

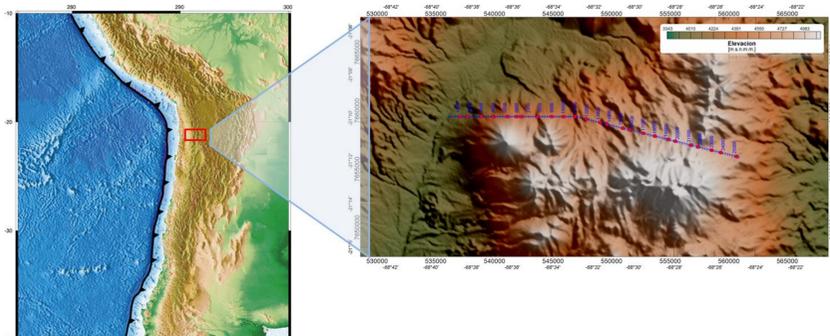
Hernán Rivas^{1,2}, Jeremy Barrett¹, Jim Scarbrough¹ y Marco Godoy¹

¹ Southernrock Geophysics S.A.

² Departamento de Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

Resumen. Con el fin de caracterizar su estructura geoelectrica e identificar rasgos geológicos que puedan ser inferidos a partir de ella, se llevó a cabo un estudio magnetotelúrico en el área del cluster volcánico Aucanquilcha (Andes Centrales). Diversos modelos de inversión generados a partir de los datos y que poseen un alcance de, al menos, 15 km de profundidad, muestran la presencia de anomalías de baja resistividad eléctrica. Estas anomalías se disponen como un cuerpo emplazado de manera horizontal a una profundidad cercana a los 700m, con una extensión lateral superior a los 20km, y como zonas sub-verticales que ligan el conductor eléctrico somero con áreas de baja resistividad eléctrica a profundidades cercanas a los 10 km, probablemente asociados a actividad magmática. Debido al marco geológico donde se encuentra emplazado este cluster, su historia de actividad reciente y los resultados obtenidos en el presente estudio, se sugiere un área de potencial geotérmico en la zona de estudio.

Ubicación del estudio



Introducción

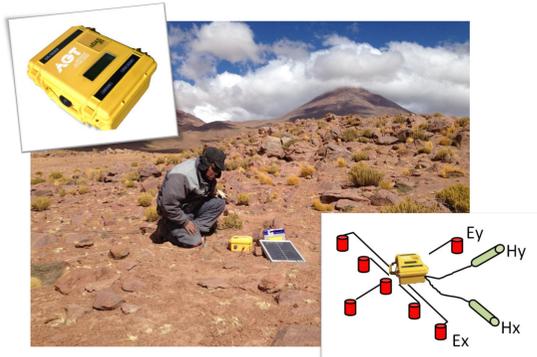
La magnetotelúrica (MT) es un método electromagnético que puede entregar información con respecto a la distribución y propiedades de resistividad en la Tierra, a través de la medición de variaciones en campos eléctricos y magnéticos coherentes generados por la Tierra en forma natural y de origen artificial. Esta resistividad eléctrica puede ser modelada en sub-superficie, y es reconocida como un parámetro primordial para el conocimiento y posterior monitoreo de sistemas volcánicos activos o inactivos, dado que típicamente la resistividad de una roca está principalmente controlada por su porosidad / permeabilidad, saturación y salinidad de los fluidos intersticiales, así como niveles de fracturación y contrastes de temperatura en el ambiente en que se encuentran emplazados (Muñoz, 2013; Spichak y Manzella, 2009; Brasse y Eydam, 2008; Díaz *et al.*, 2012; Hill *et al.*, 2009; Müller y Haak, 2004). En esta contribución se presenta un estudio de MT del cluster volcánico Aucanquilcha (Andes Centrales, 68.47°W, 21.21°S). La presencia de múltiples volcanes sugiere un ambiente volcánico de interés, ya sea con fines de exploración de minerales, debido a la presencia de pórfidos cupríferos en áreas cercanas y en ambientes geológicos relativamente similares, o bien con fines de caracterizar el sistema volcánico con un objetivo de exploración Geotermal.

Metodología

Para el desarrollo del trabajo se realizó un levantamiento magnetotelúrico de 25 kilómetros lineales en un arreglo escalar modificado a través del cluster Aucanquilcha de tal forma que esta sección fuese representativa de manera general del área comprendida por este sistema.

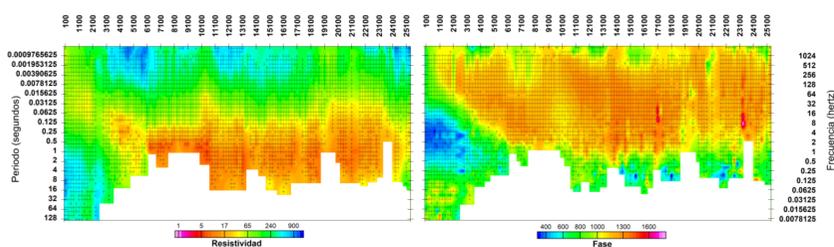
La adquisición de datos fue realizada en una campaña de 10 días en Noviembre de 2012 usando el sistema de arreglo distribuido gDAS²⁴ de Advanced Geophysical Technologies (AGT).

Adquisición de datos usando arreglo escalar modificado EMAP

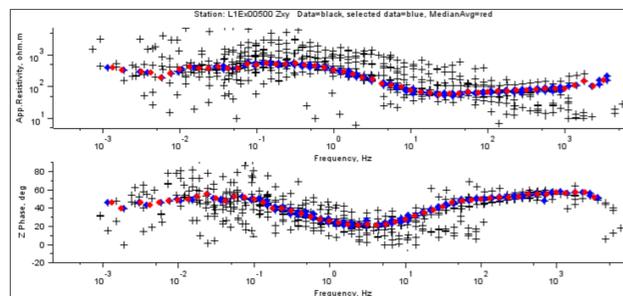


Bobinas de inducción magnética diferenciadas para resaltar señales de frecuencias altas y bajas fueron utilizadas para monitorear los campos magnéticos (H), mientras que para la observación de campos eléctricos (E) fueron utilizados electrodos no polarizables tipo Cu - CuSO₄, instalados de forma dipolar con una separación y largo nominal de 200 m. Se utilizaron programas desarrollados por AGT para realizar el procesamiento y edición de datos y resultados, el cual contempla múltiples etapas en el procesamiento para asegurar la validez y calidad de los datos que finalmente se incorporaran al set final para la realización de modelos.

Pseudo-secciones, datos de resistividad y fase



Edición de datos, Resistividad y Fase vs. Frecuencia

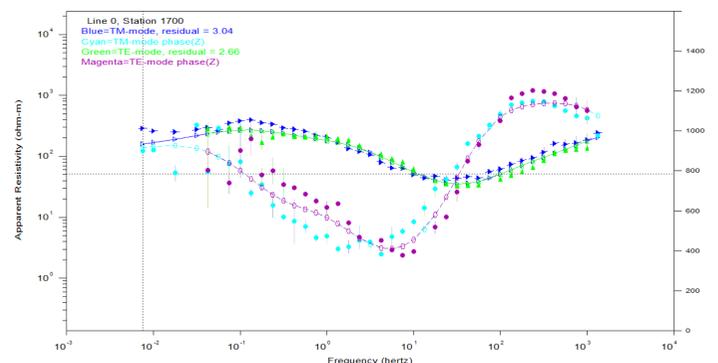


Discusión de resultados

Datos de calidad satisfactoria a buena fueron obtenidos en el estudio, logrando obtener una buena representación del sub-suelo a lo largo de la línea de estudio. En general se obtuvieron datos de un alto grado de confiabilidad en resistividad aparente e impedancia de fase entre los 1024 y 0.01 Hz, siendo este límite de baja frecuencia variable, respondiendo a la estructura geoelectrica presente en el área.

Diversos modelos fueron obtenidos destacando modelaciones 1 y 2- dimensionales de los datos obtenidos, los cuales entregan una modelación robusta y con un alto grado de correlación entre ellas (MacInnes, 1999; Groom y Bailey, 1989). Los modelos obtenidos tienen una buena correlación con modelos geológicos conceptuales (Grunder *et al.*, 2008), y entregan una sección representativa de buena resolución de la geología de sub-superficie hasta profundidades de 15 km.

Modelo de inversión – ajuste de curvas



Áreas de baja resistividad (conductores eléctricos) son observados a niveles cercanos a la superficie, destacando la presencia de una capa sub-horizontal emplazada a unos 700 m de profundidad aproximadamente en gran parte de la sección estudiada, encontrando también limitaciones laterales en la extensión de este cuerpo. Una cobertura de mayor resistividad eléctrica se encuentra presente en la sub-superficie inmediata del área de estudio la cual tiene una potencia estimada de 500 m, y está asociado a secuencias volcánicas jóvenes. Zonas sub-verticales de baja resistividad son observadas en los modelos, las cuales podrían representar áreas de transmisión de fluidos que estarían en contacto con las anomalías de baja resistividad somera.

Por otra parte, estas anomalías sub-verticales estarían conectando zonas someras de baja resistividad con áreas profundas (~10km), interpretadas preliminarmente como áreas asociadas a actividad magmática. Dadas las bajas resistividades eléctricas representadas en estas anomalías sub-horizontales (menores a los 5 Ω-m) se propone que corresponden a presencia de aguas subterráneas, en contacto con zonas de debilidad estructural que aportarían fluidos. Esto sumado a una actividad relativamente reciente del cluster volcánico Aucanquilcha sugiere la presencia de un sistema con potencial geotermal, el cual debería ser explorado con otras técnicas de geología y geofísica para poder ser caracterizado de mejor forma.

Secciones - Modelos de Inversión 1D y 2D

