

ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO Y SECUENCIAL DEL GRUPO LOTENA EN LA PORCIÓN CENTRO-ORIENTAL DE LA CUENCA NEUQUINA – ARGENTINA

Marcela Fernández, Hernán Maretto, Hernán Verzi y Jorge Hechem

Repsol YPF. Talero 360. 8300 Neuquén, Argentina. fernamarc@email.ypf.com.ar; hmaretto@email.ypf.com.ar; hverzi@email.ypf.com.ar; jhechem@email.ypf.com.ar

Keywords: Neuquén basin, Lotena Group, paleoenvironmental interpretation, sequence analysis, stratigraphical framework.

INTRODUCCIÓN

El área de estudio se ubica en la porción centro-oriental de la Cuenca Neuquina. Sus límites están definidos entre los paralelos 38°13' y 38°35' de latitud sur y los meridianos 68°58' y 68°53' de longitud oeste, siendo su cobertura areal de 4500 Km² aproximadamente (Fig. 1). La zona involucra en su porción occidental el principal yacimiento de gas de la Cuenca Neuquina, Loma La Lata. Históricamente los reservorios por excelencia han sido las facies eólicas de edad Kimmeridgiano de la Fm. Tordillo, los carbonatos de edad Valanginiano de la Fm. Quintuco y las facies clásticas de edad Caloviano de la Fm. Lotena.

El presente estudio surge a partir de la necesidad de efectuar en subsuelo, un análisis integral del relleno sedimentario del Gr. Lotena, definiendo relaciones estratigráficas y arquitectura depositacional, planteando un nuevo marco estratigráfico y reconstruyendo un modelo de evolución paleogeográfico.

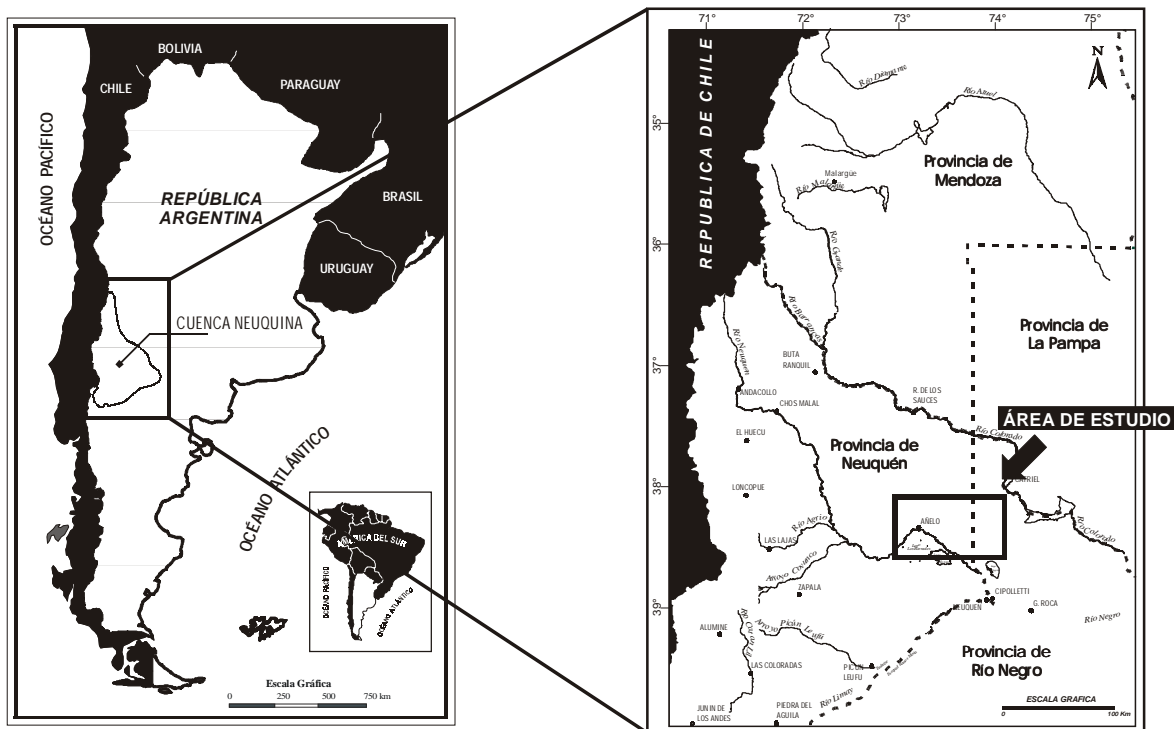


Figura 1: Mapa de ubicación de la Cuenca Neuquina. Área de estudio

ANÁLISIS SISMOESTRATIGRÁFICO DEL CICLO LOTENIANO-CHACAYANO

El ciclo Loteniano-Chacayano (Orchuela et al., 1984) está constituido por las formaciones Lotena, Barda Negra y Auquilco. Presenta en el área un espesor total que varía de aproximadamente 280 m en el sector occidental, reduciendo notablemente su potencia hacia el este, hasta alcanzar valores de 30-50 m. Su límite inferior está definido por la discordancia Intracaloviana la cual es reconocida en los afloramientos del oeste de la Cuenca Neuquina. No obstante al observar la sísmica convencional en el subsuelo de la porción centro-oriental, la definición de este límite es poco clara. Sin embargo procesos especiales (inversión de traza) efectuados sobre la sísmica, más la información de pozo, juegan un rol preponderante al definir esta discordancia. A partir de la interpretación es posible distinguir como mínimo tres secuencias depositacionales (Fig. 2):

SECUENCIA DEPOSITACIONAL I: 154 – 150,5 Ma

Se interpreta un Cortejo Sedimentario de Nivel Bajo (LST) con el desarrollo de una Cuña progradante (lsw) (Fig.2 Corte B-B') producto de una caída relativa del nivel del mar, donde hay una migración de los sistemas depositacionales hacia el interior de cuenca. Posteriormente se produce un aumento en el nivel del mar generando un Cortejo Sedimentario Transgresivo (TST) interpretado por un reflector de continuidad lateral coincidente en los perfiles con un intervalo pelítico, el cual se considera como una superficie de máxima inundación (mfs). Suprayace un Cortejo Sedimentario de Nivel Alto (HST) con un claro arreglo progradacional, con su límite superior definido por un límite de secuencia de 3^{er} orden. Posteriormente, durante el episodio de caída relativa del nivel del mar, la zona de plataforma es expuesta generando la erosión del tope de la secuencia.

SECUENCIA DEPOSITACIONAL II: 150,5 – 148,5 Ma

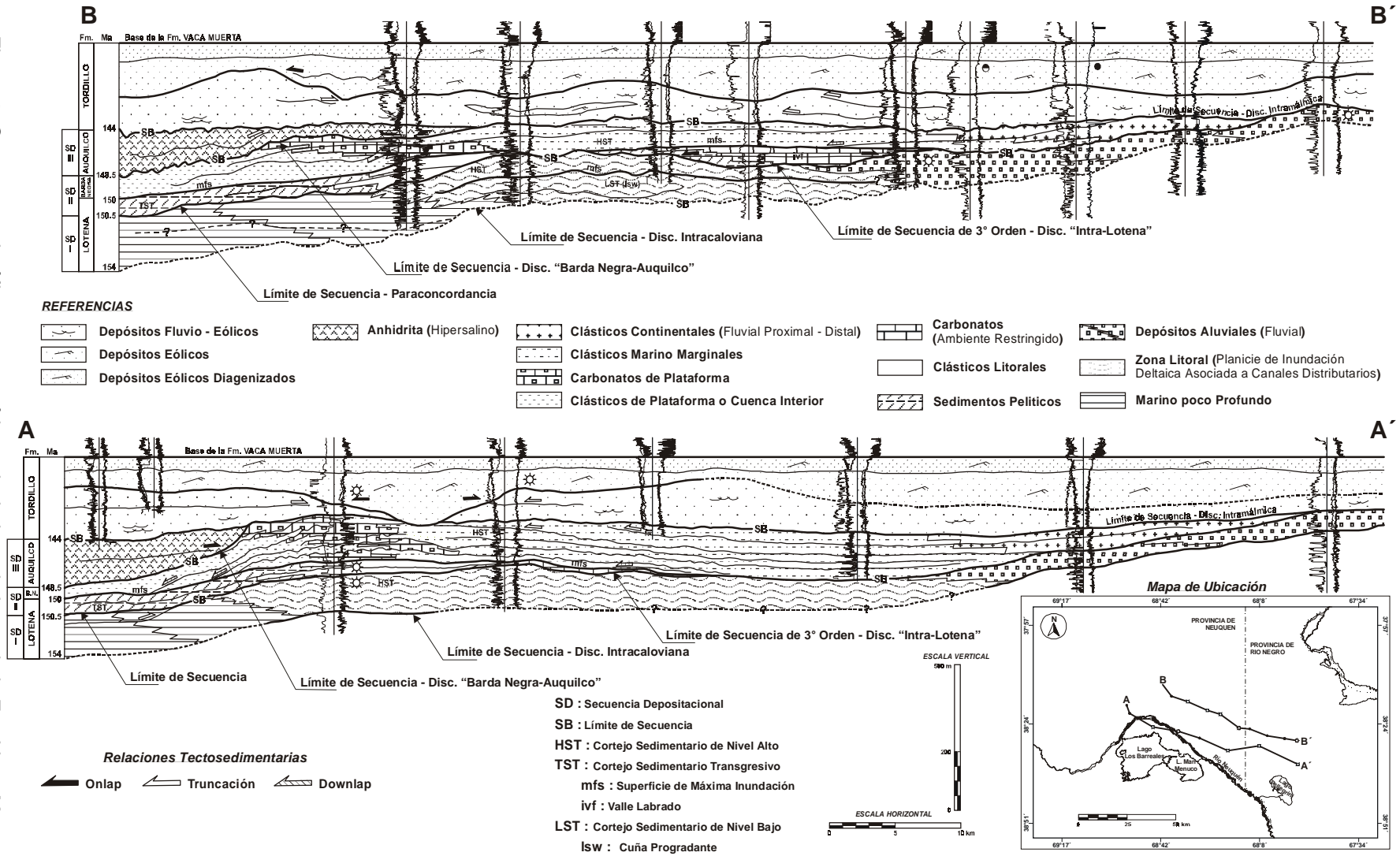
En esta secuencia depositacional no está presente el Cortejo Sedimentario de Nivel Bajo, el cual se asume que se encuentra desarrollado hacia el interior de cuenca fuera del área de estudio. Un importante ascenso relativo del nivel del mar (150,5 – 150 Ma) genera un aumento en el espacio disponible, dando origen a un Cortejo Sedimentario Transgresivo que cubre y rellena las zonas más deprimidas durante la etapa inicial (valles labrados), quedando áreas emergentes. Este cortejo es de fácil reconocimiento en la zona por el cambio de coloración, que es de rápida visualización en la descripción de recortes de roca con respecto a la secuencia depositacional infrayacente. Además se observa un incremento marcado en la lectura de "Gamma Ray" en los perfiles de pozos, coincidente con el patrón sísmico y el arreglo retrogradacional de las parasecuencias. El límite superior definido por la superficie de máxima inundación no sólo tiene representación en los perfiles eléctricos, sino que en la sísmica se observa como los reflectores suprayacentes hacen "downlap" sobre la misma (Fig. 3).

Luego del episodio transgresivo queda configurado un sector de plataforma y otro de cuenca interna, definiéndose un Cortejo Sedimentario de Nivel Alto entre los 150 - 148,5 Ma (Fig. 2 Corte A-A') con el desarrollo de una plataforma carbonática cuyo límite inferior está dado por la superficie de máxima inundación y su límite superior por una discordancia que en parte del área corresponde con la discordancia Intramálmica y en la porción occidental con una discordancia que se denomina "Barda Negra-Auquilco". Dentro de este cortejo es claro el desarrollo de clinformas sigmoidales con el crecimiento de carbonatos (Fm. Barda Negra) en el borde de plataforma.

SECUENCIA DEPOSITACIONAL III: 148,5 – 144 Ma

La misma se encuentra restringida a la porción nororiental del área de estudio. La información obtenida de la sísmica permite interpretar como los reflectores correspondientes a la Fm. Auquilco hacen "onlap" (Fig. 2 Corte A-A') contra la secuencia depositacional infrayacente, confirmando la ausencia en subsuelo del engranaje lateral con las facies calcáreas de la Fm. Barda Negra (Legarreta et al. 1989). Otro punto importante de analizar el cual merece un estudio detallado es su relación discordante y paraconcordante (Fig. 3) observada en la sísmica y su asociación con depósitos clásticos.

Figura 2: Cortes estratigráficos esquemáticos nivelados a la base de la Fm. Vaca Muerta. Cortes B-B' y A-A'



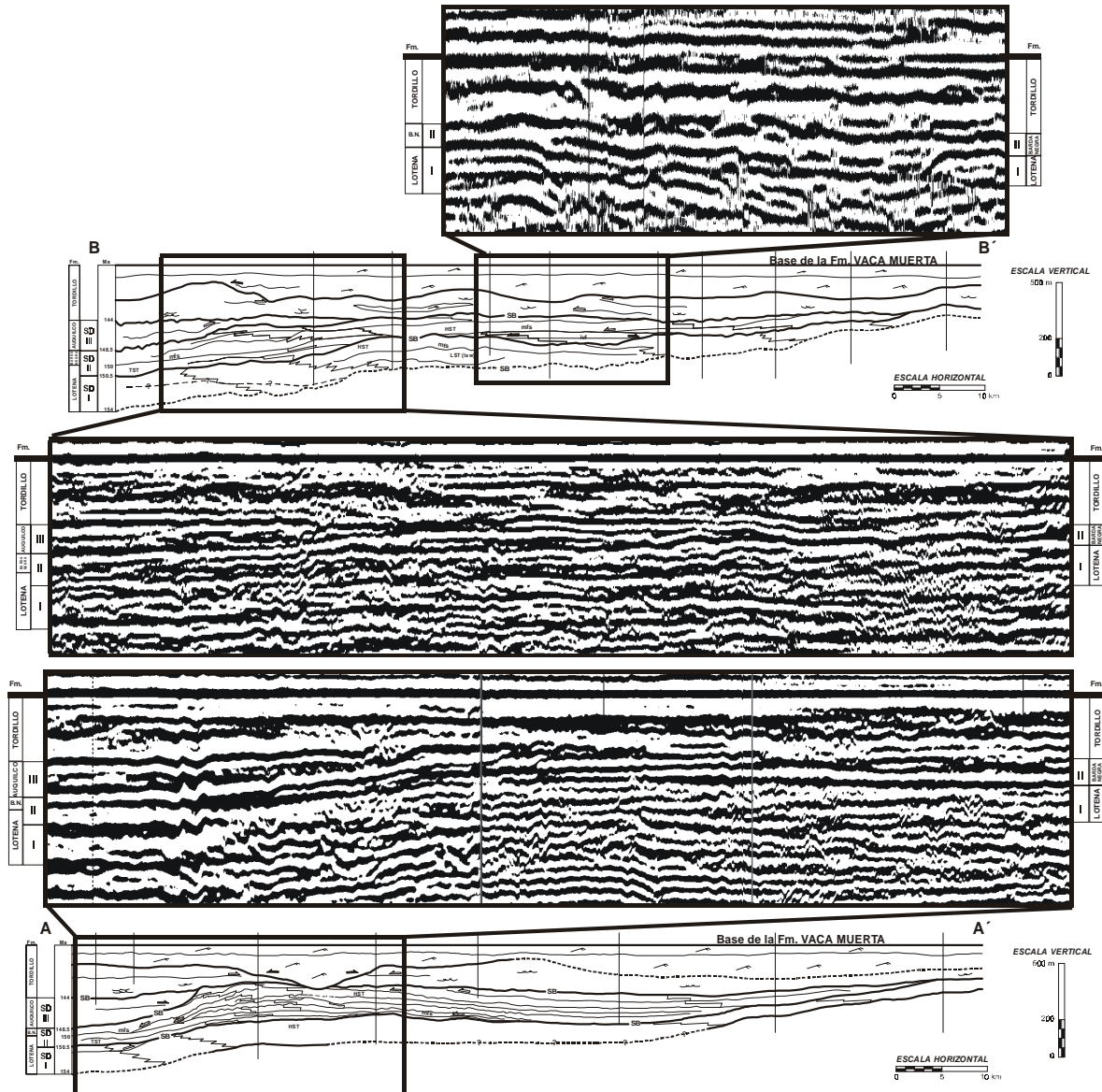


Figura 3: Secciones sísmicas niveladas a la base de la Fm. Vaca Muerta

ANÁLISIS DE DATOS Y EVOLUCIÓN PALEOGEOGRÁFICA

La integración de toda la información presente (sísmica, descripciones de recortes de roca, perfiles eléctricos de pozo, testigos corona, estudios bioestratigráficos) ha permitido obtener para el área un modelo paleogeográfico esquemático para el Gr. Lotena (Fig. 4), el cual deberá considerarse como punto de partida básico para aquellas zonas que requieran de un análisis detallado.

INTERVALO 154 – 150,5 Ma

Para este período se pueden reconocer dos áreas de aporte clástico principal, una proveniente del sector sureste y la otra que se infiere desde el sur de acuerdo a los informes técnicos del yacimiento Sierra Barrosa. Se interpreta en la porción oriental una zona continental con el desarrollo de depósitos aluviales (sistema fluvial) asociado a depósitos tractivos de alta energía. Hacia el oeste, la presencia de nanofósiles calcáreos *Watznaueria sp.*, *Watznaueria communis* y *Schizosphaerella sp.* y microfósiles marino tales como gasterópodos y pelecípodos indican condiciones de depositación someras, muy cercana a la línea de costa, contribuyendo a delimitar ambientalmente el intervalo de estudio. Si integramos estos datos, es posible deducir en una posición intermedia una planicie de

inundación deltaica con canales distributarios asociados. Se delimitó una zona de frente deltaico por un incremento en la participación de clásticos gruesos (barras de desembocadura?) y el desarrollo de sedimentos finos de prodelta hacia el noroeste.

INTERVALO 150,5 – 150 Ma

Se identificó una superficie de máxima inundación, la cual permite tener una idea en planta de cual habría sido el máximo avance de las facies marinas sobre la plataforma (resolución sísmica). Este evento transgresivo desde el noroeste habría dejado áreas emergentes, generando condiciones de ambiente restringido hacia el este, con el desarrollo de calizas y pelitas asociadas. De acuerdo a los testigos corona se infiere una franja litoral de rumbo aproximado noreste – suroeste con una pequeña bahía. Múltiples pueden ser los subambientes asociados que se pueden encontrar en esta zona (deltas, planicie costera, estuarios, etc.).

INTERVALO 150 – 148,5 Ma

Seguidamente tiene lugar un evento progradante que va a dar origen a una plataforma carbonática de rumbo noreste-suroeste aproximadamente. Sus cliniformas son de fácil reconocimiento en las secciones sísmicas por sus marcados contrastes de amplitud. Las muestras de control geológico describen para este tramo calizas oolíticas, calizas, calizas arcillosas. Hacia el este, estos cuerpos carbonáticos engranan lateralmente con sedimentos clásticos, generalmente pelíticos con delgadas intercalaciones arenosas, interpretándose a estos depósitos como marino marginales (planicie de marea?) teniendo su área de aporte restringida desde el este – sureste.

INTERVALO 148,5 – 144 Ma

Su expresión queda restringida a la porción noroccidental del área. Si bien esta sección no fue analizada en detalle, las descripciones de recortes de roca proveniente de los pozos indican una columna principalmente de yeso y anhidrita, en donde intercalan delgados niveles calcáreos y pelíticos.

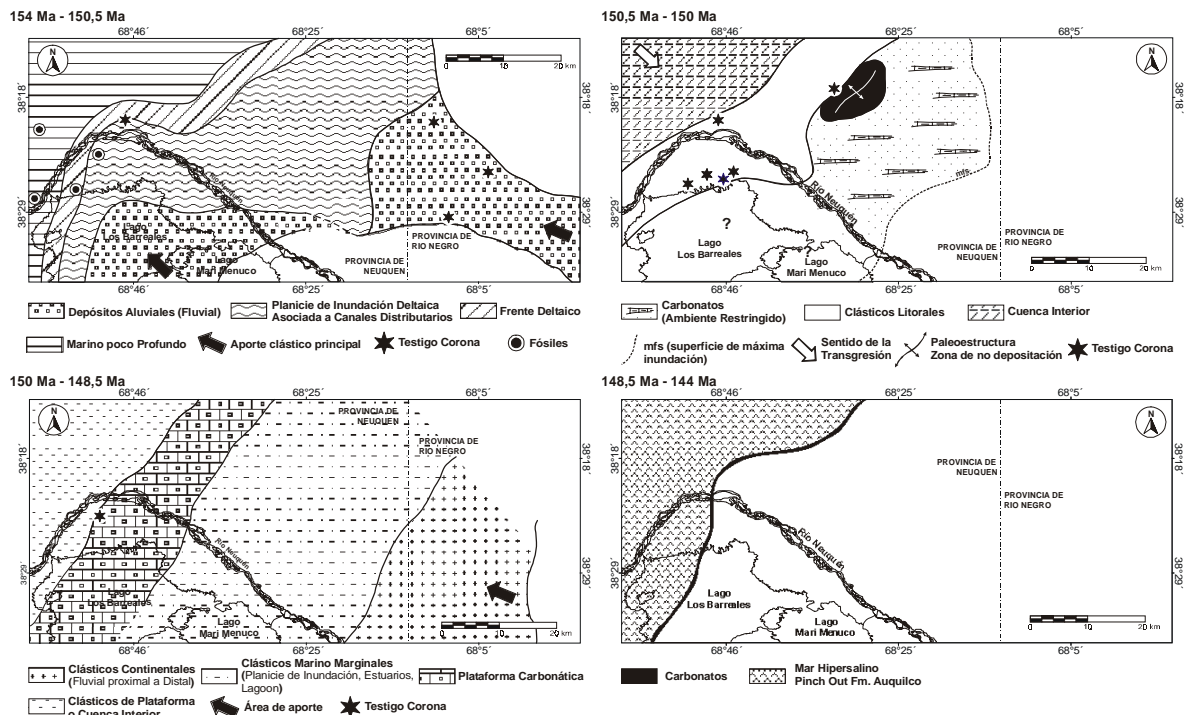


Figura 4: Evolución Paleogeográfica del Gr. Lotena (Caloviano Medio-Oxfordiano Tardío)



MARCO ESTRATIGRÁFICO DEL GRUPO LOTENA EN LA ZONA DE ESTUDIO

De acuerdo al análisis sismoestratigráfico se propone para la zona de estudio una síntesis del marco estratigráfico del Gr. Lotena, el cual difiere al compararlo con los esquemas utilizados por otros autores (Gulisano et al., 1984; Legarreta et al., 1989 y Zavala et al., 1999). Dos factores son de suma importancia y a tener en cuenta, al darle jerarquía a los distintos eventos. Uno de ellos es la ubicación morfoestructural de la zona estudiada, donde el factor de subsidencia y tectonismo involucrado juegan un rol fundamental, generando que el mismo evento geológico sea de mayor o menor jerarquía, dejando un patrón significativo de acuerdo al ámbito de estudio. Otro de los temas que debe analizarse es la "edad de los eventos", que si bien no forma parte de este estudio por la ausencia de datos concretos, se ha tomado como referencia la bibliografía consultada. Tomando en cuenta estas dos premisas, el Gr. Lotena queda definido por la discordancia Intracaloviana, en la base de la Fm. Lotena. Suprayace un límite de secuencia de 3^{er} orden denominado discordancia "Intra-Lotena", de gran importancia en el entrapamiento de hidrocarburos. Continúa un límite de secuencia designado discordancia "Barda Negra-Auquilco" y por último la discordancia Intramálmica - paraconcordancia (Fig. 2) culminando el Ciclo.

CONCLUSIONES

Del estudio detallado de las secciones sísmicas y cortes estratigráficos, es posible reconstruir el ambiente depositacional y su geometría, estableciendo al menos tres secuencias depositacionales.

La interpretación de los datos de subsuelo confirma que las facies evaporíticas de la Fm. Auquilco corresponderían a una secuencia depositacional distinta a la que dio origen a la plataforma carbonática de la Fm. Barda Negra (Fm. La Manga), existiendo una desvinculación total entre ambas.

La discordancia Intramálmica presenta distinta actitud de acuerdo al área analizada. Generalmente su relación es angular o erosiva, pero en determinados sectores surgen dudas en cuanto a su jerarquía.

En la zona de plataforma se reconoce la presencia de rasgos de erosión, dando origen a valles labrados (ivf).

Se plantea para la zona de estudio un cuadro estratigráfico para el Gr. Lotena, que difiere con las interpretaciones de otros autores.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la compañía REPSOL YPF por autorizar la presente publicación. A Ricardo Veiga por la ayuda brindada y sugerencias aportadas. A Jorge Cavilla por la colaboración en la representación gráfica.

REFERENCIAS

- Gulisano, C.A., Gutierrez Pleimling, A.R. y Di Gregorio, R.E. 1984. Esquema estratigráfico de la secuencia jurásica del oeste de la Provincia del Neuquén. IX Congreso Geológico Argentino. Act. I: 236-259.
- Legarreta, L. y Gulisano C. 1989. Análisis Estratigráfico Secuencial de la Cuenca Neuquina (Triásico Superior – Terciario Inferior). Cuencas Sedimentarias Argentinas: 221-243
- Orchuela, I., Ploszkiewicz, J. 1984. La Cuenca Neuquina. XII° CGA. Geología y recursos naturales de la Provincia de Río Negro – V. Ramos (Ed.), Relatorio, I (7): 163-188.
- Zavala, C., García, V., Martínez, M. y Quattrocchio, M. 1999: Significado estratigráfico y palinofacial de la Fm. Challacó (Jurásico Medio). Cuenca Neuquina. Argentina. XIV Congreso Geológico Argentino. Actas 1:78.