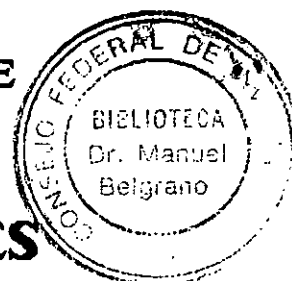


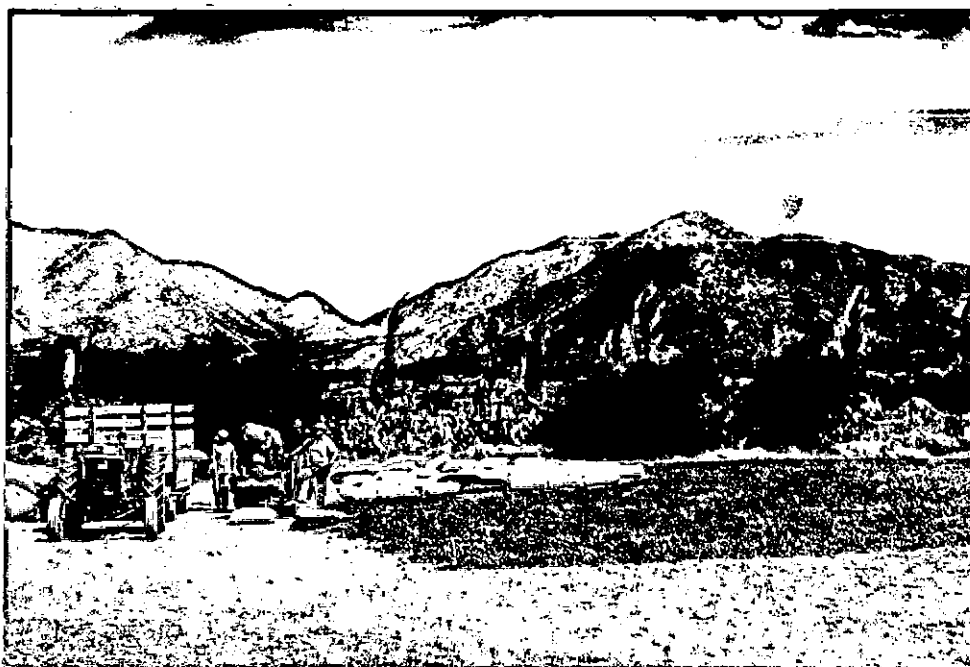
①
H 1112
T 2
✓ X

37.556

PROGRAMA APAPC
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
A PEQUEÑAS COMUNIDADES



ZONA VALLES CALCHAQUIES



ESTUDIO DE FUENTES DE PROVISION DE AGUA
Cachi Adentro, Escalchi, Puerta La Paya, El Colte (Cachi),
El Colte (Molinos), Seclantas Adentro, Molinos, Humanao y Las Conchas.

Por: Alfredo Fuertes

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA

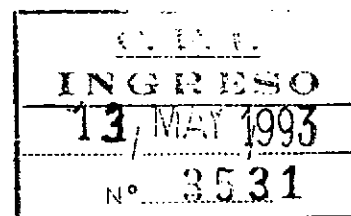
Abril de 1993

E.2. v

0/H. 1112
F 32
X

Salta, 10 de Mayo de 1993

Sr.
Responsable Técnico
del Consejo Federal de Inversiones
Lic. Ricardo Gonzales Arzac
Su Despacho



Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a bien de hacerle llegar el tercer informe dentro del Contrato de Locación de Obra celebrado con el Consejo Federal de Inversiones, dentro del Programa APAPC.

El mismo consta de un tomo representando a las siguientes localidades correspondiente a la denominada Zona Valles Calchaquies, según la redefinición efectuada por los técnicos del Gobierno de la Provincia de Salta. Ellas son:

- 1) Cachi Adentro
- 2) Escalchi
- 3) Puerta la Paya
- 4) El Colte (Dpto. Cachi)
- 5) El Colte (Dpto. Molinos)
- 6) Seclantás Adentro
- 7) Humanao
- 8) Molinos
- 9) Las Conchas
- 10) Otras Localidades

El ítem Otras Localidades, incluye observaciones de campo en Potrero de Payogasta, Quipón y Rancagua.

En el día de la fecha se elevó el mismo al C.P.N. Ramón Aguirre, Secretario de Planeamiento de la Provincia de Salta.

Sin otro particular, saludo a Ud. muy atentamente.


Ing. Alfredo Fuertes

INDICE GENERAL

A. A NIVEL DE CUENCA

1.	INTRODUCCION	01
2.	UBICACION Y VIAS DE ACCESO	01
3.	ANTECEDENTES	02
4.	ASPECTOS FISICOS GENERALES	02
5.	CONSIDERACIONES HIDROGEOLOGICAS	02

B. A NIVEL DE LOCALIDADES

1.	CACHI ADENTRO	07
2.	ESCALCHI	13
3.	PUERTA LA PAYA	19
4.	EL COLTE (Dpto Cachi)	26
5.	EL COLTE (Dpto. Molinos)	33
6.	SECLANTAS ADENTRO	38
7.	HUMANAO	45
8.	MOLINOS	51
9.	LAS CONCHAS	56
10.	OTRAS LOCALIDADES	63
11.	BIBLIOGRAFIA	67
12.	ANEXOS	68

1. INTRODUCCION

1.1. Marco General del Estudio

El presente trabajo tiene por finalidad dar cumplimiento a lo estipulado en el contrato de locación de obra firmado entre el Consejo Federal de Inversiones y el suscrito, dentro del Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades, APAPC. Incluye a las localidades de :

- * Cachi Adentro
- * Escalchi
- * Puerta La Paya
- * El Colte (Dpto. Cachi)
- * El Colte (Dpto. Molinos)
- * Seclantás Adentro
- * Humanao
- * Molinos
- * Las Conchas

Además se realizaron observaciones de campo en los asentamientos de: Rancagua, Potrero de Payogasta y Quebrada Quipón. Todas las localidades pertenecen al área denominada Valles Calchaquíes, según la redefinición efectuada por técnicos del Gobierno de la Provincia de Salta.

1.2. Objetivos

El presente estudio tiene como finalidad brindar una solución definitiva a la problemática de agua potable a las localidades de referencia, ya sea mejorando su abastecimiento actual, o identificando fuentes alternativas de provisión.

2. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

Los Valles Calchaquíes se localizan en el centro sud de la Provincia de Salta. Comprende los Departamentos: La Poma, Cachi, Molinos, San Carlos y Cafayate. Sus coordenadas aproximadas son: 24°30' y 26°30' de latitud sur y 66°40' y 65°50' de longitud oeste (Programa APAPC, primera etapa de Caracterización General, Zona Valles Calchaquíes. Fuertes 1992).

El conjunto de localidades de referencia, se encuentran distribuidas en el Valle del río Calchaquí, al cual se accede por la ruta Provincial N° 59, que atraviesa las Cumbres del Obispo hasta Payogasta, donde se une con la ruta Provincial N° 40, que recorre en dirección norte - sur al mencionado valle.

Otra vía de acceso la constituye la ruta Nacional N° 68, que por el sur se une con la ruta Provincial N° 40 a la altura de la localidad de Cafayate.

3. ANTECEDENTES

El antecedente más importante para la zona lo constituye el informe "Caracterización Hidrogeológica de la zona Valles Calchaquies", realizado en la primera etapa del Programa APAPC. En él se han sintetizado todos los antecedentes disponibles y se han propuesto modelos de circulación hídrica que fueron confirmados, por lo menos en forma parcial, durante el trabajo de campaña de esta segunda etapa.

Otro antecedente utilizado como mapa base y ubicación de caminos y acequias fue el trabajo "Los suelos de los Valles Calchaquies" 1972.

4. ASPECTOS FISICOS GENERALES

Fisiografía: El rasgo distintivo desde el punto de vista fisiográfico, es la alineación paralela a subparalela de las cadenas montañosas, con orientación general meridiana a submeridiana. Las mayores alturas las constituyen los nevados de Cachi (6353 msnm) y el Acay (5716msnm) en el sector septentrional.

De norte a sur y de oeste a este, se pueden citar: La Sierra de Cachi, que separa las depresiones de Luracatao y Calchaquí; Sierra de Quilmes o del Cajón ubicada al oeste del tramo inferior del río Calchaquí, con los cerros de La Cueva, Aspereza y Bayo. En el sector central, se encuentran los cerros, Tin Tin, Negro, Sierra Colorada y la Sierra de Apacheta; con una altura media de 2800 msnm.

Climatología: El clima es seco y templado a frío, con vientos fuertes. En general, las temperaturas son moderadas en el verano, pero frías en el invierno. La cantidad total de precipitaciones pluviales durante el año oscila entre 97 mm en la zona de Molinos y 197 mm en la de Cafayate. Las lluvias ocurren durante los meses de verano (noviembre a marzo), cuando caen alrededor del 80 al 85% de las precipitaciones anuales. El hecho de que las lluvias coincidan con el período de máximas temperaturas, determina una elevada evaporación (Bianchi, A. 1982).

Las temperaturas medias anuales van en aumento a medida que se desciende en altura desde 10,4 °C a 13,6 °C aproximadamente.

5. CONSIDERACIONES HIDROGEOLOGICAS:

5.1 Análisis de la cuenca

La región de los Valles Calchaquies está drenada por un colector principal: el río Calchaquí, con una dirección de escurrimiento submeridiana. Tiene sus nacientes en el Nevado de Acay y una longitud de 200 km. Su cuenca tiene una superficie aproximada de 13500 km², con un caudal medio de 6 m³/s. Un factor muy importante para su recarga, son los aportes provenientes de los deshielos de las cabeceras de cuenca.

En la localidad de Angastaco, el río Calchaquí cambia bruscamente su rumbo norte - sur por el de oeste - este, atravesando las sedimentitas terciárias del extremo sur de la sierra de Apacheta. Luego, retoma la dirección norte - sur y aproximadamente a la latitud de la localidad de Las Conchas, donde ocurre su confluencia con el río Santa María, adopta un sentido de escurrimiento sur - norte. Desde allí, recibe la denominación de río de Las Conchas.

5.2. Geología

Los Valles Calchaquíes abarcan dos unidades morfoestructurales: las estribaciones de la Puna y parte de la Cordillera Oriental. Estructuralmente consiste en una fosa tectónica, con rumbo submeridional a meridional.

Desde el punto de vista estratigráfico, está constituido por un basamento Precámbrico integrado por metasedimentitas y metamorfitas de la Formación Puncoviscana, intruidas por cuerpos graníticos de edad Ordovícica. Este complejo está ampliamente representado entre las depresiones de los Valles de Luracatao y Calchaquí.

El Paleozoico está representado, en el sector occidental de la zona de estudio por la denominada "Faja Eruptiva de la Puna". Está constituida únicamente por rocas del Silúrico, integrada por pórfidos riódacíticos, granodioríticos, gneises y pegmatitas.

La cubierta sedimentaria corresponde a unidades Cretácico - Terciárias (areniscas, areniscas arcillosas, calizas, margas y conglomerados). El Mesozoico comprende exclusivamente a rocas del Grupo Salta, con afloramientos extensos y de variado espesor. El Subgrupo Pirgua es la entidad más desarrollada en el área de estudio. Las unidades formacionales que constituyen los Subgrupos Santa Bárbara y Balbuena tienen reducida extensión areal y espesor. El Cenozoico está representado por la parte cuspidal del Grupo Salta, Subgrupo Santa Bárbara y sus Formaciones Mealla, Maíz Gordo y Lumbraera. Sobre la entidad anterior se encuentran los potentes depósitos continentales correspondientes a la Formación Calchaquense, cronoestratigráficamente conformada por las Formaciones Angastaco, San Lucas y Tonco.

Sobreyacen los depósitos preponderantemente psefiticos del Cuartárico, ampliamente representado a lo largo de las depresiones tectónicas y rellenando zonas topográficamente deprimidas. Intimamente ligado al cauce de los cursos de agua, en forma de pequeñas terrazas y conformando el álveo de los lechos, se encuentran depósitos de cauce caracterizados por su gran heterogeneidad en cuanto a tamaño y distribución.

5.3 Morfología

Las rocas Precámbricas y Paleozoicas dan origen a geoformas características. Los faldeos orientales de los bloques conformados por ellas son amplios y poco inclinados, mientras que los occidentales son cortos y abruptos. Los granitos y gneises no presentan su aspecto típico de disyunción esferoidal.

Los estratos que conforman el Grupo Pirgua merecen especial atención. Todos ellos tienen una dureza media, a excepción de las areniscas arcillosas poco diagenizadas. Estas últimas forman relieves suaves y redondeados interrumpidos por salientes, de las areniscas mas duras. Las capas de la Formación Yacoraite dan origen siempre a relieves altos en forma de crestas o filos muy notables en el paisaje.

Las rocas Terciáricas, débilmente diagenizadas dan como resultado formas de erosión muy típicas, conocidas como bad lands.

Los sedimentos Cuartáricos, de amplio desarrollo en el valle, conforman los extensos depósitos de pie de monte constituidos por conos aluviales, bajadas y numerosos niveles de terrazas elaboradas por el río Calchaquí a lo largo de su historia geológica.

5.4 Estructuras

El rasgo estructural sobresaliente de la zona de estudio, es la presencia de fallas de primera magnitud de orientación submeridiana a meridiana como las que flanquean la fosa del Calchaquí. Es posible individualizar aquí dos etapas tectónicas: la primera, que afectó a rocas Precámbricas, plegándolas, fracturándolas y provocando el ascenso de las grandes masas plutónicas. La segunda, de edad Terciárica, que plegó y fracturó la cubierta sedimentaria.

El valle del río Calchaquí se ha formado por la acción de esfuerzos tangenciales que provocaron el ascenso o descenso diferencial de los núcleos montañosos circundantes. Las fallas originadas, de rumbo N - S, han absorbido la fuerza de estrechamiento y su inclinación es de un ángulo variable entre 40° y 70°. La dirección de buzamiento es al oeste para las ubicadas en el borde occidental del valle y al este para las situadas en el borde oriental.

Además de las fallas norte - sur que flanquean la depresión tectónica y que son de primera magnitud, existen otras de rumbo NNE - SSO como un sistema complementario de las anteriores que sería el responsable de poner límite hacia el sur a los afloramientos terciarios en los alrededores de la localidad de San Carlos. A causa de ello, se habría formado el bloque bajo de San Carlos - Tolombón, que durante la evolución geológica de la zona fue colmatándose con sedimentos cuartáricos.

5.5 Hidrogeología

5.5.1 Circulación superficial

Durante su recorrido, el colector principal de la cuenca une, entre otras, a las localidades de La Poma, Payogasta, Cachi, Seclantás, Angastaco y San Carlos. En general se puede expresar que existe un notable contraste entre las nacientes oriental y occidental, presentando la última una mayor densificación en la red de drenaje, con afluentes de régimen permanente de orientación preferencial oeste - este y cuyos caudales son alimentados por el agua de deshielo. En el sector norte, la recarga principal proviene de los Nevados de Palermo y Cachi.

En el sector medio, entre las localidades de Cachi y Angastaco, la naciente occidental aporta los importantes tributarios como río Brealito, de La Paya, Angastaco, Tacuil y Luracatao que tiene sus cabeceras en las cumbres nevadas del Abra del Tolar y entrega sus caudales al río Calchaquí a la latitud del pueblo de Molinos.

En el extremo sur del Valle, el río Calchaquí tiene su confluencia con el río Santa María y conforman el río Las Conchas. Los pantanos presentes en esta área están motivados por el cierre constituido principalmente por los afloramientos precámbricos y terciarios.

5.5.2 Circulación subterránea

La zona puede dividirse en dos áreas:

1) Área de afloramientos Precuaternarios: La mayor superficie está cubierta por sedimentitas Precámbricas y Paleozoicas, generalmente impermeables. Esta situación condiciona a determinar zonas de fracturación y/o diaclasamiento que pudieran adquirir una porosidad secundaria. En menor magnitud, afloran sedimentitas Mesozoicas y Terciarias donde las posibilidades hidrogeológicas se restringen a la conjunción de facies propicias y estructuras favorables.

2) Área de depósitos Cuaternarios: Constituye el relleno de la fosa tectónica de los ríos Calchaquí, Luracatao, Tacuil y el área Potrero de Payogasta - Piul.

La mayoría de los depósitos cuaternarios a lo largo del río Calchaquí, presentan condiciones hidrogeológicas favorables para la acumulación del agua subterránea, pero las muy escasas precipitaciones condicionarían la recarga de los acuíferos.

De acuerdo a los perfiles de perforaciones analizados en las diferentes localidades ubicadas en el valle y a la interpretación de los perfiles estructurales, se puede expresar que existen altas probabilidades de éxito en la búsqueda de agua subterránea; especialmente hacia el poniente, donde por las condiciones estructurales presentes se deben esperar los mayores espesores de cobertura moderna.

En estos sedimentos modernos, también están presentes los paleocauces conformados por el río Calchaquí, como es el ejemplo de Las Conchas.

CACHI ADENTRO

1. CACHI ADENTRO

1.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de Cachi Adentro se encuentra ubicada al oeste de Cachi en las terrazas existentes en ambas márgenes del río homónimo, por el que se accede al citado paraje. Estos caminos se unen en el oeste a aproximadamente 6 km. A partir de aquí continúa un camino en dirección al Algarrobal (Anexo 1).

1.2. PROBLEMATICA

La población de Cachi supera las 2000 personas y no cuenta con una red de distribución domiciliaria. El abastecimiento actual en gran parte de la población es a través de acequias que captan y derivan por ambas márgenes del río. Dada la cercanía con Cachi, la población se traslada a esta comunidad para su atención sanitaria. En el extremo oeste del asentamiento, en Las Trancas, se encuentra la escuela N°600, con una población estudiantil de mas de 100 alumnos.

En la medida de sus posibilidades, la municipalidad abastece a la población a través de un tanque cisterna, 150 a 200 litros por familia y dos veces por semana. A pesar de esto, las importantes acequias existentes en ambas márgenes son utilizadas para consumo de la población.



Foto 1: Vista panorámica de Cachi Adentro

1.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

El municipio de Cachi ha presentado un proyecto de abastecimiento de agua para la localidad de Cachi Adentro, a través de un estudio realizado por la Administración General de Aguas de Salta. Este contempla una captación superficial en un angosto cercano a la escuela N°600 y en la primera etapa, una red de conducción para los pobladores situados en la margen izquierda. Posteriormente, se completaría el abastecimiento para la margen derecha.



Foto 2: Escuela N°600 - Las Trancas (Cachi Adentro)

Desde el punto de vista geológico se debe expresar que el lugar de toma del proyecto presentado por el municipio, tiene el estribo de la margen derecha conformado por sedimentitas precámbricas, no así el de la margen izquierda, que está constituido por derrubio de espesor desconocido.

En caso de concretarse esta obra, sería importante estudiar en detalle las características mecánicas de la margen izquierda, dada su situación de vulnerabilidad. Esta realidad se ejemplifica con las expresiones de los lugareños en el sentido de que la precaria toma actual es reparada periódicamente por los efectos destructivos de las crecidas.

1.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Ante la situación de que se contaba con un proyecto en vías de financiación, se constató el lugar de toma de la obra proyectada, y se estudió una alternativa de captación subsuperficial. Para ésto se desarrollaron las siguientes tareas:

1) Recorrida del área: Se realizó una observación aguas arriba de la obra del proyecto a bien de determinar un lugar factible de realizar una captación subsuperficial y con dominio topográfico para el abastecimiento de agua por gravedad, destinada a los pobladores de ambas márgenes.

2) Prospección geoelectrica: Dada la imposibilidad de trabajar en el mismo cauce, por su torrencialidad y presencia de grandes bloques sobre el lecho se ejecutaron 2 sondeos eléctricos verticales sobre el camino cercano y paralelo al cauce para constatar profundidad de basamento en la zona de posible emplazamiento de la obra de captación. Esta zona denominada "El Algarrobal" por los lugareños, se ubica a aproximadamente 1,5 km aguas arriba del proyecto municipal.



Foto 3: Vista del importante caudal del angosto "El Algarrobal"

3) Levantamiento topográfico expeditivo: Este levantamiento fue realizado a efectos de acotar los sondeos ejecutados y vincularlos planialtimétricamente al angosto.

4) Toma de muestras de agua: Se tomó una muestra (N°13) en el angosto del proyecto municipal en la toma de la precaria acequia y cuyos datos se analizan en el Item 1.6.

1.5. ASPECTO FISICO DEL AREA

1.5.1. Geología

La pequeña área prospectada en El Algarrobal, constituye un angosto conformado por sedimentitas precámbricas típicas de la zona, ya descritas en anteriores observaciones.

Los sedimentos de cauce en esta quebrada, tienen una expresión mínima. En el SEV 3 realizado sobre el camino que tiene la margen izquierda fue estimado en aproximadamente 2,30 m (Anexo 2).

1.5.2. Geomorfología

La presencia de enormes bloques depositados en el cauce y sobre pequeñas terrazas aledañas, sugiere una génesis glaciaria, dada la energía necesaria para su transporte, en comparación con la actual.

1.5.3. Hidrología

El angosto del río Calchaquí, aguas arriba de Las Trancas, cercano a El Algarrobal, drena las aguas de un importante área, cercana a las cumbres del Nevado de Cachi, siendo su caudal alimentado por el deshielo. El principal colector aguas arriba, lo constituye el río de Las Cuevas. Según los lugareños, el escurrimiento es continuo en el año y su importante caudal cubre ampliamente las necesidades de demanda.

Dadas las características torrenciales del curso, fue imposible medir en esta campaña un valor de caudal. Según lo manifestado por el Sr. Roberto Durán, en el mes de nuestra observación (abril/93), transportaba un 30% por encima del caudal de estiaje.

El aumento de caudal dado por las lluvias esporádicas, conlleva sedimentos en suspensión, tornando turbia el agua por espacio de varios días.

1.5.4. Hidrogeología

Dadas las características del área conformada principalmente por sedimentitas precámbricas, el único escurrimiento subterráneo de importancia en el área que pueda suplir las necesidades de esta población, lo constituye el subálveo del río Cachi.

Los manantiales que se observan en la latitud de Samay Huasi, no fueron considerados como posible alternativa, dado su escaso caudal y posición topográfica.

1.6. CALIDAD QUIMICA

En el lugar de posible obra del proyecto municipal, ubicado por un camino secundario que baja al río y a 250 m aproximados de la escuela, se constataron los siguientes valores: 214 us/cm de conductividad, pH 8.09 y 7,3°C de temperatura.

El análisis físico-químico efectuado por Argentaguas proporcionó un agua de muy buena calidad. Ver planilla No 1 del Anexo 20 y diagrama de Schoeller No 1 del Anexo 21

1.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

1.7.1. Captación Subsuperficial

Dado que la población de Cachi Adentro contaba con un proyecto en vías de financiación en común acuerdo con técnicos del Gobierno de la Provincia de Salta, y el municipio de Cachi, se resolvió estudiar una posición alternativa cuya obra tuviera fundada en roca en ambas márgenes, como así también, la posibilidad de que la toma sea una galería filtrante, y el suministro de agua por gravedad.

1.8. COMPUTO METRICO

1.8.1. Captación Subsuperficial

1.8.1.1. Lechos horizontales en El Algarrobal

A continuación se brindan los costos que demandaría una galería filtrante 1.500 m aguas arriba del proyecto municipal, y la cañería de conducción de este trayecto.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Obra de toma de galería filtrante.. Excavación, colocación de lechos horizontales, montaje de material seleccionado y membrana impermeabilizante. Incluye mano de obra especializada.	gl	gl	1	\$ 1.500
-Provisión y colocación de cañería de PVC (clase 6 diámetro 110 mm)...	m	\$ 10.80	1500	\$ 16.200
-Imprevistos (15%)				\$ 2.655
TOTAL				\$ 20.355

ESCALCHI

2. ESCALCHI

2.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

Escalchi se encuentra unos 2 km al sur de Cachi, sobre la ruta nacional N°40, en la margen derecha del río Calchaquí (Anexo 1).

Desde Salta Capital se accede a esta localidad por ruta nacional N°68 hasta Cafayate, empalmando en ése punto, con la ruta nacional N°40, hasta la localidad de referencia. Otra vía de acceso, la constituye la ruta Nacional N° 59, que desde la localidad de El Carril recorre con sentido E-O la Quebrada de Escoipe, hasta el abra Piedra El Molino; luego se continúa por la denominada recta del Tin Tin, Payogasta, Cachi y Escalchi.



Foto N° 4: Vista parcial de Escalchi

2.2. PROBLEMÁTICA

La comunidad de Escalchi está integrada por 25 familias, ubicadas en la margen izquierda del río Calchaquí, desde el angosto de Cachi hasta el angosto de Rancagua (Anexo 3).

El abastecimiento de agua potable lo efectúa la municipalidad de Cachi a través de un tractor y un tanque cisterna, con entregas de 100 a 150 litros por familia, dos veces por semana.

El agua destinada para otros usos es obtenida de la acequia cuya toma está en el río Calchaquí, aunque no pocas veces la utilizan hervida para beber.

La cloaca principal de Cachi, que desagua sin tratamiento al río Calchaquí y la ubicación de Escalchi 2 km. aguas abajo, de por sí solo expresan la gravedad del problema de saneamiento de esta localidad, como así también de las poblaciones cercanas que se ubican aguas abajo.

2.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Existen en la zona 2 pozos excavados (Anexo 4). El primero situado en cercanías al ex molino harinero de Don Juan Funes, tiene un brocal de aproximadamente 0,80 m. de diámetro y una profundidad de 4,40 m. donde constató sedimentitas precámbricas. El nivel estático estaba en -4,10 m.b.b.p., o sea, que tan sólo tenía 30 centímetros de agua. Su caudal es exiguo y se agota. Este pozo actualmente se encuentra abandonado.

El pozo n° 2 esta siendo excavado a 140 m. al Sur del pozo n°1, alejándose de los afloramientos precámbricos. Actualmente tiene una profundidad aproximada de 8,50 m. y su nivel estático está en -7,10 m.b.b.p.

El objetivo de este último pozo excavado es alumbrar la freática que acompaña al escurrimiento superficial del río Calchaquí, para posteriormente ubicar una bomba que eleve el agua a una cisterna con dominio para su distribución.

Al igual que para las otras localidades, se tuvieron en cuenta los antecedentes de las perforaciones efectuadas en las localidades de El Barreal, y San José.

2.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

En base a una observación del área y toma de conocimiento de las excavaciones realizadas, se desarrollaron las siguientes tareas:

1) **Recorrida del Area:** Se tomó conocimiento de la extensión de la población y se volcaron sus viviendas en un mapa de escala aproximada 1:12.500. Se ubicaron las posibles zonas a prospectar geoelectricamente, como así también un área con dominio para la posible ubicación de una cisterna

2) **Prospección geoelectrica en el área de los pozos excavados:**
A efectos de determinar el paleorrelieve precámbrico, se ejecutaron los siguientes sondeos:

* Un sondeo paramétrico en los afloramientos precámbricos cercano al ex-molino harinero de Juan Funes, otorgando un valor promedio de 90 ohm.m. (SEV 1)

* 3 SEV (N°s. 2 al 4) ubicados, cercanos a los pozos excavados 1 y 2, y en la playa del río Calchaquí respectivamente.

La correlación de los sondeos ejecutados (Anexo 4), muestra una profundización de los espesores de las eléctrocapas a medida que nos acercamos al río Calchaquí.

Los primeros intervalos resistivos de 990 , 400 y 350 ohm.m. tienen espesores de 4 m. en el sev 03 y de 12 m en el sev 04. La segunda capa con valores de 88 a 100 ohm.m. y que llega hasta los 30 m. de profundidad en el sev 03; en el sev 04, su base se encuentra muy profunda. El tercer intervalo de aprox. 34 ohm.m., no pudo ser constactado en el sev 04. Por último el sev 03 a los 65 m. de profundidad entró nuevamente en un paquete resistivo.

Si bien no existe contraste resistivo como para asegurar la entrada al basamento precámbrico, (ya que valores del orden de los 100 ohm.m dado por el paramétrico, tambien los registra superficialmente el sev 04 ubicado en el lecho del río), se estima que la entrada a las sedimentitas precámbricas es por debajo del intervalo conductivo de 34 ohm.m., ya que este valor regionalmente nunca fue registrado como representativo de este tipo de basamento.

En base a esta deducción el nuevo pozo excavado puede profundizarse a bien de captar un mayor intervalo del acuífero libre.

3) Levantamiento topográfico expeditivo: Este fue realizado con brújula taquimétrica desde el lecho del río (sev 04) hasta el posible lugar de ubicación de una cisterna, con el propósito de acotar los sondeos para una posible correlación y determinar la diferencia de altura existente entre el pozo nuevo excavado y la posible ubicación de una cisterna. El levantamiento expeditivo dio una diferencia de cota de 56 metros.(Anexo 4).

2.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

2.5.1. Geología

La geología local es coincidente con la ya descripta en la Caracterización Hidrogeológica. Zona: Valles Calchaquíes. Los sedimentos aterrazados de cauce se han depositado discordantemente sobre las sedimentitas precámbricas. Estas se observan en afloramientos aislados demostrando una gran irregularidad del paleorelieve precámbrico.

2.5.2. Geomorfología

Las principales geoformas en éste sector del valle, lo conforman los sedimentos de cono ubicados a ambos lados del río Calchaquí. En la margen derecha de nuestra área de estudio, estos sedimentos son bisectados por dos quebradas con importantes acarreos.

2.5.3. Hidrología

El área de estudio no tiene además del río Calchaquí, afluentes que puedan merecer un estudio de prefactibilidad de captación de agua.

2.5.4. Hidrogeología

El subálveo del río Calchaquí constituye el principal reservorio de agua subterránea del área de estudio. Si bien el acuífero libre tiene continuidad en la zona central del valle, en los bordes y dado por los afloramientos aislados impermeables precámbricos, debe tener interrupciones. Este panorama motivó la realización de sondeos eléctricos verticales para comprobar la presencia o no de sedimentitas precámbricas en la cercanía del nuevo pozo excavado.

2.6. CALIDAD QUIMICA

Un muestra obtenida de la acequia de la cual se abastece la escuela para uso no bebibles dio los siguientes valores de campo: 12,1° de t° ; 618 uS/cm. y un pH de 8,27.

El análisis físico-químico efectuado por Argentaguas proporcionó un agua de muy buena calidad. Ver planilla No 2 del Anexo 20 y diagrama de Schoeller N° 2 del Anexo 21



Foto N° 5: Angosto de Cachi. Lím norte de la población de Escalchi.

2.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

En base a las conclusiones arribadas, se aconseja continuar la excavación del nuevo pozo realizado, hasta una profundidad del orden de los 20 - 25 m (Anexo 4), a bien de captar buena parte del acuífero libre presente en el área. Dado que actualmente ya se ha constatado el techo del acuífero, (-7,10 m), la excavación debe realizarse con la ayuda de una bomba de achique.

2.8. COMPUTO METRICO

2.8.1. Captación subterránea

2.8.1.1. Profundización del pozo existente

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Profundización del pozo excavado desde los 8,50 m hasta los 20 m...	m	\$ 250	11.5	\$ 2.875
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m ³ /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-Acometida de tensión eléctrica...	gl	gl	1	\$ 1.000
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 63 mm y piezas especiales del pozo excavado a la cisterna.....	m	\$ 2,80	270	\$ 756
-Cisterna de 10 m ³ (2,5 x 2,5 x 1,60 m de nivel de agua y 2 m de alto).....	gl	gl	1	\$ 1.500
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	3.500	\$ 9.800
-Imprevistos (15%).....				\$ 2.660
TOTAL				\$ 20.391

PUERTA LA PAYA

3. PUERTA LA PAYA

3.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La comunidad de Puerta La Paya se encuentra ubicada en la margen izquierda del río Calchaquí, 5 km al sur de Cachi, sobre ruta nacional N°40 (Anexo 1). Desde su primer poblador, ubicado cercano y aguas abajo del Angosto de Rancagua, y la última vivienda, existe una distancia por ruta de 3,6 km (Anexo 5).

Desde Salta Capital se accede a esta localidad por ruta nacional N°68 hasta Cafayate, empalmando en ése lugar, con la ruta nacional N°40, hasta la localidad de referencia. Otra vía de acceso, la constituye la ruta Nacional N° 59, que desde la localidad de El Carril recorre con sentido E-O la Quebrada de Escoipe. Luego se continúa por la recta Tin Tin hasta arribar a Payogasta, y desde ésta hacia el sur, por la ruta N°40, hasta la localidad de Puerta La Paya.

3.2. PROBLEMÁTICA

La población se ubica en la margen derecha del río Calchaquí, aguas abajo desde el Angosto de Rancagua y está integrada por unas 28 familias. El centro de estos pobladores se sitúa cercano a la Quebrada La Paya, donde se encuentra la capilla.

La municipalidad de Cachi, provee agua dos veces por semana a razón de unos 100 a 150 litros por vivienda. Cuando este suministro escasea, los pobladores se abastecen de la acequia cuya toma está aguas arriba en el río Calchaquí.

Al igual que lo que acontece con los pobladores de Escalchi, existe el peligro de contaminación dada su cercanía y ubicación aguas abajo, del derrame de la cloaca principal de la localidad de Cachi.

3.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Los pobladores de Puerta La Paya han conformado una comisión que se encarga de entender, entre otras cosas, la problemática de abastecimiento de agua. El Sr. Santiago Torres, perteneciente a ésta comisión, fue el que brindó todos los antecedentes que dispone el paraje, como así también acompañó a nuestra comisión, en todas las recorridas de campo, brindando un invaluable aporte.

Dada su cercanía y la posibilidad de concretar una obra integral se estudió el anteproyecto de la población La Paya, donde se está construyendo una toma en la quebrada homónima con la intención de abastecer a ésta población. Actualmente se está realizando el zanjado para la ubicación de las cañerías.

También se contemplaron los antecedentes de las perforaciones realizadas en la margen derecha del río Calchaquí de las localidades cercanas El Barrial y San José.

3.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Con el propósito de lograr una fuente alternativa de abastecimiento de agua para esta localidad, se desarrollaron las siguientes tareas:

1) Recorrida general del área: Esta abarcó las localidades de El Barrial, San José, La Paya, Escalchi y Rancagua, a fin de tener un panorama hidrogeológico general de la zona.

El importante caudal observado en La Paya, ubicada 6 km al oeste de Puerta La Paya, sumado a su dominio topográfico, dió como resultado vislumbrar la posibilidad de realizar una toma de captación subsuperficial, en el primer paraje nombrado, que pueda abastecer subsiguientemente a La Paya, Puerta La Paya, e inclusive a Rancagua.



Foto N° 6: Vista del caudal del río La Paya

También se observaron las terrazas de la margen derecha del río a bien de ubicar una posible perforación como otra alternativa de fuente de provisión de agua potable.

2) Prospección geoelectrica: Se ejecutaron dos sondeos eléctricos verticales en la terraza del río Calchaquí en cercanías a la junta con la quebrada La Paya. Los sondeos tienen una buena correlación con valores resistivos entre 175 y 195 Ohm.m y una potencia media de 50 m, que desde el punto de vista interpretativo se consideran pertenecientes al subálveo del río Calchaquí y consecuentemente con buenas posibilidades acuíferas. (Anexo 6)

3) Levantamiento topográfico expeditivo: Este fue realizado desde la posible ubicación de la cisterna, situada 275 m al oeste de la ruta N°40 y sobre el camino a La Paya, hasta el sondeo N°2, ubicado en la terraza del río Calchaquí. El propósito fue acotar los sondeos para su correlación y determinar la diferencia de cota y distancia entre las posibles ubicaciones de una perforación y cisterna de abastecimiento respectivamente. (Anexo 6).

3.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

3.5.1. Geología

A diferencia de lo expresado para la localidad cercana de Escalchi, no se observaron afloramientos precámbricos en el área de unión del río Calchaquí y quebrada La Paya.

3.5.2. Geomorfología

Las principales geoformas lo constituyen los sedimentos de cono que se sitúan al oeste de la margen derecha del río Calchaquí y que en parte se asientan sobre los sedimentos aterrazados

3.5.3. Hidrología

Además de lo ya expresado para otras localidades, en lo que respecta al escurrimiento principal conformado por el río Calchaquí, en esta área tenemos la pequeña cuenca del río La Paya cuyas nacientes están representadas por el faldeo oriental de las cumbres de Breallito. Este escurrimiento según los pobladores tiene un régimen permanente.

3.5.4. Hidrogeología

El principal escurrimiento subterráneo del área lo constituye el subálveo del río Calchaquí. Por lo tanto los sedimentos aterrazados de la margen derecha, donde se ubican la mayoría de los pobladores, adquieren fundamental importancia como alternativa de abastecimiento de agua potable.

Otra fuente de escurrimiento subterráneo se presenta en la quebrada La Paya que acompaña el escurrimiento superficial.

3.6. CALIDAD QUIMICA

Se tomó una muestra de agua en la casa de Pablo López de la acequia que bordea la zona y que se ubica aproximadamente paralela y con cota menor a la ruta nacional n°40.

El análisis físico-químico efectuado por Argentaguas proporcionó un agua de buena calidad. El único valor por encima de lo admisible es el contenido de boro con 2,5 mg/l. Ver planilla No 3 del Anexo 20 y el diagrama de Schoeller No 3 del Anexo 21

3.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

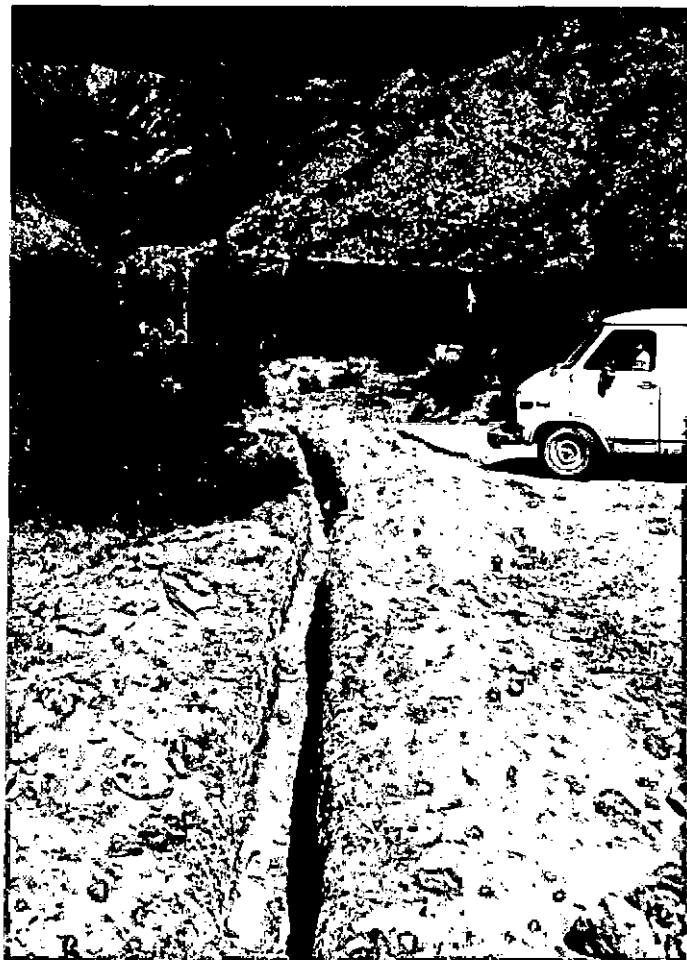
Las fuentes alternativas de provisión de agua que se describen a continuación, resultan del trabajo prospectivo que se ejecutó tan solo en áreas determinadas a priori como potenciales y de la información verbal de los lugareños considerada confiable.

3.7.1. Captación Subsuperficial:

Dado el caudal observado en La Paya en el escurrimiento superficial del río homónimo y considerando que en base a lo expresado por los pobladores, el caudal si bien disminuye, es de régimen permanente, se recomienda como una alternativa de abastecimiento para Puerta La Paya la captación del subálveo del río La Paya.

En vistas que la población La Paya (ubicada 5 km. al oeste) ya está realizando los trabajos de zanjado para la ubicación de cañerías de conducción con abastecimiento de una captación superficial a construir; sería aconsejable aunar los esfuerzos y realizar una obra que contemple un abastecimiento integral: La Paya-Puerta La Paya.

Foto N° 7: Zanjado realizado en La Paya, para el tendido de cañería de distribución.



De confirmarse un caudal importante en los meses de estiaje esta captación subsuperficial por medio de una galería filtrante, podría extender su abastecimiento a los pobladores de Rancagua ya que existe dominio topográfico.

De optarse por esta alternativa, debería preverse un diámetro mayor de cañería del que prontamente será colocado y que sólo contempla el abastecimiento de La Paya

3.7.2. Captación Subterránea:

Considerando los resultados de la prospección geoelectrica, otra alternativa de abastecimiento resulta de captar el escurrimiento subterraneo del río Calchaquí por medio de una perforación cuya profundidad puede estimarse en 50 metros en una posición cercana a los SEV. 01 y 02 ejecutados (Anexo 6).

3.8. COMPUTO METRICO

3.8.1. Captación Subsuperficial

3.8.1.1. Lecho horizontal en La Paya

Esta alternativa, previo a un trabajo de detalle en la quebrada La Paya a bien de determinar el caudal en época de estiaje, tiene la finalidad de contemplar el abastecimiento integral de las localidades La Paya - Puerta La Paya en una primera etapa y Rancagua en una etapa posterior. A continuación se estima un costo para abastecer a las dos primeras poblaciones.

A la fecha la Municipalidad de Cachi está construyendo en La Paya una cisterna de 10 m³ y ejecutando el zanjado para la colocación de la cañería de distribución.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Obra de toma de galería filtrante.. Excavación, colocación de lechos horizontales, montaje de material seleccionado y membrana impermeabilizante. Incluye mano de obra especializada.	gl	gl	1	\$ 1.500
-Provisión y colocación de cañería de aducción (clase 6) de 90 mm desde obra hasta la cisterna de 10 m ³ en construcción.....	m	\$ 8,20	1000	\$ 8.200
-Provisión y colocación de cañería de PVC (clase 6, diámetro 63 mm), tramo La Paya - Cisterna de 20m ³ a construir en Puerta La Paya.....	m	\$ 2,80	3700	\$ 10.360
-Construcción de una cisterna de 20 m ³ (3,50 x 3,50 x 1,70 de nivel de agua y 2,10 m de alto), mampostería de piedra.....	gl	gl		\$ 2.500

-Red de distribución en Puerta La Paya: Provisión y colocación de cañería de PVC (clase 6, diámetro 63 mm).....	m	\$ 2,80	3600	\$ 10.080
-Imprevistos (15%)				\$ 4.896
TOTAL				<u>\$ 37.536</u>

3.8.2. Captación Subterránea:

3.8.2.1. Perforación de un pozo excavado:

Esta alternativa contempla tan solo el abastecimiento de agua potable a la localidad de Puerta La Paya.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Excavado de un pozo en la margen derecha del río Calchaquí.				
* De 0 a 10 metros	m	\$ 150	10	\$ 1.500
* De 11 a 20 metros	m	\$ 250	10	\$ 2.500
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m ³ /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-Acometida de tensión eléctrica...	gl	gl	1	\$ 1.000
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 63 mm y piezas especiales del pozo excavado a la cisterna.....	m	\$ 2,80	450	\$ 1.260
-Cisterna de 10 m ³ (2,5 x 2,5 x 1,60 m de nivel de agua y 2 m de alto).....	gl	gl	1	\$ 1.500
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	3.600	\$ 10.080
-Imprevistos (15%).....				\$ 2.946
TOTAL				<u>\$ 22.586</u>

EL COLTE (Dpto. Cachi)

4. EL COLTE (Dpto. Cachi)

4.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

Desde Salta Capital se llega a esta localidad por ruta nacional N°68 hasta Cafayate, empalmando en ése lugar, con la ruta nacional N°40, hasta la localidad de Seclantás, a la que se accede cruzando el puente sobre el río Calchaquí. A partir de Seclantás y por un camino en la margen izquierda del río nombrado se llega a la población de referencia, después de pasar por la homónima localidad perteneciente al Dpto. de Molinos. (Anexo 1)

Otra vía de acceso, la constituye la ruta Nacional N° 59, hasta la Localidad de Payogasta donde se empalma con la ruta nacional N°40. Por esta se transita hasta pasar la población de El Barreal donde se toma por un camino ubicado en la margen izquierda del río Calchaquí al que se accede cruzando el Angosto de El Colte.

4.2. PROBLEMÁTICA

La población de El Colte del Departamento de Cachi tiene 28 viviendas, una escuela y una capilla ubicadas en la margen izquierda del río Calchaquí. Su límite norte lo constituye el Angosto de El Colte y su límite sur una quebrada que separa los municipios de Cachi y Seclantás. Por ruta tiene una extensión norte-sur de aproximadamente 3 km. (Anexo 7)

El Colte carece de una red de abastecimiento de agua potable. y la provisión se realiza en "tachos" a través de un tractor y tanque cisterna de la Municipalidad de Cachi.



Foto N° 8: Abastecimiento de agua en "tachos" de un poblador

El consumo de agua para beber es de 200 a 350 litros por familia y por semana. En forma similar a otras localidades, el resto de consumo de agua para otros usos se provee de acequias con tomas en el río Calchaquí.

Los lugareños han expresado que a veces no les alcanza el recurso y deben hervir el agua de la acequia para consumo.

4.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

No existen antecedentes de perforaciones u otro sistema de abastecimiento de agua en la población del El Colte (Dpto. Cachi).

A pesar de no contar con la documentación, se ha tomado conocimiento de un proyecto de captación de agua en el Angosto de El Colte, por parte de la Administración de Aguas de Salta, el cual, dado su significativo costo, no tiene financiación.

Se han consultado los antecedentes de las perforaciones AS 176 y AS 117 realizadas en la cercana localidad de Seclantás y se puede sintetizar lo siguiente: El AS 176 de 18 metros de profundidad alumbró (además del primer acuífero 6 a 8,70 m) una segunda capa desde los 11 a 16,50 con un caudal de aprox. 9 m³/h., sin determinarse su depresión. El AS 117 con un acuífero desde los 11,80 hasta los 16 metros brindó un caudal de 22 m³/h.

Estos antecedentes sumados a lo observado en las localidades de El Barreal y San José, demuestran las buenas posibilidades hidrogeológicas que poseen las terrazas del río Calchaquí.

4.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Con el propósito de obtener fuentes alternativas de abastecimiento de agua para la localidad de referencia, se describen a continuación las tareas realizadas y una síntesis de las conclusiones arribadas.

1) Recorrida del Area: Esta tarea que abarcó también a la localidad homónima del departamento de Molinos, sirvió para constatar in situ la problemática de abastecimiento de agua potable.

La localidad de El Colte del Departamento Molinos, tiene un proyecto de abastecimiento y actualmente el Municipio de Seclantás se encuentra construyendo la cisterna y el zanjado para la colocación de una cañería (Anexo 9). Esta situación motivó replantear la idea de una obra conjunta para las localidades El Colte (Dpto. Cachi) y El Colte (Dpto. Molinos).

2) Prospección Geoelectrica: Con el objetivo de tener una idea aproximada de la profundidad del paleorelieve precámbrico, aguas arriba del angosto El Colte, se ejecutaron los siguientes sondeos eléctricos verticales:

- Un sondeo paramétrico en las sedimentitas precámbricas aflorantes en el angosto. El entorno resistivo que las caracteriza en este lugar es de 1.100 a 1.300 ohm m.

- Dos sondeos en el lecho del río Calchaquí a 320 y 190 metros aguas arriba del angosto respectivamente, que registraron la entrada a basamento entre los 80 y 70 metros de profundidad. Lo que demuestra la potencia de los sedimentos del subálveo del río. Con el S.E.V. 01 y la ubicación de la posible cisterna se construyó el perfil del Anexo 7.

Foto N° 9: Vista de las sedimentitas precámbricas, buzantes aguas abajo que conforman el Angosto de El Colte



3) Levantamiento topográfico expeditivo: Se realizó a bien de acotar los sondeos y estimar distancias y diferencias de nivel entre la posible obra de captación y la cisterna de abastecimiento.

El perfil realizado con brújula taquimétrica obtuvo una distancia de 370 m. y un desnivel de 53 m. entre la cisterna y la posible ubicación de una perforación(Anexo 7).

4.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

4.5.1. Geología

La geología del área de El Colte (Dpto. Cachi) es similar a la ya descrita en la Caracterización Hidrogeológica de los Valles Calchaquíes. Los afloramientos precámbricos constituyen el basamento técnico de la zona al cual se le superponen discordantemente sedimentos cuartáricos. de génesis diversas.

4.5.2. Geomorfología

Las geoformas principales de esta área lo constituyen los sedimentos de pie de monte que se superponen a los aterrazados y los recientes del cauce del río Calchaquí.

4.5.3. Hidrología

La zona de El Colte (Dpto. Cachi) se ubica en la margen izquierda del río Calchaquí, la cual es bicectada por tres quebradas que llegan hasta el colector principal mencionado. Estos cauces llevan agua solo después de alguna precipitación registrada en sus nacientes. Esto es una característica de casi todos los cursos de la margen izquierda del río Calchaquí, a diferencia de los ubicados al oeste y que tienen un mayor aporte.

4.5.4. Hidrogeología

Al igual que otras comunidades ubicadas en la margen izquierda del río Calchaquí, el recurso hídrico superficial y subterráneo de este colector se constituyen en la principal fuente de abastecimiento. No se han observado afluentes de régimen permanente que signifiquen una alternativa.

5.6. CALIDAD QUÍMICA

El análisis físico-químico efectuado por Argentaguas proporcionó un agua de buena calidad. Se observa un valor de sílice cercano al admisible y 2,5 mg/l de boro. Ver planilla No 4 del Anexo 20 y diagrama de Schoeller No 4 del Anexo 21.

5.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISIÓN DE AGUA

En una primera instancia se consideró que el abastecimiento de esta localidad debería ser conjuntamente a la de El Colte (Departamento Molinos); la construcción de la cisterna en esta última localidad motivó un replanteo de lo anteriormente expresado. También queda la alternativa de que la captación sea para ambas localidades con dos cisternas independientes.

No se observó otra fuente alternativa que no sea la del recurso subsuperficial o subterráneo del río Calchaquí.

A continuación se mencionan dos alternativas de abastecimiento: una que contempla tan solo el abastecimiento de El Colte (Dpto. Cachi), y otra que brinde una solución integral.

4.8. COMPUTO METRICO

4.8.1. Captación subterránea

4.8.1.1. Abastecimiento El Colte (Dpto Cachi)

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Excavado de un pozo en la margen izquierda del río Calchaquí.				
* De 0 a 10 metros	m	\$ 150	10	\$ 1.500
* De 11 a 20 metros	m	\$ 250	10	\$ 2.500
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m ³ /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-Acometida de tensión eléctrica...	gl	gl	1	\$ 1.000
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 63 mm y piezas especiales del pozo excavado a la cisterna.....	m	\$ 2,80	370	\$ 1.036
-Construcción de una cisterna de 20 m ³ (3,50 x 3,50 x 1,70 de nivel de agua y 2,10 m de alto), mampostería de piedra.....	gl	gl		\$ 2.500
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	2.500	\$ 7.000
-Imprevistos (15%).....				\$ 2.600
TOTAL				<u>\$ 19.936</u>

4.8.1.2. Abastecimiento de El Colte(Cachi) y El Colte(Molinos)

Contempla un pozo excavado y una cisterna para cada localidad. Se debe aclarar, que actualmente se está construyendo la referente a El Colte (Dpto. Molinos).

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Excavado de un pozo en la margen izquierda del río Calchaquí.				
* De 0 a 10 metros	m	\$ 150	10	\$ 1.500
* De 11 a 20 metros	m	\$ 250	10	\$ 2.500
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m ³ /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-Acometida de tensión eléctrica...	gl	gl	1	\$ 1.000
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 63 mm y piezas especiales del pozo excavado a la cisterna.....	m	\$ 2,80	370	\$ 1.036
-Construcción de cisternas de 20 m ³ (3,50 x 3,50 x 1,70 de nivel de agua y 2,10 m de alto), mampostería de piedra.....	gl	gl	2	\$ 5.000
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	7 600	\$ 21.280
-Imprevistos (15%).....				\$ 5.117
TOTAL				\$ 39.233

4.8.2 Captación Subsuperficial:

4.8.2.1. Abastecimiento Integral (Dptos Cachi y Molinos)

Si bien no se han estimado los costos, es factible la construcción de drenes horizontales aguas arriba de El Angosto que contemple el abastecimiento integral de las dos poblaciones con cisternas individuales.

EL COLTE (Dpto. Molinos)

5. EL COLTE (Dpto. Molinos)

5.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

Desde Salta Capital se accede a esta localidad por ruta nacional N°68 hasta Cafayate, empalmando en ése lugar, con la ruta nacional N°40, hasta la localidad de Seclantás. El Colte del departamento Molinos se ubica inmediatamente al norte de Seclantás hasta una quebrada interdepartamental que la separa de su homónima del departamento de Cachi (Anexo 1).

También se accede por la ruta nacional N° 59, desde la localidad de El Carril, como se ha expresado para las anteriores localidades.

5.2. PROBLEMÁTICA

La población de El Colte (Dpto. Molinos), compuesta por mas de 20 familias, está extendida a lo largo de 6 km sobre la margen izquierda del río Calchaquí. Sus habitantes no tienen un tendido de red de agua potable, y se abastece por medio de un tractor y un acoplado cisterna proporcionado por la Municipalidad de Seclantás. El consumo es de aproximadamente 350 litros por familia y por semana (Anexo 8).

5.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

La Municipalidad de Seclantás se encuentra abocada a brindar una solución a la problemática de estos pobladores y con el propósito de perforar un pozo en la margen izquierda del río Calchaquí, ya está construyendo una cisterna de 20 m³ y realizando el zanjado hasta la posible ubicación de la perforación.



Foto N° 10: Levantamiento topográfico expeditivo. La miga está ubicada donde se construye la cisterna de 20 m³.

Al igual que lo expresado para la localidad homónima del Dpto. de Cachi, los antecedentes mas importantes lo constituyen las perforaciones a escasa profundidad realizadas en Seclantás, ubicadas en la misma margen del río Calchaquí. A pesar de no conocerse sus caudales específicos, sus caudales de aproximadamente 9 y 22 m³/h son suficientes para la población de referencia.

5.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Con el propósito de reconocer fuentes alternativas de abastecimiento de agua para la localidad de referencia, se describen a continuación las tareas realizadas y una síntesis de las conclusiones arribadas.

1) **Recorrida del Area:** Esta tarea abarcó también a la localidad homónima del Dpto. de Cachi y sirvió para constatar in situ la problemática de abastecimiento de agua potable.

Dado que en el estudio de la localidad homónima del Dpto. Cachi se contempló un abastecimiento integral; para esta población, tan sólo se desarrolla la alternativa de su abastecimiento individual.

2) **Prospección Geoeléctrica:** Con el objetivo de tener una idea aproximada de la profundidad del paleorelieve precámbrico, en la posible ubicación del pozo a perforar, se ejecutaron dos sondeos eléctricos verticales:

-Un sondeo paramétrico en las sedimentitas precámbricas aflorantes en la margen izquierda del río Calchaquí, a bien de constatar su entorno resistivo. Sus valores fueron de 560 a 650 Ohm m.



Foto N°11: Ejecución de un SEV paramétrico en sedimentitas precámbricas

-El segundo sondeo eléctrico vertical se ejecutó en la posible ubicación del pozo y su interpretación estima una profundidad del paleorelieve precámbrico superior a los 70 m. Por lo tanto es factible realizar una perforación que capte el acuífero del subálveo del río cercano a la cisterna en construcción (Anexo 9).

3) Levantamiento topográfico expeditivo: Se realizó a bien de acotar los sondeos y estimar distancias y diferencias de nivel entre la posible obra de captación y la cisterna en construcción.

El perfil A-B realizado con brújula taquimétrica obtuvo una distancia de 300 m. y un desnivel de 38,6 m. entre la cisterna y la posible ubicación de la perforación (Anexo 9).

5.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

5.5.1. Geología

La geología del área de El Colte (Dpto. Molinos) no difiere de la ya descrita en la Caracterización Hidrogeológica de los Valles Calchaquíes. Los sedimentos aterrazados del río Calchaquí se asientan discordantemente sobre el paleorelieve precámbrico.

5.5.2. Geomorfología

El río Calchaquí en este sector presenta una red de escurrimiento meandrosa, con canales anastomosados en los sectores de ensanchamiento del curso. La llanura de inundación presenta numerosas zonas propicias para el cultivo, las cuales son limitadas abruptamente por las sedimentitas precámbricas.

El principal proceso de destrucción es la meteorización física que produce la disgregación de las rocas aflorantes aportando el material a los agentes dinámicos.

La geoforma principal la constituye los depósitos de pie de monte originados al oeste de la Sierra de Apacheta.

5.5.3. Hidrología

La zona de El Colte (Dpto. Molinos) se ubica en la margen izquierda del río Calchaquí, la cual es bicectada por varias quebradas que llegan hasta este colector principal. Estos cauces, al igual que la localidad homónima del Dpto. Cachi, llevan agua sólo después de alguna precipitación registrada en sus nacientes. Esto es una característica de casi todos los cursos de la margen izquierda del río Calchaquí, a diferencia de los ubicados al oeste de régimen permanente e importantes caudales (ríos Breality, La Paya, Amaicha, etc.)

5.5.4. Hidrogeología

Al igual que otras comunidades ubicadas en la margen izquierda del río Calchaquí, el recurso hídrico superficial y subterráneo de este

colector se constituyen en la principal fuente de abastecimiento. No se han observado afluentes de régimen permanente que signifiquen una alternativa.

5.6. CALIDAD QUIMICA

La muestra obtenida de la acequia de la margen izquierda del río Calchaquí, de la localidad homónima de Cachi, fue tomada también como representativa de esta localidad. El análisis fisico-químico efectuado por Argentaguas proporcionó un agua de buena calidad. Se observa un valor de sílice cercano al admisible y 2,5 mg/l de boro. Ver planilla No 4 del Anexo 20 y diagrama de Schoeller No 4 del Anexo 21.

5.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

5.7.1. Captación Subterranea

Dado que actualmente la Municipalidad de Seclantas está construyendo una cisterna de 20³ y el zanjado para la ubicación de la cañería de impulsión, hasta la posible ubicación de una perforación a realizarse a la brevedad, a continuación se consideran los costos que significan completar esta obra de abastecimiento ya iniciada.

5.8. COMPUTO METRICO

5.8.1. Captación Subterranea

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Perforación de un pozo de 6" en el paleocauce del río Calchaquí.....	m	\$ 180	30	\$ 5.040
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m ³ /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-Acometida de tensión eléctrica...	gl	gl	1	\$ 1.000
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 63 mm y piezas especiales del pozo excavado a la cisterna	m	\$ 2,80	180	\$ 504
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	4000	\$ 11.200
-Imprevistos (15%).....				\$ 2.932
TOTAL				\$ 22.476

SECLANTAS ADENTRO

6. SECLANTAS ADENTRO

6.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

Desde Salta Capital se accede a esta localidad por ruta nacional N°68 hasta Cafayate, empalmando en ése punto, con la ruta nacional N°40, hasta el cruce con la localidad de Seclantás Adentro. Otra vía de acceso, la constituye la ruta nacional N° 59 hasta la localidad de Payogasta, donde se toma por la ruta nacional N°40 hacia el sur, hasta la localidad de referencia (Anexo 1).

6.2. PROBLEMÁTICA

La comunidad de Seclantás Adentro está compuesta por unas 500 personas, con un promedio de 10 personas por vivienda, que agrupan en más de una ocasión, dos o tres familias bajo el mismo techo. La población escolar es de 50 niños.

Los habitantes de Seclantás Adentro, se abastecen de una acequia que deriva del río Brealito, desde la actual obra de captación, y que se extiende paralelamente a su curso principal. Esta acequia se aprovecha tanto para el consumo humano, como para actividades agrícola-ganaderas.

6.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Seclantás Adentro posee una obra tipo muro aflorador-rejilla, efectuada en el año 1985, que se encuentra en una buena ubicación desde el punto de vista geotécnico. La alcantarilla tiene 70 cm de profundidad y 40 cm de ancho. El agua así captada, alimenta a la acequia que, como se explicó en el apartado anterior, abastece a la comunidad.



Foto N° 12: Vista parcial de obra muro-parrilla

De acuerdo a información verbal proporcionada por los lugareños, existe un pozo excavado aguas abajo de la obra, cuya profundidad (5 m) no intersectó el basamento técnico dado por las sedimentitas precámbricas.

En la margen izquierda en Seclantás Adentro propiamente dicho, se encuentra un ariete que abastece a una cisterna de 7,5 m³ desde una acequia.

También existe un pozo perforado que se sitúa en la Quebrada de Brealito, sobre el río del mismo nombre, aproximadamente 3,5 km aguas abajo de la zona de referencia, en la intersección de dicha quebrada, con la ruta nacional N°40. El agua explotada se bombea a una cisterna que distribuye el recurso a los pobladores del paraje El Monte.

6.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Con el propósito de estudiar alternativas de abastecimiento de agua potable que brinden una solución a la localidad de Seclantás Adentro, se realizaron las siguientes tareas:

1) **Recorrida general del área:** En esta observación se constató el buen estado del muro parrilla de la obra existente, ubicado en un angosto conformado por sedimentitas precámbricas. También se recorrió aguas arriba de la obra, con el propósito de evaluar la posibilidad de una captación por medio de drenes horizontales.

Se determinaron además los lugares donde se llevarían a cabo sondeos eléctricos verticales con el propósito de dar una alternativa de abastecimiento con el recurso hídrico subterráneo.

2) **Prospección geoelectrica:** Con el objetivo de determinar el espesor del subálveo del río Brealito, se prospectó con sondeos eléctricos verticales en una zona cercana a una de las cisternas propuestas.

La meandrosidad y angostura del cauce impidieron obtener una longitud de OA suficiente para cumplimentar el objetivo. El máximo valor de OA fue de 50 metros, donde la curva comienza a descender. Dado que la resistividad del Precámbrico es de 119-98 Ohm m, fue interpretada como entrada al basamento técnico.

Los pobladores manifestaron que una excavación realizada en el lecho del río hasta los 5 m, no había encontrado roca firme.

En base a estos antecedentes y a los valores del SEV paramétrico en Precámbrico, el techo de las sedimentitas precámbricas se estimó en aproximadamente 10 m.

Una observación del perfil de las barrancas nos muestra el escaso espesor de los sedimentos aterrizados sobre los subafloramientos precámbricos. Si bien no se han estudiado en detalle, para generalizar, se puede expresar que el río Brealito ha elaborado su cauce en las sedimentitas precámbricas y, las pequeñas terrazas con subafloramientos, no tienen posibilidades de comportarse como acuíferos. Esto descarta la posibilidad de

ejecutar una perforación fuera del lecho del río.

3) Relevamiento topográfico expeditivo: Se realizó una poligonal con brújula taquimétrica partiendo desde la obra de toma, hasta el cerro situado en adyacencias de la cancha de fútbol. Esta poligonal fue continuada aguas abajo, con brújula y cuenta kilómetros de vehículo hasta el cruce con la ruta nacional N°40. A partir de aquí, y por este último procedimiento, se hizo el levantamiento aproximado de la margen izquierda del río Brealito (**Anexo 10**). En éste se delimitan dos áreas de detalle que constituyen los **Anexos 11 y 12** respectivamente.

El **Anexo 11** en el muro parrilla y zonas aledañas, muestra en su corte A-B, una de las posibles ubicaciones de la cisterna, cuya cota aproximada es de 113 m, tomando como 100 m la cota inicial en la obra de toma.

El **Anexo 12** muestra un detalle del cerro ubicado en las adyacencias a la cancha de fútbol y hostería en construcción. Su cota relativa a la cota inicial de 100 m, es de 124 m. En este lugar se ubicaría la cisterna como alternativa 2.

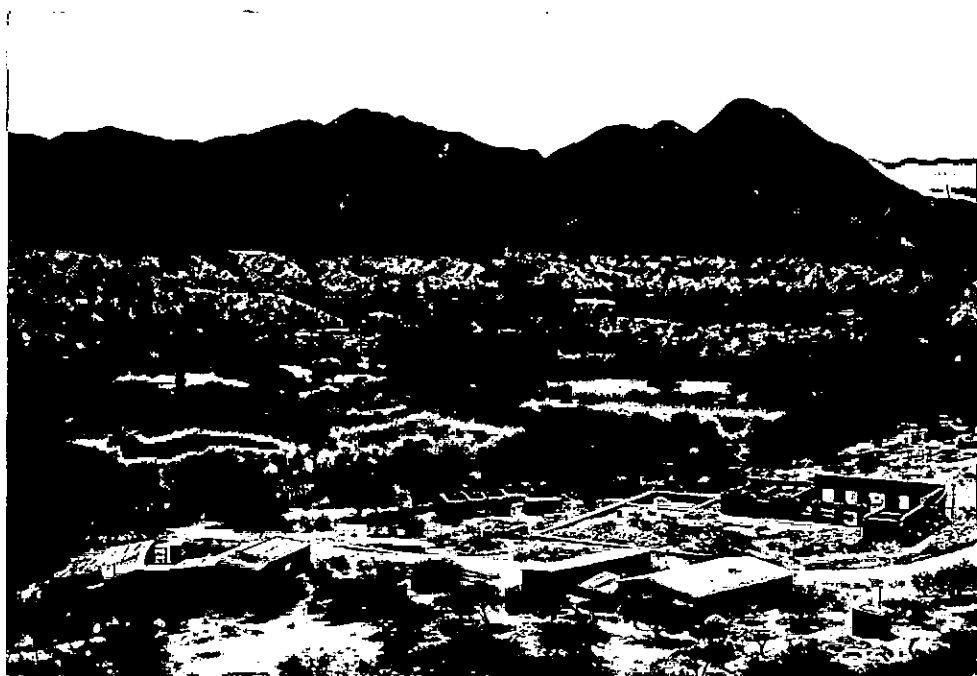


Foto N° 13: Vista parcial de la localidad Seclantás Adentro desde el cerro donde se ubicaría la cisterna propuesta

En este anexo también se construye un perfil desde la cisterna (124 m) hasta el SEV 01 realizado en el río Brealito. La diferencia de cota entre la cisterna y el nivel del río, es de 58 m.

6.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

6.5.1. Geología

En este sector, el río Brealito se desarrolla sobre sedimentitas precámbricas de arrumbamiento general N-S, que infrayacen a los sedimentos cuartáricos que conforman las bajadas, conos y depósitos aluviales.

6.5.2. Geomorfología

Una característica del río Brealito en este sector es su meandrosidad, hallándose el curso encajonado por partes en las sedimentitas precámbricas de la Formación Puncoviscana. El cauce se desarrolla en el sector correspondiente a la zona de cabecera de cuenca, por lo que posee una elevada competencia.

Una observación a priori de las terrazas, indicaría que a lo largo de su historia, el río habría sufrido una reactivación que ocasionaría el actual encajonamiento de su cauce, labrado sobre sedimentos cuartáricos y sobre las sedimentitas precámbricas subyacentes.

6.5.3. Hidrología

El principal colector de la zona lo constituye el río Brealito, de régimen permanente que drena una importante cuenca hidrológica y que tiene sus nacientes en las Cumbres de Brealito y en los Cerros de la Laguna.

6.5.4. Hidrogeología

El subálveo del río Brealito se constituye como una fuente importante de abastecimiento para dar solución a los pobladores de Seclantás Adentro. Si bien el recurso hídrico subterráneo no ha sido cuantificado, el caudal superficial observado en el muro parrilla, posibilita estimar que es suficiente para realizar una captación que brinde una solución integral a las localidades de Seclantás Adentro, El Monte y Seclantás.

6.6. CALIDAD QUIMICA

Una muestra extraída del río Brealito, arrojó los siguientes datos: 12,5 °C de temperatura, 205 uS/cm, y un pH de 8,23. Se obtuvo asimismo una muestra para realizar determinaciones físico-químicas de laboratorio.

El análisis físico-químico efectuado por Argentaguas indica que se encuentra agua de muy buena calidad. Ver planilla N° 5 del Anexo 20 y diagrama de Schoeller N° 5 del Anexo 21.

6.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

6.7.1. Captación subterránea en el río Brealito

Esta captación por medio de una perforación que puede estimarse en 10 m de profundidad, estaría ubicada cercana al cerrito situado en las adyacencias de la cancha de fútbol y hostería en construcción, donde se ubicaría la cisterna (alternativa 2). Esta obra contempla solamente el abastecimiento de los pobladores de Seclantás Adentro.

6.7.2. Captación subsuperficial en el río Brealito

Esta obra se sitúa aguas arriba del muro parrilla actual, la que contaría la construcción de lechos horizontales con el propósito de captar el recurso subsuperficial del río, con la ventaja de eliminar la carga sólida que registran estos cursos durante la época de crecida.

6.8. COMPUTO METRICO

6.8.1. Captación subterránea del subálveo del río Brealito

Esta alternativa contempla el abastecimiento de agua potable a la localidad de Seclantás Adentro:

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Excavado de un pozo en el cauce del río Brealito				
* De 0 a 10 metros	m	\$ 150	10	\$ 1.500
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m ³ /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-Equipo grupo electrógeno.....	gl	gl	1	\$ 12.000
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 110 mm y piezas especiales del pozo excavado a la cisterna.....	m	\$ 10,80	340	\$ 3.672
-Cisterna de 50 m ³ (2,5 x 2,5 x 1,60 m de nivel de agua y 2 m de alto) ubicada en la margen derecha	gl	gl	1	\$ 5.500
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm.....	m	\$ 2,80	8.500	\$ 23.800
-Imprevistos (15%).....				\$ 7.241
TOTAL				\$ 55.513

6.8.2. Captación subsuperficial del río Brealito

Esta captación contempla la construcción de lechos horizontales aguas arriba del muro parrilla existente con la finalidad de dar un abastecimiento integral a las localidades de Seclantás Adentro, Villa El Monte y Seclantás.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Obra de toma de galería filtrante.. Excavación, colocación de lechos horizontales, montaje de material seleccionado y membrana impermeabilizante. Incluye mano de obra especializada.....	gl	gl	1	\$ 1.500
-Provisión y colocación de cañería de impulsión y distribución de PVC (clase 6 diámetro 110 mm) desde el tanque cisterna hasta el tanque cisterna de Villa El Monte;reacondicionamiento del tendido de Villa El Monte hasta Seclantás.....	m	\$ 10.80	7000	\$ 75.600
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6, diámetro 63mm p/la margen izquierda de Seclantás Adentro.....	m	\$ 2.80	4000	\$ 11.200
-Imprevistos (15%)				\$ 13.245
TOTAL				<u>\$101.545</u>

HUMANAO

7. HUMANAO

7.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

Desde Salta Capital se accede a esta localidad por ruta nacional N°68 hasta Cafayate, empalmando en ése punto, con la ruta nacional N°40, hasta un desvío hacia el oeste, por la Quebrada del río Molinos. El caserío de Humanao está ubicado a partir de 1,5 km de la localidad de Molinos hacia el este. Otra vía de acceso la constituye la ruta Nacional N° 59, que desde la localidad de El Carril recorre con sentido E-O la Quebrada de Escoipe, hasta empalmar con la ruta N°40, en Payogasta, y desde allí hacia el sur hasta la localidad de Molinos (**Anexo 1**).

7.2. PROBLEMÁTICA

El paraje de Humanao cuenta con 16 casas que se disponen paralelamente a la ruta N° 40, a lo largo de 3,5 km aproximadamente. Toda su población se abastece de una acequia proveniente del río Amaicha, que junto al río Luracatao, conforman el río Molinos (**Anexo 13**).



Foto N°14: Acequia desde donde se abastecen los pobladores

Aguas arriba, la acequia, atraviesa numerosas zonas de cultivo y pastoreo, por lo que al llegar a Humanao, presentaría altos grados de contaminación orgánica. Para clarificar el agua extraída, utilizan la pasacana (penca del cactus) como un rudimentario, pero efectivo, sistema de decantación.

Sumado a esta situación, existe el problema de que la acequia es utilizada principalmente para riego, disminuyendo los volúmenes disponibles para consumo humano.

7.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

No existen en el paraje Humanao antecedentes de perforaciones, ni de otras fuentes de abastecimiento, que pudieran coadyuvar en este estudio como información básica.

Cercano a éste caserío se encuentran los pozos perforados en Molinos y el de Tomuco, productivos, pero con resultados disímiles.

7.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

A bien de cumplir con el objetivo de determinar fuentes alternativas de abastecimiento de agua, se realizaron las siguientes tareas:

1) **Realización de un relevamiento expeditivo**, con brújula y cuenta kilómetros, a bien de obtener un croquis del área, y la ubicación de las viviendas en forma aproximada. Esto sirvió de base para determinar las distancias que existen entre el primer y último poblador, con respecto a la localidad de Molinos (**Anexo 13**)

2) **Recorrida del área**: Se la realizó con el objeto de determinar una zona favorable en las terrazas del río Molinos a bien de ubicar una posible perforación. Para ello se llevaron a cabo tareas complementarias de topografía expeditiva con brújula taquimétrica con el objeto de conocer en forma aproximada la diferencia de cota existente entre el valle del río Molinos (zona de una posible perforación) y el cerro que se encuentra en el centro del caserío de Humanao (posible ubicación de una cisterna de distribución). Además, se ejecutaron 3 sondeos eléctricos verticales, para investigar la profundidad a la que se encuentra el basamento técnico (Formación Puncoviscana). El perfil A-B muestra una correlación de los sondeos efectuados (**Anexo 14**).

7.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

7.5.1. Geología

La zona de estudio está situada al oeste de la depresión tectónica compresiva del río Calchaquí, formando parte de otra fosa similar de rumbo norte - sur denominada Luracatao - Tacuil.

Las principales unidades litológicas que conforman el área, están representadas por las sedimentitas Precámbricas de la Formación Puncoviscana, compuesta por capas alternantes de cuarcitas gris verdosas oscuras, areniscas finas del mismo color con estratificación laminar, grauvacas y lutitas; que han sufrido un débil metamorfismo. Todo el conjunto está atravesado por venas de cuarzo.



Foto N°15: Vista desde la ubicación de la cisterna propuesta sobre sedimentitas precámbricas.

Las sedimentitas cambro - ordovícicas de la Formación La Paya, están expuestas en el cerro Overo, cuyo nombre deriva del contraste tonal de las rocas que la integran. Es un complejo metamórfico con intrusiones ígneas con predominio de esquistos biotíticos grises oscuros y subordinadamente gneises. Presenta pequeños cuerpos graníticos y numerosos filones pegmatíticos.

J.E. Arias y C. Moreno Espelta han diferenciado con dudas la Formación La Yesera en el cerro Colorado, basándose en la composición litológica (bancos de conglomerados polimícticos de color rojo oscuro con clastos redondeados de cuarzo, granito y metamorfitas; intercalándose entre ellos algunas capas de areniscas conglomerádicas del mismo color) y en su relación discordante con la Formación Puncoviscana.

El Cuartárico de la zona está representado por glacis terrazados que delimitan la margen izquierda de los ríos Molinos y Amaicha; y los materiales aluvionales que recubren el fondo del valle depositado por los ríos Amaicha, Luracatao y Molinos.

7.5.2. Geomorfología

La zona de referencia tiene una cota media del orden de los 2200 m.s.n.m. y el marco orográfico está compuesto por el cerro Colorado de 2500 metros y el cerro Arcaguay de 3450 metros, situados en las serranías que conforman el borde occidental de la fosa tectónica Calchaquí y oriental de la fosa de Luracatao.

La zona tiene un clima árido. Las precipitaciones ocurren entre los meses de noviembre - marzo, totalizando 176 mm anuales y la temperatura media es de 16 °C.

El principal agente de desagregación es la meteorización física, que proporciona al escurrimiento fluvial el material de carga. Las rocas del entorno están muy fracturadas y se observan numerosos glacis y niveles terrazados en las márgenes del río Molinos.

7.5.3. Hidrología

La localidad de Humanao se encuentra sobre la margen derecha del río Molinos, conformado por la confluencia de los ríos Luracatao y Amaicha.

El río Luracatao tiene sus nacientes en los nevados de Palermo y por el desarrollo de su cuenca aportaría los mayores caudales que alimentan al río Molinos. Es un río de régimen permanente y entre sus principales afluentes, de norte a sur, se pueden citar a los ríos Blanco, La Guardia, Huasayaca y Condorhuasi.

El río Amaicha, de menor desarrollo que el anterior, tiene sus nacientes a la latitud del Abra del Gordo. Es también de carácter permanente y no posee afluentes de importancia.

7.5.4. Hidrogeología

De acuerdo a las características antes mencionadas, se puede expresar que el río Molinos constituye el único recurso hídrico con que cuenta la localidad de Humanao.

El subálveo está conformado por los depósitos cuartáricos provenientes de los ríos Amaicha y Luracatao; y de acuerdo al desarrollo de las respectivas cuencas imbríferas, la cuenca tendría una buena capacidad de regulación (subálveo saturado durante todo el año).

7.6. CALIDAD QUÍMICA

En el trabajo de campaña se realizaron determinaciones físicas del agua de la acequia que actualmente provee el recurso hídrico a la localidad de estudio. Los valores obtenidos son los siguientes: una conductividad de 533 uS/cm, pH 8,03 a una temperatura de 22,4 °C.

Se realizó un análisis físico - químico del agua de la acequia. Se puede expresar que desde este punto de vista, el agua puede clasificarse como buena según se desprende del correspondiente diagrama de Schoeller que se adjunta en anexo 21. Las planillas de análisis físico - químicos se adjuntan en anexo 20.

7.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

7.7.1. Captación subterránea

El subálveo del río Molinos se constituye como una alternativa importante de abastecimiento para la localidad de Humanao.

La localidad de Molinos cuenta con una perforación, cuya producción, de una hora, abastece satisfactoriamente a ésta comunidad, por lo tanto, cabe la posibilidad de optimizar esta explotación y contemplar un abastecimiento integral para la localidad de Molinos y los pobladores de Tomuco y Humanao. Esta alternativa se desarrolla en el ítem 7.

7.8. COMPUTO METRICO

7.8.1. Captación subterránea

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Excavado de un pozo en la margen derecha del río Molinos.				
* De 0 a 10 metros	m	\$ 150	10	\$ 1.500
* De 11 a 20 metros	m	\$ 250	10	\$ 2.500
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m ³ /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-Grupo electrógeno.....	gl	gl	1	\$ 12.000
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 63 mm y piezas especiales del pozo excavado a la cisterna y cañería de distribución.....	m	\$ 2,80	3.750	\$ 10.500
-Cisterna de 10 m ³ (2,5 x 2,5 x 1,60 m de nivel de agua y 2 m de alto).....	gl	gl	1	\$ 1.500
-Imprevistos (15%).....				\$ 4.470
TOTAL				\$ 34.270

MOLINOS

8. MOLINOS

8.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

Desde Salta Capital se accede a esta localidad por ruta nacional N°68 hasta Cafayate, empalmando en este lugar, con la ruta nacional N°40, hasta un desvío hacia el oeste, por la quebrada del río Molinos.

Otra vía de acceso la constituye la ruta Nacional N° 59, que desde la localidad de El Carril recorre con sentido E-O la Quebrada de Escoipe, hasta empalmar con la ruta N°40, en Payogasta. Desde esta población y hacia el sur se accede a Molinos después de haber pasado las localidades de Cachi y Seclantás entre las más importantes (Anexo 1).

8.2. PROBLEMATICA

El pueblo de Molinos tiene una urbanización de 110 casas, un colegio primario y un establecimiento secundario con 119 y 120 alumnos respectivamente. Existe un hospital regional, una capilla y un servicio de radio-teléfono.

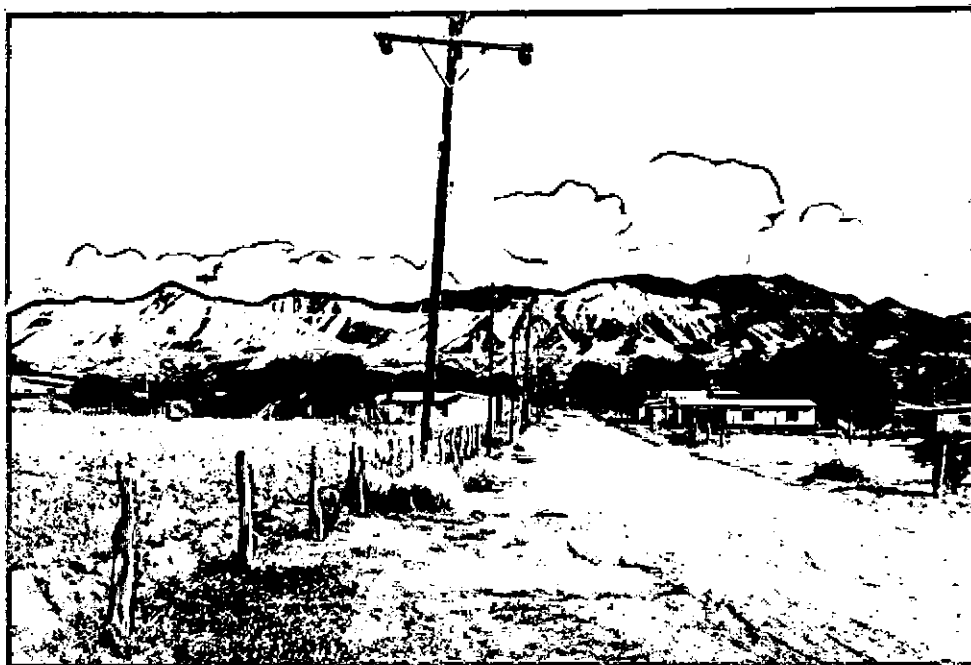


Foto N°16: Vista parcial de la localidad de Molinos

Esta localidad, no presenta acuciantes problemas con la provisión del recurso hídrico. Actualmente se abastece por medio de un pozo de agua perforado por AGAS ubicado en el Complejo Deportivo. El régimen de producción satisface ampliamente las necesidades de la comunidad.

La problemática radica en que el Municipio debe abastecer de agua potable, por medio de un tractor y un tanque cisterna, a los pobladores cercanos y pertenecientes a otras localidades que no tienen red domiciliaria. Entre estas últimas se cuenta con la población de Humanao y se estimó conveniente estudiar la posibilidad de brindar una solución integral Molinos-Humanao.

El tanque cisterna ubicado en la plaza del pueblo tiene una capacidad aproximada de 35 m^3 , lo que indica, que de extenderse la red domiciliaria a otros pobladores, el almacenamiento resultará insuficiente. Otro inconveniente que presenta el tanque cisterna es su dificultad para la cloración.

8.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Entre los antecedentes disponibles podemos citar el trabajo de Arias, J.E. y Moreno Espelta, C., donde describen las características geológicas de la zona y estudian el comportamiento del acuífero libre del cono aluvial del río Amaicha.

Apaza, J.C., estudia las factibilidades de riego en la zona, considerando necesaria la captación del reservorio subterráneo existente.

La Administración General de Aguas de Salta, posee los legajos de los pozos AS 116, AS 390 y AS 557, de los cuales se pudo determinar las características hidrogeológicas del subsuelo (Anexos 15 y 16).

8.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Con el objetivo de estudiar una alternativa de abastecimiento de agua integral Molinos-Humanao, se efectuaron las siguientes tareas, que se describen con una síntesis de sus conclusiones.

1) **Estudio de la actual fuente de abastecimiento:** El abastecimiento de agua potable en la localidad de Molinos es por medio de una perforación de 52 m de profundidad (AS 557), ubicada en el Complejo Deportivo. Existen otras dos perforaciones cercanas al pozo productivo. El AS 390 se encuentra cerrado, pero su nivel estático llega a superficie, observándose su surgencia. El AS 116 se encuentra fuera de uso, con tapón de abandono.

El pozo AS 557 tiene una producción aproximada de $35 \text{ m}^3/\text{h}$ y brinda la posibilidad de duplicar su caudal, según los antecedentes del legajo existente en la Administración General de Aguas de Salta. Esto posibilita abastecer integralmente a la localidad de Molinos y a los parajes de Tomuco y Humanao.

2) Estudio de otras fuentes: Se prospectó geoeléctricamente El Angosto El Espejo, situado en el río Amaicha a aproximadamente 3 km aguas arriba de la localidad de Molinos. De la interpretación geoeléctrica se desprende la posibilidad de la realización de una obra de captación subsuperficial. De optarse por esta alternativa sería necesario un estudio geoeléctrico de detalle.

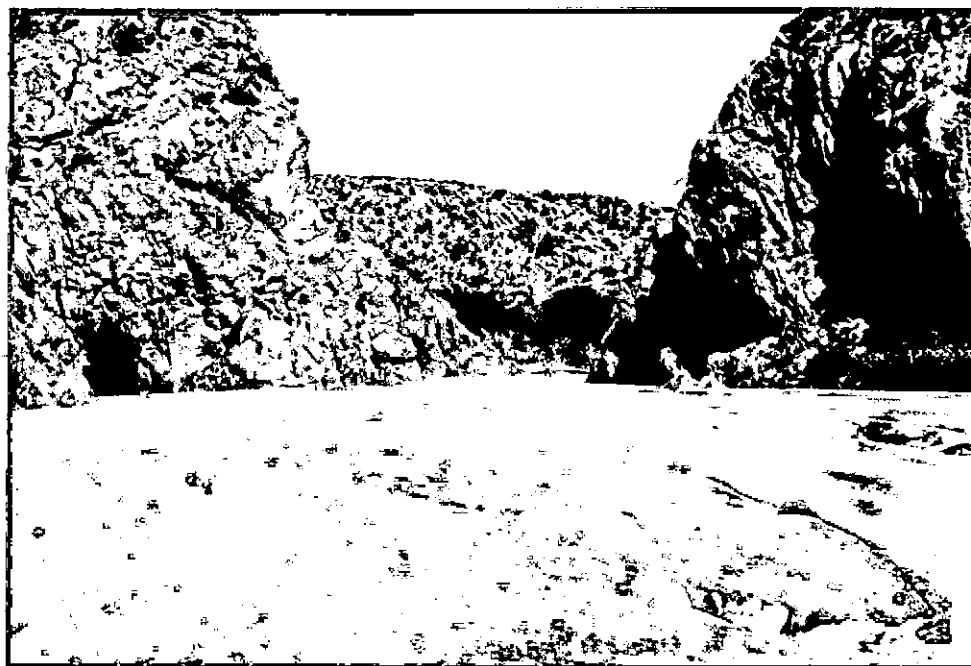


Foto N°17: Vista del Angosto El Espejo

8.5. ASPECTOS FISICOS DEL AREA

Dada la proximidad con el paraje Humanao (1.250 m), se obviaron los aspectos físicos del área, por ser éstos similares a los ya descriptos en el acápite 7.

8.6. CALIDAD QUIMICA

Un muestreo en el Angosto El Espejo, dió 495 uS/cm de conductividad, un pH de 8,13 y 26,1 °C de temperatura. El pozo en producción ofreció los siguientes valores: 760uS/cm, un pH de 7,61 y 17,5 °C de temperatura.

El análisis físico-químico efectuado por Argentaguas permite clasificar al agua de ambas fuentes como de buena calidad. Es importante destacar la correspondencia de las aguas en lo que respecta a sus valores determinados, observandose una salinización desde el Angosto El Espejo hacia el pozo del Complejo Deportivo. Ver planilla No 7 y 8 del Anexo 20 y diagrama de Schoeller No 7 del Anexo 21

8.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

En este acápite se contempla una provisión de agua integral Molinos-Humanao-Tomuco, a partir del pozo actualmente en producción en la primera localidad.

Si se realizara un cambio en la fuente de abastecimiento, es decir una captación subsuperficial en el Angosto El Espejo, el diámetro de cañería para el suministro de agua a la población de Tomuco, debería ser de 90 mm.

8.8. COMPUTO METRICO

8.8.1. Abastecimiento integral Molinos-Tomuco-Humanao:

Este abastecimiento contempla una producción de dos horas del pozo AS 557.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 75 mm y piezas especiales del pozo en producción a la cisterna nueva.	m	\$ 4,50	800	\$ 3.600
-Cisterna de 50 m ³ (4,8 x 4,8 x 2,20 m de nivel de agua y 2,50m de alto) ubicada en Molinos.....	gl	gl	1	\$ 5.500
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 63 mm de la cisterna a Humanao....	m	\$ 2,80	4.000	\$ 11.200
-Provisión y colocación de cañería de distribución de PVC clase 6 de 90 mm de la cisterna a Tomuco.....	m	\$ 8,20	1.000	\$ 8.200
-Imprevistos (15%).....				\$ 4.275
TOTAL				\$ 32.775

LAS CONCHAS

9. LAS CONCHAS

9.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

Al paraje Las Conchas se arriba desde Salta, y hacia el sur, por ruta nacional N°68, después de recorrer 155 km, hasta el asentamiento de La Punilla. A partir de éste, se accede por un camino secundario en dirección a Corralito. Las Conchas se sitúa a 2 km de la ruta nacional N°68. Desde la localidad de Cafayate se accede por la misma ruta nacional, después de transitar 25 km hacia el sur.

9.2. PROBLEMÁTICA

El paraje Las Conchas cuenta con una escuela de jornada completa, con un maestro y treinta alumnos, un centro sanitario, en el cual se desempeña el enfermero Raúl Fernández, una capilla, y treinta y ocho familias, en un radio de 2 km.



Foto N°17: Vista parcial del paraje Las Conchas

El abastecimiento actual se realiza desde Cafayate a través de un camión cisterna, dos veces por semana. El consumo diario es de 500 litros para la escuela y el centro sanitario y entre 150 y 200 litros para cada familia. Un cómputo global brindado por la municipalidad, arroja 12.000 litros por semana.

La escuela y el centro sanitario tienen instaladas las cañerías sanitarias, una pequeña cisterna, y un grupo electrógeno. El resto de la comunidad se abastece a través de baldes desde tachos de 200 litros.

La población está ubicada marginando una zona de mal drenaje, denominada por los lugareños como "el ciénago", que posee vertientes desde donde se alimentan las acequias que sirven para regadío y en no pocas oportunidades, como abastecimiento domiciliario.

La zona deprimida tiene costras salinas en sus bordes, como consecuencia de una alternancia de ciclos de saturación y sequedad. Los derrames de la acequia ubicada en posición topográfica más alta, lavan las costras salinas y consecuentemente salinizan las acequias aledañas.

De norte a sur, las acequias se denominan: "La Capilla", "Los Sauces" y "La Viña", que se sitúan en la banda norte, y "El Bajo" y "La Isla" o "Del Cementerio", ubicadas en la margen sur.

9.3 ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Como información del área se contó con el trabajo de Martinelli 1979, del cual se obtuvo un panorama geológico general, en lo que respecta a formaciones aflorantes y tipos de estructuras más importantes. Hidrogeológicamente el autor menciona la presencia de un paleocauce del río Calchaquí en el paraje Las Conchas, el cual por fotografías aéreas y recorridas de campo, pudo ser corroborado.

Como mapa base se contó con un mosaico fotográfico a escala aproximada 1:25.000, del trabajo "Los suelos de los Valles Calchaquíes" de Nadir, A. y Chafatinos, T. et al, 1982.

No existen perforaciones u otros antecedentes que nos puedan brindar datos de la litología del subsuelo, como así tampoco sus parámetros físicos.

9.4 DESARROLLO DEL ESTUDIO

A bien de tener un panorama de la situación del área se consultó a los pobladores Chacho Diez Gomez y Raúl Fernández; los que posteriormente nos acompañaron en una recorrida de la zona y en los trabajos ejecutados.

Las tareas desarrolladas fueron las siguientes:

- 1) Recorrido del ciénago, constatando las vertientes que alimentan a las acequias, toma de muestra y determinaciones in situ de conductividad, pH y temperatura.

La acequia La Capilla tiene su alimentación en Chañar Punco, a aproximadamente 3 km del paraje, con valores de: 21,5 °C de temperatura, 703 uS/cm de conductividad, y un pH de 7,67. Después de recorrer 3 km, y recibir aportes del lavado de suelos, registra 22 °C, 1.377 uS/cm y 8,18 de pH, lo que implica una duplicación en su conductividad.

La vertiente que alimenta a la acequia Los Sauces registra: 22,5 °C de temperatura, 767 uS/cm y 7,75 de pH.

Foto N° 18: Vista parcial de las vertientes en el ciénago



La vertiente que alimenta a la acequia La Viña, ubicada a 100 metros de la anteriormente nombrada, constató valores similares: 22,5 °C, 801 uS/cm y 7,58 de pH.

La acequia La Isla, ubicada en la margen sur, con un caudal que duplica a las anteriores, arrojó los siguientes resultados: 23,5 °C de temperatura, 801 uS/cm, y 7,78 de pH.

2) Observación de los afloramientos que flanquean a la zona deprimida, con toma de datos estructurales y litológicos.

3) Ejecución de tres sondeos eléctricos verticales paramétricos en los dos afloramientos más cercanos al ciénago, (ubicados al norte y sur respectivamente) y ejecución de siete SEV, sobre el camino de acceso al paraje, a bien de determinar la configuración del paleocauce en el subsuelo. Los sondeos paramétricos en los afloramientos terciarios subverticales dieron entre 8,5 Ohm/m perpendicular al rumbo, y 11 Ohm/m en sentido paralelo. Las areniscas sabulíticas del cerro Peña de la Cruz, dieron como resultado valores entre 18 y 19 Ohm/m.

4) Levantamiento topográfico expeditivo a efectos de acotar los sondeos ejecutados.

9.5 ASPECTOS FISICOS DEL AREA

9.5.1. Geología

Los afloramientos a ambos lados de las márgenes del río Calchaquí, están constituidos por sedimentitas del grupo Santa Bárbara con buzamientos dispares a ambos lados, lo que indica una dislocación cuya traza debe coincidir aproximadamente con la posición del paleocauce.

Los afloramientos del cerro Peña de la Cruz, ubicado en la margen derecha del paleocauce, están compuestos por areniscas sabulíticas con intervalos conglomerádicos, inclusive se ha constatado la existencia de un clasto con semejanza litológica de la Formación Puncoviscana, de 50 cm de lado. Estructuralmente tiene una dirección general de buzamiento de 50°/44°.

En la margen izquierda los afloramientos ubicados a ambos lados del camino que va a Corralito, están en posición subvertical compuestos por facies de areniscas finas y limos.

9.5.2. Geomorfología

Dadas las características de sequedad del clima, la meteorización física es la principal causante de la disgregación de las rocas, aportando material a los depósitos de pie de monte.

Mediante fotografías aéreas se identificó la presencia de un paleocauce del río Calchaquí el cual fue corroborado por la prospección geoeléctrica.

Los depósitos de pie de monte que bordean los cerros ubicados al norte del ciénago, delimitan a esta depresión.

9.5.3. Hidrología

La zona se ubica inmediatamente al norte de la confluencia del río Calchaquí con el río Santa María. El paleocauce activo del río Calchaquí que conforma el ciénago de Las Conchas, en épocas de crecientes derrama sus aguas nuevamente al Calchaquí en la latitud de Los Castillos. No se observaron otros escurrimientos que pudieran ofrecer alternativas de abastecimiento.

9.5.4. Hidrogeología

El ciénago de Las Conchas es consecuencia de una superficie freática cercana a la superficie, y que en zonas topográficamente más bajas, tiene afloramientos de agua. Es un paleocauce funcional del río Calchaquí, bordeado por afloramientos terciarios y ubicado al norte de la junta de éste con el río Santa María.

Actualmente el río Calchaquí se ha desplazado 2 km hacia el sur, y escurre junto al Santa María por un angosto conformado por afloramientos precámbricos y terciarios.

Las facies presentes en el cerro Peña de la Cruz, podrían comportarse en el subsuelo como roca reservorio, pero se ha observado en el

cemento abundante yeso, lo cual podría ser un elemento contaminante.

El camino secundario que une La Punilla con Corralito, y que en el paraje Las Conchas atraviesa el ciénago en sentido norte-sur, no posee un sistema de alcantarillado y por lo tanto se comporta como un pequeño y elongado dique de tierra, agravando la situación de mal drenaje del área, de la zona situada al oeste.

9.6. CALIDAD QUIMICA

Se realizaron análisis físico - químicos de la vertiente Los Sauces; y de las acequias La Capilla y La Banda. La calidad química de todas estas fuentes es buena a aceptable, a excepción de la acequia La Capilla, que tiene contenidos de Na(+K) ligeramente altos. Sin embargo, es apta para el consumo humano. Las planillas de análisis químicos se adjuntan en anexo 20 y los correspondientes diagramas de Schoeller en anexo 21.

9.7. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Dadas las características hidrogeológicas del lugar, y la confirmación por geoelectrica del paleocauce existente en el área, no existen impedimentos para captar esta fuente alternativa de provisión de agua potable. De optarse por la ejecución de una perforación, la misma debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Mapa de ubicación a escala 1:10.000 o 1:20.000
- Perfil litológico detallado a bien de determinar sus características.
- Perfil eléctrico normal corta, normal larga y de potencial espontáneo.
- Ensayo granulométrico de cada nivel acuífero, para la correcta determinación del tipo de filtro y prefiltro.
- Ensayo de bombeo prolongado (76 hs.)
- Análisis químicos de cada una de las capas acuíferas alumbradas.

Existe además la posibilidad de realizar una captación subsuperficial de las vertientes ubicadas aguas arriba, en el paleocauce del río Calchaquí, alternativa que posibilitaría la distribución del recurso por gravedad. Si se optara por esta segunda alternativa, debe realizarse previamente un trabajo de topografía de detalle para determinar correctamente una posición que permita la distribución del recurso por gravedad.

9.8. COMPUTO METRICO

Se realiza a continuación una estimación de los costos que demandaría la puesta en producción de cada una de las alternativas antes mencionadas.

9.8.1. Perforación de un pozo en el paleocauce del río Calchaquí

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Perforación de un pozo de 6" en el paleocauce del río Calchaquí.....	m	\$ 180	50	\$ 9.000
-Equipo de electrobomba sumergible de 5 m ³ /h a 40 metros de altura manométrica, con tablero y cable..	gl	gl	1	\$ 1.800
-Grupo electrógeno de 7 1/2 HP.....	gl	gl	1	\$ 12.000
-Provisión y colocación de cañería de impulsión clase 6 de 63 mm y piezas especiales del pozo excavado a la cisterna y cañería de distribución.....	m	\$ 2,80	2.000	\$ 5.600
-Cisterna de 10 m ³ de poliester reforzado con fibra de vidrio.....	gl	gl	1	\$ 3.200
-Imprevistos (15%).....				\$ 4.740
TOTAL				\$ 36.340

9.8.2. Captación de vertientes mediante lechos horizontales

Esta alternativa al no tenerse la ubicación exacta de la galería filtrante, tan sólo se pone de esta obra, faltando la longitud del tendido de la cañería de impulsión.

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Obra de toma de galería filtrante. Excavación, colocación de lechos horizontales, montaje de material seleccionado y membrana impermeabilizante. Incluye mano de obra especializada.	gl	gl	1	\$ 1.500

OTRAS LOCALIDADES

10. OTRAS LOCALIDADES

En la recorrida de campo se aprovechó la oportunidad para observar otras localidades que tienen necesidades de abastecimiento de agua potable y que serán estudiadas e incluidas en el próximo informe. Estas fueron: Rancagua, Quebrada Quipón y Potrero de Payogasta.

10.1 Rancagua

Está situada en la margen izquierda del río Calchaquí, frente a la población de Puerta La Paya. Sus pobladores carecen de un abastecimiento de agua potable y se proveen del recurso de manantiales que afloran en los barrancos cercanos al río Calchaquí.

En la casa del poblador Lucas Chiliguay, se pudo estimar un caudal de $500 \text{ m}^3/\text{h}$.

La presencia de una importante acequia ubicada en el borde este de la zona y todos los canales secundarios de regadío con cotas superiores a las vertientes, permiten inferir que son los causantes de los manantiales.

Este origen debe ser constatado con un posterior estudio, dado que se utilizan fertilizantes en la importante actividad agrícola que desarrollan.

En base a los escasos antecedentes disponibles se puede vislumbrar la posibilidad de integrar a esta localidad del abastecimiento previsto para Puerta La Paya.



Foto N° 19 : Vista del manantial del poblador Lucas Chiliguay.

Los análisis fisico-químico efectuados por Argentaguas proporcionaron los siguientes resultados: el correspondiente a la acequia de donde se proveen los alumnos de la escuela, es un agua de buena calidad; el análisis obtenido del manantial del puesto de Lucas Chiliguay, brindó un agua de aceptable calidad. A primera instancia, por la correspondencia de los tenores, podrían tratarse de un mismo origen. Ver planillas Nros. 12 y 13 del Anexo 20 y diagrama de Schoeller N° 9 del Anexo 21.

10.2. Quebrada Quipón

La quebrada de Quipón está ubicada en la margen izquierda del río Calchaquí, 4 km al norte de la localidad de Cachi.

El caudal observado de aproximadamente $3\text{m}^3/\text{h}$, podría abastecer a los pobladores que están ubicados aguas abajo de la quebrada y en la margen izquierda del río Calchaquí. Según el poblador Joaquín Gerónimo, este caudal es de régimen permanente, a pesar de sus variaciones en el año.

Un análisis físico de campo dió 779 uS/cm, un pH de 8,39 y 16,3 °C de temperatura.

El análisis físico-químico efectuado por Argentaguas permite clasificar el agua como de buena calidad. Ver planilla N° 14 del Anexo 20 y diagrama de Schoeller N° 10 del Anexo 21.

10.3. Potrero de Payogasta

Se accede por la ruta nacional N°40 hasta 5 km al norte de Payogasta donde se toma un camino secundario que pasa por el angosto de Los Cerrillos y Punta del Agua, respectivamente.

En un radio cercano a los 100 m a la escuela N° 836, José Ignacio Gorriti, existen 10 familias que se abastecen desde una acequia que nace desde un manantial ubicado 1.500 m al norte. La escuela tiene tres cisternas y con una bomba sumergible elevan el agua a un tanque cisterna.

El estudio debe consistir en determinar la configuración del manantial como una de las posibles alternativas de abastecimiento, para posteriormente realizar el tendido de cañerías de conducción hasta el centro del poblado.

El análisis físico - químico realizado por Argentaguas permite clasificar al agua como de buena calidad. Ver planilla N° 15 del Anexo 20 y diagrama de Schoeller N° 11 del Anexo 21.



Foto N°20: Vista parcial del manantial de Potrero de Payogasta



- ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS, Córdoba 1980. Geología Regional Argentina.
- AMENGUAL, R. et. al. 1979. Geología de la Región Noroeste, Dirección General de Fabricaciones Militares.
- BALDIS, Bruno A., et al 1975., Geotectónica de la Cordillera Oriental, Sierras Subandinas y comarcas adyacentes. Actas del VI Congreso Geológico Argentino. Bs.As.
- BIANCHI, Alberto R. 1975., Las Lluvias en el Noroeste Argentino, 1ra. parte. Salta - Jujuy - Formosa.
- DAVALOS, Federico y AMENGUAL, Rodolfo; Las Cuencas Hídricas de la Provincia de Salta. Caracterización Física. U.N.Sa., S.E. de Recursos Hídricos de la Nación.
- FUERTE A. 1992. Caracterización Geohidrológica general en base a información antecedente. Zona Valles Calchaquies. Consejo Federal de Inversiones. Programa APAPC.
- MARTINELLI, E.M. 1979. Estratigrafía de la comarca de Corralito, Dptos. de Cafayate y San Carlos, Salta. Seminario I. Universidad Nacional de Salta.
- NADIR, A. y CHAFATINOS, T. et al 1982. Estudio de los Suelos del N.O.A. (Salta y Jujuy) U.N.Sa. - SUBCYT - SEAA, Salta, Argentina.
- RUIZ HUIDOBRO, O. J. y SOCIC, V. J. 1980. Aguas Subterráneas en Geología Regional Argentina.
- SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS DE LA NACION - C.F.I. 1977.
- VALENCIA, R. Citado en Estudio Preliminar para el Aprovechamiento de los recursos hídricos de la cuenca del río Pasaje - Juramento - Salado.
- VILELA, R. y GARCIA, J. 1978. Descripción Geológica de la Hoja 9e, AMBLAYO.

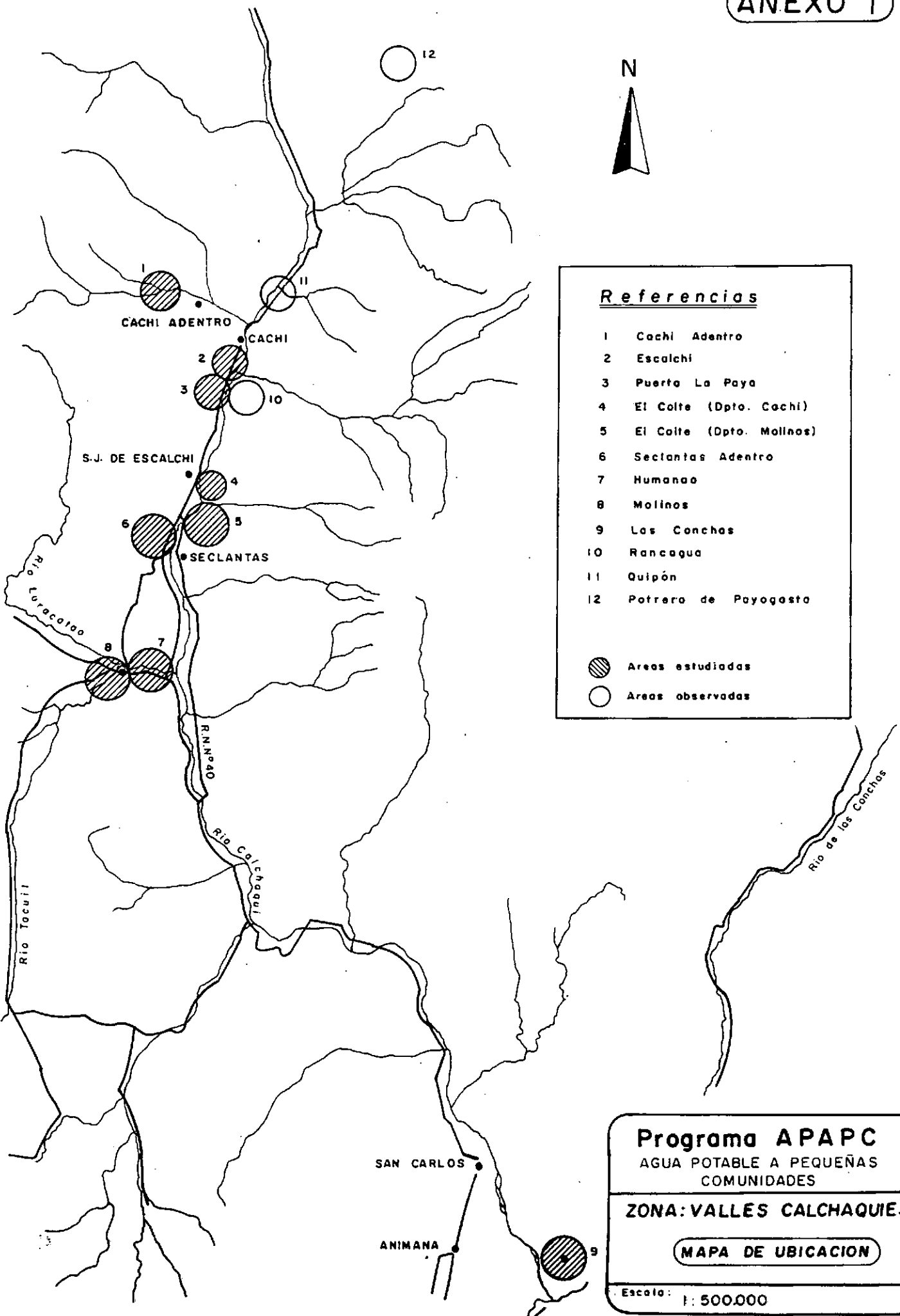
A N E X O S



Referencias

1	Cachi Adentro
2	Escalchi
3	Puerta La Paya
4	El Colte (Dpto. Cachi)
5	El Colte (Dpto. Molinos)
6	Seclantas Adentro
7	Humanao
8	Molinos
9	Las Conchas
10	Rancagua
11	Quipón
12	Potrero de Payogasto

	Áreas estudiadas
	Áreas observadas

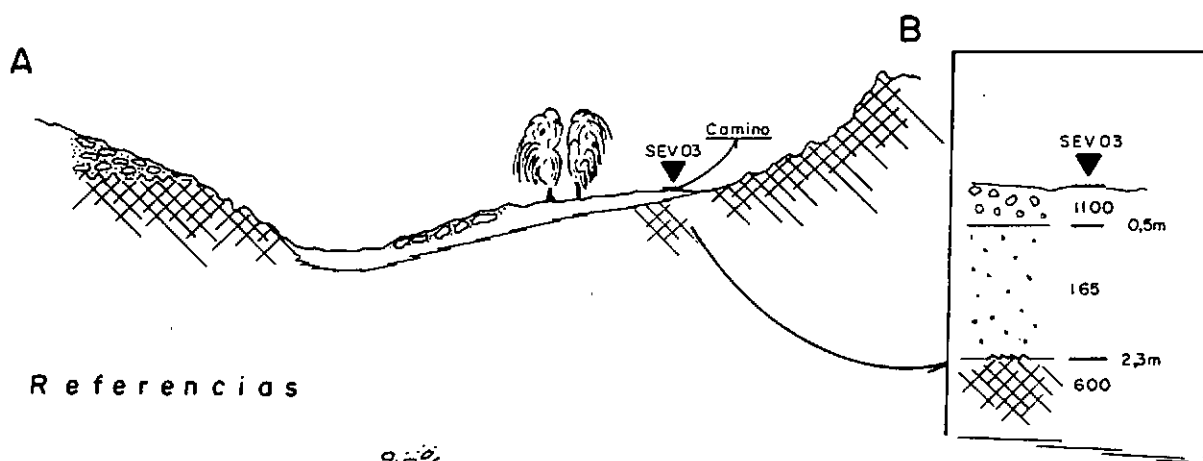
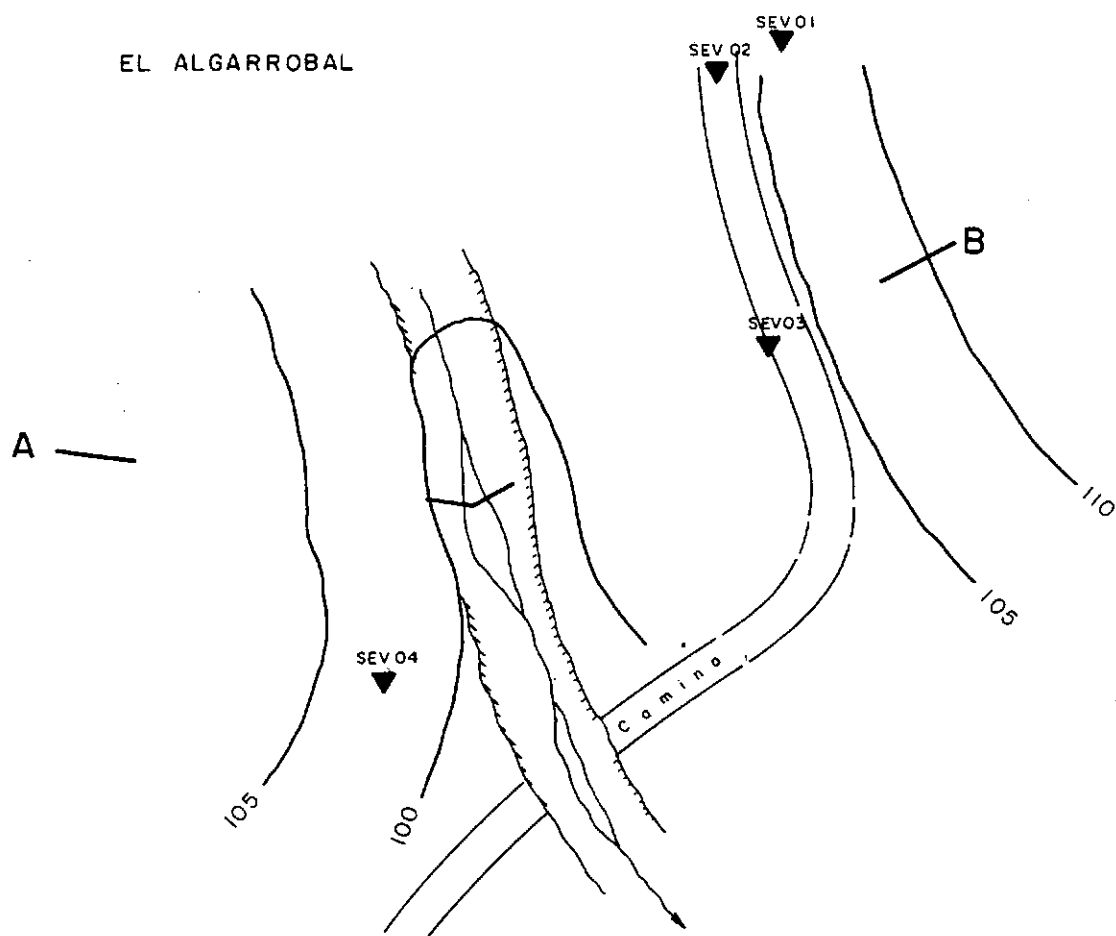


Programa APAPC
 AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
 COMUNIDADES

ZONA: VALLES CALCHAQUIES

MAPA DE UBICACION

Escala: 1: 500.000



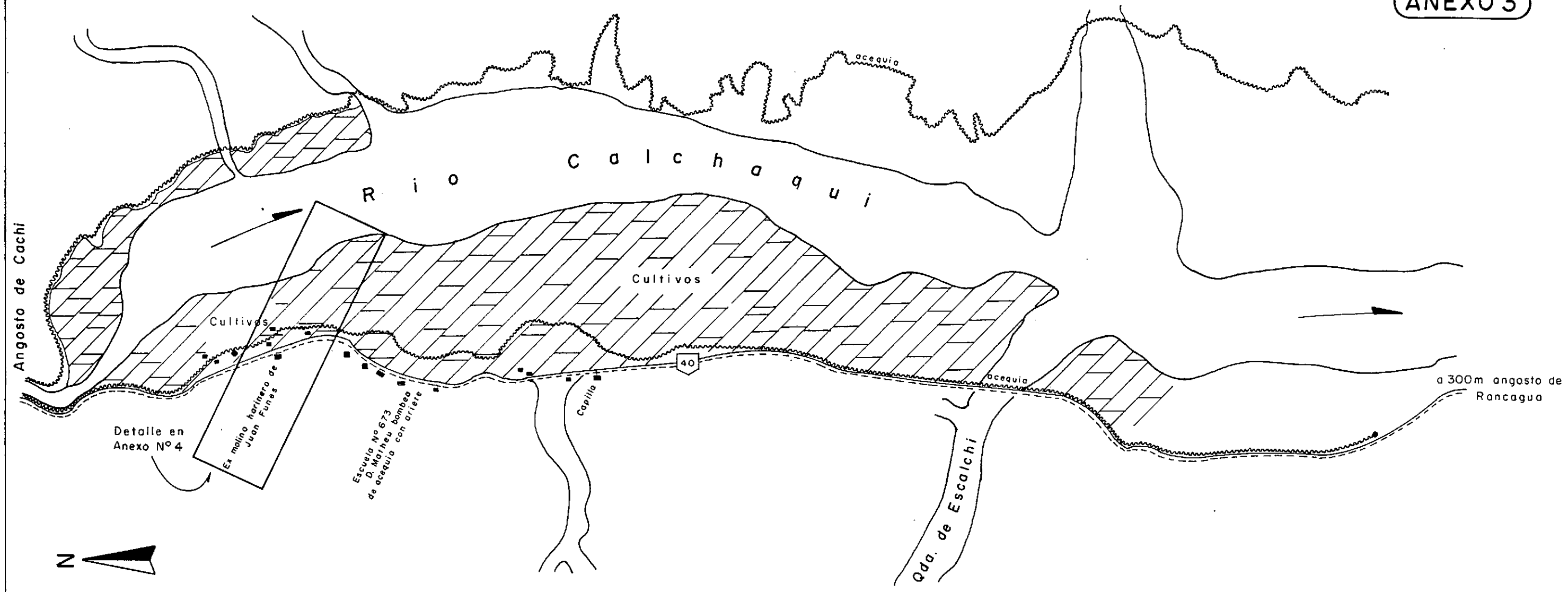
Referencias

- | | | | |
|-------------|---------------------------|-----|-----------------|
| —110— | Curva de forma | | Cuaternario |
| | Barranco | | Precámbrico |
| SEV 03
▼ | Sondeo eléctrico vertical | | Discordancia |
| 1100 | Resistividad (Ohm/m) | A—B | Línea de perfil |
| — | Pase geoelectrico | | |

Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

ZONA: VALLES CALCHAQUIES
CACHI ADENTRO
ESQUEMA DE UBICACION-PERFIL AB

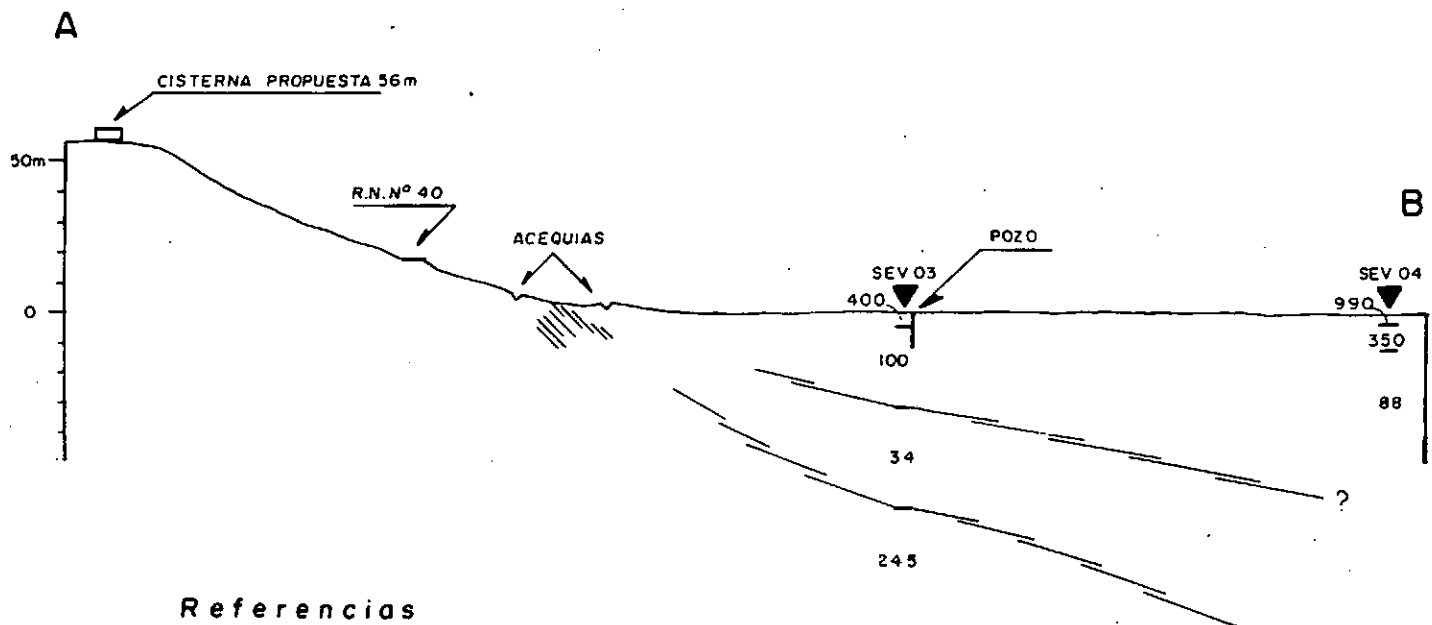
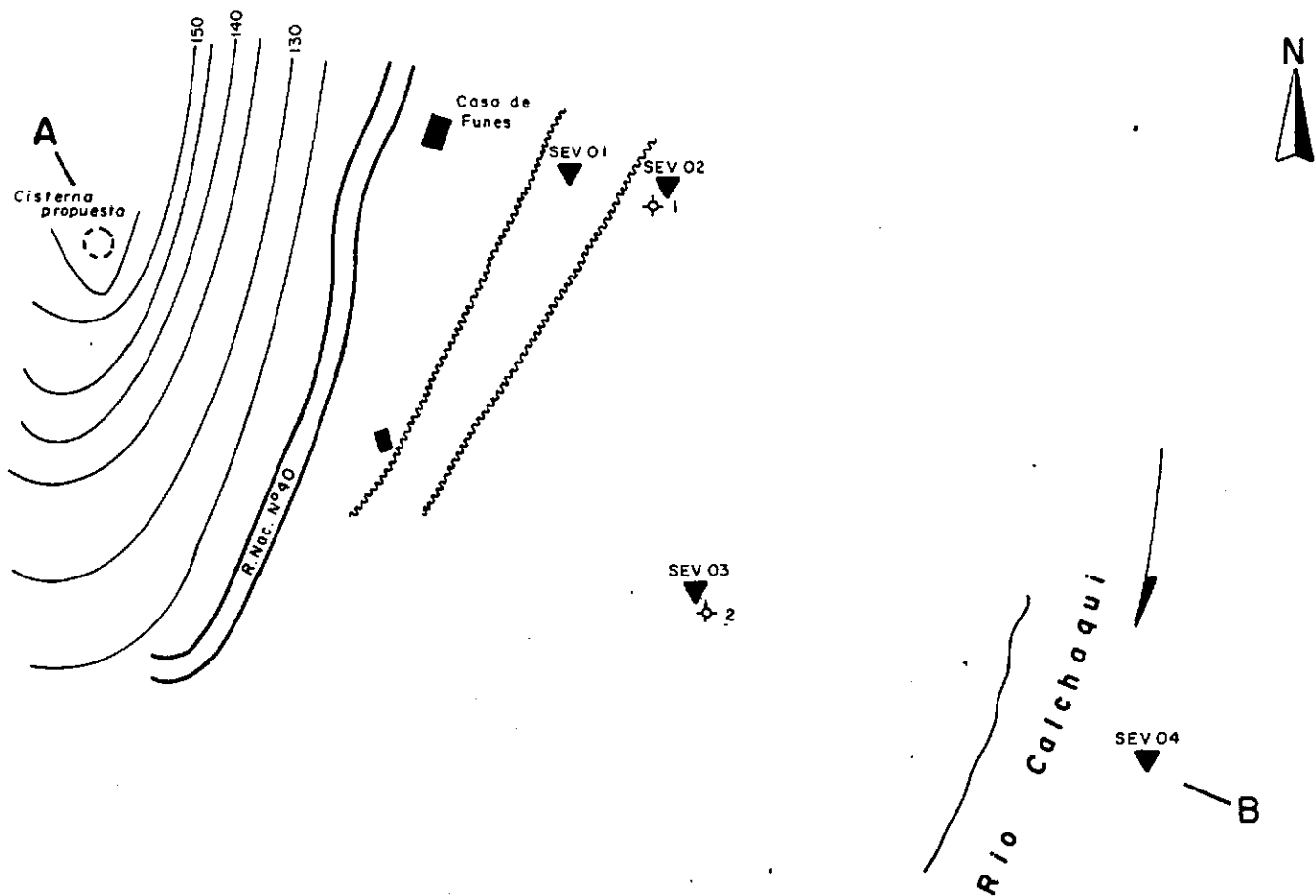
Escala: 1:500



Referencias

- Ruta Nacional
- Viviendas
- Acequia
- Cultivos
- Dirección de escurrimiento

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES	
APAPC	
Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisa:	
VºBº:	
Dibujo: M. Gutiérrez	E S C A L C H I
Nº de archivo:	
Fecha: Abril 1993	Plano de ubicación
Escala: 1:12500	



Referencias

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| VIVIENDA | SEV 01 SONDEO ELECTRICO VERTICAL |
| ACEQUIA | RESISTIVIDAD (Ohm/m) |
| CURVA DE FORMA | PASE GEOELECTRICO |
| DIRECCION DE ESCURRIMIENTO | LINEA DE CORRELACION |
| POZO | PRECAMBRICO |

Programa APAPC

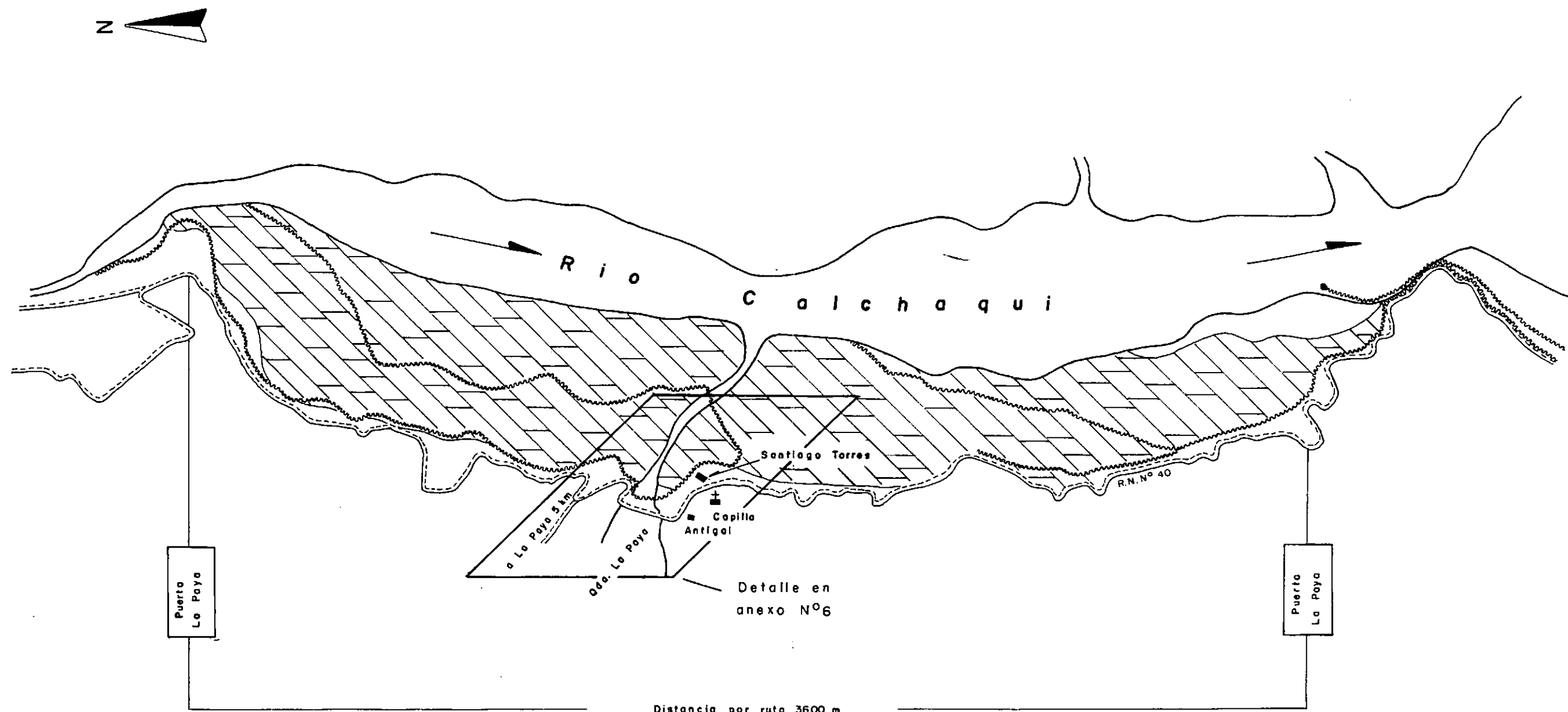
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES

ZONA: VALLES CALCHAQUIES

ESCALCHI

ESQUEMA DE UBICACION-PERFIL AB

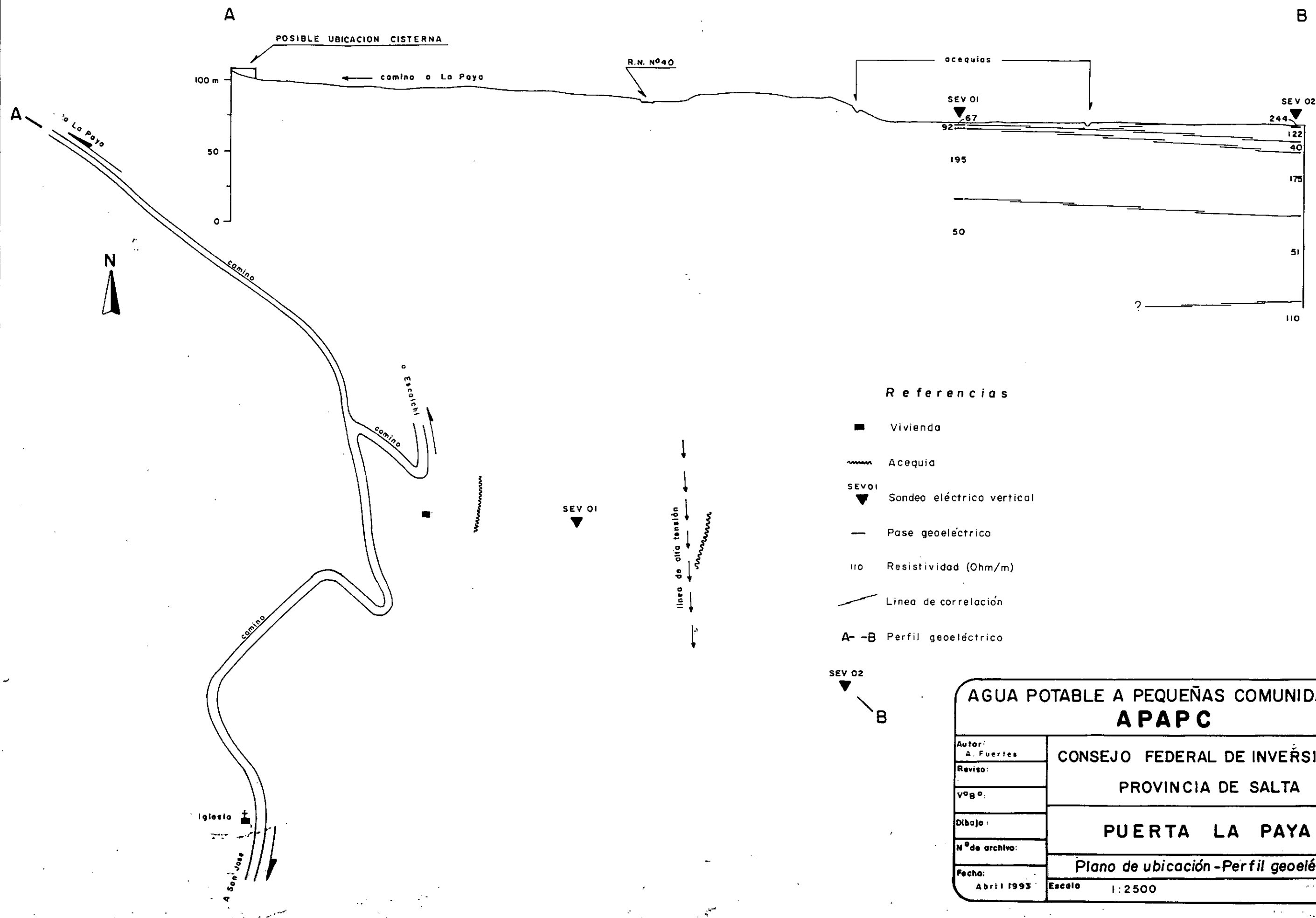
Escala: 1 : 2 500

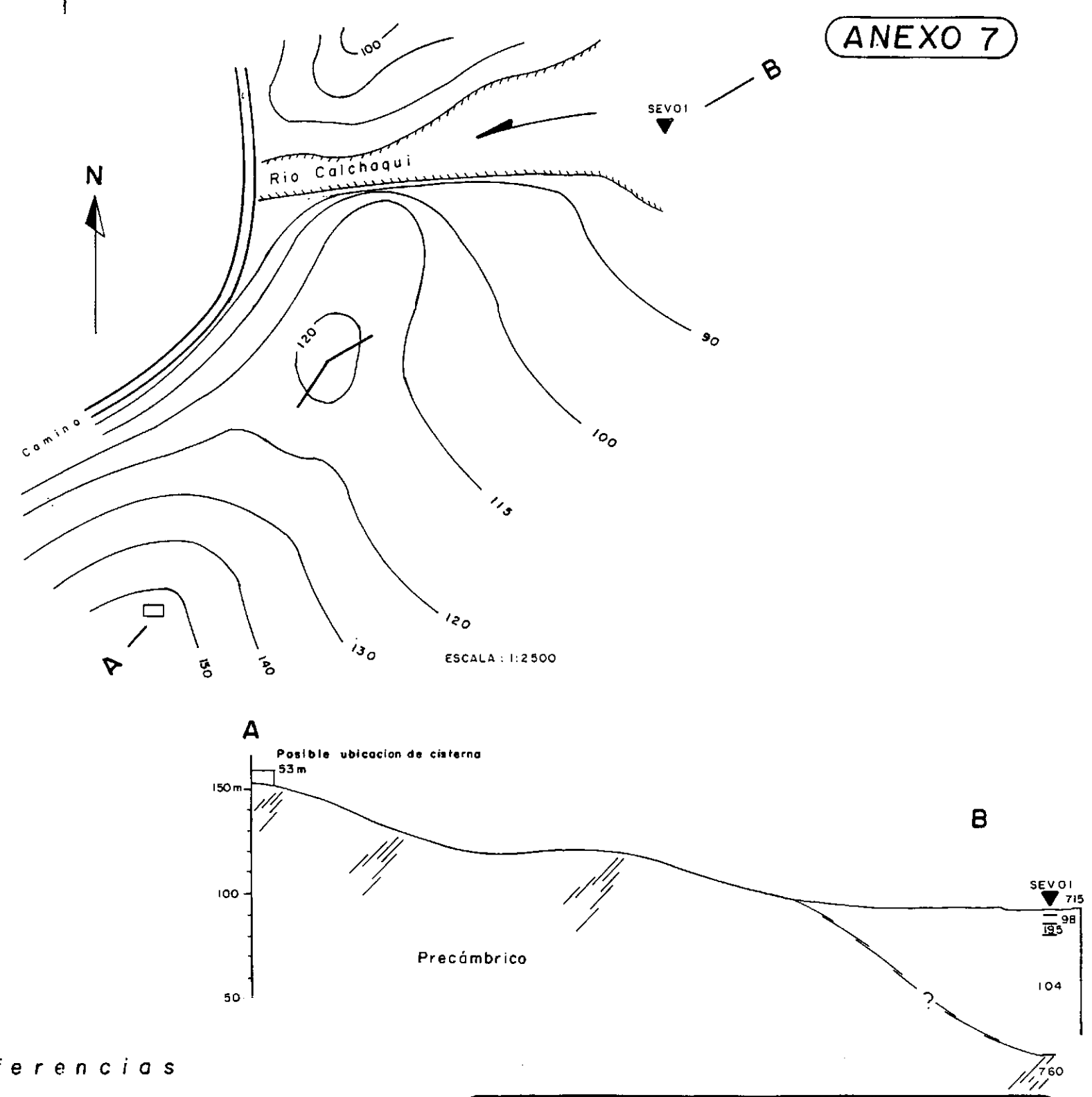
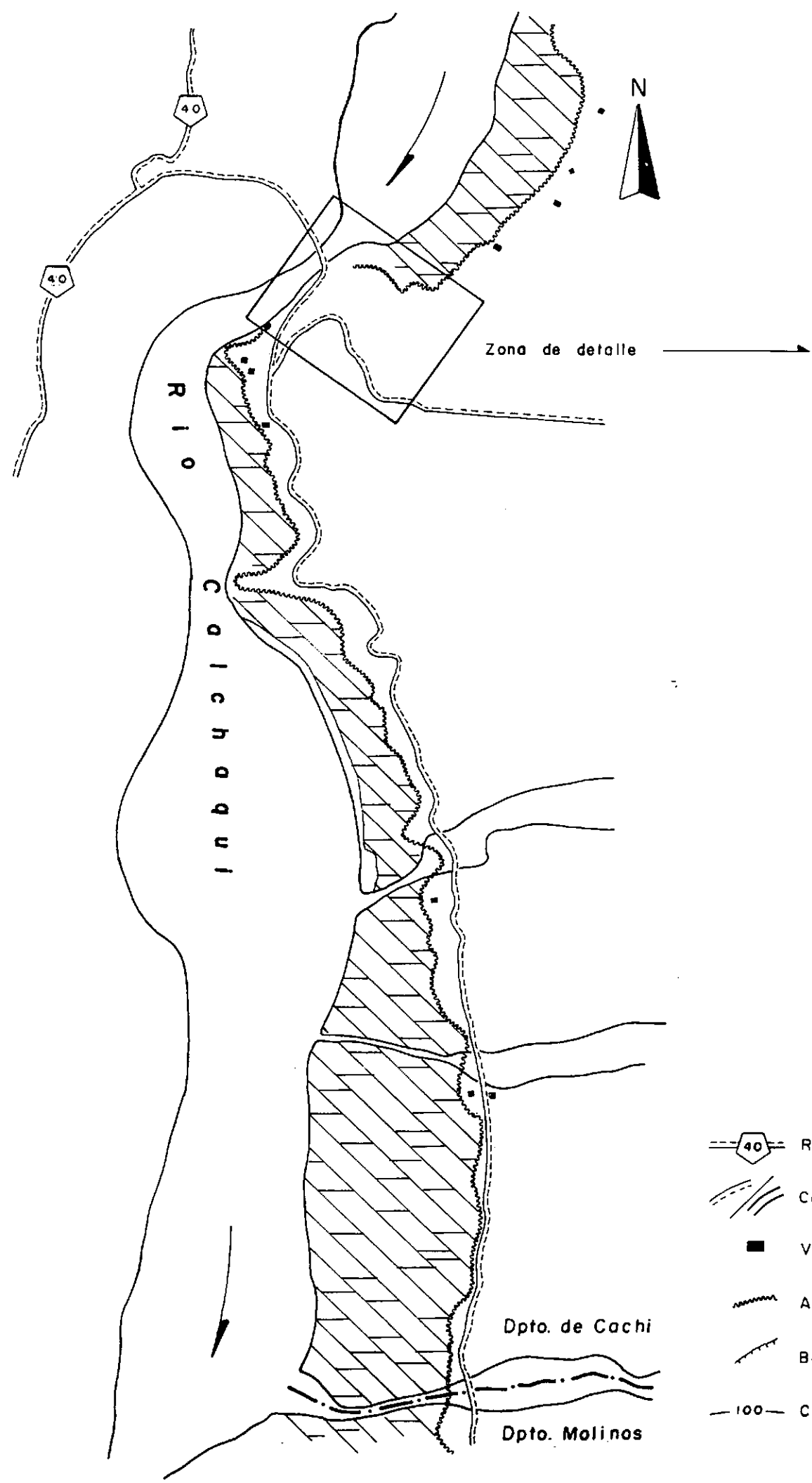


Referencias

- Camino
- Vivienda
- Acequia
- Cultivos
- Dirección de escurrimiento

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC	
Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
VºBº:	
Dibujó:	PUERTA LA PAYA
Nº de archivo:	
Fecha: Abril 1993	Plano de ubicación
Escala 1:12500	

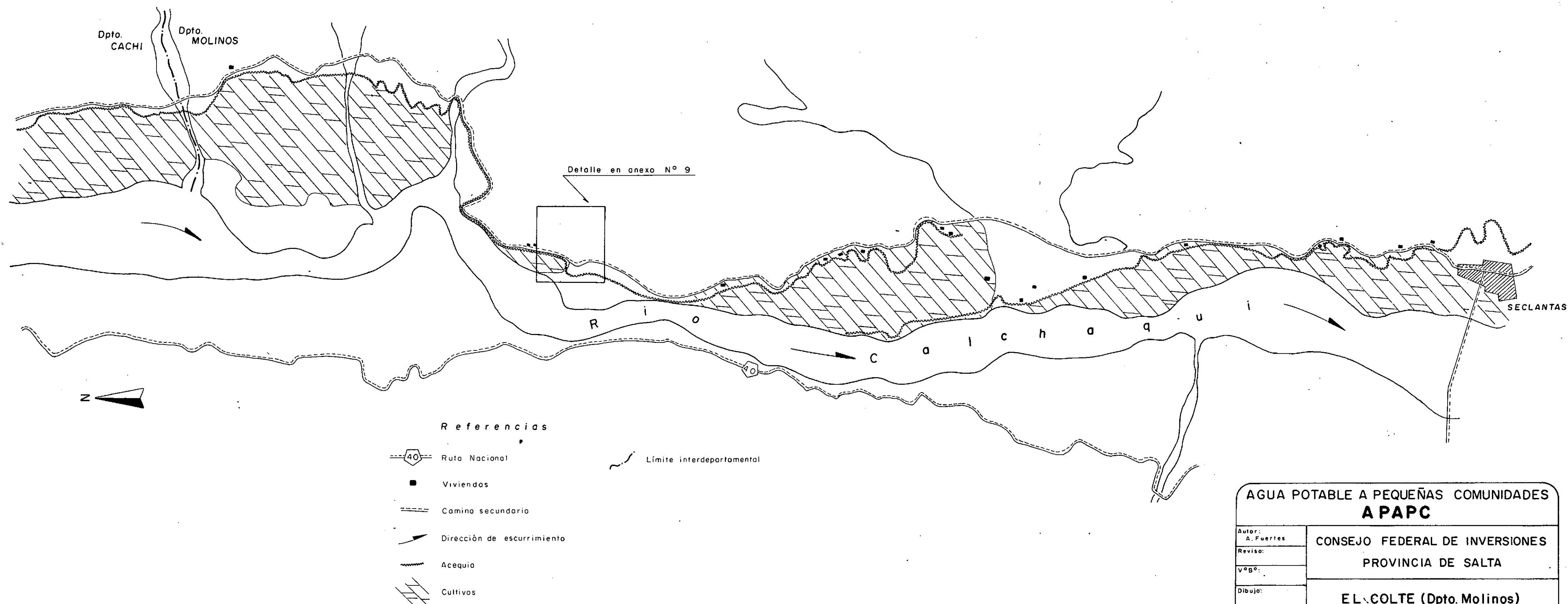




Referencias

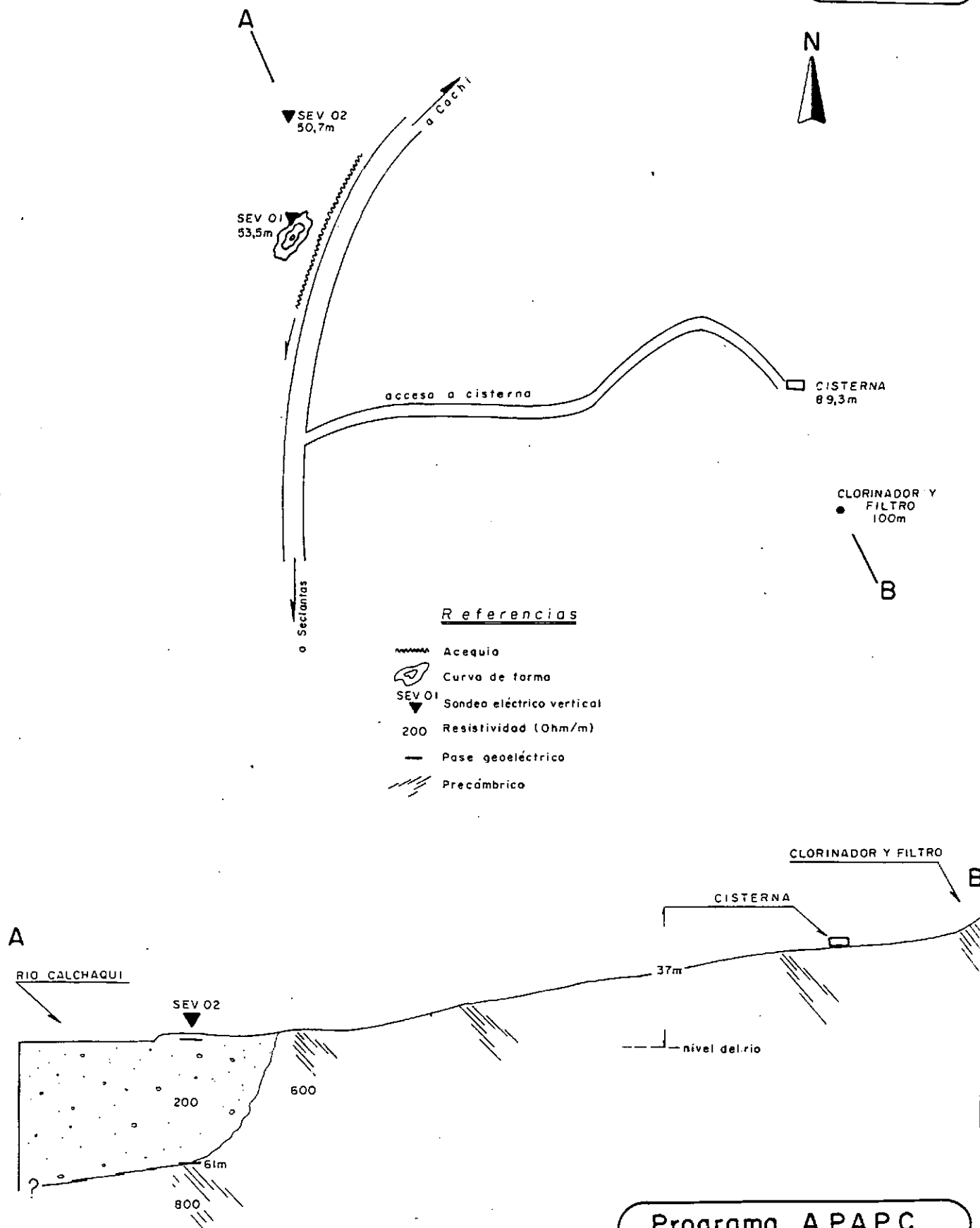
- | | |
|-------------------|----------------------------|
| Ruta Nacional | Sondeo eléctrico vertical |
| Camino secundario | Resistividad (Ohm/m) |
| Vivienda | Pase geoelectrico |
| Acequia | Línea de perfil |
| Barranco | Dirección de escurrimiento |
| Curva de forma | Límite interdepartamental |

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC	
Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
VºBº:	EL COLTE (Dpto. Cachi)
Dibuja:	
Nº de archivo:	Plano de ubicación Perfil AB
Fecha: Abril 1993	
Escala: 1 : 12 500	



AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES
A P A P C

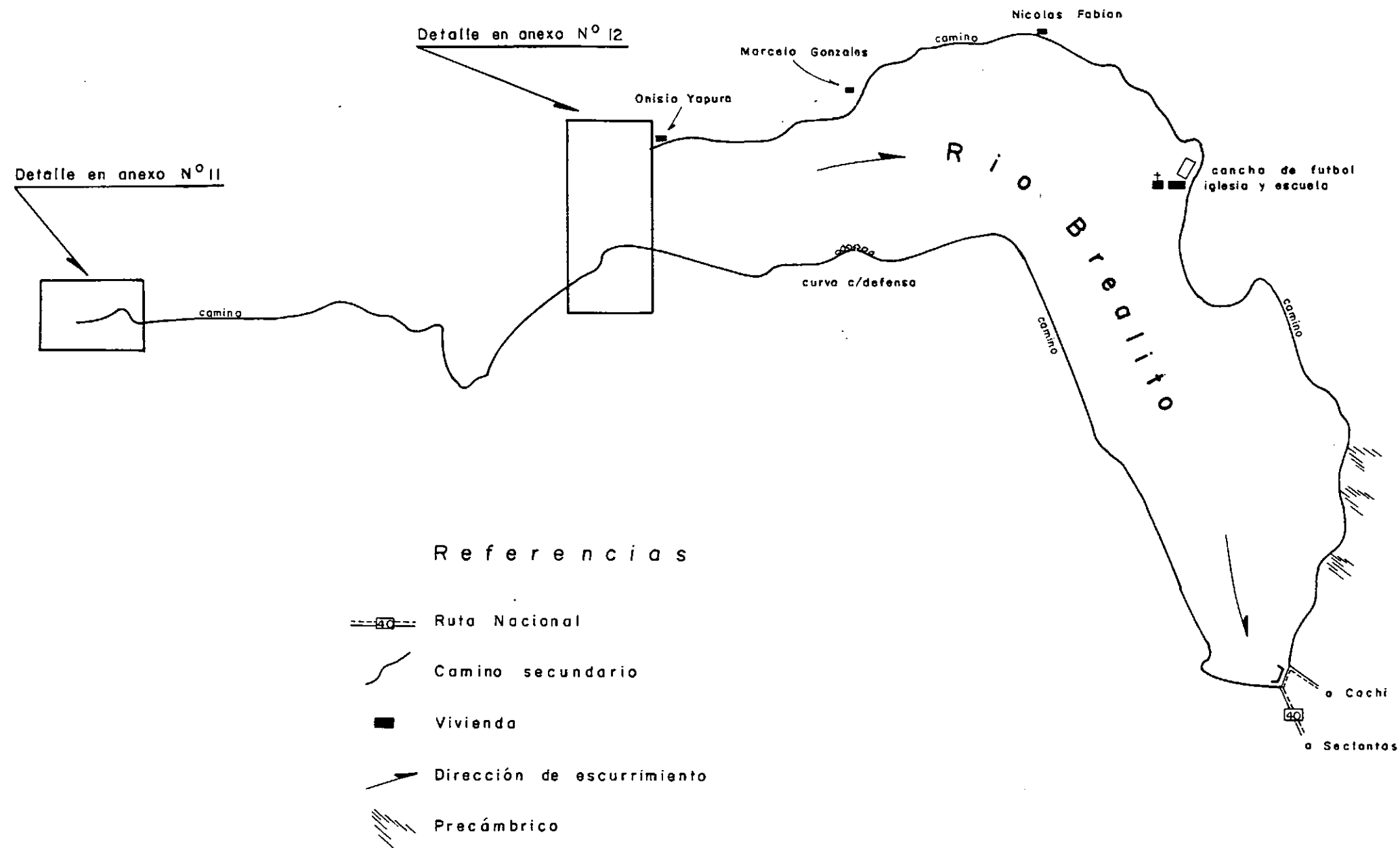
Autor: A. Fuentes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
VºBº:	
Dibujó:	EL COLTE (Dpto. Molinos)
Nº de archivo:	
Fecha: Abril 1993	Plano de ubicación
Escala: aprox. 1:12.500	



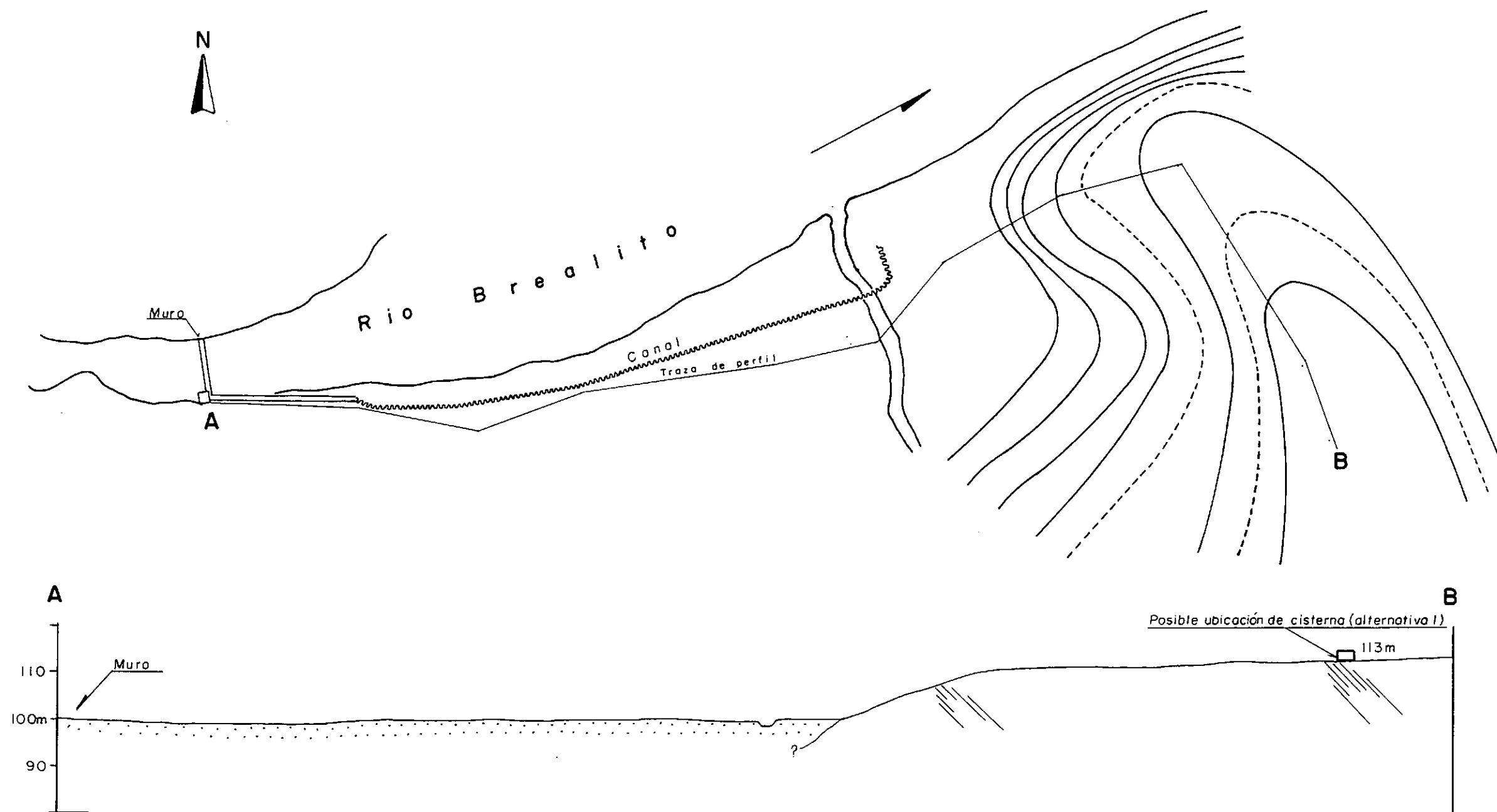
Programa A P A P C
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

ZONA: VALLES CALCHAQUIES
EL COLTE (Dpto. Moquegua)
ESQUEMA DE UBICACION-PERFIL AB

Escala: 1:2.500



AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC	
Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
Vº gº:	
Dibujo:	SECLANTAS ADENTRO
Nº de archivo:	
Fecha: Abril 1993	Plano de ubicación Escala 1: 20000



Referencias

- Dirección de escurrimiento
 Canal
 Curva de forma
 Depósitos de cauce
 Precámbrico
- 113m Cota relativa
 A—B Trazo de perfil

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES

APAPC

Autor:
A. Fuertes

Revisó:

Vº Bº:

Dibujo:

Nº de archivo:

Fecha:

Abril 1993

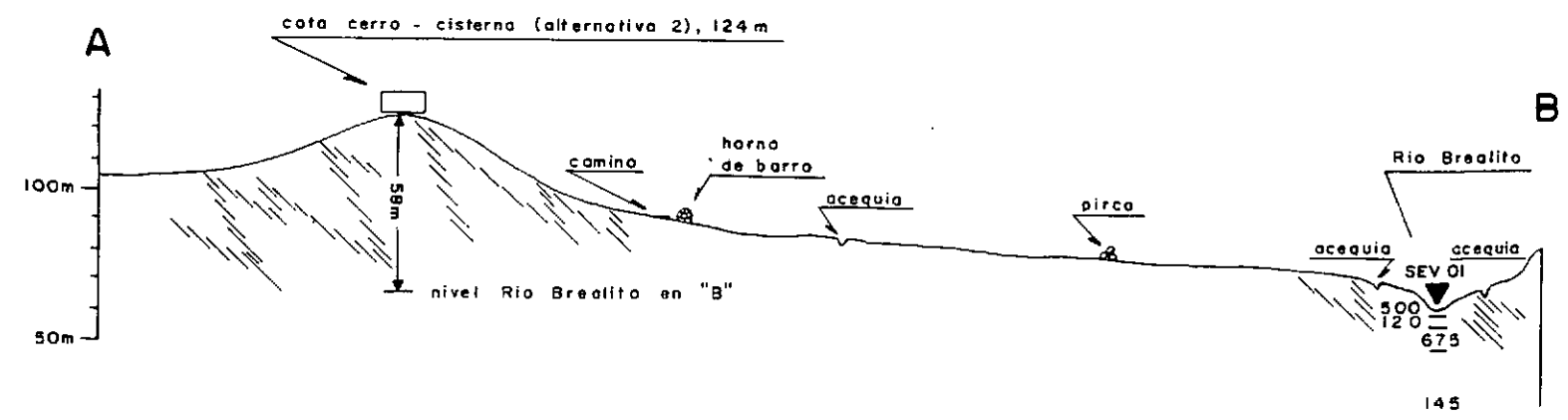
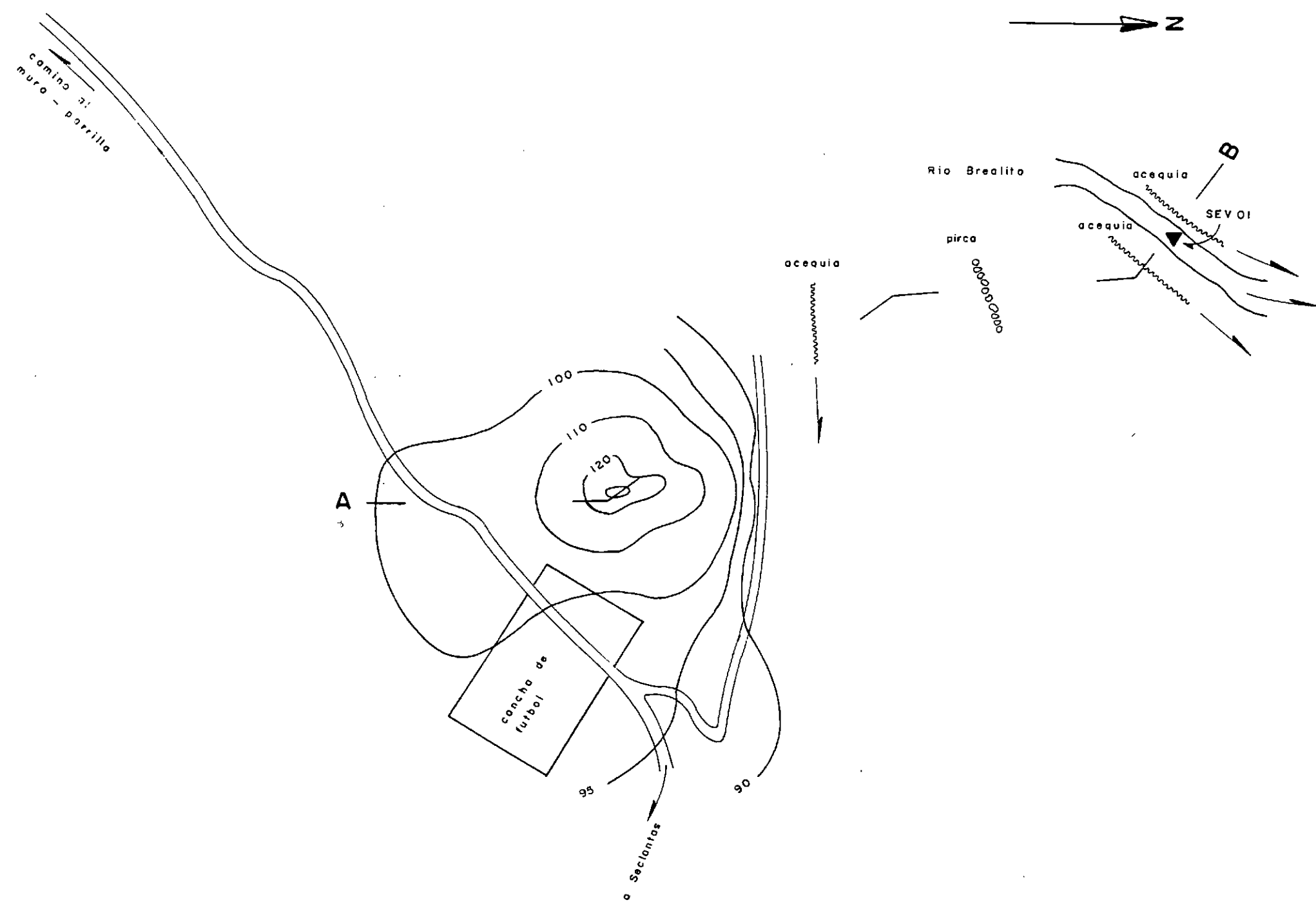
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 PROVINCIA DE SALTA

SECLANTAS ADENTRO

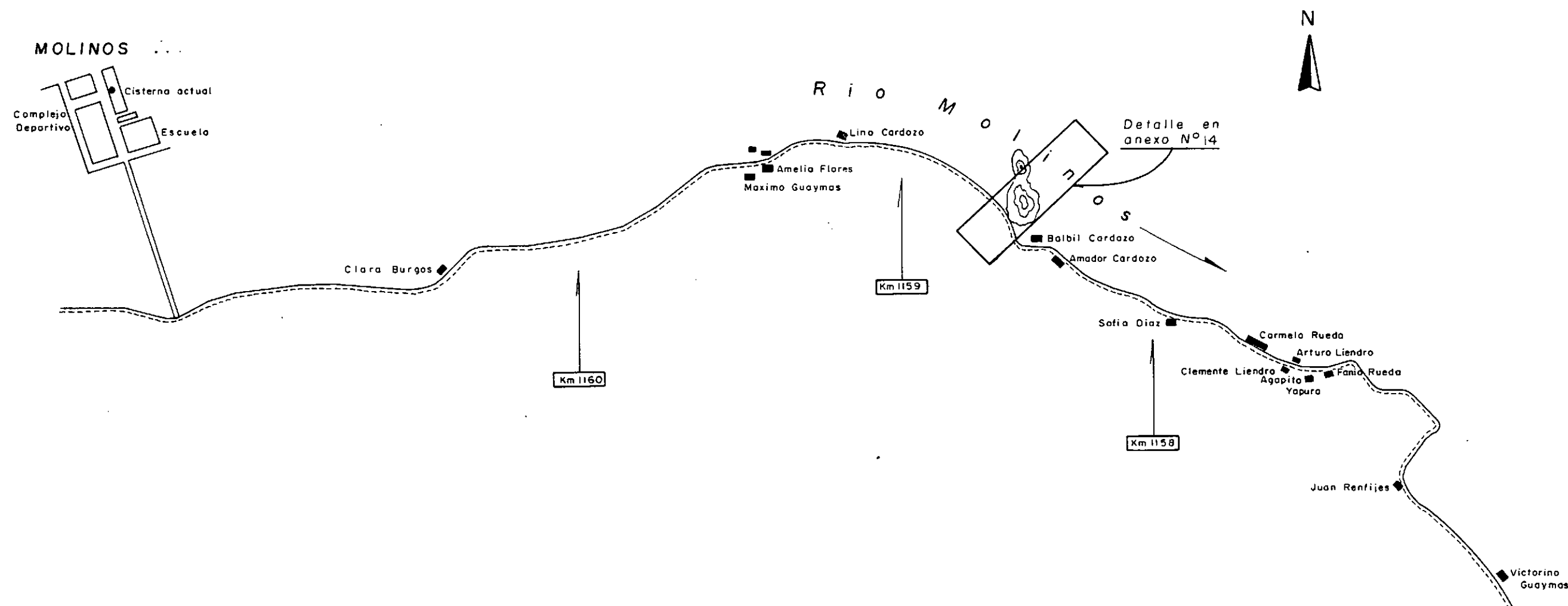
Plano de ubicación - Perfil topográfico

Escala: 1 : 1000

- Referencias
- Camino
 - Acequia
 - SEV 01 Sondeo eléctrico vertical
 - 100 Resistividad (Ohm/m)
 - Pase geoelectrico
 - Dirección de escurrimiento
 - 120 Curva de forma
 - Precámbrico
 - Traza de perfil



AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC	
Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
Vº Bº:	SECLANTAS ADENTRO
Dibujo:	
Nº de archivo:	Plano de ubicación - Perfil AB
Fecha: Abril 1993	
	Escala: 1 : 2 500

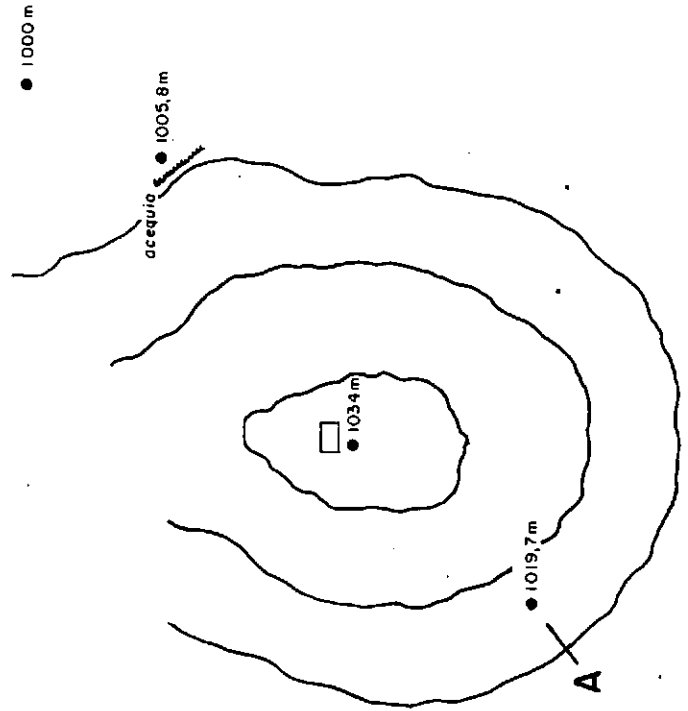
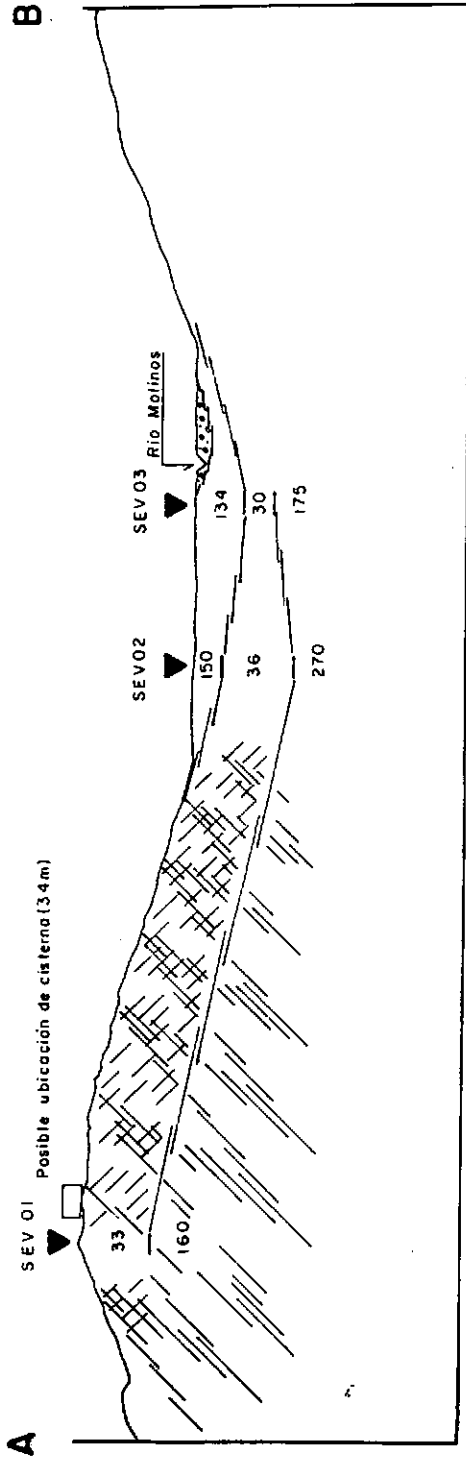
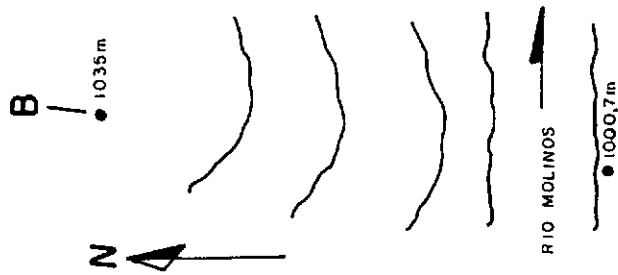


Referencias

- Viviendas
- Ruta
- ~ Curva de forma
- Dirección de escurrimiento

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC

Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
Vº Bº:	HUMANO
Dibujó:	
Nº de archivo	Plano de ubicación
Fecha: Abril 1993	
Escala: 1 : 12.500	



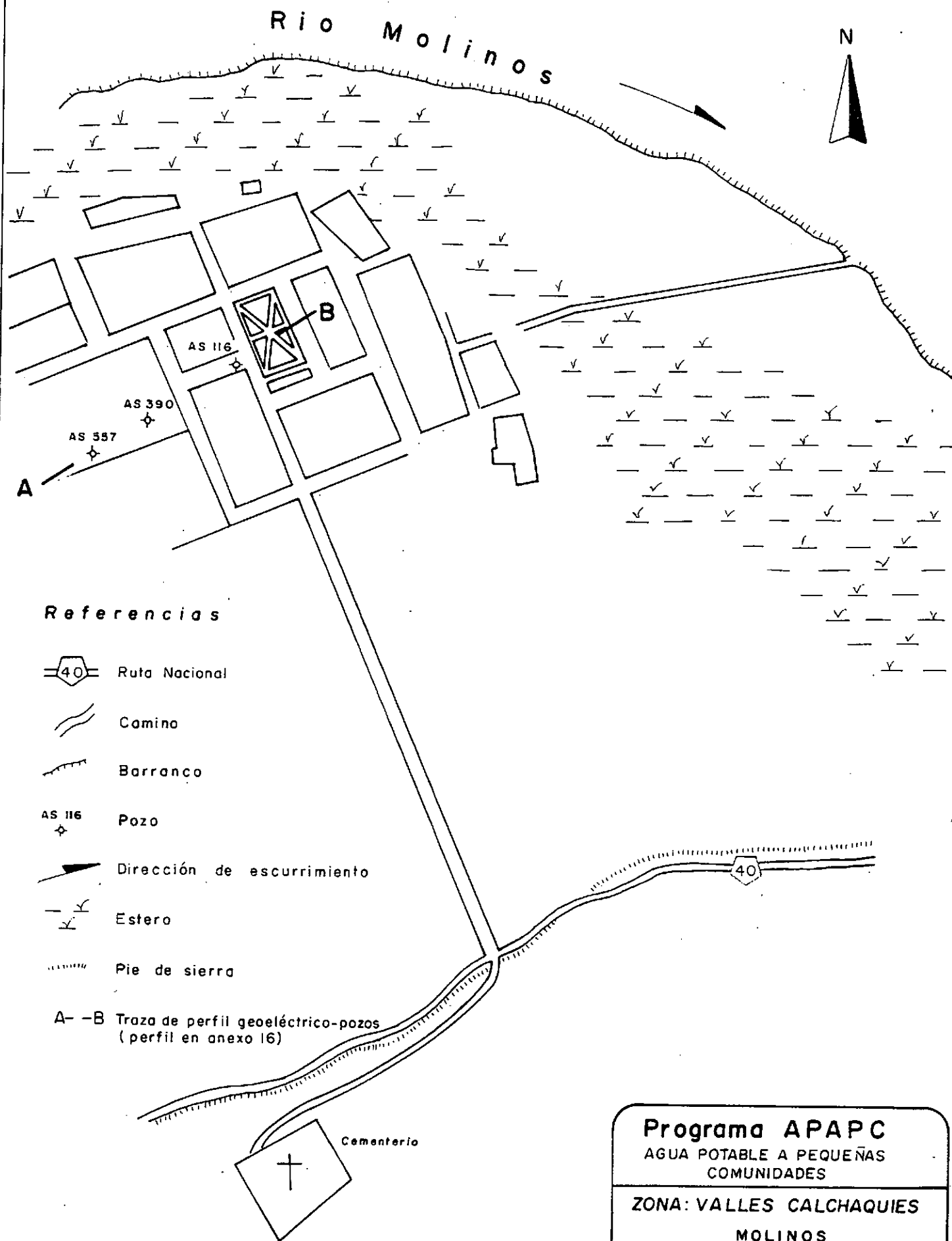
Referencias

- SEV 01 ▶ Sondeo eléctrico vertical
- 150 Resistividad (Ohm/m)
- 150 Precámbrico alterado
- Precámbrico
- Curva de forma
- Dirección de escurrimiento
- A B Perfil topográfico expeditivo

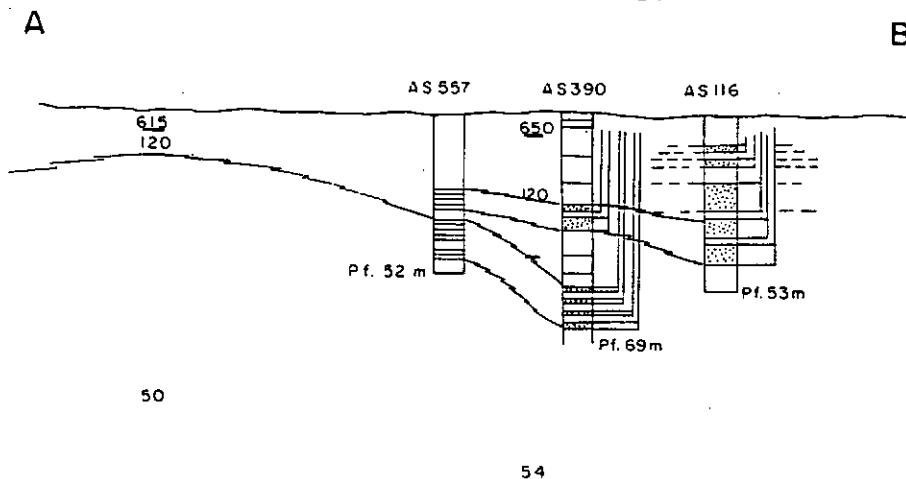
Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

PERFIL HUMANO

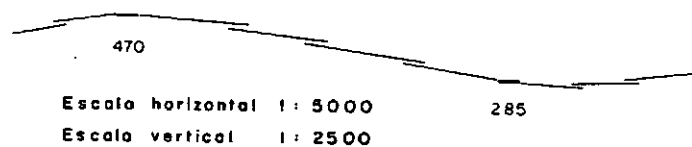
Escala: 1:2500



MOLINOS CORRELACION DE POZOS-SEV



Referencias



AS 557 Pozo A.G.A.S.



Filtro



Acuífero

SEV 02



Sonda geoelectrica vertical



Pasa geoelectrica

150

Resistividad (Ohm/m)



Linea de correlación

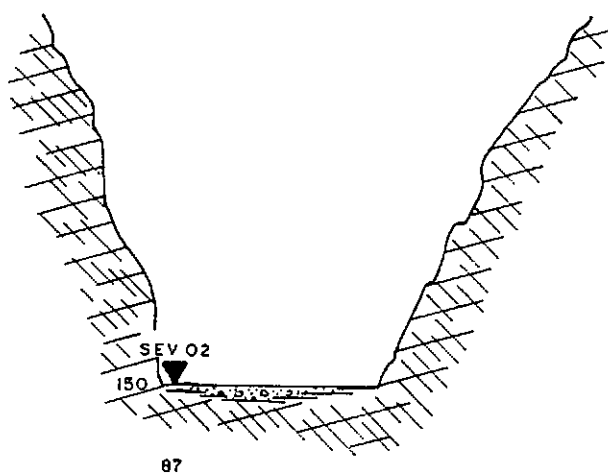


Sedimentitas cuaternarias



Precámbrico

MOLINOS PERFIL ANGOSTO EL ESPEJO



Programa APAPC

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

ZONA: VALLES CALCHAQUIES

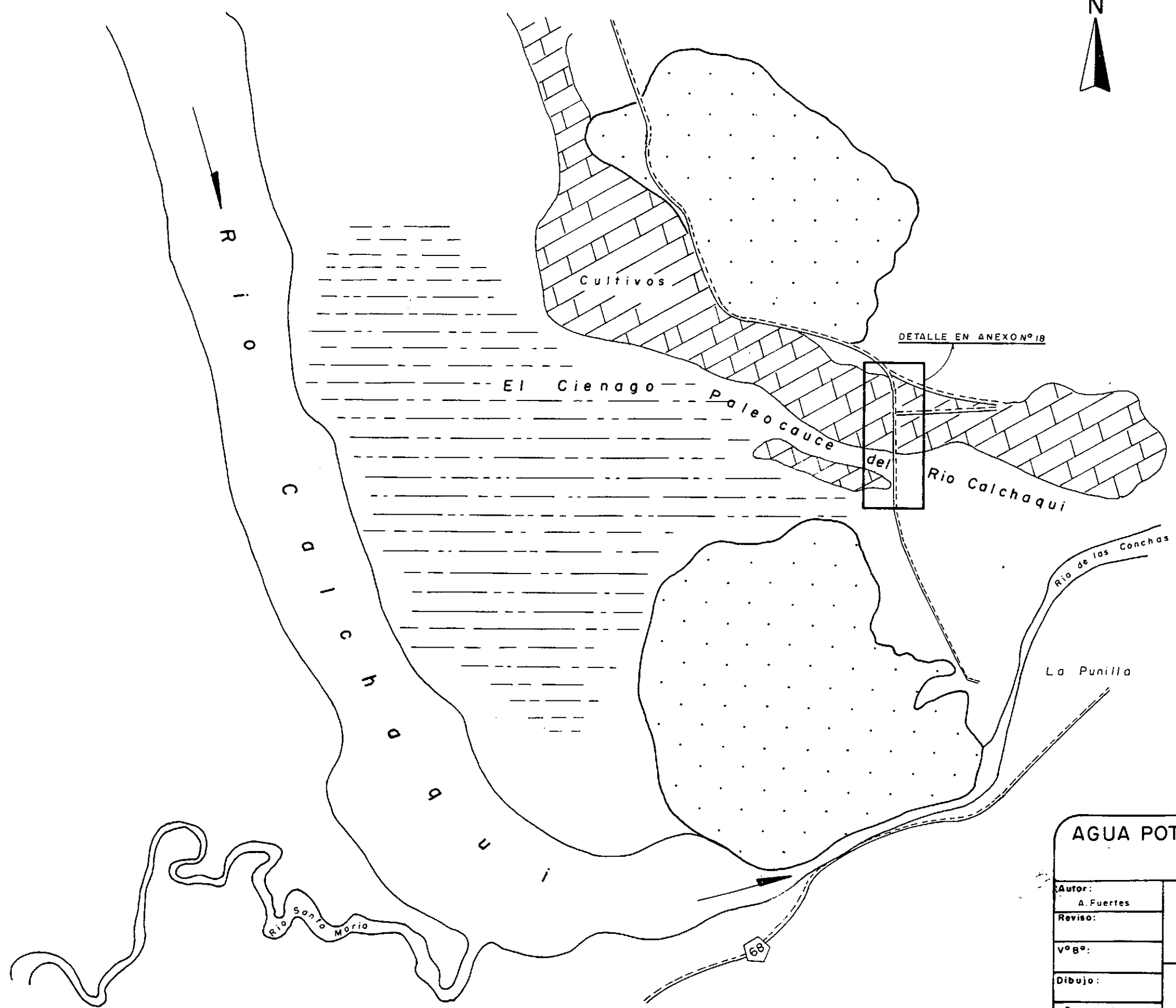
MOLINOS

Escala aprox. 1: 600

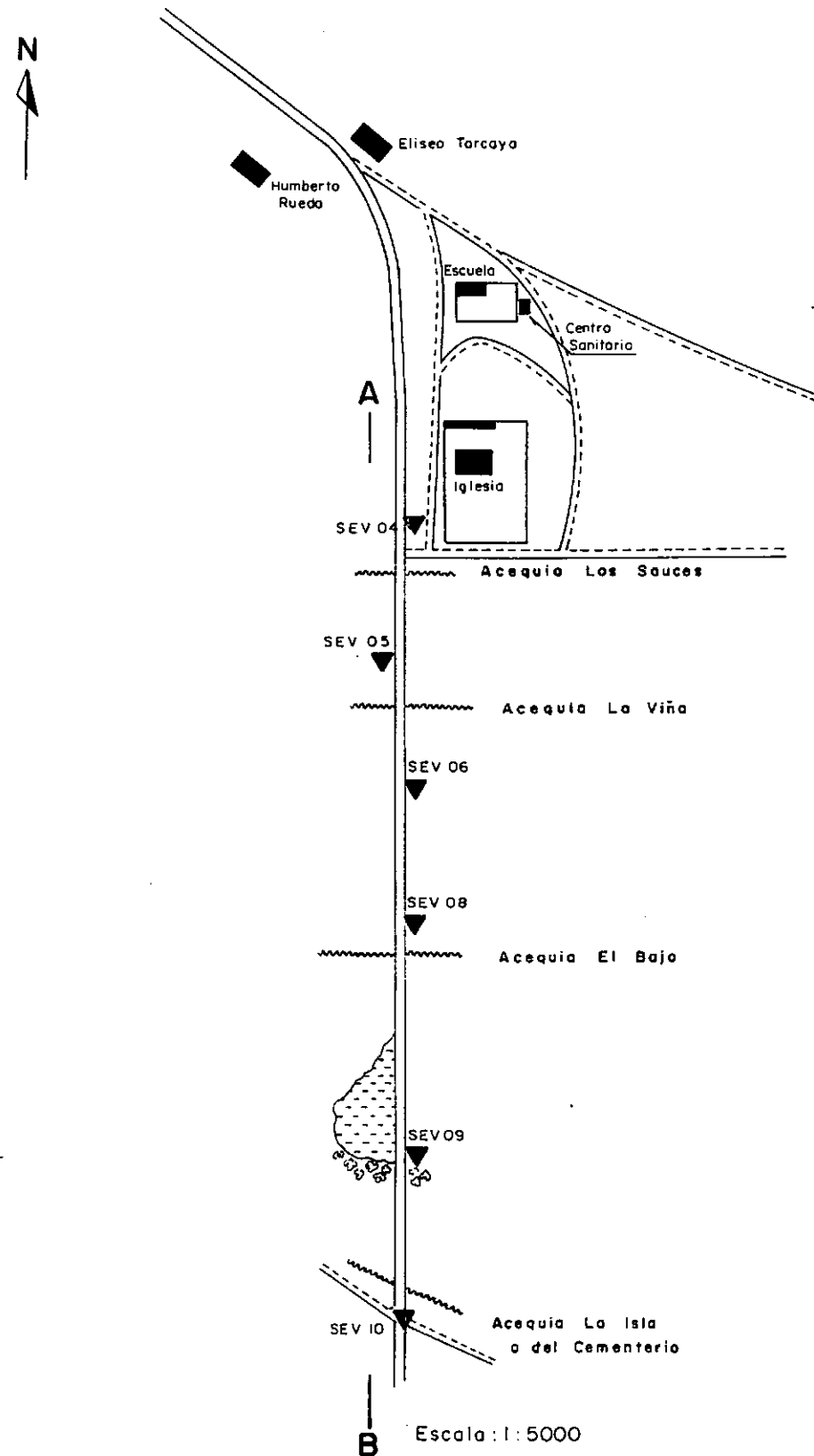


Referencias

- Ruta Nacional
- Viviendas
- Camino secundario
- Dirección de escurrimiento
- Zona anegada
- Cultivos
- Sedimentitas terciárias

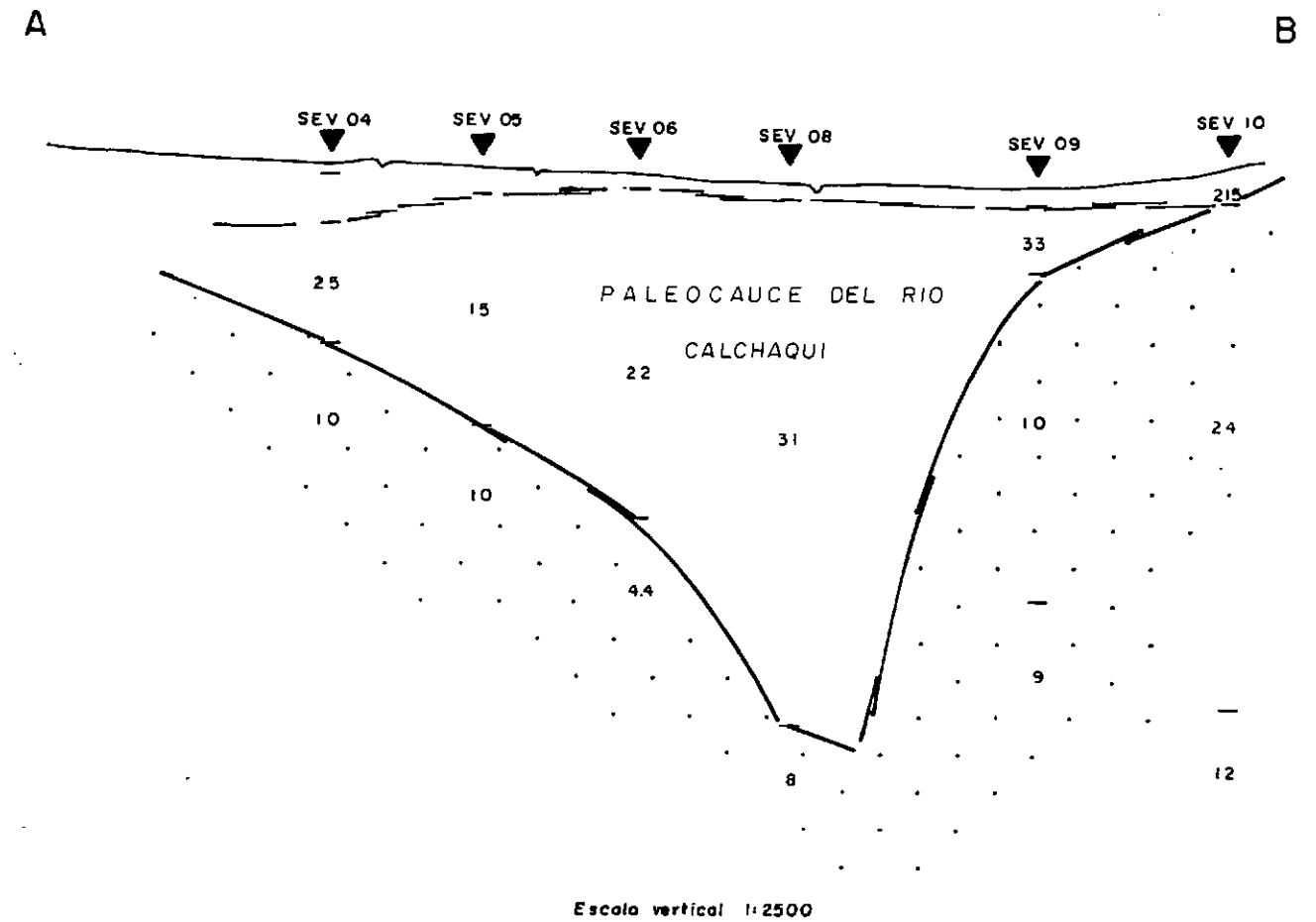


AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES	
APAPC	
Autor: A. Fuertes	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:	
VºBº:	LAS CONCHAS
Dibujo:	
Nº de archivo:	Plano de ubicación
Fecha: Abril 1993	
Escala: aprox. 1: 25000	



Referencias

- Camino principal
- Camino secundario
- Vivienda
- Laguna
- Sondeo eléctrico vertical
- Resistividad (Ohm/m)
- Pase geoelectrico
- Linea de correlación
- Sedimentitas terciarias



AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES

APAPC

Autor:	A. Fierres	CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE SALTA
Revisó:		
VºBº:		
Dibujo:		LAS CONCHAS
Nº de archivo:		
Fecha:	Abril 1993	Plano de ubicación-Perfil geoelectrico
Escala		1:5000 / 1:2500

PLANILLAS DE INTERPRETACION DE S.E.V.

ESTUDIO: CACHI ADENTRO

ZONA: Lecho del rio en El Angosto

S.E.V. Nro.: 2

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	230.0	1.2	1.2
2	1300.0	2.5	3.7
3	500.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000
1.468
2.154
3.162
4.642
6.813
10.000

253.976
289.501
355.198
447.680
546.727
624.208
654.868

ESTUDIO: CACHI ADENTRO

ZONA: 45 m aguas abajo del SEV 2

S.E.V. Nro.: 3

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	1100.0	0.5	0.5
2	165.0	1.8	2.3
3	600.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	599.293
1.468	372.616
2.154	252.644
3.162	239.958
4.642	280.950
6.813	341.458
10.000	405.662
14.678	464.990
21.544	513.767
31.623	549.355

ESTUDIO: ESCALCHI

ZONA: Molino harinero

S.E.V. Nro.: 2

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	10.0	1.5	1.5
2	380.0	4.0	5.5
3	80.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000
1.468
2.154
3.162
4.642
6.813
10.000
14.678
21.544
31.623
46.416

10.839
12.269
15.437
21.158
29.738
41.196
55.242
70.576
84.469
93.434
95.411

ESTUDIO: ESCALCHI

ZONA: En pozo excavado (nuevo)

S.E.V. Nro.: 3

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	80.0	1.1	1.1
2	400.0	2.9	4.0
3	100.0	26.5	30.4
4	34.0	33.0	63.4
5	245.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	88.803
1.468	101.436
2.154	123.908
3.162	153.849
4.642	182.886
6.813	199.455
10.000	193.646
14.678	166.556
21.544	132.938
31.623	106.625
46.416	88.133
68.129	75.443
100.000	74.302
146.780	88.014
215.444	111.080

ESTUDIO: ESCALCHI

ZONA: Playa del río

S.E.V. Nro.: 4

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	495.0	0.6	0.6
2	990.0	1.7	2.3
3	350.0	9.0	11.3
4	88.0	175.5	186.8
5	322.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	586.820
1.468	654.002
2.154	711.289
3.162	720.895
4.642	658.542
6.813	540.790
10.000	417.411
14.678	314.828
21.544	224.282
31.623	150.623
46.416	110.047
68.129	96.015
100.000	93.144
146.780	95.726
215.444	105.005
316.228	123.904
464.159	152.402

ESTUDIO: PUERTA LA PAYA

ZONA: Casa Sra. Lucero Elcira

S.E.V. Nro.: 1

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	67.0	0.5	0.5
2	32.0	3.0	3.5
3	195.0	50.0	53.5
4	50.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	51.268
1.468	43.422
2.154	38.671
3.162	38.681
4.642	44.014
6.813	55.179
10.000	71.420
14.678	90.941
21.544	111.786
31.623	131.227
46.416	145.072
68.129	147.521
100.000	133.466

ESTUDIO: PUERTA LA PAYA

ZONA: Campo de alfalfa Sr. Santiago Torres

S.E.V. Nro.: 2

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	24.4	1.2	1.2
2	122.0	9.8	10.9
3	40.0	8.6	19.5
4	175.0	44.1	63.6
5	51.0	60.0	123.6
6	111.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	26.870
1.468	30.557
2.154	37.491
3.162	47.692
4.642	59.935
6.813	72.588
10.000	83.542
14.678	90.194
21.544	91.183
31.623	89.787
46.416	92.693
68.129	100.677
100.000	106.232
146.780	103.853
215.444	96.966

ESTUDIO: EL COLTE (Cachi)

ZONA: 320 m arriba de El Angosto

S.E.V. Nro.: 2

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	685.0	0.8	0.8
2	1000.0	1.3	2.1
3	90.0	1.5	3.6
4	150.0	41.3	44.9
5	28.6	39.5	84.4
6	1000.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	707.573
1.468	721.739
2.154	709.891
3.162	625.709
4.642	458.932
6.813	282.891
10.000	182.894
14.678	154.230
21.544	148.534
31.623	143.676
46.416	133.556
68.129	115.877
100.000	97.457
146.780	95.554
215.444	119.912
316.228	165.274

ESTUDIO: EL COLTE (Cachi)

ZONA: Aguas arriba cerca de El Angosto

S.E.V. Nro.: 3

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	550.0	0.6	0.6
2	55.0	0.3	0.9
3	715.0	0.4	1.3
4	98.0	2.8	4.1
5	195.0	6.3	10.3
6	104.0	57.8	68.1
7	760.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	363.592
1.468	266.572
2.154	211.312
3.162	191.216
4.642	172.541
6.813	153.856
10.000	146.438
14.678	145.916
21.544	141.277
31.623	131.684
46.416	124.976
68.129	129.636
100.000	152.003
146.780	195.152

ESTUDIO: EL COLTE (Molinos)

ZONA: Playa del río Calchaqui

S.E.V. Nro.: 2

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	10.5	1.1	1.1
2	200.0	60.0	61.1
3	800.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	12.070
1.468	14.449
2.154	19.086
3.162	26.470
4.642	36.753
6.813	50.206
10.000	67.042
14.678	87.068
21.544	109.542
31.623	133.436
46.416	158.467
68.129	187.034
100.000	225.582
146.780	281.407

ESTUDIO: SECLANTAS ADENTRO

ZONA: Río Brealito

S.E.V. Nro.: 1

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	100.0	0.5	0.5
2	500.0	0.5	1.0
3	120.0	2.7	3.7
4	675.0	6.8	10.5
5	145.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	156.654
1.468	182.488
2.154	196.998
3.162	196.807
4.642	193.556
6.813	206.832
10.000	241.565
14.678	279.080
21.544	294.743
31.623	275.509
46.416	230.696
68.129	186.877
100.000	161.597

ESTUDIO: HUMANA O

ZONA: Entre cerro cisterna y río

S.E.V. Nro.: 2

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	12.0	0.6	0.6
2	150.0	7.3	7.9
3	36.0	28.0	35.9
4	325.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	20.154
1.468	27.332
2.154	37.121
3.162	49.290
4.642	63.236
6.813	77.280
10.000	88.038
14.678	90.804
21.544	83.008
31.623	69.716
46.416	62.790
68.129	70.443
100.000	91.030
146.780	119.449

ESTUDIO: HUMANA O

ZONA: Margen derecha del río

S.E.V. Nro.: 3

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	6.7	1.0	1.0
2	134.0	15.0	16.0
3	30.0	10.0	26.0
4	175.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	8.099
1.468	10.064
2.154	13.627
3.162	18.996
4.642	26.271
6.813	35.593
10.000	46.843
14.678	59.233
21.544	70.982
31.623	79.788
46.416	85.230
68.129	91.161
100.000	102.408
146.780	118.492

ESTUDIO: MOLINOS

ZONA: Angosto El Espejo

S.E.V. Nro.: 2

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	150.0	0.5	0.5
2	87.0	11.3	11.7
3	650.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	118.589
1.468	104.716
2.154	95.465
3.162	91.077
4.642	89.877
6.813	91.437
10.000	97.655
14.678	113.026
21.544	142.713
31.623	188.068
46.416	246.305
68.129	313.886
100.000	386.287
146.780	457.220

ESTUDIO: LAS CONCHAS

ZONA: La capilla y camino vecinal

S.E.V. Nro.: 4

NRO. CAPA	RESISTIVIDAD	ESPESOR	PROFUNDIDAD
=====	=====	=====	=====
1	135.0	1.4	1.4
2	54.0	1.0	2.4
3	850.0	0.6	3.0
4	87.8	15.6	18.6
5	25.0	40.0	58.6
6	10.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000
1.468
2.154
3.162
4.642
6.813
10.000
14.678
21.544
31.623
46.416
68.129
100.000
146.780

131.570
126.720
119.163
113.723
116.852
124.272
124.187
112.496
93.285
71.047
48.955
31.684
21.082
15.003

ESTUDIO: LAS CONCHAS

ZONA: 100 m al sur SEV4

S.E.V. Nro.: 5

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	13.0	2.2	2.2
2	190.0	4.8	7.0
3	15.0	80.0	87.0
4	10.0	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	13.299
1.468	13.875
2.154	15.375
3.162	18.688
4.642	24.520
6.813	32.566
10.000	41.404
14.678	48.495
21.544	50.332
31.623	44.535
46.416	33.211
68.129	22.624
100.000	16.769
146.780	14.157
215.444	12.493

ESTUDIO: LAS CONCHAS

ZONA: 200 al sur del SEV 4

S.E.V. Nro.: 6

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	9.0	0.5	0.5
2	3.5	2.6	3.1
3	22.0	112.0	115.1
4	4.4	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	6.560
1.468	5.288
2.154	4.513
3.162	4.504
4.642	5.257
6.813	6.709
10.000	8.687
14.678	10.990
21.544	13.426
31.623	15.757
46.416	17.705
68.129	18.974
100.000	19.188
146.780	17.812
215.444	14.509

ESTUDIO: LAS CONCHAS

ZONA: En cruz con SEV 6

S.E.V. Nro.: 7

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	7.0	4.6	4.6
2	17.5	161.0	165.6
3	8.1	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	7.009
1.468	7.027
2.154	7.081
3.162	7.235
4.642	7.626
6.813	8.456
10.000	9.821
14.678	11.524
21.544	13.231
31.623	14.695
46.416	15.787
68.129	16.469
100.000	16.729
146.780	16.477
215.444	15.487
316.228	13.642
464.159	11.416

ESTUDIO: LAS CONCHAS

ZONA: a 100 m al sur del SEV 6/7

S.E.V. Nro.: 8

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	1.7	0.6	0.6
2	12.0	1.8	2.4
3	1.5	2.5	4.9
4	31.0	175.5	180.4
5	8.4	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	2.433
1.468	3.107
2.154	3.951
3.162	4.768
4.642	5.309
6.813	5.463
10.000	5.561
14.678	6.302
21.544	8.056
31.623	10.611
46.416	13.675
68.129	17.004
100.000	20.227
146.780	22.750
215.444	23.725
316.228	22.261
464.159	18.339

ESTUDIO: LAS CONCHAS

ZONA: 160 m al sur del SEV 8

S.E.V. Nro.: 9

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	11.8	1.0	1.0
2	29.5	2.0	3.0
3	2.2	1.9	4.9
4	33.0	22.2	27.1
5	9.0	110.0	137.1
6	3.3	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	12.727
1.468	13.891
2.154	15.566
3.162	16.907
4.642	16.659
6.813	14.455
10.000	11.968
14.678	11.596
21.544	13.520
31.623	16.015
46.416	17.558
68.129	17.169
100.000	14.775
146.780	11.467
215.444	8.445
316.228	6.084

ESTUDIO: LAS CONCHAS

ZONA: Cruce con camino al cementerio

S.E.V. Nro.: 10

NRO. CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	ESPESOR =====	PROFUNDIDAD =====
1	44.0	1.5	1.5
2	110.0	1.5	3.0
3	5.5	1.1	4.1
4	215.0	6.5	10.6
5	23.8	170.0	180.6
6	12.5	999999.0	9999.0

A B / 2
=====

RESISTIVIDAD APARENTE
=====

1.000	45.037
1.468	46.656
2.154	49.634
3.162	52.880
4.642	53.090
6.813	48.641
10.000	44.060
14.678	45.442
21.544	51.405
31.623	54.987
46.416	51.750
68.129	42.628
100.000	32.845
146.780	26.553
215.444	23.086

PLANILLAS DE ANALISIS FISICO - QUIMICOS

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Cachi Adentro

Fuente de muestreo: Angosto Proyecto Municipal

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	7,5
Conductividad		1000	230
Arsénico	-	0,05	NSD
Boro	-	1	NSD
Dureza total	-	-	5,6°
Calcio	100	200	14
Magnesio	50	150	5
Sodio			28
Potasio	-	10	2,3
Sulfatos	200	400	7
Bicarbonatos	150	500	68
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,2
Cloruros	200	600	32
Vanadio			< 0,0025
Hierro	0,3	1	NSD
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	17
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	148

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo: cachiade wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Escalchi

Fuente de muestreo: Escuela

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	8,0
Conductividad		1000	720
Arsénico	-	0,05	0,04
Boro	-	1	1,5
Dureza total	-	-	13,6°
Calcio	100	200	41
Magnesio	50	150	8
Sodio			92
Potasio	-	10	7,8
Sulfatos	200	400	22
Bicarbonatos	150	500	185
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,1
Cloruros	200	600	102
Vanadio			0,0030
Hierro	0,3	1	NSD
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	23
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	468

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo: escalchi wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Puerta La Paya

Fuente de muestreo: Casa Pablo Lopez

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	8,1
Conductividad		1000	740
Arsénico	-	0,05	NSD
Boro	-	1	2,5
Dureza total	-	-	14,4°
Calcio	100	200	40
Magnesio	50	150	11
Sodio			92
Potasio	-	10	7,8
Sulfatos	200	400	14
Bicarbonatos	150	500	195
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,2
Cloruros	200	600	102
Vanadio			< 0,0025
Hierro	0,3	1	NSD
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	21
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	475

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo:lapaya wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: El Colte (Dpto. Cachi)

Fuente de muestreo: Acequia El Angosto

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	7,9
Conductividad		1000	810
Arsénico	-	0,05	< 0,04
Boro	-	1	2,5
Dureza total	-	-	15,6°
Calcio	100	200	45
Magnesio	50	150	11
Sodio			103
Potasio	-	10	9
Sulfatos	200	400	20
Bicarbonatos	150	500	205
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,2
Cloruros	200	600	120
Vanadio			0,0030
Hierro	0,3	1	0,04
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	24
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	521

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Enviromental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo:colteca wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Seclantas Adentro

Fuente de muestreo: Muro aflorador río Brealito

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	7,5
Conductividad		1000	220
Arsénico	-	0,05	NSD
Boro	-	1	0,4
Dureza total	-	-	7,4°
Calcio	100	200	18
Magnesio	50	150	7
Sodio			35
Potasio	-	10	1,9
Sulfatos	200	400	24
Bicarbonatos	150	500	102
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,4
Cloruros	200	600	16
Vanadio			< 0,0025
Hierro	0,3	1	0,02
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	17
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	142

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo:secaden wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Humanao

Fuente de muestreo: Acequia

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	7,7
Conductividad		1000	630
Arsénico	-	0,05	< 0,04
Boro	-	1	1,5
Dureza total	-	-	15°
Calcio	100	200	48
Magnesio	50	150	7
Sodio			69
Potasio	-	10	7
Sulfatos	200	400	24
Bicarbonatos	150	500	161
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,8
Cloruros	200	600	74
Vanadio			< 0,005
Hierro	0,3	1	0,52
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	19
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	540

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo:humanao wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Molinos

Fuente de muestreo: Pozo Complejo Deportivo

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	7,7
Conductividad		1000	800
Arsénico	-	0,05	NSD
Boro	-	1	1,5
Dureza total	-	-	21,6°
Calcio	100	200	72
Magnesio	50	150	9
Sodio			110
Potasio	-	10	6,2
Sulfatos	200	400	74
Bicarbonatos	150	500	215
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,8
Cloruros	200	600	128
Vanadio			< 0,0025
Hierro	0,3	1	0,04
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	28
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	520

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo:molino1 wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Molinos

Fuente de muestreo: Angosto El Espejo

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	7,8
Conductividad		1000	580
Arsénico	-	0,05	NSD
Boro	-	1	0,6
Dureza total	-	-	14,6°
Calcio	100	200	46
Magnesio	50	150	7
Sodio			72
Potasio	-	10	5,5
Sulfatos	200	400	34
Bicarbonatos	150	500	166
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,8
Cloruros	200	600	70
Vanadio			< 0,0025
Hierro	0,3	1	0,5
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	26
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	470

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo:molino2 wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Las Conchas

Fuente de muestreo: Vertiente Los Sauces

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	7,5
Conductividad		1000	980
Arsénico	-	0,05	< 0,04
Boro	-	1	1,5
Dureza total	-	-	14°
Calcio	100	200	38
Magnesio	50	150	11
Sodio			145
Potasio	-	10	5,5
Sulfatos	200	400	100
Bicarbonatos	150	500	151
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,4
Cloruros	200	600	136
Vanadio			< 0,0025
Hierro	0,3	1	0,04
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	25
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	628

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo:conchal wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Las Conchas

Fuente de muestreo: Acequia La Capilla

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	8,1
Conductividad		1000	1550
Arsénico	-	0,05	NSD
Boro	-	1	2,5
Dureza total	-	-	28°
Calcio	100	200	72
Magnesio	50	150	24
Sodio			227
Potasio	-	10	10,5
Sulfatos	200	400	168
Bicarbonatos	150	500	303
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,6
Cloruros	200	600	240
Vanadio			< 0,0050
Hierro	0,3	1	NSD
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	27
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	1040

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo: concha2 wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Las Conchas

Fuente de muestreo: Acequia La Banda

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	7,6
Conductividad		1000	800
Arsénico	-	0,05	< 0,04
Boro	-	1	1,5
Dureza total	-	-	15,6°
Calcio	100	200	45
Magnesio	50	150	11
Sodio			138
Potasio	-	10	6,2
Sulfatos	200	400	120
Bicarbonatos	150	500	166
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,4
Cloruros	200	600	132
Vanadio			< 0,0170
Hierro	0,3	1	NSD
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	25
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	518

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo: concha3 wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Rancagua

Fuente de muestreo: Acequia Escuela Cabo Orlando Moya

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	8,0
Conductividad		1000	720
Arsénico	-	0,05	< 0,04
Boro	-	1	0,2
Dureza total	-	-	13,6°
Calcio	100	200	41
Magnesio	50	150	8
Sodio			90
Potasio	-	10	8,2
Sulfatos	200	400	22
Bicarbonatos	150	500	190
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,2
Cloruros	200	600	104
Vanadio			< 0,0025
Hierro	0,3	1	0,04
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	19
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	484

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo: rancag1 wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Rancagua

Fuente de muestreo: Puesto Lucas Chiliguay

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	7,5
Conductividad		1000	1050
Arsénico	-	0,05	0,04
Boro	-	1	2
Dureza total	-	-	23,2°
Calcio	100	200	72
Magnesio	50	150	13
Sodio			149
Potasio	-	10	13,3
Sulfatos	200	400	80
Bicarbonatos	150	500	249
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,2
Cloruros	200	600	188
Vanadio			0,0070
Hierro	0,3	1	NSD
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	25
Nitratos	-	45	5,6
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	690

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo: rancagua wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Quebrada Quipon

Fuente de muestreo: Acequia

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	8,3
Conductividad		1000	920
Arsénico	-	0,05	NSD
Boro	-	1	0,8
Dureza total	-	-	18,8°
Calcio	100	200	49
Magnesio	50	150	15
Sodio			117
Potasio	-	10	11,3
Sulfatos	200	400	44
Bicarbonatos	150	500	200
Carbonatos			10
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,2
Cloruros	200	600	140
Vanadio			< 0,0025
Hierro	0,3	1	NSD
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	26
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	590

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo: quipon wp

PROGRAMA APAPC ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Potrero de Payogasta

Fuente de muestreo: Acequia Escuela

	Conveniente	Admisible	Determinado
pH	7 - 8,5	6,5 - 9,2	8,0
Conductividad		1000	235
Arsénico	-	0,05	NSD
Boro	-	1	NSD
Dureza total	-	-	7,6°
Calcio	100	200	16
Magnesio	50	150	9
Sodio			34
Potasio	-	10	1,6
Sulfatos	200	400	17
Bicarbonatos	150	500	117
Fluoruros	0,5 - 1	1,5	0,2
Cloruros	200	600	14
Vanadio			< 0,0025
Hierro	0,3	1	0,04
Manganeso	0,1	0,5	NSD
Sílice	5	25	16
Nitratos	-	45	< 1
Nitritos	-	-	NSD
Sólidos disueltos	500	1500	150

Nota: Los valores aconsejados fueron tomados de la U.S. Environmental Protection Agency and World Health Organization in Groundwater by R. A. Freeze and J. A. Cherry.

Los valores son expresados en mg/l

Los valores de dureza son expresados en grados Franceses.

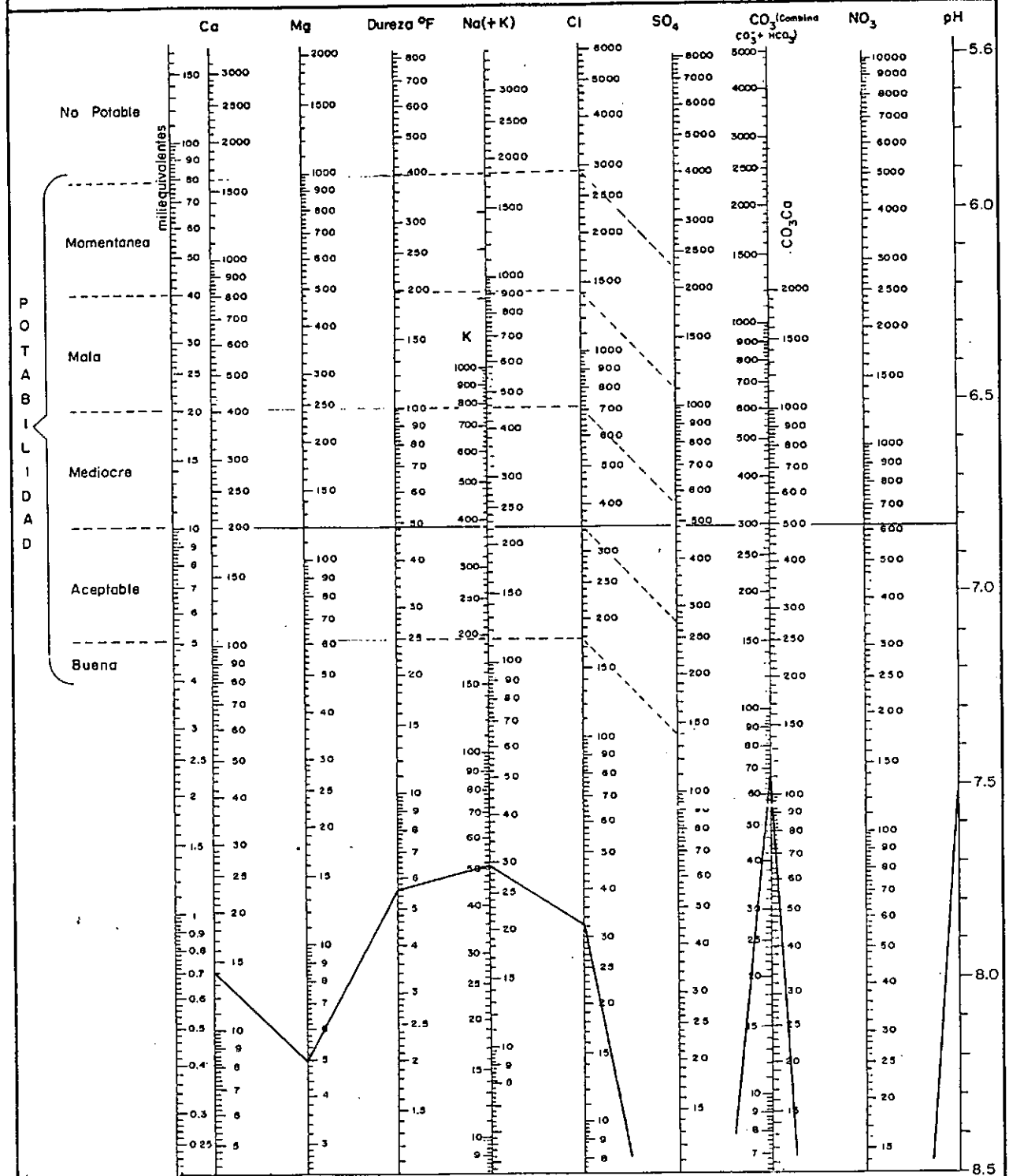
Análisis realizados por ARGENTAGUAS S.R.L.

archivo: potpayo wp

DIAGRAMAS SCHOELLER

CACHI ADENTRO

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l

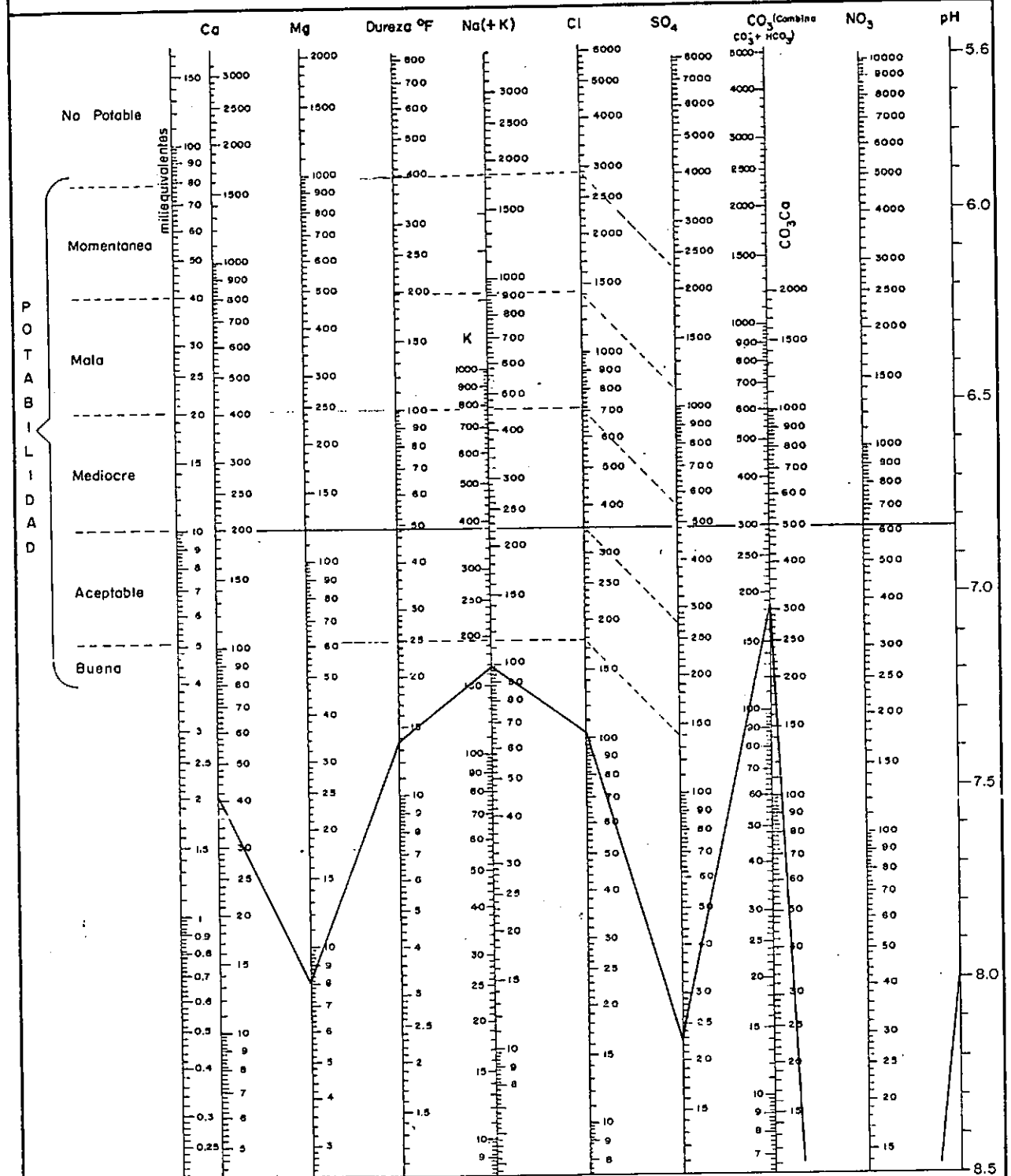


Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar — HCO₃+CO₃ transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

R _s mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Angosto-Proyecto Municipal

ESCALCHI

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l

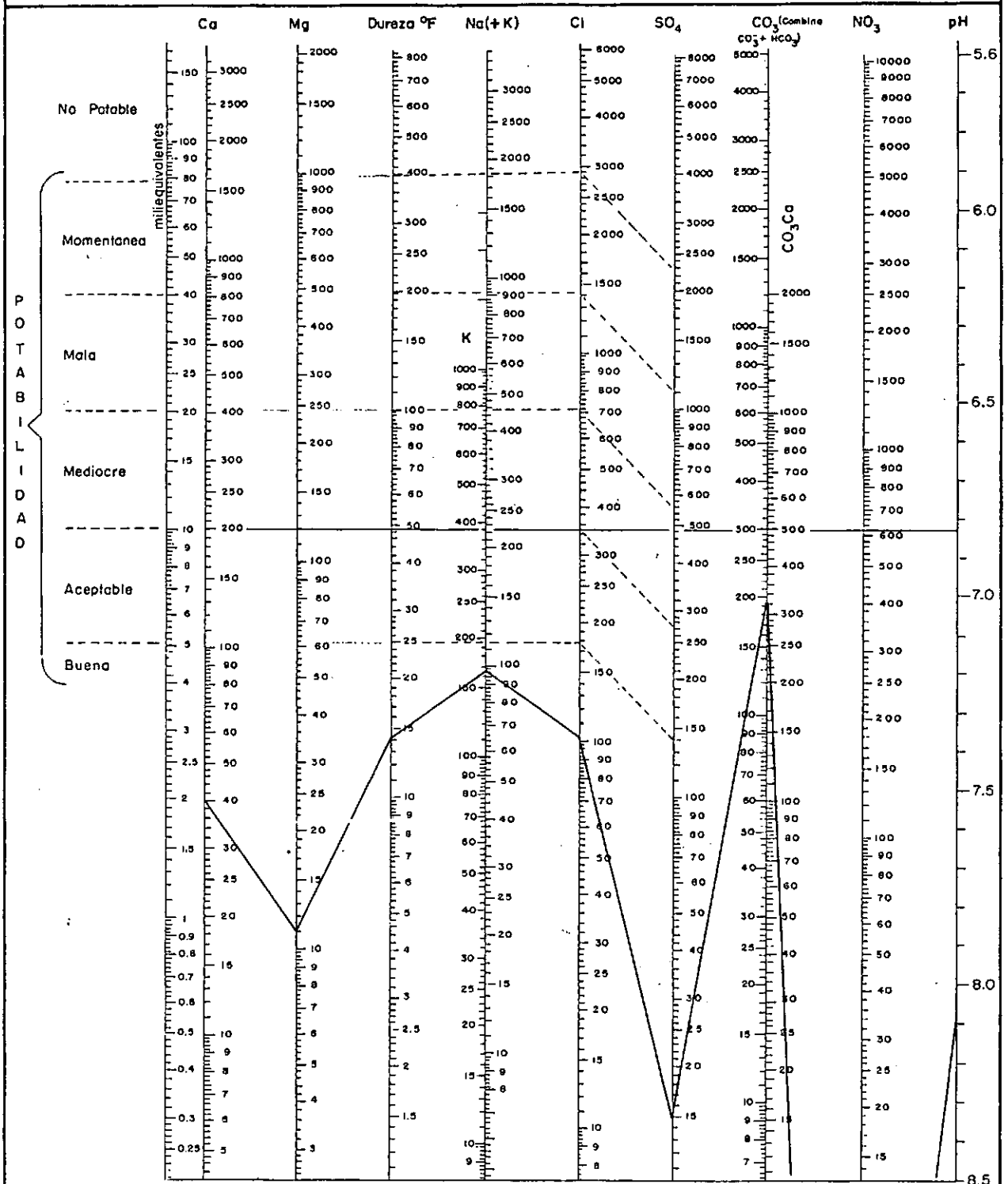


Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar - HCO₃+CO₃ transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

Rs mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Escuela

PUERTA LA PAYA

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l

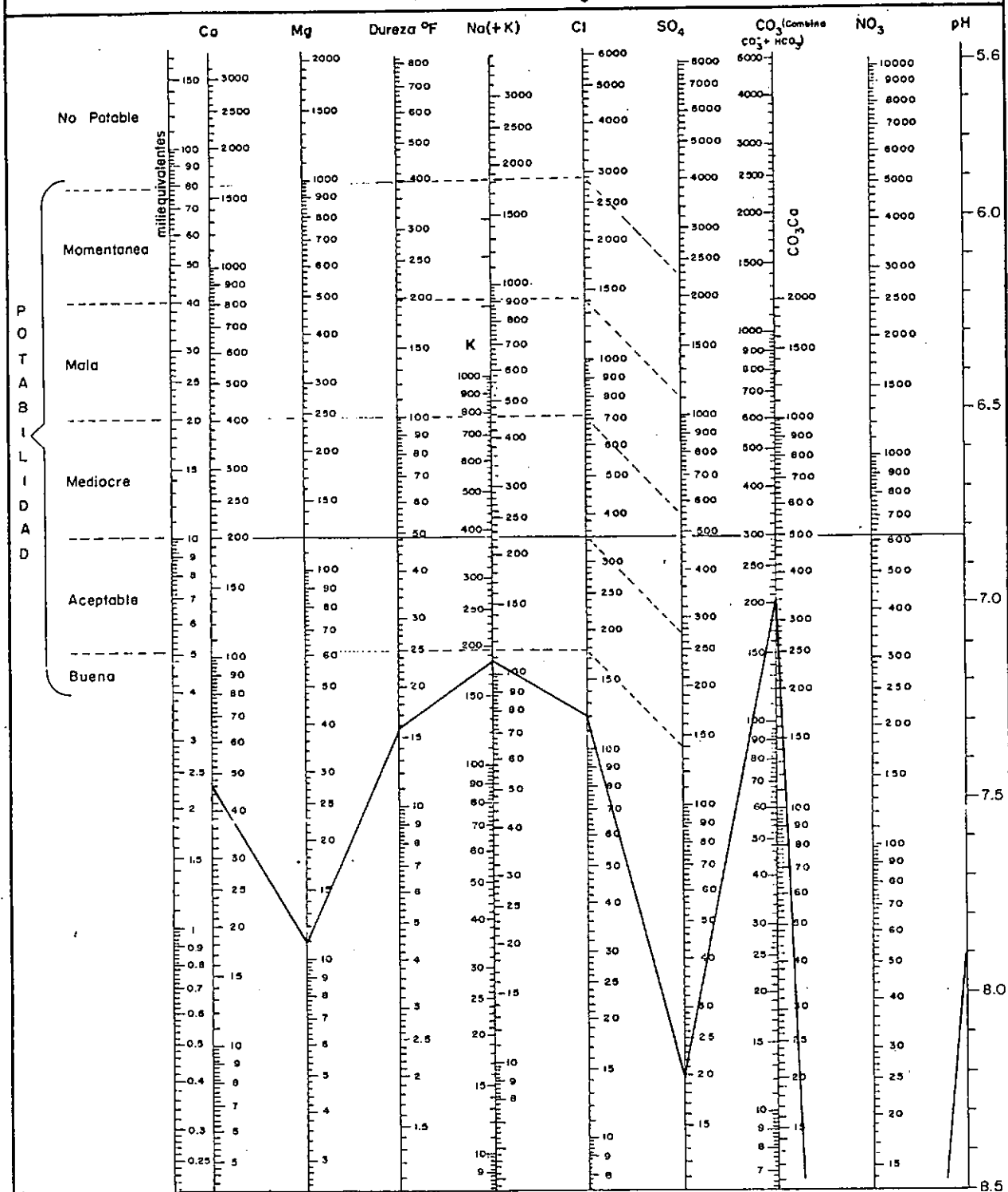


Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar — HCO₃+CO₃ transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

Rg mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Casa Pablo Lopez

EL COLTE (Dpto. Cachi)

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l

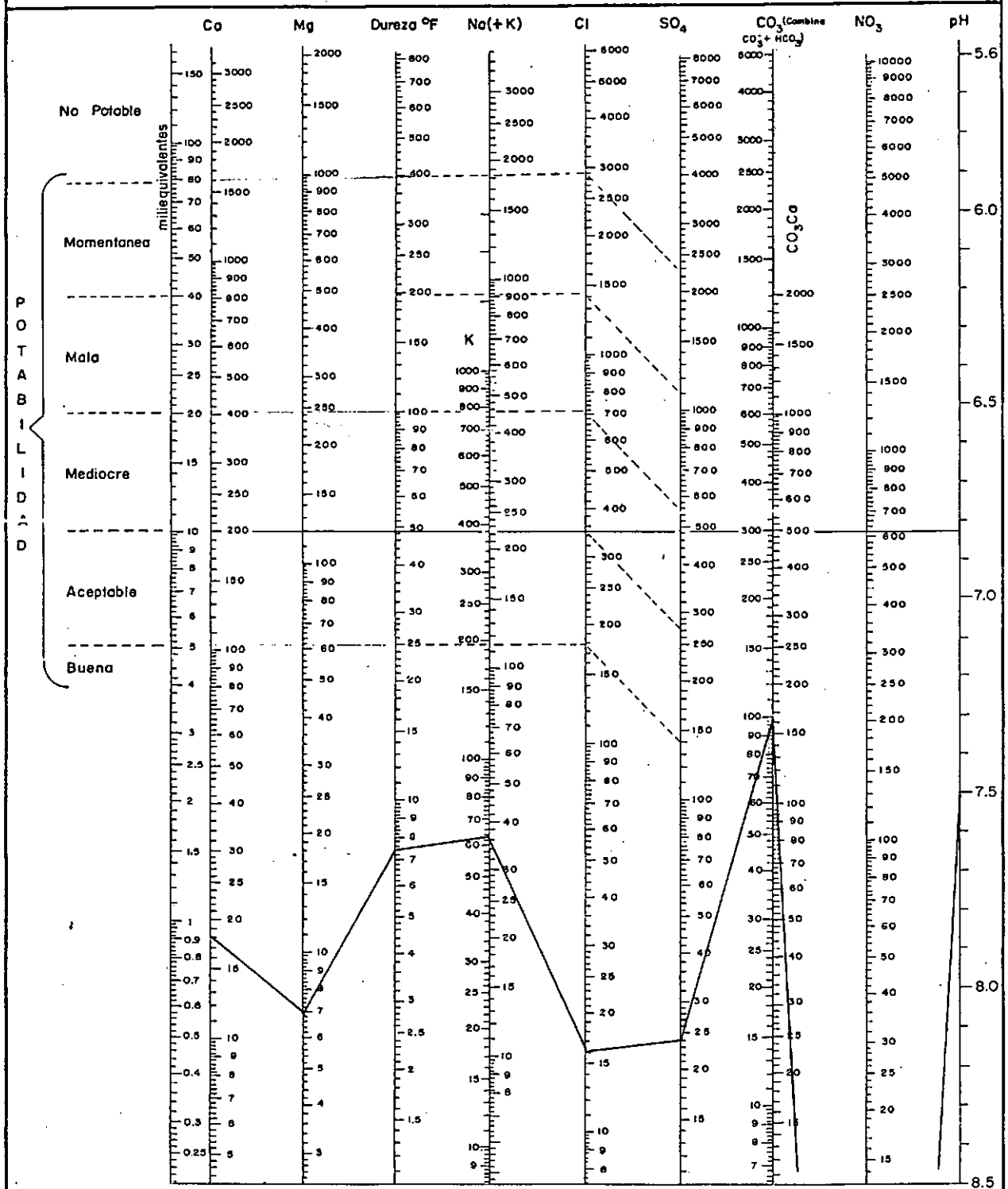


Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar - HCO₃+CO₃: transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

Ra mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Acequia El Angosto

SECLANTAS ADENTRO

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l

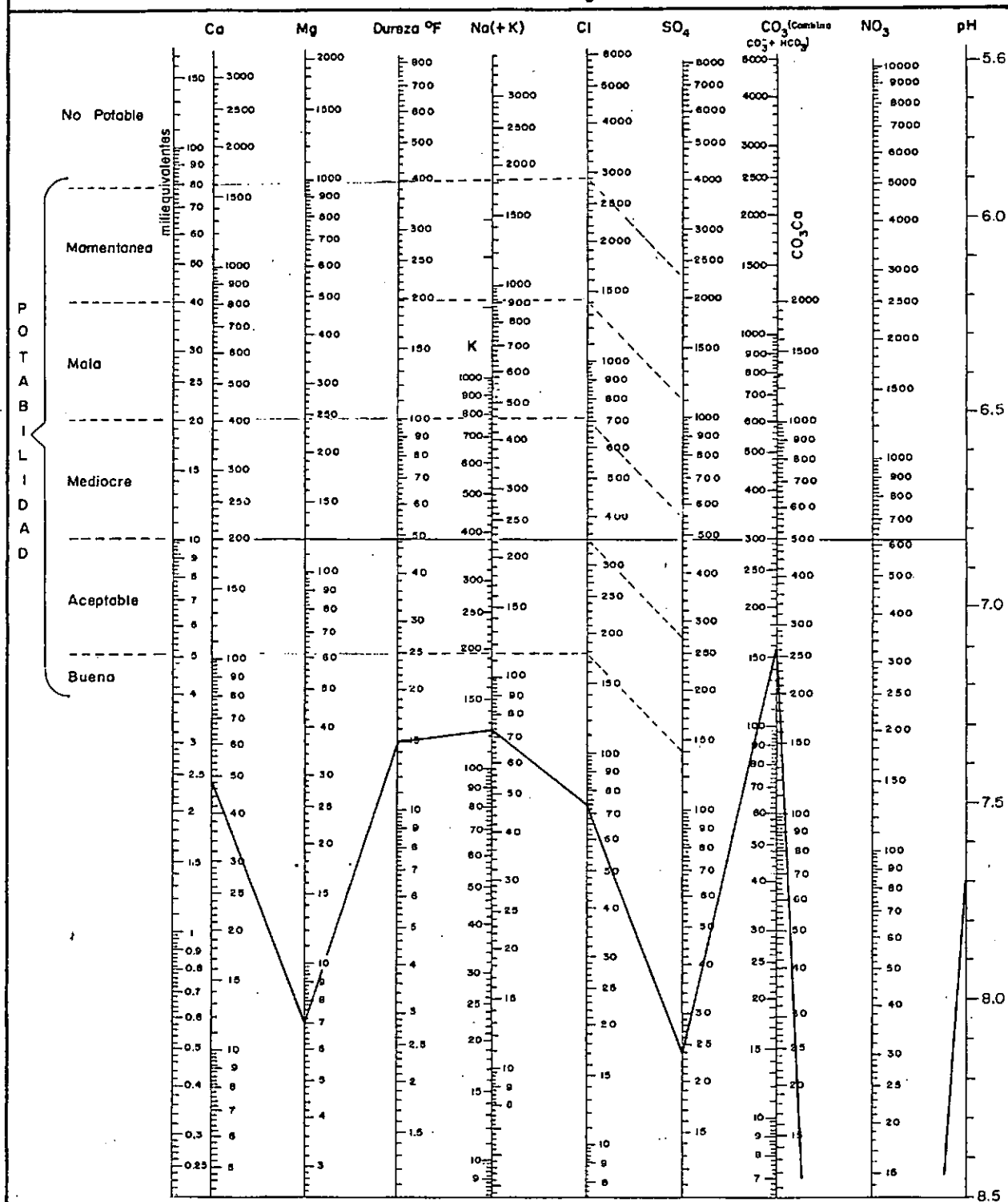


Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar — HCO₃+CO₃ transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

Ra mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Rio Brealito-Muro aflorador

HUMANAO

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l

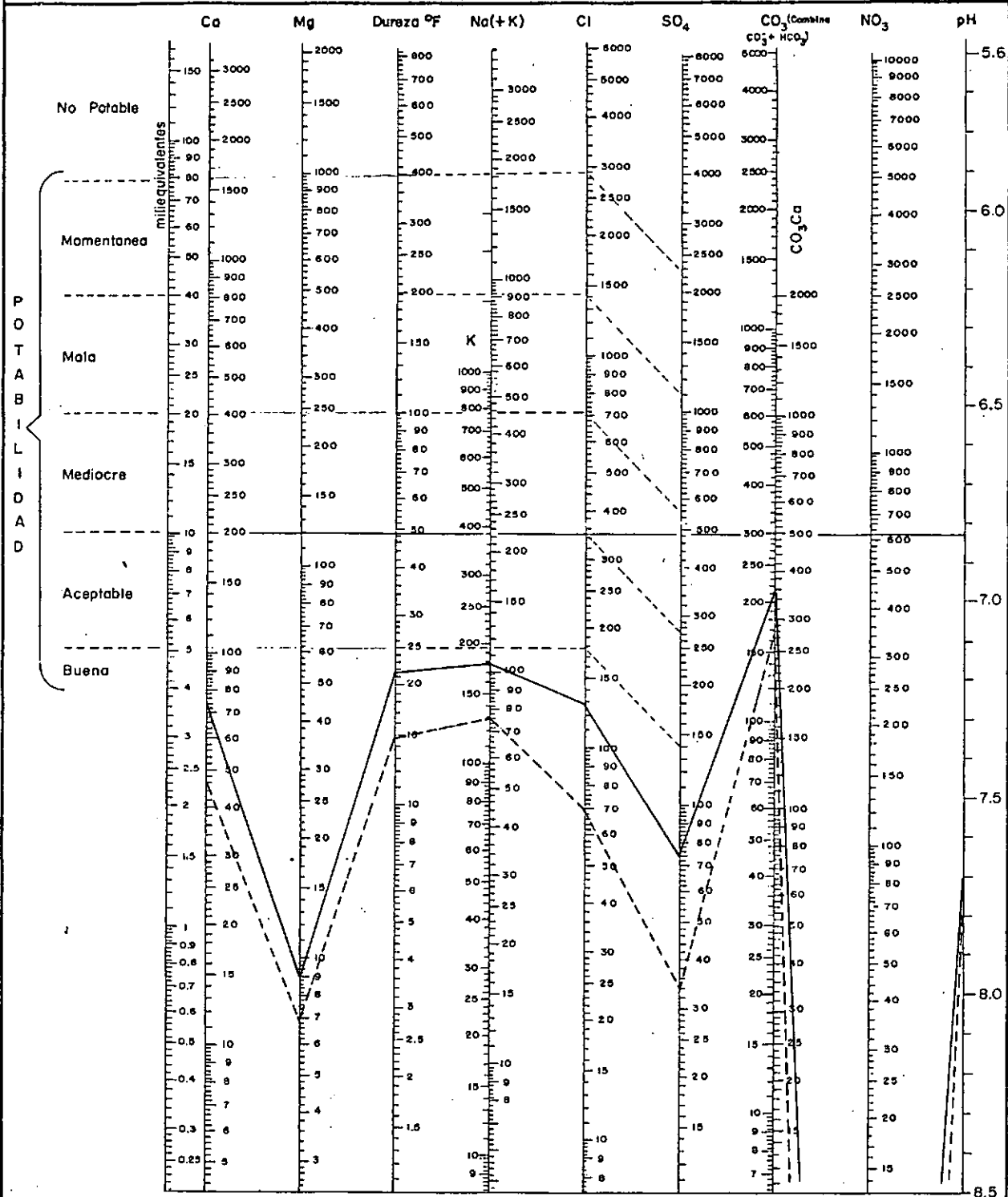


Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar - HCO₃+CO₃ transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

Ra mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Humanao-acequia

MOLINOS

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l

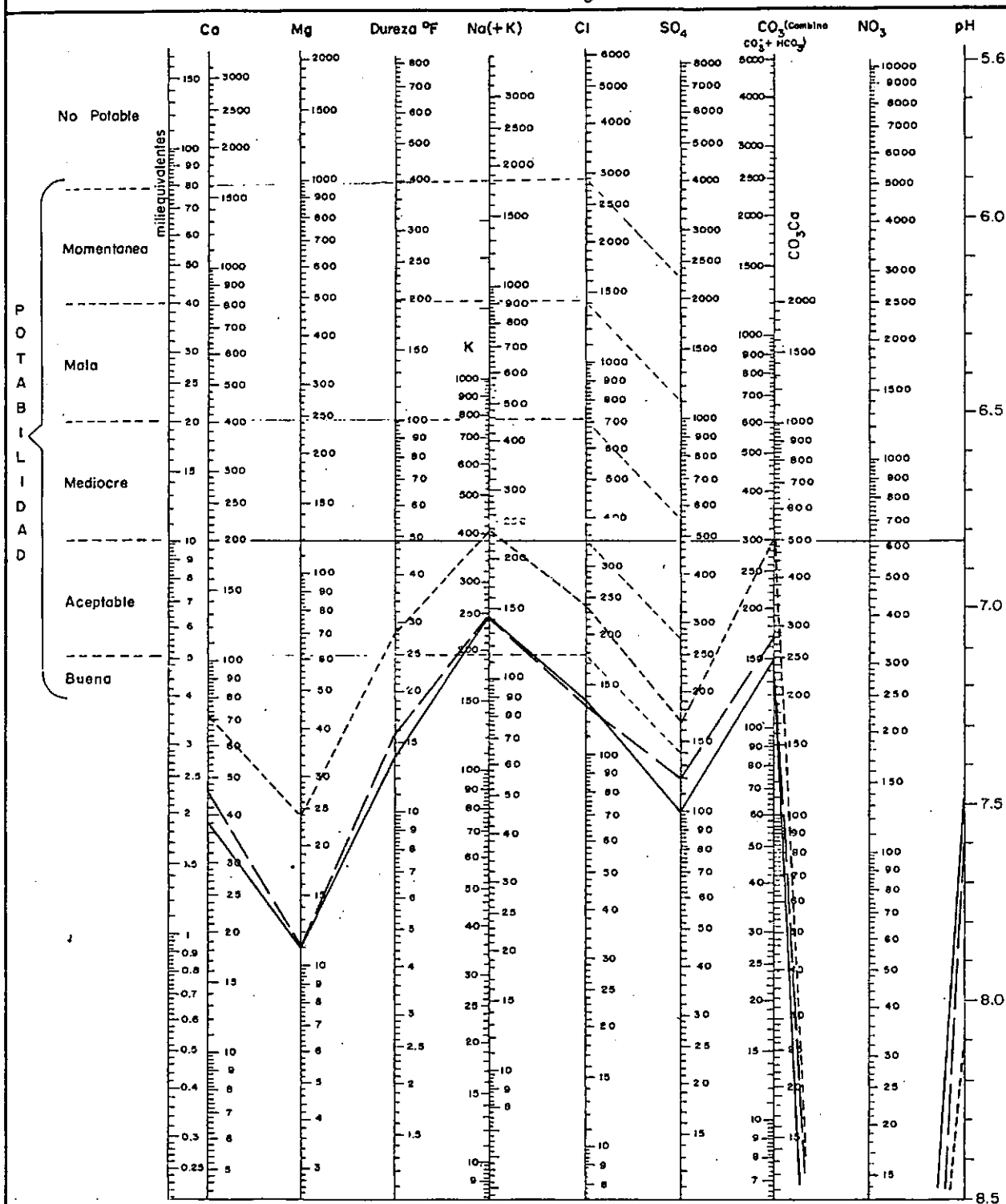


Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar — HCO₃+CO₃ transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

Ra mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Pozo Complejo deportivo ———
		Angosto El Espejo - - - - -

LAS CONCHAS

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA
TENORES EN mg/l

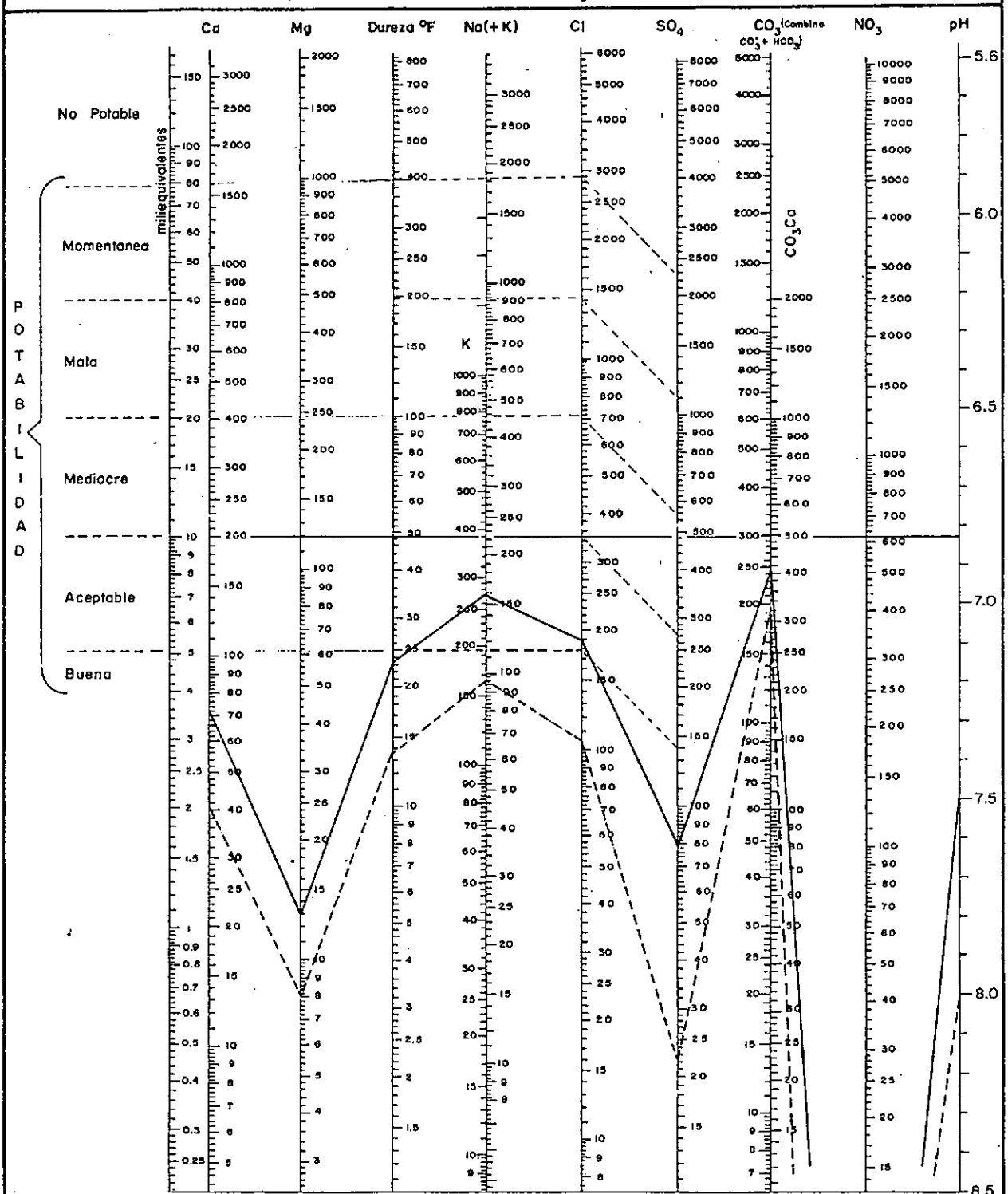


Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar — HCO₃+CO₃: transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

Ra mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Vertiente Los Sauces ———
		Acequia La Capilla - - - - -
		Acequia La Banda ———

RANCAGUA

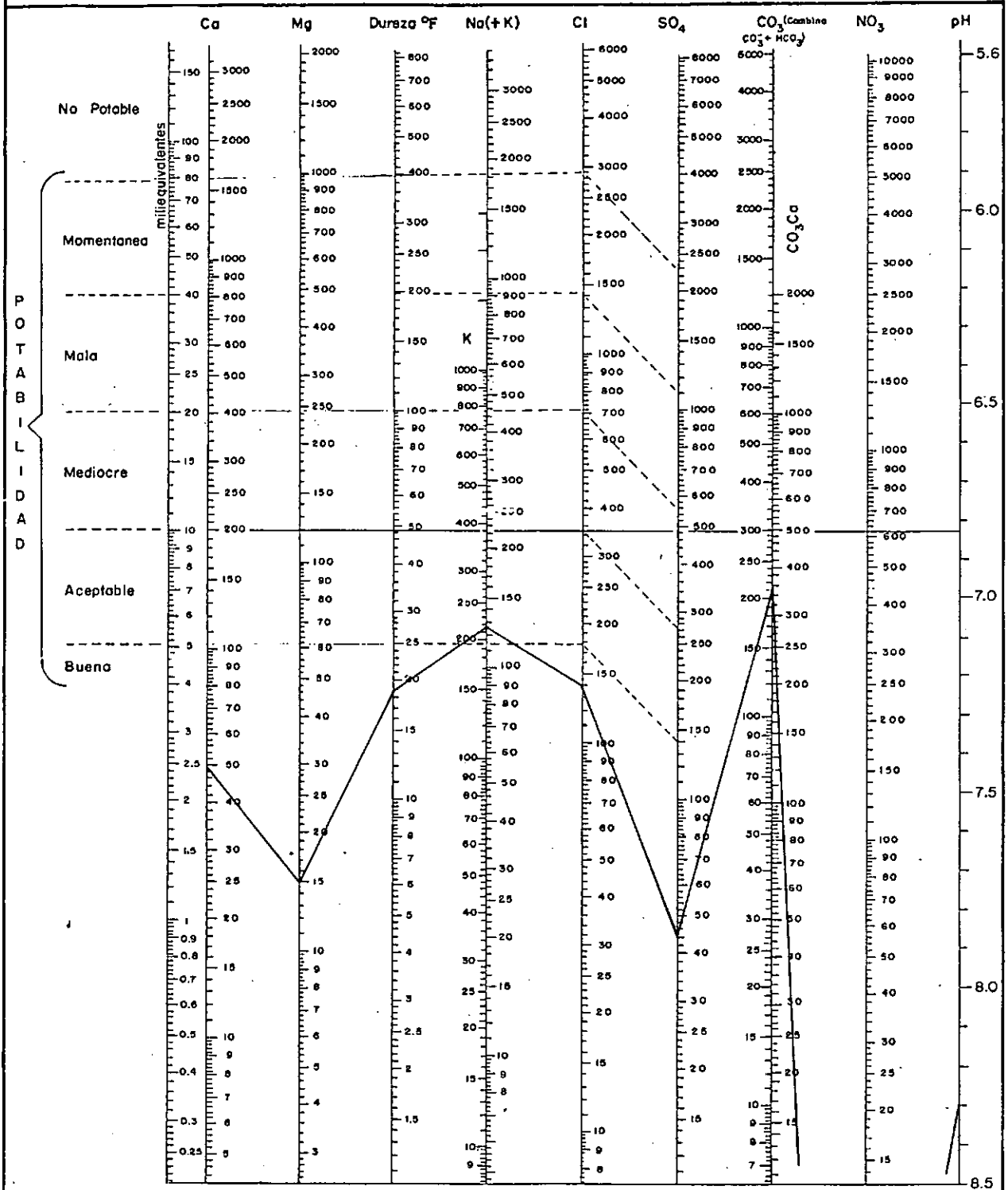
DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l



Ra mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Pto. Lucas Chiliguay ———
		Esc. Cabo Orlando Moya-acequia -----

QUEBRADA QUIPON

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l

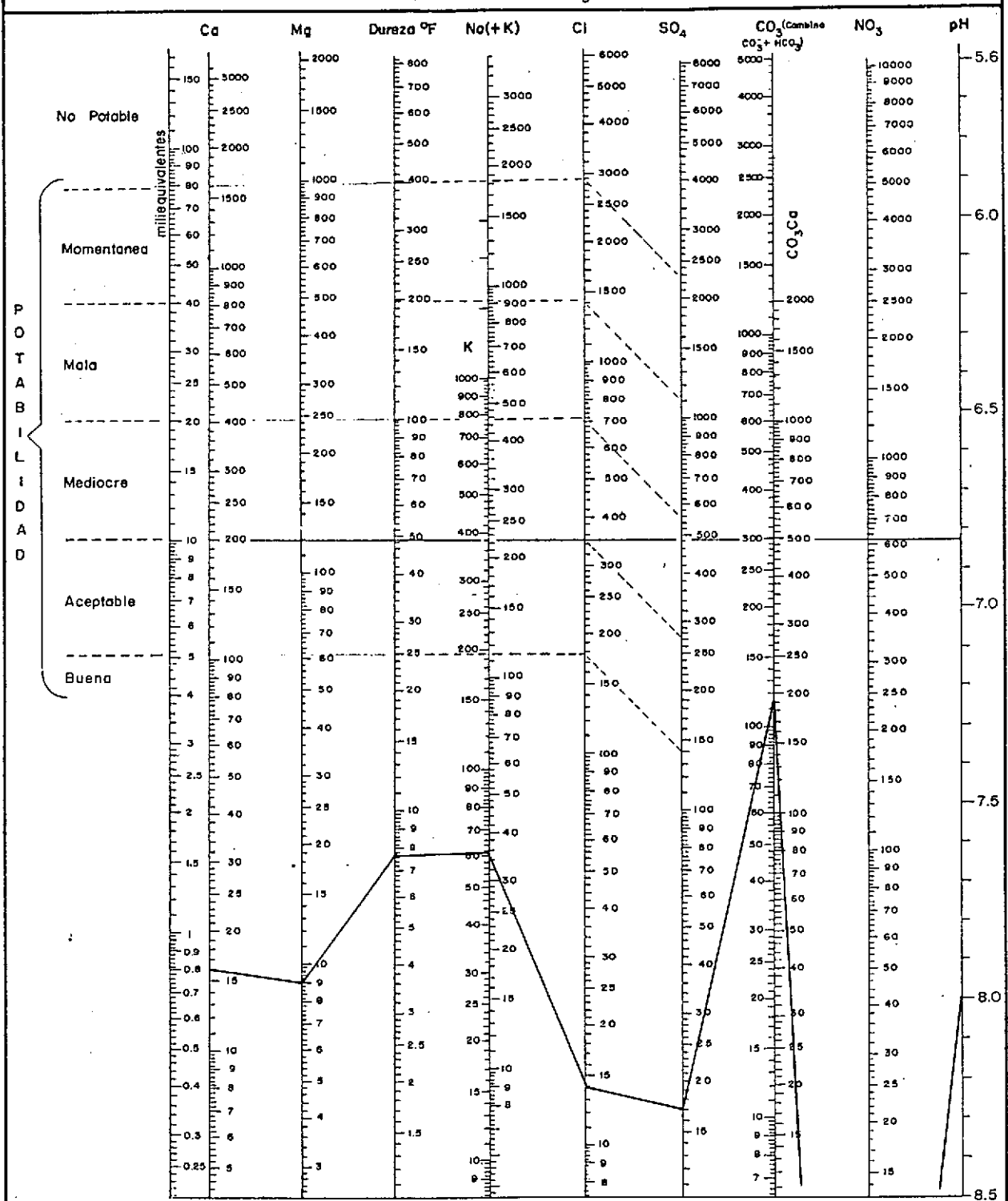


Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar — HCO₃+CO₃ transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

Rs mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Acequia

POTRERO DE PAYOGASTA

DIAGRAMA DE MUESTRAS DE AGUA TENORES EN mg/l



Na(+K): transformar K en equivalente Na y sumar - HCO₃+CO₃: transformar HCO₃ en equiv. CO₃ y sumar

Ra mg/l	Nº de muestra (fecha)	Ubicación de las muestras
		Escuela - Acequia