

Tomografía de Resistividad Eléctrica (ERT) para la Caracterización de Depósitos de Agregados (arena y grava)

Julio 2012

Palabras Clave: Geofísica, tomografía eléctrica, geotecnia, geología, resistividad eléctrica.

La *Tomografía Eléctrica* o ERT (Electrical Resistivity Tomography) es una técnica geofísica para el estudio del subsuelo que consiste en determinar, con alta resolución espacial (tanto horizontal como vertical), la distribución de la resistividad a partir de un número muy elevado de medidas realizadas en forma automática desde la superficie del terreno. Esta aplicación es la definición moderna de un sistema de perfiles eléctricos clásico que toma ventaja de innovaciones tecnológicas tanto en la adquisición (con instrumentos multicanales computerizados) como en el procesamiento e interpretación cuantitativa 2D y 3D. Es una herramienta de alta resolución eficiente en investigaciones ingenieriles, ambientales y mineras hasta profundidades de 200-300m (o más).

Ejemplo de estudio

El ejemplo presenta los resultados de una campaña de tomografía eléctrica en Trinidad para la caracterización de agregados (arena y grava). Para el estudio se utilizó un arreglo dipolo dipolo con separación de 6m, lo que permite tener una profundidad de investigación de unos 30m aproximadamente con una resolución suficiente para caracterizar estructuras aluviales de interés como paleo canales.

En la Figura 1 se muestra la distribución de los datos obtenidos en un modelo 2D de resistividad aparente (a) y real (b). Se puede observar que las altas resistividades ($>200 \Omega \cdot m$) se encuentran a nivel superficial hasta una profundidad de 6m a 9m. Por debajo de este nivel se encuentran resistividades bajas que indican la presencia de material conductivo, que varía entre $5-20 \Omega \cdot m$. Las resistividades altas están claramente asociadas a arenas y gravas mientras el nivel conductivo basal es asociado con arcillas.

En la Figura 2 se muestra una representación espacial de los valores de resistividad real a una profundidad de 3.8m,

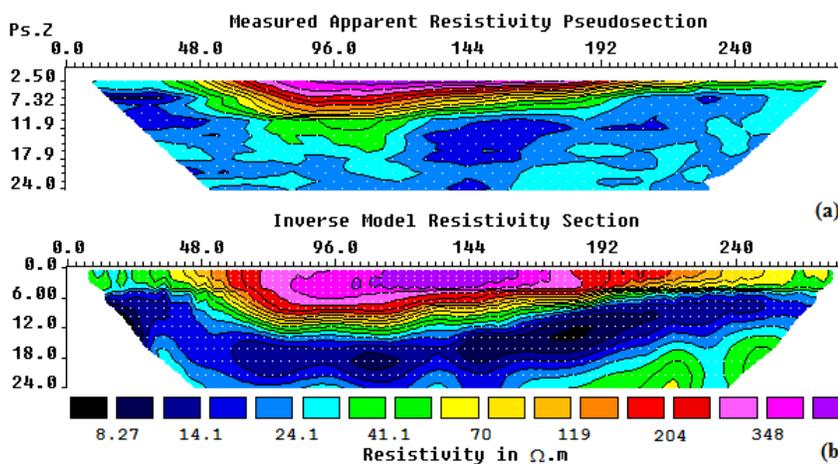


Figura 1. Pseudosecciones (a), sección invertida (b)

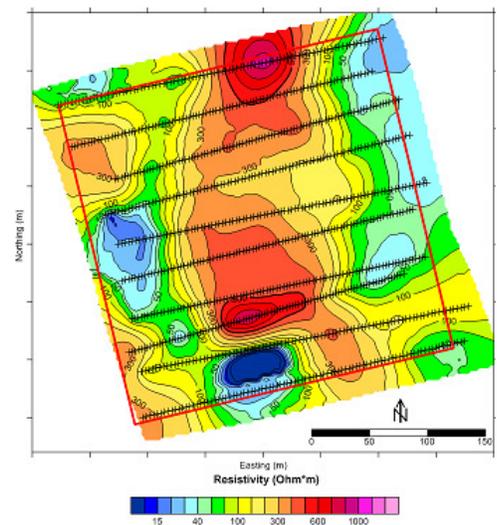


Figura 2. Distribución de la resistividad a 3.8m de profundidad.

resultado de la combinación de diferentes perfiles de ERT. Esta representación permite conocer la geometría de la distribución del material investigado y la extensión del paleo canal presente.

En la Figura 3 se presenta en conjunto la distribución de las resistividades reales a diferentes profundidades. Esta representación ilustra la variación vertical y espacial de la geometría de la estructura aluvial, el paleocanal investigado.

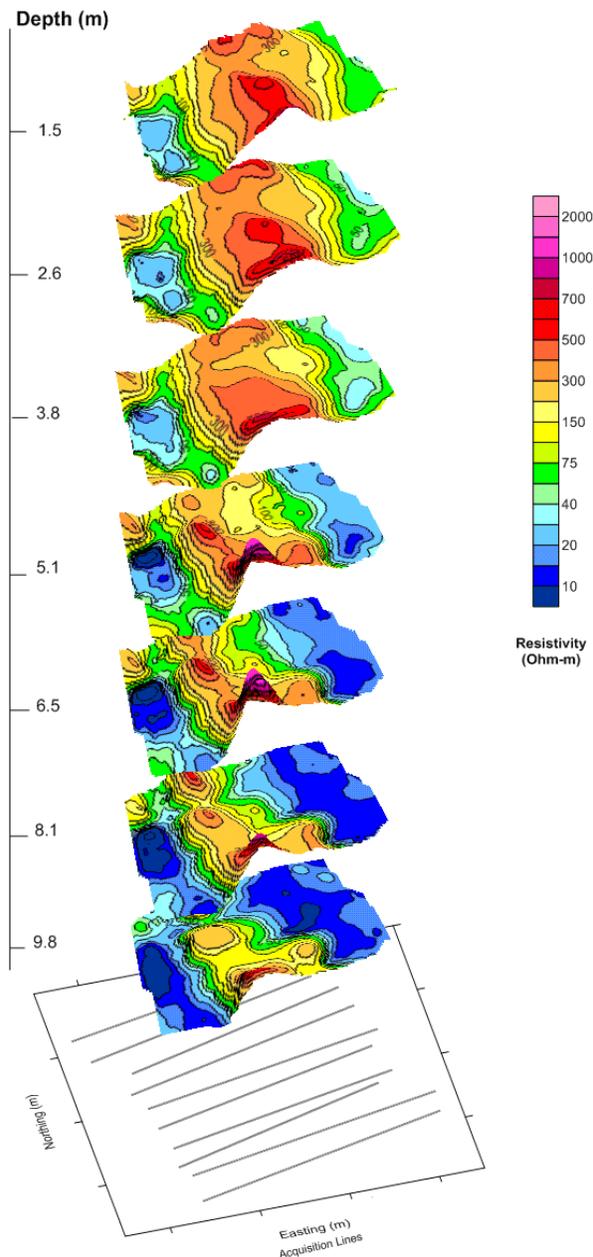


Figura 2. Distribución de la resistividad a iso profundidades

Desde la correlación con perforaciones existentes se observó que a partir de los 100 $\Omega \cdot m$ hasta los 300 $\Omega \cdot m$ se presentan condiciones arenosas, a mayores resistividades se presenta material asociado con grava. La extensión vertical indica profundidades máximas del depósito de 9m, por debajo del cual se ubican depósitos pequeños distribuidos de forma aleatoria.

La interpretación avanzada 3D de los datos (Figura 4) permitió la definición de las iso superficies de resistividades 100 $\Omega \cdot m$ (amarillo) y 300 $\Omega \cdot m$ (naranja). Esto permitió el cálculo volumétrico de estas superficies y la estimación de las reservas del área estudiada.

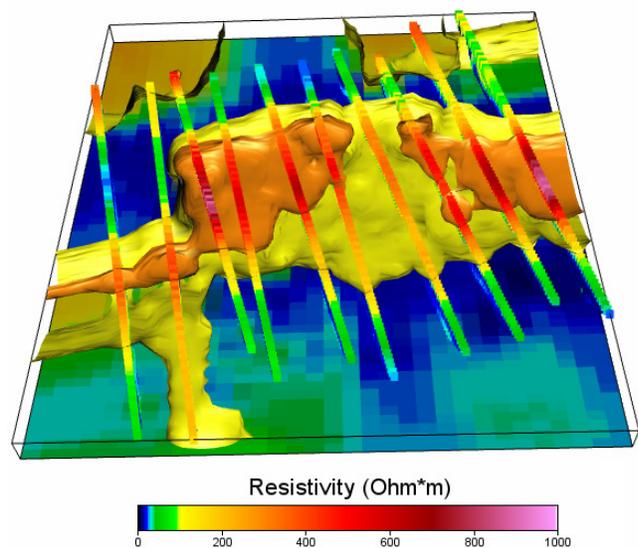


Figura 3. Representación 3D de iso resistividades de 100 $\Omega \cdot m$ 300 $\Omega \cdot m$