



RECONOCIMIENTO DE AMBIENTES FLUVIALES EN LA FORMACIÓN CASTILLO MEDIANTE ATRIBUTOS SÍSMICOS Y SU RELACIÓN CON YACIMIENTOS PRODUCTIVOS, EN UN SECTOR DEL FLANCO OESTE DE LA CUENCA GOLFO SAN JORGE.

Eduardo J. Trincherero ⁽¹⁾, *Luis A. Vernengo ⁽¹⁾, Ignacio Rovira ⁽¹⁾, Javier A. Scasso ⁽¹⁾ y Loeiza Gicquel ⁽²⁾

⁽¹⁾ Pan American Energy Group, Buenos Aires, Argentina. E-mail: lvernengo@pan-energy.com

⁽²⁾ Eliis Ltda., Francia.

La Cuenca Golfo de San Jorge (ubicada entre los 44° y 48° de latitud Sur) se caracteriza desde el punto de vista de producción de hidrocarburos por sus reservorios lacustres y fluviales que yacen sobre un basamento económico Jurásico temprano. La Fm. Pozo D-129 (Barremiano-Aptiano) de origen principalmente lacustre, es la roca madre más importante de esta cuenca. Sobre ella tiene lugar la depositación de un grupo de unidades fluviales a lacustres someras, correspondientes a las Fms. Matasiete, Castillo y Bajo Barreal. La Fm. Mina del Carmen es equivalente lateral de la Fm. Castillo (Lesta, 1968). Los estudios de afloramientos de esta última, en la Sierra de San Bernardo, permiten reconocer dos secciones principales en el sector norte de la Sierra (Sciutto, 1981); la sección inferior está compuesta de tobas y material epiclástico, en tanto que la sección superior consiste en la alternancia de cuerpos de areniscas y tobas. Hechem *et al.* (1990) interpretaron la sección inferior como lacustre y la sección superior generada por sistemas fluviales meandriformes.

La caracterización de los geocuerpos fluviales y lacustres desde su arquitectura, rasgos geométricos, variaciones laterales y desarrollos verticales, es un desafío para los geocientistas enfocados a optimizar la exploración y explotación de los importantes recursos contenidos en estos reservorios. Para esto se han utilizado atributos sísmicos específicos para definir de la manera más efectiva las características de los geocuerpos fluviales de la Fm. Castillo en un sector ubicado en el flanco oeste de la Cuenca (Figura 1). Teniendo en cuenta las características petrofísicas y geométricas de los mencionados eventos y la calidad del dato sísmico disponible, se obtuvieron importantes resultados utilizando descomposición espectral. La misma se define formalmente como el análisis continuo de tiempo-frecuencia a partir de una traza sísmica, disponiendo de un espectro de frecuencia para cada muestra de tiempo (Castagna, 2003). Esta técnica permite mejorar notablemente la definición de prospectos más allá de la resolución sísmica, permitiendo así resolver caracteres geológicos que no llegan a resolverse en el dominio del tiempo. Los resultados de la descomposición espectral proveen imágenes que permiten identificar muchas veces pequeños geocuerpos y sus características geológicas, más allá de los límites del análisis sísmico tradicional.

Un nuevo concepto tecnológico de interpretación basado en un modelo de tiempo geológico relativo (RGT, por sus siglas en inglés. Pauget *et al.*, 2009) y en descomposición espectral se pueden combinar en un poderoso flujo de trabajo para interpretar y obtener imágenes de las características geomorfológicas registradas en los datos sísmicos (Schmidt, 2013). Esta novedosa técnica de modelado está compuesta por dos pasos. El primero consiste en calcular una cuadrícula de modelo geológico utilizando un algoritmo de minimización de función de costo que conecta los puntos sísmicos de acuerdo con la similitud de las ondículas que los componen y su distancia relativa. El segundo paso será la generación del RGT a partir de la cuadrícula del modelo, donde se asigna una edad geológica relativa a cada píxel de este volumen. A partir del mismo, se pueden generar un número ilimitado de superficies u horizontes cronoestratigráficos. Por último, es posible seleccionar y mapear mediante descomposición espectral las tres respuestas de magnitud de frecuencia que caracterizaron al evento geológico deseado.

Como puede observarse en la Figura 2a, las frecuencias seleccionadas (26Hz, 38Hz, 52Hz) fueron compuestas utilizando una combinación RGB (Rojo, Verde, Azul por sus siglas en inglés), resultando en la identificación de numerosos eventos canalizados meandriformes de notable porte para el área de estudio. Esta combinación de colores proporcionó una visualización de alta definición y una única caracterización geológica integrada para toda el área de estudio.

Las diversas herramientas geofísicas disponibles abarcan un universo considerable de opciones al momento de tomar decisiones respecto del análisis y evaluación de los datos sísmicos, para lo cual la importancia del criterio del intérprete sísmico y la sinergia con el equipo multidisciplinario serán claves para un resultado exitoso.

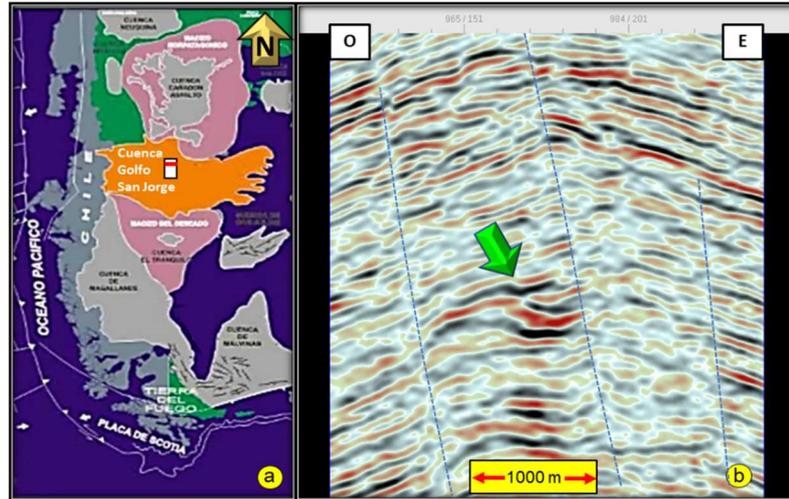


Figura 1 - (a) Mapa de ubicación de la Cuenca Golfo San Jorge. El recuadro de borde negro y fondo blanco corresponde al área de estudio. La línea roja corresponde a la ubicación de la sección sísmica de la Figura 1b. (b) Sección sísmica de amplitud. La flecha de color verde indica la posición en la vertical de un evento sísmico de interés.

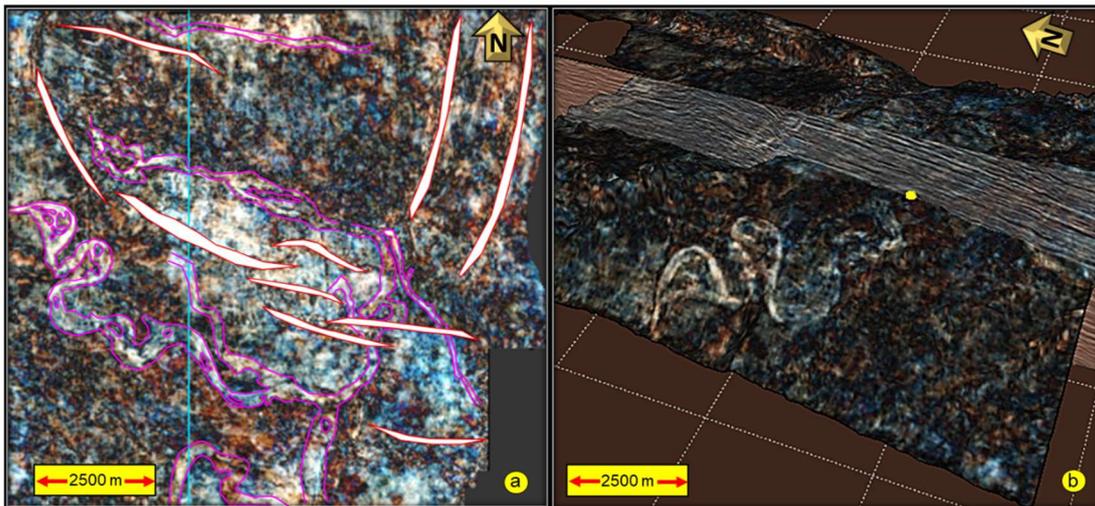


Figura 2 - (a) Imagen RGB 26Hz, 38Hz, 52Hz obtenida a partir de descomposición espectral. Las líneas fucsias corresponden a la interpretación de diversos eventos canalizados de tipo meandriforme en la zona de estudio. Los polígonos rojos y blancos corresponden a fallas interpretadas. La línea recta de color celeste indica la posición de la sección sísmica ubicada en la Figura 2(b). (b) Visualización 3D. Se destaca de uno de los eventos interpretados en la Figura 2.a. Se puede observar la sección sísmica para la cual se llevó a cabo el análisis espectral utilizado para caracterizar estos eventos canalizados (círculo amarillo).

Los autores agradecen a Pan American Energy Group y Petrominera Chubut S.E. por la autorización a publicar los ejemplos de este trabajo.

- Castagna, J., Burnett, M., Méndez, E., Rodríguez, G., García, L., Vázquez, J. Aviléz, M., Villaseñor, R., 2003, Application of spectral decomposition to gas basins in México, SEG, The Leading Edge, 1130-1134.
- Hechem, J. J., Homocv, J. F., Figari, E. G., 1990. Estratigrafía del Chubutiano (Cretácico) en la Sierra de San Bernardo, Cuenca del Golfo San Jorge, Chubut, Argentina. XI Congreso Geológico Argentino, San Juan, Actas 3, 173-176.
- Lesta, P., 1968. Estratigrafía de la Cuenca del Golfo San Jorge, III Jornadas Geológicas Argentinas, Buenos Aires, Actas, 1, 251-280.
- Schmidt, I., S. Lacaze, and G. Paton. "Spectral Decomposition and Geomodel Interpretation-Combining Advanced Technologies to Create New Workflows." First EAGE West Africa Workshop 2013-Subsurface Challenges in West Africa. European Association of Geoscientists & Engineers, 2013.
- Sciutto, J. C., 1981. Geología del Codo del Río Senguerr, Chubut, Argentina, VIII Congreso Geológico Argentino, San Luis, Actas III, 203-219.
- Pauget, F., S. Lacaze and T. Valding, 2009, A global approach in seismic interpretation based on cost function minimization: 79th Annual International Meeting, SEG, Expanded Abstracts, 5, 2592-2596.