
MÉTODO ELECTROMAGNÉTICO

QUÉ MIDE

Los métodos EM permiten medir variaciones de conductividad del subsuelo. La conductividad eléctrica del terreno depende de diferentes parámetros del suelo y de la geología del sitio como:

- Conductividad del agua, porosidad y grado de saturación en agua del suelo.
- Contenido de arcillas.
- Presencia de fluidos contaminantes.
- Presencia de minerales conductores.
- Variaciones litológicas laterales y verticales.
- Variaciones laterales (estructuras, etc.).



La principal ventaja de los métodos EM sobre las aplicaciones tradicionales de resistividad es el no ser sensibles a ruido asociado a elementos geológicos superficiales tipo laterita, meteorización, etc., y contactos no apropiado de los electrodos con el suelo.

Conceptualmente, existen dos grandes categorías de métodos electromagnéticos, los que trabajan en el **dominio de la frecuencia (FDEM)** y los que trabajan en el **dominio del tiempo (TDEM)**. Un tercer método es el VLF - VLF/R EM, que podría ser agrupado entre los en el dominio de la frecuencia.

NUESTRA FORTALEZA

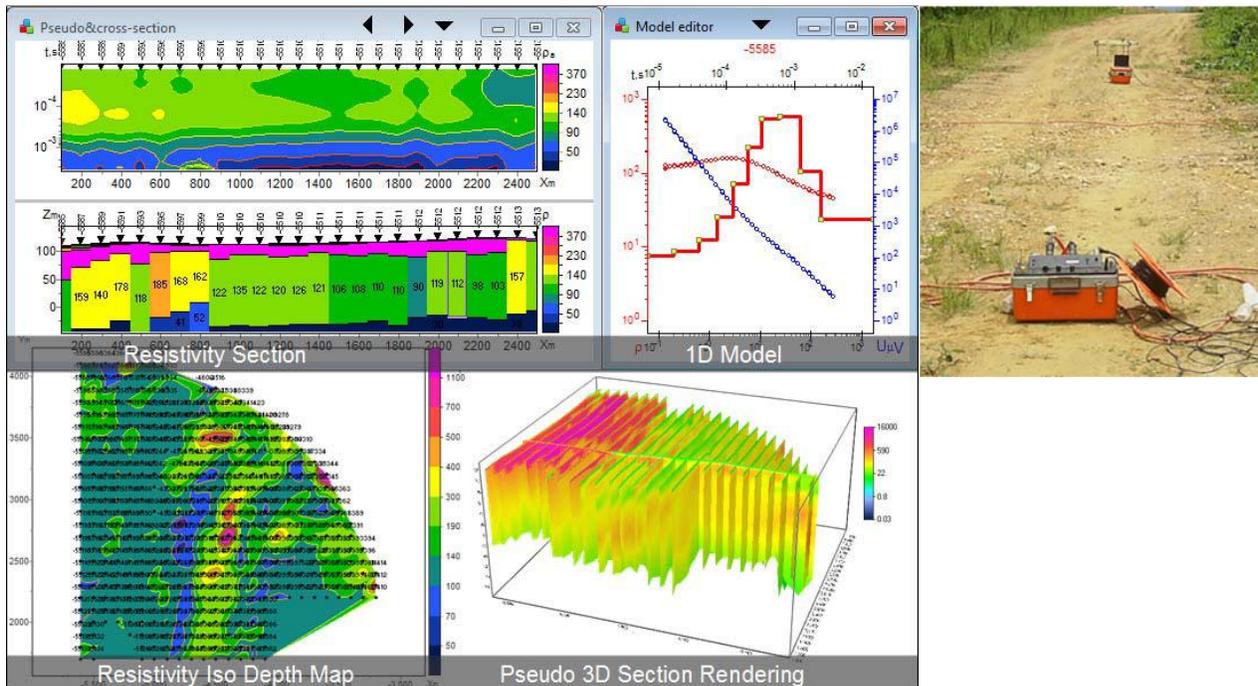
Estado del arte en instrumentación y software.

- Amplia gama de equipos para todas las técnicas de exploración.
- Integración de métodos multidisciplinaria.
- Grande experiencia en proyectos nacionales e internacionales.
- Operatividad en todos los ambientes (urbanos, industriales y campo).
- Personal altamente capacitado y motivado.
- Altísimos estándares de preparación y seguridad operativa.
- Cooperación con Universidades y formación profesional.

Time Domain Electromagnetics (TDEM)

TDEM, electromagnetismo en el dominio del tiempo; Este método, que puede ser usado en arreglo sondeo o perfiles, es una herramienta importante en la investigación hidrológica en ambiente sedimentario / aluvial y en la caracterización de secuencias con presencia de lentes de aguas salobres en ambiente costero. El método puede ser también usado en estudios de agregados, caracterización de zona contaminada, aplicaciones mineras y otras que involucren el mapeo geológico.

El principio operativo del método TDEM o SEDT (en español) consiste en hacer circular cíclicamente, en cortos periodos de tiempo, un campo eléctrico alterno alrededor de una bobina transmisora o de un cable largo puesto a tierra (LOTEM). Durante el periodo de conexión se origina un campo magnético primario estable en el subsuelo. Cuando se corta de forma instantánea la corriente que circula por la bobina transmisora (y por tanto cesa el campo magnético primario) el campo EM inducido en el subsuelo causa corrientes parásitas (EMF) que se propagan tanto a través del terreno como en los conductores próximos. Como consecuencia de pérdidas de resistencia calórica estas corrientes disminuyen con el tiempo, provocando un campo magnético secundario decreciente en la superficie.



QUÉ OFRECEMOS

- Caracterización de acuíferos. Es el método más apropiado para investigaciones a larga escala en ambiente sedimentario.
- Mapeo estratigráfico.
- Definición de cuñas salobres y salmueras profundas.

- Exploración de minerales. Usado particularmente en ambientes con depósitos de sulfuros masivos.
- Exploración geotérmica. Usado para caracterizar tanto la secuencia estratigráfica y capas impermeables "cap rock" como reservorios de agua/vapor caliente.
- Exploración petrolera. En su versión LoTem o arreglos marinos, es usado para la investigación de ambientes donde capas de alta velocidad (como solapamiento de formaciones volcánicas) supra yacen la secuencia sedimentaria.
- Estudios ambientales. Identificación y mapeo de plumas profundas.

INSTRUMENTOS DISPONIBLES

- Para la adquisición y procesamiento/interpretación de datos TRX usa dos (2) unidades **Geonics Protem – TEM57 y ELGEO AIE2, TEM-TDIP** y software Zond TEM1D, 2D Y Interpex IX1Dv3.

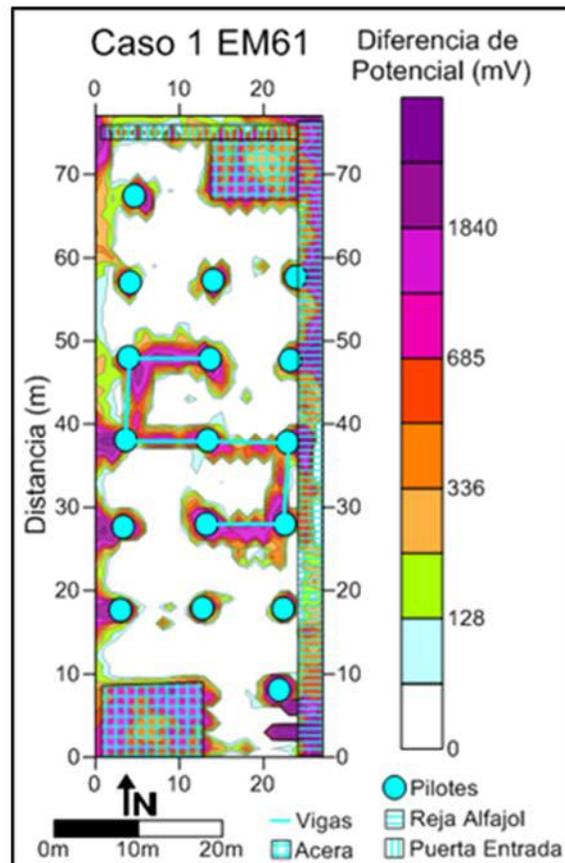
ELECTROMAGNETICO EM61

El EM61-MK2A es un detector de metales en el dominio del tiempo que puede localizar metales ferrosos y no ferrosos con alta precisión y en alta resolución. El EM61 opera mediante la inducción de corrientes eléctricas de Eddy en metales, las cuales producen como resultado campos magnéticos secundarios. El EM61 mide entonces la fuerza y el decaimiento de los campos magnéticos secundarios, confirmando la presencia de metal (es).

QUÉ OFRECEMOS

Este equipo es efectivo ubicando la posición y las dimensiones aproximadas de:

- Tanques de almacenamiento subterráneos.
- Tambores enterrados.
- Servicios.
- Infraestructura.
- Desperdicios industriales y de construcción.
- Desperdicios metálicos enterrados
- Municiones sin explotar.



Frequency Domain Electromagnetics (FDEM)

Las ventajas principales de estas aplicaciones vienen dadas por la rapidez de su ejecución, son económicos y no necesitan el contacto con el suelo. Innovaciones en técnica de procesamiento cuantitativo proponen el método como una herramienta importante en aplicaciones de ingeniería, geotecnia y ambiente. el método como una herramienta importante en aplicaciones de ingeniería, geotecnia y ambiente.

QUÉ OFRECEMOS

- Mapeo de variaciones de tipo de suelos.
- Caracterización de conductividad suelos para evaluaciones de puesta a tierra y agresividad. A diferencia de los SEV esto permite una mayor cobertura de datos.
- Mapeo estructural (fracturas, cizallas,..).
- Caracterización de la morfología del substrato y variaciones laterales.
- Mapeo de anomalías de conductividad asociadas a conductores (contaminantes o minerales tipo sulfuros).
- Mapeo de arcillas expansivas.
- Caracterización de depósitos de agregados y de calizas.
- Detección de objetos metálicos enterrados.
- Mapeo de vasillos, karsts y hundimientos en el subsuelo.
- Caracterización de variación de contenido de agua en el subsuelo y discontinuidades de los acuitardos.
- Caracterización de cuñas salobres y salmueras.

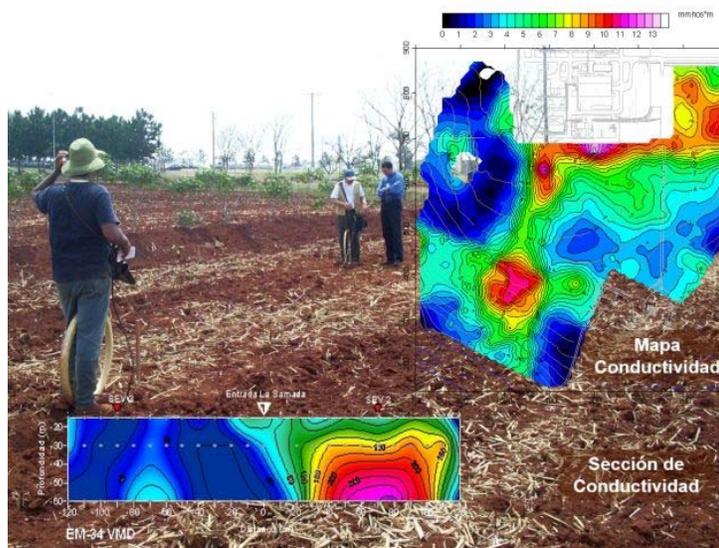


Figura 1: Estudio de Conductividad en investigaciones geológico-ambientales. Paulinia, SP, Brasil.

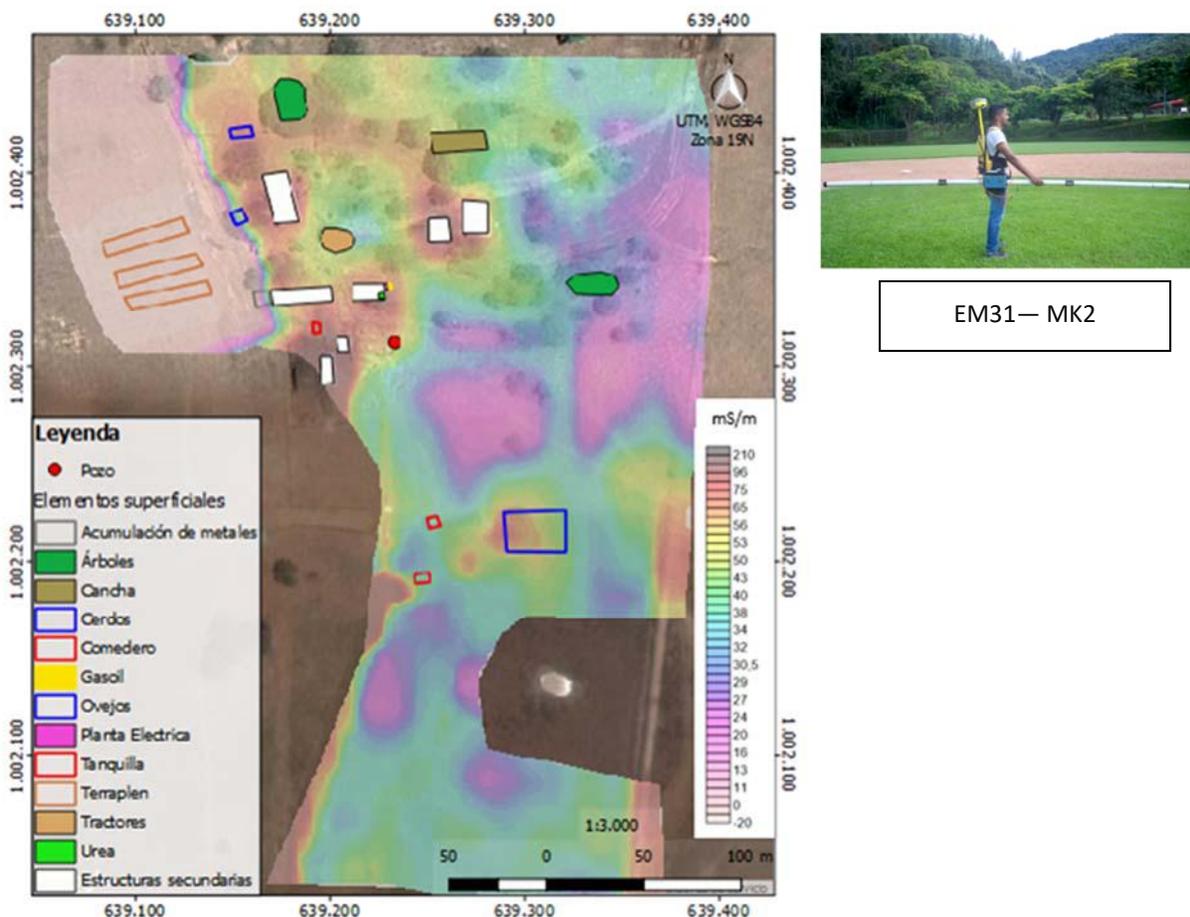
INSTRUMENTOS DISPONIBLES

- Para la adquisición y procesamiento/interpretación de datos TRX usa tres (3) unidades multi-frecuencia, **Geophex GEM2**, **Geonics EM-34** y **Geonics EM-31** y software de última generación.

FDEM EM31

Tiene como finalidad mapear la conductividad aparente de los suelos, permitiendo medirla a diferentes profundidades. El EM31-M2 puede medir también la componente en fase, muy sensitiva a los materiales conductores, lo que permite considerar a esta componente como un excelente detector de metales.

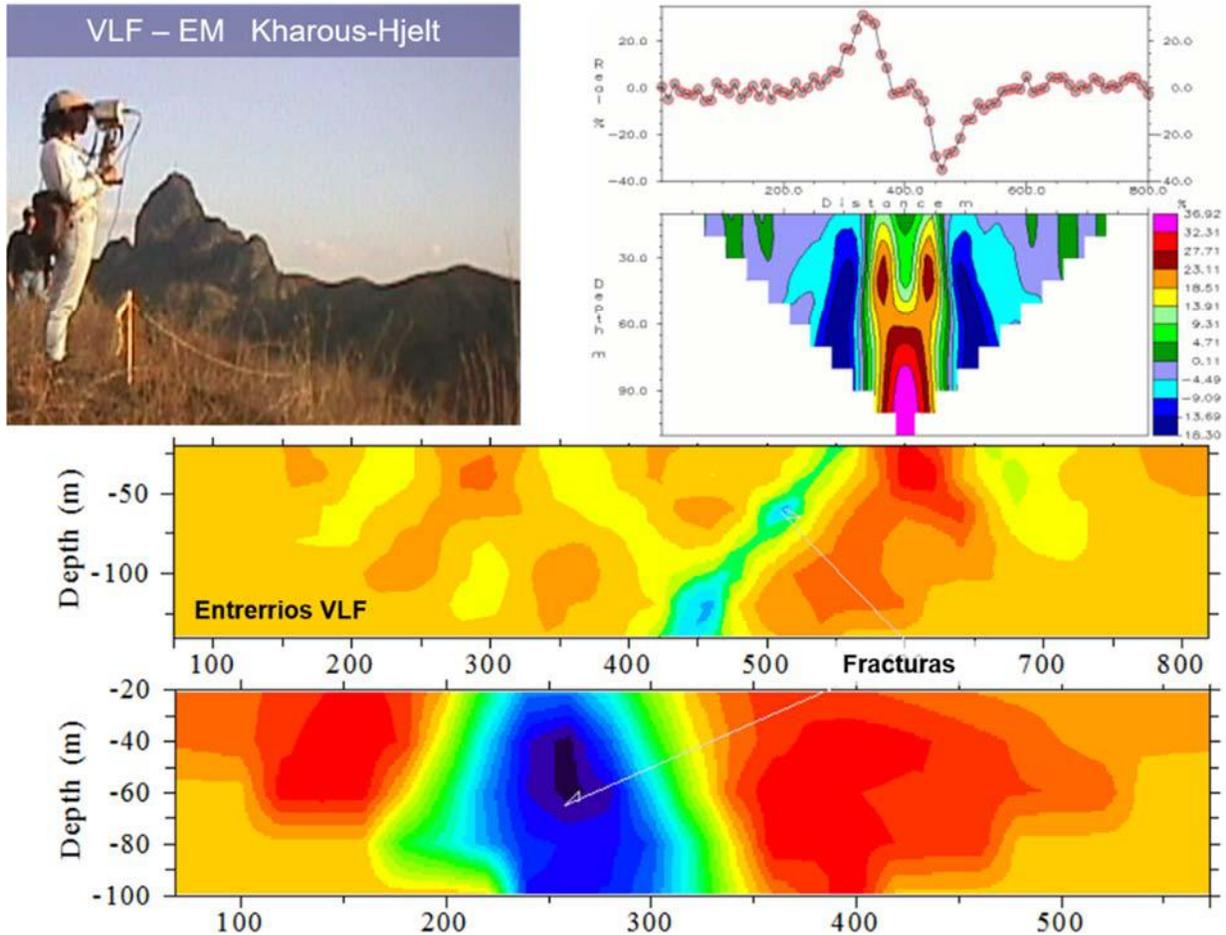
Tiene una profundidad de exploración alrededor de los 6 metros, lo cual es ideal para estudios geotécnicos de contaminación de aguas subterráneas. Entre las ventajas más importantes respecto a los métodos convencionales cabe destacar la precisión con la cual se miden los pequeños cambios de conductividad la rapidez con la cual se ejecuta el estudio.



Un caso de estudio se presenta en una pequeña finca en Guardatinajas, Edo. Guárico — Venezuela, el resultado se presenta en el mapa a continuación, donde se puede observar anomalías conductivas asociadas al excremento de los cerdos y ovejas confinados en áreas pequeñas.

VLF/VLF-R ELECTROMAGNETICS

Es un método electromagnético que permite caracterizar variaciones de resistividad en el subsuelo hasta una profundidad de algunas decenas de metros basando su principio en el hecho de que las propiedades eléctricas del subsuelo afectan el comportamiento de las ondas de radio de baja frecuencia. Este tipo de ondas son generadas por antenas transmisoras VLF usadas por comunicaciones intercontinentales.



QUÉ OFRECEMOS

- Localización de estructuras conductoras.
- Detección de minerales metálicos masivos.
- Mapeo de zonas de alteración sub-verticales.
- Caracterización de estructuras (fallas, cizallas, etc.).