

DEFINICIÓN DE FORMACIONES CENOZOICAS EN EL SUBSUELO A PARTIR DEL ANÁLISIS DE PERFORACIONES EN EL DEPARTAMENTO PUELÉN, LA PAMPA, ARGENTINA

Neri Percy Sebastián Gatica¹, Carlos Mario Camilletti¹, Emilio Bedatou¹

1: UNLPam, sebastiangatica24@gmail.com, carlos.camilletti@gmail.com, ebedatou@yahoo.com

Palabras clave: Afloramientos, areniscas grises, *cutting*, perfiles, Fm El Sauzal, Fm Allen, Grupo Neuquén

ABSTRACT

The wells drilling reports of in the SW of La Pampa Province, included lithologies attributed to the Neuquén Group, with descriptions that were not characteristic of such Group. Likewise, they were described outcrops of formations such as Allen and El Sauzal in the vicinity of those wells. With the objective of redefine the described stratigraphic column, the information was studied under two aspects: analysis of the diagraphs identifying lithological groups according to their geophysical behavior, and revision of the available *cutting*, ordering the same according to lithological packages. This allowed obtaining different geophysical response patterns for each particular lithological package. This information was correlated with the nearby outcrops, and attributing the geophysical behaviors and lithological characteristics to the Fm. El Sauzal, Fm. Allen and Gr. Neuquén. Likewise, two other behaviors were identified, one attributed to the basalts of El Corcovo, and another indeterminate one, of which no sufficient evidence to assign it stratigraphically. The bluish gray sandstones together with the laminated clays associated with these, green and dark blue, were attributed to the Fm. Allen, while the sandstones and overlying pink clay stones were assigned to the Fm. El Sauzal The top of Gr Neuquén was identified in all perforations by *cutting* and geophysical parameters.

INTRODUCCIÓN

Varias tesis de grado se han realizado en pos de contribuir al conocimiento de la geología aflorante en el suroeste de la provincia de La Pampa (Gerling 2014; González 2014; Zabala 2015 y Espinoza 2016). Por otro lado, el área ha sido perforada por empresas que exploran y explotan hidrocarburos dentro del departamento Puelén. En la mayoría de las perforaciones, se ha observado la descripción de litologías atribuidas al Gr. Neuquén, que no se ajustan a su litología característica.

Las litologías cuestionadas están compuestas por areniscas de color gris o gris azulado, de grano mediano a grueso, mal seleccionada, con escasa matriz arcillosa, cemento carbonático y friable, y en menor medida pelitas intercaladas. En las descripciones se representa a esta unidad siempre presente a profundidades someras, entre 50 y 150 metros bajo boca de pozo (mbbp).

En el área de El Medanito, tres pozos freáticos identifican el techo del Gr. Neuquén a

profundidades menores de 80 mbbp, atravesando previamente arenas grises, limos rojizos plásticos, arenas gruesas y conglomerádicas, suprayacentes al Gr. Neuquén (Petrobras Energía SA 2006).

Geomorfológicamente, el área de estudio posee un paisaje dominado por depresiones alargadas, donde el Río Colorado desarrolló una importante acción hídrica hacia el Sur, originando un paisaje de terrazas, mesetas y paleocauces, con presencia de rodados de vulcanitas (INTA *et al.*, 1980), con mesetas basálticas procedentes del campo volcánico Chachahuén (Calmels 1996).

En base a las sedimentitas aflorantes en los márgenes del río Colorado, como también a las unidades descriptas por las hojas geológicas próximas a la zona de interés (Melchor y Casadío 2000; Rodríguez *et al.* 2007), se representa en la Tabla 1 la columna estratigráfica tentativa suprayacente al Gr. Neuquén.

Unidad litoestratigráfica	Cronoestratigrafía
Depósitos del Río Colorado	Reciente
Basalto El Corcovo	Pleistoceno medio
Fm. Tehuelche	Plioceno- Pleistoceno inferior
Fm. El Sauzal	Mioceno superior/Plioceno-Pleistoceno
Fm. Río Negro	Mioceno superior-Plioceno inferior
Fm. El Fresco	Eoceno inferior
Fm. Roca	Paleoceno
Fm. Jagüel	Maastrichtiano- Daniano
Fm. Allen	Campaniano- Maastrichtiano

Tabla 1. Unidades descriptas dentro del departamento Puelén

Las formaciones Allen, Río Negro y El Sauzal, presentan en su litología areniscas gris azuladas cuarzolíticas, por lo que el objetivo principal es determinar si esa litología asignada en los informes dentro del Gr. Neuquén, pertenece a una de estas tres formaciones. Como objetivo secundario, ubicar estratigráficamente otras litologías presentes.

METODOLOGÍA

El estudio se basó en dos aspectos a analizar:

- Muestras de recortes de perforación (*cutting*).
- Perfiles petrofísicos.

Se empleó la información de 23 perforaciones (8 con muestras de *cutting* y de 19 con datos de perfiles desde 0 mbbp). Los pozos patrón empleados fueron aquellos de donde se disponía del *cutting* y perfiles de pozos (EP x-2 y RN x-1001). En seis perforaciones (sean con areniscas grises y/o muestras desde superficie) se logró agrupar los recortes consecutivos con características litológicas semejantes en diferentes paquetes, y generar un perfil litológico reconstruido, con un ancho acorde al tamaño de grano. Los mismos fueron georreferenciados para su correcta correlación. A cada paquete reconstruido a través de *cutting*, se les asignó una letra (A, B, C y D).

Paralelamente se analizaron los perfiles petrofísicos en formato PDF con escala vertical 1:1000, usando el potencial espontáneo (SP), rayos gamma (GR) y resistividad (R) para las diferenciaciones litológicas. Para cada pozo se señalaron las cotas (en referencia al nivel del mar) a los posibles cambios de formación y se construyeron 8 transectas constituidas por dos o más pozos (4 cercanas a la localidad de 25 de Mayo y 4 cercanas a la localidad de Casa de Piedra). A cada asociación de respuestas petrofísicas se las agrupó de acuerdo a dicho comportamiento en diferentes paquetes de comportamiento petrofísico, asignándole a cada uno un número (1, 2, 3 y 4).

RESULTADOS

Tanto a través del *cutting* como de los perfiles petrofísicos, se distinguieron varias unidades o asociaciones, que se representan en la Tabla 2.

En 5 de los 6 pozos con perfiles reconstruidos a partir del *cutting* (3 con control geológico desde 0 mbbp y en 2 con muestreo desde 200 mbbp), se hallaron areniscas gris azuladas (B2), infrayacentes a un paquete de arcillas laminadas y expansivas denominadas B1. Estas unidades (B1 y B2) se encuentran asociadas, ya que la matriz arcillosa presente en las areniscas B2 es semejante a los bancos de arcilla macizos del paquete B1. Sobre estas últimas, se encuentran areniscas y pelitas rosadas, denominada como A. Estos 5 pozos se encuentran a una distancia de 20 km entre sí. Los paquetes A y B1 sólo se hallaron en 3 pozos con muestras desde 0 mbbp. El muestreo del resto de las perforaciones fue realizado desde los 200 mbbp, profundidad donde se observaron areniscas B2 (Fig. 1), por lo que no se obtuvieron muestras de A ni B1.

Paquete cutting	Litología	Paquete Petrofísico (N°)	Resistividad (ohm/m)	Potencial Espontáneo (mV)	Rayos Gamma (°API)
A	Areniscas cuarzosas y pelitas rojizas y rosadas macizas	1	>10	-25 a 20	60°
B ₁	Pelitas verdes laminadas y expansivas	2	(70-400)	Aprox. 0	≤40°
B ₂	Arenas grises o gris-azulado cuarzolíticas	3	(10-2)	-10	80° y 100°
C	Arenas castañas claras a rojas cuarzosas a cuarzolíticas	4	(2 -40)	≥0	50° a 120°
D	Pelitas verdosas. Yeso. Calizas oolíticas, Areniscas	5	(5-8)	Aprox. 0	100°

Tabla 2. Paquetes determinados por *cutting* y por los valores de los perfiles petrofísicos.

El muestreo culmina con el paquete C, infrayacente a las arenas B2, con características litológicas del Gr. Neuquén (arenas castañas a blancas, en algunos sectores rojizas, con poca matriz arcillosa y buena porosidad). La base de las arenas B2 y el inicio tope de C, está representado por un pase gradual hacia arenas cuarzosas, con clastos subangulosos y con matriz limosa y aparición subordinada de yeso.

En dos pozos próximos a la localidad de Casa de Piedra (uno desde 0 mbbp y otro desde 200 m), se identificaron los paquetes A y C, pero a diferencia de los pozos cercanos a 25 de Mayo, las areniscas grises B2 y pelitas laminadas expansivas B1 no se están presentes, apareciendo otro paquete entre las capas A y C, denominado con la letra D. Una de las locaciones posee muestras rojizas características del grupo C desde superficie. Estos pozos están muy distantes a 25 de Mayo, por lo que no se los incluyó en la correlación por la falta de datos entre ambos sectores.

Comparando a los resultados obtenidos con los afloramientos dentro de la zona estudiada, tanto Zabala (2015) como Espinoza (2016) describen a la Fm. El Sauzal en discordancia sobre la Fm. Allen con cotas similares al pase encontrado entre los paquetes A y B1. La litología del paquete B (B1+B2), se asemeja a los afloramientos de la Fm. Allen descritos por Gerling (2014). La litología de los afloramientos de la Fm. El Sauzal es semejante a la litología A por tratarse de areniscas de composición cuarzosa, con baja proporción de líticos y escasos feldespatos, mayoritariamente de grano medio, localmente grano fino, arena gruesa y/o conglomerados. A esta capa se intercalan bancos de pelitas carbonáticas, casi siempre macizas.

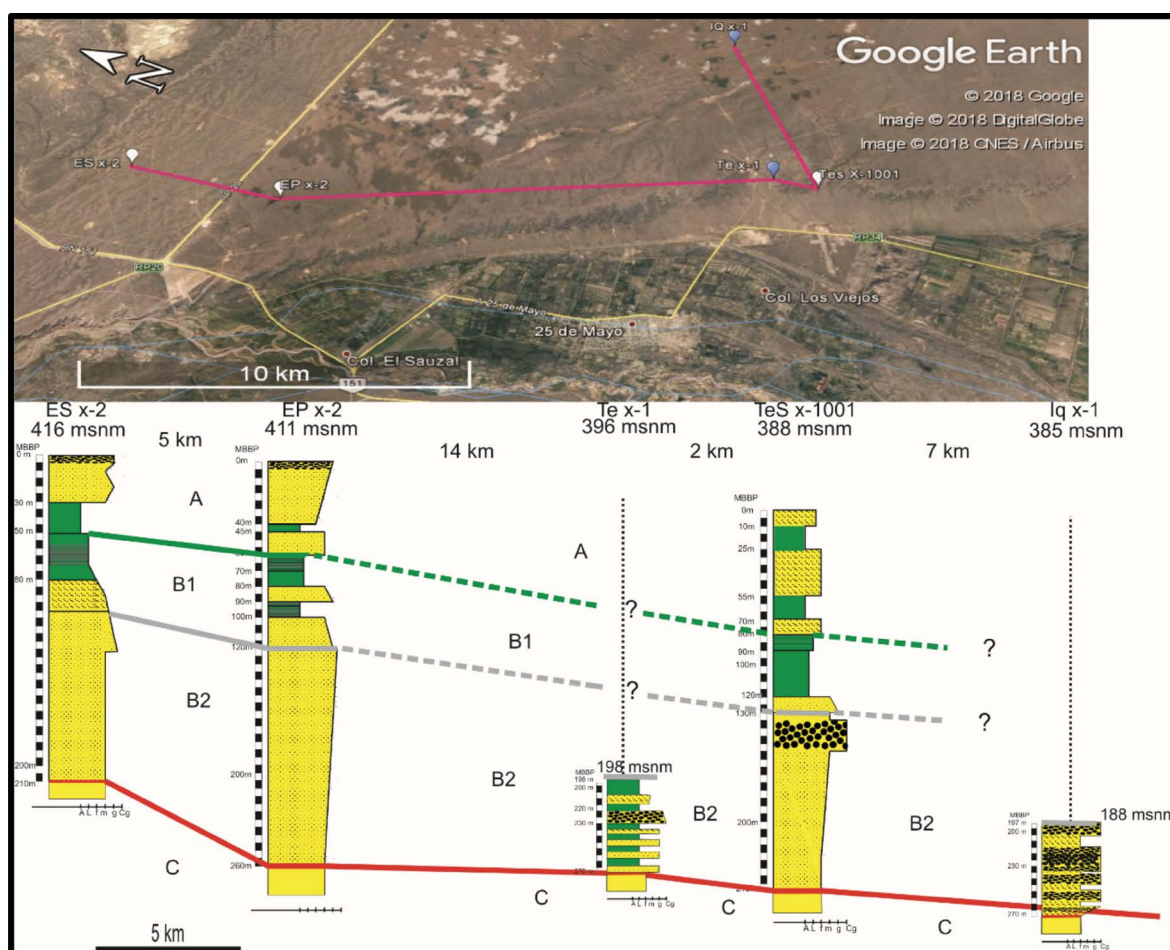


Figura 1. Ubicación de los pozos ES x-2, EP x-2, Te x-1, TeS x-1001 e Iq x-1. Se indican de trazoverde y rojo los pases formacionales. A: areniscas y pelitas cuarzosas intercaladas; B1: pelitas laminadas expansivas oscuras y arenas, B2: arenas grises gruesas y conglomerados cuarzolíticos y C: arenas castañas cuarzosas.

Comparando el *cutting* con los cambios observados en los perfiles petrofísicos de los pozos ECa x-1, EP x-2, RN x-1001 y RN x-1002, como también los afloramientos en el margen del río Colorado, los paquetes de *cutting* son consistentes con las características petrofísicas halladas en las diagráfias. Por ello, estos cambios de formación pueden seguirse en los perfiles a partir de estas equivalencias y agruparse en un conjunto de respuestas como ser: el conjunto 1 pertenece al paquete A (Fm. El Sauzal), las respuestas 3 al paquete B (Fm. Allen) y las respuestas 5 al paquete C (Gr. Neuquén, Fig. 2, Tabla 3).

El paquete petrofísico 2 se encontró en dos pozos que coinciden con los que se perforaron sobre la colada del basalto El Corcovo, esto observado a través de imágenes satelitales. El paquete petrofísico 4 muestra analogía con el paquete D, determinado por *cutting*: con valores muy fluctuantes, que estarían ligados a una heterogeneidad litológica y sin la cantidad de datos suficientes para una asignación estratigráfica.

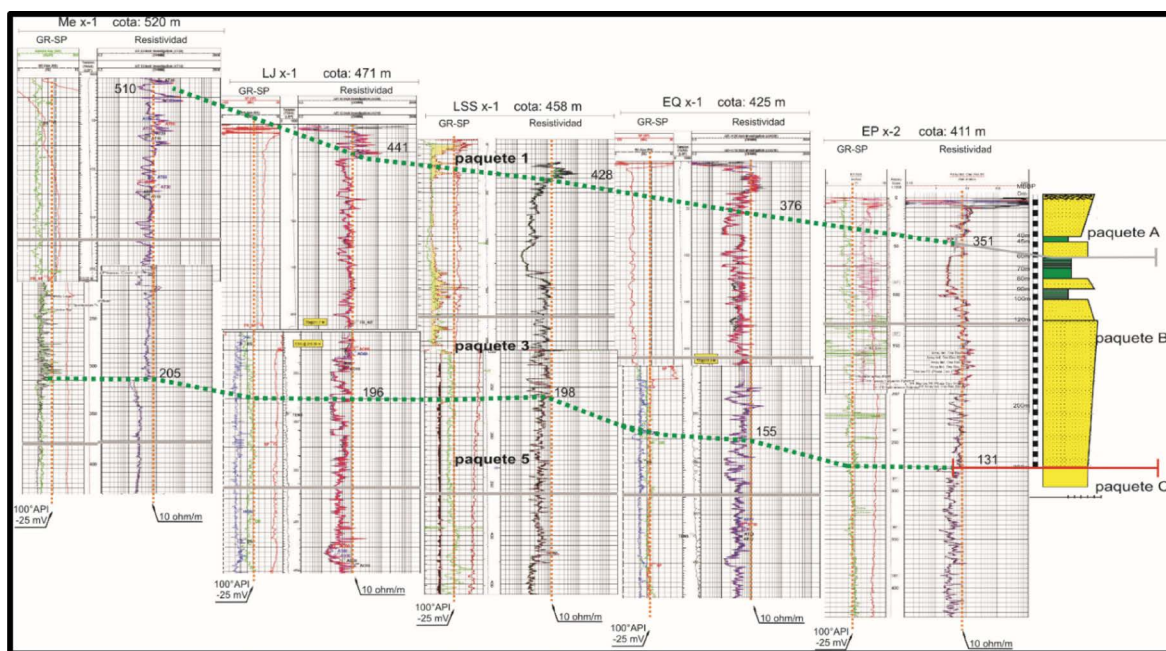


Figura 2. Comparación entre los datos de *cutting* y perfiles en pozo EP x-2 con los pozos de la transecta 1-1'.

25 de Mayo		Casa de Piedra	
Cutting+ Perfiles	Unidad	Cutting+ Perfiles	Unidad
2	Basalto El Corcovo	A-1	Fm. El Sauzal
A-1	Fm. El Sauzal	D-4	¿?
B-3	Fm. Allen	C-5	Gr. Neuquén
C-5	Gr. Neuquén		

Tabla 3. Paquetes equivalentes hallados y asignados a la unidad correspondiente

CONCLUSIONES

La litología compuesta de areniscas gruesas a mediana, color gris o gris azulado, cuarzolíticas, con plagioclasas y pirita subordinadas, presencia de cemento carbonático y escasos fragmentos fosilíferos no pertenece al Gr. Neuquén, y sí presenta características litológicas semejante a la Fm. Allen. Esta afirmación se realizó sobre la base de la comparación litológica con las unidades aflorantes en las cercanías. El techo de esta formación coincide con la aparición de pelitas oscuras laminadas y expansibles asociadas, también asignadas a la Fm. Allen. Las areniscas grises pueden seguirse a través de los perfiles petrofísicos, ya que fueron encontradas dentro del paquete petrofísico 3.

Por encima de las arcillas oscuras de la Fm. Allen, se hallaron areniscas castañas o rosadas e intercalaciones de pelitas carbonáticas macizas atribuidas a la Fm. El Sauzal, correlacionables con los afloramientos descritos en las márgenes del río Colorado.

El paquete petrofísico 2 coincide con la ubicación de pozos sobre la colada de basalto El Corcovo. El paquete petrofísico 4 es equivalente al paquete D determinado con *cutting*. No se halló evidencia suficiente para asignar estratigráficamente a esta última asociación. El conjunto D-4 aparece solo en la zona aledaña al dique Casa de Piedra, en coincidencia con la ausencia de areniscas grises B2 o pelitas oscuras expansibles B1.

Dentro del Departamento Puelén, las unidades aflorantes y subaflorantes en las terrazas del río Colorado, tienen continuidad en el subsuelo con un espesor controlado por el tope del Gr. Neuquén.

AGRADECIMIENTOS

A la Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería de la provincia de La Pampa y Pampetrol SAPEM por la cesión de los datos, a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad Nacional de La Pampa.

REFERENCIAS CITADAS

- | | |
|---|--|
| Calmels, A. P., 1996. Bosquejo geomorfológico de la Provincia de La Pampa. Universidad Nacional de La Pampa. 110 p. | vicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales, informe inédito |
| Espejo, P.M., y D.G. Silva Nieto, 2004. Hoja Geológica 3966-I, Gobernador Duval, provincia de La Pampa. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. (Escala 1: 250.000). Ser- | Espinoza, N., 2016. Paleoambientes sedimentarios del Neógeno aflorantes en las barrancas del Río Colorado entre Gobernador Ayala (La Pampa) y Catriel (Río Negro). Tesina de grado, inédita. Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa, La Pampa. 76 p. |

- Gerling, E.L., 2014. Paleoambientes sedimentarios de la Formación Allen (Campaniano-Maastrichtiano), en la provincia de La Pampa, N de Patagonia, Argentina. Tesis de grado inédita. Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa, La Pampa, 63 p.
- Gonzales, M.G., 2014. Sedimentología de los “rodados patagónicos” en un paleocauce del río Colorado, provincia de La Pampa. Tesina de grado, inédita. Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa, La Pampa. 54p.
- INTA, Provincia de La Pampa y Universidad Nacional de La Pampa, 1980. Inventario integrado de los recursos naturales de la provincia de La Pampa. Buenos Aires, 487 p.
- Melchor, R.N., y S. Casadío, 2000. Descripción Geológica de la Hoja 3766-III “La Reforma” (1:250.000), Provincia de la Pampa. Boletín del Servicio Geológico Minero Argentino 295: 1–70.
- Petrobras Energía SA., 2006. Construcción de pozos freáticos y estudio de recursos hídricos subterráneos en el sector pampeano del área 25 de Mayo- Medanito SE. La Plata. 38p.
- Rodríguez, M.F., H.A. Leanza y M. Salvarredy Aranguren, 2007. Descripción Geológica de la Hoja 3969-II “Neuquén” (1:250.000), Provincias del Neuquén, Río Negro y La Pampa. Boletín del Servicio Geológico Minero Argentino 370: 1–165.
- Zabala, A.L., 2015. Sedimentología de la Formación El Sauzal (Neógeno) y unidades equivalentes, aflorantes en la zona de 25 de Mayo (La Pampa), Argentina. Tesis de grado inédita. Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa, La Pampa, 57 p.