



GPR
INVESTIGATION

EXPLORACIÓN MINERA



**RESOLUCIÓN QUE
MARCA LA DIFERENCIA**

EXPLORACIÓN MINERA

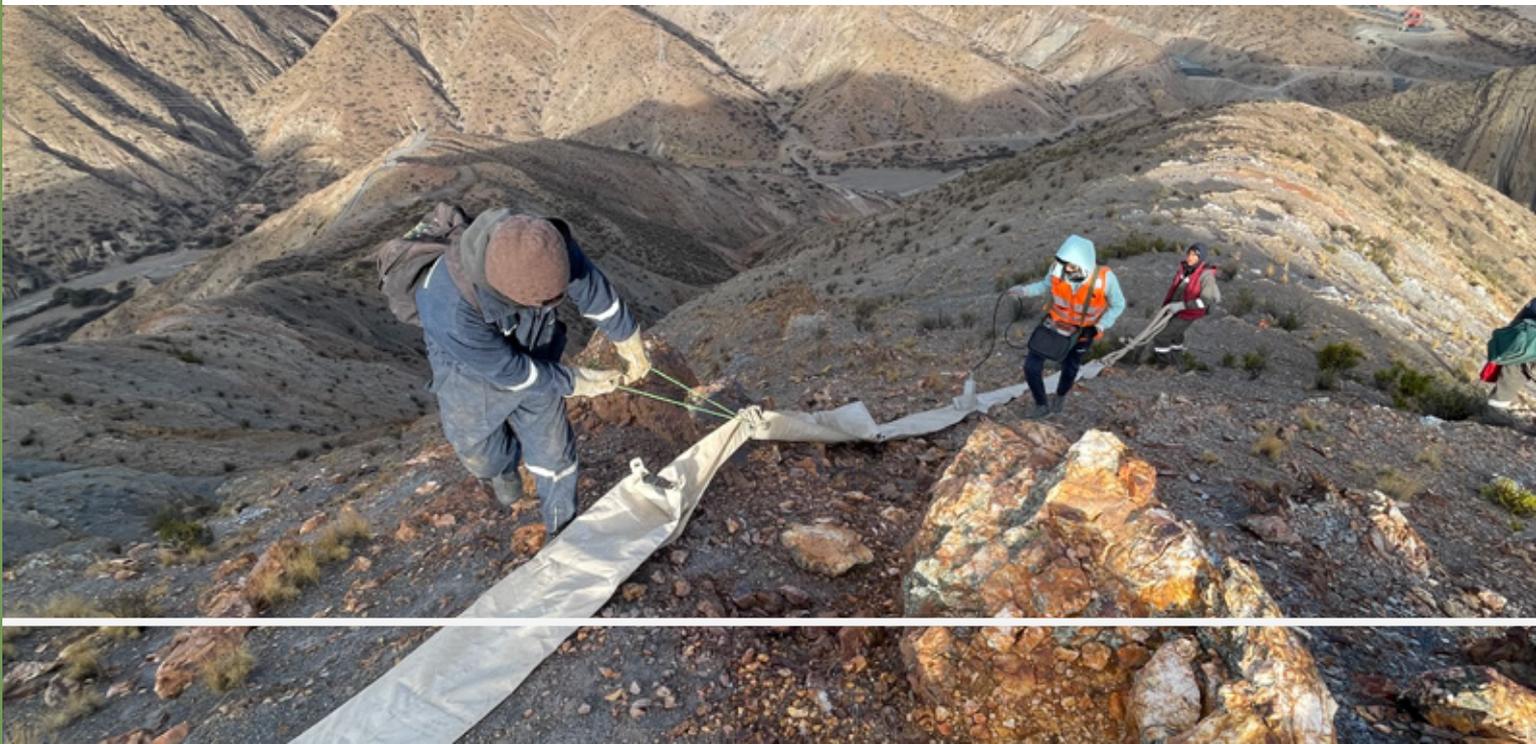
En el sector de recursos mineros, ofrecemos servicios de exploración y prospección geofísica aplicados a depósitos metálicos y no metálicos.

El método de GPR es una herramienta útil para la exploración minera, ya que nos permite obtener información del subsuelo mediante perfiles en 2D, ayudando así a identificar anomalías con posible potencial de mineralización y realizando un mapeo detallado del depósito para su cuantificación.



En el campo de la exploración minera podemos:

- ✓ Localizar y mapear depósitos minerales en el subsuelo.
- ✓ Delimitar los límites y extensión de los yacimientos.
- ✓ Evaluar depósitos aluviales (delimitar contacto con roca madre, localizar paleo-canales).
- ✓ Detectar y mapear vetas y estructuras geológicas relevantes.
- ✓ Determinar contactos entre diferentes tipos de minerales.
- ✓ Generar modelos geológicos para comprender la estructura del yacimiento.
- ✓ Estimar los volúmenes de recursos minerales presentes en los depósitos.
- ✓ Identificar y evaluar depósitos minerales metálicos y no metálicos.





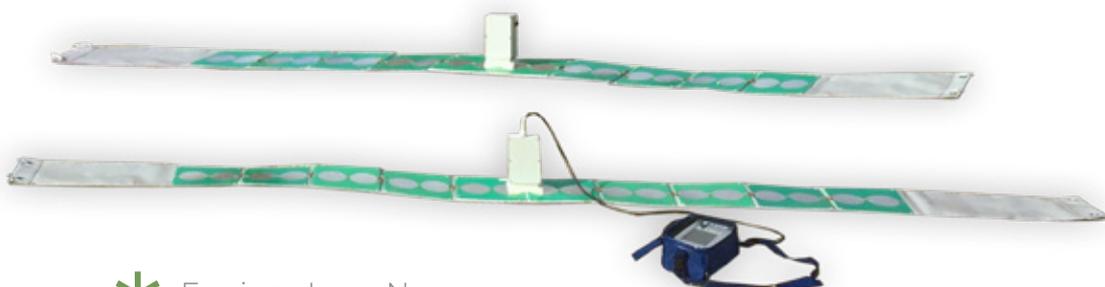
Ground Penetrating Radar (GPR)

El Georadar, también conocido como Ground Penetrating Radar (GPR), es una tecnología de exploración no invasiva que utiliza ondas electromagnéticas para obtener información sobre el subsuelo. El GPR emite pulsos electromagnéticos hacia el suelo y registra las ondas reflejadas, lo que permite crear imágenes en tiempo real de las capas y estructuras subterráneas.

GPR «LOZA-N»

Es un georadar de baja frecuencia, que permite explorar el suelo a más de 200 metros de profundidad según transmisor, antenas utilizadas y los parámetros del suelo.

Una cualidad clave de LOZA-N en comparación con los análogos mundiales conocidos es su potencial de alta energía que permite estudiar suelos altamente conductivos, como arcilla húmeda, inaccesible para los georradars comunes.



* Equipo «Loza-N»



Profundidad de alcance de 200 metros.



Flexibilidad



Mayor seguridad



Eficiencia económica



Reducción del tiempo de investigación

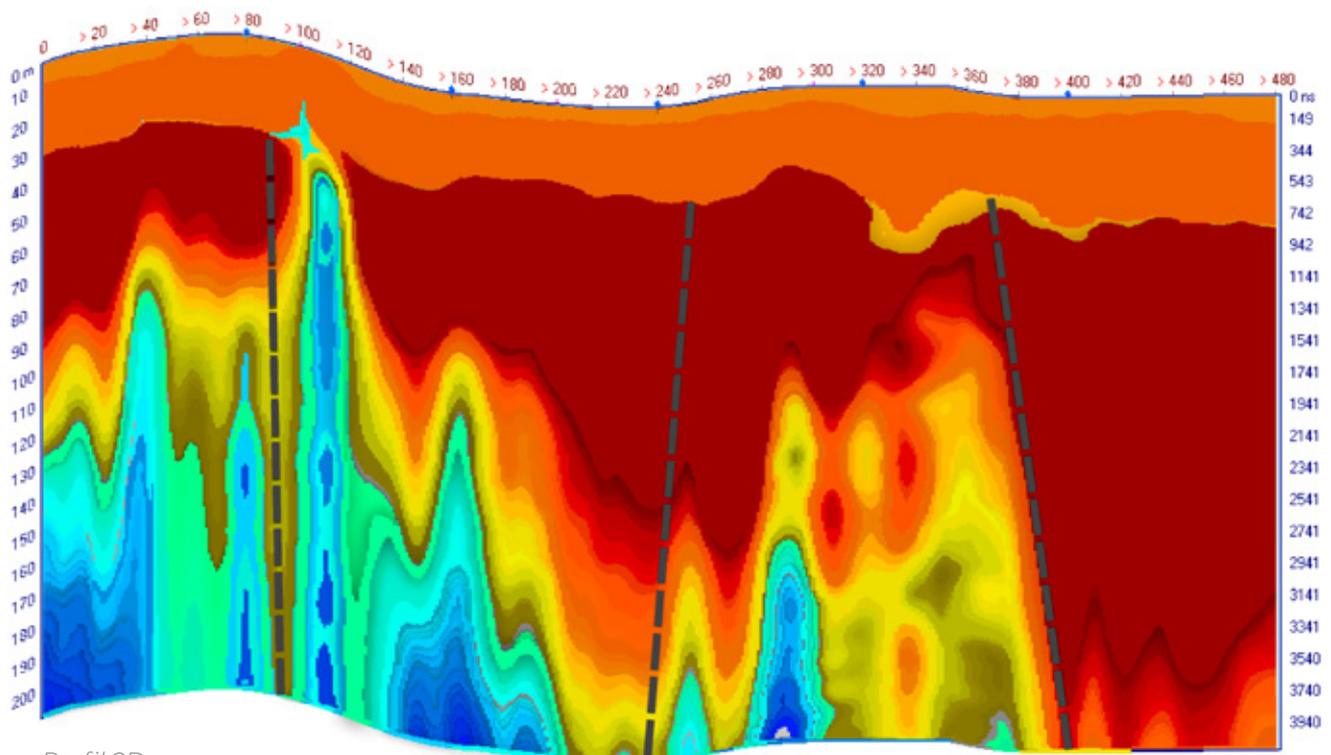


Minimización del impacto ambiental

CASOS PRÁCTICOS



VETAS Y ESTRUCTURAS



Perfil 2D
Profundidad 200m

Estructura mineralizada



Cambio de fase de la señal
(zonas de contacto)



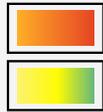
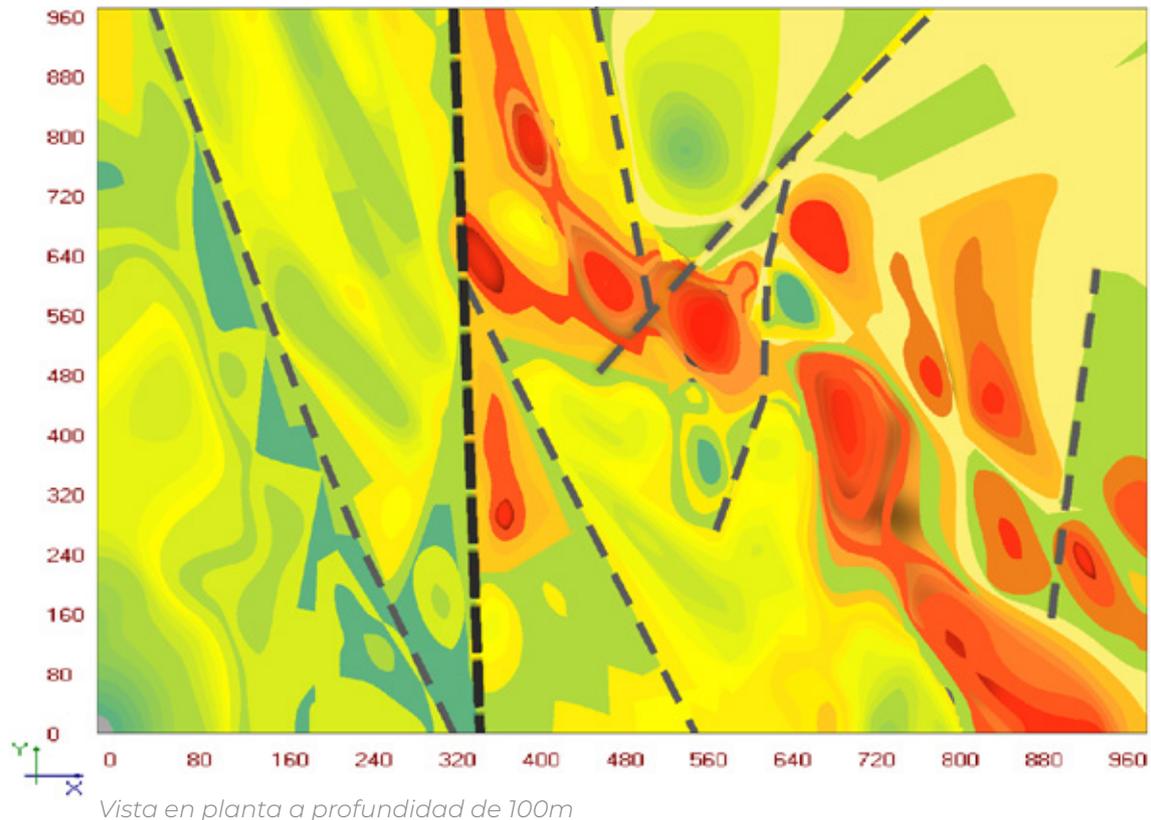
Falla



La ilustración mostrada, es un perfil geofísico en proyección 2D a una profundidad de 200 metros. Este perfil representa un análisis detallado de los datos recolectados mediante un levantamiento geofísico en área extensa y pone un énfasis especial en el análisis de la permitividad dieléctrica de las formaciones rocosas. El principio del análisis de la permitividad dieléctrica radica en examinar la capacidad de diversos materiales para conducir ondas electromagnéticas. Esta propiedad está determinada por la estructura, composición y humedad de las formaciones rocosas. Los resultados del análisis permiten identificar áreas con diferentes propiedades electromagnéticas, lo que, a su vez, señala posibles zonas mineralizadas, en este caso, estructuras como vetas y otras características geológicas significativas.



VETAS Y ESTRUCTURAS



Zona mineralizada (alta conductividad)

Zonas con baja conductividad



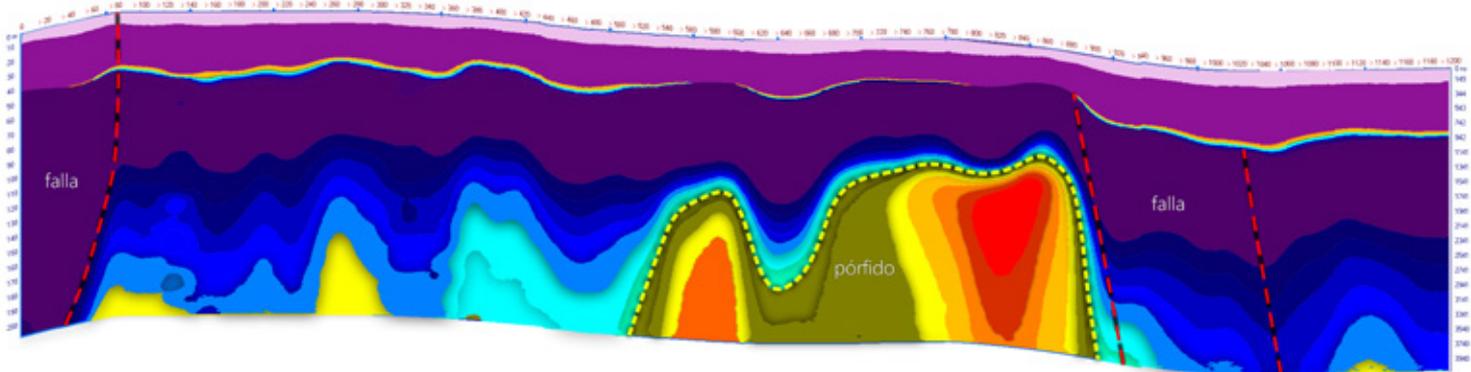
Falla principal

Fallas/fracturas secundarias

El plano en vista superior, a una profundidad de 100 metros es el resultado de un meticuloso levantamiento con GPR de alta precisión, destinado a localizar estructuras mineralizadas (vetas) y mapear fallas y fracturas. El método empleado se basa en los principios de la interacción electromagnética entre una señal de radio de sondeo y las estructuras geológicas. Al atravesar diversos materiales, contactos y capas, las ondas de radio sufren fenómenos de reflexión, dispersión y absorción. Este proceso se registra y analiza para crear una imagen de las complejas formaciones geológicas bajo la superficie.

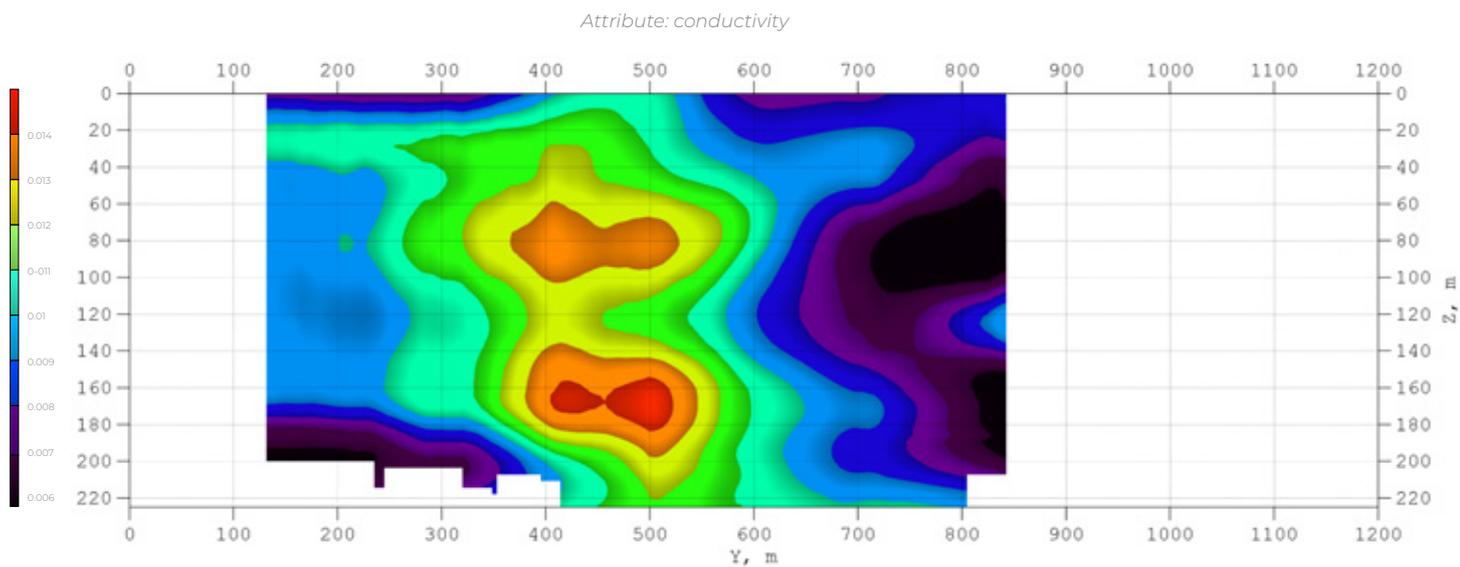


CUERPOS MINERALIZADOS



Perfil bidimensional
Profundidad 200m

Los perfiles geofísicos presentados son el resultado de investigaciones y prospecciones dirigidas a la identificación y caracterización de yacimientos tipo Pórfido y Skarn, así como a la detección de fallas y zonas de contacto en estructuras geológicas.



Perfil bidimensional
Profundidad 220m

La alta capacidad de resolución de estos perfiles se logra mediante la recolección densa de datos con un intervalo de tan solo 50 cm. Cada centímetro de la corteza terrestre se analiza minuciosamente y se registra. Este enfoque permite determinar con precisión los límites y las peculiaridades de las formaciones geológicas.

- * Los datos obtenidos han sido interpretados considerando la conductividad de las rocas. El análisis de la conductividad permite distinguir diversas características geológicas y estructurales del área estudiada.

AUTOMATIZACIÓN DE LA INTERPRETACIÓN DE DATOS GPR: ANÁLISIS BSEF

Back-Scattering Electromagnetic Field

El Método de Análisis de Campo de Retrodispersión (BSEF) es un enfoque innovador en la geo-radiolocalización que proporciona un análisis preciso y profundo de las estructuras subsuperficiales. BSEF se basa en el análisis de ondas difractadas que surgen cuando los impulsos de georradar interactúan con objetos locales en el subsuelo.

Ventajas

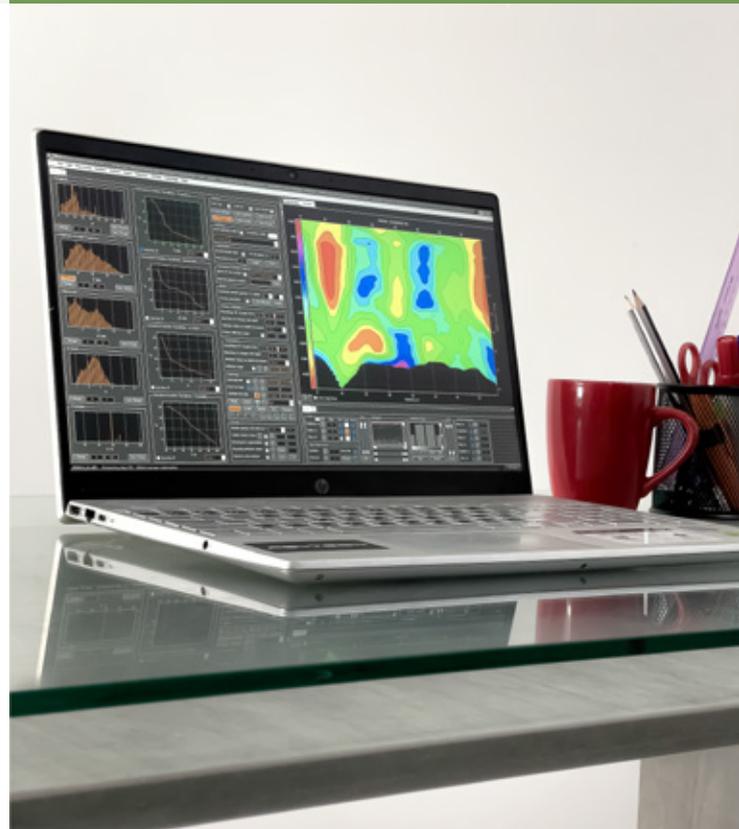
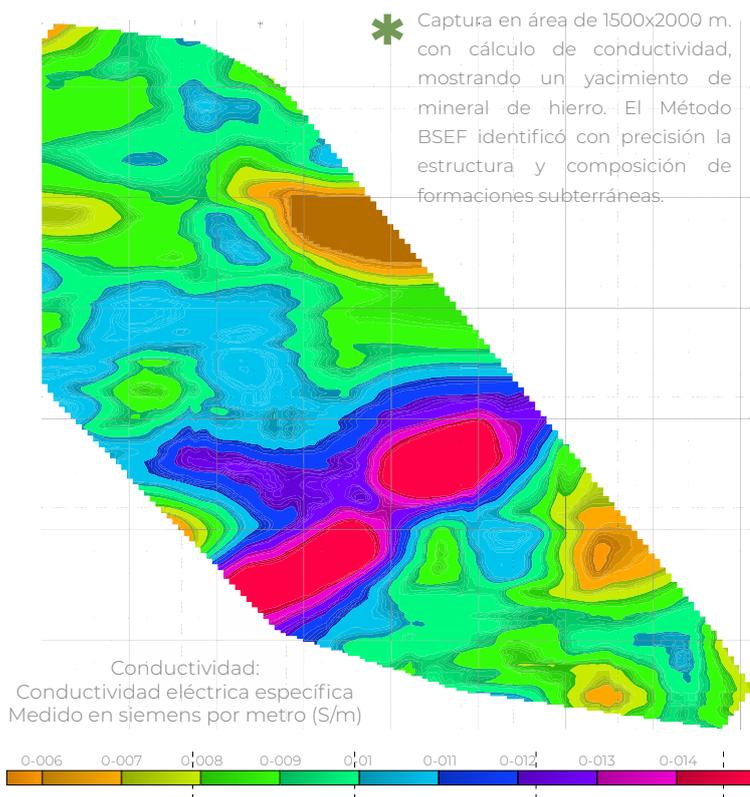
- **Profundidad de Investigación:** Detecta reflexiones débiles a profundidades considerables, incluso en entornos con interferencias significativas.
- **Informatividad:** Proporciona información sobre la estructura del subsuelo, incluso en ausencia de reflexiones claras en los límites de las capas.
- **Velocidad de Procesamiento:** Permite el procesamiento eficiente de grandes volúmenes de datos de georradar.
- **Ampliación de Aplicaciones:** Explora exitosamente entornos complejos con diversos objetos locales.
- **Objetividad:** La automatización reduce la influencia humana, asegurando resultados más objetivos.

Proceso y Atributos

El **Método BSEF** implica la selección de puntos para el análisis, la determinación de las características de las señales, el rechazo de puntos según un criterio de velocidad y la corrección de la permitividad dieléctrica.

Algunos atributos importantes:

1. Parte real de la permitividad relativa compleja (ϵ')
2. Frecuencia central (MHz)
3. Q-Factor (adimensional)
4. Velocidad de propagación de las ondas (m/ns)
5. Resistividad (Ohm*m)
6. Conductividad (S/m)
7. Contenido volumétrico de agua (%)
8. Contenido gravimétrico de agua (%)

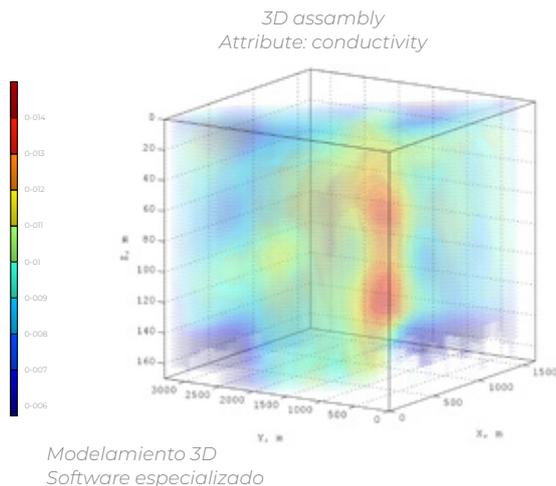


INTEGRACIÓN DE DATOS GPR EN SOFTWARE LEAPFROG GEO:

Optimización del modelamiento de Estructuras Subterráneas

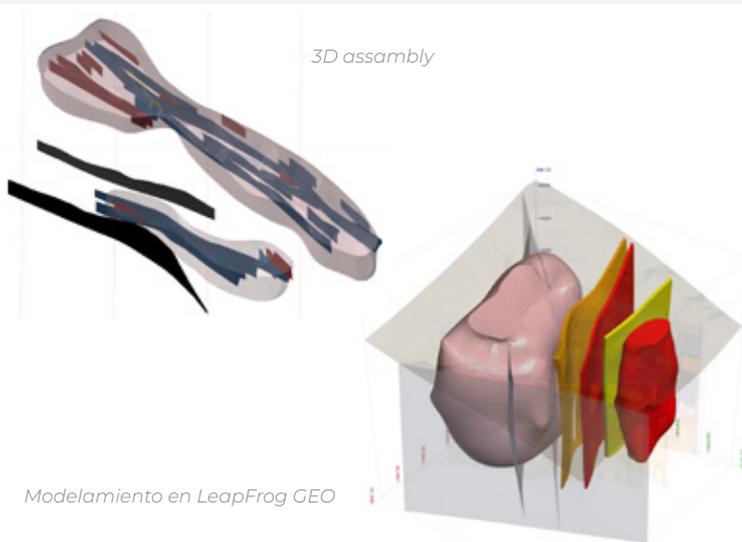
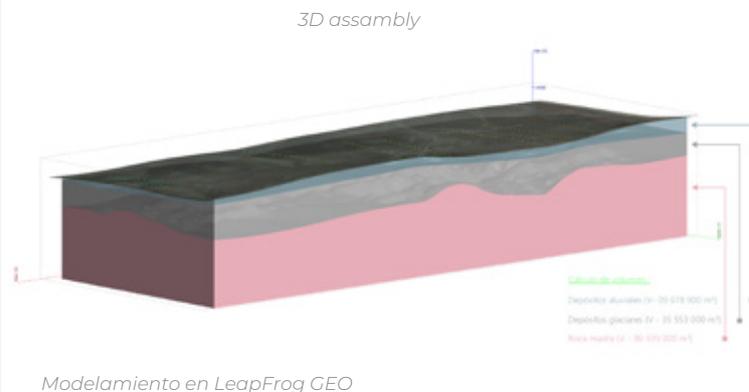
GPR nos han proporcionado una comprensión única de las formaciones subterráneas. Sin embargo, la modelización y el análisis de estos datos utilizando software especializado están limitados a un grupo reducido de especialistas.

La solución a este problema radica en la integración de los datos de GPR en la plataforma LeapFrog GEO.



- **Modelización simplificada:** La combinación de datos de georradar con LeapFrog GEO facilita la modelización en 3D de manera sencilla y comprensible. Este enfoque hace que la modelización precisa esté al alcance de una amplia audiencia.
- **Visualización en 3D:** Los datos de georradar se integran de manera armoniosa en los modelos en 3D de LeapFrog GEO, proporcionando visualización de estructuras geológicas complejas.

- **Toma de decisiones fundamentadas:** La integración de datos de georradar en LeapFrog GEO ayuda a geólogos, ingenieros e investigadores a tomar decisiones informadas basadas en modelos confiables y precisos.
- **Integración de diferentes fuentes de datos:** LeapFrog GEO permite combinar datos de georradar con información de otras fuentes, ofreciendo una visión holística de las formaciones subterráneas.



- **Análisis rápido:** Los usuarios pueden realizar un análisis rápido de los datos de georradar en el contexto de otros parámetros geológicos, reduciendo el tiempo de investigación.

La integración de datos de GPR en LeapFrog GEO es una solución práctica para garantizar el acceso generalizado a la modelización de estructuras subterráneas, optimizando el proceso de investigación y aumentando su eficiencia.



GPR
INVESTIGATION



Información de contacto:

 www.gpr-investigation.com

 contact@georadar.tech

 +51 (054) 700 217

 +51 997 711 926

 Av. Pumacahua N°113, Of. 102

Cerro Colorado, Arequipa, Perú.

