

AUTORES

Orestes Francisco Carballo Otero

Instituto de Geología y Paleontología,
Vía Blanca No. 1002, San Miguel del
Padrón, La Habana 11000, Cuba.
carballo@igp.minem.cu

RECIBIDO: SEPTIEMBRE, 2017 ACEPTADO: NOVIEMBRE, 2017

PROPUESTA DEL USO DE LOS MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS TRANSITORIOS EN SU VARIANTE TERRESTRE PARA VERIFICAR LAS ANOMALIAS VTEM EN LAS ALTURAS DE PIZARRAS DEL NORTE

PROPOSAL FOR THE USE OF TRANSIENT ELECTROMAGNETIC METHODS IN ITS TERRESTRIAL FORM TO VERIFY THE VTEM ANOMALIES ON THE SLATES OF NORTH HEIGHTS

RESUMEN

El método Electromagnético Transitorio (TEM) o del Dominio del Tiempo (TDEM) es uno de los más importantes procedimientos geofísicos para la prospección de depósitos minerales de sulfuros metálicos, que puedan generar anomalías por su mayor conductividad eléctrica con respecto a su entorno hospedero. Aunque el volumen ejecutado por las técnicas (TEM) es inferior al del método de polarización inducida, permitió la generalización de sus resultados, recogidos en el informe IGP “Sistematización y Generalización de la Información Electromagnética del NW de la Provincia de Pinar del Río” del año 2009. Sus principales conclusiones son las siguientes:

Los métodos del Dominio de Tiempo en este territorio, demostraron mayor profundidad de investigación (hasta 200-300 m) y mayor poder resolutivo, al separar los efectos de las cubiertas superficiales y zonas de falla conductoras de los objetos conductores profundos.

En base a los resultados positivos con la variante terrestre del (TEM) el citado informe del IGP propuso, en el año 2009, la ejecución de su variante aérea a escala 1:25000 en las Alturas Pizarrosas del Norte, lo cual se materializó en el 2013 con el levantamiento aéreo VTEM, ejecutado por EMINCAR S.A. Se propone utilizar ahora al método EM transitorio en su variante terrestre, para la verificación de las anomalías aéreas de VTEM, y como procedimiento básico de prospección terrestre a escala 1:10000, conjuntamente con las técnicas convencionales de polarización inducida, campo eléctrico natural y gravimetría utilizadas en las Alturas Pizarrosas del Norte.

Palabras clave: electromagnético transitorio, minerales, conductividad, polarización, prospección

ABSTRACT

The Transitory Electromagnetic Method (TEM) or the Time Domain (TDEM) is one of the most important geophysical procedures for metal sulfides prospecting mineral deposits, which can generate anomalies due to their greater electrical conductivity respect to their host environment. Although the volume executed by techniques (TEM) is lower than the induced polarization method, it allowed results generalization, collected in the IGP report “Systematization and Generalization of NW Electromagnetic Information of Pinar del Río Province” from 2009 year. Its main conclusions are following: Time Domain methods in this territory showed greater depth of investigation (up to 200-300 m) and greater resolving power, by separating the surface effects covers and conductive fault zones from deep conductive objects. Based on positive results with terrestrial variant of (TEM) the aforementioned IGP report proposed, in 2009, the execution of its aerial variant at 1:25000 scale in Pizarrosas from Norte Heights, which materialized in 2013 with the aerial survey VTEM, executed by EMINCAR SA. It is now proposed to use the transient EM method in its terrestrial variant, for VTEM verification aerial anomalies, and as a basic procedure for terrestrial exploration at 1:10000 scales, along with induced polarization conventional techniques, natural electric field and gravimetry, used in Norte Heights Pizarrosas.

Key words: Transitory Electromagnetic, mineral, conductivity, polarization, prospecting

El método Electromagnético Transitorio (TEM) o del Dominio del Tiempo (TDEM) es uno de los más importantes procedimientos geofísicos para la prospección de depósitos minerales de sulfuros metálicos, que puedan generar anomalías por su mayor conductividad eléctrica con respecto a su entorno hospedero.

La primera experiencia del TEM en Cuba (y posiblemente en Latinoamérica) se realizó durante los años 1973-1975 en las Alturas de Pizarras del Norte, sobre los depósitos Nieves, Unión, Juan Manuel y la manifestación Loma Mineral, por geofísicos soviéticos y cubanos, utilizando para ello al equipo analógico MPPO-1 de 10 canales, con un ancho de banda de tiempo entre 1 y 15 milisegundos y empleando espiras cuadradas de 50x50, 100x100 y 200x200 metros.

En 1989 los geofísicos húngaros del instituto ELGI ensayaron el equipo digital de dominio de tiempo canadiense modelo Geonics EM-37-M, sobre los depósitos Unión-I, Suizo y Nieves.

Los resultados fueron exitosos, al detectarse anomalías sobre todos los objetivos minerales.

Aunque el volumen ejecutado por las técnicas TEM inferior al del método de polarización inducida permite la generalización de sus resultados, recogidos en el informe IGP “Sistematización y Generalización de la Información Electromagnética del NW de la Provincia de Pinar del Río” del año 2009. Sus principales conclusiones son las siguientes:

- Los métodos del Dominio de Tiempo en este territorio, demostraron mayor profundidad de investigación (hasta 200-300 m) y mayor poder resolutivo, al separar los efectos de las cubiertas superficiales y zonas de falla conductoras de los objetos conductores profundos.
- Se evidencia que la respuesta electromagnética para todos los depósitos de sulfuros estratiformes del Terreno Guaniguanico es

básicamente semejante, tanto para los del tipo Sedex hospedados en la Formación San Cayetano, como para los de tipo Besshi alojados en la Formación Esperanza.

En base a los resultados positivos con la variante terrestre del TEM el citado informe del IGP propuso, en el año 2009, la ejecución de su variante aérea a escala 1:25000 en las Alturas Pizarrosas del Norte, lo cual se materializó en el 2013 con el levantamiento aéreo VTEM, ejecutado por EMINCAR S.A.

Se propone utilizar ahora al método EM transitorio en su variante terrestre, para la verificación de las anomalías aéreas de VTEM, y como procedimiento básico de prospección terrestre a escala 1:10000, conjuntamente con las técnicas convencionales de polarización inducida, campo eléctrico natural y gravimetría utilizadas en las Alturas Pizarrosas del Norte.

Se analizaron fundamentalmente las evidencias graficas aportadas por el informe IGP I+D No.6287 “Sistematización y Generalización de la Información Electromagnética del NW de la Provincia de Pinar del Río”, el cual sintetiza 30 documentos que relacionan el uso de los métodos electromagnéticos en los dominios de frecuencia y tiempo en ese territorio. Otros materiales consultados fueron el “Informe sobre la generalización de las propiedades físicas en el noroeste de la provincia de Pinar del Rio” y el “Álbum de anomalías geofísicas en objetos patrones, modelos de corte geólogo-geofísicos y anomalías perspectivas de la región de Pinar – Noroeste”.

No existe coincidencia exacta entre los epicentros de las anomalías TEM y las de polarización inducida (PI) sobre los cuerpos minerales. Esto está dado por las diferencias entre las fuentes que generan anomalías para ambos métodos. La respuesta de PI responde principalmente a la mineralización diseminada circunmenífera, por lo cual las anomalías areales por este método son mucho



01. FIGURA

Anomalías de polarización inducida (PI) y geoquímicas sobre el depósito Castellano y la manifestación Suizo (La Esperanza). Se observa la gran extensión de la anomalía de PI a partir del contorno de la isolinea de 5 % de Polarizabilidad, que engloba a los cuerpos pirito-polimetalicos masivos (en color negro) del yacimiento Castellanos y su diseminación asociada. La anomalía de PI puede estar presente solamente a causa de diseminación piritica sin mena maciza, como se observa en la manifestación Suizo. Según Priajin (1982), citado por Karpov y Fernandez (1983). Modificado por O. Carballo (2017).

RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

Mayores que la proyección de los cuerpos minerales masivos en la superficie y pueden estar desplazadas (Ver fig.1), mientras que las anomalías electromagnéticas solamente son sensibles a la menas macizas, y por tanto son menores en extensión y más coincidentes con la posición real de los cuerpos minerales (Ver fig.2).

Para las anomalías TEM en la superficie son posibles discretos desplazamientos de sus epicentros con respecto a la posición real de los cuerpos minerales conductores, a causa de los efectos de canalización de las corrientes y del campo magnético, pero este efecto solo tendrá importancia mientras mayor sea la

profundidad del objeto conductor.

El autor considera un error metodológico la verificación terrestre de las anomalías VTEM con polarización inducida, por lo planteado anteriormente. Estas anomalías deben ser comprobadas primeramente por la variante terrestre TEM, las cuales solo responden a la mineralización masiva, al igual que la variante aérea.

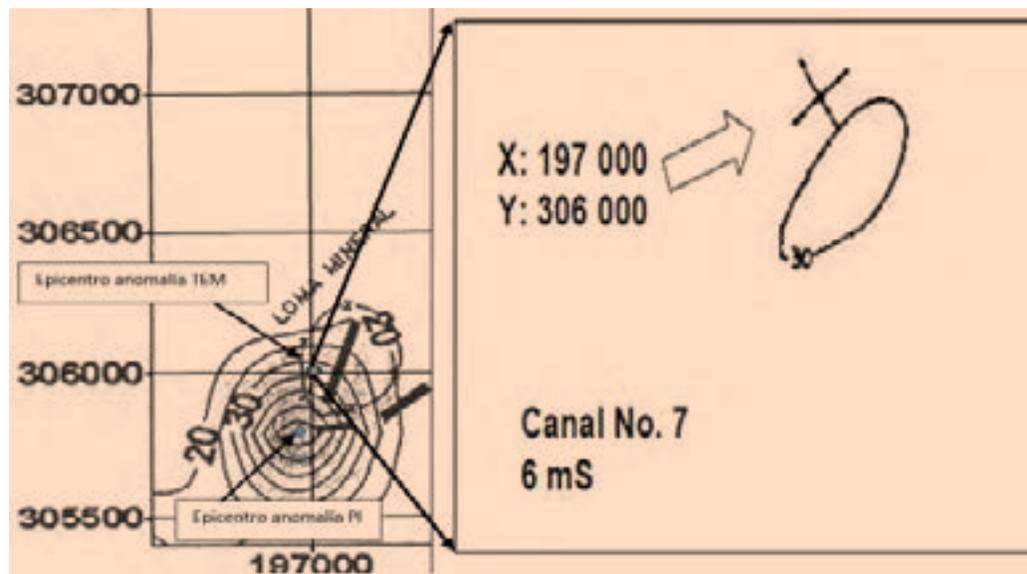
Las anomalías VTEM deben verificarse en tierra, primeramente, por la variante terrestre de este mismo método. Los restantes métodos geofísicos (PI, SP y gravimetría) solo deben ser considerados como comprobaciones adicionales al mencionado método.

CONCLUSIONES

FIGURA 02.

Anomalías de TEM y polarización inducida (PI) sobre la manifestación Loma Mineral obtenidas en 1974.

Se observa que la isolinea de 30 micro voltios/Amper correspondiente al canal 7 de TEM está dentro del contorno del mineral masivo, simbolizado como --- x--- x---, mientras que el centro de la anomalía de PI, en unidades de cargabilidad mili Voltios/Voltio esta desplazada fuera de este. El grafico de TEM según Carballo et. al, 2009 y el de PI según Fernandez et.al, 1997.



REFERENCIAS

Carballo Otero, O.F.; J.J.Moya (2009): Proyecto I+D No. 6287 “Sistematización y Generalización de la Información

Electromagnética del NW de la Provincia de Pinar del Río”, IGP. Inédito. Fondo geológico ONRM: Inventario No.1363.

Fernandez R. et.al. (1996): Informe sobre la generalización de las propiedades físicas en el noroeste de la provincia de Pinar del Río. Inédito. Fondo Geológico ONRM: Inventario 4458. 36 p.

Karpov, Y.; R. Fernandez (1983): Álbum de anomalías geofísicas en objetos patrones, modelos de cortes geólogo-geofísicos y anomalías perspectivas de la región de Pinar – Noroeste. Inédito.