

DESAFÍO GESTIÓN HÍDRICA:
CONOCIMIENTO Y HERRAMIENTAS
DESDE LA UNIVERSIDAD DE
ATACAMA

#LICA2024

Actualización de parámetros hidrogeológicos para la gestión sostenible del agua subterránea en Copiapó



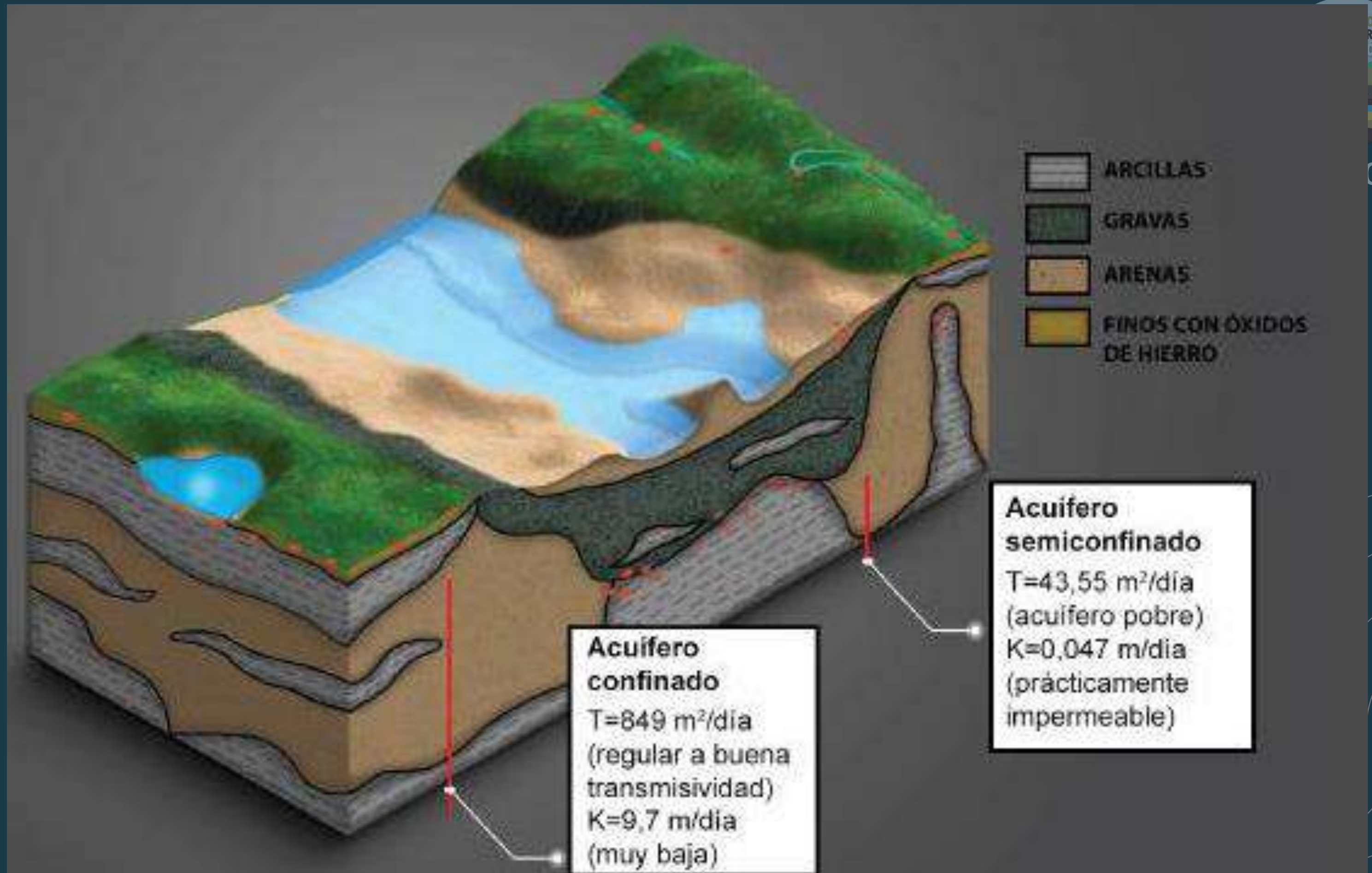
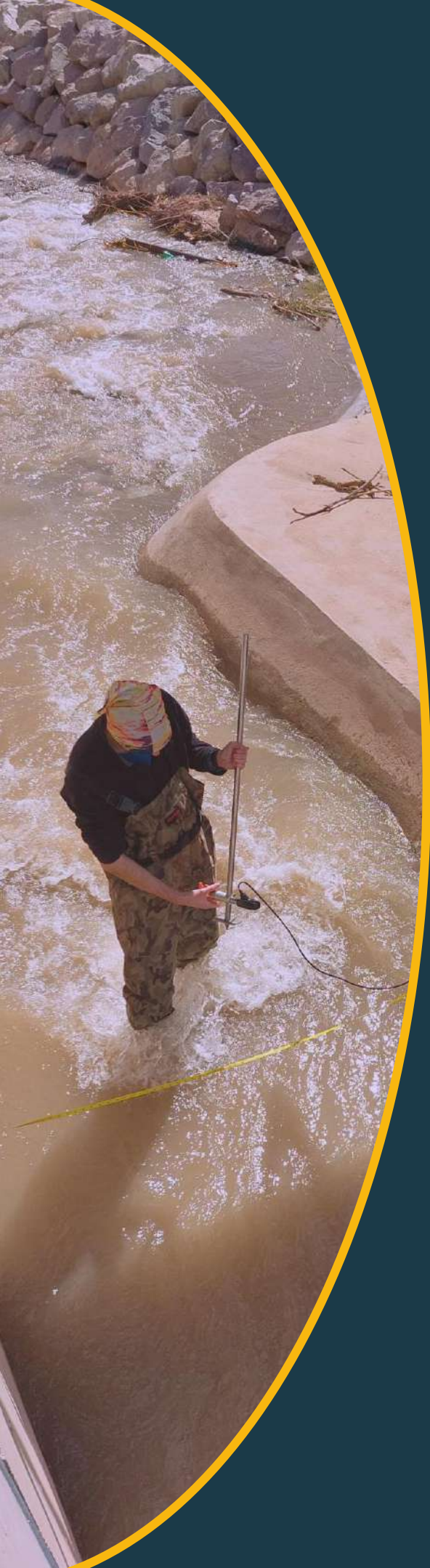


#LICA202

4

TEMARIO DE LA PRESENTACIÓN.

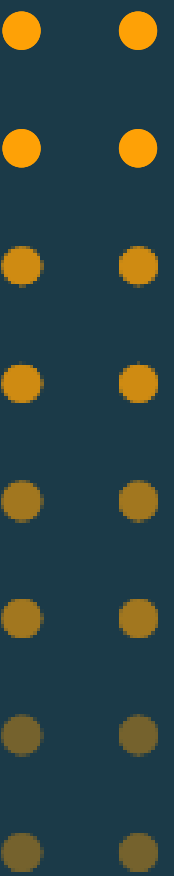
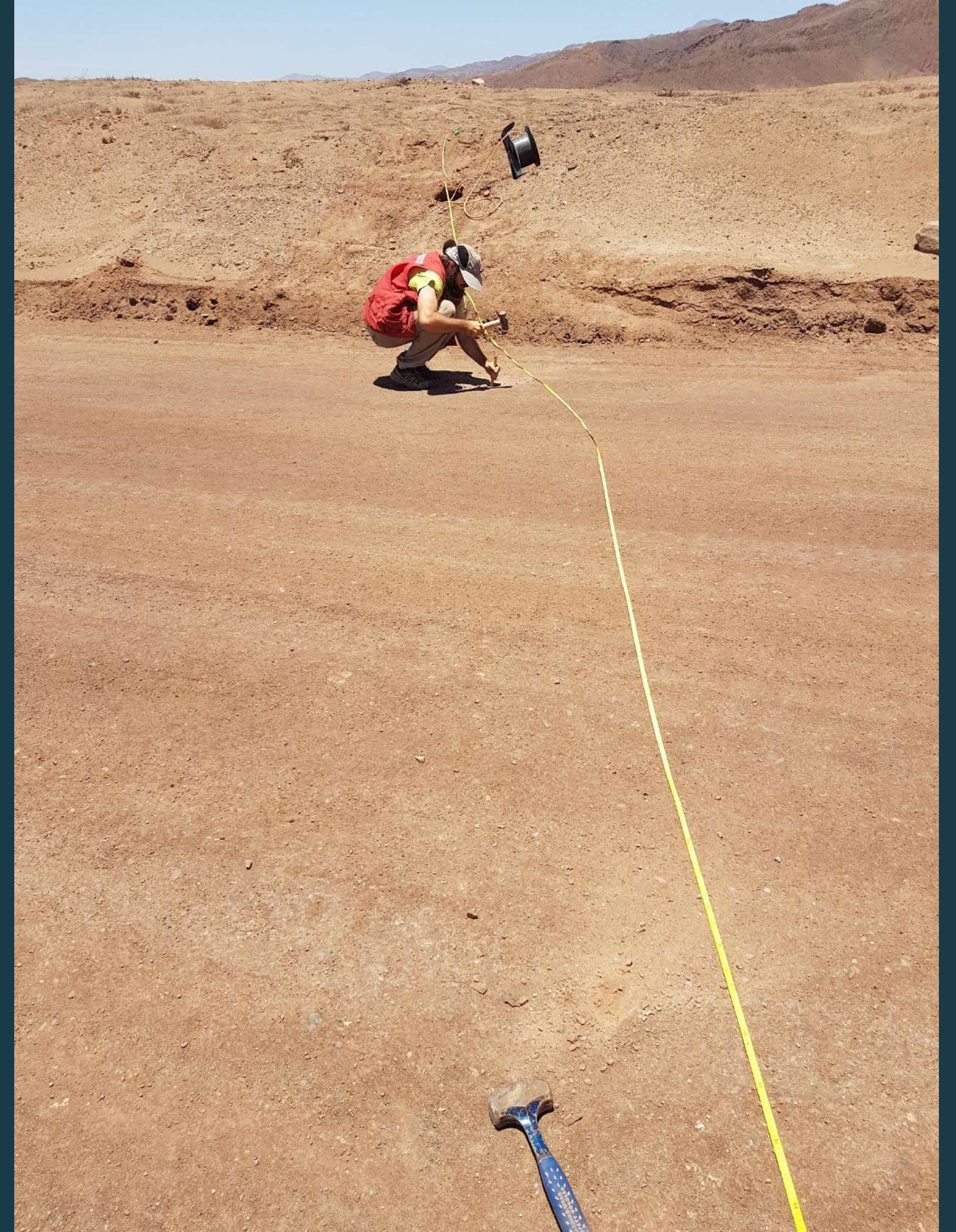
- Aspectos generales del proyecto
- La Problemática respecto de la solución
- El bien Publico
- La propuesta de modelo conceptual Pastillo, La puerta
- Equipos geofísicos del proyecto: Medición Gamma Ray en Pozos.
- El modelo de la Recarga, modelo
- Análisis de los niveles, Propiedades hidráulicas del acuífero
- Tesis Departamento de geología
- Conclusiones.





LA PROBLEMÁTICA RESPECTO DE LA SOLUCIÓN

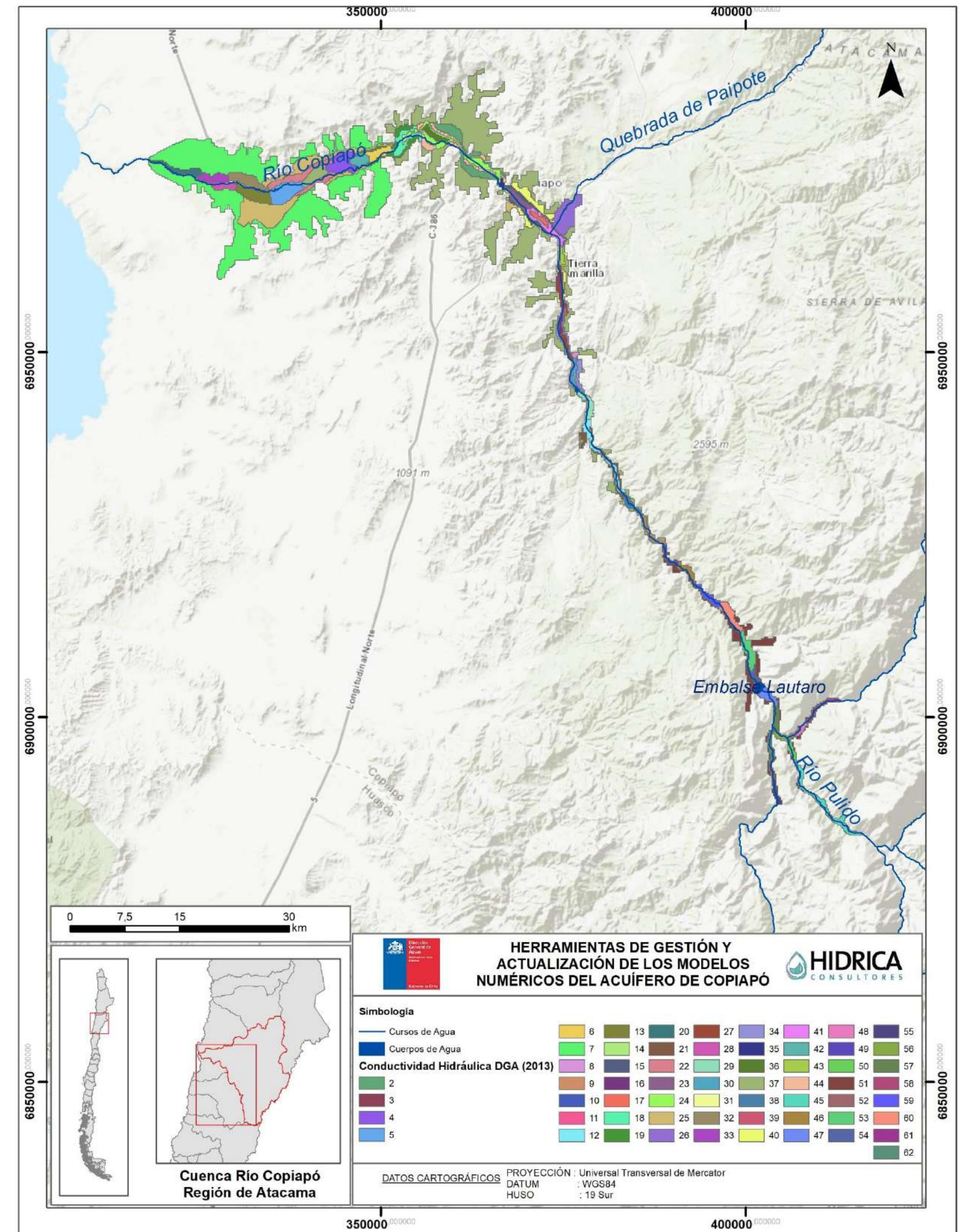
- Los límites de las propiedades hidráulicas no se diferencian en el x, y, z.
- Las zonas de recarga del acuífero actualmente necesitan tener una reestructuración desde el enfoque físico del acuífero.
- El modelo hidrogeológico del acuífero no calibra por el nuevo ajuste de la geometría del acuífero.





LA PROBLEMÁTICA RESPECTO DE LA SOLUCIÓN

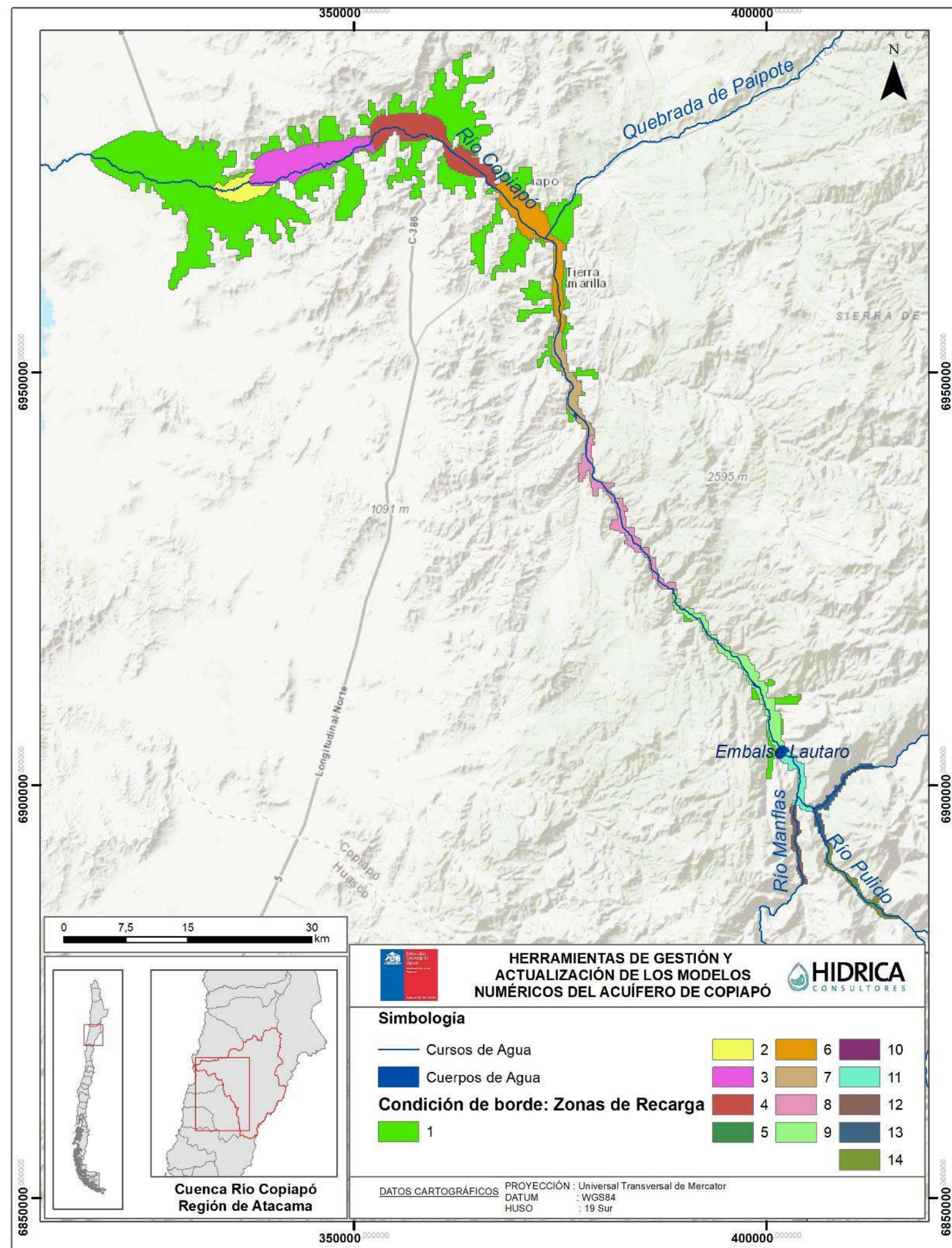
- La conductividad hidráulica es la misma en el K_x como en el K_y .
- Los límites de cada sector representativo de la conductividad son los mismos en x, y, z .
- No se observa un patrón físico en la distribución de conductividades, por ejemplo no tiene relación con el drenaje de la cuenca o la desidad de fallas o lineaciones.





LA PROBLEMÁTICA RESPECTO DE LA SOLUCIÓN

- Los límites de las zonas de recarga están realizados en función de los sectores de administración hidrogeológica.
- No están calculados en base a la propiedades físicas del acuífero.



El Bien Publico.

Recarga
Hídrica

Geometría del acuífero

- Capacidad de embalsamiento subterráneo

Nuevo
Modelo
conceptual
del acuífero

Modelo
conceptual
Pastillo-La
Puerta

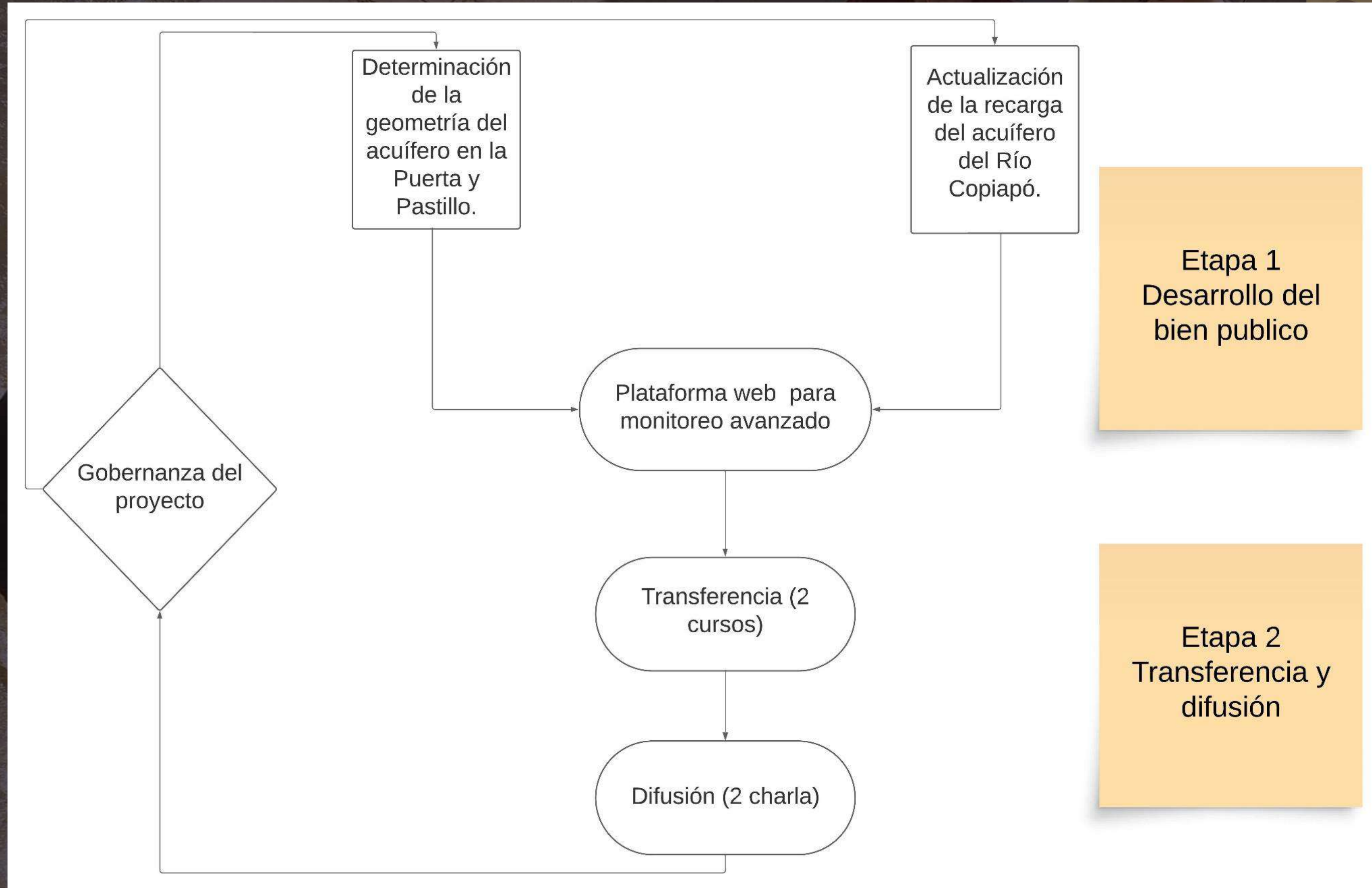
Propiedades Hidráulica

- Comunicación entre acuíferos.
- Acuíferos Fracturados
- Transmisividad



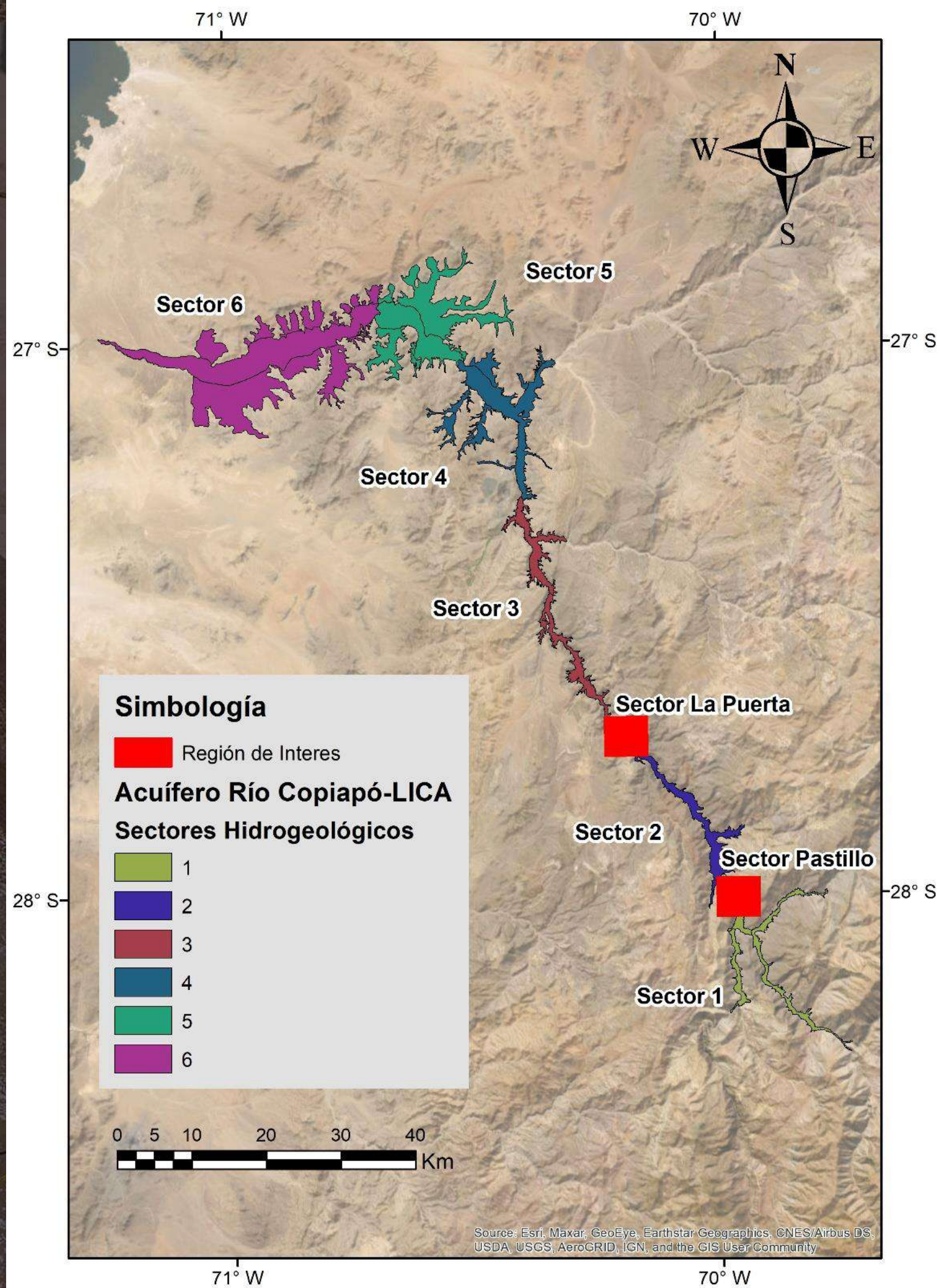
#LICA2024

Etapas del proyecto.

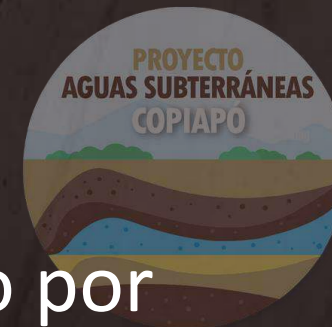
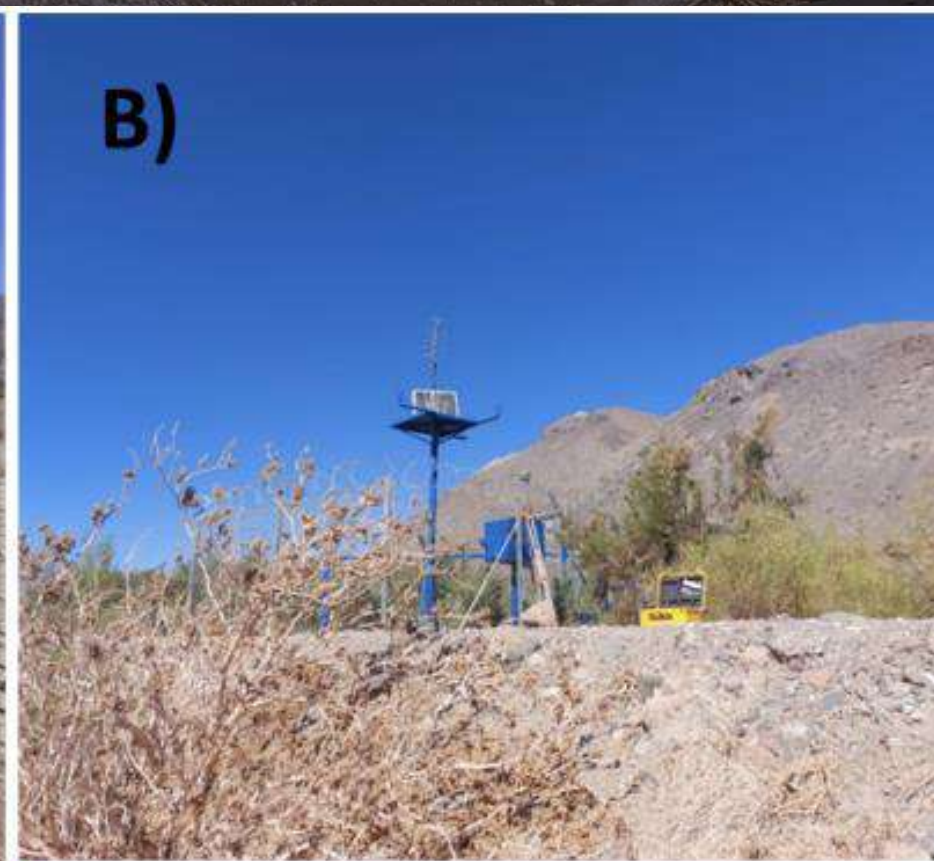
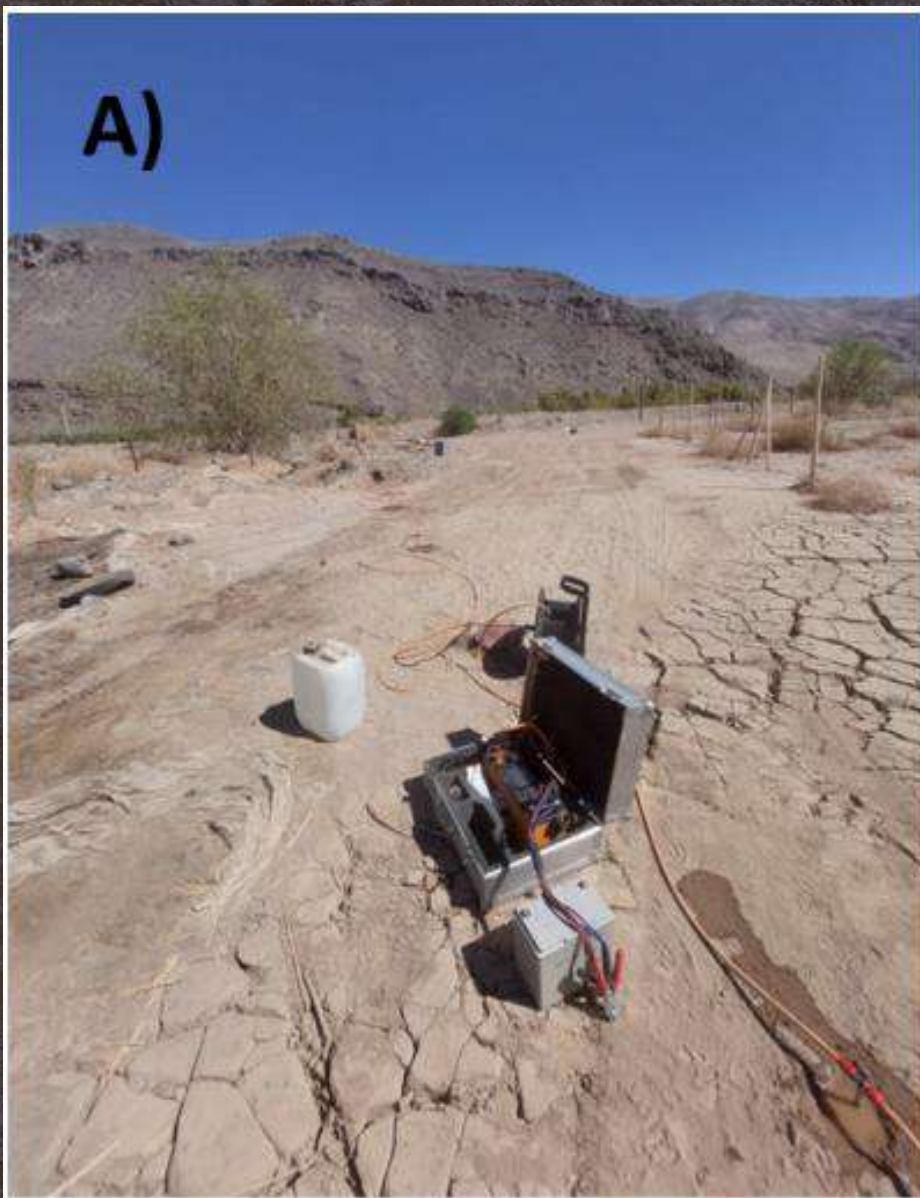


Las propuestas de modelos conceptuales de detalle del acuífero

- Sector Pastillo
- Sector La Puerta

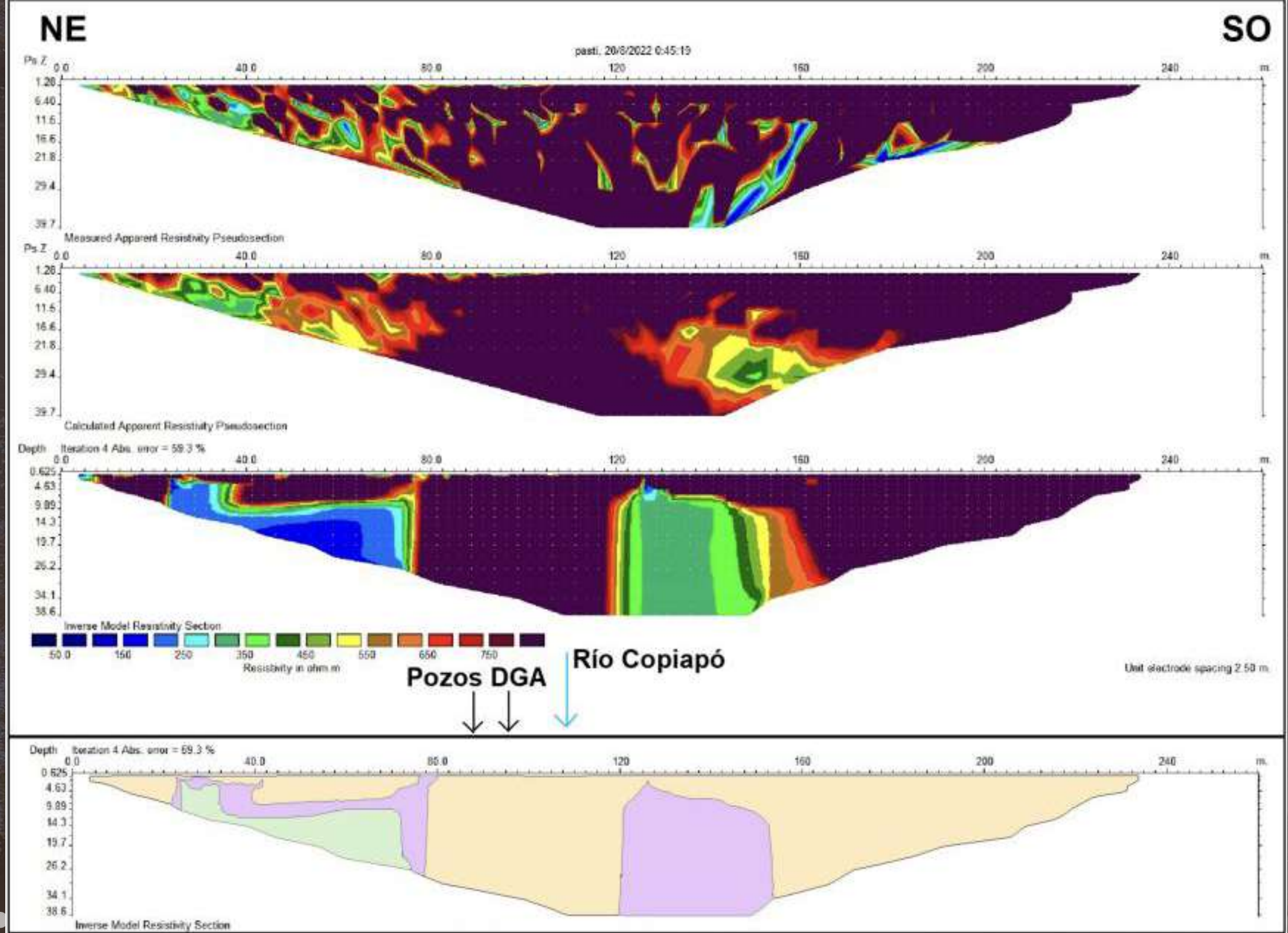


#LICA2024



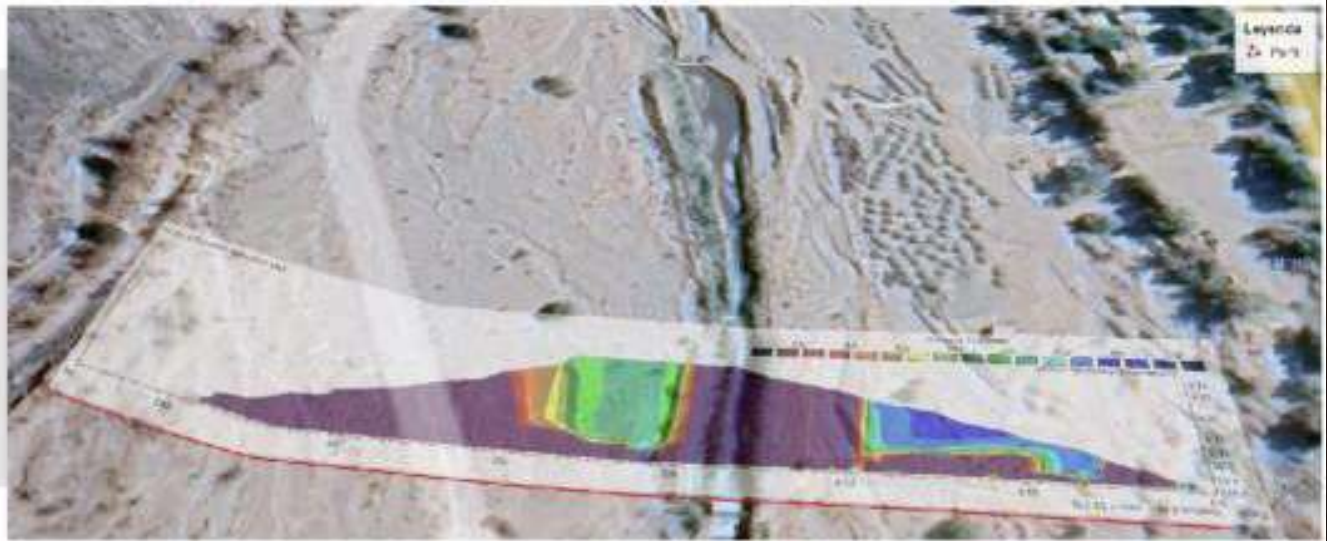
#LICA2024

- 1 x ARES II: sistema de resistividad automática de 10 canales. Desarrollado por GF Instruments.
- 2 x Baterías de 12V adosables al controlador. Por GF Instruments.
- 4 baterías de auto
- 10 x Cable multi-electrodo II de 10 canales, sección ME II/10-05 para 12 electrodos. Por GF Instruments
- 5 Unidades de electrodos stainless steel (con 28 electrodos en el case). Por GF Instruments.
- 1 x GPS diferencial marca South Galaxy G1, con base y rover.
- 2 x Huincha Métrica de 100 m
- 4 x Combo martillos de 3 lbs.
- 6 x Galones de 20 litros.



Legend

- Anomalia de resistividad media
- Anomalia de alta resistividad
- Anomalia de baja resistividad

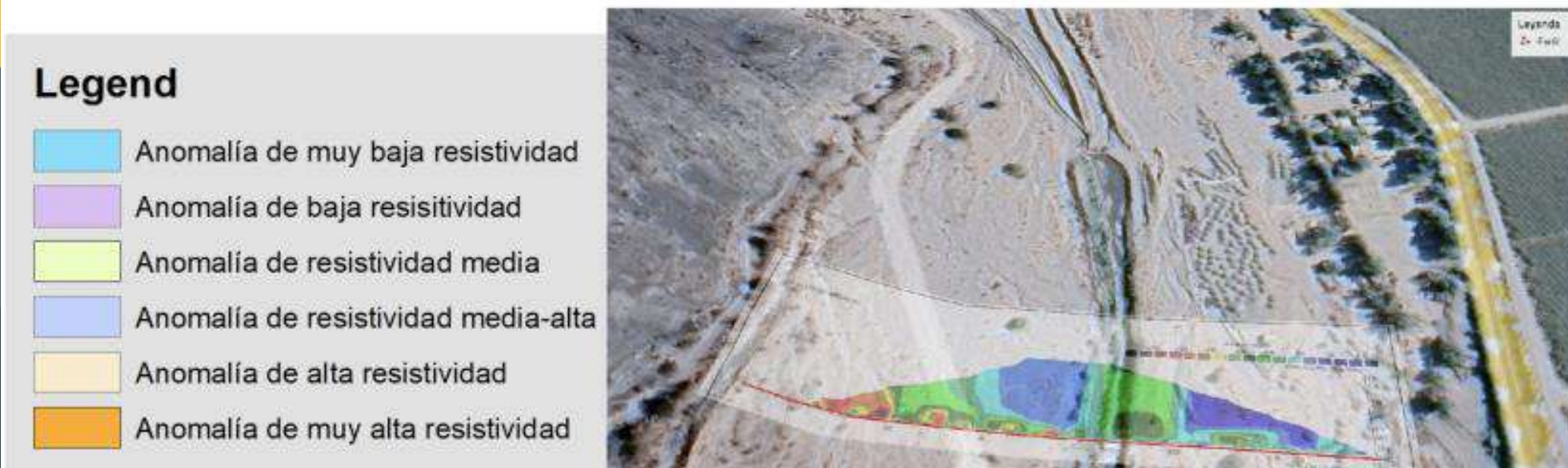
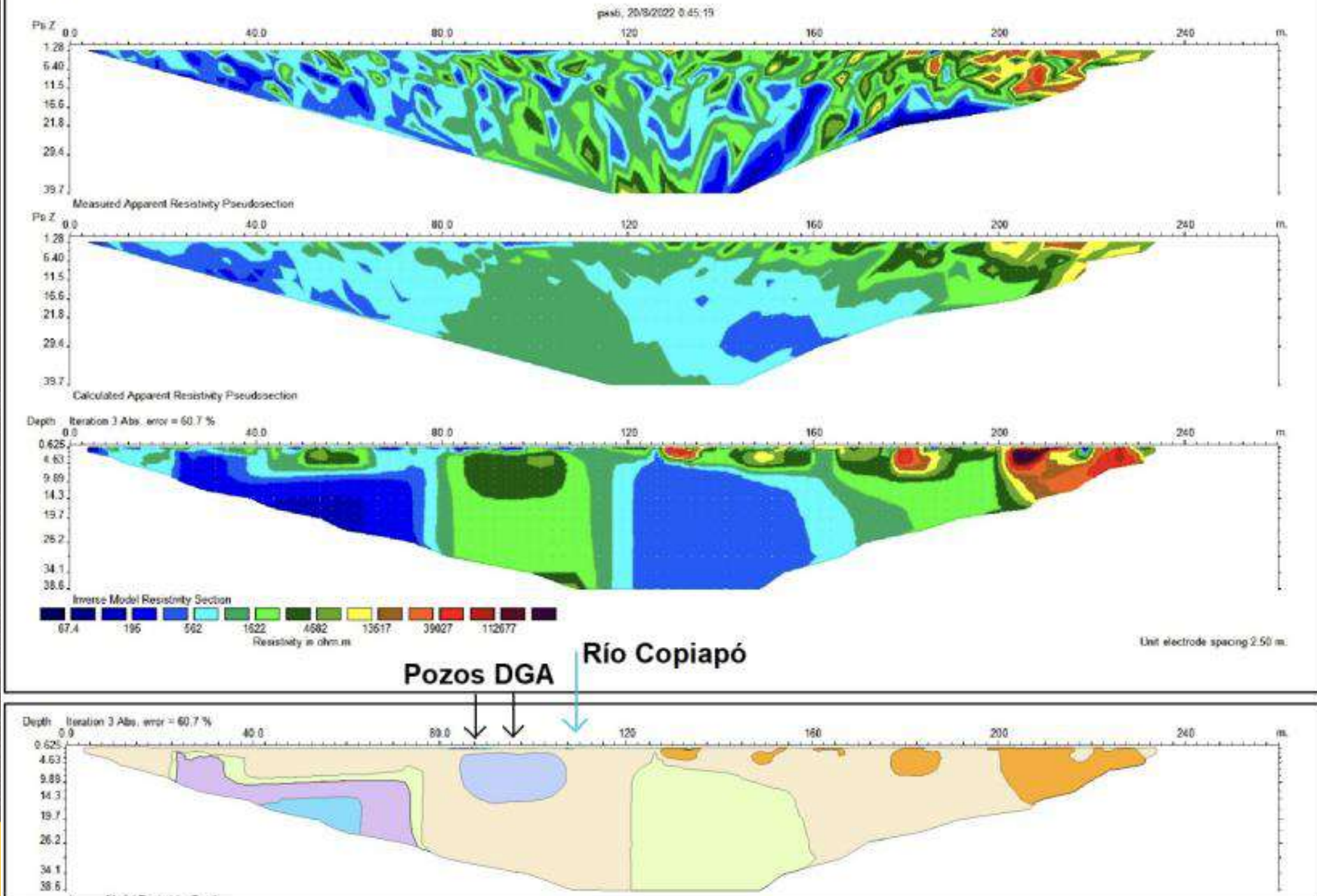


#LICA2024

- Primer test de tomografía realizado (2023).
- Se encontraron anomalías de resistividad indicadoras de humedad al Norte de los pozos de la DGA.

NE

SO

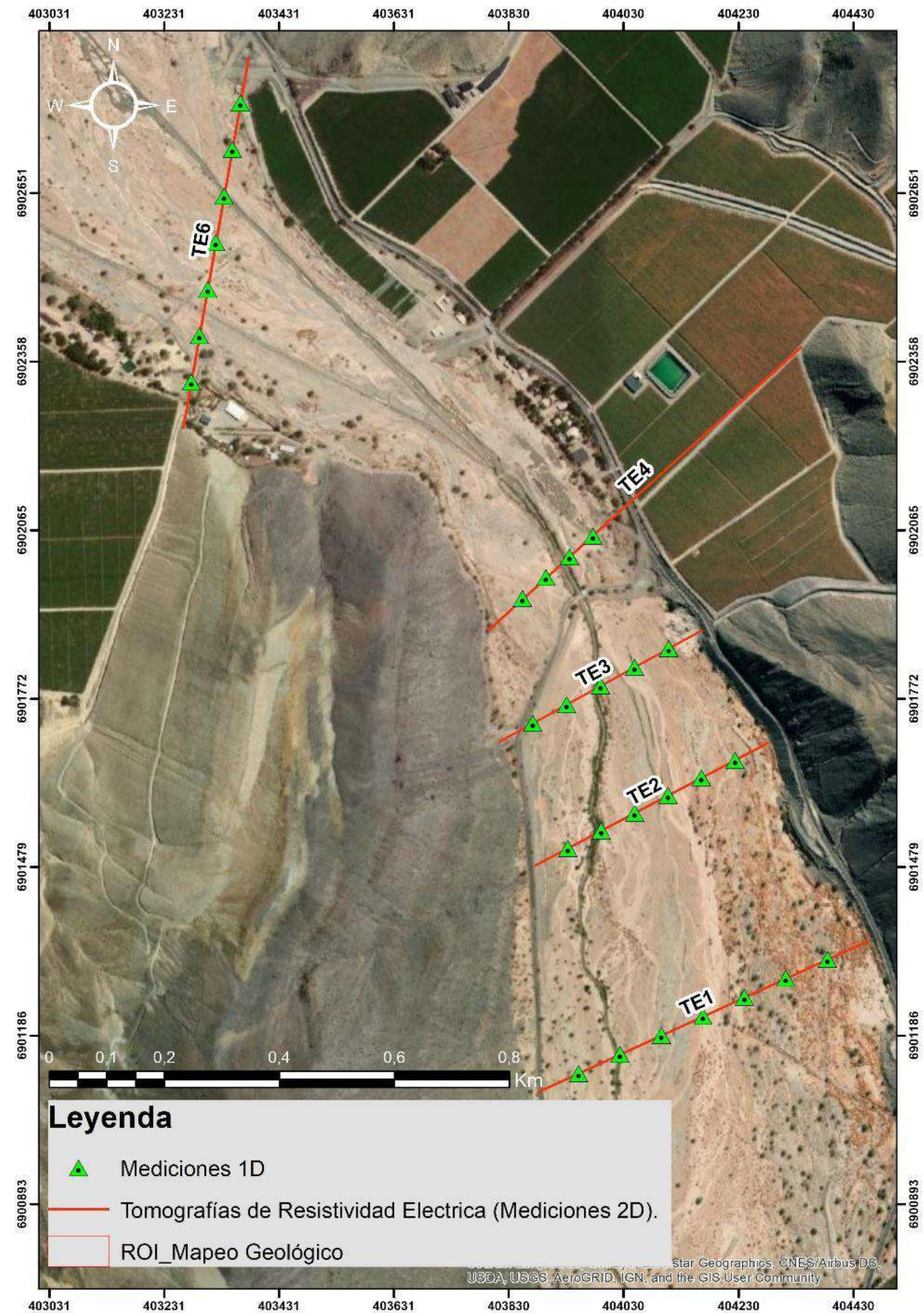


- En procesos de inversión se han obtenido 6 zonas de resistividad.
- En el sector del río propiamente tal, hay una anomalía de media alta resistividad probablemente asociada a la presencia de grabas gruesas-bolones en el sector.

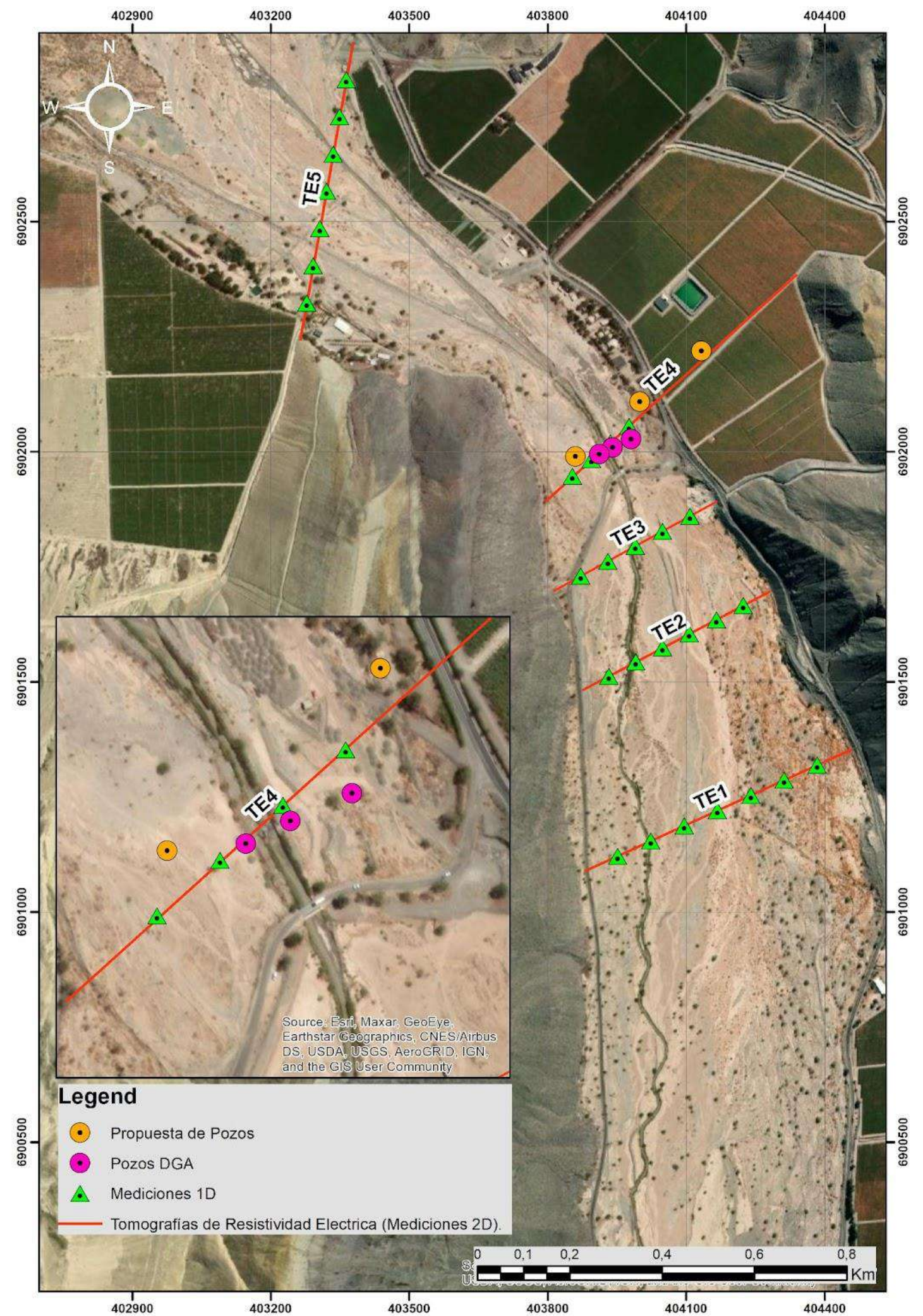
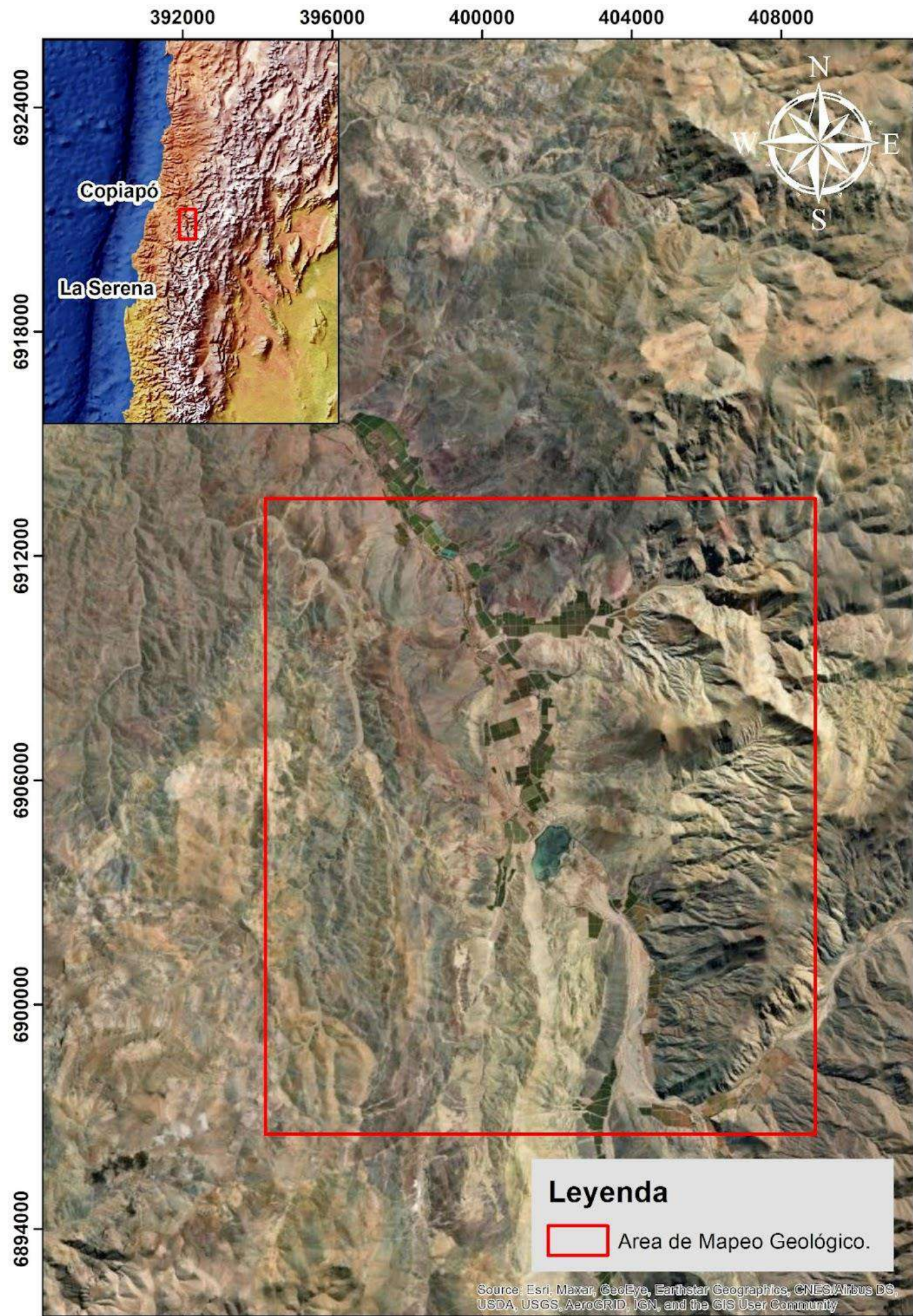


#LICA2024

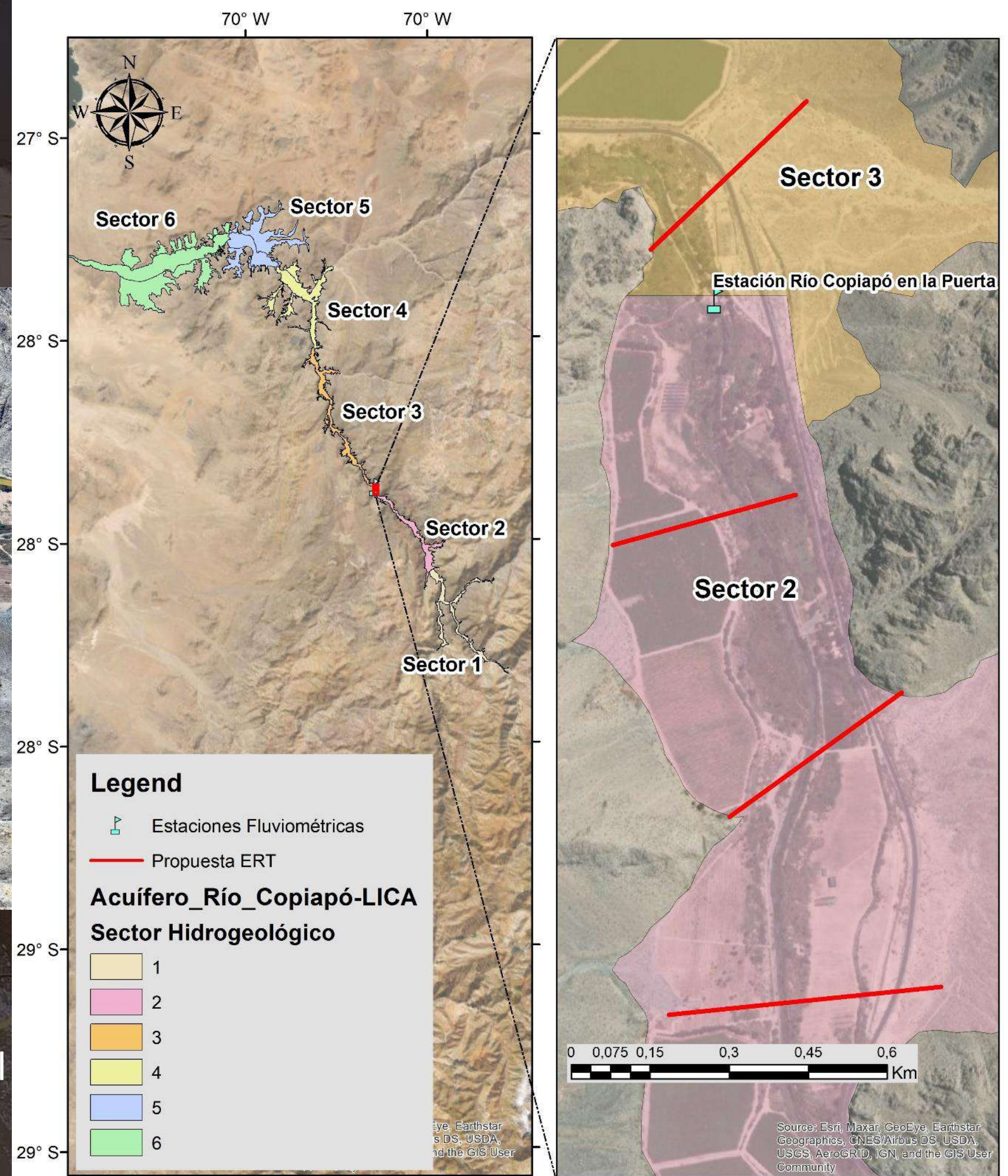
Río Copiapó en Pastillo



Propuesta de adquisición de datos geofísicos para definir el modelo hidrogeológico conceptual del sector.



Río Copiapó en la Puerta

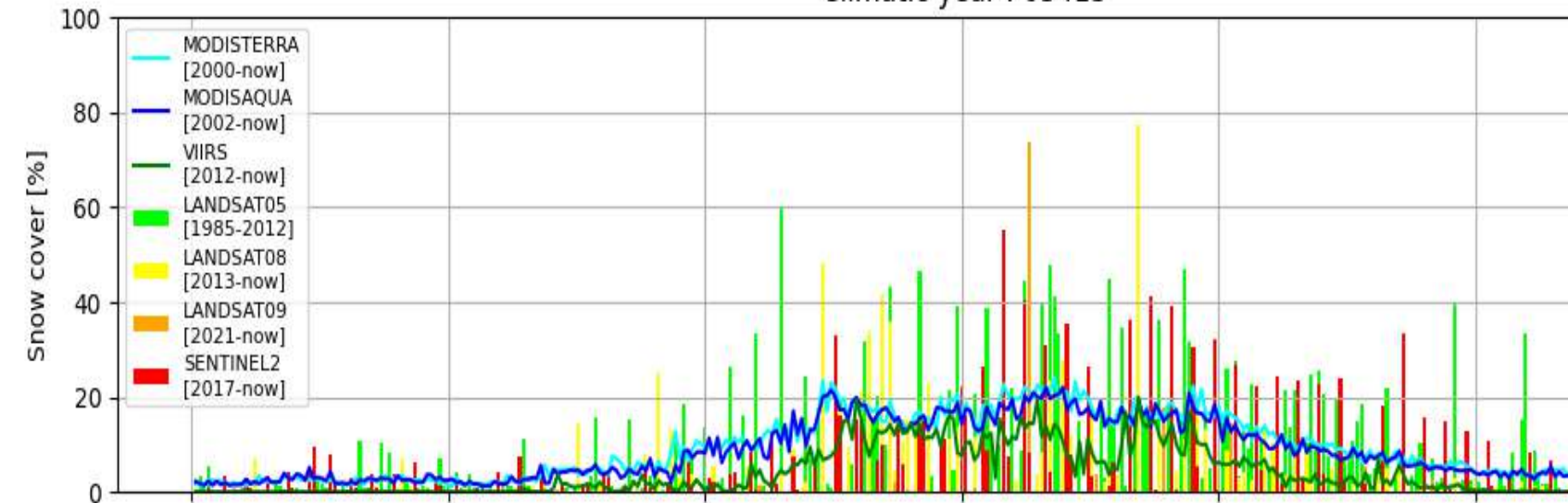


Propuesta de adquisición de datos geofísicos para definir el modelo hidrogeológico conceptual del sector.

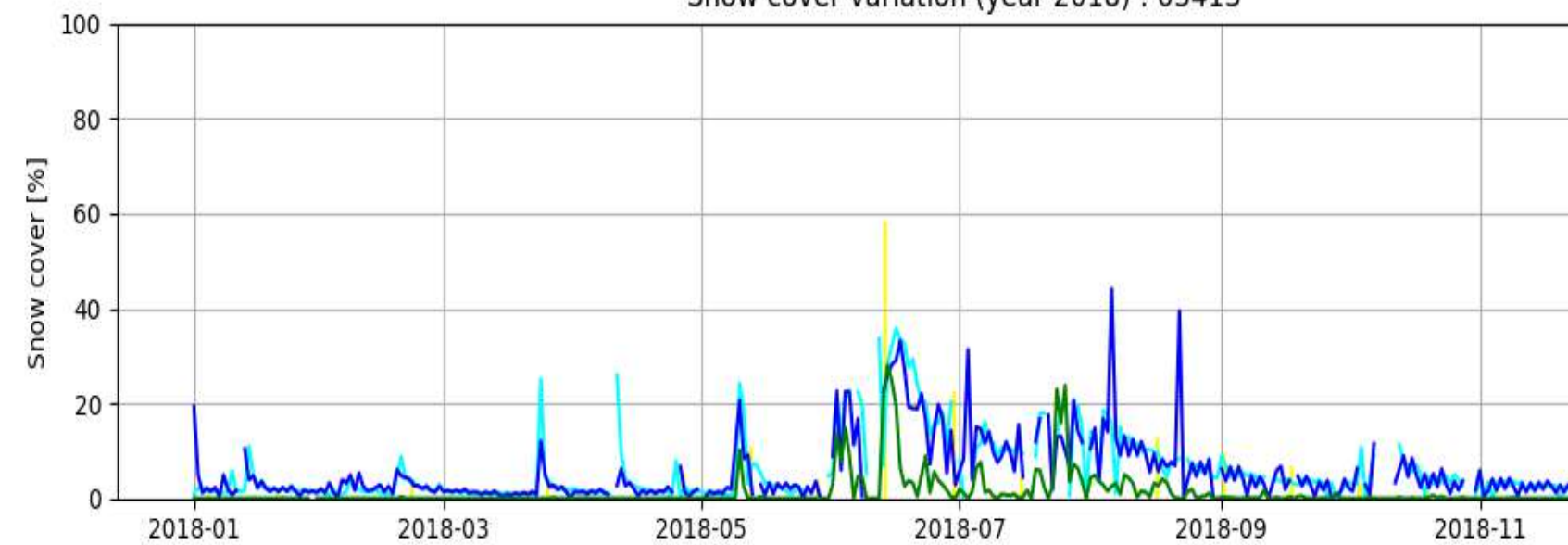
El modelo de la Recarga, modelo Climático



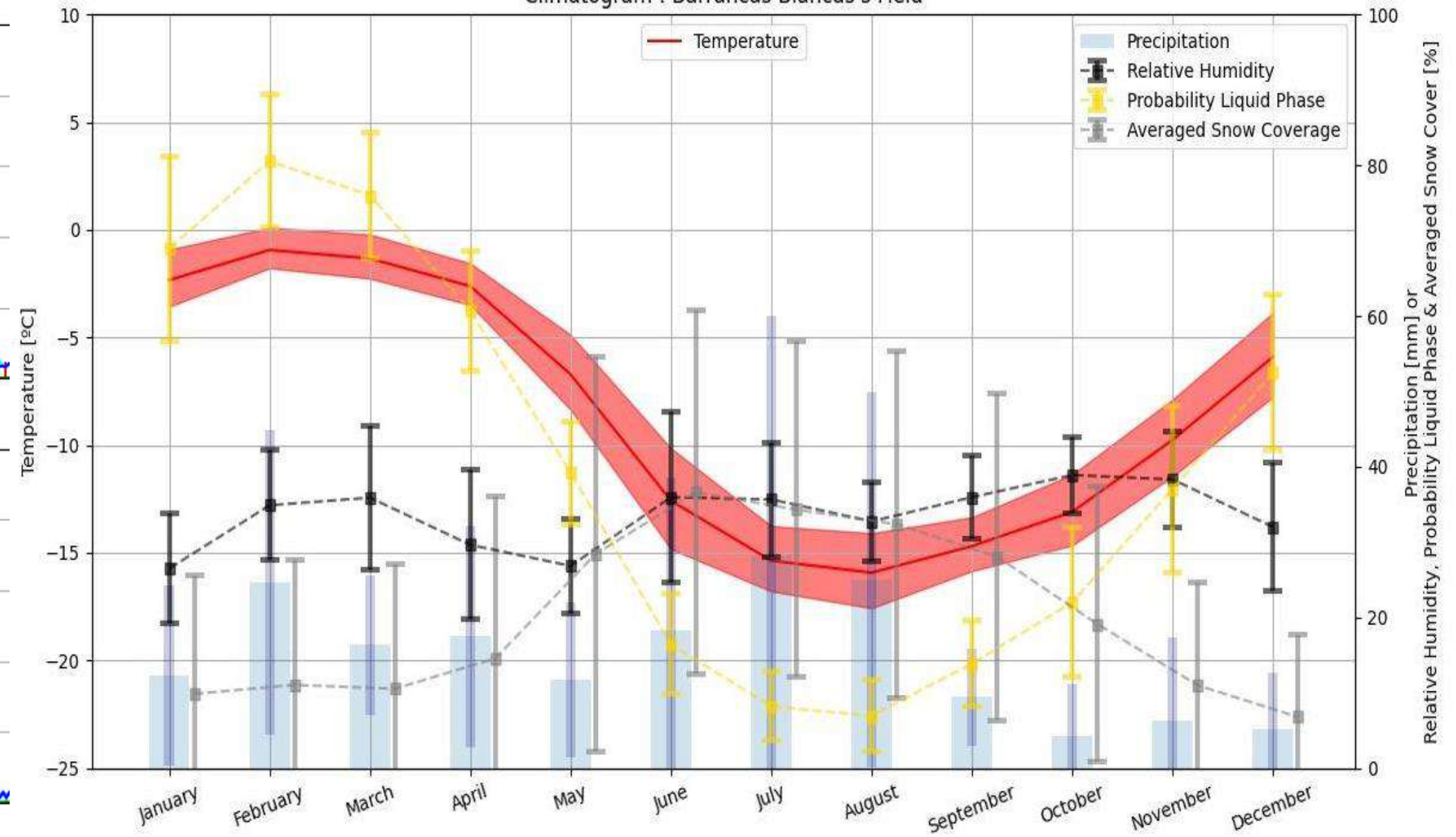
Climatic year : 03413



Snow cover variation (year 2018) : 03413



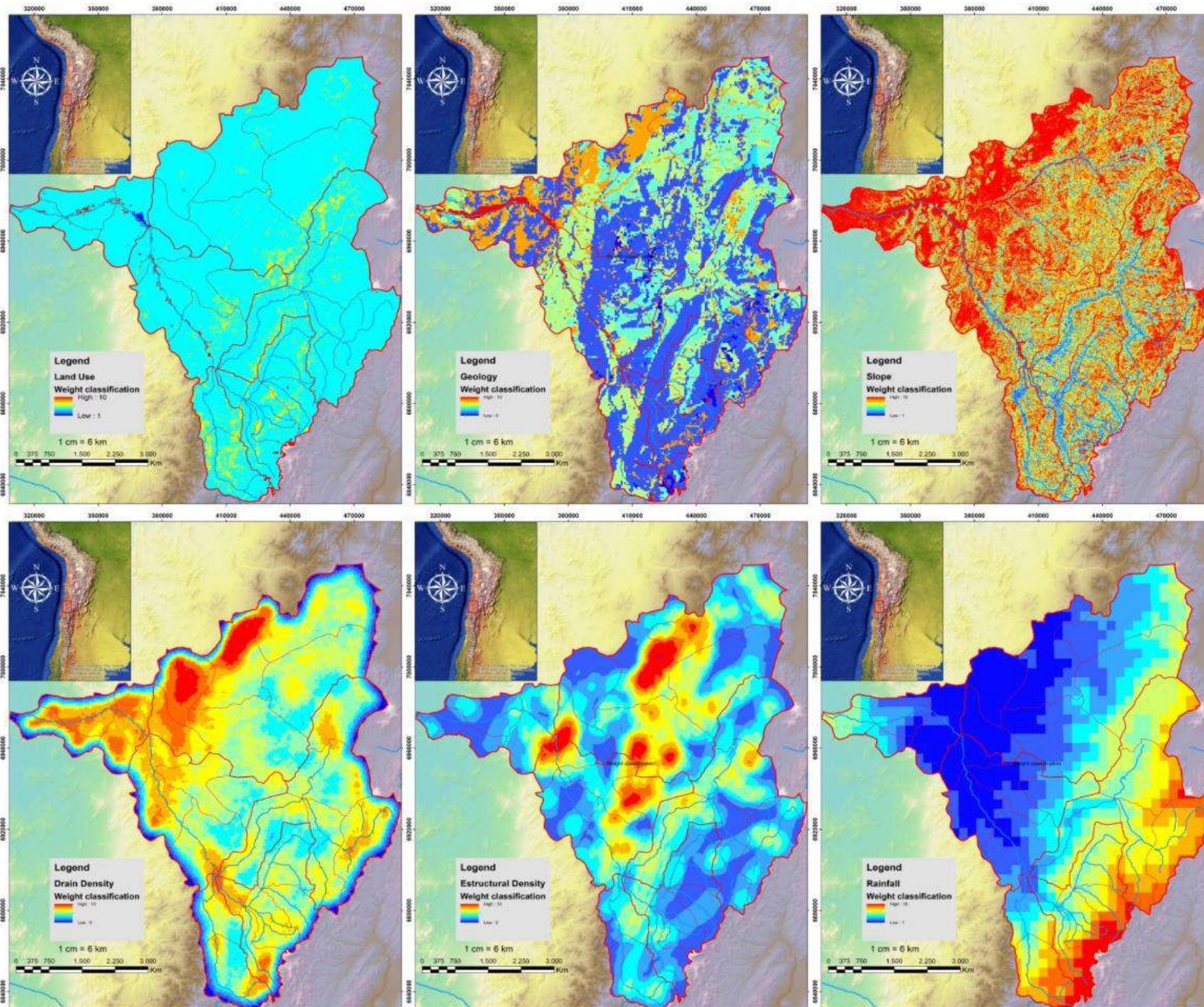
Climatogram : Barrancas Blancas's Field



El modelo de la Recarga, modelo Climático



#LICA2024

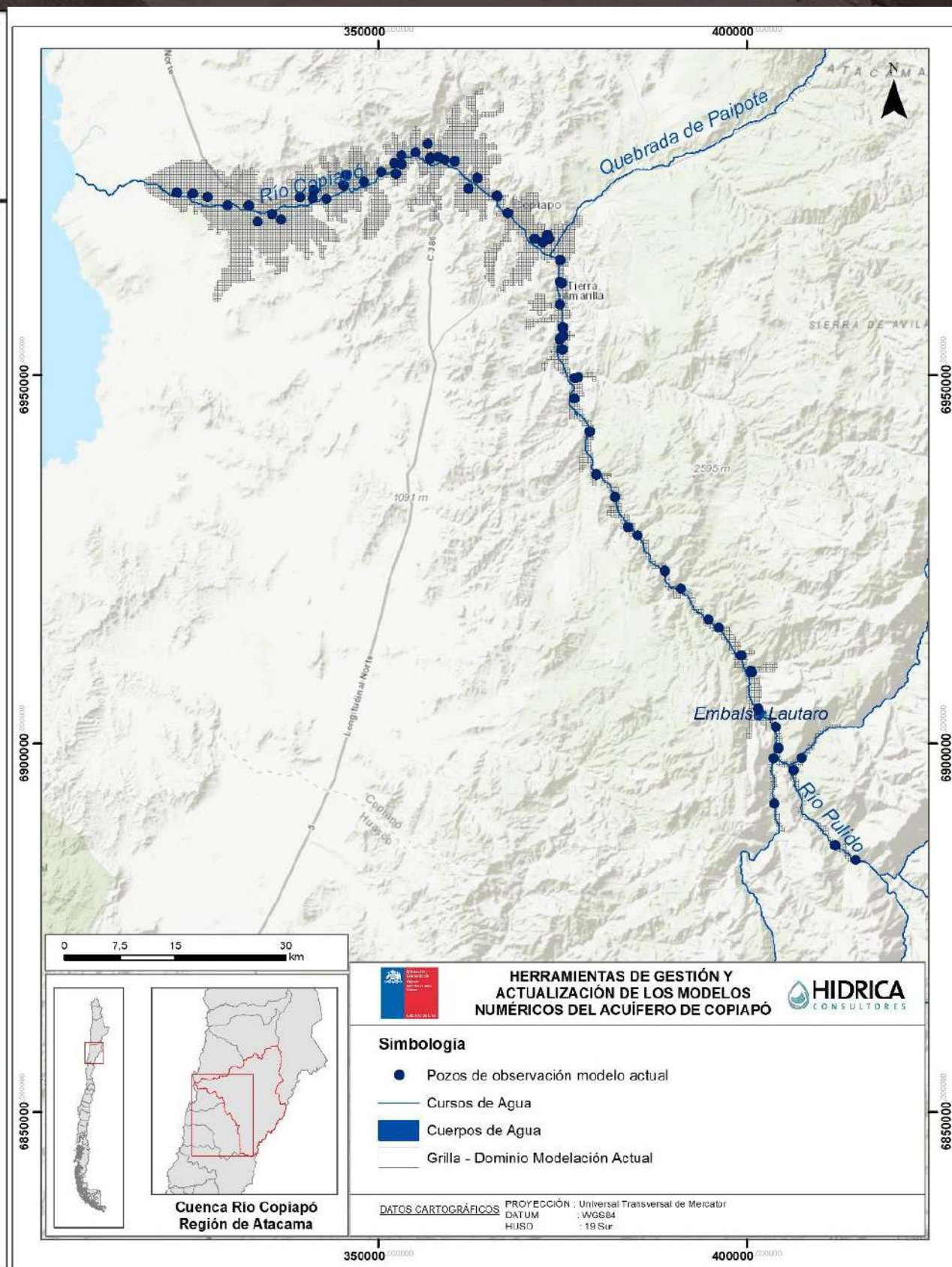
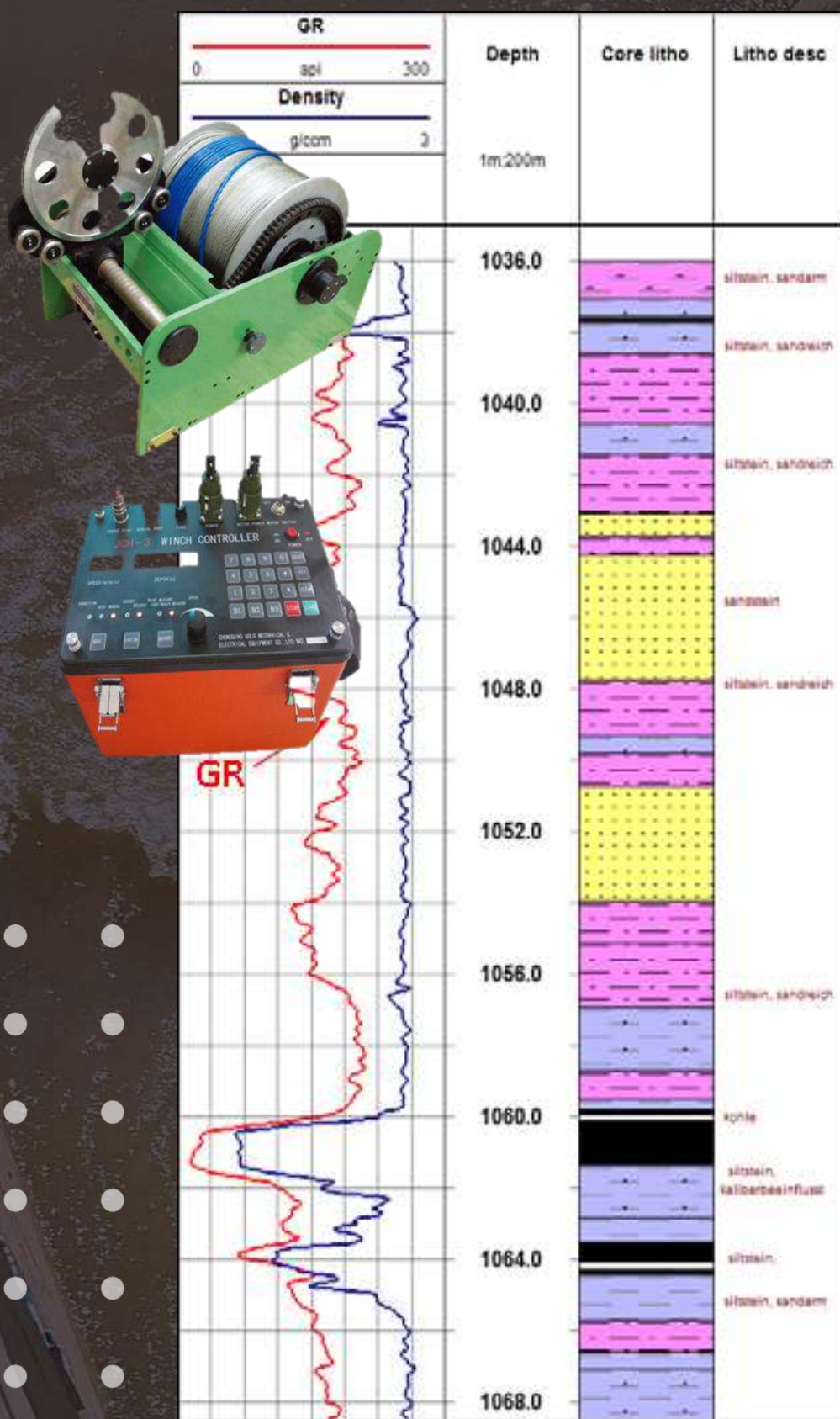


- Las propiedades físicas del acuífero y de la cuenca van a permitir calcular y ajustar las diferentes zonas de recarga del acuífero.

Equipos geofísicos del proyecto: Medición Gamma Ray en Pozos.



#LICA2024

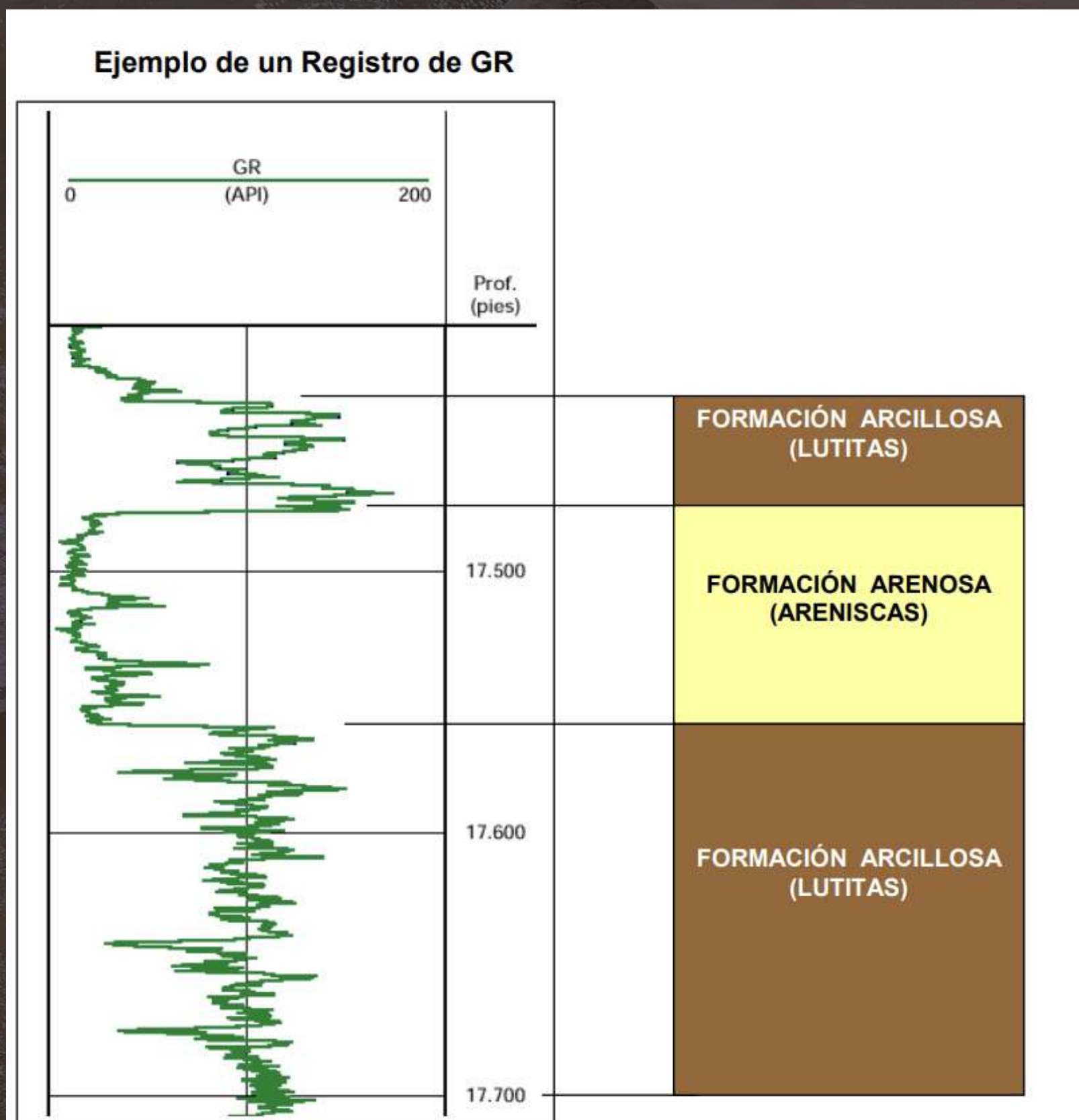


- Se propone una nueva metodología para integrar los estudios geofísicos, que es Gamma Ray en pozos de observación.
- Existen 64 pozos de observación en la cuenca del Río Copiapó con potencial para realizar geofísica con el método de Gamma Ray.
- El método de Gamma Ray va a permitir entender las propiedades hidráulicas de todo el acuífero del Río Copiapó.

Equipos geofísicos del proyecto: Medición Gamma Ray en Pozos.



#LICA2024

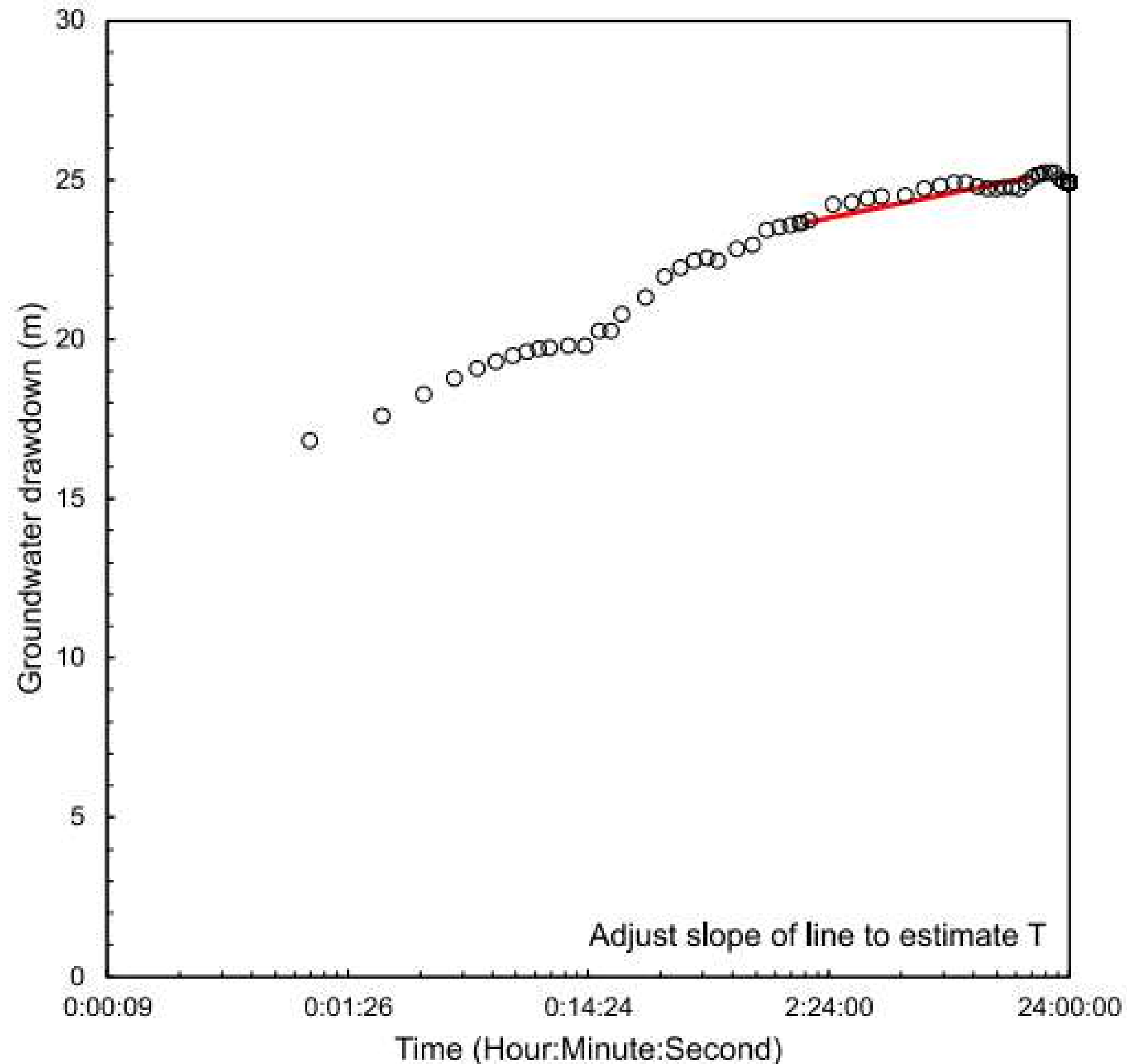


- Los cambios en la detección de rayos gamas emitidos por el cristal centellante de la sonda permiten la inferencia de diferentes materiales y composiciones en el subsuelo.

Análisis de niveles y propiedades hidráulicas del Acuífero.

- **TEMA DE TESIS: “PROPIEDADES HIDRÁULICAS DE ACUÍFEROS DEL RÍO COPIAPÓ, REGIÓN DE ATACAMA, CHILE”.**
Tesisista: Bárbara Zambra
- Profesor Guía: Lic. Diego Aravena
- **TEMA DE TESIS: “EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS NIVELES PIEZOMÉTRICOS DESDE EL TRANQUE LAUTARO HASTA ANGOSTURA DEL RÍO COPIAPÓ (REGIÓN DE ATACAMA)”.**
Tesisista: Lissette Peña.
- Profesor Guía: Lic. Diego Aravena

TEMA DE TESIS: PROPIEDADES HIDRÁULICAS



OBJETIVOS:

General

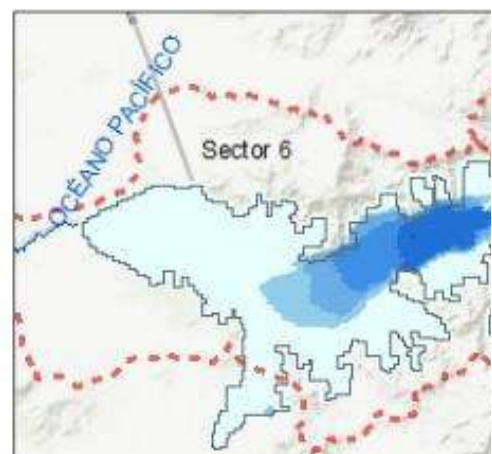
- Analizar las heterogeneidades de transividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento en los acuíferos del Río Copiapó.

Específicos

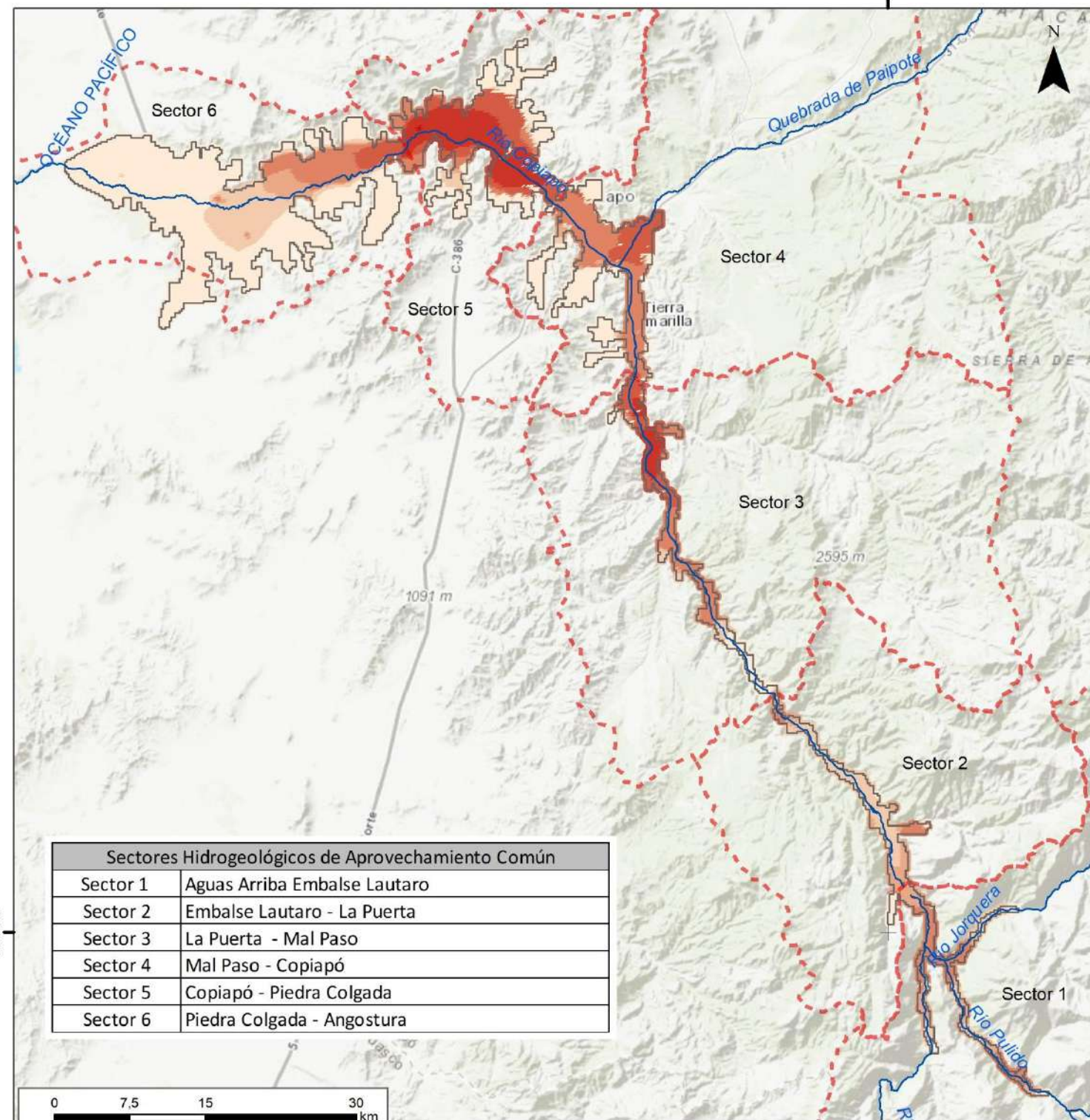
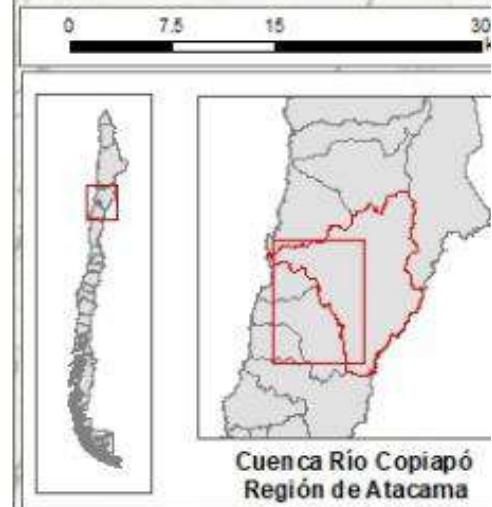
- Recopilar y generar base de datos de estratigrafía y pruebas de bombeo.
- Análisis de coherencia y calidad de las pruebas de bombeo.
- Calcular la transmisividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento de los acuíferos de la cuenca.
- Construir secciones que permitan interpretar los resultados y generar recomendaciones de manejo.
- Ejemplo de ajuste de la curva para determinar la transmisividad del acuífero en base al método Cooper-Jacob, mediante las planillas de análisis de propiedades hidráulicas del USGS



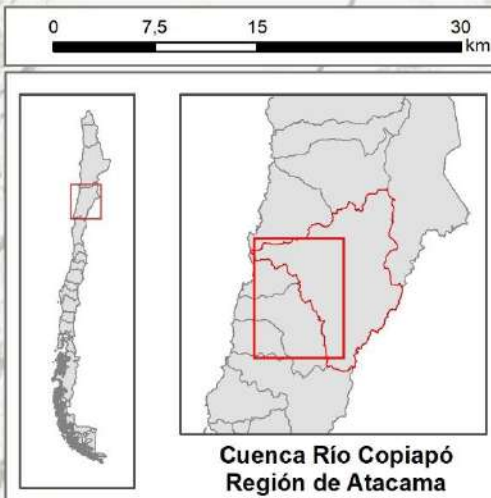
#LICA2024



| Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común | |
|---|------------------------------|
| Sector 1 | Aguas Arriba Embalse Lautaro |
| Sector 2 | Embalse Lautaro - La Puerta |
| Sector 3 | La Puerta - Mal Paso |
| Sector 4 | Mal Paso - Copiapó |
| Sector 5 | Copiapó - Piedra Colgada |
| Sector 6 | Piedra Colgada - Angostura |



| Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común | |
|---|------------------------------|
| Sector 1 | Aguas Arriba Embalse Lautaro |
| Sector 2 | Embalse Lautaro - La Puerta |
| Sector 3 | La Puerta - Mal Paso |
| Sector 4 | Mal Paso - Copiapó |
| Sector 5 | Copiapó - Piedra Colgada |
| Sector 6 | Piedra Colgada - Angostura |



HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS MODELOS NUMÉRICOS DEL ACUÍFERO DE COPIAPÓ

HIDRICA CONSULTORES

SIMBOLOGÍA

- Curso de Agua
- Dominio Modelo
- Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común

Descenso Nivel Freático - Periodo 1993 a 2018 (m)

- 0 - 1
- 1 - 5
- 6 - 10
- 11 - 30
- 31 - 50
- 51 - 70
- 71 - 90

DATOS CARTOGRÁFICOS PROYECCIÓN: Universal Transversal de Mercator
 DATUM: WGS84
 HUSO: 19 Sur



#LICA2024

OBJETIVOS

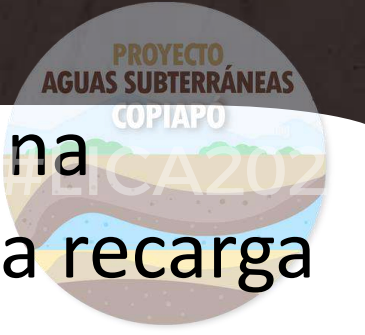
Objetivo general:

Analizar el efecto de factores naturales y forzantes antrópicos en el nivel piezométrico de los acuíferos del río Copiapó

Objetivos específicos:

- Recopilar una base de datos de series de tiempo
- Analizar la calidad de los datos
- Evaluar la evolución de los niveles en el tiempo
- Analizar la evolución temporal del río Copiapó e identificar correlaciones con ciclos naturales y forzantes antrópicos.

CONCLUSIONES



Para obtener un modelo hidrogeológico que calibre con la nueva geometría es necesaria una actualización de las capas de información sobre las propiedades hidráulicas del acuífero y la recarga histórica.

Resulta necesaria aplicar más geofísica y nuevos métodos de exploración como el gamma Ray para definir el acuífero del río Copiapó.

Resulta fundamental poder definir con detalle el funcionamiento hidrogeológico de cada límite hidrogeológico y asociarlo a cada paso de sector de administración hidrogeológica.

El proyecto va a permitir contar con dos modelos conceptuales de los intercambios de sectores hidrogeológicos más principales del acuífero del Río Copiapó.

El proyecto va a permitir implementar estos nuevos modelos y capas de información hidrogeológicas a la plataforma ya existente del basamento del acuífero.



¡GRACIAS!

DESAFÍO GESTIÓN HÍDRICA: CONOCIMIENTO Y
HERRAMIENTAS DESDE LA UNIVERSIDAD DE
ATACAMA

#LICA

CORFO

PROGRAMA
Desarrollo
Productivo
SOSTENIBLE



UNIVERSIDAD
DE ATACAMA