

Estimado (a) Cliente (a)

De nuestra mayor consideración.

Nos es grato dirigirnos a usted a través de la presente carta para darle a conocer nuestra empresa **AguaTerra Limitada**, enfocada en el área de los recursos hídricos. Con casa matriz en la ciudad de Puerto Montt, operamos a lo largo y ancho de Chile.

AguaTerra Ltda. está compuesta por un grupo de profesionales y técnicos en las áreas de geología, derecho y agronomía, con orientación en temáticas relacionadas a la hidrogeología, pozos profundos, derechos de agua, suelos y estudios de título, dispuestos a tomar sus problemas y desafíos como nuestros para llegar a la mejor solución posible y siempre preocupándonos de darle un trato personalizado a sus requerimientos.

En **AguaTerra Ltda.** ofrecemos:

- Estudios Hidrogeológicos con Geofísica, con el fin de evaluar la ubicación, profundidad y un estimado de los caudales mínimos con probabilidades de ser captados.
- Asesorías técnicas y legales en materia de aguas y suelos.
- Inscripción de derechos de agua.
- Seguimiento de la obra de perforación.
- Pruebas de bombeo.

A través de nuestros *Estudios Hidrogeológicos con Geofísica*, nos enfocamos en mejorar la capacidad hídrica de su futura obra de captación de aguas subterráneas.

AguaTerra Ltda. es un empresa pionera en la Región de los Lagos y una de las pocas empresas de Chile en tener un equipo geofísico norteamericano de última generación el cual utiliza la metodología Sismo-Eléctrica para poder generar un estudio exploratorio más acabado de las napas subterráneas, finalizando con un informe el cual podemos inferir la ubicación, profundidades, espesores saturados y un estimado de caudales en presencia de aguas subterráneas.

Estudios Hidrogeológicos con Geofísica para exploración de aguas subterráneas.

Nuestros *estudios hidrogeológicos con geofísica* permiten inferir la mejor ubicación, profundidad, espesor de las zonas saturadas y caudales de agua; además, permiten concluir cuál es método de perforación ideal para la captación de aguas subterráneas según la hidrogeología del lugar, para ello le proponemos un plan de trabajo que determine un sector a perforar, junto con las recomendaciones constructivas para la captación de aguas subterráneas según la geología observada.

Plan de trabajo:

Estudio Hidrogeológico: Su objetivo principal es definir el mejor sector a perforar dentro de los terrenos disponibles, en base al levantamiento de información previa relacionada con la geología e hidrogeología del lugar y los datos obtenidos durante la campaña geofísica en terreno, en consecuencia el estudio se divide en tres etapas:

I) Gabinete pre terreno: Consiste en la recopilación de antecedentes geológicos e hidrogeológicos pertinentes, y de la información disponible relativa a hidráulica y datos técnicos de los pozos profundos cercanos al área de estudio y demás referencias.

II) Campaña de terreno: Se efectúa la campaña geofísica en terreno, en la cual se realiza la toma de datos y las observaciones geológicas necesarias.

III) Gabinete posterior al terreno: Elaboración de un informe, con los resultados obtenidos en las dos etapas anteriores, con los siguientes aspectos a considerar:

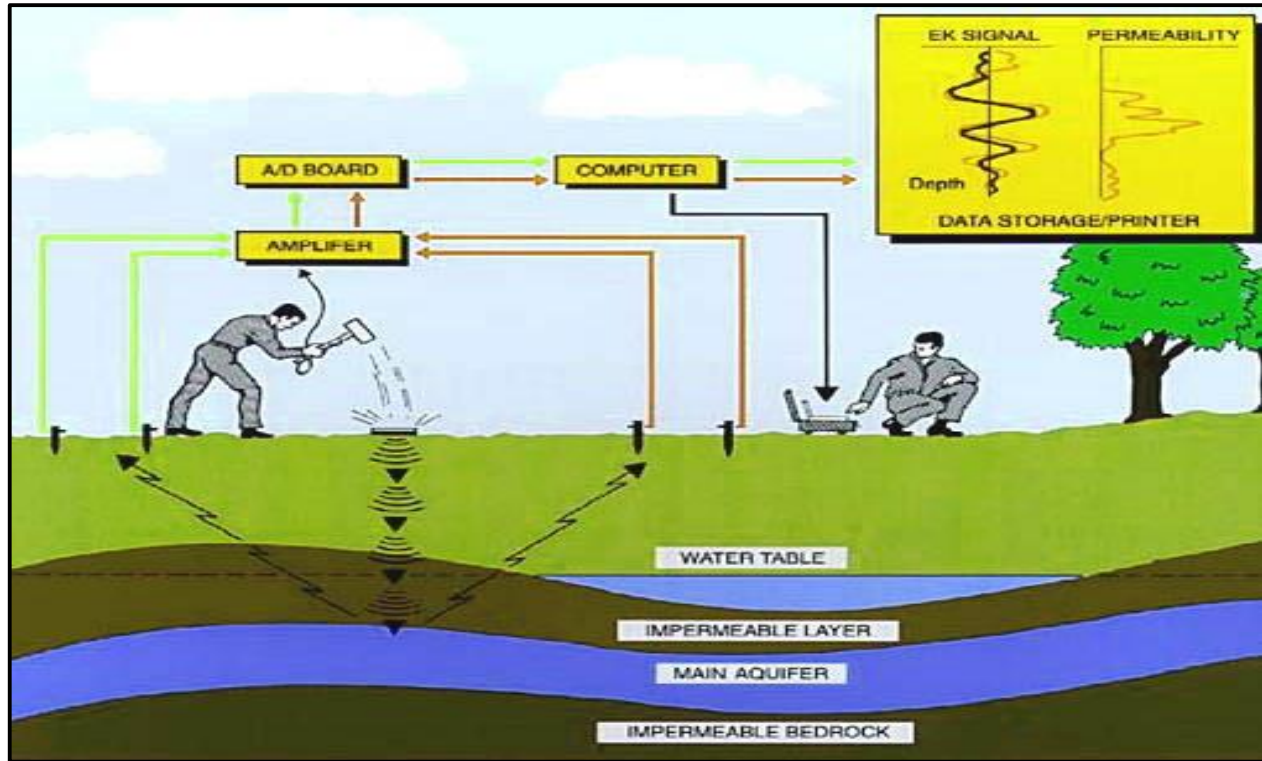
- Levantamiento geológico e hidrogeológico de la zona de dominio del proyecto mediante publicaciones, mapas, perfiles y observaciones de terreno.

- Obtención de perfiles geofísicos mediante la metodología Elektrokinetic (Seismoelectric): esta técnica es utilizada para medir la permeabilidad de la roca a partir de la generación de ondas sísmicas, cuya respuesta -en un medio poroso- produce una señal eléctrica en la cual es posible determinar la existencia de agua en dichos poros, obteniendo la conductividad hidráulica y porosidad, lo que permite estimar caudales aproximados en presencia de aguas subterráneas (acuífero). Cabe señalar que una vez que se realice la perforación, es posible determinar con certeza la existencia de dicho acuífero, además de obtener los caudales estabilizados mediante pruebas de bombeo en la futura captación de agua subterránea.

Posibilidad de incorporar otros métodos geofísicos a estudio según necesidades.

- Elaboración de un informe con toda la información geológica, hidrogeológica y geofísica obtenida, donde se relacionará tanto la información previa, como la adquirida en el levantamiento de terreno, incorporando los análisis, conclusiones, y recomendaciones pertinentes según los resultados de este estudio.

Nuestra metodología.

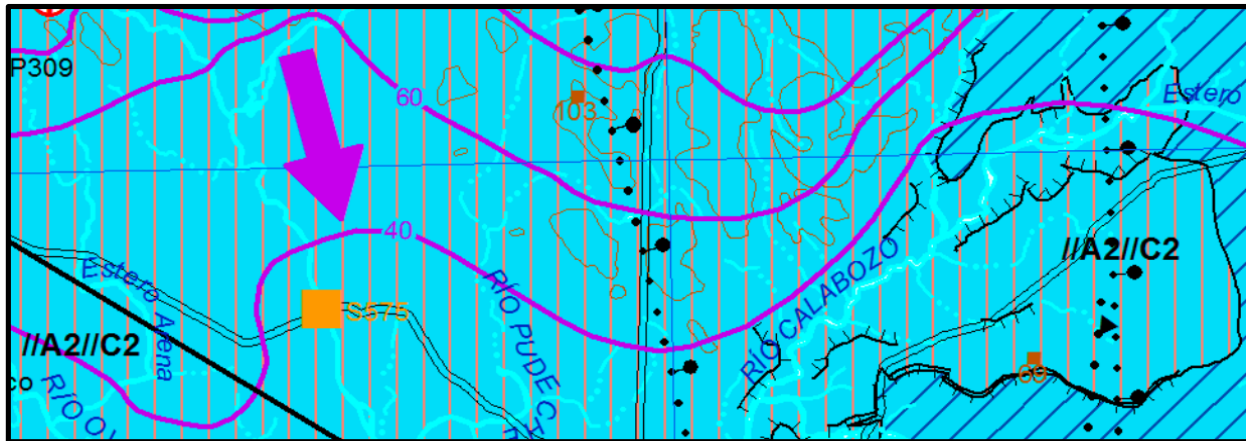


Ejemplo de generación de onda sísmica "P" mediante martillo de goma con el cual se puede hacer una lectura hasta los 130 metros según el tipo de geología. También es posible generar una onda sísmica más profunda para obtener lecturas hasta los 500m de profundidad.

La onda de compresión sísmica comienza a viajar por los distintos materiales del subsuelo a velocidades en torno a los 2 km/s dependiendo del tipo de materiales a atravesar. Cuando el pulso de presión inicial atraviesa materiales con contenido de agua en sus poros, este movimiento perturba la unión de iones generando un potencial eléctrico, el cual es detectado por los electrodos en superficie (antenas), dando como resultado la obtención de parámetros de Conductividad Hidráulica y Porosidades estimadas con lo cual se puede inferir la ubicación, profundidad, espesores saturados y caudales estimados a obtener del futuro pozo profundo.

Para una correcta obtención de buenas lecturas se necesita un área despejada, con suelos nativos y sin relleno, sin ruido eléctrico como conexión eléctrica a tierra, para cableado aéreo domiciliario una distancia mínima de 30m, media tensión 100m y alta tensión 200m del lugar donde se realizaran los estudios.

Imágenes de las distintas etapas de la construcción de un pozo profundo, desde el estudio exploratorio de aguas subterráneas para posterior perforación, análisis estratigráfico e hidráulico del pozo.



Extracto de Mapa Hidrogeológico Maullin, 2015 SERNAGEOMIN.



Exploración geofísica de aguas subterráneas.



Perforación con DR-24 PERFOMAQ.



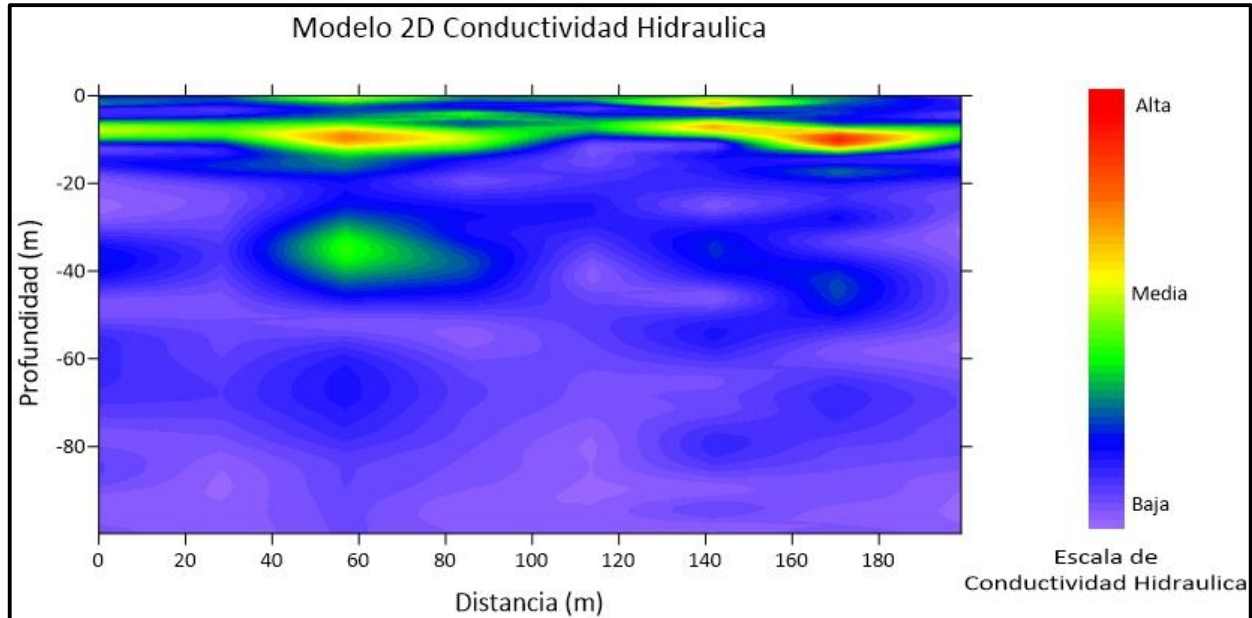
Análisis de muestras de perforación (cutting).



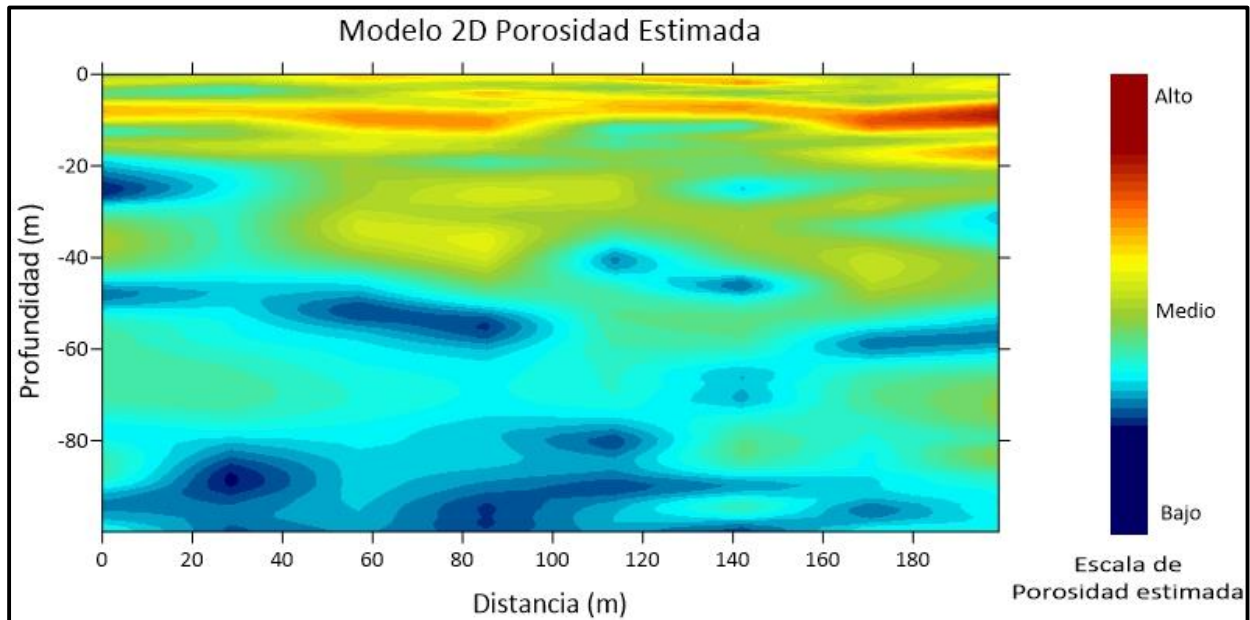
Pruebas de bombeo.

Producto final de nuestros modelos 2D con geofísica Sismo-Eléctrica.

AguaTerra Ltda. Puerto Montt - Región de los Lagos
Cel. +569 819 60 325 / Mail: jp.sanders@aguaterra.cl
www.aguaterra.cl



Perfil Sismo-Eléctrico 2D, el cual muestra la conductividad hidráulica estimada a distintas profundidades a lo largo de la abscisa.



Perfil Sismo-Eléctrico 2D, el cual muestra la porosidad estimada a distintas profundidades y desplazamientos en la unidad geológica de estudio.

Interpretación básica de los modelos 2D de geofísica Sismo-Eléctrica.

AguaTerra Ltda. Puerto Montt - Región de los Lagos
Cel. +569 819 60 325 / Mail: jp.sanders@aguaterra.cl
www.aguaterra.cl

Conductividad Hidráulica (K).

En el perfil de **Conductividad Hidráulica**, podemos ver un eje vertical o eje “Y”, con escala de “profundidad” en metros, donde cero (0) corresponde al nivel del suelo y ésta se va profundizando cada 20 metros. En el eje horizontal o eje “X”, con escala en metros se mide la distancia. En el margen derecho del perfil encontramos una “Escala de Conductividad Hidráulica” la cual es segmentada por colores distribuidos dentro del modelo 2D los cuales evalúan una **baja, media o alta conductividad hidráulica**.

¿Qué es la Conductividad Hidráulica?

Conocida también como **permeabilidad**, indica con qué facilidad el medio poroso (capas del subsuelo) deja pasar el flujo de agua a través de él. Se utilizan unidades de longitud/tiempo, generalmente en hidrogeología utilizamos metros/día (m/d) el cual representa el avance del flujo en el medio poroso.

La permeabilidad o conductividad hidráulica de los suelos alcanza en la práctica los siguientes valores:

Arenas: Desde 0.1 m/d en arenas muy finas, hasta 30 m/d en arenas gruesas.

Arcillas: Desde 0.01 m/d hasta 15 m/d. (depende con que materiales se encuentra la arcilla)

Las arcillas son generalmente el material menos permeable de los que constituyen el suelo. Es relativamente frecuente la existencia de suelos arcillosos prácticamente impermeables (K = 0 m/d).

Se entiende entonces que en el modelo 2D de Conductividad Hidráulica las zonas con colores rojos son las zonas más saturadas con agua.

Porosidad Estimada.

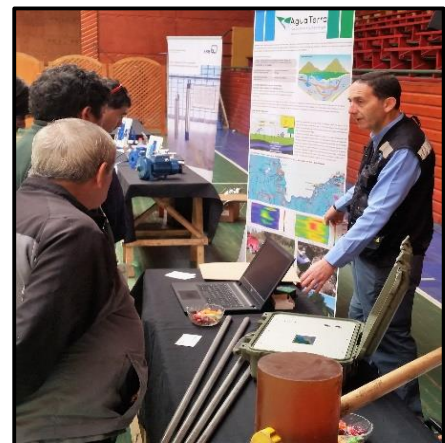
En el caso del perfil de **Porosidad Estimada**, podemos ver un eje vertical o eje “Y”, con escala de “profundidad” en metros donde cero (0) corresponde al nivel del suelo y ésta se va profundizando cada 20 metros. En el eje horizontal o eje “X”, con escala en metros se mide la distancia. En el margen derecho del perfil se encuentra una “Escala de Porosidad Estimada” la cual es segmentada por colores distribuidos dentro del modelo 2D los que evalúan una **baja, media o alta Porosidad**.

¿Qué es la Porosidad?

Es el porcentaje de huecos o espacios vacíos que existen en las capas del subsuelo, los cuales permiten una mayor o menor capacidad de almacenar y transmitir agua. El cálculo de porosidad (P) se expresa por la relación entre el volumen de los poros (VP) dividido en el volumen total del suelo (VT).

Se entiende entonces que si contrastamos un perfil 2D que arroja una alta conductividad hidráulica con un perfil 2D que arroja una alta porosidad, existe mayor probabilidad de la existencia de agua apta para ser captada por un futuro pozo profundo.

Fotografías durante campañas de prospección geofísica.



Empresas con quienes hemos trabajado, asesorado y/o colaborado.



SANTA CATALINA DEL SUR

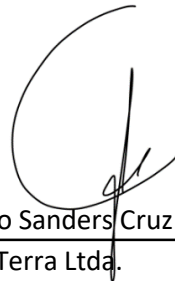
INMOBILIARIA SANTA CATALINA LTDA.

Inmobiliaria Mirador de Pelluco S.P.A.

Además de juntas de vecinos, APR's, particulares, parcelaciones y parcelas varias.

Para más información no dude en solicitar una cotización.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



Juan Pablo Sanders Cruz

AguaTerra Ltda.