

0  
H. 1112  
K 22  
II

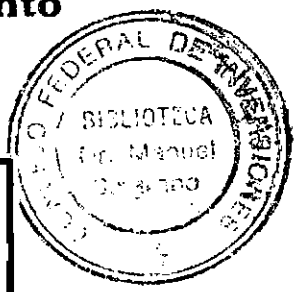
38362

Programa

**AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES**  
**- A P A P C -**

**Segunda Unidad de Relevamiento**

**RESUMENES**



**Consejo Federal de Inversiones**  
Direccion de Cooperacion Tecnica

**Provincia de Jujuy**  
Direccion de Agua Potable y Saneamiento

Mayo 1993

*O/H. 1112  
K 22  
II*

*X12  
F312  
F313  
430*



*Foto de tapa:*

*Rinconadillas (Dpto. Cochínoca). Vista de la obra de excavación realizada por la comunidad para la instalación de 3.000 m de cañería de conducción. Es posible observar el trazado de la misma hasta las nacientes de la quebrada, donde se encuentra la obra de captación.*

# **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

## **AUTORIDADES**

### **PROVINCIA DE JUJUY**

GOBERNADOR : Dr. Jose C. FICOSECO

### **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

SECRETARIO GENERAL : Ing. Juan Jose CIACERA

### **COORDINACION GENERAL**

DIRECTORA DE COOPERACION TECNICA : Ing. Susana E. de BLUNDI

DIRECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE JUJUY : Ing. Rogelio SAVID

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## RESPONSABLES TECNICOS

### CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Lic. Ricardo GONZALEZ ARZAC  
Geof. Alicia RAPACCINI

### DIREC. DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

Ing. Guillermo MARTINEZ  
Ing. Maria Isabel LEDESMA

## EQUIPO TECNICO

### Coordinacion

Geol. Heinrich KLEINE - HERING

### CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### DIREC. DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

#### RELEVAMIENTO Y FORMULACION DE PROYECTOS

Geol. Heinrich KLEINE - HERING  
Geol. Gabriel LOPEZ VAZQUEZ

#### INGENIERIA DE PROYECTOS

Ing. Guillermo MARTINEZ  
Ing. Maria I. LEDESMA  
Ing. Cesar APAZA  
Ing. Juan C. GUTIERREZ  
Tec. Hector GENNARI

#### APOYO TECNICO

Lic. Hugo R. POWEDA  
Lic. Virginia OUTON  
Tec. Napoleon MAMANI

#### COMPUTOS

Jose A. PERALTA

#### PROSPECCION GEOFISICA

Geol. Federico MOYA HUIZ

#### ANALISIS QUIMICO

Tec. Carlos SYLVIE

#### DIAGNOSTICO ANTROPOLOGICO

Geol. Heinrich KLEINE - HERING  
Dr. Jorge A. KULEMEYER

#### APOYO LOGISTICO

Eva CALVO  
Carmen Rosa GUTIERREZ  
Nelida de SANGUINO

#### APOYO LOGISTICO

Cristina SANTAMARIA  
Gisell HERDENER de CARFILLI

#### DIBUJOS

Juan CAHI  
Ariel MENDOZA

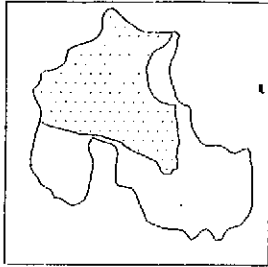
#### SITUACION LEGAL DE TIERRAS

Leonel BARTOLOME  
Ciro VELAZQUEZ (D.G. Inmuebles)

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## COMUNIDADES RELEVADAS

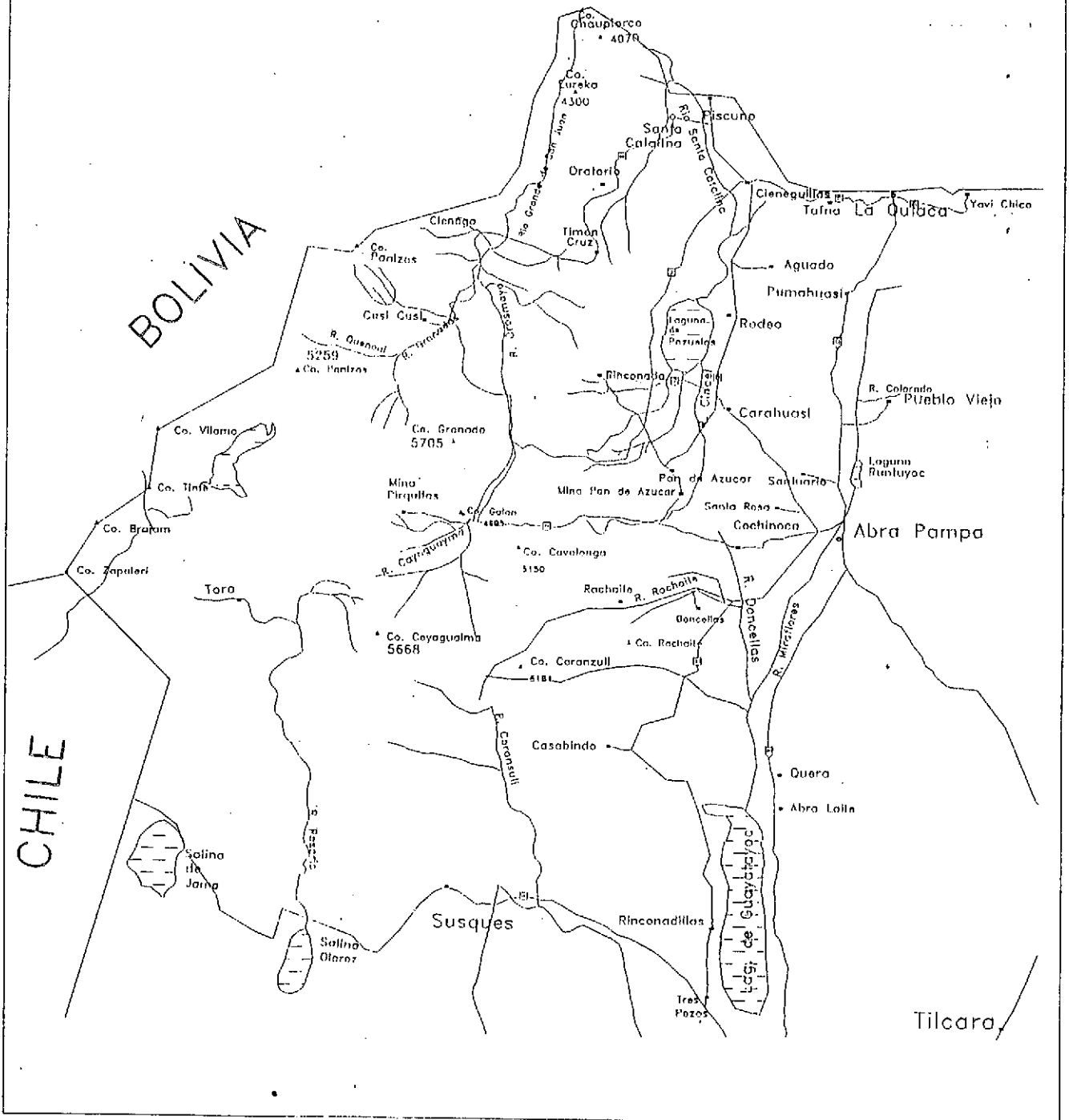
ABRA LAITE	PUEBLO VIEJO
AGUADA	QUERA
CARAHUASI	RACHAITE
CUSI CUSI	RINCONADA
DONCELLAS	RINCONADILLAS
EL RODEO	SAN FRANCISCO (TILCARA)
LA FALDA (TILCARA)	SAN JUAN DE TRES POZOS
LA FALDA (YAVI CHICO)	SANTA ROSA
LA MALKA (TILCARA)	SANTUARIO
LA PALCA (YAVI CHICO)	TAFNA
MINA PAN DE AZUCAR	TIMON CRUZ
PISCUNO	TRES POZOS
PORTILLO (YAVI CHICO)	YAVI CHICO
PUEBLO PAN DE AZUCAR	



Programa

# AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES

Segunda Unidad de Relevamiento - Provincia de Jujuy



# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PROGRAMA APAPC

### SEGUNDA UNIDAD DE RELEVAMIENTO

#### 1. INTRODUCCION

##### 1.1 Marco general del Programa

Dentro del marco de los Convenios de Cooperación Técnica suscriptos con diferentes provincias, el Consejo Federal de Inversiones junto con la Dirección de Agua Potable y Saneamiento viene desarrollando en la provincia de Jujuy el Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades (A.P.A.P.C.), desde Julio del año 1992.

El fundamento de la aplicación del Programa es la necesidad de optimizar las condiciones sanitarias de una gran cantidad de poblados que no cuentan con un servicio de agua corriente y potable, lo que aumenta el riesgo de la aparición y difusión de enfermedades de origen y transmisión hídrica. Entre otros objetivos, uno muy importante es contribuir a la mejora en la calidad de vida, por medio de un desarrollo integral y equilibrado de las comunidades.

Para el desarrollo de la Segunda Etapa del Programa se continuó trabajando en la región Puneña, entendiéndose que la citada zona sigue siendo prioritaria en cuanto a los objetivos del programa se refiere.

En esta etapa del programa se ha completado el relevamiento de los departamentos de Santa Catalina y Rinconada. Asimismo están siendo relevados los departamentos de Yavi y Cochinoca.

##### 1.2 Objetivos

El objetivo principal del programa APAPC es revisar la situación actual del abastecimiento de agua potable a las pequeñas comunidades dentro de los departamentos preseleccionados y dar una solución definitiva y permanente a las localidades con deficiencias.

La secuencia de tareas realizadas en los diferentes lugares relevados fué la siguiente:

- Realización de los estudios expeditivos de base en el terreno, consistentes en el relevamiento y diagnóstico de las posibles fuentes de aguas subterráneas y/o superficiales.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Se complementa esta información con estudios hidrogeológicos de las cuencas, análisis de las aguas, levantamientos topográficos y planimétricos de los lugares donde se realizarán las obras, con el objeto de realizar un proyecto para el abastecimiento hídrico.
- Elaboración del diagnóstico social de las comunidades incluidas en el programa A.P.A.P.C.
- Preparación de los proyectos de obras nuevas y/o de acondicionamiento de las existentes. Ejecución de obras pequeñas en forma directa.
- Confección de las Carpetas Técnicas correspondientes para cada comunidad, con una memoria técnica descriptiva y el proyecto definitivo de obras a realizar con cómputo de materiales y presupuesto.
- Obtención de los recursos necesarios para la ejecución de las obras en las comunidades estudiadas. Con este fin se gestionan financiamientos internos o externos para saneamiento y salubridad.
- Supervisión y Dirección Técnica de las obras a realizar, en forma conjunta con la D.A.P. y S., la comunidad y las organizaciones locales (centros vecinales)
- Transferencia del sistema a la comunidad, con una previa capacitación de sus pobladores para la operación, mantenimiento y eventual ampliación.

### 2. AREA DE ESTUDIO

#### 2.1 Ubicación y vías de acceso

La segunda unidad de relevamiento incluye localidades que se encuentran en el extremo norte de la provincia, en el límite internacional con Bolivia, entre el río Santa Catalina y la localidad de Yavi Chico sobre la ruta provincial No 5.

Otras se ubican en la parte sur de la depresión de Pozuelos a la que se accede por las rutas provinciales No 7 y 8, ambas con sentido norte-sur. También se relevaron comunidades a lo largo de la ruta provincial No 74 que une Abra Pampa con la localidad de Coranzuli.

Complementan la unidad estudiada, asentamientos ubicados en las márgenes de la depresión Guayatayoc-Salinas Grandes, unidas por las rutas provincial No 16 y nacional No 40.



# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## 3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REGION PUNA

### 3.1 Clima:

Las condiciones climáticas de esta comarca tienen características definidamente continentales. Es muy seco y frío, las temperaturas son por lo general bajas, con rápidas y fuertes variaciones alcanzando amplitudes térmicas del orden de los 30 a 35°C en un día, por la intensa radiación existente debido a la escasa nubosidad.

La temperatura oscila entre una mínima anual de -20°C y una máxima de 30°C. Las heladas son frecuentes a partir de marzo y continúan hasta fines de setiembre.

Las precipitaciones pluviales son muy escasas, teniendo un régimen estacional, concentradas en el verano entre los meses de noviembre y marzo. El resto del año son insignificantes. La precipitación anual oscila entre los 50 y 300 mm.

Se producen precipitaciones nivales durante los meses de mayo hasta agosto, a partir de este mes se produce el deshielo de las mismas provocando un primer aumento de caudal de los cursos que están en mínima, disminuyendo de nuevo, para luego aumentar con las precipitaciones estivales.

Los vientos predominantes son los que soplan del oeste, los valores más altos son los que corresponden a los meses de julio a setiembre. Los desniveles topográficos importantes producen variaciones climáticas en áreas reducidas, es decir microclimas, reflejados éstos por la vegetación natural y por la adaptación de las plantas de cultivo.

### 3.2 Geología:

El área investigada se encuentra comprendida en su totalidad en la unidad morfoestructural Puna. Esta se caracteriza por ser un bloque elevado surcado por cordones montañosos de orientación submeridiana, los que limitan amplias depresiones endorreicas ocupadas parcialmente por lagunas o salares, a excepción de la cuenca imbrífera del río San Juan de Oro que constituye una red de drenaje atlántica. Los bolsones tienen una altura media, entre los 3.500 y 3.800 m. y los cordones que lo bordean alcanzan en algunos casos hasta los 4.500 metros, registrando los volcanes alturas de hasta 6.000 metros. La intensa actividad volcánica cenozoica edificó una importante cordillera, que constituye el límite con Chile y Bolivia, y a su vez permite delimitar dos subregiones: la occidental (volcánica) y la oriental (cordones y salares).

En la Puna el plegamiento fué más activo en las rocas ordovícicas afectadas por los movimientos oclóyicos, del paleozoico inferior, siendo mayores los efectos del fallamiento en las rocas afectadas por la orogenia Andica del cretácico.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las fallas son generalmente inversas de alto ángulo, que da lugar a montañas en bloque de movimiento esencialmente vertical.

En la constitución del Área participan como entidades más antiguas las rocas ordovicicas, constituyendo el basamento de esta región las formaciones no aflorantes del Precámbrico y Cámbrico. Los sedimentos Ordovicicos (600 m.a.) tienen una distribución muy amplia, son depósitos marinos pelíticos y grauváquicos tipo "flysch" con intercalaciones de areniscas cuarcíticas con plegamiento y fallamiento intensos, que constituyen preponderantemente los cordones de sierras y en la parte occidental constituyen el sustrato sobre el que se asientan las formaciones más jóvenes. Los movimientos orogénicos del ciclo condujeron al plegamiento de los estratos y la elevación de la Puna, predominando de esta manera durante el resto del Paleozoico y Mesozoico los procesos erosivos. A finales del Cretácico (120 - 60 m.a.) se reactivó el relieve delineándose las cuencas sobre las que mediando una discordancia se inició el depósito de un ciclo sedimentario que transgrede los límites inferiores del Terciario, de origen continental y marino litoral. La depositación de las areniscas y conglomerados continentales basales nivelaron el relieve. Para dar paso a una cuenca marina somera, constituida por areniscas calcáreas, calizas y margas. Posteriormente estos fueron erosionados en gran parte y sobre la superficie de erosión se acumularon los materiales continentales tipo "red beds" asignados al terciario, caracterizados por tener un conglomerado de base, bancos de areniscas medianas a finas y niveles arcillosos.

En la zona occidental, el cenozoico se caracteriza por la presencia de intensos procesos volcánicos, que produjeron megestructuras y enormes capas ignimbríticas. Estas cubrieron vastas áreas de la zona y modificaron definitivamente el paleo-relieve. En el periodo comprendido entre los 10 y 12 m.a. se suceden los estratos volcanes en este sector de la Puna, compuestos por las formaciones Doncellas -piroclástica, mesosilícica-, Alto Laguna -ignimbrítica-, Vicuñahuasi -lávica dacítica-andesítica, que recubre el techo de las anteriores-, y finalmente las efusiones predominantemente ignimbríticas, individualizadas como Fm. Zapaleri. Estas fueron expuestas a una erosión intensa dando origen a una morfología local de relieves abruptos.

Durante el transcurso del cuaternario la zona estuvo sometida a erosión, produciéndose la acumulación de materiales de acarreo, la mayoría de ellos debido a corrientes torrenciales con intervención glaciaria.

Los depósitos aluviales más antiguos se encuentran aterrizados y se asientan en discordancia angular con las rocas más antiguas.

Los depósitos arenosos y limosos de origen aluvial, tienen una distribución más reducida en la parte occidental, limitándose solamente a las depresiones centrales de los ríos principa-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

les. El material del aluvión del río difiere poco del de la terraza reciente, la única diferencia radica, en que no hay cementación.

En contraposición el material que rellena las depresiones de Pozuelos y la de Abra Pampa, se caracteriza por su mayor espesor y distribución areal, formando abanicos aluviales y depósitos fluviales. En el ámbito de la Puna son comunes, además las acumulaciones de origen eólico.

### 3.3 Hidrogeología:

#### - Hidrología

Hidrologicamente se puede dividir esta región en cuatro cuencas, tres de las cuales son endorreicas y la restante es centrifuga correspondiendo a la pendiente Atlántica. Las primeras son las siguientes: Cuenca de la Laguna de Pozuelos, Cuenca Guayatayoc - Salinas Grandes y Cuencas Endorreicas Menores; dentro de la segunda tenemos la Subcuenca del río Pilcomayo.

#### Cuenca de la Laguna de Pozuelos

Los cursos de mayor jerarquía integrantes de este sistema son el río Cincel que aporta sus caudales por el sur y el río Santa Catalina por el norte.

Esta depresión de orientación aproximada norte-sur se encuentra limitada lateralmente en el nacimiento por el Cordón de Escaya y su prolongación al sur en la Sierra de Cochinocha, desviándose al suroeste en la sierra de Quichagua. Sus límites por la parte occidental están representados por la sierra de Rinconada. Se encuentra rellena por sedimentos modernos de espesor y facies variables.

Los cursos de agua que drenan las vertientes de las serranías son en mayoría de carácter temporario, infiltrándose la totalidad de su caudal al llegar al pie de sierra. Los ríos mayores presentan caudales permanentes, con una mínima en el período de estiaje. El agua que constituye la laguna de Pozuelos proviene de las precipitaciones, las que llegan como agua superficial y en parte como agua subterránea, siendo su superficie variable según la estación.

#### Cuenca Guayatayoc - Salinas Grandes

Esta cuenca imbrífera de drenaje centripeto se desarrolla en la depresión de Abra Pampa, limitada en el poniente de norte a sur por el cordón de Escaya y la sierra de Cochinocha y en su parte oriental por la vertiente occidental de la sierra de Santa Victoria. La divisoria de aguas que separa esta cuenca de la

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cuenca de la Quiaca, que desagota en el río Pilcomayo, se encuentra a aproximadamente 3 km. al norte de la localidad de Pumahuasi.

La zona se encuentra constituida por cursos generalmente temporarios, de gran caudal exclusivamente durante las precipitaciones del verano, adquiriendo en ocasiones un carácter torrencial, y secos el resto del año, a excepción del río Miraflores y su tributario Doncellas. Al primero de los citados converge además el río del Puesto, de carácter transitorio a través de la pequeña laguna Rontuyoc.

### Cuencas Endorreicas menores

En este sistema ubicado en la parte más occidental del área de investigación, los numerosos cursos de agua pertenecen a diversas cuencas centripetas. A diferencia de las otras cuencas en las que los grandes rasgos del sistema hidrográfico se adaptan al cuadro estructural, en esta parte los fenómenos volcánicos rigen la hidrografía.

El amplio domo del cerro Pululus se encuentra rodeado por un cordón de cerros: Granada-Bayo-Collahuaima-San Pedro-Zapaleri-Tinte-Negro-Vilama-Maribonette-Huauacan, las depresiones entre el domo y el cordón están ocupadas por lagunas. Se destacan las siguientes lagunas: de Vilama, Guindo, Morro, Pallar, Pululus y Bacay.

### Subcuenca del río Grande de San Juan

Es integrante de la Cuenca del río Pilcomayo, la única de la región perteneciente a la pendiente Atlántica. El curso de mayor jerarquía es el río Grande de San Juan, que en su cabecera recibe la denominación de río Granada. Sus afluentes más importantes son el río Orosmayo y por su margen izquierda el río Queñoal que tienen un carácter permanente en todo su recorrido, más varios afluentes pequeños pero permanentes provenientes de las ignimbritas del lado boliviano (oeste). Las aguas del río mencionado en primer término provienen del drenaje de las vertientes occidentales de la Sierra de Rinconada.

La parte occidental de esta región se encuentra cubierta por elementos piroclásticos e ignimbriticos donde se encuentran varios cuerpos de agua de superficie reducida, provenientes de deshielos como de precipitaciones. Entre ellas la laguna Lipiyoc, Murmuta, Tanquis.

En contraposición de lo que ocurre en el resto de las cuencas, el relleno de las depresiones correspondientes a los cursos principales tiene una distribución más bien reducida.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### - Hidrogeología

La mayor parte de los núcleos de cordones montañosos de esta región está caracterizada por la presencia de sedimentitas marinas, pertenecientes al paleozoico inferior, encontrándose también en la base de los depósitos cuartáricos. Su litología consta de cuarcitas, esquistos, grauvacas, areniscas y lutitas, cuyas rocas son impermeables y de escasa porosidad primaria, pero altamente fisuradas. Esto significa que existe un potencial volumen de fisuras, pero su magnitud varía de acuerdo a la interrelación de potencia, plegamiento y tectonización, interesando además los pliegues de estas formaciones paleozoicas que forman un receptáculo natural de las precipitaciones.

Presentan una red hídrica bien desarrollada, donde los ríos se caracterizan por poseer lechos anchos y poco profundos -en general con acuíferos permanentes- pero de cantidad y recarga reducida durante el invierno. Aunque existen varios ríos y arroyos permanentes, la mayoría de ellos tiene agua solo durante pocos días durante la época estival (octubre a abril), caracterizada por fuertes crecientes de corta duración.

Una zona de sedimentos tipo "Reds-Beds" (arcillas, areniscas y margas) de edad cretácica superior y terciaria inferior está caracterizada por su impermeabilidad y ausencia de volumen de fisuras. En consecuencia el sistema hídrico se encuentra bien organizado pero seco, sin ningún tipo de río o arroyo permanente, excepto los que vienen de otra zona. Las corrientes son muy fuertes pero extremadamente cortas. Los lechos de los ríos y arroyos son profundos y secos; la recarga no llega a desarrollar un acuífero permanente ni semipermanente.

Se encuentra también una zona de rocas de origen volcánico (tobas, dacitas y andesitas), de edad terciaria a cuaternaria inferior cuyas características son muy variables. Las tobas, dacitas y andesitas muestran en general un sistema de fisuras de enfriamiento relleno con agua. Por lo tanto, se encuentran pequeños ojos de agua con recarga y caudal reducidos. Los ríos y arroyos debido a la rápida infiltración son temporarios y presentan una red hídrica bien desarrollada. Los lechos son amplios y poco profundos, con acuíferos semipermanentes y de poco caudal.

Las áreas cubiertas por ignimbritas presentan una variación de permeabilidad debido al tipo de deposición. Las depositadas subacuáticamente (sobre lagunas), presentan generalmente -por la destrucción de las micas y su alteración a arcillas- permeabilidades reducidas, por lo tanto da origen a una morfología alta, con plataformas que contienen lagunas y una red hídrica reducida.

Las ignimbritas subaéreas tienen permeabilidades altas y tienden a formar torres, paredes y cañadones con una red hídrica bien desarrollada.

Los contactos entre ignimbritas subaéreas y subacuáticas son reconocibles porque presentan en general manantiales y ojos de agua.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Los sedimentos continentales de edad terciaria-cuaternaria que rellenan las depresiones (conglomerados, fanglomerados, arcillas, arenas y areniscas), están caracterizados por una permeabilidad, que varía según su contenido de arcillas y limos. Como consecuencia la red hídrica es reducida, los ríos y arroyos presentan cauces anchos y profundos, semipermeables con acuíferos permanentes. Los contactos entre roca de base y relleno moderno están caracterizados por la presencia de ojos de agua y/o manantiales. Los caudales de los acuíferos varían mucho según el área de recarga y la exposición.

Las grandes cuencas intermontanas presentan acuíferos intercalados profundos muchos con agua salada y colchones de agua dulce en las zonas de recarga (desembocadura de los afluentes).

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 4. BIBLIOGRAFIA

- ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- ACENOLAZA F.G. y A.J. TOSELLI, 1981. Geología del Noroeste Argentino, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán.
- ALCALDE J.A. y M.C. de ALCALDE, 1986. Exploración hidrogeológica en la Cuenca del Río Miraflores. Prov. de Jujuy. Argentina. Rev. del Inst. de Geol. y Min. (UNJu) No 6.
- ALCALDE J.A. y M.C. CAMACHO, 1991. Geología e Hidroquímica de la Cuenca de la Quiaca. Dpto. de Yavi. Jujuy. Rev. del Inst. de Geol. y Min. No 8.
- BIANCHI, A.R., 1975. Las lluvias en el Noroeste Argentino, 1ra. parte. Salta - Jujuy - Formosa.
- COIRA, B. L., 1979, Descripción Geológica de la Hoja 3c, Abra Pampa. Provincia de Jujuy. Secr. de Estado de Minería. Boletín No 170.
- CUSTODIO, E. y A. LLAMAS, 1982, Hidrología. Editorial Omega, Barcelona, España. Tomos I y II.
- HERNANDEZ MUNOZ, A, 1987. Abastecimiento y distribución de agua. Servicio de Publicaciones de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid (U.P.M.). Madrid, España.
- IGARZABAL A.P., 1982. El Relieve de la Puna Argentina. Rev. del Inst. de Geol. y Min. (UNJu) No 5.
- IGARZABAL A.P., 1991. Morfología de las Provincias de Salta y Jujuy. Rev. del Inst. de Geol. y Min. No 8.
- MENDEZ V.; J.C.M. TURNER, A. NAVARINI, R. AMENGUAL y V. VIERA, Mapa Geológico del Noroeste Argentino. Escala 1:400.000. Buenos Aires, Dirección General de Fabricaciones Militares. 1979.
- RUTHSATZ, B. y C.P. MOVIA, Relevamiento de las Estepas Andinas del Noroeste de la provincia de Jujuy. República Argentina. Buenos Aires 1975.
- TURNER J.C.M., Descripción Geológica de la Hoja 2B La Quiaca (Prov. de Jujuy) Inst. Nac. de Geol. y Min. Boletín 103. Buenos Aires. 1964(a).
- , Descripción Geológica de las Hojas 1A y B Santa Catalina y 2A San Juan de Oro (Prov. de Jujuy) Inst. Nac. de Geol. y Min. Boletín 156-7. Buenos Aires.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

-----, Descripción Geológica de la Hoja 3ab, Mina Pirquitas. Provincia de Jujuy. Secr. de Estado de Industria y Minería. Boletín No 187. Buenos Aires.

----- y SALFITY J.A., Perfil Geológico de Humahuaca - Pueblo de Abra Laite, Jujuy. República Argentina. Asoc. Geol. Arg. Revista. Tomo XXXII Buenos Aires.

Von DIETRICH, J. Y K. WERNER, 1985. On the development of younger surface levels in the Huacalera area ( Quebrada de Humahuaca, NW Argentina). Zbl. Geol. Paläont. Teil I, H.11/12. Stuttgart, Alemania.

La cartografía fué elaborada en base a la siguiente información:

- Cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar, escalas 1:500.000, 1:250.000, 1:200.000, 1:100.000,
- Mapa Geológico - Minero NOA 1, Fotocarta preliminar. Escala 1:50.000.
- Carta Geológico - Económica del Instituto Nacional de Geología y Minería - Servicio de Geología - Escala 1:200.000
- Imágenes Satelitarias CNIE-LANDSAT, 1981, Escala 1:250.000, bandas 1 y 2.



# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PROVINCIA DE JUJUY

### SEGUNDA UNIDAD DE RELEVAMIENTO

LOCALIDAD	HABITANTES	MONTO
Abra Laite	100	\$ 17.000
Aguada	15	\$ 8.800
Carahuasi	86	\$ 11.000
Cusi Cusi	250	\$ 12.200
Doncellas	70	\$ 21.600
El Rodeo	30	\$ 9.673
La Falda (Yavi Chico)	100	\$ 24.200
Pan de Azucar Mina	120	\$ 5.760
Pan de azucar Pueblo	18	\$ 4.200
Piscuno	55	\$ 8.300
Pueblo Viejo	50	\$ 7.800A
Quera	25	\$ 13.000
Rachaite	200	\$ 14.100
Rinconada	319	\$ 8.400
Rinconadillas	200	\$ 28.500
Santuario	10	\$ 12.200
San Juan de Tres Pozos	26	\$ 3.200
Santa Rosa	30	\$ 11.970
Tafna	50	\$ 13.900
Tilcara	500	\$ 40.446
Timón Cruz	60	\$ 12.300
Tres Pozos	100	\$ 19.200
Yavi Chico	230	\$ 42.000

---

Total \$ 349.749

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## Departamento Cochino

Abra Laite  
Doncellas  
Pueblo Viejo  
Quera  
Rachaite  
Rinconadillas  
San Juan de Tres Pozos  
Santa Rosa  
Santuario  
Santuario de Tres Pozos

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Abra Laite

Esta localidad se encuentra sobre la ruta nacional N° 40, a 50 km al sur de Abra Pampa, en el departamento de Cochinoqa. Su altitud es de 3.635 msnm.

Sus edificios públicos son: escuela N° 290, destacamento policial, registro civil, puesto sanitario y comisión municipal. La población es de unos 100 habitantes y cuentan con servicios básicos. Dependían de la demanda de mano de obra de Mina Aguilar hasta el reciente achicamiento de la empresa. También era el principal comprador de los productos derivados de la actividad agropecuaria (carnes, frutas, flores, leña) y artesanal (textiles).

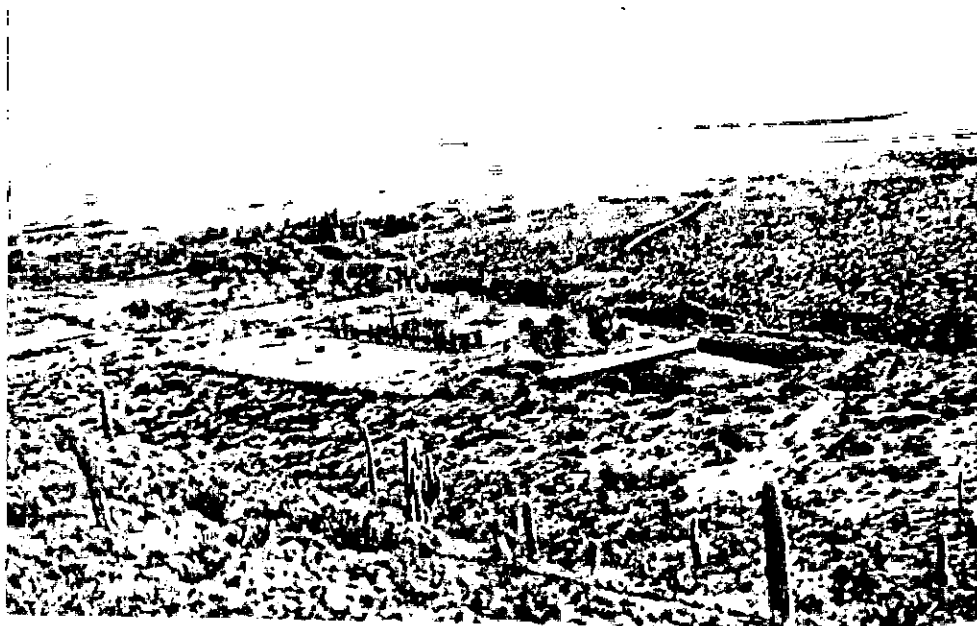
Se abastecen de una captación en el arroyo Abra Laite a 1.500 m del pueblo. La conducción es por medio de un canal superficial revestido hasta una represa y desde allí por medio de cañería a una cisterna enterrada. Los filtros de sedimentación no tienen protección sanitaria, la cloración se realiza por goteo. El caserío de la parte sur del arroyo, carece de agua por rotura de las cañerías de conducción que cruzan el cauce.

Los análisis químicos y físicos califican al agua como de buena calidad para el consumo.

La comarca se ubica al pie de la Sierra de Aguilar en ambas márgenes de la quebrada Abrolaite, sobre una secuencia de sedimentos modernos de composición litológica variada. Periódicamente se producen coladas de barro (cada cuatro años según las condiciones climáticas), con el riesgo de destrucción de la toma. El arroyo es de régimen permanente, las precipitaciones de la región son de 350 mm anuales.

La propuesta es mejorar el sistema de captación por medio de una galería filtrante y realizar la conducción por cañería enterrada para evitar la contaminación. Efectuar la protección sanitaria de las cámaras de sedimentación y los filtros, ampliar la red de distribución hacia la margen sur del arroyo e instalar nuevas conexiones domiciliarias y grifos públicos.

El monto aproximado de la obra asciende a \$ 17.000.-



Vista general del pueblo. En primer plano represa de riego; en el centro, casilla de cloración sobre depósito existente.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Doncellas

Localidad del departamento de Cochínoca, situada 42 km al sudoeste de Abra Pampa, sobre la ruta provincial N° 71, a una altitud de 3.482 msnm.

En este lugar funciona la Escuela Provincial N° 121, cuyo alumnado, en conjunto con la comunidad conforma un total de 70 habitantes. Carece de servicios públicos. Es común la cría de ovejas, cabras y llamas. La agricultura se desarrolla a nivel familiar. Hay actividades artesanales (textiles y alfarería). Es frecuente el éxodo laboral.

La población se abastece a través de pozos particulares que explotan el acuífero libre. En la escuela, el agua se extrae con bomba manual con conducción hasta un depósito elevado. El pozo se seca cuando se llena el tanque y recupera su nivel en tres horas. Cuentan con pozos ciegos y cámara séptica que filtra hacia el río. La cloración se realiza una vez extraída el agua, en forma manual.

Los análisis de muestras de agua del pozo de la escuela presentan restricciones desde el punto de vista bacteriológico, contaminación debida a los pozos ciegos, cercanos a la escuela. Químicamente no se registraron valores anormales. La misma situación presenta el caserío vecino a ésta.

El poblado se ubica en la margen izquierda del arroyo Quesquesilla, que desarrolla su cuenca sobre ignimbritas, las que meteorizadas producen arenas con una alta porosidad. Tiene un acuífero libre de espesor importante.

La propuesta es realizar una obra de captación en el río Quesquesilla, a unos 3.000 metros de la escuela. La gran distancia se debe a que se busca hacer una conducción por gravedad y la pendiente del río es mínima. Se construirá un depósito enterrado y conducción por cañería enterrada hasta la escuela y a tres grifos públicos.

El costo estimado de la obra es de \$ 21.600.-



Lugar donde se realizará la obra de captación del río para abastecer al pueblo.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Pueblo Viejo

Esta localidad se encuentra a 11 km al este de Puesto del Marqués, en el departamento de Cochino. Su altitud es de 3.580 msnm.

Funciona la escuela N° 334. En torno a ella hay tres viviendas. En conjunto conforman un total de 50 habitantes.

La economía está basada en la ganadería y el comercio de algunos de sus productos derivados (quesos y carnes).

La población se abastece en su mayoría de pozos excavados. La bomba manual de la escuela quedó fuera de uso por rotura. Los pozos ciegos, cercanos a las fuentes de agua, provocan su contaminación. La cloración se hace manualmente.

Los análisis físicos-químicos efectuados revelan una buena calidad del agua. Los bacteriológicos la dan como deficiente.

El substrato está compuesto por gravas finas, arenas y abundantes arcillas limosas. La dirección de escurrimiento del agua subterránea es predominantemente este-oeste, lo que será tenido en cuenta al ubicar la nueva excavación.

Se propone excavar un nuevo pozo a 150 metros al noreste de la escuela y extracción hasta un depósito elevado, por medio de una bomba solar. Conducción hasta el depósito de la escuela y hasta dos grifos públicos. El depósito de la escuela deberá ser reparado previamente. Se instalará un sistema de cloración por goteo.

El monto estimado para la obra es de \$ 7.800.-



Conducción desde el pozo hasta el techo de la escuela. Construcción parcial de la casilla de bombeo.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Quera

Ubicada en el departamento de Cochinoqa, 48 km al sur de Abra Pampa, sobre la ruta nacional N° 40.

Funciona la escuela N° 355. Hay 25 habitantes en total. Cuentan con sala de primeros auxilios, capilla y viviendas que se ubican en tres sectores distantes a lo largo de la quebrada. Es común la cría de llamas y la existencia de pequeños sembradíos.

Se abastecen de varias vertientes y la conducción se hace por canales superficiales a un pozo revestido cercano a la escuela. De allí se traslada en balde hasta un depósito en el piso de la escuela para ser bombeada manualmente hasta el techo y distribuida al interior la escuela. Este sistema se rompe durante las crecientes y no tiene protección térmica ni sanitaria.

Los análisis muestran que el agua es químicamente apta y bacteriológicamente deficiente.

El río Quera desarrolla su cuenca sobre rocas ordovícicas, en el faldeo occidental de la Sierra de Aguilar. Forma un amplio piedemonte que es disectado por erosión fluvial originando una serie de terrazas. El escurrimiento superficial es temporario pero existe un acuífero permanente.

Se propone construir una galería filtrante en el lecho del río Quera a unos 1.500 metros de la escuela, para realizar una conducción por gravedad. Construcción de un depósito con sistema de cloración y conducción hasta la escuela, con derivaciones a los caseríos intermedios por grifos públicos. Reacondicionamiento del tanque elevado de la escuela.

Se calcula el monto de la obra en \$ 13.000.-



Quebrada del río Quera, se observa la dispersión de las casas.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Rachaite

Pertenece al departamento de Cochinoqa y se ubica 60 km al oeste de Abra Pampa, sobre la ruta provincial N° 74. Su altitud es de 3.560 msnm.

Comunidad de 200 personas. Funcionan la Escuela N° 187, una sala de primeros auxilios y una estafeta postal. Poseen luz eléctrica generada por paneles solares.

La economía se basa en la cría de cabras, llamas y ovejas. Se cultivan pequeñas parcelas y se desarrollan las artesanías textil y alfarera.

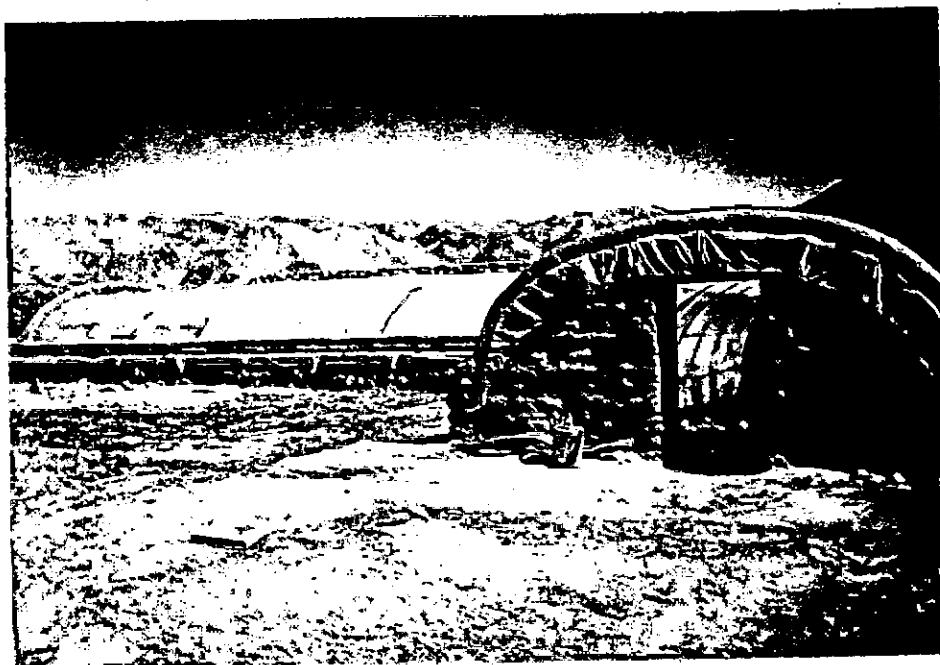
Se abastecen de una toma hecha en la quebrada del Cóndor y el agua va por canal hasta depósitos desarenadores precarios y sin tapa. El agua llega por gravedad a la escuela y se almacena en un tanque elevado. La cloración es manual. Las instalaciones sanitarias de la escuela son nuevas.

De acuerdo a los análisis realizados, las aguas se califican como aptas químicamente y deficientes en el aspecto bacteriológico.

Rachaite se ubica en la quebrada del río homónimo, que desarrolla su cuenca en rocas volcánicas con intenso diaclasamiento y alta porosidad secundaria. El río tiene caudal permanente, con escaso desarrollo del álveo. Una mina abandonada situada aguas arriba presenta el riesgo de contaminar las aguas circulantes.

Se propone construir una toma tipo galería filtrante en el lecho del río, aguas arriba de la toma actual, con conducción por cañería de polietileno enterrada hasta los depósitos desarenadores. Allí se construirá una cisterna semienterrada con sistema de cloración. Conducción hasta la escuela y a grifos públicos.

El monto de esta obra es de \$ 14.100.-



Interior de la escuela donde se observan los invernaderos.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Rinconadillas

Pertenece al departamento de Cochinoqa. Dista 22 km de la localidad de Tusaquillas, hacia el sur. Altitud 3.355 msnm.

Pueblo de 200 habitantes. Funciona la Escuela Provincial N°128, un puesto policial con radiocomunicación y una sala de primeros auxilios. Tienen grupo electrógeno.

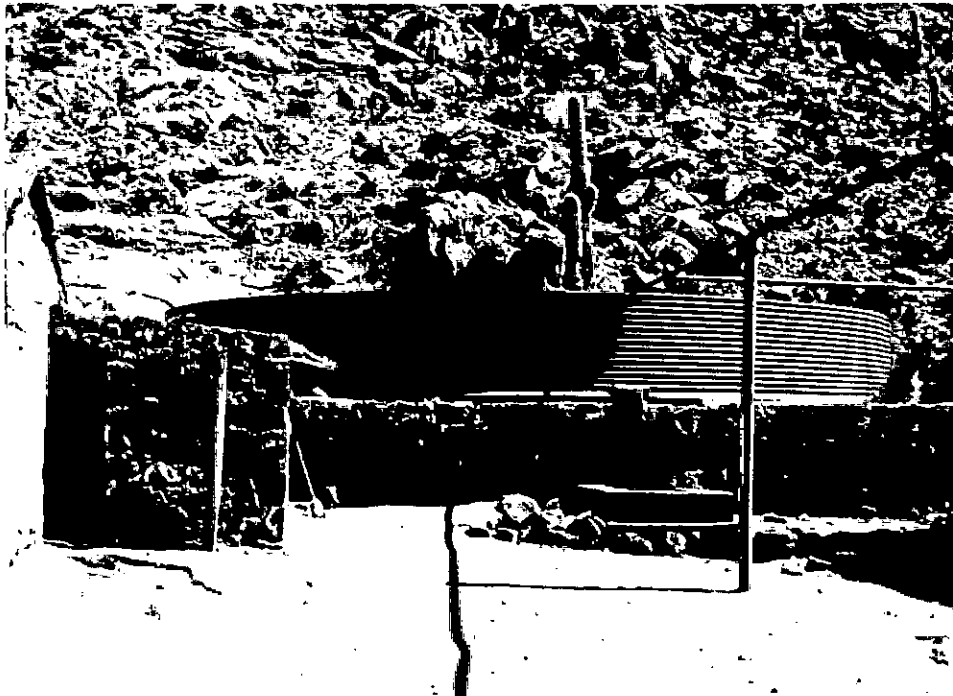
La economía se basa en la ganadería, agricultura, artesanías textiles y la extracción de sal.

Provisión de agua mediante pozo excavado en la escuela, con molino de viento, tanque australiano y depósito enterrado. Las letrinas están cerca del pozo. El agua tiene contenidos elevados de sulfatos e indicios de contaminación orgánica. La provisión actual es de vertientes con escaso caudal, con elevado contenido de flúor. La comunidad construyó un muro aflorador transversal, una cámara de carga. Colocaron la cañería de conducción hasta el pueblo.

Localidad ubicada en la margen occidental de la depresión de Guayatayoc-Salinas Grandes, rellena por sedimentos aluviales, lacustres y eólicos en que se desarrolla un acuífero libre. Las oscilaciones de la napa freática están influenciadas por la Laguna de Guayatayoc. Al oeste afloran rocas graníticas del cretácico que constituyen las serranías y aportan el flúor a las aguas de vertientes.

La propuesta consiste en captar las vertientes ubicadas al sur del pueblo, con menor contenido de flúor. Para completar la obra se debe construir una galería filtrante tipo Y cortando la vertiente, mejorar y tapar el depósito principal, terminar la conducción al pueblo y la distribución a grifos públicos y conexiones domiciliarias.

Monto de la obra: \$ 28.500.-



Conducción aérea hasta el tanque australiano. A la izquierda las letrinas, ubicadas a 30 metros del pozo.



## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### San Juan de Tres Pozos

Localidad ubicada a 17 km al oeste de las Salinas Grandes, en el departamento de Cochínoca. Su altitud es de 3.395 msnm.

La población total es de 26 personas. Comunidad creada a principios de la década pasada, en crecimiento. La base económica es la ganadería de ovejas, cabras y llamas y en menor medida la agricultura familiar. Es frecuente el éxodo laboral, temporario o permanente.

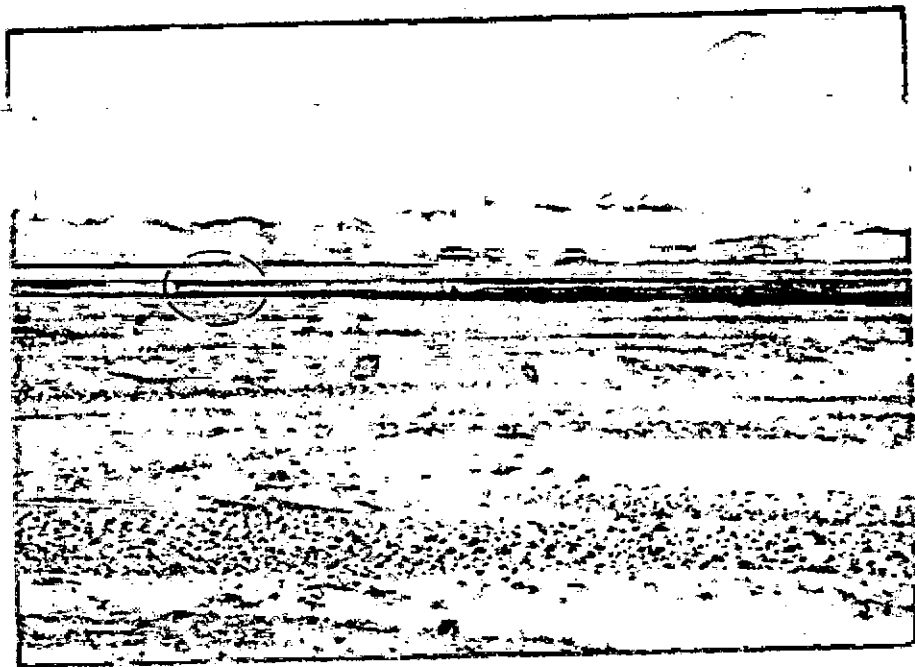
Se abastecen de pozos excavados próximos a las casas, sin protección sanitaria. Prácticamente no se clora el agua.

El pueblo se asienta sobre el cono aluvial que forma el río de las Burras al desembocar en las Salinas Grandes. Tres Pozos se encuentra en la margen derecha del río a aproximadamente 3 km. Los materiales del cono son predominantemente arenas de gran porosidad.

Las aguas tienen bajo contenido salino y se consideran aptas desde el punto de vista físico-químico. Bacteriológicamente son deficientes.

En esta comunidad se propone la excavación de un pozo de 8 m de profundidad, aguas arriba en el sentido de escurrimiento subterráneo respecto a la ubicación de los pozos ciegos, es decir hacia el noroeste. El pozo se calzará con anillos de hormigón perforado, con grava seleccionada como filtrante en el espacio anular entre el pozo y el anillo. La extracción de agua se hará con bomba manual tipo aspirante-impelente, colocada junto con un tanque de fibrocemento en una casilla. La cloración se hará en el tanque y se distribuye hasta un grifo público.

El monto aproximado de la inversión es de \$ 3.800.-



Vista general del pueblo y su ubicación sobre el cono del río Burras.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Santa Rosa

Localidad perteneciente al departamento de Cochínoca, ubicada 27 km al noroeste de Abra Pampa, sobre la ruta provincial N° 7. Tiene una altitud de 3.660 msnm.

Funciona la escuela provincial N° 390 de jornada simple. En conjunto con la población escolar los habitantes suman 30 personas.

Obtienen el agua de un pozo excavado y la cloración se hace manualmente. La fuente no cuenta con una adecuada protección. Los pozos ciegos de la escuela se ubican aguas arriba con respecto a ésta, en la dirección del flujo subterráneo.

Los análisis químicos y bacteriológicos de las aguas del río y de las acequias, indican que el agua es apta para el consumo humano.

Las rocas graníticas y sedimentarias del ordovícico constituyen controles importantes para el desarrollo de acuíferos. En el sector de rocas sedimentarias se desarrolla una red de drenaje con poca agua superficial y un álveo reducido, mientras que en el área de rocas graníticas se desarrollan fisuras de enfriamiento con buenas posibilidades de infiltración. La quebrada Playa Grande, afluente del río Santa Rosa, tiene escurrimiento superficial y permanente con un álveo de considerable espesor donde se desarrolla un acuífero libre.

Se propone hacer una obra de captación del subálveo en la quebrada del río Playa Grande, a 1.500 metros de la escuela. Consistirá en una galería filtrante transversal al cauce. Construcción de un depósito, provisto de un sistema de cloración, distribución hasta la escuela y a grifos públicos.

El monto total a invertir se estima en \$ 11.970.-



Vertientes ubicadas aguas arriba de la escuela, sobre el río Santa Rosa.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Santuario

Localidad ubicada 10 km al noroeste de Abra Pampa, en el departamento de Cochínoca, sobre la ruta nacional N° 9.

La comunidad se compone de 10 personas. La economía local está basada en la ganadería. Su proximidad con Abra Pampa hace de ésta, el eje de las principales actividades.

Se abastecen de agua de un pozo en el lecho del río Santuario, ubicado unos 200 m al norte de la escuela. La excavación es periódicamente destruida por las crecientes. El agua se clora con lavandina, en forma manual. La escuela no tiene sistema de almacenamiento.

Los análisis químicos de muestras de aguas del río indican que las mismas son aptas para el consumo humano, con bajos valores de flúor.

El escurrimiento superficial es temporario, con una rápida infiltración debida al espesor del acarreo cuartario. Los escurrimientos superficial y subterráneos tienen dirección O-E. La profundidad de la capa acuífera varía entre 3 y 15 m.

Se propone la realización de una obra de captación en el río Santuario, a unos 1.200 metros de la escuela. Conducción por gravedad hasta un depósito semienterrado, a ubicarse en las lomadas del sector oeste de la escuela. Distribución por cañerías acondicionadas a la escuela y a un grifo público.

Se estima el costo de esta inversión en \$ 12.200.-



Pozo excavado en el lecho del río, es notoria la precariedad del mismo. Personal del CFI extrayendo muestras de agua.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Santuario de Tres Pozos

Localidad ubicada en el departamento de Cochinoaca a 16 km al oeste de las Salinas Grandes y a 2 km de la ruta nacional N° 16.

Comunidad de unos 100 habitantes. Funciona la escuela N° 395. Principales actividades económicas son la cría de ovejas, extracción de sal y en muy pequeña escala artesanías textiles. No hay cultivos.

La comunidad se abastece con agua a partir de pozos excavados particulares que explotan el acuífero libre del lugar. La escuela extrae mediante una bomba manual de un pozo excavado hasta un depósito elevado. A 10 metros al norte del mismo hay unos lechos filtrantes de las letrinas de la escuela, que contaminan el acuífero.

Análisis físico-químicos del agua de los pozos las califican como aptas para el consumo. Los bacteriológicos acusan una calidad deficiente.

Ubicación en el parte mediana de la depresión Guayatayoc - Salinas Grandes sobre el cono aluvional del río de las Burras, con un substrato compuesto en su mayor parte por material de granulometría mediana a fina proveniente del acarreo fluvial y sedimentos de origen eólico. Tiene buena porosidad y se desarrolla un amplio acuífero libre con dirección de escurrimiento del agua subterránea NO - SE, influenciado por el río de las Burras.

Teniendo en cuenta la dirección de escurrimiento subterráneo se propone la excavación de un nuevo pozo, de 6 metros de profundidad y ubicado aguas arriba del pueblo a 300 m al oeste de la escuela. Extracción con bomba solar hasta un depósito elevado a construir en el lugar y distribución con cañerías enterradas hasta la escuela y tres grifos públicos.

El monto aproximado de la obra asciende a \$ 19.200.-



Vista del interior de la escuela con el pozo(1) y los lechos filtrantes(2).

Departamento Rinconada

Carahuasi  
Pueblo Pan de Azucar  
Mina Pan de Azucar  
Rinconada

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Carahuasi

Esta localidad se encuentra sobre la ruta provincial N° 71, a 45 km al noroeste de Abra Pampa, en el departamento de Rinconada. Altitud 3.550 msnm.

Funciona una escuela rural equipada con paneles solares, calentadores solares y horno solar para la esterilización del agua de consumo. Cuenta con un puesto de salud y una estafeta postal. Hay 86 habitantes en el lugar. Existen conflictos de propiedad y del uso de las tierras. Economía basada en la ganadería, y pequeñas huertas.

Existen dos pozos ciegos, además de otros clausurados que están contaminando la napa freática libre.

Extracción de agua desde un pozo excavado mediante una bomba a explosión y conducción hasta un depósito en el techo de la escuela. El pozo se seca bombeando continuamente indicando una permeabilidad reducida.

Los análisis químicos y físicos del agua no arrojan valores anómalos para la calidad del agua.

Ubicada en el faldeo oriental de la sierra de Cochinoqa, se encuentra en un ambiente de piedemonte, donde los depósitos tienen una granulometría predominantemente fina, lo que disminuye la transmisividad de los materiales. El río actualmente está cortando estos depósitos formando un sistema de terrazas de diferentes niveles.

La prospección geoelectrica indica la existencia de agua en cantidades y cualidades adecuadas a profundidades mayores de 8 metros.

Se propone la excavación de un nuevo pozo ubicado aguas arriba en el sentido del escurrimiento subterráneo, evitando la contaminación por las letrinas de la escuela. Está previsto colocar una bomba solar, con una conducción y distribución hasta la escuela, al puesto de salud e incluir una finca próxima por medio de un grifo público, la reparación del depósito elevado, o construcción de uno nuevo, e instalación de un sistema de cloración por goteo.

El monto aproximado de la obra es de \$ 11.000.-



Vista general de la escuela y del puesto de salud.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Pueblo Pan de Azúcar

Situada a 75 km al oeste de Abra Pampa, al oeste de Mina Pan de Azúcar; en el departamento de. Altitud 3.640 msnm.

Hay muchas casas abandonadas, la población permanente asciende a 18 personas. Funciona un destacamento de policía y una Sala de Primeros Auxilios con agente sanitario. Economía basada en la ganadería de ovejas y llamas.

Se abastecen a partir de vertientes de caudal permanente, ubicadas en el faldeo norte del cerro Pan de Azúcar.

Los análisis físicos, químicos y bacteriológicos realizados indican una buena calidad, sin restricciones.

El pueblo está ubicado en el sector sur de la cuenca de Pozuelos, caracterizado por intrusiones dacíticas, que forman domos característicos. Estos presentan una densa fracturación por enfriamiento, lo que les otorga una alta porosidad secundaria. Al sur del lugar, en el faldeo norte del cerro Pan de Azúcar, se encuentra un manantial que es aprovechado actualmente para la toma de agua potable existente.

La propuesta consiste en ampliar y completar la galería filtrante, a fin de captar otra vertiente del manantial. Se ampliará también la red de distribución hasta dos grifos públicos y se reparará el sistema de cloración.

El monto total de la inversión asciende a \$ 4.200.-



Vista general del pueblo desde la toma de agua. Al fondo se observa la escuela en construcción.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Mina Pan de Azúcar

Situada a 78 km de Abra Pampa, en dirección sudoeste, en el departamento de Rinconada. Su altitud es de 3.840 msnm.

En el edificio de la escuela N° 185 funciona la escuela N° 269 perteneciente al pueblo Pan de Azúcar, distante 12 km al norte. La actividad humana se ha circunscrito, tras el cierre de la mina, a la escuela. La población es de 120 personas. Cuentan con un destacamento policial y con los servicios públicos que aún se prestan en el pueblo Pan de Azúcar. La economía está basada en la ganadería.

Se abastecen a partir de una toma realizada en el faldeo del cerro, al este de la escuela. Es un muro aflorador construido por la empresa minera, con una cañería de filtración. Debido a que el caudal es insuficiente en época de estiaje, se realizó otra captación a 150 m de la anterior; de vertientes ubicadas en el contacto de brechas volcánicas de alta permeabilidad, con rocas ordovícicas. Ambas tomas carecen de una adecuada protección sanitaria. Poseen un depósito y un sistema de conducción instalados. La distribución, el sistema clorador y las cañerías interiores de la escuela están en malas condiciones.

Los análisis químicos realizados al agua no evidencian restricciones. Los bacteriológicos las califican como deficientes.

El ambiente geológico está constituido por rocas ordovícicas, intruidas por dacitas terciarias acompañadas por eventos volcánicos (brechas).

La propuesta de trabajo consiste en mejorar las obras de captación para optimizar el caudal a obtener. Realizar refacciones tanto en el depósito, sistema de conducción y de distribución e instalar un sistema clorador más eficiente.

El monto de la obra asciende a \$ 5.758.-



Vista general de la escuela. Al fondo a la izquierda, el campamento de la compañía minera.