porosidad y diagénesis de un secuencia de playa-Formación Springhill-en el sondeo Puesto Barros, Provincia de Santa Cruz: Congreso Geológico Argentino N9, Actas, 5, 136-145, San Carlos de Bariloche.
- [2] Biddle, K.T., Uliana, M.A., Mitchum, R.M., Fitzgerald, M.G., Wright, 1986, The stratigraphic and structural evolution of the central and eastern Magallanes Basin, southern South America: Special Publication 8, Association of Sedimentologists, p. 41-61
- [3] Harambour, S., Soffia, J. M, 1988, Evaluación Geológica y Petrolera del extremo Norte de Ultima Esperanza, *Informe Técnico ENAP* (inédito), 180 p., Santiago
- [4] Thomas, C. R., 1949, Geology and Petroleum Exploration in Magallanes Province, Chile: *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, vol. 33(9), 1553-1578.



Figura 1: Ubicación del área de estudio