

**INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL**

**Centro de Investigación y Desarrollo INTI – Salta  
Gerencia de Proyectos Especiales - PTIAF**

**ESTUDIOS GEOELÉCTRICOS  
EN EL DEPARTAMENTO  
LIBERTADOR SAN MARTÍN - PROVINCIA DE CHACO**



*Franklin Gómez Godoy  
José Luis Barconty  
Andrés Jorge  
Guillermo A. Baudino*

*Junio de 2015*

## **1. INTRODUCCIÓN**

Este trabajo se realizó en el marco del Convenio de Cooperación Técnica oportunamente suscripto entre el INTA y el INTI.

El citado convenio tiene por finalidad realizar acciones conjuntas de apoyo técnico y colaboración en diversos aspectos tecnológicos vinculados al acceso al agua en el marco del Proyecto “ADAPTACIÓN Y RESILIENCIA DE AGRICULTURA FAMILIAR DEL NORESTE DE ARGENTINA (NEA) ANTE EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU VARIABILIDAD”.

Las acciones conjuntas llevadas a cabo tanto por el Centro INTI Salta, la Gerencia de Proyectos Especiales – PTIAF, (INTI Buenos Aires) y el centro INTI Concordia – Entre Ríos serán las que se detallan a continuación:

- 1.1 Elaboración de diagnósticos hidrogeológicos de las áreas de estudios.
- 1.2 Talleres de formación técnica: Construcción de pozos excavados y calzados, Perforación de pozo con pala barreno.
- 1.3 Estudios geofísicos: Sondeos Eléctricos Verticales (SEV), Electroperfilaje.

Los objetivos y la planificación de las tareas de campaña para realizar los estudios geofísicos del presente trabajo, se realizaron en base a los diagnósticos hidrogeológicos realizados en mayo y junio de 2014.

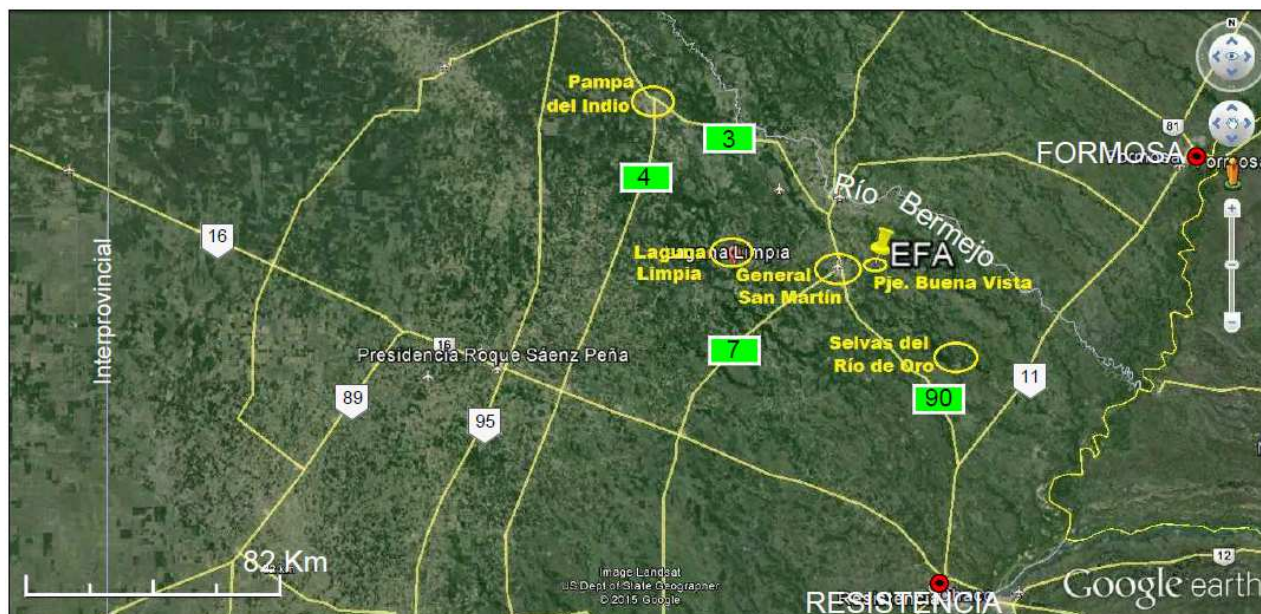
## **2. OBJETIVO**

2.1 Llevar a cabo la transferencia de conocimientos especiales en obras de captación de aguas subterráneas, para mejorar la calidad en las obras de perforación, disponibilidad, calidad y sustentabilidad del aprovechamiento del recurso hídrico presente en la zona para incrementar las oportunidades de desarrollo social, territorial e industrial.

2.2 Evaluar en forma preliminar a través de estudios de sondeos eléctricos verticales (SEV), la disponibilidad del recurso hídrico y las fuentes potenciales de aprovisionamiento para el consumo humano y agroganadero.

## **3. UBICACIÓN DEL ÁREA**

El área de estudio se encuentra en el Departamento de Libertador San Martín, en el mismo se ubican los municipios de General San Martín, Laguna Limpia, La Eduvigis y Pampa del Indio. En estos municipios se encuentran los parajes Campo Gamarra, Laguna Limpia (Familia Luque), Selva del Río de Oro (El Puente, La Rinconada) y Paraje 10 de mayo (Familia Aguirre) respectivamente (figura 1). Los mismos se ubican al noroeste de la ciudad de Resistencia y se accede por la Ruta Provincial N°90. El municipio de General San Martín se encuentra a 120 kilómetros de la ciudad de Resistencia.



**Figura 2.:** Áreas donde se realizaron los sondeos eléctricos verticales (SEV).

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Coordinación de los trabajos

En coordinación mutua entre los Organismos Nacionales INTA-INTI y Asociaciones de Pequeños Productores Familiares se trabajó en la programación y coordinación de los estudios geofísicos (SEV).

Estos estudios estuvieron direccionados por los técnicos del Centro de Investigación y Desarrollo INTI-Salta, Geólogo Franklin Gómez Godoy, técnico José Luis Barconty y el técnico Andrés Jorge del Centro Regional INTI-Entre Ríos - Unidad de Extensión Concordia.

### 4.2. Prospección Geoeléctrica

Se realizaron e interpretaron sondeos eléctricos verticales en las distintas áreas de estudios, con el objeto de estimar las resistividades aparentes de las electrocapas, la profundidad y el espesor de los sedimentos saturados que conforman el acuífero de interés.

La prospección se realizó con un dispositivo Tetrapolar Schlumberger, mediante un equipo bicomensador de corriente continua. Se utilizaron electrodos de corriente de acero inoxidable y electrodos de potencial de cobre, inmersos en solución saturada de sulfato de cobre.

Las longitudes de OA usadas variaron entre 200 y 100 metros y las de MN entre 1 - 10 - 20 y 50 metros. Las curvas se interpretaron con el programa Ipiwin2 de uso libre.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Reunión de coordinación inicial y definición del cronograma de trabajo.

El día lunes 8 de junio por la mañana se realizó una reunión de coordinación en la Agencia de Extensión Rural (AER) INTA General San Martín con los técnicos de dicha institución responsables del proyecto y de su ejecución: Ing. Héctor Ferrario (Jefe INTA San Martín) Ing. Agrónoma Elena Piemontese (INTA San Martín), del Centro INTI Salta los técnicos José Luis Barconty, Geólogo Franklin Gómez Godoy y el técnico Andrés Jorge del Centro Regional INTI-Entre Ríos - Unidad de Extensión Concordia.

Durante la misma los técnicos del INTA dieron a conocer el cronograma de trabajo (ver figura 1) y así mismo comunicaron que disponen de los fondos para la realización de 10 perforaciones con pala barreno y cinco aljibes de placa. También existe la probabilidad de realizar una capacitación en perforación con una máquina.

Durante este trabajo de campo se realizaron los estudios geoeléctricos, sondeos eléctricos verticales (SEV) en las áreas recomendadas de acuerdo a los diagnósticos realizados (ver informes de Gral. San Martín de 2014) y los considerados por los miembros de las organizaciones de pequeños agricultores familiares.

Lunes 8/6	Martes 9/6	Miércoles 10/06	Jueves 11/6	Viernes 12/06	Sábado 13/06
Realizar sondeos eléctricos verticales (SEV) en la localidad de Selvas del Río de Oro. Dos en el paraje "La Rinconada" y uno en "La Zona Puente"	Realizar SEV en la localidad de "Laguna Limpia". Predios definidos como prioritarios por los miembros de la Asociación de Pequeños Productores de Laguna Limpia	Realizar SEV en paraje Buena Vista. EFA y en el predio de un productor.	Dar inicio a la capacitación en perforación (manual o mecánica) en el predio educacional EFA (Paraje Buena Vista). Realizar SEV en Campo Gamarra.	Realizar SEV en la localidad de Pampa del Indio.	Evaluación Final

**Figura 2.:** Cronograma de trabajo para la realización de Estudios Geoeléctricos.

Durante los días 8 - 9 y 11 de junio del año en curso se sumaron al equipo de trabajo técnicos de la Secretaría de Agricultura Familiar (SAF) de la Nación: Eduardo Belelli Giménez (Dirección Nacional de Infraestructura), Santiago Fernando (Subsecretaría de Fortalecimiento Institucional - Resistencia) y Gisela Jauré (Subsecretaría de Fortalecimiento Institucional - Buenos Aires) con el objetivo de conocer el trabajo interinstitucional INTA-INTI, como así también sumarse y acompañar el trabajo de campo que se viene realizando en el marco del proyecto. Asimismo se realizó una reunión con la finalidad de incluir en los trabajos una serie de demandas de organizaciones que se puntualizan más abajo.



**Localidad Selvas del Río de Oro - Municipio La Eduviges. Zona del Puente y Paraje La Rinconada.**



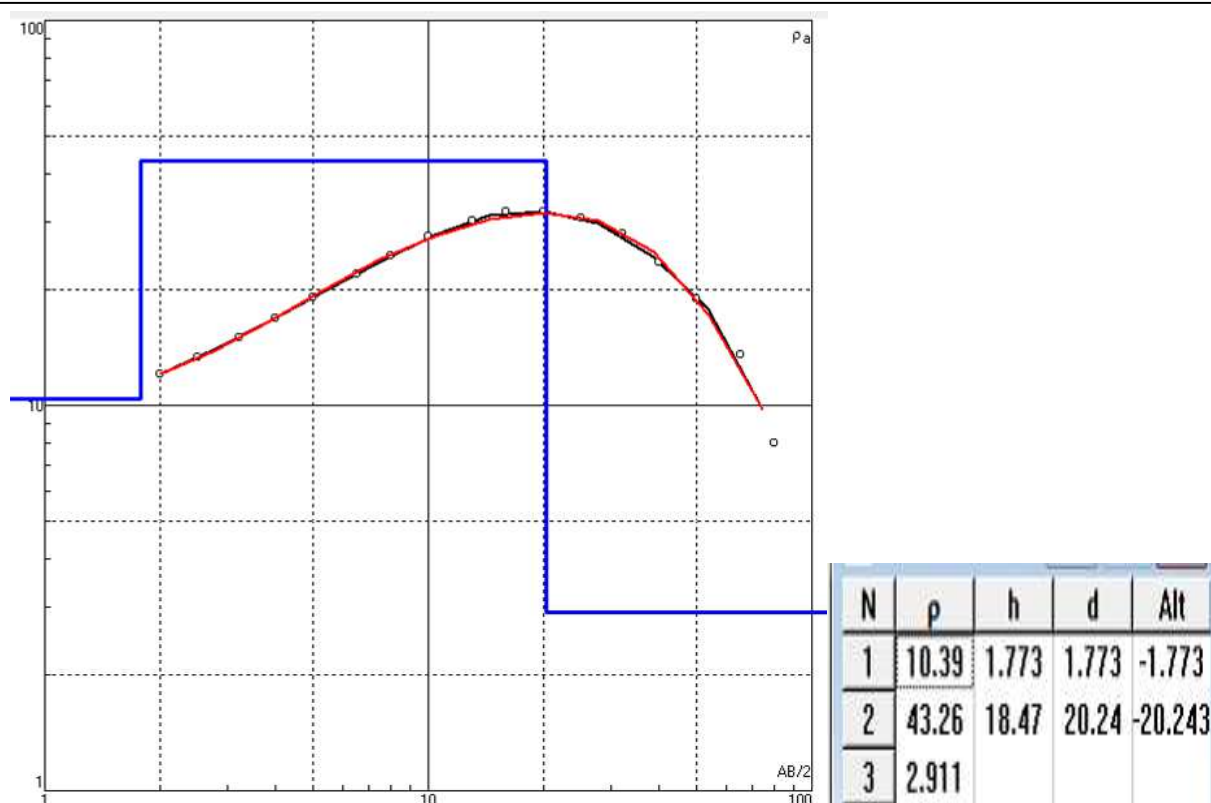
**Figura 2.:** Ubicación de los estudios geoelectricos (SEV) ubicados en la Zona del Puente (Juana Amarilla) y el Paraje La Rinconada (Hermelinda González y Romina Aveiro) - Localidad de Selvas del Río de Oro.

### Geoelectrica

Se realizaron en esta localidad tres Sondeos Eléctricos Verticales (SEV), que permiten interpretar una secuencia de estratos en el subsuelo, caracterizada por la presencia de sedimentos no saturados en superficie, a los que infrayacen sedimentos saturados probablemente con baja y elevada salinidad.

Coordenadas: 26°47'07.7"S; 58°57'59.7"W (Juana Amarilla Zona El Puente).

Este SEV fue realizado sobre el camino vecinal que pasa por el predio de la Sra. *Juana Amarilla* en dirección este-oeste. La secuencia de tres capas comienza con una resistividad de 10,4 Ohm.m que se interpreta como sedimentos no saturados (arcilla). Por debajo de la capa no saturada, a los 1,77 se encontrarían los sedimentos saturados acusados por un valor de resistividad 43,3 Ohm.m. Los sedimentos poseen un espesor total de 20,24 m, profundidad a partir del cual se interpretaría una resistividad de 2,9 Ohm.m, atribuida a la presencia de un nivel con tenor salino.



**Figura 3.:** Curva de campo, valores interpretados y planilla de resultados SEV Juana Amarilla

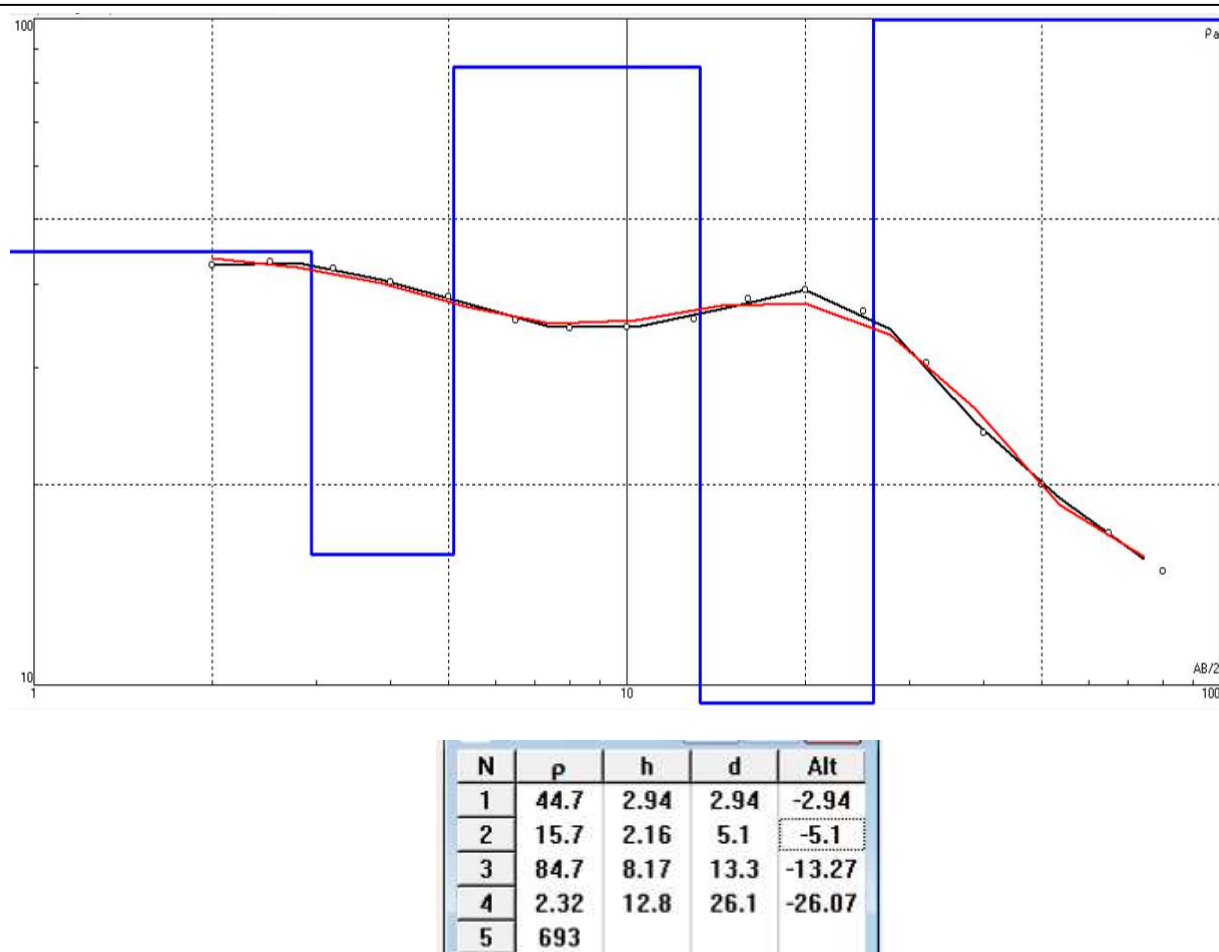
En el predio de *Hermelinda González*, paraje la Rinconada existe una perforación de 13 metros bajo boca de pozo (m b.b.p.), la misma fue realizada manualmente con una pala barreno aproximadamente hace 4 años. La familia comenta que dejó de utilizar el agua de la perforación porque la misma sale con un olor nauseabundo. Al observar se puede ver que el caño de la perforación (de 110 mm) con su cañería de conducción, ambos de PVC no cuenta con una tapa de seguridad, llama la atención una gran cantidad de abejas en la boca del caño de la perforación. Se decide realizar una limpieza del mismo, introduciendo en el interior del caño una sonda y accionando la misma manualmente se extrae un sapo, gran cantidad de abejas y diversos residuos como plásticos. Luego se procede a bajar una electro bomba sumergible (EBS) de ½ hp para realizar las tareas de limpieza y desarrollo del pozo (hay que aclarar que el desarrollo del pozo consiste en bombearlo varias horas, para obtener la optimización de los parámetros hidráulicos del pozo). También para la desinfección se utilizó lavandina.

Durante el desarrollo, el mismo logró arrojar un caudal de manera discontinua, posteriormente lo hace de manera continua, sin olor y cristalina. La conductividad del agua extraída de la perforación es de 1,15 mS/cm. Coordenadas de la perforación: 26°48'06.4"S; 58°58'43.4"W

Este es un claro ejemplo cuando no se cumple con los mínimos requisitos de higiene y seguridad de una obra de captación de agua subterránea, es decir una tapa y un cerco perimetral.

Las coordenadas SEV Hermelinda González son: 26°48'07.0"S; 58°58'42.2"W.

Las coordenadas SEV Romina Aveiro son: 26°47'57.7"S; 58°58'17.4"W



**Figura 4.:** Curva de campo, valores interpretados y planilla de resultados SEV Hermelinda González. Se estaría corroborando la profundidad de la perforación con el estudio de la geoelectrica.

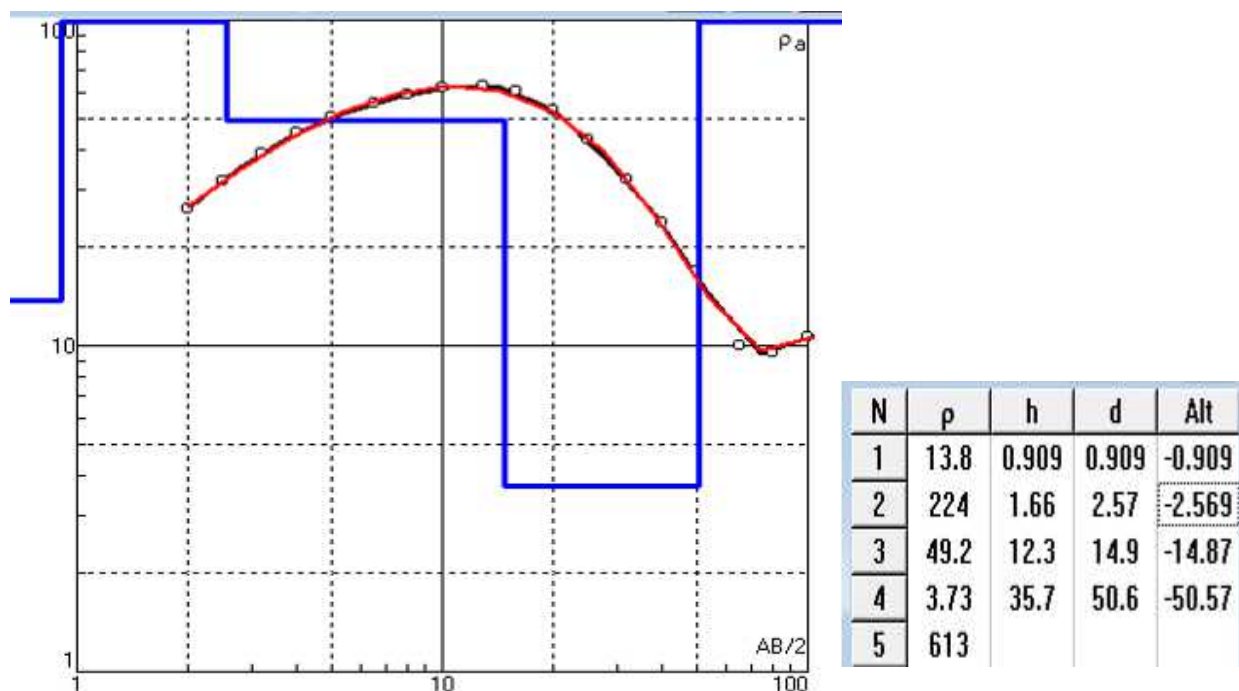
El SEV *Hermelinda González* se realizó dentro del predio de la familia. La secuencia de cinco capas comienza con una resistividad de 44,7 Ohm.m, que se interpretaría como sedimentos no saturados (arena). La capa infrayacente, de 15,7 Ohm.m, correspondería a sedimentos similares a los superficiales. Por debajo de las capas no saturadas a los 5,1 m se encontraría los sedimentos saturados acusados por una capa de una resistividad de 84,7 Ohm.m. Los sedimentos acusan un espesor total de 13,3 m, profundidad a partir de la cual se interpreta una resistividad de 2,3 Ohm.m, como una capa de elevada salinidad y una quinta capa con una resistividad de 693 Ohm.m, que probablemente constituiría el basamento hidrogeológico impermeable.

Por último en esta localidad se realizó un SEV en el predio de *Romina Aveiro*, que tiene un pozo calzado con ladrillos, pero que está fuera de servicio (ver informe anterior).

El SEV *Romina Aveiro* se realizó dentro del predio de la familia. La secuencia de cinco capas comienza con una resistividad de 13,8 Ohm.m, que se interpretaría como sedimentos no saturados (arcilla). La capa infrayacente, de 224 Ohm.m, correspondería a sedimentos arenosos no saturados. Por debajo de las capas no saturadas a los 2,57 m, se encontrarían los sedimentos saturados. Los sedimentos acusan un espesor total de 14,9 m, profundidad a partir de la cual se interpreta una resistividad de 3,73 Ohm.m, atribuido a la presencia de un nivel

salado y una quinta capa con una resistividad de 613 Ohm.m, que probablemente constituiría el basamento hidrogeológico impermeable (ver figura 5).

En los SEV realizados en el Paraje La Rinconada estos sondeos detectaron una electro capa con una resistividad mayor a 600, lo que estaría evidenciando probablemente la presencia de un basamento hidrogeológico.



**Figura 5.:** Curva de campo, valores interpretados y planilla de resultados SEV Romina Aveiro.

### Localidad Laguna Limpia

El día martes 9 de junio en esta localidad se realizaron tres estudios geoeléctricos (SEV) en los predios de las siguientes familias de pequeños agricultores familiares: Zapata, Teófilo Cabrera y Luque.

En el predio de la familia Zapata - Legua 190, viven tres familias, y es difícil el acceso al mismo, al no contar con un camino, hay que pasar por otros predios con sus respectivas tranqueras. Este pequeño productor cuenta con una obra de captación de agua subterránea (perforación), con una profundidad final de 12 m b.b.p., entubada en PVC de 110 mm y cuenta con una bomba manual para la extracción del recurso hídrico la misma fue construida hace tres años. Se extrae una muestra de agua y se toma la conductividad arrojando un valor de 1,5 mS/cm. El predio no cuenta con energía eléctrica.

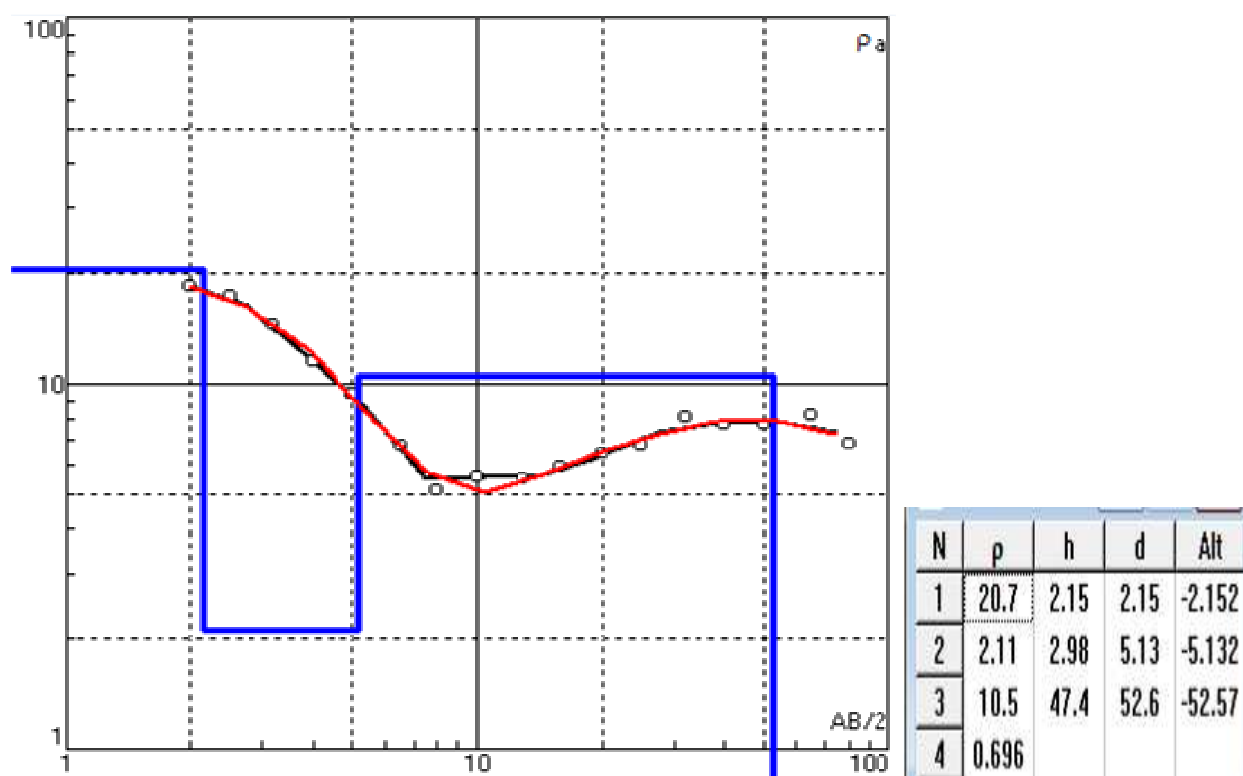
Dentro del predio existen reservorios de aguas superficiales (lagunas) donde se abastecen los animales de estos pequeños productores, según la información verbal brindada por la familia Zapata, los mismos hasta el día de hoy no se han secado. Por otra parte en un sitio cercano hay tierras de uso común para los pequeños productores de la comunidad donde se prevé la realización de una represa.



El SEV se realizó dentro del predio de la familia Zapata. Coordenadas: 26°31'04.1"S; 59°40'44.6"W. Este estudio arrojó valores anómalos, por haber mucha humedad en el suelo.

En el predio del Sr. *Teófilo Cabrera* contaba con una obra de captación de agua subterránea (perforación realizada manualmente) con una profundidad de 9 m b.b.p., que actualmente se encuentra tapada. De acuerdo a la información verbal brindada por el productor el agua era salada. Coordenadas de la perforación: 26°29'31.3"S; 59°41'42.9"W.

También existió un pozo que dista unos 100 m de su casa; el mismo dejó de utilizarse porque terminó colapsando hace unos veinte años. Tenía una profundidad de 7 m b.b.p., y de acuerdo a la información del Sr. Teófilo, el recurso hídrico extraído era de buena calidad. En el lugar donde se encontraba el pozo se realizó el estudio de geoelectrica cuyas coordenadas son las siguientes: 26°29'35.1"S; 59°41'45.2"W.

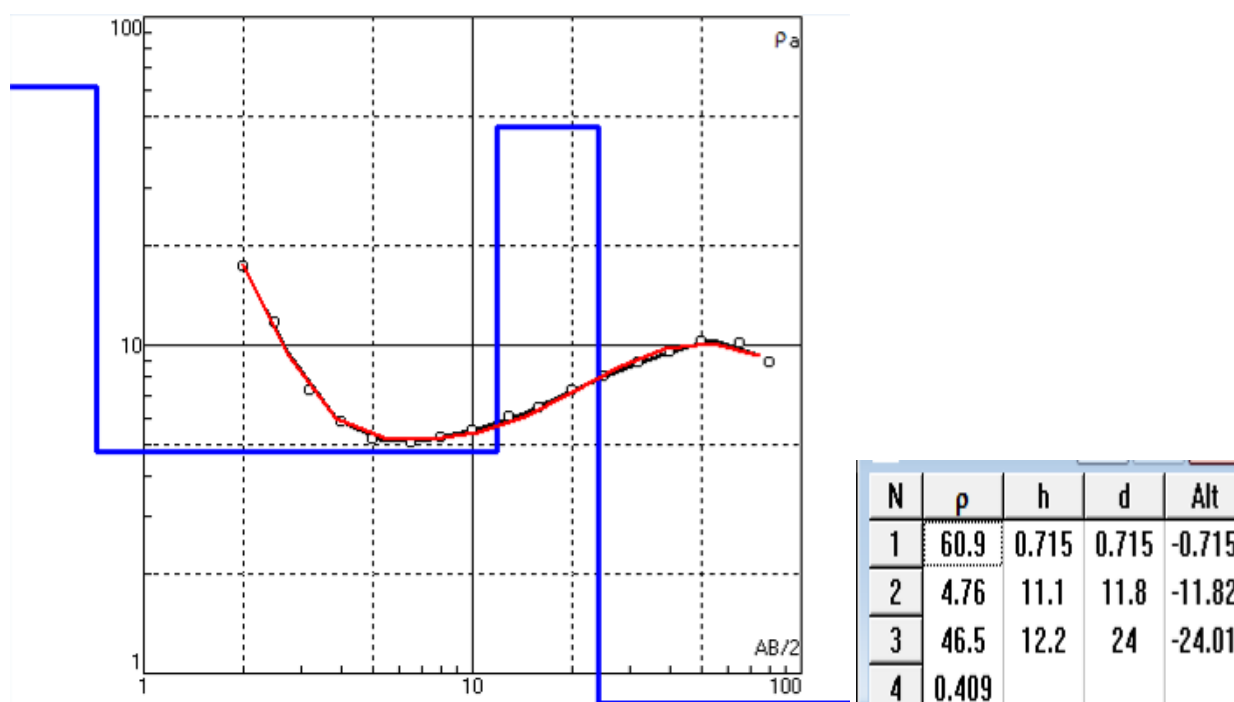


**Figura 6.:** Curva de campo, valores interpretados y planilla de resultados SEV Teófilo Cabrera.

La secuencia de cuatro capas comienza con una resistividad de 20,7 Ohm.m, que se interpretaría como sedimentos no saturados. La capa infrayacente, de 2,1 Ohm.m, correspondería a sedimentos arcillosos, no saturados. Por debajo de las capas no saturadas a los 5,1 Ohm.m se encontraría los sedimentos saturados con un valor de resistividad de 10,5 Ohm.m. Los sedimentos acusan un espesor total de 52,6 m, profundidad a partir de la cual se interpreta una resistividad de 0,69 Ohm.m, atribuida a la presencia de un nivel de elevado contenido salino.

En cuanto a la información de la familia Luque referirse a los diagnósticos hidrogeológicos realizados en el 2014. Esta familia contaba con una obra de perforación realizada manualmente con pala barreno con una profundidad final de 14 m b.b.p., pero durante la sequía el nivel productivo aparentemente descendió.

SEV familia Luque coordenadas: 26°29'41.5"S; 59°41'52.8"W



**Figura 7.:** Curva de campo, valores interpretados y planilla de resultados SEV Oscar Luque.

La secuencia de cuatro capas comienza con una resistividad de 60,9 Ohm.m, que se interpretaría como sedimentos no saturados. La capa infrayacente, de 4,76 Ohm.m, correspondería a sedimentos arcillosos, no saturados. Por debajo de las capas no saturadas, a los 11,8 se encontraría la capa saturada acusando una resistividad de 46,5 Ohm.m. Los sedimentos acusan un espesor total de 24 m, de profundidad, a partir del cual se interpreta una resistividad de 0,409 Ohm.m, atribuido a la presencia de un nivel salado.

Durante el mediodía se realizó una reunión con miembros de la Asociación de Pequeños Productores de Laguna Limpia. En la misma se hizo una presentación del trabajo que se viene realizando en el marco del proyecto, a su vez los mismos relataron su experiencia como organización y la problemática del agua con respecto a la zona.

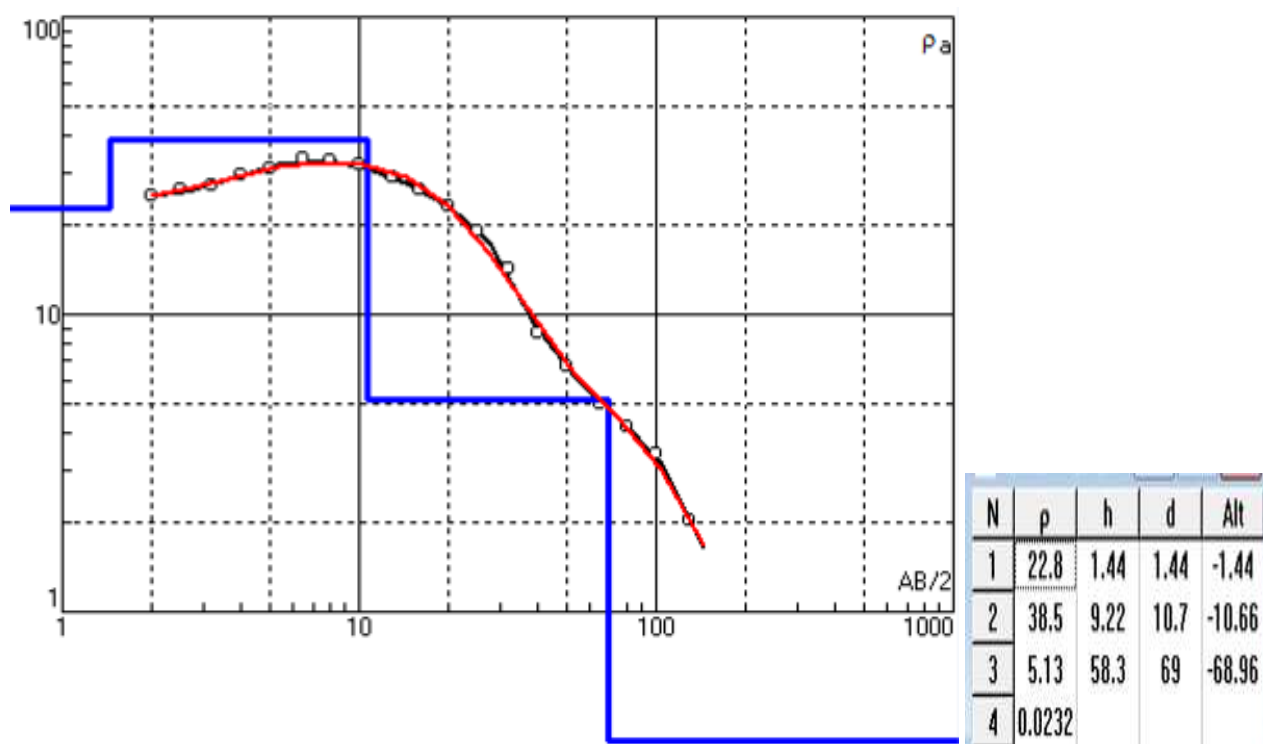
En cuanto a la problemática del agua comentan que vienen reclamándola desde hace mucho tiempo, a la falta de respuestas y al trabajo en conjunto lograron formar un fondo rotatorio con el que adquirieron un equipo de perforación manual. Con este equipo se han realizado obras en la mayoría de los predios de los productores de la asociación.

## Paraje Buena Vista - Predio Educacional - EFA

El miércoles 10 de junio en el predio educacional se realizaron tres estudios geoelectricos. Debido a las precipitaciones que se avecinaban en ese momento de la tarde se suspenden los estudios geoelectricos.



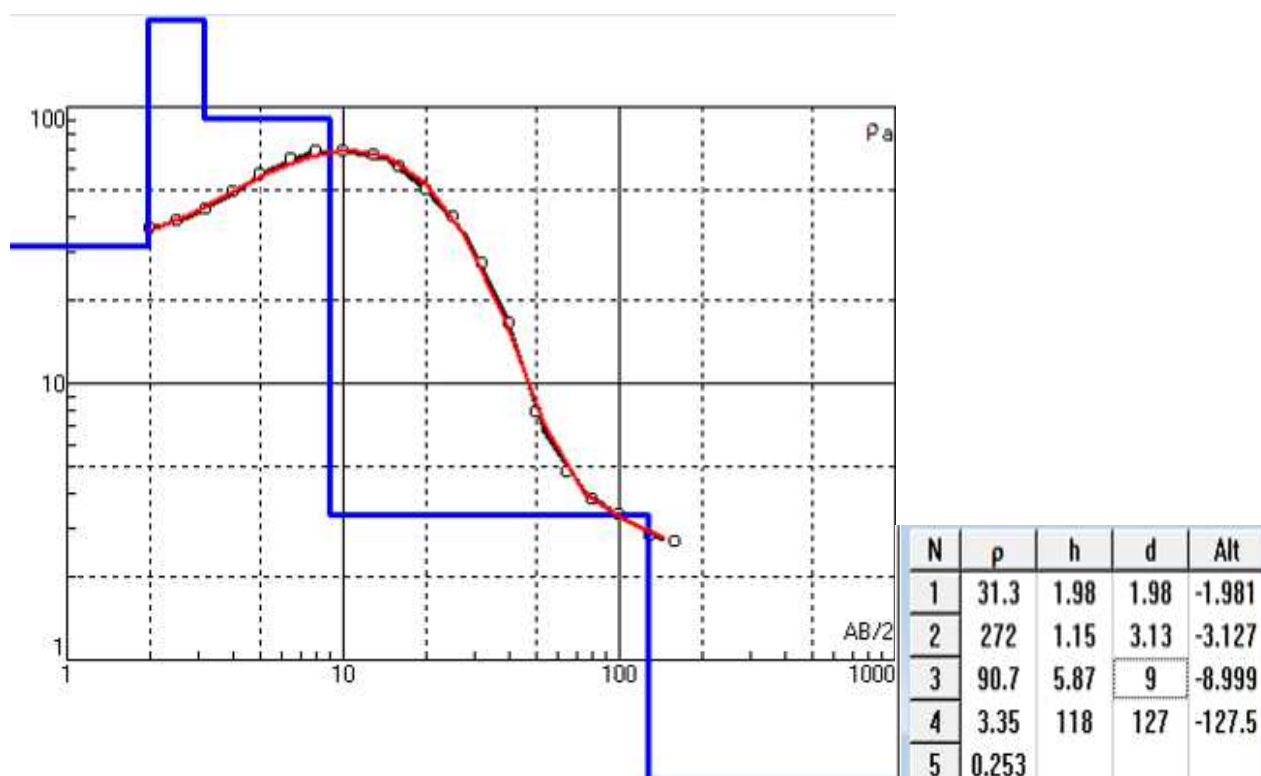
**Figura 8.:** Ubicación de los SEV realizados en el predio educacional de la EFA.



**Figura 9.:** Curva de campo, valores interpretados y planilla de resultados SEV 2 - EFA.

Este estudio de SEV 2 - EFA se realizó paralelo a la ruta 33, al lado de un pozo excavado y calzado con ladrillos y de acuerdo a la información brindada por uno de los docentes, el mismo tenía una profundidad final de 9 m b.b.p., y contaba con agua de buena calidad, pero el nivel freático habría descendido por lo que en el año 2009 dejó de producir el vital recurso hídrico. Coordenadas SEV 2 - EFA: 26°30'52.5"S; 59°13'33.2"W.

La secuencia de cuatro capas comienza con una resistividad de 22,8 Ohm.m, que se interpretaría como sedimentos no saturados. Por debajo de esta capa no saturada y a partir de los 1,44 m, se encontraría la capa saturada acusando una resistividad de 38,5 Ohm.m. Los sedimentos acusan un espesor total de 10,7 m, de profundidad, a partir del cual se interpretan dos capas acusando niveles con elevada salinidad (ver figura 9).



**Figura 10.:** Curva de campo, valores interpretados y planilla de resultados SEV 3 - EFA.

El SEV 3 - EFA se realizó detrás del establecimiento educacional y en una dirección noreste - suroeste.

La secuencia de cinco capas comienza con una resistividad de 31,3 Ohm.m, que se interpretaría como sedimentos no saturados. La capa infrayacente, de 272 Ohm.m., correspondería también a sedimentos no saturados. Por debajo de las capas no saturadas, y a partir de los 3,13 m, se encontraría la capa saturada acusando una resistividad de 90,7 Ohm.m. Los sedimentos acusan un espesor total de 9 m, de profundidad a partir del cual se interpretan dos capas acusando niveles con elevada salinidad (ver figura 10).

Se decide realizar un cuarto SEV en el predio de la EFA con una apertura de 16 m, pero debido a las precipitaciones que se avecinaban se levanta todo el equipo quedando el estudio inconcluso. A partir de este momento se suspenden los estudios geoeléctricos en el predio estudiantil, como así también el de un pequeño productor del paraje Buena Vista.



Las coordenadas del SEV inconcluso: 26°30'56.1"S; 59°13'31.1"W

El día jueves 11 de junio estaba programado los estudios geoeléctricos en Campo Gamarra e inicio del taller y capacitación en perforación con pala barreno en el predio educacional de la EFA. Como las precipitaciones continuaron durante toda la noche los caminos quedaron intransitables, por lo que se debió suspender la actividad programada para este día.

De acuerdo a las condiciones climáticas del momento se programó una reunión en la AER - San Martín con los técnicos: Eduardo Belleli, (Coordinador de Infraestructura Productiva e Industrialización), Fernando Santiago (referente de agua, provincia de Chaco) Silvia Vargas (técnica de terreno zona San Martín, Laguna Limpia, Ciervo Petiso, y La Eduvigis ) de la Secretaría de Agricultura Familiar (SAF) de la Nación; de INTA, Elena Piamontese (AER San Martín); del centro INTI - Salta, José Luis Barconty y Franklin Gómez Godoy, Andrés Jorge (INTI- Entre Ríos) y el Sr. Ramón Ríos Presidente de Unión de Pequeños Productores de Colonia Elisa (UNPEPROCE) y de la Mesa Provincial de Organizaciones. Estos últimos plantearon demandas vinculadas al acceso al agua.

El objetivo de la reunión fue realizar un intercambio que permita socializar los trabajos que se vienen realizando vinculados al acceso al agua con comunidades campesinas y pueblos originarios y encontrar puntos de articulación entre las distintas instituciones que permitan realizar un trabajo coordinado complementando los aportes que puedan realizar las distintas instituciones y organizaciones.

Silvia Vargas, técnica de la SAF comentó los trabajos que vienen realizando referidos en lo que respecta a la temática del agua en la zona, como la realización de análisis bacteriológicos de perforaciones y aljibes, los que fueron realizados sin costo en los laboratorios de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Asimismo se ha tomado la conductividad en pozos y perforaciones de la zona.

Elena Piamontese comenta que en la zona en función de las capacidades locales y del trabajo que se venía realizando se priorizo el trabajo con las familias de banqueros y algunas comunidades aborígenes.

En términos generales existe un acuerdo entre los presentes que los trabajos se deben organizar, planificar y realizar en función de las demandas concretas de las organizaciones, como así también de las Instituciones gubernamentales.

Ramón Ríos de la UNPEPROCE y de la Mesa Provincial de Organizaciones, plantea la problemática del agua, los lugares donde la intervención es inmediata. En Colonia Elisa se adquirió recientemente una perforadora mecánica para perforaciones someras, pero ellos demandan una capacitación en el manejo y construcción de las obras de perforación. Esta asociación tiene identificados 18 lugares donde realizar perforaciones.

La localidad de Pampa del Indio solicita se articulen los trabajos con las organizaciones de la zona, una reunión con el referente de la mesa provincial en la zona, Regino Altamirano.

El técnico Fernando Santiago (SAF) junto a Ramón Ríos relevaran información en el paraje "El asustado", departamento Castelli.

Desde la SAF y de acuerdo a la demanda de las organizaciones de la zona solicita la intervención en distintas comunidades de "Nueva Pompeya", principalmente para la realización

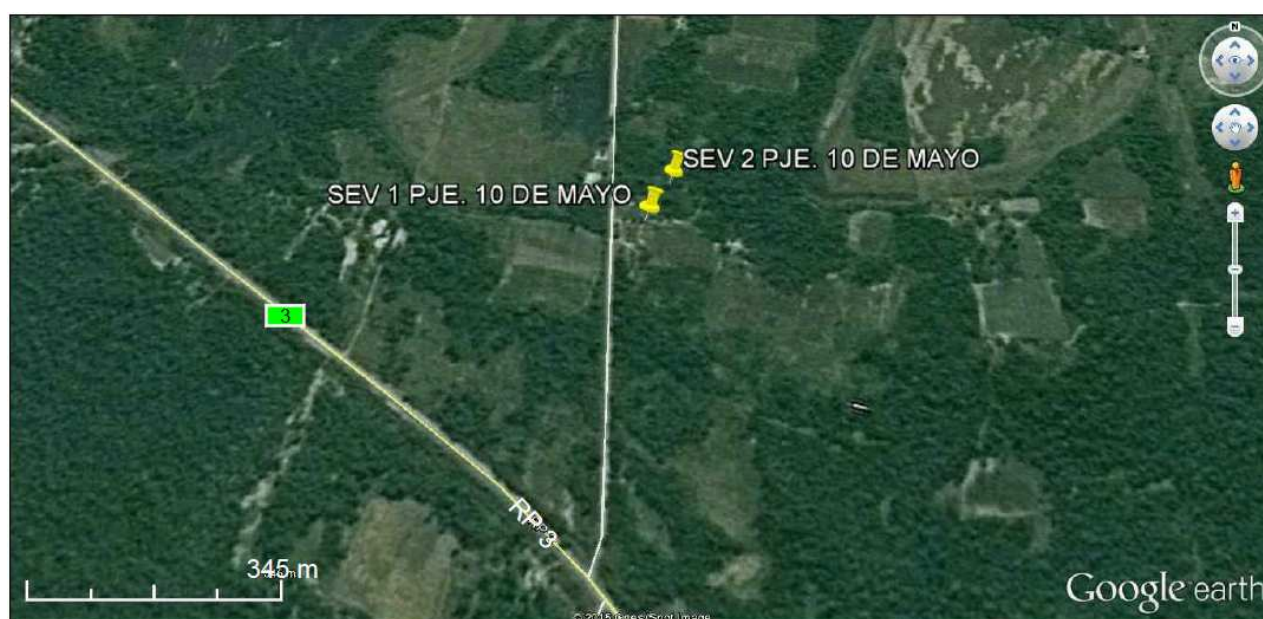
de diagnósticos hidrogeológicos, estudios de geoeléctrica (donde se pretende realizar perforaciones profundas), capacitación en pozos excavados y calzados.

Se acordó que estas demandas serían elevadas al comité coordinador del proyecto de cambio climático para definir su incorporación en el cronograma de actividades.

El conjunto de los participantes concordaron la importancia que tienen estas articulaciones interinstitucional, de manera tal que se planteo la necesidad de definir estrategias de trabajos en conjunto.

### **Localidad Pampa del Indio - Paraje 1° de Mayo.**

El viernes 12 de junio se llega a esta localidad y se accede al paraje 10 de Mayo donde realizaron dos SEV en el predio del Sr, Aguirre perteneciente a la comunidad QOM.

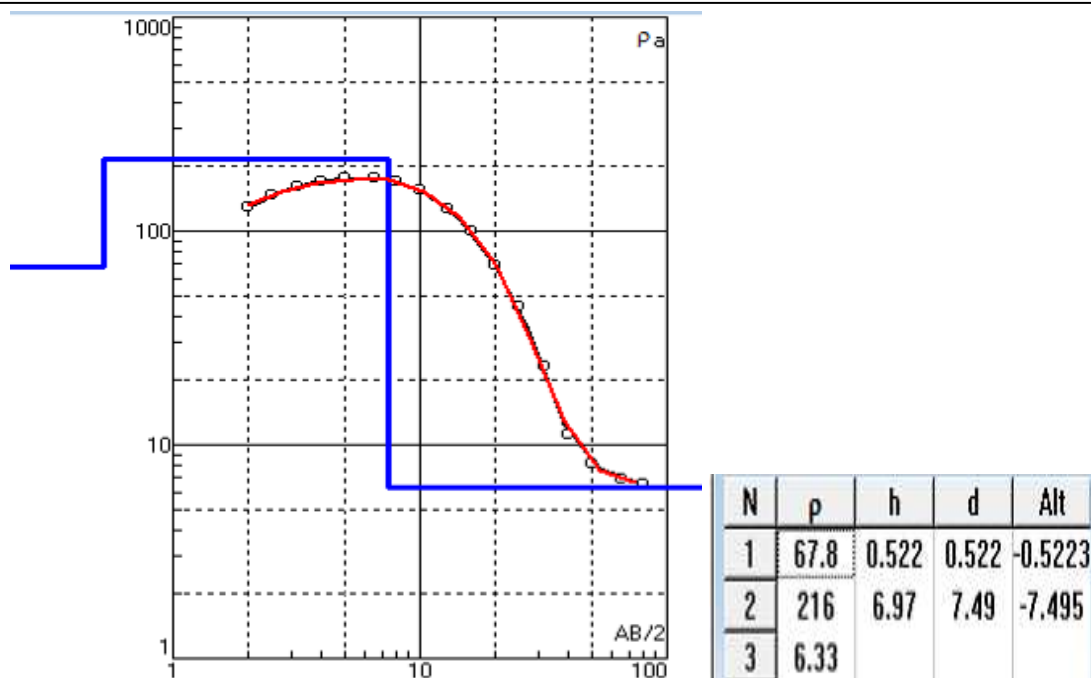


**Figura 11.:** Ubicación de SEV en el paraje 10 de Mayo - Localidad Pampa del Indio.

SEV 1 Coordenadas: 25°49'05.0"S; 60°04'36.0"W

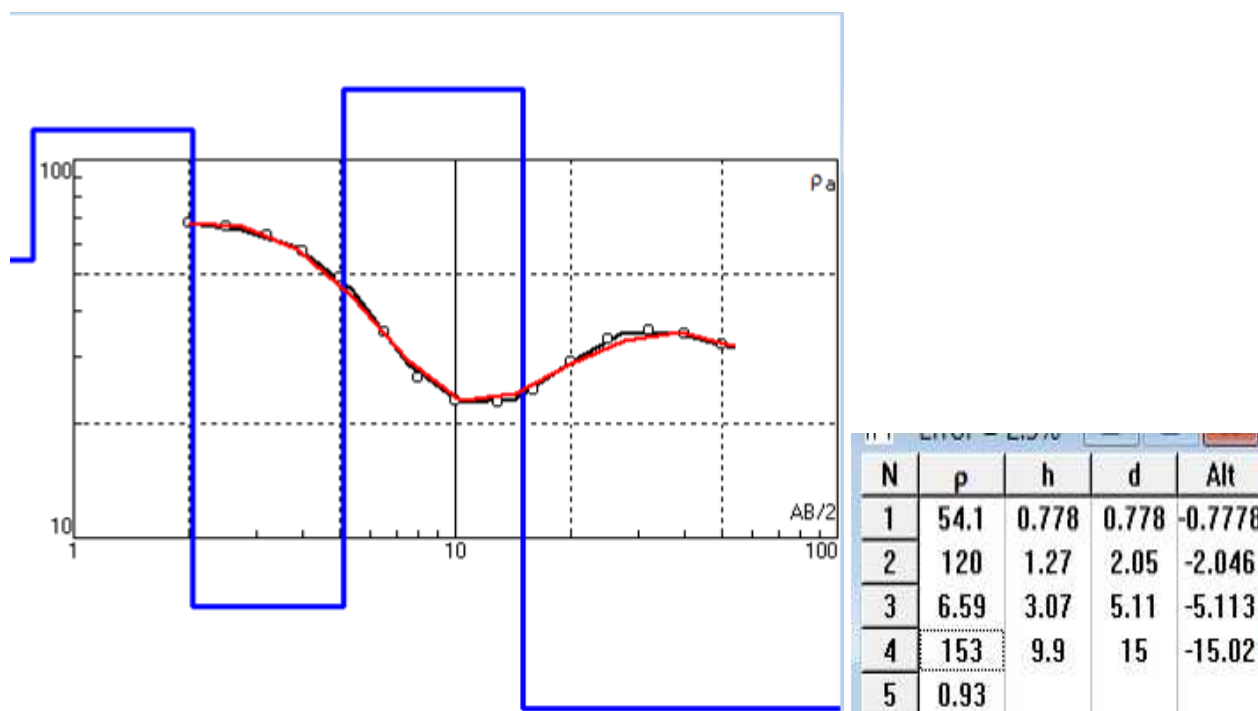
SEV 2 Coordenadas: 25°49'02.6"S; 60°04'34.6"W

La secuencia del SEV 1 de tres capas comienza con una resistividad de 67,8 Ohm.m, que se interpretaría como sedimentos no saturados. Por debajo de la capa no saturada, hay una capa de 216 Ohm.m, correspondería a sedimentos saturados. Los sedimentos acusan un espesor total de 7,49 m, de profundidad, a partir del cual se interpreta una resistividad de 6,33 Ohm.m, atribuido a la presencia de un nivel salado.



**Figura 9.:** Curva de campo, valores interpretados y planilla de resultados SEV 1 - Paraje 10 de Mayo.

El SEV 2 la secuencia de cinco capas comienza con una resistividad de 54,1 Ohm.m, que se interpretaría como sedimentos no saturados. La capa infrayacente, de 120 Ohm.m, correspondería también a sedimento, no saturados. Por debajo de las capas no saturadas, a los 5,11 se encontraría la capa saturada acusando una resistividad de 153 Ohm.m. Los sedimentos acusan un espesor total de 15 m, de profundidad, a partir del cual se interpreta una resistividad de 0,93 Ohm.m, atribuido a la presencia de un nivel salado.



**Figura 10.:** Curva de campo, valores interpretados y planilla de resultados SEV 2 - Paraje 10 de Mayo.

Una vez finalizado los estudios de SEV en dicho paraje, se realizó una visita a cargo del técnico Edgardo Álvarez de la ODR de Pampa del Indio al paraje Santa Rita (Familia Fernández), Campo Alemani (Familia Rodríguez), Cuarta Legua (comunidad QOM) y La Sirena (Predio del Sr. Rubén Quintana) Presidencia Roca.

### **Paraje Santa Rita - Familia Fernández.**

En dicho paraje se realizó en el mes de octubre el taller y capacitación de "pozo excavado y calzado". De acuerdo a la información brindada verbalmente por el Sr. Fernández la obra de captación de agua subterránea arrojaba un buen caudal y la misma era buena (rica). Actualmente esta obra quedó bajo el agua del río Guaycurú, debido a un factor antrópico vinculado a un proyecto para regadío de campos (probablemente arroz). El mismo consiste en desviar las aguas del río Bermejo y verterlas al río Guaycurú lo que provocó el aumento de su caudal e inundación su ribera. Esto se corroboró en campo por los técnicos del centro INTI - Salta. Desde la ODP de Pampa del Indio se pretenderá establecer un diálogo con las autoridades locales para conocer la cota máxima planificada y en virtud de ello resolver que se hace con la obra de captación o de lo contrario se recomienda construir un nuevo pozo por encima de la cota máxima establecida.

### **Campo Alemani**

Se realizó una visita al predio de Alberto Rodríguez; en dicho predio existía un pozo excavado con una profundidad de 5 m b.b.p., que al no estar calzado terminó colapsando. La familia lo utilizaba para consumo y usos productivos. Cabe destacar que esta obra de captación se encontraba en el borde de una pequeña represa.

### **Cuarta legua 14**

Se realizó una visita a un predio de la comunidad QOM. El mismo está constituido por cuatro viviendas y cuenta solamente con un aljibe con una capacidad para 12 mil litros aproximadamente. En el lugar se reúne el grupo "Nuevo Amanecer" conformado por mujeres que realizan trabajo de huerta y elaboración de dulces entre otras actividades. Las coordenadas del predio son: 26°03'08.8"S; 59°53'19.5"W.

En predios contiguos hay antecedentes de que existieron obras de captación de agua subterránea que alumbraron agua de buena calidad. Un ejemplo es el de la familia Miranda donde contaban con un pozo excavado sin calzar que terminó colapsando. El mismo tenía una profundidad de 2,5 m b.b.p. Se georreferenció el lugar donde estaba el pozo y sus coordenadas son: 26°02'40.2"S; 59°53'22.0"W.

Otro pozo se encuentra ubicado en el predio de la familia Gómez, en el momento de la visita a dicho lugar no se encontraba ningún integrante de la familia. Este pozo está muy próximo al predio de la familia Miranda.

### **Presidencia Roca - La Sirena**

Se realizó el relevamiento al predio de Rubén Quintana, para charlar y obtener alguna información de las demandas referidas al vital recurso hídrico, el agua, pero no se encontraba nadie en el predio. Las coordenadas son las siguientes: 26°09'04.8"S; 59°34'53.7"W



## 5. CONCLUSIONES

La principal fuente de aprovisionamiento de agua para consumo humano y usos productivos (ganadería e irrigación de cultivos) es en la actualidad el agua subterránea, en especial el primer acuífero o acuífero libre y su sistema de bombeo en general, es el manual. Otra fuente de aprovisionamiento de agua son los aljibes que almacenan agua de lluvia o bien el agua proporcionada por la municipalidad mediante camiones cisterna.

Los estudios de SEV realizados tanto en la localidad de General San Martín y Pampa del Indio, se realizaron de acuerdo a las recomendaciones realizadas en el diagnóstico hidrogeológico llevado a cabo en el 2014.

Estos estudios tienen la finalidad en primer lugar determinar la resistividad aparente y el espesor de cada capa. Cabe aclarar que la resistividad depende en gran medida del contenido de agua en los sedimentos o rocas y de la salinidad de esta.

De estos estudios se concluirá la viabilidad de las obras de captación de agua subterránea y así evitar el gasto innecesario de recursos destinados para las obras futuras.

De acuerdo a los estudios geoeléctricos realizados en estos puntos del predio educacional EFA no se puede explorar más allá de los 10 m b.b.p. Estas obras exploratorias tendrían que realizarse por el momento con un pala barreno y no con una máquina mecánica.

De la reunión llevada a cabo el jueves 11 de junio en las dependencias de INTA - San Martín: Se concluye la importancia de georreferenciar las obras de captación de agua subterránea monitoreada por la técnica de la SAF Ing. Silvia Vargas, de modo de sistematizar este tipo de información.

En términos generales existe un acuerdo entre los presentes que los trabajos se deben organizar, planificar y realizar en función de las demandas concretas de las organizaciones, como así también de las instituciones gubernamentales.

Desde la SAF y de acuerdo a la demanda de las organizaciones de la zona solicita la intervención en distintas comunidades de "Nueva Pompeya", principalmente para la realización de diagnósticos hidrogeológicos, estudios de geoeléctrica (donde se pretende realizar perforaciones profundas), capacitación en pozos excavados y calzados.

Estas demandas por la SAF serían elevadas a las autoridades correspondientes a cargo del proyecto de cambio climático.

Desde la ODP de Pampa del Indio paraje Santa Rita (familia Fernández) se pretenderá establecer un diálogo con las autoridades locales para conocer la cota máxima planificada para el río Guaycurú y en virtud de ello resolver que se hace con la obra de captación de agua subterránea o de lo contrario se recomienda construir un nuevo pozo por encima de la cota máxima establecida.

## **6. RECOMENDACIONES**

i) De acuerdo a los estudios de geoeléctrica (SEV) en las distintos parajes correspondientes a dichas localidades se recomienda:

### **Localidad Selvas del Río de Oro - Municipio La Eduviges. Zona del Puente y Paraje La Rinconada.**

Juana Amarilla (Zona El Puente). Realizar una perforación exploratoria con pala barreno hasta una profundidad de unos 15 m b.b.p.

Romina Aveiro Paraje La Rinconada. Realizar una perforación exploratoria con pala barreno hasta una profundidad de 13 m b.b.p.

### **Localidad Laguna Limpia**

En el predio de la familia Zapata - Legua 190. Repetir el SEV ya que las resistividades no son interpretables ya que el terreno se encontraba con un alto contenido de humedad.

En el predio del Sr. Teófilo Cabrera. Realizar una exploración exploratoria con pala barreno de unos 10 m b.b.p., e ir verificando la conductividad una vez que la misma alumbre agua.

Oscar Luque. Realizar perforación exploratoria con pala barreno por lo menos de unos 16 o 17 m b.b.p., e ir verificando la conductividad una vez que alumbre agua.

### **Paraje Buena Vista - Predio Educacional - EFA**

SEV 2 - EFA. Se recomienda realizar una perforación exploratoria con pala barreno y cuando ésta alumbre agua verificar la conductividad de la misma. De lo contrario se podría bajar al pozo que esta calzado y realizar los metros restantes para el exploratorio hasta los 10 m b.b.p.

El SEV 3 - EFA. Se recomienda realizar una perforación exploratoria hasta los 8,5 m b.b.p., con pala barreno y cuando ésta alumbre agua verificar la conductividad de la misma.

Se recomienda terminar con los estudios de SEV ya que quedaron inconclusos debido al factor climático.

### **Localidad Pampa del Indio - Paraje 1° de Mayo.**

El SEV 2. Sería el más conveniente de realizar una perforación exploratoria e ir verificando la conductividad una vea alumbrada el agua.

### **Paraje Santa Rita - Familia Fernández.**

Realizar una nueva obra de captación de agua subterránea, ya que la misma quedó bajo las aguas del río Guaycurú.

### **Campo Alemani**

Se recomienda realizar en el predio del Sr. Alberto Rodríguez una perforación exploratoria en un radio próximo al pozo que colapso y a una profundidad similar, es decir unos 5 m b.b.p..

### **Cuarta legua 14**

Realizar Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)

Realizar mejoras en el aljibe es decir construir una tapa para mejorar las condiciones de higiene y seguridad.

Elevar un tanque como así también los elementos para la conducción del agua para las familias que moran en el predio.

ii) Contar en el lugar con los materiales para la construcción de las obras de captación de agua subterránea, para que las capacitaciones cuenten en su momento con todos los materiales requeridos.

iii) Se recomienda adquirir una bomba solar para el pozo de Irma Báez, ya sea por las propiedades hidráulicas del pozo, del mismo modo no exigir el nivel productivo y así pueda tener un rendimiento de adecuado a su propia demanda.