

Caracterización de secuencias sedimentarias poco profundas con métodos geofísicos de la llanura costera sur del Río de la Plata

José Luis Cavallotto⁽¹⁾ y Guillermo Nicora⁽¹⁾

⁽¹⁾ División Geología y Geofísica, Departamento de Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval – Ministerio de Defensa.

Correos: jlcavallotto@hidro.gov.ar, guillermo.nicora.shn@gmail.com

Resumen: Se dan a conocer los primeros resultados de un estudio geofísico realizado con GPR, ERT y SSW en un sector de la llanura costera sur del río de la Plata, con el objetivo de adquirir nueva información del subsuelo sobre la distribución, geometría, estructura, extensión y variaciones faciales de las secuencias estratigráficas del Holoceno. Algunas de las unidades de esa edad son de importancia como reservorios de agua dulce, depósitos de calcáreos para explotaciones mineras y contenedores de sitios arqueológicos, lo que demuestra el valor de investigar el subsuelo poco profundo a través de métodos geofísicos que aporten a la comprensión de la estratigrafía a nivel regional. Este trabajo representa el primer estudio geofísico de este tipo y demostró la utilidad de las metodologías aplicadas para interpretar la estratigrafía subsuperficial y definir la estructura y los cambios de facies de las secuencias sedimentarias del Holoceno, lo cual podrá extenderse a otros sectores costeros.

Palabras Claves: GPR, holoceno, llanura bonaerense, Río de la Plata

Introducción:

El presente trabajo se desarrolló en el marco del Proyecto PICT-2017-1044 en la llanura costera sur del río de la Plata (Fig. 1a). En los primeros metros de dicha región se preservaron las secuencias sedimentarias asociadas a la evolución durante el Holoceno. Algunas de las secuencias son de interés por su relevancia como reservorios de agua dulce, depósitos de calcáreos para explotaciones mineras y contenedores de sitios arqueológicos. Ampliar y mejorar el conocimiento de la caracterización regional de las mismas resulta importante para gestionar más eficientemente los recursos que presentan.

El objetivo principal del trabajo reside en caracterizar la distribución, geometría y estructura de las secuencias estratigráficas del Holoceno por su relevancia estratégica para la región. La utilización de métodos geofísicos no invasivos permite obtener una rápida interpretación de la zona de estudio. La aplicación de métodos geofísicos con un enfoque regional es el primero en ser llevado adelante en esta región, y permite proyectar la utilidad de ampliarlo a otros sectores de interés.

Metodología:

El principal método empleado fue el georadar (GPR), el cual es un método geofísico que consiste en la utilización de ondas electromagnéticas (EM) como fuente para prospectar el subsuelo cercano. El dispositivo se configura para actuar como fuente y receptor de las señales EM de una frecuencia prefijada (100 Mhz, 250 Mhz y 500 Mhz en este caso). La frecuencia utilizada condiciona la profundidad de los objetivos de investigación, y por las distintas evaluaciones realizadas se consideraron como las pertinentes para definir las estructuras geológicas estudiadas.

Dicho trabajo requirió de múltiples salidas de campo para la adquisición de los registros geofísicos y de barrenos manuales. Los últimos permitieron confirmar los niveles estratigráficos más relevantes y robustecer la interpretación realizada en las transectas realizadas.

Algunas transectas contaron con estudios adicionales de Tomografía Eléctrica (ERT) y Ondas Sísmicas Superficiales (SSW). Con el fin de complementar la interpretación, estudiando las características resistivas y acústicas de las estructuras

más someras, respectivamente. Las perforaciones con barreno manual alcanzaron un máximo de casi 5 metros, y permitieron corroborar de manera puntual los resultados obtenidos mediante los métodos geofísicos.

La ubicación de las 7 transectas, realizadas de forma perpendicular a la costa en su mayoría, entre Punta Blanca y Punta Piedras. Fueron seleccionadas utilizando como base el conocimiento geológico y geomorfológico previo de la región (según [2]).

Resultados:

En la Fig.1b (tomada de [1]) se muestra un ejemplo de la interpretación de un radargrama realizado en la estancia “El Destino”, Partido de Magdalena, Provincia de Buenos Aires. En el mismo se identificaron dos horizontes geofísicos principales (discontinuidades), el inferior (**b**) entre 5 y 2 metros por debajo de la superficie, que representa el límite Pleistoceno-Holoceno, y el superior (**a**) a profundidades variables de 2 a 0,70 metros, que constituye la base del sistema de cordones del Holoceno (Fig. 1b). Estos horizontes delimitan tres unidades geofísicas, que de acuerdo con [2] se las caracteriza como: la **inferior** -de estructura sísmica de capas subhorizontales y subparalelas, de carácter agradante- asignada a la parte superior de los sedimentos continentales del Pleistoceno (Fm. Ensenada), y dos **unidades de edad Holoceno**, una que representa al nivel arenoso basal -de capas subparalelas y disposición progradante- (Fc. Punta Lara), y la otra, suprayacente a la anterior, que corresponde a los sistemas de cordones de conchillas (Fc. Cerro de la Gloria), vinculados a ambientes de playas de tormenta y los depósitos intermareales relacionados con éstos -caracterizada por estructuras de tipo monticular separadas en su parte superior por niveles de capas subhorizontales-.

En trabajos previos los cordones de conchillas se asociaban a una serie de lomadas generalmente colonizadas por una vegetación característica (según [2]). Mediante la utilización de GPR se pudo mejorar la caracterización de los bancos. En la estancia “El Destino”, se interpretó dicho sistema como una sucesión de hasta 22 cordones de conchillas de entre 0,60 y 1 m de altura y un ancho individual entre 6 y 22 m (Fig. 1b), separados por espacios intercordones de sedimentos finos. Los cuales se encuentran suprayaciendo a un sistema de playas arenosas, desarrollados sobre sedimentos limosos compactos correspondientes al límite del Plio-Pleistoceno. De esta manera las radarfacies proporcionaron una visión detallada de la estratigrafía poco profunda, evidenciando la continuidad de las secuencias sedimentarias y mejorando el conocimiento geológico de una región previamente estudiada sólo a través de afloramientos y perforaciones.

Conclusiones:

- La aplicación de técnicas geofísicas no invasivas permitió estudiar la distribución regional de los depósitos holocenos asociados en la llanura costera sur del río de la Plata.
- Fue posible definir la continuidad de las secuencias sedimentarias en el subsuelo, mejorando el conocimiento de una región sólo conocida hasta ahora por la geología de superficie, afloramientos y perforaciones.
- La relación entre las secuencias sedimentarias del Holoceno y su sustrato Plio-Pleistoceno, así como la distribución de los cordones de conchillas y los depósitos asociados a éstos, fueron los principales resultados obtenidos.
- Las transectas de GPR más cercanas a Punta Piedras tuvieron una menor definición de las distribuciones de los cordones de conchillas, atribuido a variaciones litológicas, humedad del subsuelo y obras realizadas por el hombre..
- Este trabajo representa el primer estudio geofísico de éste tipo y demostró la utilidad de las metodologías aplicadas para interpretar la estratigrafía subsuperficial y definir la estructura y los cambios de facies de las secuencias sedimentarias del Holoceno, lo cual podrá extenderse a otros sectores costeros.

Referencias:

1. Cavallotto, J.L., Bonomo, N., Grünhut, V., Zabala Medina, P., Violante, R., Onnis, L. & Osella, A.. (2020). Shallow geophysical methods for recognition of holocene sedimentary sequences in the southern coastal plain of the Río de la Plata (Argentina).
2. Cavallotto, J.L.. (1996). Estratigrafía del Holoceno de la llanura costera del margen sur del Río de la Plata. XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas IV: 51-68, Buenos Aires.

