

LEVANTAMIENTO ZTEM™ TIPPER AFMAG: PORFIDO COPAQUIRE, CHILE, (PBX).

INTRODUCCIÓN

En diciembre 2010, Geotech Ltd realizó un levantamiento aerogeofísico en helicóptero para la compañía International PBX Ventures Ltd (Vancouver, BC, Canadá) en el área del Proyecto Copaquire, en el norte de Chile. El Proyecto Copaquire es un sistema de pórfido con zonas mineralizadas enriquecidas en Cobre, Molibdeno y Renio. El proyecto está cerca de una de las franjas cuprífera más productivas del mundo y cerca de importantes minas en operación (Quebrada Blanca y Collahuasi).

El levantamiento aerogeofísico se ejecutó con el equipo ZTEM™ (Z-axis Tipper Electromagnetic) y un magnetómetro de vapor de Cesio. Se voló un total de 503 km con espaciado nominal entre líneas de 200 m sobre un área de 97km². Los objetivos del levantamiento sobre Copaquire eran: a) mapear el pórfido conocido y los prospectos potenciales tanto en superficie como en profundidad, usando contrastes de resistividad eléctrica, b) comparar los resultados del ZTEM™ con observaciones anteriores magnetotéluricas (MT) realizadas a lo largo de una de las líneas en la zona de estudio (Figura 1a). La instrumentación ZTEM™, colgada a una distancia aproximada de 75m debajo del helicóptero, y a una distancia nominal desde el suelo de 60m, sobrevoló el área de levantamiento según un patrón de perfiles regulares. Simultáneamente, dos bobinas ortogonales con ejes horizontales se emplazaron cerca del área del levantamiento para medir el campo electromagnético (EM) horizontal de referencia. Los datos obtenidos con las tres bobinas del equipo se usan para calcular las funciones de transferencia (Tipper) Tzx (In-line) y Tzy (cross-line) del ZTEM™, cuyas componentes (In-Phase & Quadrature) se derivan para 6 frecuencias del rango 25 - 600 Hz.

GEOLOGÍA DE LA PROPIEDAD

La geología y el tipo de mineralización de Copaquire son similares a los de las minas Collahuasi (5 Bt @ 0,83% Cu; 0,02% Mo) y Quebrada Blanca (1 Bt @ 0,62% Cu oxides). Copaquire presenta dos grandes sistemas de pórfidos mineralizados: Copaquire y Marta, (Figura 1a). El pórfido Copaquire se divide en tres áreas: Sulfato Norte, Sur y Cerro Moly; cubre un área de aproximadamente 7 Km² y posee las características de alteración típicas de los sistemas pórfidos cupríferos calco-alcalinos de los Andes. El pórfido tiene una capa lixiviada y un manto de chalcocita secundaria expuesto en la zona Sulfato Norte y en la cresta rocosa de Cerro Moly. Un informe de evaluación preliminar, enfocado al núcleo rico en molibdeno o de la zona del Cerro Moly, definió recursos por 307,8 millones de libras de Mo y 1,2 billones de libras de Cu.

El pórfido Marta se ubica en la parte oeste de la propiedad. Exploraciones recientes revelaron zonas

mineralizadas cercanas a trabajos subterráneos históricos que muestran mineralización de Mo tipo stockwork, similar a la desarrollada en el Cerro Moly, y sectores con mineralización tipo pórfido y skarn cupríferos.

El mapa de la señal analítica magnética (Figura 1b) obtenido de los datos aeromagnéticos adquiridos durante el levantamiento ZTEM™, muestra el área Marta dentro de un alto campo magnético regional con anomalías localizadas de forma circular. Cerro Moly se ubica sobre un moderado-alto campo magnético, mientras que la zona Sulfato coincide con un mínimo magnético regional. Estas observaciones proveen evidencias de posibles diferencias en el contenido de minerales magnéticos resultantes del proceso de alteración hidrotermal ocurrido en Copaquire.

RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO ZTEM™ TIPPER AFMAG

La Figura 2 presenta los resultados del ZTEM™ en planta como imágenes de la componente total In-Phase rotada en fase (IP TPR siglas en inglés) con las líneas de vuelo superpuestas para el área del proyecto Copaquire. El proceso de rotación en fase ajusta las funciones de transferencia de tal forma que los máximos o mínimos se reubican sobre sus fuentes causativas, lo cual facilita su visualización en planta. En el mapa IP TPR, los colores cálidos representan estructuras conductivas y contactos; los colores fríos representan unidades más resistivas. Cerro Moly y Marta, en los datos correspondiente a los 600 Hz, aparecen asociados a un alineamiento conductivo este-oeste, potencialmente causado por mantos de alteración argílica/filica y skarn en niveles poco profundos. Por otro lado, en la imagen de la frecuencia 37 Hz, más profunda, tanto Cerro Moly como Marta se ven con mejor contraste y más resistivos que las rocas circundantes. Esto es consistente con los núcleos de alteración potásica de estos sistemas de pórfidos y las rocas filíticas alrededor de ellos. En contraste, la zona Sulfato (Norte y Sur) muestra un patrón eléctrico opuesto. A frecuencias mayores, éstas muestran un claro contraste de alta resistividad con el medio alrededor, mientras que a mayores profundidades se vuelven moderadamente conductiva y rodeadas por lineamientos conductivos paralelos. Esto sugiere que las zonas Sulfato podrían relacionarse con una alteración potásica superficial y con halos de piritas y/o estructuras geológicas a mayor profundidad. La Figura 3 presenta vistas 2D y 3D de la inversión 2D obtenida para los datos ZTEM™ tipper - In-Line (Tzx) - usando el código Avert2d, propiedad de Geotech. La sección de resistividad a lo largo del perfil L1080 y la vista 3D muestran el núcleo resistivo abajo de Cerro Moly y el nivel conductivo superficial asociado con el área Marta. Más hacia el norte, las zonas Sulfato Norte y Sur son modeladas como estructuras resistivas con buzamiento oeste, con la porción más resistiva ubicada cercana a la superficie y resistividad decreciente con la profundidad.

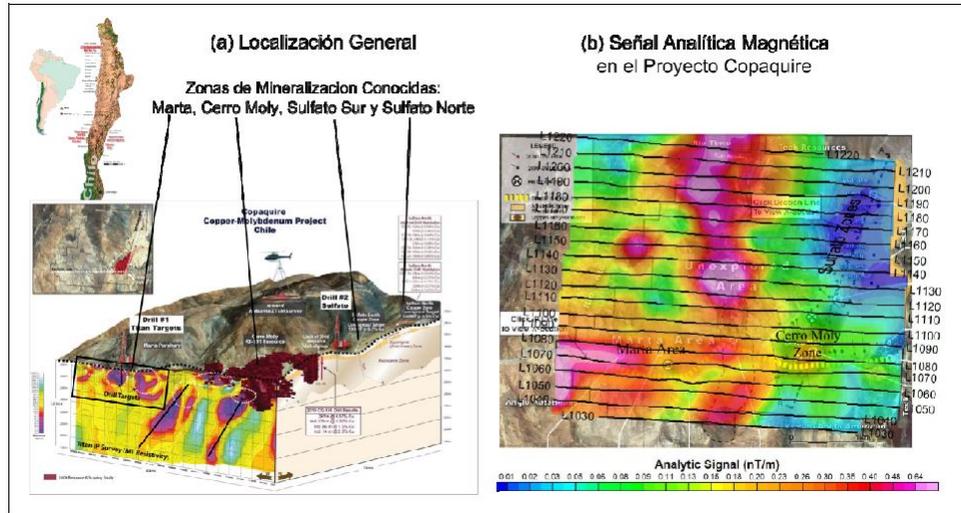


Figura 1: a) Vista 3D y ubicación del proyecto Copeaquire (cortesía de International PBX Ventures Ltd. www.internationalpbx.com). Se muestran las zonas principales de mineralización de cobre y la inversión 2D de un estudio anterior de MT de superficie; b) Mapa a de la Señal Analítica Magnética sobre el área de interés de Copeaquire obtenida del levantamiento aéreo ZTEM™.

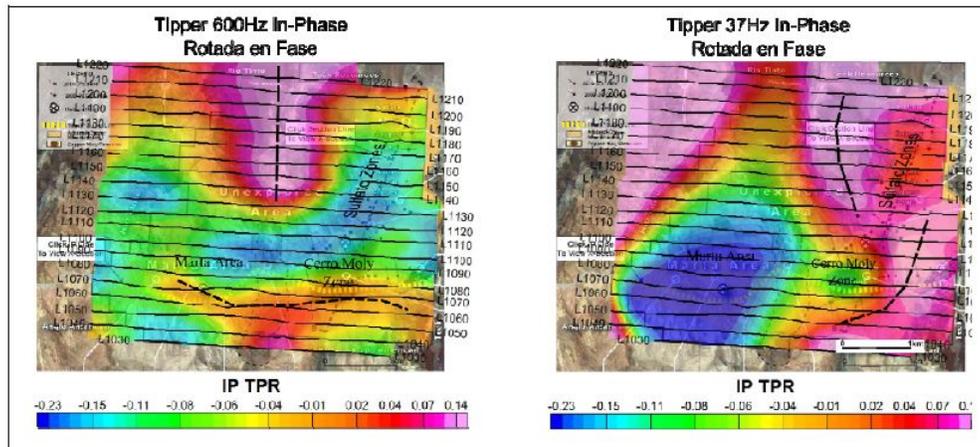


Figura 2: Resultados del campo Tipper AFMAG mostrados en planta como curvas de contorno de la componente In-Phase Rotada en Fase (TPR siglas en inglés) de: a) 600Hz mostrando penetración más superficial (izquierda) y b) 37Hz mostrando una penetración a mayor profundidad (derecha).

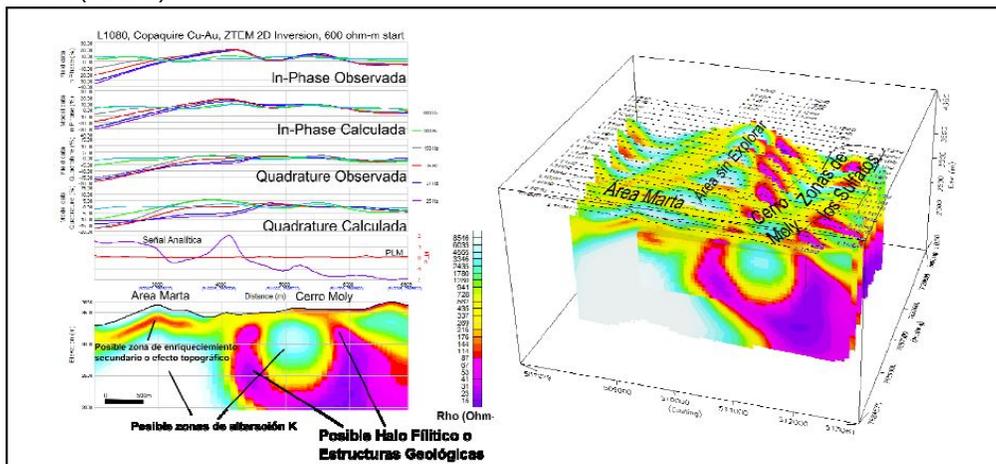


Figura 3: En la izquierda se presenta una inversión 2D de los datos ZTEM sobre el depósito pórfido de Copeaquire, a la derecha se muestra una vista 3D de todas las secciones invertidas en 2D.