



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO DE PACCARIPATA – ANEXO BELLAVISTA (Distrito de Chumpi – Región Ayacucho)

Informe Técnico N°036-2025/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA



Lima – Perú
Diciembre, 2025

Instituto Geofísico del Perú

Jefe Institucional: Hernando Tavera

Director Ciencias de la Tierra Sólida: Juan Carlos Gómez

Informe Técnico

Caracterización Geofísica del terreno de Paccaripata - Anexo Bellavista
Distrito de Chumpi, Región Ayacucho

Autores

Isabel Bernal, Fabiola Rosado, Juan Carlos Gómez, Hernando Tavera

Participantes:

Evaluación Geofísica: Jorge Salas / Isabel Bernal / Fabiola Rosado / Cesar Huayhua.

Cartografía: Juan Carlos Ramírez.

Apoyo logístico: Robert Yupanqui

Apoyo administrativo: Marisol Enríquez / Susana Huaccachi

Este informe ha sido producido por el Instituto Geofísico del Perú Calle Badajoz 169

Mayorazgo

Teléfono: 51-1-3172300

CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO DE PACCARIPATA - ANEXO BELLAVISTA

Distrito de Chumpi - Región Ayacucho

Diciembre, 2025
Lima - Perú

RESUMEN

La caracterización geofísica (tomografía eléctrica), de la estructura del suelo en Paccaripata- Anexo Chumpi (región Ayacucho), fue realizado para determinar la presencia de un canal subterráneo que probablemente recorre dicha área urbana en dirección SO-NE. Los resultados obtenidos evidencian que los materiales que conforman los suelos de Paccaripata, presentan moderado contenido de humedad en capas que sobrepasan los 10 metros de profundidad cubiertos por una capa delgada conformada por materiales con bajo contenido de humedad;

Asimismo, en las secciones de tomografía eléctrica se identifica la presencia de zonas anómalas donde sobresale un fuerte contraste entre altas ($< 900 \text{ Ohm-m}$) y bajas ($> 30 \text{ Ohm-m}$) resistividades, la primera en forma ovalada y asociada probablemente a la presencia de un canal subterráneo y la segunda, a una mayor concentración de humedad debido a la presencia de filtraciones y/o fracturas en el canal. Esta anomalía se presenta a una profundidad de 2 a 4 metros y a una distancia de ~ 28 metros desde el inicio de la sección geoelectrica BEL-LE3.

CONTENIDO

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Objetivos
- 1.2. Área de estudio

2. METODOLOGÍA Y DATOS

- 2.1. Método de Tomografía Eléctrica
 - 2.1.1. Adquisición y procesamiento de datos

3. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad uno de los recursos naturales en déficit es el agua, la escasez de este recurso esencial, sumada a las consecuencias del cambio climático, han provocado una notable disminución en la producción agrícola. Este impacto negativo no solo afecta la seguridad alimentaria, sino que también repercute en el sustento económico de las familias que dependen de estas actividades. Una de las comunidades afectadas por esta problemática es el sector de Paccaripata, ubicado en el Anexo de Bellavista, distrito de Chumpi, provincia de Parinacochas, región Ayacucho. A solicitud de este poblado, el Instituto Geofísico del Perú (IGP), en coordinación con las autoridades locales, desarrollaron una campaña geofísica para la búsqueda de posibles fuentes de captación de agua y la identificación del trazo de un canal antiguo de agua subterráneo que históricamente habría abastecido de agua a la población y que, por dinámica de suelos, podría estar cubierto de sedimentos y sin presencia superficial.

1.1.- Objetivos

El presente estudio tiene como objetivo ubicar el trazo de un canal de agua subterráneo, que estaría cruzando Paccaripata - Anexo de Bellavista. Para ello, se ha aplicado el método geofísico de Tomografía de Resistividad Eléctrica.

1.2.- Área de estudio

El área de estudio está ubicada en Paccaripata - Anexo de Bellavista, distrito de Chumpi, provincia de Parinacochas, región Ayacucho (Figura 1). El distrito cuenta con 2186 habitantes (INEI, 2017), ocupa una superficie de 366,3 km² y una altitud media de 3207 m s.n.m. En la Figura 2 se muestra una vista de la plaza del Anexo de Bellavista.

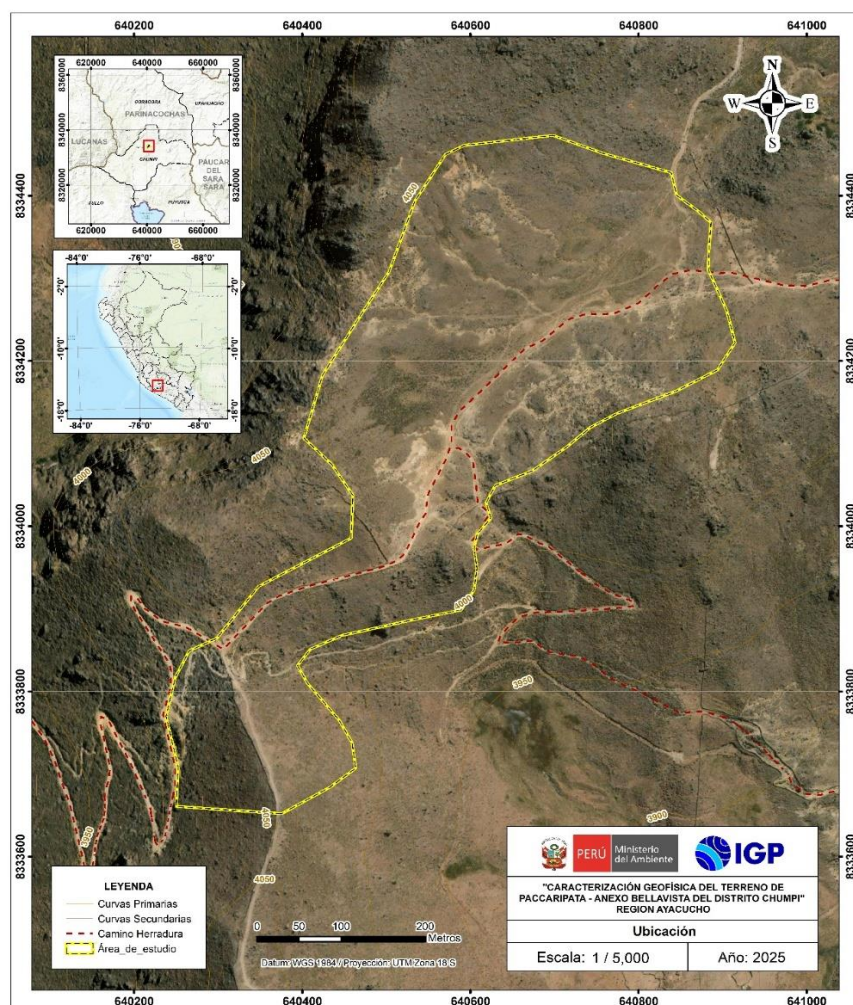


Figura 1. Ubicación del área de estudio.



Figura 2. Vista de la plaza del anexo de Bellavista.

2. METODOLOGÍA Y DATOS

La caracterización física del suelo, depende de la estructura y de la distribución de las diferentes capas en profundidad y ella puede ser conocida a partir de la aplicación de métodos geofísicos como la Tomografía Eléctrica. Este método permite identificar en profundidad la presencia de capas de suelos con la presencia de nivel freático y/o contenido de agua.

2.1.- Método de Tomografía Eléctrica

El método de Tomografía Eléctrica (ERT), permite determinar las variaciones de resistividad y conductividad eléctrica de las rocas y suelos para conocer su contenido de humedad o el nivel freático en su estructura. En general, los materiales que conforman el suelo muestran diversos rangos de valores de resistividad (ρ) que dependen principalmente de la porosidad del suelo, conductividad de las partículas y del contenido de agua o de sales disueltas en las fracturas de las rocas.

2.1.1.- Adquisición y procesamiento de datos

Los datos recolectados en campo corresponden al registro de valores de resistividad obtenidos en 4 líneas de ERT utilizando un equipo de Resistividad / IP Syscal Pro (Figura 3). Asimismo, en la Tabla 1 se muestra las características de las líneas ERT realizadas en Paccaripata - Anexo Bellavista en la Figura 4, su distribución espacial.

Para el procesamiento de los datos recolectados en campo, se realizó la corrección por efectos de topografía usando algoritmos de inversión, propios de métodos geoelectricos y de procesamiento de imágenes.

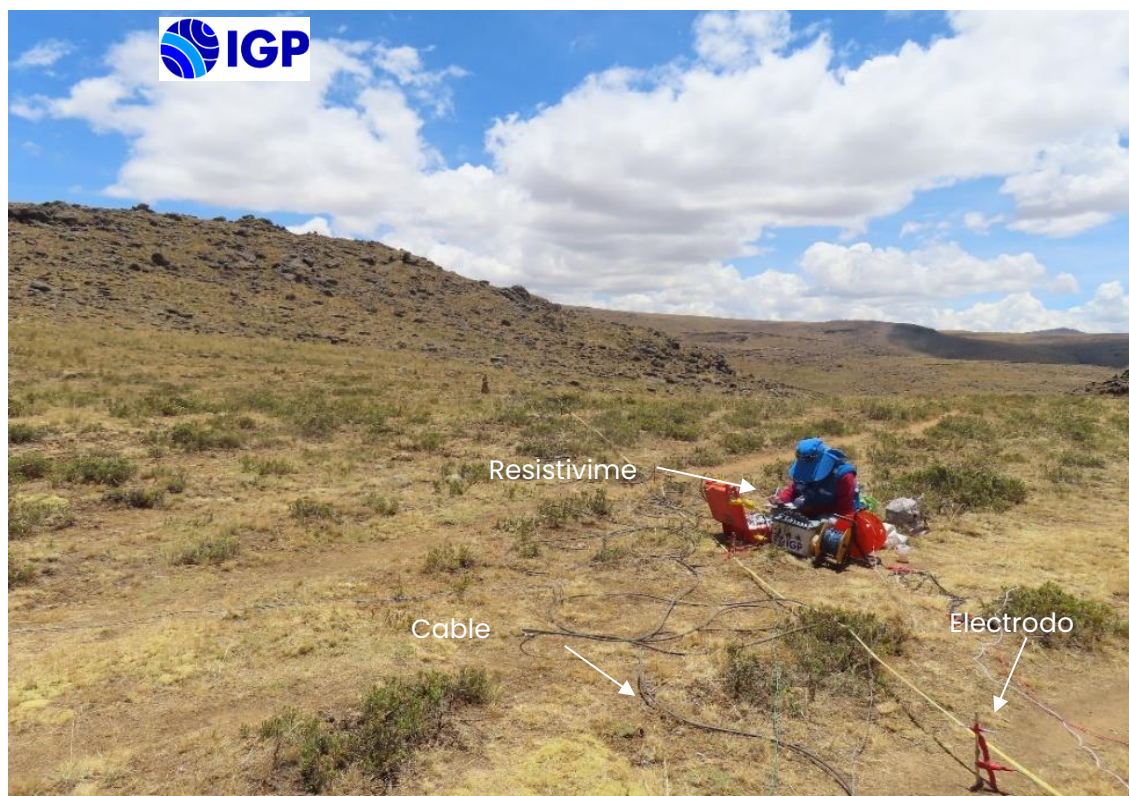
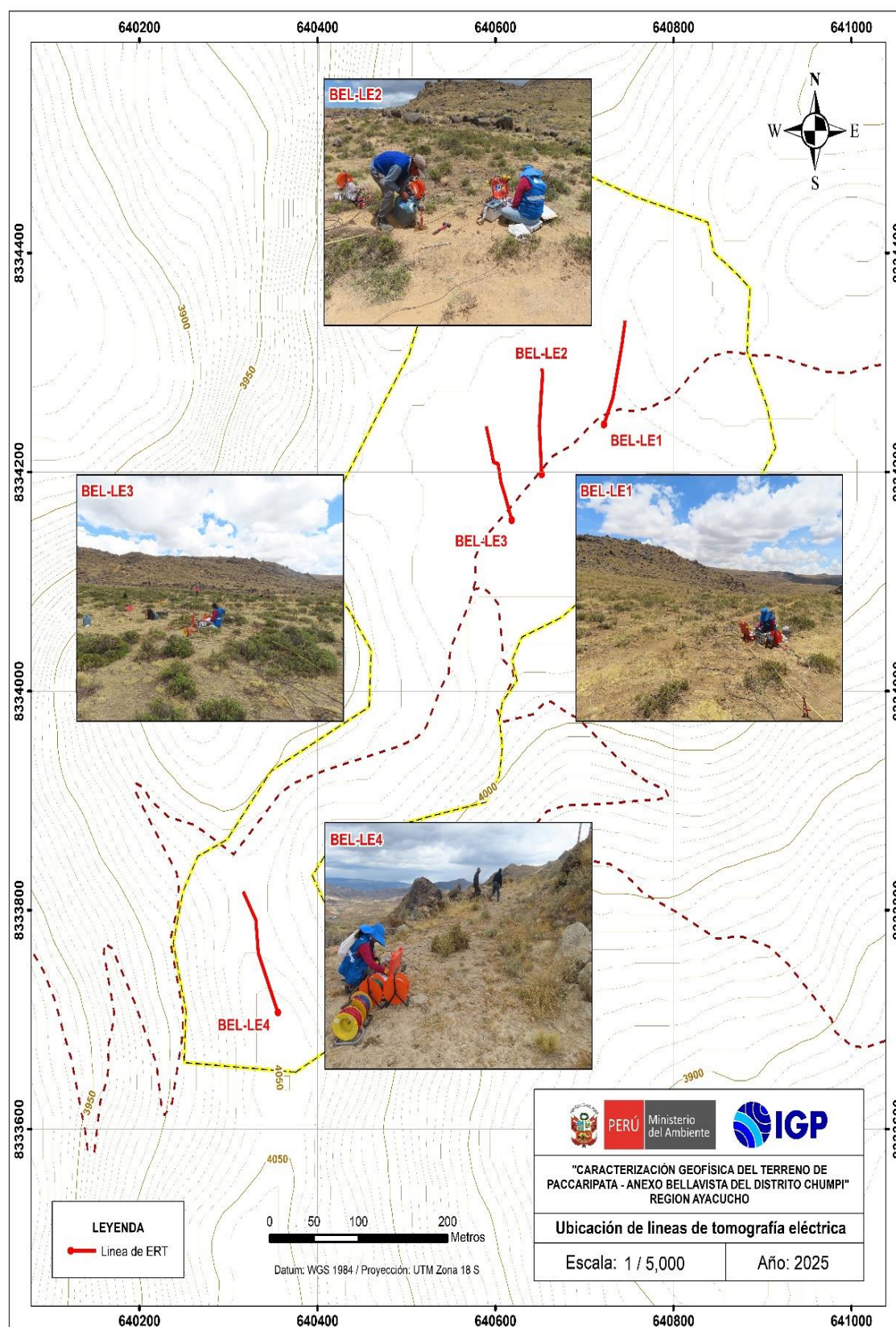


Figura 3. Equipos utilizados en la adquisición de datos ERT.

Tabla 1. Coordenadas y características del ensayo ERT realizados en Paccaripata.

Línea Eléctrica	Coordenadas UTM – WGS84		Cota (m s.n.m.)	Espaciamiento entre electrodos (m)	Longitud total (m)
	Este (m)	Norte (m)			
BEL-LE1	640720.0	8334240.2	4025.3	2.5	95
	640744.4	8334338.8	4022.3		
BEL-LE2	640651.4	8334194.0	4027.0	2.5	95
	640652.6	8334292.6	4027.0		
BEL-LE3	640620.3	8334152.2	4025.0	2.5	95
	640587.3	8334244.6	4027.0		
BEL-LE4	640356.7	8333702.9	4048.2	10	120
	640319.8	8333816.0	4037.0		



3.- RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

En general, las líneas geoelectricas presentaron una longitud de cobertura de 95 metros con direcciones SO-NE, S-N y SE-NO. En promedio la profundidad de resolución fue de 22 metros, tal como se muestra en la Figura 5: líneas BEL-LE1, BEL-LE2 y BEL-LE3.

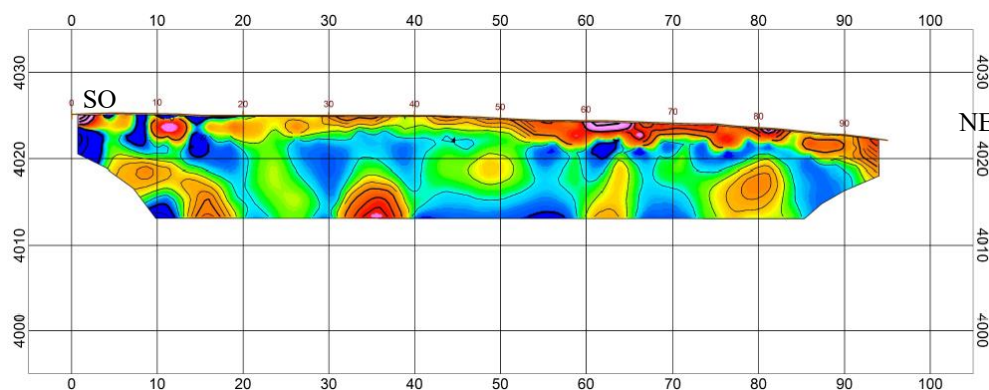
En general, en las líneas BEL-LE1 y BEL-LE2, a nivel superficial sobresalen altas resistividades y en la línea BEL-LE3, se observa un cambio en la tendencia de la distribución de los valores de resistividad. Desde la mitad de esta sección, se tiene el predominio de materiales con resistividades moderadas (80 a 300 Ohm-m) en dirección NO; mientras que, a nivel superficial se tiene la presencia de anomalías de baja y alta resistividad en dirección SO (>300 Ohm).

Las anomalías con bajos niveles de resistividad, se asociarían a la presencia de materiales con alto contenido de humedad (Figura 5) con origen en posibles filtraciones y almacenamiento de agua. Asimismo, las anomalías con altos niveles de resistividad, se asociarían a la presencia de materiales con bajo contenido de humedad, discontinuidades de materiales y/o a zonas de vacíos, que pueden ser interpretados como la existencia de estructuras enterradas (rocas, buzones, canales y otros).

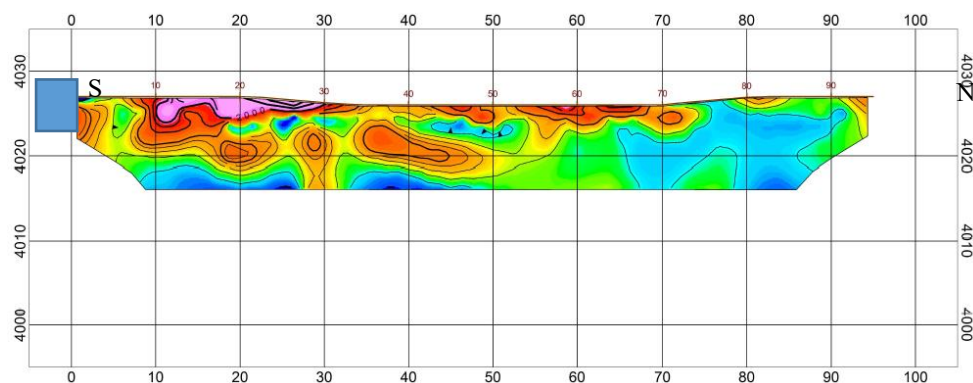
En la Figura 6, se correlaciona las secciones considerando las anomalías de resistividad con la proyección de superficies con bajas y altas resistividades (círculos negros). Aquí, el trazo indicado se asociaría a posibles correlaciones con la ubicación del canal subterráneo: Por otro lado, en la misma figura se indica con línea roja discontinua, los valores de resistividades altas (mayores a 500 Ohm-m) con formas ovaladas, las mismas que se asociarían a la presencia del canal a profundidades de 2 a 4 metros. Con línea azul, se presenta un segundo trazo del canal, identificado como anomalías con

resistividades bajas (menor a 300 Ohm-m) a profundidades entre 1.5 a 5 metros, lo cual define la presencia de mayor contenido de humedad (ver cambios en el material).

BEL-LE1



BEL-LE2



BEL-LE3

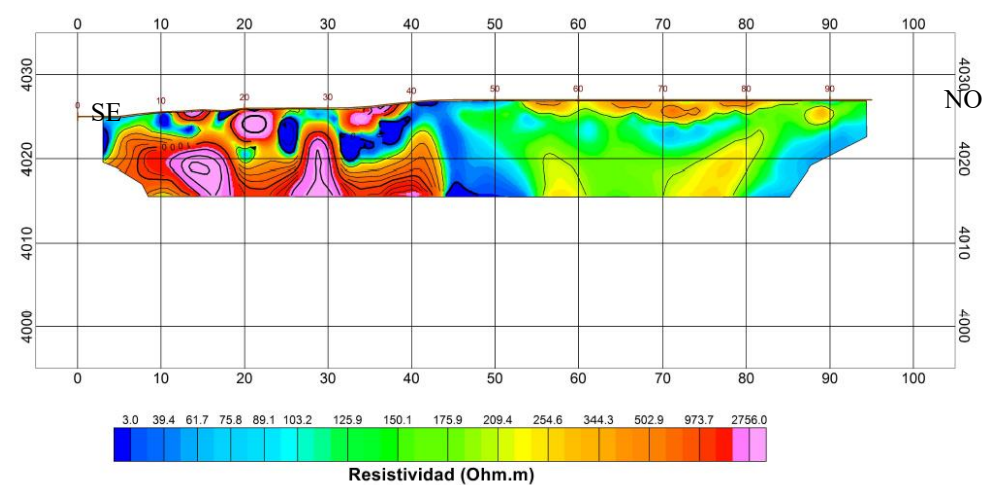


Figura 5. Secciones de tomografía eléctrica BEL-LE1, BEL-LE2 y BEL-LE3, ubicadas en Paccaripata.

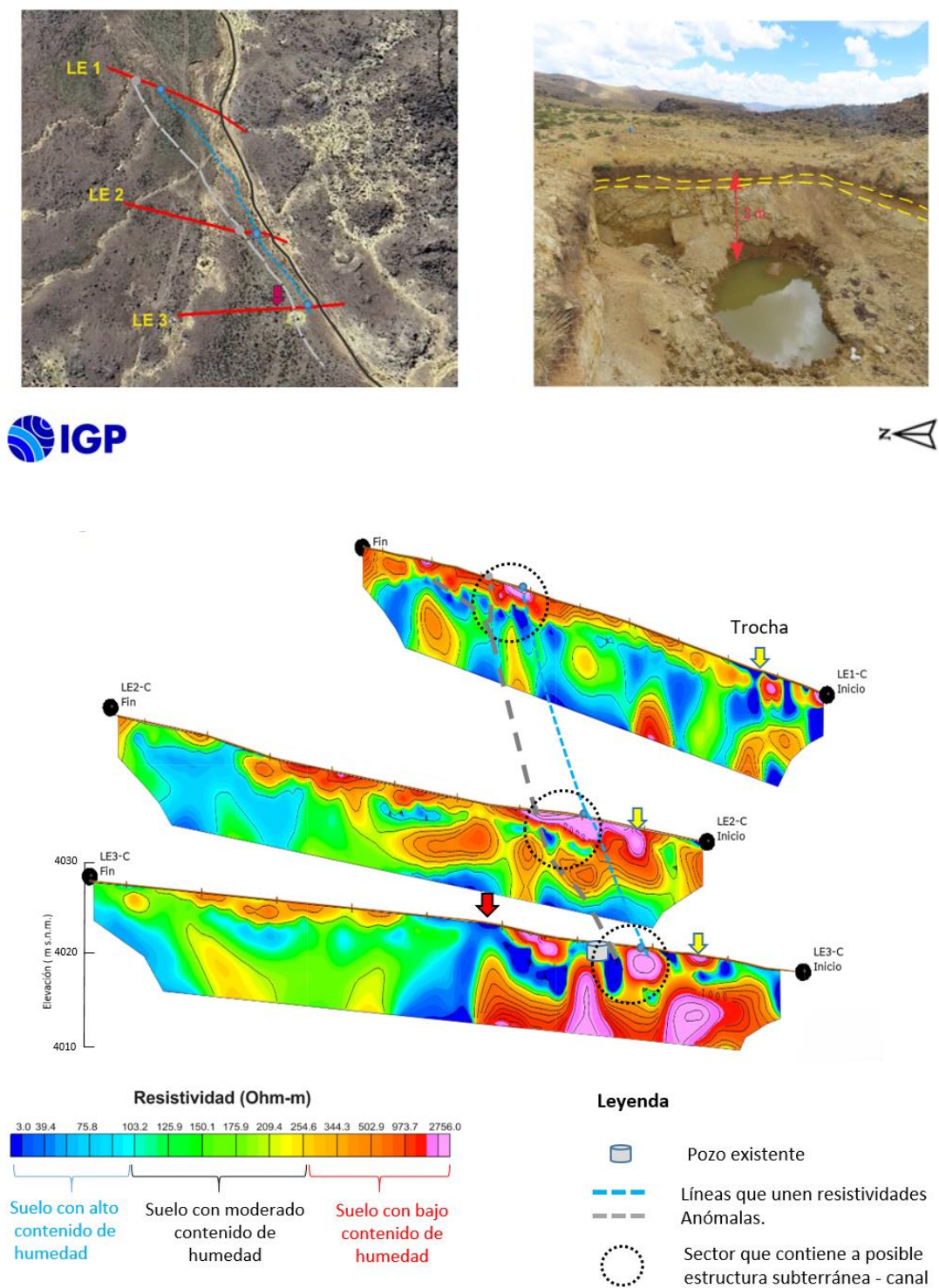


Figura 6. Resultados de las secciones de tomografía eléctrica e identificación de la posible estructura subterránea.

En la Figura 6, la interlinea de color celeste une los sectores con resistividades mayores a 500 Ohm-m, asociados al posible trazo del canal; mientras que; la interlinea de color gris, une sectores de baja resistividad que pueden deberse a la presencia de filtraciones y/o humedad. Además, se observa la presencia de un pozo de agua por debajo de 2 metros cercano a la anomalía de baja resistividad. En el entorno del pozo, se ha identificado la existencia de tres capas y/o tipos de materiales, la primera capa compuesta por suelos finos de color oscuro, la segunda compuesta por materiales finos de coloración clara y la tercera, con materiales más compactos y/o rocas que presentan fracturamiento, tal como se observa en la Figura 6.

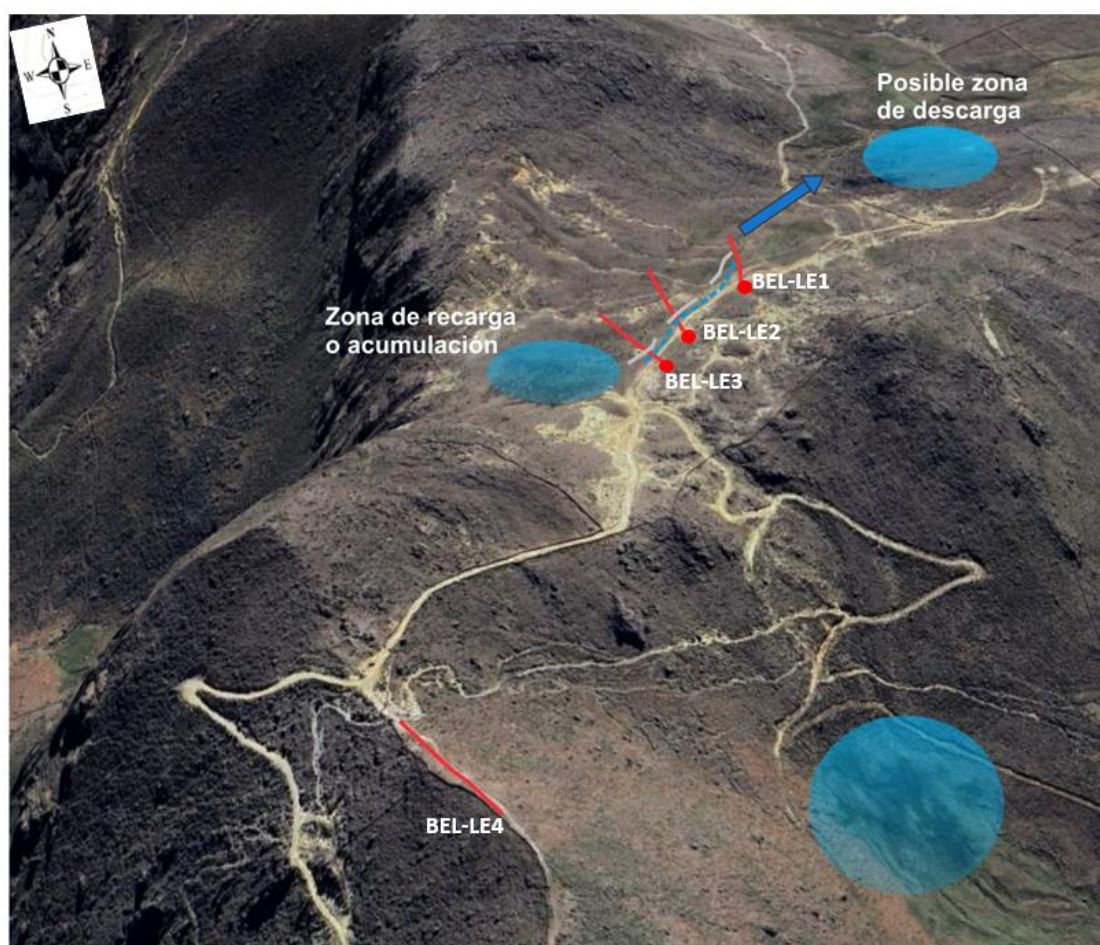


Figura 7. Vistas de la zona de estudio, evidenciando una pendiente en dirección SO a NE, por lo que ante una probable infraestructura de conducción de agua a través de túneles sería de la zona de recarga hacia la zona de descarga.

En un contexto más amplio, en el área de estudio, no se observa la presencia de fuentes puntuales de agua, aunque en las laderas de las montañas circundantes se cuenta con bofedales que parablemente se alimentarían de agua proveniente de lluvias que discurren desde zonas altas a través de fracturas (Figura 7), consideradas como medios de carga y descarga de agua.

CONCLUSIONES

El estudio de caracterización geofísica de Paccaripata- Anexo Chumpi, ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

- Los materiales que conforman los suelos de Paccaripata, tienen moderado contenido de humedad con espesores que sobrepasan los 10 metros de profundidad.
- La presencia de lineamientos asociados a fracturas crea zonas más porosas por donde el agua discurre.
- La presencia de zonas anómalas con altas resistividades de forma ovaladas puede indicar la presencia del canal subterráneo, ya que este debe estar construido de un material diferente al del entorno. Por otro lado, la presencia de zonas con baja resistividad próxima a estas puede indicar la presencia de filtraciones y/o almacenamiento de humedad.
- Las resistividades altas (mayores a 500 Ohm-m) en forma ovaladas se asociarían a la presencia del canal subterráneo, ubicado a una profundidad de 2 a 4 metros y a una distancia de ~28 metros del inicio de la sección geoelectrica BEL-LE3 (UTM – WGS84: E640613.27 – N8334171.42).

BIBLIOGRAFÍA

Bernal, I., Rosado, F., (2019). *Estudio de tomografía eléctrica en la comunidad de Record Cconccacca.*

Reynolds, J.M. (2011). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics.* John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2nd ed., 712 pp.

Silgado, E. (1978) - *Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513 - 1974).* Instituto de Geología y Minería. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 3, 130 p.

Universidad Nacional de Colombia (2000), *Investigación de aguas subterráneas región valles de San Nicolás Medellín.*

ANA, <https://snirh.ana.gob.pe/ObservatorioSNIRH/>

