

01H.1112
F32
II
2da Etapa

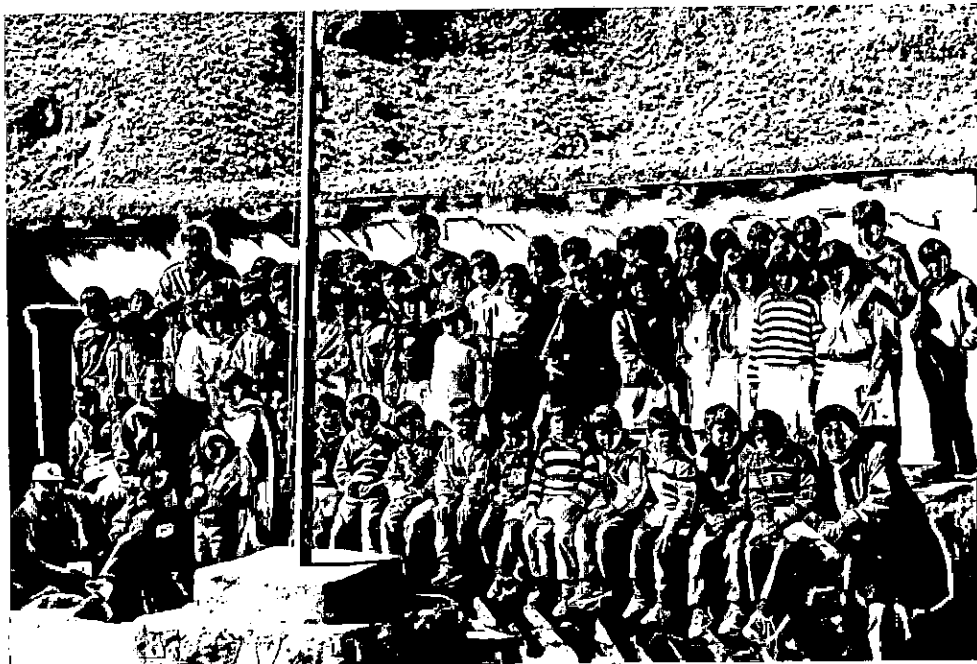
MFN - 23

PROGRAMA APAPC

AGUA POTABLE

A PEQUEÑAS COMUNIDADES

ZONA VALLES CALCHAQUIES

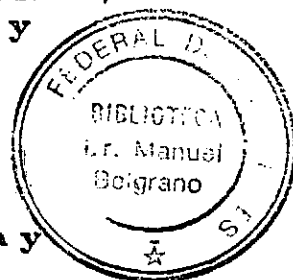


ESTUDIO DE FUENTES DE PROVISION DE AGUA

Localidades: El Rodeo, Molino del Totoral, Alumbre,
Vallecito, Luracatao, La Puerta, Brealito,
Cuchiyaco, El Carmen, La Merced y
Las Barrancas.

Por: Alfredo Fuertes

Colaboradores: Monika Brod, Orlando Rionda y
Marcelo D. Gutierrez.



**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA**

Junio de 1994

01H.1112
F32
2da etapa
II

INDICE GENERAL

	página
A. TERMINOS DE REFERENCIA	1
B. OBJETIVOS	1
C. A NIVEL DE LOCALIDADES	
1. El Rodeo	4
2. Molino del Totoral	13
3. Alumbre	24
4. Vallecito	35
5. Luracatao	45
6. La Puerta	54
7. Brealito	63
8. Cuchiyaco (El Refugio)	74
9. El Carmen	84
10. La Merced	96
11. Escuela N° 445 - Las Barrancas	104

A. TERMINOS DE REFERENCIA

El presente trabajo cumplimenta 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**. En esta etapa, se efectuaron trabajos de prospección hidrogeológica para el abastecimiento de agua potable en las siguientes localidades:

1. El Rodeo
2. Molino del Totoral
3. Alumbre
4. Vallecito
5. Luracatao
6. La Puerta
7. Brealito
8. Cuchiyaco (El Refugio)
9. El Carmen
10. La Merced
11. Las Barrancas

La ubicación de las localidades incluídas se observa en la **Figura A** (pag. 2).

Mientras se desarrollaban tareas de diagnóstico, el Sr. Gustavo Cavallo, director de la Escuela N° 774 de Vallecito, manifestó su preocupación debido al problema de filtraciones de la cisterna que posee el establecimiento; pues de quedarse sin agua se vería obligado a suspender el dictado de clases.

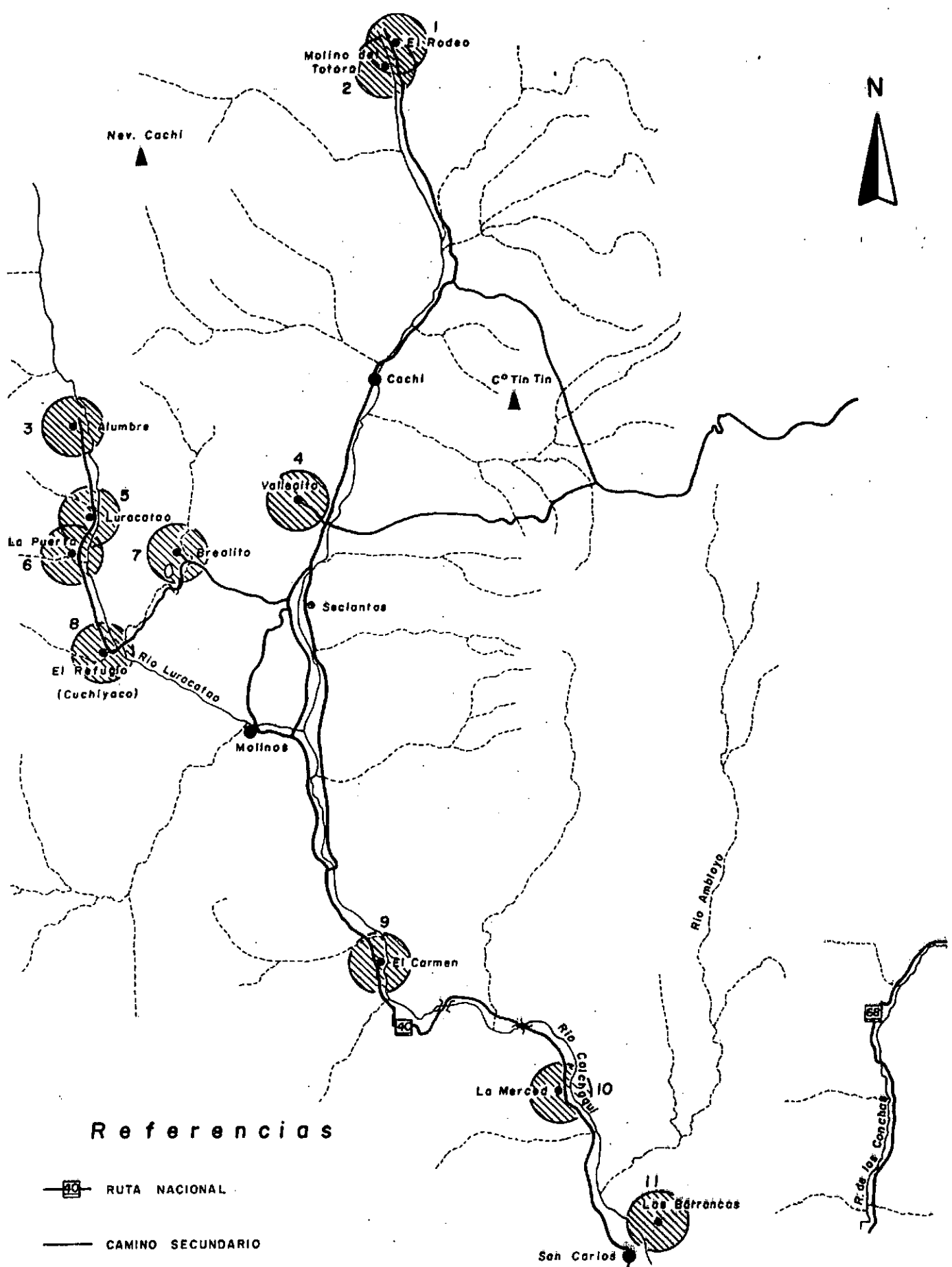
Se comunicó la situación a la Secretaría de Planeamiento y se decidió realizar las gestiones para la reparación de la cisterna, proveyendose los fondos para la compra del material necesario.

Nuestro grupo de trabajo efectuó la impermeabilización de la cisterna durante las tareas de relevamiento hidrogeológico. Esta solución tiene caracter transitorio, ya que la comunidad podría verse beneficiada con una obra de captación y sistema de distribución del recurso para toda la comunidad, incluido el establecimiento escolar. El informe de obra correspondiente fue elevado a las autoridades de la Secretaría de Planeamiento, al finalizar la reparación.



B. OBJETIVOS

La finalidad de este estudio es brindar una solución a la problemática de agua potable de las localidades de referencia, ya sea mejorando su abastecimiento actual, o identificando fuentes alternativas de provisión.

En esta entrega no se mencionan las características fisiográficas y geológicas generales ya descriptas en los informes: Caracterización General Zona Valles Calchaquíes, APAPC Primera Etapa y Caracterización Hidrogeológica de la Zona Valles Calchaquíes, APAPC Tercera Etapa.



Referencias

-  RUTA NACIONAL
-  CAMINO SECUNDARIO
-  CABECERA DE DEPARTAMENTO
-  POBLACION
-  RIOS Y ARROYOS
-  AREA DE ESTUDIO

Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

Valles Calchaquies
Mapa de ubicación
Fig. A

ESCALA: 1 : 500.000

EL RODEO

1. EL RODEO

1.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad El Rodeo se encuentra en el extremo norte de la zona de estudio, en la margen izquierda del río Calchaquí. Pertenece al Dpto. La Poma.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Provincial N° 33 (Quebrada de Escoipe) hasta Payogasta, donde se empalma con la Ruta Nacional N° 40. Recorriendo por esta última aproximadamente 23 km hacia el norte se llega a la localidad de referencia (Fig. A; pág. 2).

1.2. PROBLEMÁTICA

El Rodeo está compuesto por 90 personas que habitan 9 casas. 2 km al sur de la localidad se encuentran la Escuela N° 769, a la cual asisten los chicos de Pueblo Viejo, El Rodeo y Molino del Totoral, un puesto sanitario, que atiende a las localidades mencionadas y una iglesia evangélica pentecostal.



Foto 1: Vista parcial de la localidad

La comunidad se abastece desde una vertiente ubicada aproximadamente 5 km al este, en cercanías de la toma de Pueblo Viejo. Se trata de una captación precaria sin protección sanitaria, que alimenta una cámara de carga de 1,5 m³ (2 x 1 x 0,75 m). Mediante una manguera de 1/2", enterrada someramente, el agua es conducida hasta una cisterna de 10 m³ (2,97 x 1,80 x 1,95 m) de mampostería de piedras, ubicada en el poblado, que carece de tapa y clorinador. Desde ahí se distribuye el recurso hasta las viviendas.



Foto 2: Cámara de carga sin tapa

Las casas disponen de letrinas y los residuos sólidos son quemados o enterrados.

La localidad no tiene ningún tipo de equipamiento comunitario y el único medio de comunicación es un colectivo con dos frecuencias semanales. No cuenta con suministro de energía eléctrica.

La actividad económica de los habitantes se basa en el cultivo de habas, trigo, maíz, alfalfa, tomate, cebolla, pimiento y zanahoria. Además se dedican a la cría de caprinos y ovinos.

1.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

No se contó con ningún tipo de antecedente hidrogeológico para la localidad de referencia. Como mapa base se utilizó el mosaico fotográfico del informe "Los Suelos de los Valles Calchaquies" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970).

1.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

1.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo

Durante la ejecución de las tareas de campaña se visitó la zona de captación que se encuentra aproximadamente 5 km al este de la localidad. Se constató la falta de protección sanitaria adecuada de la vertiente y de la obra de captación. La cisterna de almacenamiento, que no posee tapa, se encontró sin agua.

La cisterna de distribución en el pueblo no posee tapa ni clorinador. En el mes de marzo se midió un caudal de entrada de 2 l/s. Un segundo aforo tres meses más tarde brindó un caudal sustancialmente menor: 3 l/minuto, que ponía en evidencia la escasa regulación de la cuenca.

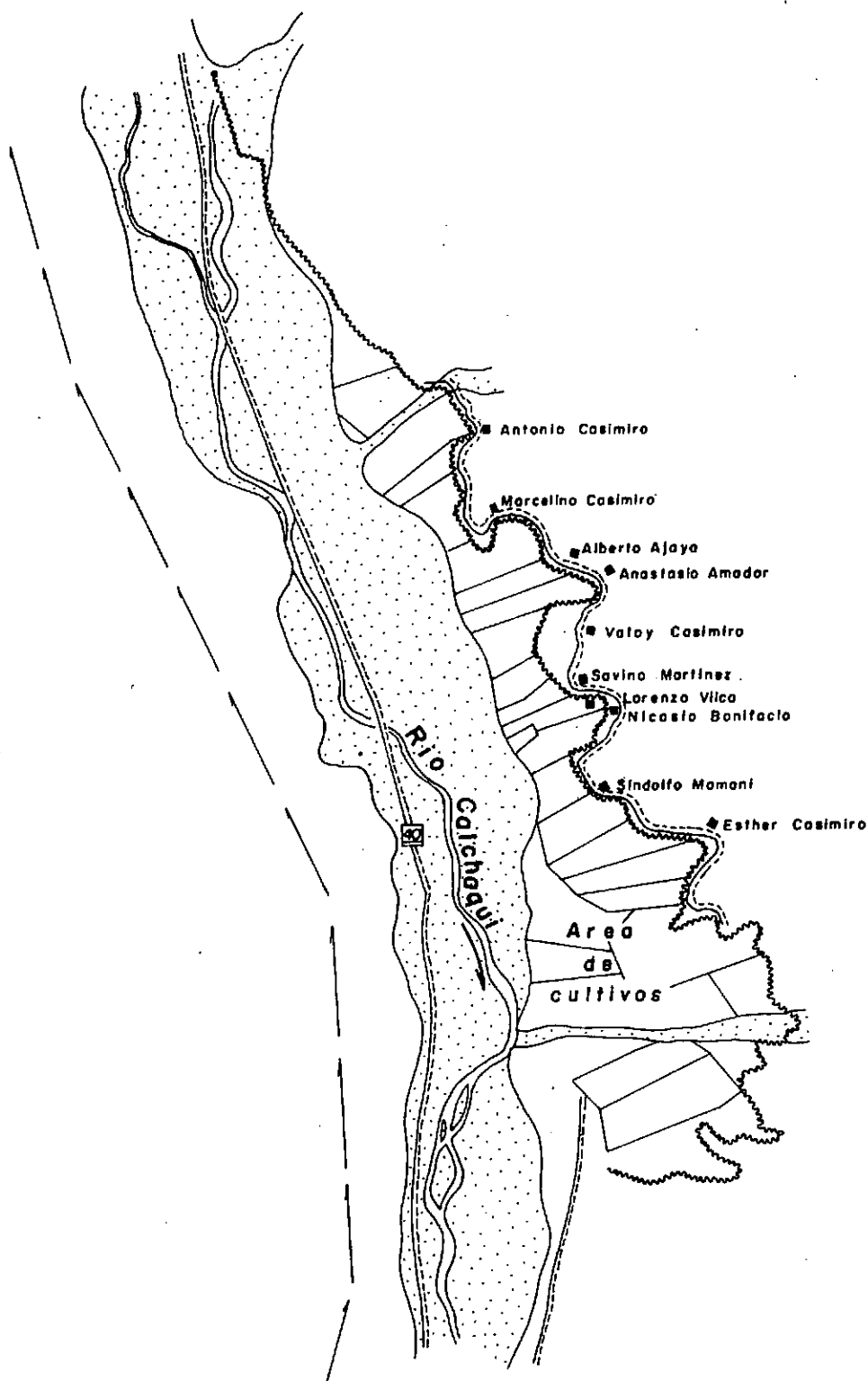


Foto 3: Cisterna de distribución sin tapa ni clorinador

Para construir el mapa de ubicación que se adjunta en figura 1.1., se realizó un levantamiento del pueblo con brújula y odómetro.

1.4.2. Prospección geoelectrica

No fué necesario realizar una prospección geoelectrica en la zona de captación, dado que la toma se sitúa prácticamente sobre afloramientos.



Referencias

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| ACEQUIA | RUTA NACIONAL |
| DIRECCION DE ESCURRIMIENTO | CAMINO SECUNDARIO |
| DEPOSITOS ALUVIALES | VIVIENDA |
| | LINEA DE TELEGRAFO |

Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

El Rodeo
Mapa de ubicación
Fig. I.1

ESCALA: 1:11.500

1.4.3. Hidrogeología

La vertiente, desde donde se abastece la localidad, se encuentra en una quebrada que se desarrolla sobre rocas metamórficas de edad precámbrica, con una delgada cobertura de sedimentos modernos. Se genera por la intersección de la superficie freática con la topografía.

Se observa una marcada predominancia de material fino en la composición del sedimento que conforma el escaso subálveo del sector de toma; esta característica permite inferir su baja transmisividad.

La dirección del flujo subterráneo está controlada por el paleorelieve de las sedimentitas precámbricas que conforman el basamento técnico de la zona.

La presencia de este tipo de vertientes, en sectores del valle con precipitaciones menores a 200 mm anuales y escaso relleno sedimentario, sugiere un aporte de las rocas precámbricas fracturadas. Una génesis similar tendrían todas las vertientes alineadas que se observan en las laderas que limitan el valle del río Calchaquí hacia el este.

1.4.4. Calidad química

Se recolectó una muestra de la cisterna de distribución y se determinaron en campo los siguientes valores:

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
Cisterna	404	11,2	7,79
Acequia de riego	911	9,3	8,12

La planilla de los análisis efectuados se adjunta en anexo 1.7.1., la cual da por resultado un agua POTABLE.

1.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Dada la obra existente con distribución domiciliaria del recurso se proponen mejoras en el sistema de captación actual, a bien de optimizarlo.

Las tareas a desarrollar serían las siguientes:

- Excavación y colocación de drenes horizontales en la zona de captación.
- Construcción de un cerco perimetral en la obra de captación.
- Colocación de cañería de recolección de PVC, k 6 de 63 mm.
- Colocación de una tapa para la cisterna de almacenamiento.
- Construcción de un filtro lento.
- Refacción de la manguera de conducción en las zonas con filtraciones.
- Colocación de un clorinador a la entrada de la cisterna de distribución
- Colocación de una tapa para la cisterna de distribución.

La obra con el propósito de mejorar el sistema de captación actual, dado el exiguo caudal aforado en junio del presente año, tiene que estar condicionada a los resultados de la similar obra de captación de Pueblo Viejo, la cual eventualmente podría abastecer a la localidad mencionada y aportar su excedente a la de referencia.

De no ser suficientes los caudales obtenidos en la obra de Pueblo Viejo, existen dos alternativas situadas aguas arriba y en la margen izquierda del río Calchaquí, las cuales se mencionan a continuación.

1) La Angostura: Vertiente ubicada en una quebrada situada en la margen izquierda del río Calchaquí y a 4 km al norte de El Rodeo, con un caudal aproximado de 5 l/s.

2) El Chorro - El Cajon: Pequeña cascada ubicada en la margen izquierda del río Calchaquí y a 7 km al norte de El Rodeo, con un caudal de 10 - 15 l/s.

1.6. COMPUTO METRICO

1.6.1. Mejora de la toma actual

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Excavación y colocación de drenes horizontales previa determinación en base a análisis granulométricos montaje de material seleccionado y membrana geotextil. Incluye mano de obra especializada.....	gl	\$	1	\$ 1.000
-Provisión de un cerco perimetral de 100 m de 5 hilos: 400 m de alambre San Martín y 100 m de alambre de puas con 20 postes y 20 trabillas.....	gl	\$	1	\$ s/c
-Provisión y colocación de cañería de PVC K 6 de 63 mm desde los drenes hasta la cisterna de almacenamiento.....	m	\$ 1,88	50	\$ 94
-Construcción de una tapa para la cámara de carga.....	gl	\$ 50,00	1	\$ 50
-Refacción de la manguera de conducción.....	gl			\$ s/c
-Instalación de un clorinador a pastilla.....	gl	\$	1	\$ s/c
-Colocación de dos tapas de cemento con encastre para la cisterna de distribución.....	gl	\$	2	\$ s/c

1.7. ANEXOS

	Pag.
Anexo 1.7.1. Análisis químicos efectuados	11

PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: El Rodeo

Fuente de muestreo: Cisterna

	Aconsejable	Tolerable	Determinado
Características Físicas			
Turbiedad (unidades)	0.2	3	0,2
Color (unidades)	2	12	4,1
Características Químicas			
pH (unidades)	6,8 - 9,2	6,8 - 9,2	8,15
Cloro residual		0,6	NSD
Sólidos totales mg/l	50 - 600	2.800	240
Alcalinidad total (CaCO ₃) mg/l	30 - 200	800	125
Dureza total (CaCO ₃) mg/l	30 - 100	400	130
Cloruros mg/l	100	700	15
Sulfatos mg/l	100	400	50
Calcio mg/l	100	200	35
Magnesio mg/l	50	150	10
Hierro total mg/l	0,05	0,2	0,03
Manganeso mg/l	0,01	0,1	NSD
Amoníaco mg/l	0,05	0,5	NSD
Nitritos mg/l	0,01	0,1	0,005
Nitratos mg/l	45	45	1
Fluororuros mg/l	-	2	0,1
Arsénico mg/l	0,01	0,05	NSD
Plomo mg/l	0,01	0,05	-
Plata mg/l	-	0,05	-
Cobre mg/l	-	0,02	-
Zinc mg/l	-	5	-
Cromo mg/l	-	0,05	-
Boro mg/l	-	1	1
OBSERVACIONES: Sodio mg/l			38
Potasio mg/l			1

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: POTABLE

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISISQUI4 (pag. 8)

MOLINO DEL TOTORAL

2. MOLINO DEL TOTORAL

2.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

El paraje Molino del Totoral se encuentra en el norte de la zona de estudio, sobre la margen derecha del río Calchaquí, y pertenece al Dpto. La Poma.

Se accede desde Salta Capital por la Quebrada de Escoipe (Ruta Provincial N° 33) hasta Payogasta, donde se empalma con la Ruta Nacional N° 40. Recorriendo aproximadamente 23 km hacia el norte, se encuentra un precario puente peatonal construido sobre el río Calchaquí, en proximidades de la Escuela N° 769 por el cual se accede al poblado de referencia (Fig. A pag. 2).

2.2. PROBLEMÁTICA

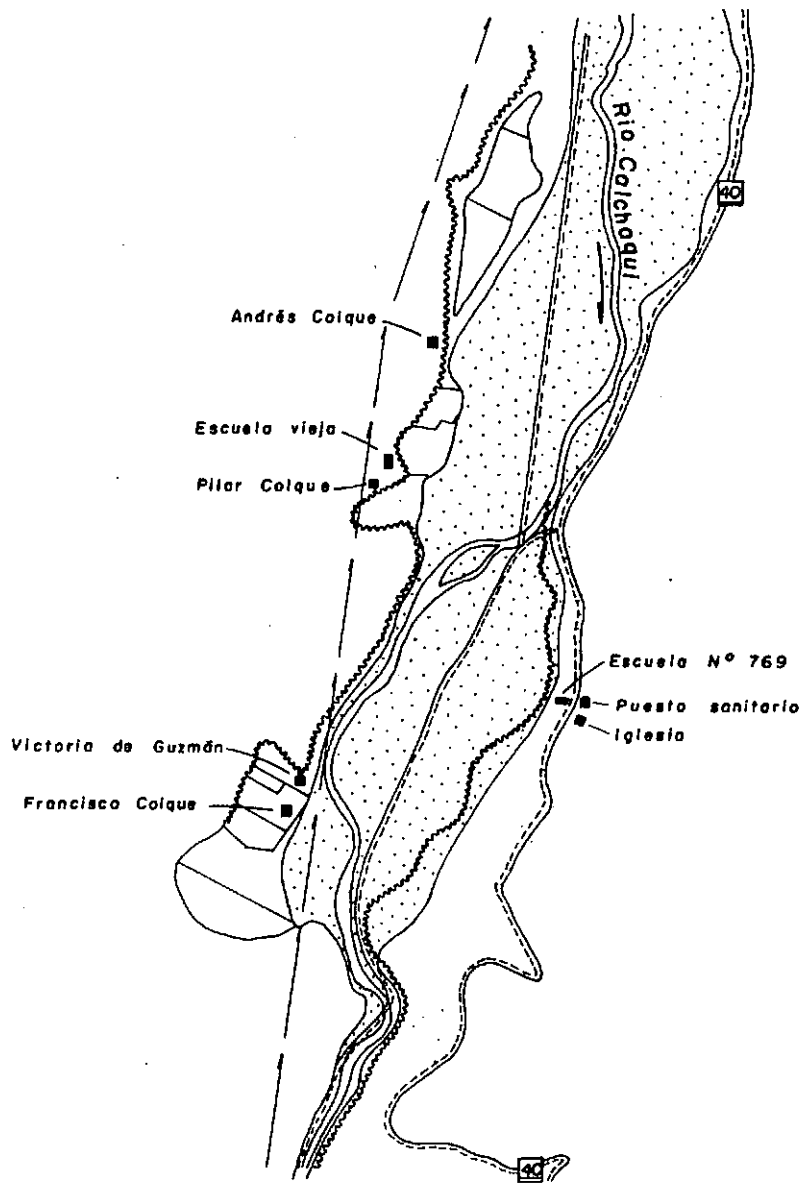
La comunidad está compuesta por aproximadamente 40 personas, que ocupan cuatro casas distribuidas sobre la margen derecha del río Calchaquí, en un trayecto de 800 m. Hay un edificio escolar en el centro del poblado que en la actualidad se encuentra desocupado. Los niños acuden a la Escuela N° 769 de Pueblo Viejo (Fig. 2.1.).

Hace algunos meses que Molino del Totoral cuenta con un sistema de abastecimiento de agua domiciliaria, ejecutado por el Municipio de Payogasta. Mediante una pileta excavada, de 37 m³ de capacidad, se almacena el agua que proviene de una zona saturada, denominada por los lugareños "totoral", ubicada aproximadamente 500 m al oeste del poblado. El agua captada es conducida con una cañería de 1" con una reducción a 1/2" hasta una cisterna de 1 m³. Desde allí, el agua se distribuye a los 4 domicilios.

El sistema de abastecimiento no contempla ningún tipo de filtrado ni cloración. En la pileta de captación, se desarrollan abundantes plantas y algas.

Foto 4: Pileta excavada de almacenamiento





Referencias

—[40]— RUTA NACIONAL

--- CAMINO SECUNDARIO

■ VIVIENDA

~ ACEQUIA

☐ CULTIVOS

— LINEA DE TELEGAFO

➔ DIRECCION DE ESCURRIMIENTO

... DEPOSITOS ALUVIALES

Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

Molino del Totoral
Mapa de ubicación
Fig. 2.1

ESCALA: 1:11.500

Las hojas secas taponan frecuentemente el chupón de la captación, consistente en un sifón construido con una manguera de 1" que en un extremo tiene una malla metálica a modo de "filtro" y por el otro se conecta a la manguera de conducción de 1/2" que va a la cisterna. La zona de captación carece de cerco perimetral para protección sanitaria y el agua no es clorada.



Foto 5: Precaria toma con manguera y tela metálica

El enfermero de Pueblo Viejo, Sr. Sergio Armando Cruz, visita periódicamente el poblado. Todas las viviendas poseen letrinas. Los residuos sólidos se queman o se entierran.

La localidad no dispone del suministro eléctrico. Un transporte de pasajeros con dos frecuencias semanales pasa por Pueblo Viejo.

La principal actividad económica de la zona, además de la cría de ganado caprino y ovino es el cultivo de haba, maíz, trigo, alfalfa, tomate, cebolla, pimiento y zanahoria.

2.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

No se contó con antecedentes de pozos excavados o perforados ni estudios hidrogeológicos realizados en la zona.

Como mapa base se utilizó el mosaico fotográfico del trabajo "Los suelos de los Valles Calchaquíes" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970).

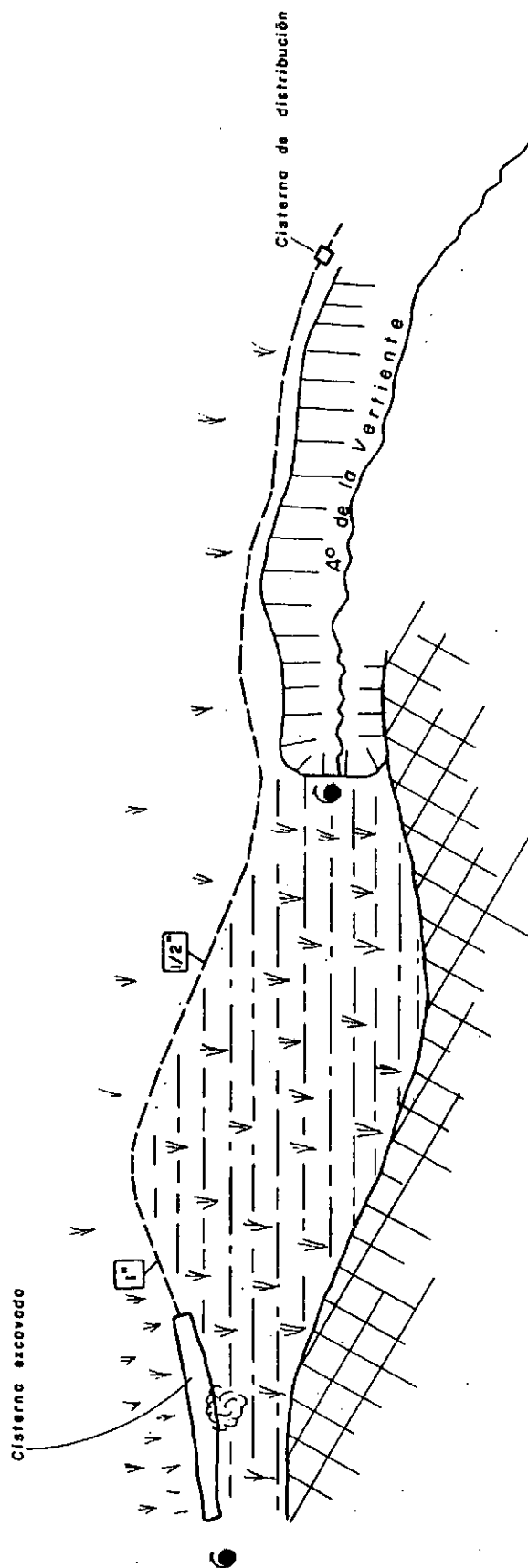
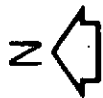
2.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

2.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo

En compañía del Sr. Pilar Colque se recorrió la zona de captación y mediante brújula geológica y pasos se confeccionó el esquema de ubicación que se adjunta en la figura 2.2..

Según lo expresado por el Sr. Colque, es necesario limpiar la pileta artificial cada dos meses debido al crecimiento de algas. Una vez concluidas dichas tareas, la pileta se llena nuevamente en 72 hs. Se midió un caudal de entrada en la cisterna de distribución de 65 l/h.

Los pobladores están haciendo una tapa de cemento para la cisterna de distribución, que durante la permanencia de la comisión no estaba terminada.



Referencias

- VERTIENTE
- ZONA ANEGADA
- BARRANCA
- ROCAS TERCIARIAS
- ARROYO

Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

Molino del Totoral
Detalle zona de vertientes
Fig. 2.2

ESCALA: 1:1.000

2.4.2. Prospección geoelectrica

Se consideró innecesaria la ejecución de sondeos eléctricos verticales tendientes a identificar fuentes alternativas de abastecimiento, dado el caudal y la calidad química de la actual fuente.

2.4.3. Hidrogeología

La pileta excavada que recoge el agua que drenan las vertientes, se encuentra en una quebrada de un curso de régimen transitorio, con dirección de escurrimiento oeste - este, afluente del río Calchaquí.

Las surgencias deben su origen a la presencia de sedimentitas terciarias subaflorantes buzantes al oeste, que endican naturalmente los caudales subsuperficiales circulantes en sedimentos modernos. Según lo expresado por el Sr. Pilar Colque la pileta de 37 m³ se llena en 3 días, lo que significa que el caudal presente sería de 0,51 m³/h aproximadamente. A pesar de la baja transmisividad dada por las características del material, la gran superficie drenante brinda un caudal significativo.



Foto 6: Sedimentitas terciarias buzantes al oeste que controlan el escurrimiento subsuperficial

Surgencias de este tipo se observan alineadas a lo largo de la margen derecha del río Calchaquí.

2.4.4. Calidad química

Se recolectó una muestra de agua de la cisterna de distribución y se realizaron en el campo las determinaciones de conductividad, temperatura y pH. Los valores obtenidos son:

	Conductividad (uS/cm)	Temperatura (°C)	pH
Cisterna	751	20,5	8,31

Los resultados de los análisis físico - químicos se adjuntan en anexo 2.7.1.. El agua fué calificada como POTABLE.

2.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Dado el caudal observado en la actual fuente de abastecimiento y como el mismo solo deberá proveer a 4 viviendas, se consideró innecesario el análisis de otras fuentes de abastecimiento.

La actual toma deberá mejorarse efectuando el cerco perimetral correspondiente, zanjeo para construir un canal de alimentación de 50 cm de profundidad y 20 m de largo e instalación de un caño filtro en la base de la pileta. La obra deberá completarse con la construcción de una cámara de carga y colocación en la actual cisterna de un clorinador a pastilla.

La diferencia de cota entre la fuente y la cisterna es muy pequeña, por lo que otra alternativa sería construir una cisterna de 2 x 1 x 1 m, enterrada 1 m, 100 metros más abajo de la actual. Con esa diferencia de altura se aseguraría el correcto funcionamiento del clorinador a pastilla.

2.6. COMPUTO METRICO

	Unidad	Precio/Unidad	Cant.	Total
-Limpieza de la pileta y zanjeo de entrada a pala y pico de 50 cm de profundidad y 20 m de largo.....	gl	\$	1	\$ 80
-Provisión y colocación de 3 m caño filtro de 4" y 1 mm de abertura en la pileta, cubierto con grava seleccionada.....	gl	\$ 40,00	3	\$ 120
-Provisión de un cerco perimetral de 150 m de 5 hilos: 600 m de alambre San Martín y 150 m de alambre de puas con 30 postes y 30 trabillas.....	gl	\$	1	\$ s/c
-Provisión y colocación de 2 m de caño de PVC de 110 mm con junta gibault para unión con el filtro..	gl	\$	1	\$ s/c
-Construcción de una cámara de carga de 0,8 x 0,8 x 0,5 m, con válvula de bronce de 1" y 2 espigas rosca macho de 1". Tapa y ventilación con caño galvanizado de 0,75 mm(50 cm de largo)con 2 codos y tela metálica de bronce con abrazadera.....	gl	\$	1	\$ s/c
-Reemplazo de la manguera de 1/2" por cañería de polipropileno de 1"	gl	\$ 0,85	200	\$ 170
-Construcción de una cisterna de 2x1x1 m, enterrada con desagüe	gl	\$	1	\$ s/c
-Instalación de un clorinador a pastilla en la entrada de la cisterna, con casilla de protección..	gl	\$	1	\$ s/c
-Imprevistos (15%).....				

2.7. ANEXOS

	Pag.
Anexo 2.7.1. Análisis químicos efectuados	22

PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Molino del Totoral

Fuente de muestreo: Cisterna

		Aconsejable	Tolerable	Determinado
Características Físicas				
Turbiedad (unidades)		0.2	3	0,25
Color (unidades)		2	12	10.2
Características Químicas				
pH (unidades)		6.8 - 9.2	6.8 - 9.2	8.2
Cloro residual			0.6	NSD
Sólidos totales mg/l		50 - 600	2.800	550
Alcalinidad total (CaCO ₃) mg/l		30 - 200	800	240
Dureza total (CaCO ₃) mg/l		30 - 100	400	170
Cloruros mg/l		100	700	65
Sulfatos mg/l		100	400	60
Calcio mg/l		100	200	45
Magnesio mg/l		50	150	12
Hierro total mg/l		0.05	0.2	0,14
Manganeso mg/l		0.01	0.1	NSD
Amoníaco mg/l		0.05	0.5	NSD
Nitritos mg/l		0.01	0.1	0,03
Nitratos mg/l		45	45	NSD
Fluororuros mg/l		-	2	0,50
Arsénico mg/l		0.01	0.05	NSD
Plomo mg/l		0.01	0.05	-
Plata mg/l		-	0.05	-
Cobre mg/l		-	0.02	-
Zinc mg/l		-	5	-
Cromo mg/l		-	0.05	-
Boro mg/l		-	1	0,81
OBSERVACIONES: Sodio mg/l				115
Potasio mg/l				4

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: POTABLE

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 7)

ALUMBRE

3. ALUMBRE

3.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de Alumbre se sitúa en el valle del río Luracatao en el extremo norte del Dpto. Molinos.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Provincial N° 33 (Quebrada de Escoipe) hasta su intersección con la Ruta Provincial N° 42 en la recta Tin Tin. Por esta última se transita hasta la localidad de El Colte, situada en el valle del río Calchaquí. Por la Ruta Provincial N° 55 S se continúa hacia el sur hasta Seclantas. A partir de este lugar se atraviesa las Cumbres Brealito por la Ruta Provincial N° 56 S para llegar a Cuchiyaco, primer asentamiento en el valle del Luracatao, situado a 33,7 km de Seclantas. Recorriendo 28,3 km hacia el norte se llega a Alumbre (Fig. A pag. 2).

3.2. PROBLEMÁTICA

La localidad de referencia está integrada por 40 familias con un número aproximado de 200 habitantes. Las viviendas están distribuidas a lo largo de 2 km en ambas margenes del río Luracatao en tierras arrendadas propiedad de la Finca Campo Rosario S.A.. Administrativamente dependen del Municipio de Seclantas.

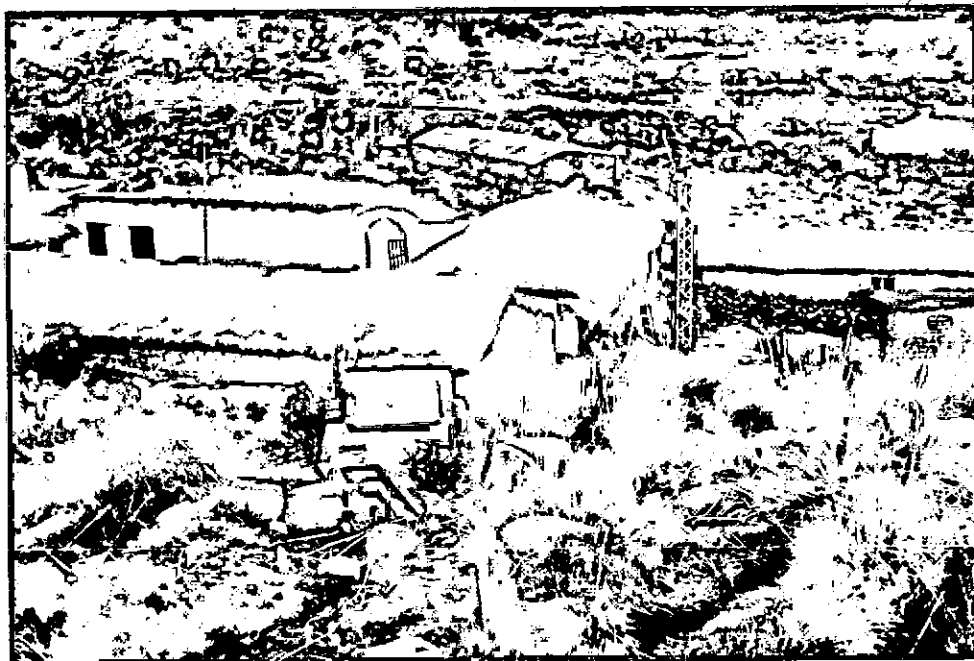


Foto 7: Vista de la escuela y cisterna conectada a la acequia de riego

A cargo de la Directora Teresa Taboa de Orozco funciona la Escuela N° 784, a la cual asisten 80 alumnos; 23 de ellos son albergados. El agente sanitario de La Puerta visita la localidad una vez por mes.

El abastecimiento de la escuela se realiza desde una vertiente en una zona de surgencias en cercanías del establecimiento. Mediante una precaria toma el agua es recolectada en una cámara de carga de 10 l desde la cual es conducida mediante una manguera de 1", someramente enterrada, hasta una cisterna de almacenamiento de 1,80 m³ (2,2 x 0,9 x 0,9 m) de mampostería de piedra. Otra manguera enterrada de 1" lleva el recurso hasta un grifo en el predio de la escuela. No se efectúa cloración.



Foto 8: Precaria cámara de carga de la zona de captación

Para el uso en el baño de la escuela se capta una acequia de riego que pasa 15 m al oeste del establecimiento. Un canal de hormigón de 0,14 m de ancho lleva el agua hasta una pileta desarenadora de 0,125 m³ (0,5 x 0,5 x 0,5 m) desde la cual es conducida hasta dos cisternas de 0,8 m³ (1,1 x 1,1 x 0,66 m) y 1,76 m³ (1,1 x 2 x 0,8 m) respectivamente. La conexión al baño se realiza mediante una manguera de 1" con llave de paso.

Según informaciones del personal docente el agua de la vertiente se congela frecuentemente en la estación invernal. Durante este periodo, toman agua de la acequia, que aguas arriba de la escuela es usada para lavado.

La escuela posee letrinas y el resto de la población hace sus necesidades a cielo abierto. Los residuos sólidos son quemados.

La comunidad no dispone de suministro de corriente eléctrica y no posee ningún medio de comunicación. Se proyecta colocar una radio que sería conectada a la red del Ministerio de Bienestar Social.

La principal actividad económica de la zona es el cultivo de alfalfa y la cría del ganado caprino y vacuno.

3.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

Para la zona de estudio no se contó con ningún tipo de información hidrogeológica ni con antecedentes de pozos perforados o excavados.

3.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

3.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo

En compañía de la directora de la escuela, Sra. Teresa Taboa de Orozco, se visitaron las zonas de captación de la vertiente y de la acequia de riego. Ambas carecen de protección sanitaria.

Se efectuó una nivelación desde el grifo en el predio de la escuela hasta la acequia de riego y la zona de las vertientes. Las diferencias de altura (dh) determinadas fueron las siguientes:

dh grifo - salida cisterna de distribución	: +1,381 m
dh grifo - entrada cisterna de distribución	: +2,147 m
dh grifo - salida de la cámara de carga	: +2,248 m
dh grifo - última vertiente cerca afloramiento	: +2,576 m
dh salida cámara de carga - entrada cisterna baño	: +4,840 m

Se comprobó lo expresado por el personal docente, que el agua llega con baja presión, debido a la escasa diferencia de altura existente entre la vertiente y el grifo.

A efectos de construir el esquema de ubicación que se adjunta en figura 3.1., se realizó un levantamiento expeditivo con brújula geológica y pasos en los alrededores de la escuela.

3.4.2. Prospección geoeléctrica

La existencia de una obra de abastecimiento, con una fuente de buena calidad y caudal que cubre minimamente las necesidades de agua potable de la escuela y por otro lado una cisterna que se abastece de agua de una acequia para utilizar en los sanitarios, motivó que no se ejecutaran sondeos eléctricos verticales tendientes a identificar otra fuente de abastecimiento.

Esto no implica que en un futuro mediano se realice un estudio de captación por gravedad aguas arriba en el río Luracatao



Referencias

== CAMINO SECUNDARIO

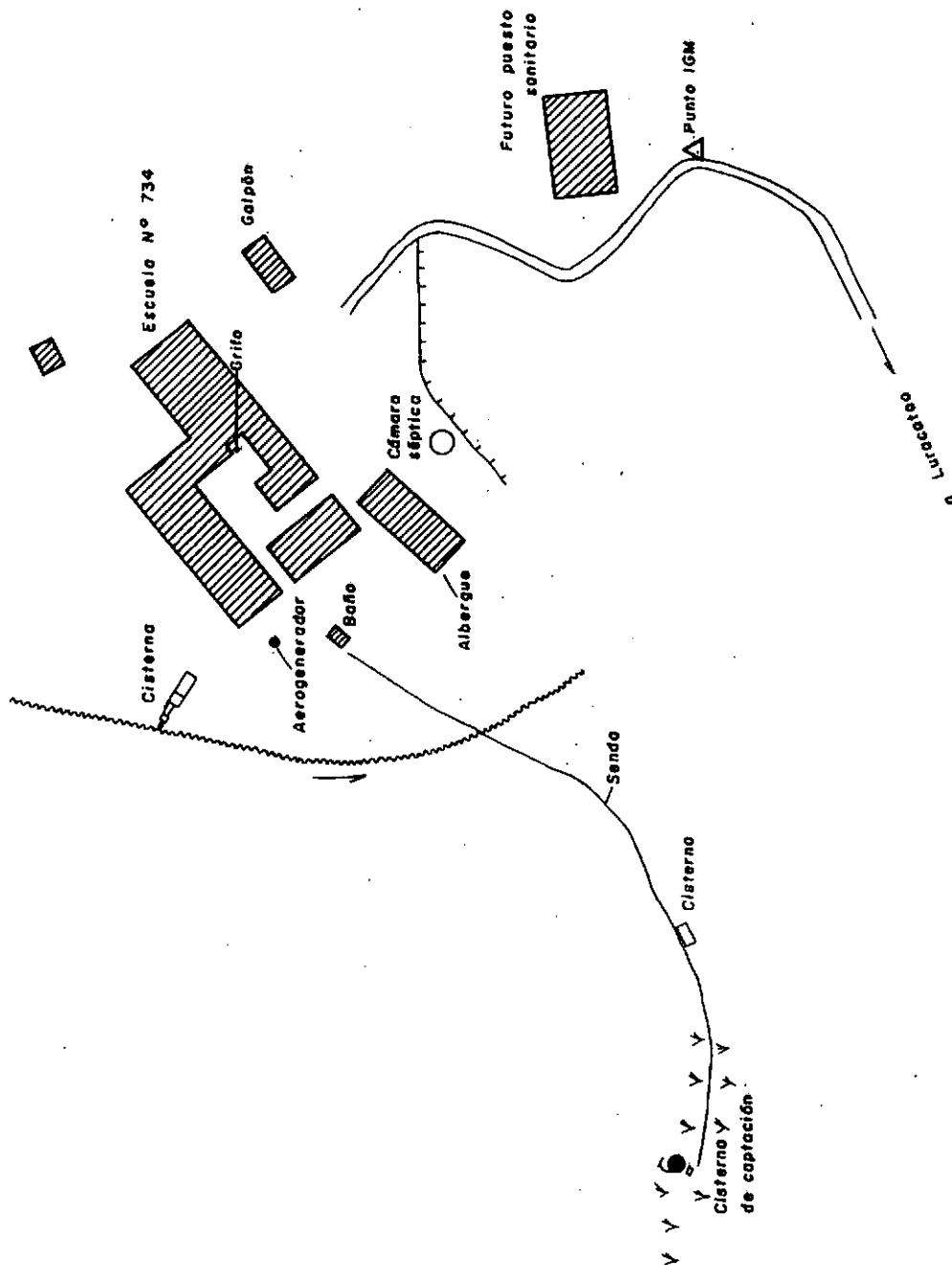
▨ VIVIENDA

● VERTIENTE

~~~~ ACEQUIA

— DIRECCION DE ESCURRIMIENTO

--- BARRANCA



**Programa APAPC**

AGUA POTABLE A PEQUEÑAS  
COMUNIDADES

**Alumbre**

Detalle escuela - vertientes

Fig. 3.1

ESCALA: 1:1.000

### 3.4.3. Hidrogeología

El río Luracatao, de régimen permanente, es el principal colector de la zona. El mismo posee numerosos afluentes de carácter temporario, que aportan sus caudales en épocas estivales.

La zona de las vertientes debe su origen a un contacto discordante entre una arenisca gruesa, pardo-rojiza, bien cementada, de probable edad terciária, y un conglomerado cuartário de granometría variada. Mientras que la arenisca actúa como capa impermeable, la permeabilidad del material grueso, permite regular los volúmenes de agua suministrados por las precipitaciones.



Foto 9: Vertiente ubicada en la discordancia cuartário/terciário

Geomorfológicamente, las surgencias se encuentran en un probable paleocauce elaborado en las areniscas, rellenado posteriormente por el conglomerado que pertenece a los depósitos pedemontanos provenientes de las serranías ubicadas al oeste. Este origen de los sedimentos modernos no ha sido corroborado con un estudio más abarcativo.

#### 3.4.4. Calidad química

Se recogieron dos muestras de agua: del grifo de la escuela y la acequia de riego. Las determinaciones efectuadas en situ fueron las siguientes:

|         | Conductividad (uS/cm) | Temperatura (°C) | pH   |
|---------|-----------------------|------------------|------|
| Grifo   | 523                   | 10,4             | 8,71 |
| Acequia | 489                   | 9,2              | 8,11 |

Los resultados de los análisis físico-químicos se adjuntan en anexo 3.7.1..

El agua del grifo de la escuela a pesar de tener un valor de boro de 1,5 mg/l ligeramente superior a lo tolerable se considera POTABLE.

El agua de la acequia que utilizan para los sanitarios es calificada como NO POTABLE dado su exceso en hierro y turbiedad. El valor determinado de su color está por encima de lo aconsejable pero dentro de los límites de tolerancia.

#### 3.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Debido a la dificultad para la ejecución de una obra para todo el paraje, por la ubicación dispersa de las viviendas, en este estudio tan solo se contempló las mejoras para el abastecimiento de la escuela. Para lograr una optimización en el sistema de captación se deben realizar las siguientes tareas:

- Mejora de la obra existente tratando de lograr una captación integral de la vertiente.
- Reemplazo de la manguera de conducción por una de un diámetro mayor, enterrada por debajo de la profundidad de congelamiento.

### 3.6. COMPUTO METRICO

|                                                                                                                             |    |    |      |     |    |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|------|-----|----|--------|
| -Mejora de la toma actual a efectos de aumentar la superficie drenante de la vertiente.....                                 | gl | \$ |      | 1   | \$ | s/c    |
| -Reemplazo de la una cámara de carga actual, de 2 x 1 x 1 m, con tapa inclinada, siguiendo la pendiente del terreno.....    | gl | \$ |      | 1   | \$ | s/c    |
| -Reemplazo de la manguera de conducción de 1/2" por una de 1", enterrada por debajo de la profundidad de congelamiento..... | gl | \$ | 0,85 | 150 | \$ | 127,50 |
| -Provisión de un tanque de fibrocemento de 500 lts para almacenamiento en la cocina de la escuela.....                      | gl | \$ |      | 1   | \$ | s/c    |
| -Instalación de un tanque de reserva de 500 l en el techo de la escuela y provisión de una bomba de mano.....               | gl | \$ |      |     | \$ | s/c    |
| -Limpieza y reacondicionamiento de la cisterna que se abastece de la acequia de riego.....                                  | gl | \$ |      | 1   | \$ | s/c    |
| -Provisión de un clorinador a pastilla.....                                                                                 | gl | \$ |      | 1   | \$ | s/c    |
| -Imprevistos (15%).....                                                                                                     |    |    |      |     |    |        |

### 3.7. ANEXOS

|                                                 | Pag. |
|-------------------------------------------------|------|
| Anexo 3.7.1. Análisis químicos efectuados ..... | 32   |

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Alumbre

Fuente de muestreo: Grifo de la Escuela N° 734

|                                             | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        | 0.2         | 3         | 0,05        |
| Color (unidades)                            | 2           | 12        | vestigios   |
| <b>Características Químicas</b>             |             |           |             |
| pH (unidades)                               | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 7,80        |
| Cloro residual                              |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        | 50 - 600    | 2.800     | 230         |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l | 30 - 200    | 800       | 110         |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      | 30 - 100    | 400       | 150         |
| Cloruros mg/l                               | 100         | 700       | 45          |
| Sulfatos mg/l                               | 100         | 400       | 80          |
| Calcio mg/l                                 | 100         | 200       | 45          |
| Magnesio mg/l                               | 50          | 150       | 9           |
| Hierro total mg/l                           | 0,05        | 0,2       | NSD         |
| Manganeso mg/l                              | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               | 0,01        | 0,1       | 0,005       |
| Nitratos mg/l                               | 45          | 45        | 3           |
| Fluororuros mg/l                            | -           | 2         | 0,8         |
| Arsénico mg/l                               | 0,01        | 0,05      | NSD         |
| Plomo mg/l                                  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   | -           | 1         | 1,5         |
| OBSERVACIONES: Sodio mg/l                   |             |           | 55          |
| Potasio mg/l                                |             |           | 3,9         |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: POTABLE

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 10)

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Alumbre

Fuente de muestreo: Acequia proveniente del río Luracatao

|                                             |  | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |  |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        |  | 0.2         | 3         | 18          |
| Color (unidades)                            |  | 2           | 12        | 7           |
| <b>Características Químicas</b>             |  |             |           |             |
| pH (unidades)                               |  | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 8,20        |
| Cloro residual                              |  |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        |  | 50 - 600    | 2.800     | 230         |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l |  | 30 - 200    | 800       | 95          |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      |  | 30 - 100    | 400       | 160         |
| Cloruros mg/l                               |  | 100         | 700       | 60          |
| Sulfatos mg/l                               |  | 100         | 400       | 70          |
| Calcio mg/l                                 |  | 100         | 200       | 49          |
| Magnesio mg/l                               |  | 50          | 150       | 8           |
| Hierro total mg/l                           |  | 0,05        | 0,2       | 0,30        |
| Manganeso mg/l                              |  | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               |  | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               |  | 0,01        | 0,1       | 0,030       |
| Nitratos mg/l                               |  | 45          | 45        | 1           |
| Fluororuros mg/l                            |  | -           | 2         | 0,30        |
| Arsénico mg/l                               |  | 0,01        | 0,05      | 0,03        |
| Plomo mg/l                                  |  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  |  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   |  | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   |  | -           | 1         | 3,8         |
| OBSERVACIONES:                              |  |             |           |             |
| Sodio mg/l                                  |  |             |           | 50          |
| Potasio mg/l                                |  |             |           | 5           |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: EXCESO EN HIERRO TOTAL, TURBIEDAD Y COLOR

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 9)

**VALLECITO**

#### 4. VALLECITO

##### 4.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de Vallecito se encuentra en el sector central de la zona de estudio y pertenece al Dpto. Cachi.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Provincial N° 33 (Quebrada de Escoipe), hasta el desvío a Seclantas situado en la recta Tin Tin. Por este camino (Ruta Provincial N° 42) se arriba al angosto de El Colte. Aproximadamente 3 km aguas abajo, por el camino de la margen derecha del río Calchaquí, se continúa por la Ruta Provincial N° 57 S hacia el oeste. Luego de transitar 6 km por esta última, se arriba a la localidad de referencia (Fig. A, pag. 2).

##### 4.2. PROBLEMÁTICA

Vallecito tiene 40 habitantes aproximadamente, que ocupan 6 viviendas. En la localidad funciona la Escuela N° 774 "Fray Mamerto Esquiú", de jornada simple, a la que asisten 11 alumnos, a cargo de su Director, Sr. Gustavo Cavallo. No existen puesto sanitario ni organización administrativa o comunitaria.

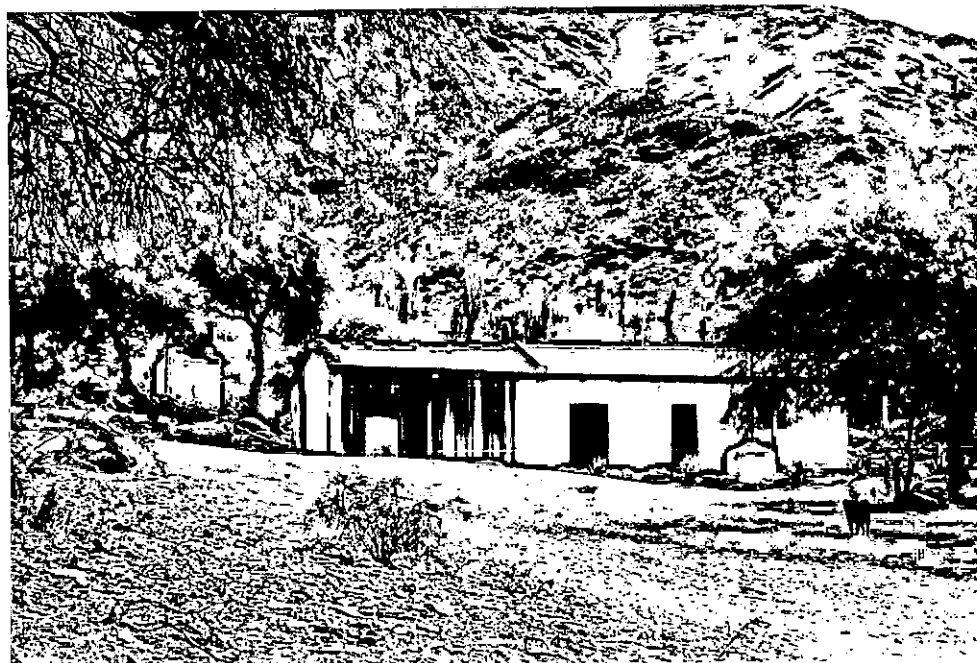


Foto 10: Escuela N° 774 Fray Mamerto Esquiú

En la actualidad, la comunidad se abastece desde dos acequias de riego que captan el agua del arroyo Vallecito, aproximadamente 1500 m aguas arriba de la localidad. Los pobladores tienen turno de agua cada 15 días. Durante el período en el que se encuentran fuera de turno, se abastecen con bidones desde el arroyo.

La escuela posee una cisterna de reserva de 5 m<sup>3</sup>, ubicada a 200 m del establecimiento y conectada a un tanque de 1000 l situado en el edificio escolar, sobre los baños del mismo. Antes de la cisterna hay un desarenador de 0,6 x 0,9 x 0,7 m.

La mayoría de los pobladores son propietarios. Los residuos sólidos se entierran. Solo la escuela posee letrinas. Los domicilios no tienen pozos ciegos.

La actividad económica principal es el cultivo de maíz, alfalfa, duraznos y nueces; además la cría de caprinos y algunos vacunos.

#### **4.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

En el poblado no hay pozos perforados ni excavados y no se han efectuado en la zona estudios hidrogeológicos.

#### **4.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

##### **4.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

Se realizó un reconocimiento del asentamiento, acequias de riego y del sector de toma en compañía del Sr. Teódulo Choque.

Mediante brújula geológica y pasos se confeccionó un croquis del sector de toma y del poblado en proximidades de la escuela (figura 4.1.).

##### **4.4.2. Prospección geoeléctrica**

No se han efectuado tareas complementarias de geoeléctrica dado el escaso espesor de subálveo presente en el sector de toma. La ubicación de la posible captación se determinó en forma conjunta con el Ing. Eduardo Virgili.

##### **4.4.3. Hidrogeología**

El principal colector de la zona es el arroyo Vallecito, afluente del río Calchaquí, de carácter permanente a la latitud de la localidad de referencia. Las nacientes de este curso se desarrollan sobre rocas precámbricas fracturadas, pertenecientes a la Formación Puncoviscana. Su dirección de escurrimiento es predominantemente oeste - este.



**Programa APAPC**  
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS  
COMUNIDADES

**Vallecito**  
Zona de captación - perfil  
Fig. 4.1

ESCALA:

Las sedimentitas precámbricas corresponden a metamorfitas de bajo grado, con una porosidad primaria baja. El intenso fracturamiento que poseen le otorga una importante porosidad secundaria, que regularía los caudales presentes en este sector de la cuenca.

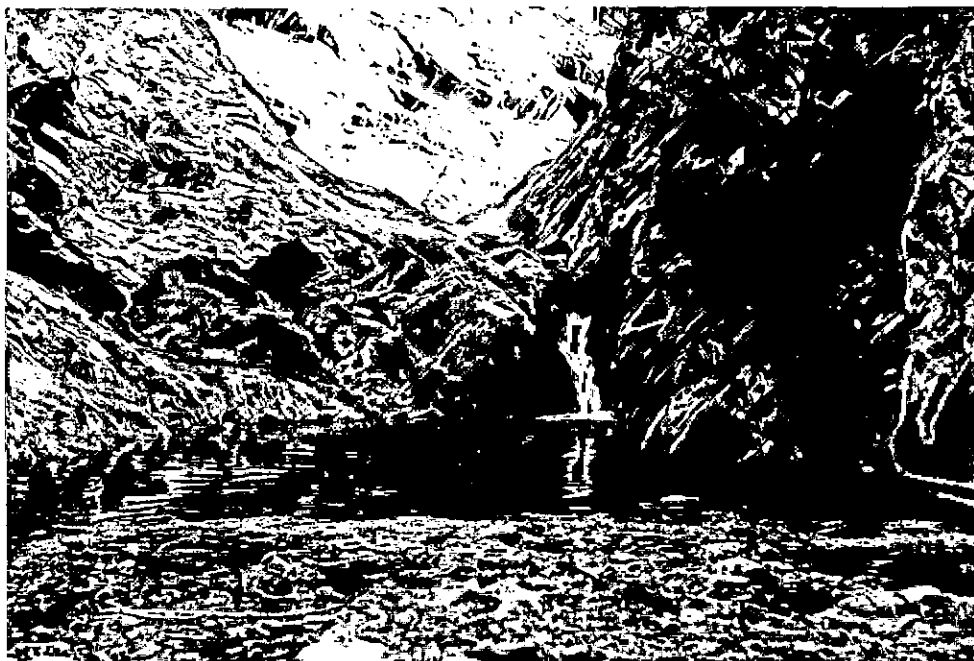


Foto 11: Escurrimiento superficial sobre sedimentitas precámbricas

En el tramo medio de su recorrido, el curso ha elaborado en su propio depósito, terrazas de hasta 8 metros de altura. Este material es heterométrico y posee una alta porosidad y permeabilidad, por lo que se observa una disminución del caudal superficial del curso debido a la infiltración a medida que el subálveo se hace más potente.

En aquellos tramos donde hay afloramientos o subafloramientos de las rocas precámbricas, que constituyen el basamento técnico de la zona, el caudal superficial aumenta considerablemente. Estos sectores son aprovechados por los pobladores para la construcción de pequeñas represas de riego.

Aguas abajo de la localidad, el río se insume completamente en los potentes depósitos aluviales que conforman el valle del río Calchaquí, alimentando los acuíferos de este sector.



Foto 12: Represa de riego construida en el cauce por los pobladores

#### 4.4.4. Calidad química

Durante la ejecución de los trabajos de campaña, se recolectó una muestra del arroyo Vallecito y se efectuaron las siguientes determinaciones:

|                  | Conductividad (uS/cm) | Temperatura (°C) | pH   |
|------------------|-----------------------|------------------|------|
| Arroyo Vallecito | 433                   | 11,7             | 7,30 |

Los resultados de los análisis físico - químicos se adjuntan en anexo 4.7.1.. El agua fué calificada como POTABLE.

#### 4.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

El arroyo Vallecito es el único curso permanente de la zona y cuenta con volúmenes suficientes para satisfacer las necesidades de la población. Aproximadamente 1,5 km aguas arriba del centro del poblado se encuentra la toma de la primera acequia de riego, que posteriormente llega a las zonas de los campos de cultivo con mayor cota. Algunos metros aguas abajo, se ha construido una represa reguladora desde donde nace la segunda acequia, que riega los campos más bajos y alimenta la cisterna de la escuela.

Se propone la ejecución de una obra de captación subsuperficial tipo drenes horizontales y efectuar la conducción del recurso mediante una manguera, siguiendo la traza de la primer acequia para asegurar el abastecimiento del primer poblador aguas arriba de la localidad. La cisterna de almacenamiento sería construida aproximadamente 100 metros aguas abajo de la represa mencionada, en la margen derecha del arroyo Vallecito, con cota similar a la de la primera acequia.

#### 4.6. COMPUTO METRICO

|                                                                                                                                                                                                               | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------|----------|
| -Excavación y colocación de drenes horizontales de 6" previa determinación en base a análisis granulométricos, montaje de material seleccionado y membrana geotextil. Incluye mano de obra especializada..... | gl     | \$            | 1     | \$ 2.000 |
| -Provisión de un cerco perimetral de 80 m de 5 hilos: 320 m de alambre San Martín y 80 m de alambre de púas con 16 postes y 16 trabillas.....                                                                 | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de cañería de PVC de 6" desde los drenes hasta la cámara de inspección.....                                                                                                           | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Construcción de una cámara de inspección de 1 x 1 x 2 m .....                                                                                                                                                | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de cañería pp de 2" desde la cámara de inspección hasta la cisterna de almacenamiento.....                                                                                            | gl     | \$ 1,88       | 150   | \$ 282   |
| -Construcción de una <sub>3</sub> cisterna de almacenamiento de 5 m <sup>3</sup> .....                                                                                                                        | gl     | \$ 700,00     | 1     | \$ 700   |
| -Instalación de un clorinador a pastilla en la entrada de la cisterna.....                                                                                                                                    | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de cañería pp de 2" desde la cisterna hasta los domicilios.....                                                                                                                       | m      | \$ 1,88       | 2000  | \$ 3.760 |
| -Imprevistos (15%).....                                                                                                                                                                                       |        |               |       |          |

4.7. ANEXOS

|                                                 | Pag. |
|-------------------------------------------------|------|
| Anexo 4.7.1. Análisis químicos efectuados ..... | 43   |

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Vallecito

Fuente de muestreo: Arroyo Vallecito

|                                             |  | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |  |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        |  | 0.2         | 3         | 0.22        |
| Color (unidades)                            |  | 2           | 12        | 3.2         |
| <b>Características Químicas</b>             |  |             |           |             |
| pH (unidades)                               |  | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 7,6         |
| Cloro residual                              |  |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        |  | 50 - 600    | 2.800     | 310         |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l |  | 30 - 200    | 800       | 95          |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      |  | 30 - 100    | 400       | 146         |
| Cloruros mg/l                               |  | 100         | 700       | 35          |
| Sulfatos mg/l                               |  | 100         | 400       | 70          |
| Calcio mg/l                                 |  | 100         | 200       | 37          |
| Magnesio mg/l                               |  | 50          | 150       | 13          |
| Hierro total mg/l                           |  | 0,05        | 0,2       | NSD         |
| Manganeso mg/l                              |  | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               |  | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               |  | 0,01        | 0,1       | 0,01        |
| Nitratos mg/l                               |  | 45          | 45        | 0,6         |
| Fluororuros mg/l                            |  | -           | 2         | 0,1         |
| Arsénico mg/l                               |  | 0,01        | 0,05      | vestigios   |
| Plomo mg/l                                  |  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  |  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   |  | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   |  | -           | 1         | 0,66        |
| OBSERVACIONES: Sodio mg/l                   |  |             |           | 36          |
| Potasio mg/l                                |  |             |           | 4           |

- : No determinado

NSD : No se detecta

## RESULTADO: POTABLE

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUEI4 (pag. 6)

**LURACATAO**

## 5. LURACATAO

### 5.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de Luracatao se encuentra en el centro de la zona de estudio y pertenece al Dpto. Molinos - Municipio de Seclantas.

El acceso desde Salta Capital se realiza por la Ruta Provincial N° 33 (Quebrada de Escoipe) hasta la recta Tin Tin, donde se empalma con la Ruta Provincial N° 42, por la que se transita hasta la localidad de El Colte en el valle del río Calchaquí. Se continúa hacia el sur por la Ruta Provincial N° 55 S hasta Seclantas. A partir de este lugar se atraviesa las Cumbres Brealito por la Ruta Provincial N° 56 S hasta llegar a Cuchiyaco, primer asentamiento en el valle del río Luracatao, a 33,7 km de Seclantas. Luego de recorrer 17 km hacia el norte se llega a la localidad de referencia (Fig. A, pag. 2).

### 5.2. PROBLEMÁTICA

La localidad de Luracatao se encuentra en la margen derecha del río homónimo, en alrededores de la sala de la Finca Campo Rosario S.A. La población está integrada por 560 habitantes, en su mayoría empleados de la finca.

A cargo de la Directora Alicia Cardenas de Cañizares funciona la Escuela N° 640 de jornada simple, con comedor. Asisten 150 alumnos y el personal docente está constituido por 9 maestros. En la actualidad, el establecimiento se abastece desde una cisterna ubicada en cercanías de la sala, alimentada por una acequia de riego que capta el agua del río Luracatao. La misma se utiliza para la cocina del comedor escolar y tareas de limpieza.

Existe un puesto sanitario, atendido por los enfermeros Hipólito Neri Cañizares y Pedro Yapura. En cercanías del edificio pasa la acequia de riego desde la que, mediante un sistema de exclusas, se almacena agua en una cisterna de 6 x 1,20 x 1,40 m, conectada a otra de 1 x 1,20 x 1,40 m, desde la cual se eleva el agua mediante una bomba eléctrica a un tanque de 1000 l situado en el techo del establecimiento. El centro de salud posee un grupo electrógeno, que también es utilizado por la escuela, y una radio de onda corta conectada a la red del Ministerio de Bienestar Social. En sus cercanías existe una iglesia en construcción.



Foto 13: Cisterna del puesto sanitario

El personal docente, al igual que el del puesto sanitario, se abastecen a balde desde una vertiente situada a aproximadamente 200 m al norte del establecimiento.

Se prevé en un futuro cercano la construcción del nuevo edificio escolar en proximidades del puesto sanitario y la iglesia. Desde esta posición, la vertiente desde la que se abastecen los maestros quedaría a tan solo 600 m.

Según lo expresado por el administrador de la finca, el establecimiento había previsto la captación de la vertiente aludida para el abastecimiento de la sala, pero no existirían inconvenientes para que la escuela y el puesto sanitario se abastezcan de la misma.

La mayoría de los pobladores recogen agua de las acequias de riego. Todos los domicilios tienen pozos ciegos. Los residuos sólidos se queman.

En la localidad existen tres clubes deportivos de fútbol. La principal actividad económica de la zona es el cultivo de alfalfa en la finca para el ganado vacuno, ovino y caprino. Para consumo familiar se cultiva maíz, papas, arvejas y zapallo.

### 5.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

No existen en la zona pozos excavados o perforados ni se cuenta con información hidrogeológica. Se utilizaron los fotomapas del NOA Minero I de Fabricaciones Militares para obtener un panorama geológico regional del área.



Foto 14: Vertiente situada 200 m al norte de la escuela

#### **5.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

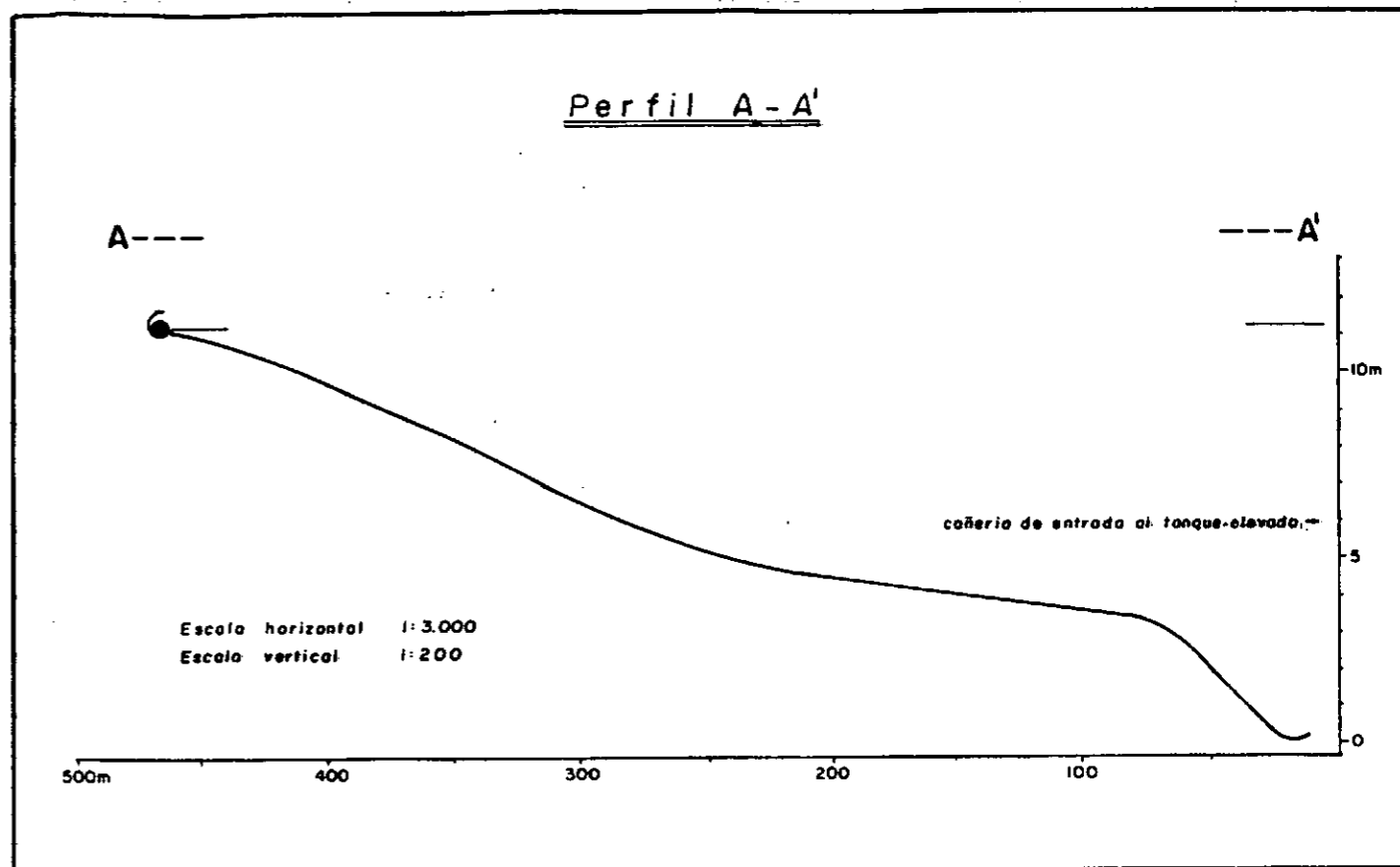
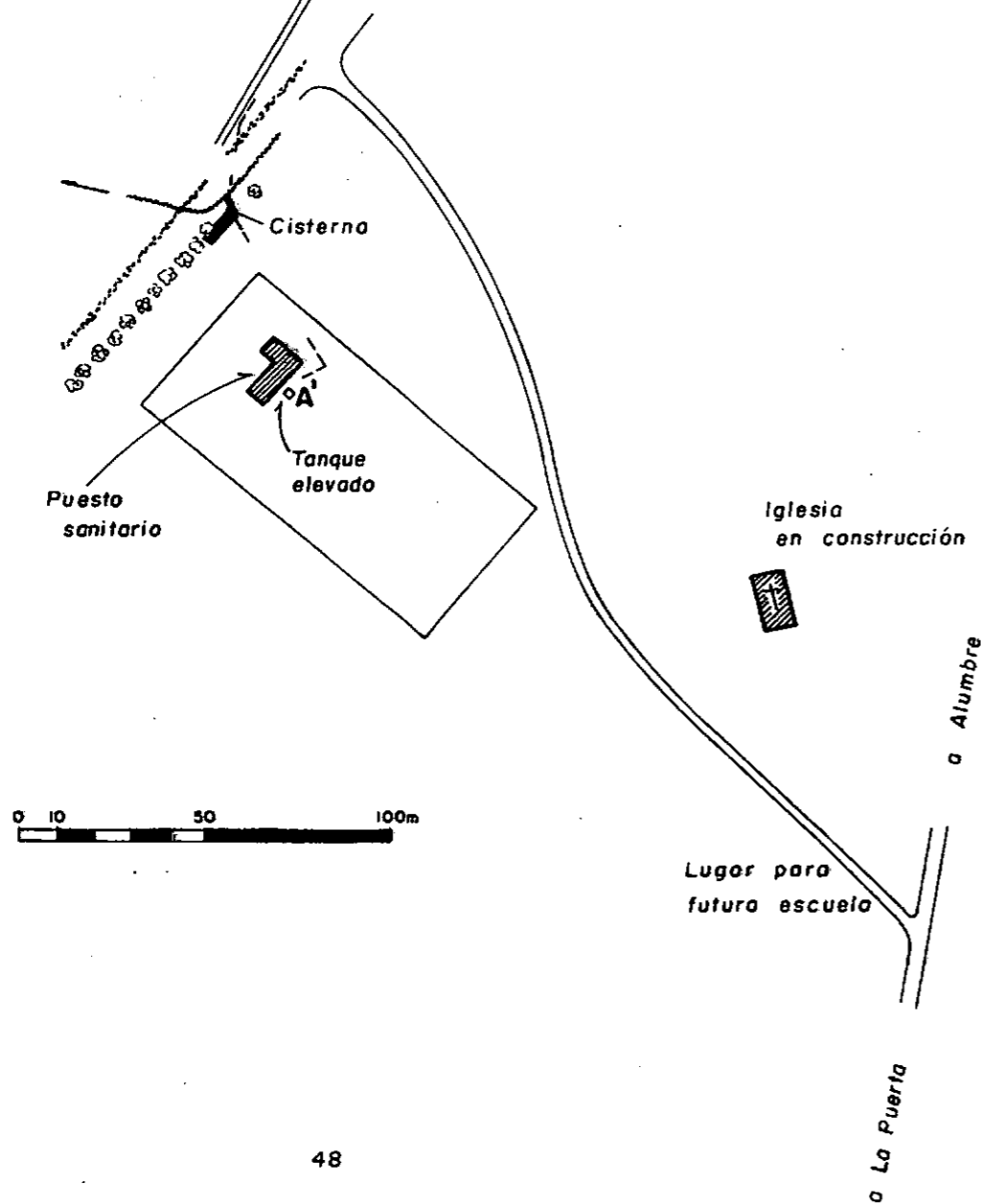
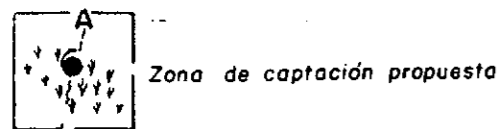
##### **5.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

Se efectuó un reconocimiento de la zona en compañía de la directora de la Escuela N° 640, Sra. Alicia Cárdenas de Cañizares.

Se visitó la zona de la vertiente y se realizó mediante brújula geológica y pasos el croquis de ubicación que se adjunta en la figura 5.1.. Para constatar la diferencia de altura existente entre la vertiente y la cisterna del puesto sanitario se realizó la nivelación cuyo perfil se adjunta en la figura 5.1..

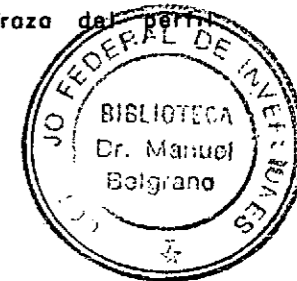
En la zona de surgencias hay una pequeña cisterna de 1,30 x 0,60 x 0,40, desde la cual no se han concluido los trabajos de conducción tendientes al abastecimiento de la sala.

Todas las tareas de relevamiento se han efectuado para satisfacer las necesidades del puesto sanitario y de la escuela en su nueva ubicación. No se ha contemplado el abastecimiento de los pobladores que viven en las cercanías, dada su relación de dependencia con la finca.



### Referencias

- Camino
- Vivienda
- Cerco
- Vertiente
- Acequia
- Dirección de escurrimiento
- Traza del perfil



### AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC

|                      |                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Autor:<br>A. Fuertes | CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES<br>PROVINCIA DE SALTA |
| Revisó:              |                                                      |
| Vº Bº:               | Luracatao<br>Fig. 5.1                                |
| Dibujo:<br>M.B.      |                                                      |
| Nº de archivo:       | Puesto sanitario - vertiente - perfil                |
| Fecha:<br>Junio 1994 |                                                      |
| Escola:<br>1:2.000   |                                                      |

#### 5.4.2. Prospección geoelectrica

Debido a la existencia de una fuente de agua que sería suficiente para el abastecimiento de la sala, la escuela y el puesto sanitario, no se han efectuado tareas complementarias de geoelectrica tendientes a identificar otras fuentes de abastecimiento.

#### 5.4.3. Hidrogeología

El principal colector de la zona es el río Luracatao, de régimen permanente. Se observan numerosos cursos temporarios que tienen sus nacientes en los sistemas montañosos que delimitan el valle.

La localidad de referencia se sitúa en la margen derecha del río Luracatao, sobre sedimentos cuartáricos que conforman su subálveo. El basamento técnico de la zona estaría constituido por sedimentitas de edad terciaria con variaciones de rumbo e intensidad de buzamiento, conformando importantes estructuras plegadas. Si bien no se ha realizado un análisis estructural, es lógico expresar que debe controlar en cierta parte, por su plegamiento y fracturación, el escurrimiento superficial y superficial.

#### 5.4.4. Calidad química

Durante la ejecución de los trabajos de campaña, se recolectó una muestra de agua de la vertiente y se efectuaron las siguientes determinaciones:

|           | Conductividad (uS/cm) | Temperatura (°C) | pH   |
|-----------|-----------------------|------------------|------|
| Vertiente | 378                   | 13,9             | 7,10 |

Los resultados de los análisis físico - químicos se adjuntan en anexo 5.7.1... El agua es calificada como POTABLE.

#### 5.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

La principal fuente de abastecimiento de las localidades en esta zona es el río Luracatao, por su importante caudal tanto superficial como subsuperficial y calidad química.

Dada la cercanía y calidad de la vertiente se considera a este manantial como la alternativa más conveniente para el abastecimiento del puesto sanitario y del nuevo establecimiento escolar, a construirse a la brevedad.

## 5.6. COMPUTO METRICO

|                                                                                                                                                                              | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------|----------|
| -Excavación y colocación de drenes horizontales previa determinación en base a análisis granulométricos montaje de material seleccionado. Incluye mano de obra especializada | gl     | \$            | 1     | \$ 1.000 |
| -Provisión de un cerco perimetral de 20 m de 5 hilos: 80 m de alambre San Martín y 20 m de alambre de puas con 4 postes y 4 trabillas.....                                   | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de cañería de PVC K 6 de 63 mm desde los drenes hasta la cisterna de almacenamiento y desde ésta al puesto sanitario y futura escuela.....           | m      | \$ 1,88       | 600   | \$ 1.128 |
| -Construcción de una cisterna de almacenamiento de 5 m <sup>3</sup> de mampostería de piedra.....                                                                            | gl     | \$ 700,00     | 1     | \$ 700   |
| -Instalación de un clorinador a pastilla a la entrada de la cisterna.....                                                                                                    | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Imprevistos (15%) .....                                                                                                                                                     |        |               |       |          |

5.7. ANEXOS

|                                                 | Pag. |
|-------------------------------------------------|------|
| Anexo 5.7.1. Análisis químicos efectuados ..... | 52   |

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Luracatao

Fuente de muestreo: Vertiente próxima al Puesto Sanitario

|                                             |  | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |  |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        |  | 0.2         | 3         | NSD         |
| Color (unidades)                            |  | 2           | 12        | 1,1         |
| <b>Características Químicas</b>             |  |             |           |             |
| pH (unidades)                               |  | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 6,90        |
| Cloro residual                              |  |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        |  | 50 - 600    | 2.800     | 390         |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l |  | 30 - 200    | 800       | 170         |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      |  | 30 - 100    | 400       | 155         |
| Cloruros mg/l                               |  | 100         | 700       | 10          |
| Sulfatos mg/l                               |  | 100         | 400       | 15          |
| Calcio mg/l                                 |  | 100         | 200       | 46          |
| Magnesio mg/l                               |  | 50          | 150       | 9           |
| Hierro total mg/l                           |  | 0,05        | 0,2       | NSD         |
| Manganeso mg/l                              |  | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               |  | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               |  | 0,01        | 0,1       | 0,003       |
| Nitratos mg/l                               |  | 45          | 45        | 2           |
| Fluororuros mg/l                            |  | -           | 2         | 0,40        |
| Arsénico mg/l                               |  | 0,01        | 0,05      | NSD         |
| Plomo mg/l                                  |  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  |  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   |  | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   |  | -           | 1         | 0,51        |
| OBSERVACIONES: Sodio mg/l                   |  |             |           | 23          |
| Potasio mg/l                                |  |             |           | 1,9         |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: POTABLE

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 15)

# **LA PUERTA**

## 6. LA PUERTA

### 6.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de La Puerta se sitúa en la margen derecha del río Luracatao en el valle homónimo y pertenece al Dpto. Molinos.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Provincial N° 33 (Quebrada de Escoipe) hasta su intersección con la Ruta Provincial N° 42 en la recta Tin Tin. Por esta última se transita hasta el cruce con la Ruta Provincial N° 55 S en la localidad de El Colte y se continúa hacia el sur hasta Seclantas. A partir de este lugar se atraviesa las Cumbres de Brealito por la Ruta Provincial N° 56 S para llegar a Cuchiyaco, primer asentamiento en el valle del Luracatao, situado a 33,7 km de Seclantas. Desde este lugar, recorriendo 12 km hacia el norte se llega a La Puerta (Fig. A, pag. 2).

### 6.2. PROBLEMÁTICA

La Puerta está integrada por un número aproximado de 350 habitantes que ocupan 70 casas. Administrativamente depende del Municipio de Seclantas. Todos los pobladores son propietarios de sus tierras.



Foto 15: Vista parcial de la localidad de La Puerta

En la localidad funciona la Escuela N° 753 "Wolf Schcolnik", de jornada simple, a cargo de la Directora Delia Maita de Villanueva. El personal docente está integrado por 13 personas que atienden a 235 alumnos en dos turnos.

En el puesto sanitario, ubicado en la entrada del pueblo, se desempeña la enfermera Elba Cruz. Existen además un destacamento policial, la iglesia católica "Santa Margarita", un centro cívico perteneciente a la Municipalidad y el Club Deportivo Estudiantes de La Puerta.

Actualmente la comunidad se abastece desde una acequia que capta el río Churquíos. El agua es derivada a la "Planta Potabilizadora Luracatao", obra efectuada por la Dirección General de Obras Sanitarias en el año 1991. A través de un pequeño canal el agua pasa por una pileta desarenadora desde la cual llega a los filtros que están constituidos por 60 cm de arena, 40 cm de ripio grueso y 60 cm de piedra. Luego de ser clorada, el agua es almacenada en una cisterna de mampostería de piedra con techo de chapa de aproximadamente 17 m<sup>3</sup> de capacidad, desde donde se distribuye hasta las casas y los grifos públicos.



Foto 16: Sedimentitas terciarias buzantes aguas abajo en el río Churquíos

Hace 6 años que la escuela dispone de una cisterna propia con dos piletas de 0,58 m<sup>3</sup> (0,96 x 1,0 x 0,6 m) y 2,88 m<sup>3</sup> (1,6 x 1,8 x 1,0 m) respectivamente. Mediante un chupón se capta el agua de la acequia antes mencionada para derivar el agua hasta la cisterna. Una manguera de PVC de 1" alimenta un tanque elevado de 300 l, ubicado en el predio de la escuela. No se efectúa cloración antes del consumo. Semanalmente se limpian las cisternas.

La problemática del lugar consiste en la falta de una protección sanitaria adecuada de la obra y en el hecho de que la acequia, antes de llenar las cisternas, pasa por campos de cultivo con el consiguiente peligro de contaminación por el uso de agroquímicos. Por dominio topográfico el agua llega únicamente al centro del poblado. El puesto sanitario no está conectado a la red domiciliaria.

Las casas disponen de baños o letrinas; los residuos sólidos se acumulan en pozos para posteriormente ser quemados.

El colectivo Salta - Luracatao pasa con dos frecuencias semanales por la localidad. Una antena parabólica, recién instalada, garantiza la recepción del canal estatal de televisión. Además existe una radio de comunicación en la policía. Un grupo electrógeno genera energía eléctrica en caso de necesidades.

El sustento de los pobladores se basa en la fabricación de artesanías y el cultivo de alfalfa, trigo, maíz, comino y pimentón, además de la cría de ganado caprino, ovino y vacuno.

### **6.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

No se contó con ningún tipo de antecedentes geológicos o hidrogeológicos que puedan brindar información para el presente trabajo.

### **6.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

#### **6.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

La recorrida de la zona se efectuó en compañía del Sr. Angel Morales. Se visitó la planta potabilizadora y se constató que las piletas se encuentran sin tapas; actualmente el clorinador está fuera de servicio.

Además se recorrió el río Churquios en una zona situada aproximadamente 800 - 1000 m al ONO del pueblo, en cercanías de la casa del poblador Casimiro Clemente. En este lugar una pequeña acequia derivada del río llega a la casa mencionada. En el río Churquios se midió un caudal superficial de 82 m<sup>3</sup>/h.

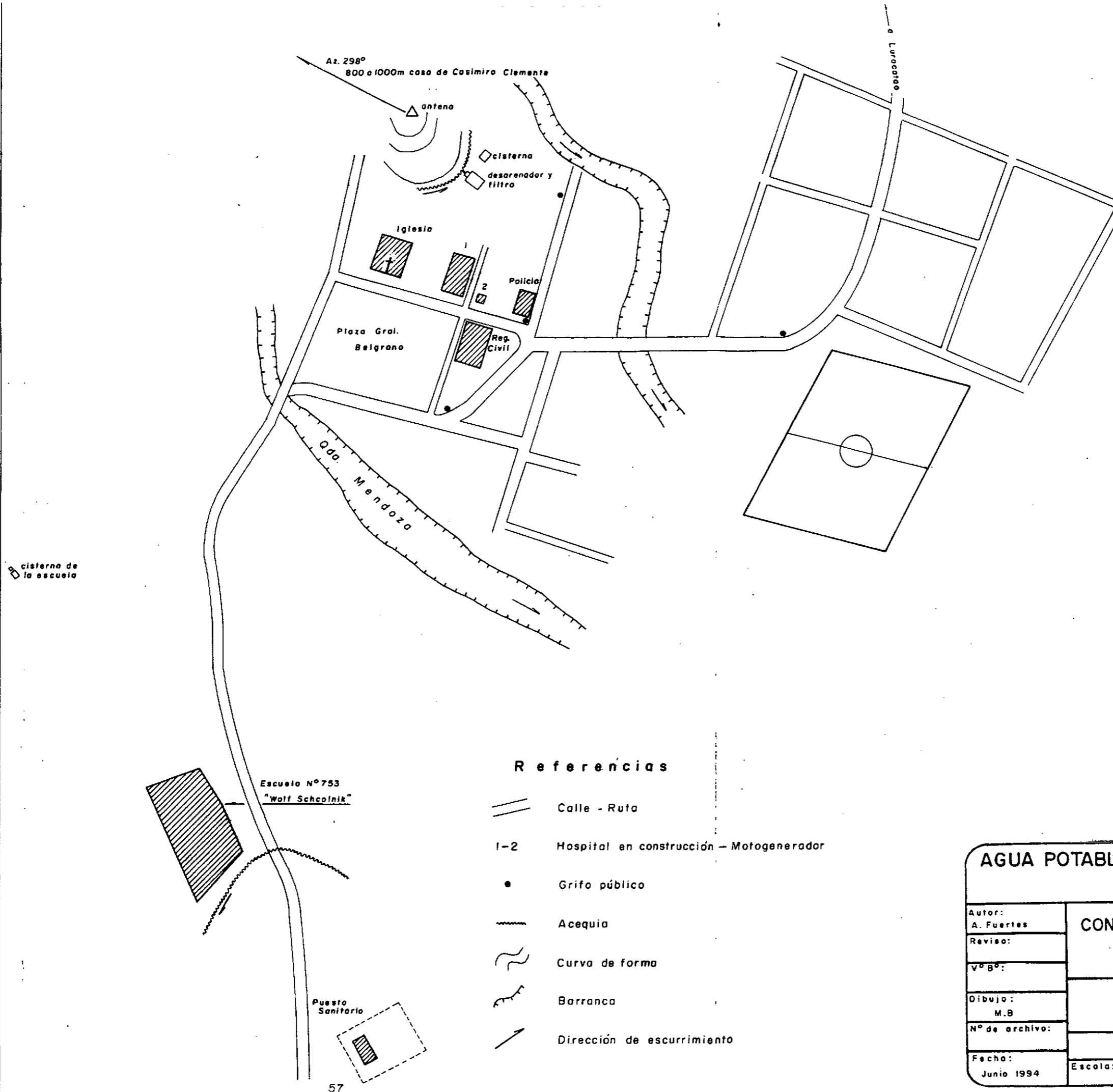
Con brújula geológica y pasos se realizó un levantamiento expeditivo de la localidad para construir el esquema de ubicación que se adjunta en figura 6.1..

#### **6.4.2. Prospección geoeléctrica**

Debido a la existencia de una obra de captación de agua con red domiciliaria, con posibilidad de ser mejorada, no se efectuaron sondeos eléctricos verticales tendientes a identificar otras fuentes de abastecimiento para la localidad.



Rio Luracayo



## AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC

|                      |                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Autor:<br>A. Fuertes | CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES<br>PROVINCIA DE SALTA |
| Revisa:              |                                                      |
| Vº Bº:               |                                                      |
| Dibujo:<br>M.B       | La Puerta<br>Fig. 6.1                                |
| Nº de archivo:       | Esquema de ubicación                                 |
| Fecha:<br>Junio 1994 | Escala:<br>1:2.000                                   |

### 6.4.3. Hidrogeología

El principal colector de la zona, de régimen permanente, lo constituye el río Luracatao. Varios afluentes de régimen permanente y temporario aportan sus caudales a este curso.

La localidad de referencia se ubica en la margen derecha del río Luracatao, sobre sedimentos cuartáricos de pie de monte. Areniscas pardorrojizas, medianamente cementadas, pertenecientes al Terciario conforman el basamento técnico de la zona.

La zona de recarga de la cuenca del río Luracatao se sitúa en las serranías ubicadas al este y oeste del valle principal.

Al oeste del poblado, se observan pequeñas surgencias de agua, con caudales insuficientes para satisfacer las necesidades de los habitantes.

### 6.4.4. Calidad química

Durante la ejecución de los trabajos de campo se recogió una muestra de agua de la acequia y se efectuaron in situ las siguientes determinaciones:

|         | Conductividad (uS/cm) | Temperatura (°C) | pH  |
|---------|-----------------------|------------------|-----|
| Acequia | 140                   | 6,1              | 7,8 |

Los resultados de los análisis físico-químicos se adjuntan en anexo 6.7.1.. El agua fue calificada como POTABLE.

## 6.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Para dar una solución definitiva a la actual problemática de la localidad de referencia, se considera necesaria la ejecución de una obra de captación aguas arriba de la zona con peligro de contaminación del recurso por agroquímicos, con dominio topográfico para abastecer a toda la población.

Se propone efectuar una captación subsuperficial tipo drenes horizontales en el río Churquicos, aproximadamente 400 m aguas arriba de la casa del poblador Casimiro Clemente, en la posición de la actual toma de la acequia desde la que él se abastece.

Mediante caños de PVC, siguiendo el actual curso de la acequia, se llevaría el recurso a una cisterna de 20 m<sup>3</sup> en inmediaciones de la casa de Clemente. Luego de estar clorada el agua sería conducida hasta el pueblo donde se conectaría la cañería con la red domiciliaria existente.

Para cruzar la Quebrada Mendoza (ver figura 6.1.) se propone enterrar la cañería a una profundidad de 1,5 m para evitar una posible erosión en épocas de crecidas.

Se prevé además, la ampliación de la actual red de distribución para abastecer el puesto sanitario, la escuela y aquellas viviendas que no cuentan con el servicio de agua domiciliario.

#### 6.6. COMPUTO METRICO

|                                                                                                                                                                                                        | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------|----------|
| -Excavación y colocación de drenes horizontales previa determinación en base a análisis granulométricos montaje de material seleccionado y membrana geotextil. Incluye mano de obra especializada..... | gl     | \$            | 1     | \$ 1.500 |
| -Cerca perimetral de 100 metros, de alambre romboidal de 1,8 m de alto con provisión de postes de cemento                                                                                              | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de cañería de PVC K 6 de 63 mm desde los drenes hasta la cisterna de almacenamiento.....                                                                                       | m      | \$ 1,88       | 50    | \$ 94    |
| -Construcción de una cisterna de 20 m <sup>3</sup> (5 x 4 x 1 m), de mampostería de piedra.....                                                                                                        | gl     | \$            | 1     | \$ 2.500 |
| -Instalación de un clorinador con llave de paso.....                                                                                                                                                   | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de cañería de conducción K 6 de 63 mm, desde la cisterna a la red de distribución y ampliación de la misma.....                                                                | gl     | \$ 1,88       | 2.000 | \$ 3.760 |
| -Provisión y colocación de un tanque de 1000 litros para la escuela.....                                                                                                                               | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Imprevistos (15%).....                                                                                                                                                                                |        |               |       | \$       |

6.7. ANEXOS

|                                                 | Pag. |
|-------------------------------------------------|------|
| Anexo 6.7.1. Análisis químicos efectuados ..... | 61   |

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: La Puerta

Fuente de muestreo: Acequia proveniente del río Churquíos

|                                             | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        | 0.2         | 3         | 0,1         |
| Color (unidades)                            | 2           | 12        | 7,6         |
| <b>Características Químicas</b>             |             |           |             |
| pH (unidades)                               | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 7,90        |
| Cloro residual                              |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        | 50 - 600    | 2.800     | 60          |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l | 30 - 200    | 800       | 52          |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      | 30 - 100    | 400       | 48,8        |
| Cloruros mg/l                               | 100         | 700       | 4           |
| Sulfatos mg/l                               | 100         | 400       | 7           |
| Calcio mg/l                                 | 100         | 200       | 12          |
| Magnesio mg/l                               | 50          | 150       | 4           |
| Hierro total mg/l                           | 0,05        | 0,2       | NSD         |
| Manganeso mg/l                              | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoniaco mg/l                               | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               | 0,01        | 0,1       | vestigios   |
| Nitratos mg/l                               | 45          | 45        | 0,05        |
| Fluororuros mg/l                            | -           | 2         | 0,15        |
| Arsénico mg/l                               | 0,01        | 0,05      | NSD         |
| Plomo mg/l                                  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   | -           | 1         | NSD         |
| OBSERVACIONES: Sodio mg/l                   |             |           | 9           |
| Potasio mg/l                                |             |           | 1,2         |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: POTABLE

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 11)

**BREALITO**

## 7. BREALITO

### 7.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de Brealito se ubica en el centro de la zona de estudio y pertenece al Dpto. Molinos - Municipio de Seclantas.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Provincial N° 33 (Quebrada de Escoipe) hasta el comienzo de la recta Tin Tin, donde se empalma con la Ruta Provincial N° 42. Por esta última se transita hasta la localidad de El Colte, situada en la margen izquierda del río Calchaquí. Por la Ruta Provincial N° 55 S se continúa hasta Seclantas. A partir de este lugar se transita por la Ruta Provincial N° 56 S hacia el oeste. Luego de recorrer 16 km se llega a la localidad de referencia (Fig. A, pag. 2).

### 7.2. PROBLEMÁTICA

El asentamiento Brealito pertenece a una finca privada, propiedad del Sr. Santiago Gonza. Se extiende a lo largo de 2 km en la margen derecha del río Brealito y tiene aproximadamente 250 habitantes.

En el centro de la localidad funciona la Escuela N° 666 "Gral. J. M. Uriburu", con comedor. Un maestro atiende a 25 alumnos en jornada simple. En cercanías de la escuela se ubican una iglesia y un puesto sanitario, a cargo de la enfermera Estela López de Guzmán.

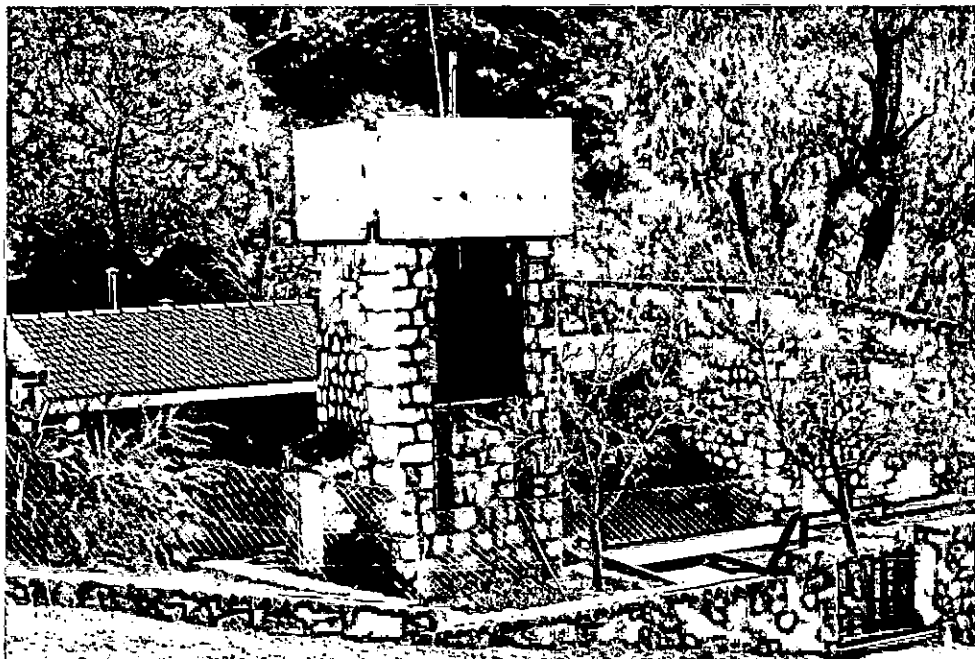


Foto 17: Vista del puesto sanitario y tanque elevado

La escuela se abastece de agua desde una acequia de riego, derivada del río Brealito. El agua se almacena en una cisterna de 17,34 m<sup>3</sup> (1,7 x 8,5 x 1,2 m), desde donde se alimenta un ariete que la eleva hasta un tanque de 1000 l en el techo del edificio escolar. El puesto sanitario actualmente está sin el suministro del recurso por falta de batería y correas en el motogenerador que acciona la bomba que eleva el agua desde la cisterna hasta dos tanques en el predio del mismo. Los pobladores se abastecen directamente de la acequia.

La escuela y el puesto sanitario poseen baños mientras que las demás viviendas disponen de letrinas. Los residuos sólidos son quemados.

El único medio de comunicación es el colectivo Salta - Luracatao que pasa dos veces por semana por el pueblo. Tanto la escuela como el puesto sanitario disponen de un motogenerador para corriente eléctrica. El perteneciente al puesto sanitario se encuentra en la actualidad fuera de servicio.

Las principales actividades económicas de los lugareños son la cría de caprinos, vacunos y ovinos; además del cultivo de papas, trigo, maíz, alfalfa, nueces, duraznos y manzanas para consumo familiar.

### **7.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

En la localidad no existen pozos excavados o perforados y no se contó con ningún tipo de estudio que pueda brindar información para el presente trabajo.

### **7.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

#### **7.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

En compañía del Sr. Santiago Gonza se realizó un reconocimiento de la zona central del poblado, y se recorrió el río Brealito aguas arriba de la localidad.

Para determinar la diferencia de altura (dh) entre el ariete, la cisterna de almacenamiento y la entrada a los tanques elevados del puesto sanitario, se realizó una nivelación con los siguientes resultados:

|                                              |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| dh ariete - base cisterna de almacenamiento: | + 2,255 m   |
| dh ariete - base soporte tanque elevado      | : + 5,087 m |
| dh ariete - tope tanque elevado              | : +10,937 m |

Además se niveló el trayecto desde el puesto sanitario hasta aproximadamente 220 m aguas arriba del mismo, a fin de identificar en el río un lugar con dominio topográfico para el abastecimiento por gravedad de toda la población. El perfil se adjunta en la figura 7.1..

Mediante brújula geológica y pasos se efectuó un levantamiento expeditivo, a efectos de construir el esquema de ubicación que se adjunta en figura 7.1., y el detalle del sector de la escuela que se observa en la figura 7.2..

Lugar propuesto  
para drenes

Escala horizontal 1:2000  
Escala vertical 1:4000

7.98 m

Tanque elevado  
Puesto Sanitario

Tapa cisterna

Puesto sanitario

Escuela

Pascual Boza

N

## Referencias

CAMINO

VIVIENDA

ROCAS GRANITICAS

OLISTÓLITOS

Gabriela Gomez

Hilario Gónza

Quebrada

Catalina Zenteno

Colixto Humano

Casimiro Merardo

a Secientes

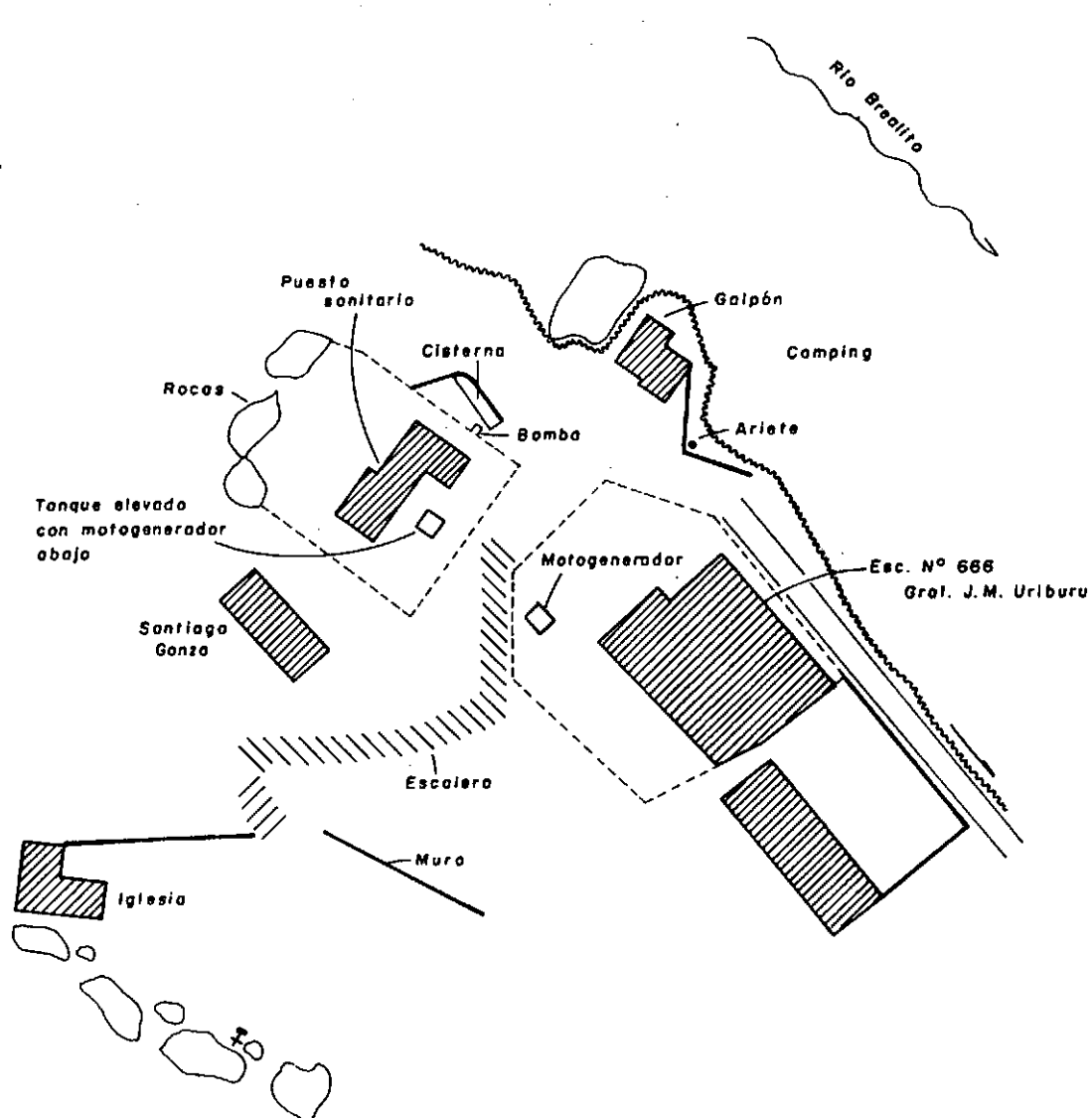
Escala 1:10000

a Luracatao






**Programa APAPC**  
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS  
COMUNIDADES

**Brealito**  
Perfil - esquema de ubicación  
Fig. 7.1

ESCALA:



## Referencias

-  CAMINO SECUNDARIO
-  VIVIENDA
-  CERCO
-  ACEQUIA
-  DIRECCION DE ESCURRIMIENTO

|                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Programa APAPC</b><br/> <b>AGUA POTABLE A PEQUEÑAS</b><br/> <b>COMUNIDADES</b></p>   |
| <p><b>Brealito</b><br/> <b>Detalle escuela - puesto sanitario</b><br/> <b>Fig. 7.2</b></p> |
| <p>ESCALA: 1:1.000</p>                                                                     |

#### 7.4.2. Prospección geoelectrica

Dada la existencia de una obra con una fuente de suficiente caudal y buena calidad química, no se consideró necesaria la ejecución de sondeos eléctricos verticales (SEV) tendientes a identificar otra fuente de abastecimiento. Además, las características del cauce con bloques de grandes dimensiones imposibilitó la ejecución de SEV para determinar el espesor del subalveo.



Foto 18: Derrumbes de bloques sobre la quebrada Brealito

#### 7.4.3. Hidrogeología

El principal colector de la zona lo constituye el río Brealito, de carácter permanente y afluente del río Calchaquí. En la zona de estudio se desarrolla en un valle angosto y abrupto sobre areniscas rojas bien cementadas, con intercalaciones conglomerádicas en su base. Su dirección de escurrimiento cambia de submeridional en sus nacientes a ONO-ESE al sur de la localidad de referencia.

Las areniscas antes mencionadas presentan una porosidad primaria baja. La intensa fracturación generó una considerable porosidad secundaria y además una acumulación de bloques de gran tamaño.

En el tramo inferior del río Brealito, que escurre en sentido ONO - ESE, se encuentra la población de Seclantas Adentro. Finalmente desemboca en el río Calchaquí.

#### 7.4.4. Calidad química

Durante la ejecución de las tareas de campaña, se recolectó una muestra de agua de la cisterna de almacenamiento y se determinaron los siguientes valores in situ:

|          | Conductividad (uS/cm) | Temperatura (°C) | pH   |
|----------|-----------------------|------------------|------|
| Cisterna | 187                   | 13,1             | 7,90 |

Los resultados de los análisis físico-químicos se adjuntan en anexo 7.7.1.. El agua fue calificada como POTABLE.

#### 7.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

En el sistema de abastecimiento actual de la escuela y puesto sanitario, que mediante una acequia capta el agua del río Brealito, se deben realizar las siguientes mejoras:

1) Los dos establecimientos deben tener clorinadores a pastilla en la entrada de sus respectivos tanques elevados.

2) El centro sanitario debe acondicionar el motogenerador (provisión de batería y correas) a bien de poner en funcionamiento la bomba que eleva agua al tanque de reserva. Otra posibilidad que independizaría considerablemente el abastecimiento de estos inconvenientes, sería la instalación de un ariete N° 4. El caudal de la acequia, la diferencia de altura y la distancia al posible sitio de colocación del ariete, reúnen las condiciones necesarias (dh 2,255 m y 25 m de distancia)

Si se optara por efectuar una obra de captación tendiente a satisfacer las necesidades de toda la población, existe la posibilidad de realizarla en el río Brealito, aproximadamente 200 m aguas arriba del puesto sanitario y cercano a una cascada formada por los derrumbes de rodados provenientes de las laderas terciárias que limitan el valle. La misma debería ser tipo drenés horizontales y ser protegida con los rodados mencionados para evitar la erosión durante el período estival.

## 7.6. COMPUTO METRICO

### 7.6.1. Sistema de abastecimiento del puesto sanitario

#### Alternativa 1:

|                                                                                       | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------|--------|
| -Arreglo de un motogenerador con inspección general.....                              | gl     | \$            | 1     | \$ s/c |
| -Provisión e instalación de un clorinador con llave de paso en el tanque elevado..... | gl     | \$            | 1     | \$ s/c |

#### Alternativa 2

|                                                                                                                           | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------|--------|
| -Provisión y colocación de cañería de conducción de 38 mm de PVC desde la cisterna hasta el ariete y llave de cierre..... | m      | \$            | 30    | \$     |
| -Provisión e instalación de un ariete N° 4.....                                                                           | gl     | \$            | 1     | \$     |
| -Provisión y colocación de cañería de descarga de 19 mm y piezas especiales desde el ariete hasta el tanque elevado.....  | gl     | \$            | 1     | \$     |
| -Provisión e instalación de un clorinador con llave de paso en la cisterna de almacenamiento.....                         | gl     | \$            | 1     | \$ s/c |

### 7.6.3. Captación subsuperficial del río Brealito

|                                                                                                                                                                                                        | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------|----------|
| -Excavación y colocación de drenes horizontales previa determinación en base a análisis granulométricos montaje de material seleccionado y membrana geotextil. Incluye mano de obra especializada..... | gl     | \$            | 1     | \$ 1.500 |
| -Provisión y colocación de cañería de PVC K 6 de 63 mm desde los drenes hasta la cisterna de almacenamiento.....                                                                                       | m      | \$ 1,88       | 300   | \$ 564   |
| -Construcción de una cisterna de 10 m <sup>3</sup> (5 x 4 x 1 m), de mampostería de piedra.....                                                                                                        | gl     | \$            | 1     | \$ 1.500 |
| -Instalación de un clorinador a pastilla a la entrada de la cisterna.....                                                                                                                              | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de cañería de conducción K 6 de 63 mm desde a la cisterna a todas las casas.....                                                                                               | gl     | \$ 1,88       | 2.300 | \$ 4.320 |
| -Imprevistos (15%).....                                                                                                                                                                                |        |               |       | \$       |

7.7. ANEXOS

|                                                 | Pag. |
|-------------------------------------------------|------|
| Anexo 7.7.1. Análisis químicos efectuados ..... | 72   |

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Brealito

Fuente de muestreo: Acequia proveniente del río Brealito

|                                             |  | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |  |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        |  | 0.2         | 3         | 0,1         |
| Color (unidades)                            |  | 2           | 12        | 1,9         |
| <b>Características Químicas</b>             |  |             |           |             |
| pH (unidades)                               |  | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 8,00        |
| Cloro residual                              |  |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        |  | 50 - 600    | 2.800     | 20          |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l |  | 30 - 200    | 800       | 55          |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      |  | 30 - 100    | 400       | 60          |
| Cloruros mg/l                               |  | 100         | 700       | 8           |
| Sulfatos mg/l                               |  | 100         | 400       | 20          |
| Calcio mg/l                                 |  | 100         | 200       | 14          |
| Magnesio mg/l                               |  | 50          | 150       | 5           |
| Hierro total mg/l                           |  | 0,05        | 0,2       | vestigios   |
| Manganeso mg/l                              |  | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               |  | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               |  | 0,01        | 0,1       | vestigios   |
| Nitratos mg/l                               |  | 45          | 45        | NSD         |
| Fluororuros mg/l                            |  | -           | 2         | 0,1         |
| Arsénico mg/l                               |  | 0,01        | 0,05      | NSD         |
| Plomo mg/l                                  |  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  |  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   |  | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   |  | -           | 1         | 0,17        |
| OBSERVACIONES: Sodio mg/l                   |  |             |           | 14          |
| Potasio mg/l                                |  |             |           | 1,9         |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: POTABLE

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 14)

**CUCHIYACO**

## 8. CUCHİYACO (EL REFUGIO)

### 8.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad Cuchiyaco se encuentra en el centro de la zona de estudio y pertenece al Dpto. Molinos - Municipio de Seclantas.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Provincial N° 33 (Quebrada de Escoipe), hasta su intersección con la Ruta Provincial N° 42 al inicio de la recta Tin Tin. Siguiendo esta última se llega a El Colte, en el valle del río Calchaquí, desde donde se transita hasta Seclantas por la Ruta Provincial N° 55 S. A partir de esta localidad se atraviesa las Cumbres Brealito por la Ruta Provincial N° 56 S. Recorriendo 33,7 km desde Seclantas y luego de cruzar el río Luracatao, se arriba a la localidad de referencia (Fig. A, pag. 2).

### 8.2. PROBLEMÁTICA

Cuchiyaco se sitúa en la margen derecha del río Luracatao y en cercanías a la desembocadura de su afluente río Cuchiyaco. Tiene aproximadamente 500 habitantes que ocupan 51 casas. Algunos son propietarios de sus tierras y otros arrenderos de la Finca Campo Rosario S.A..

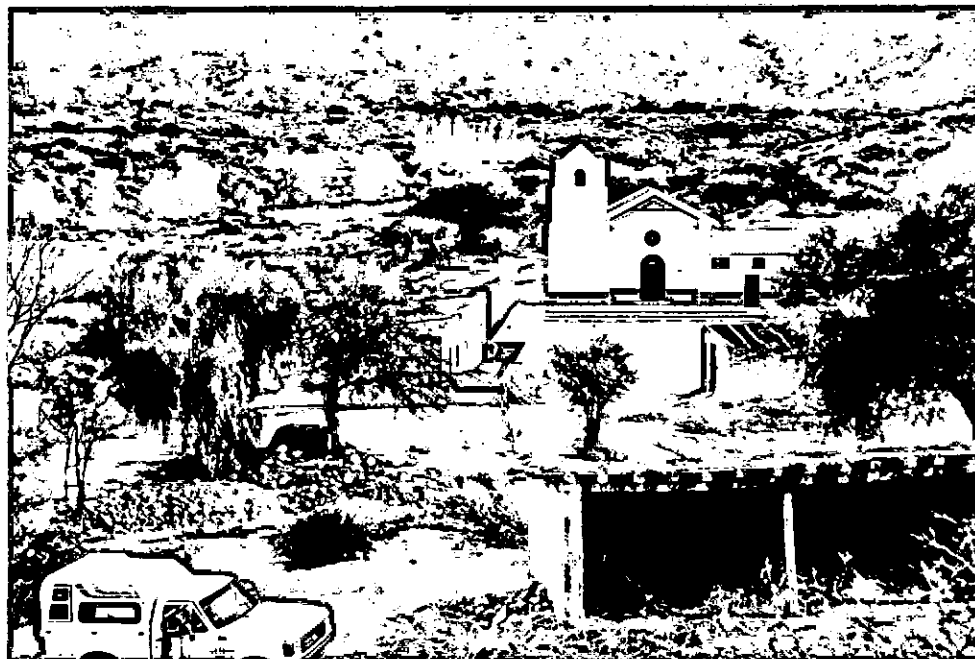


Foto 19: Vista parcial de la localidad

En el centro del poblado se encuentra la Escuela albergue N° 797 "Dr. Joaquín Díaz de Bedoya", a la que concurren 170 alumnos. El personal docente está conformado por la Directora, Sra. Argentina Albarracín de Moldes y dos maestros. En el puesto sanitario se desempeñan el enfermero Eduardo Virginio Colque y el agente sanitario Víctor Laudino López. Cada 15 días la localidad es visitada por un médico de Molinos.

Existen además la iglesia católica "Santa Trinidad", la sala El Refugio y dos clubes de fútbol.

El abastecimiento actual de la escuela se realiza desde una vertiente, ubicada a 750 metros al sudoeste del establecimiento. En este sector el Sr. Facundo López ha construido una pequeña represa para riego. El sistema de captación consiste en una pequeña cámara desde donde el agua se deriva a través de una cañería de 2 1/2", a una cámara de carga de 0,44 m<sup>3</sup> situada en el borde de la represa. Posteriormente el recurso es conducido por medio de una manguera de 1/2" a una cisterna elevada de 13 m, de mampostería de piedra, situada atrás del edificio escolar. El puesto sanitario no tiene agua.



Foto 20: Vertiente de la cual se abastece la escuela

El resto de la población se abastece desde una acequia de riego que capta el río Cuchiyaco, del mismo río o del río Luracatao.

Las viviendas poseen letrinas; los residuos sólidos son quemados o enterrados.

Con dos frecuencias semanales pasa por la localidad el colectivo Salta - Luracatao. Los pobladores no cuentan con suministro de energía eléctrica; la escuela sin embargo dispone de un grupo electrógeno.

La actividad económica de los pobladores se basa en la cría de ganado caprino y vacuno; además del cultivo de maíz y trigo para consumo familiar.

### 8.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES

No existen en la zona pozos excavados o perforados ni se cuenta con información hidrogeológica. Se utilizaron los fotomapas del NOA Minero I de Fabricaciones Militares para obtener un panorama geológico regional del área.

### 8.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

#### 8.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo

Se efectuó un reconocimiento de la zona en compañía del Sr. Facundo López. Esta consistió en observar la vertiente y la cámara de carga desde la cual se abastece la escuela, y la toma por acequia del río Cuchiyaco, ubicada en inmediaciones de la casa del Sr. Primitivo Guaymás.

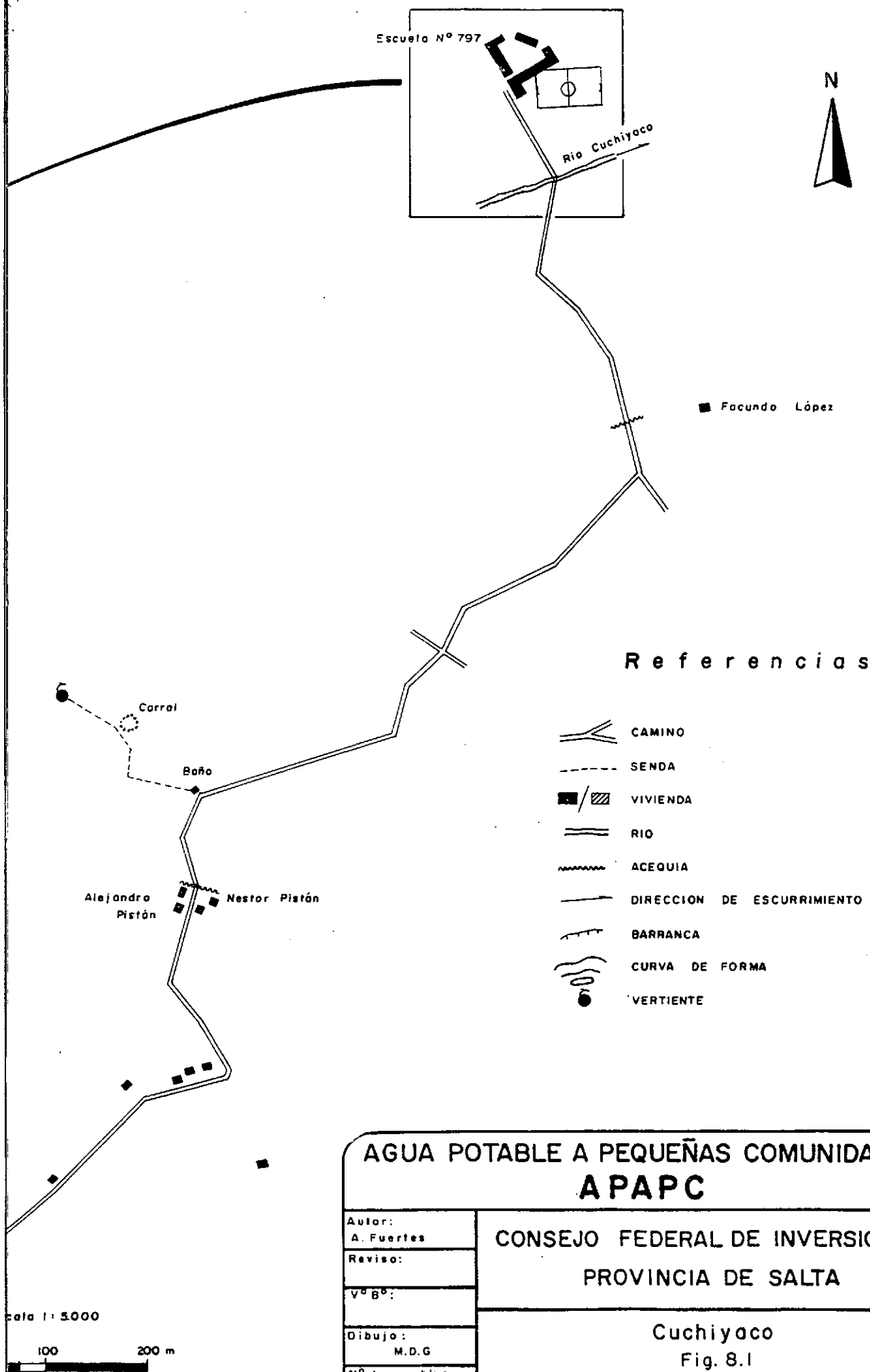
Con brújula geológica y odómetro se realizó un levantamiento expeditivo desde la toma de la acequia hasta la escuela, con la ubicación de las casas de los pobladores y un detalle del sector escuela - puesto sanitario - iglesia, para poder cuantificar la magnitud de la obra de abastecimiento (figura 8.1.).

Todas las tareas de relevamiento se han efectuado para satisfacer las necesidades de la escuela y del puesto sanitario. No se ha contemplado el abastecimiento de los pobladores que viven en las cercanías, dada su relación de dependencia con la Finca Campo Rosario S.A..

#### 8.4.2. Prospección geoeléctrica

No se efectuó una prospección geoeléctrica pues solo se contemplará una mejora de la toma actual del abastecimiento de la escuela y extensión al puesto sanitario.

La provisión de agua potable a toda la comunidad debería efectuarse desde el río Cuchiyaco, donde sería necesario un trabajo hidrogeoprospectivo, previo a dilucidar la situación de tenencia de la tierra de los arrenderos de la finca, actividad que no fue contemplada en este informe.



## AGUA POTABLE A PEQUEÑAS COMUNIDADES APAPC

Autor:  
A. Fuertes

Revisó:

Vº Bº:

Dibujo:  
M.D.G

Nº de archivo:

Fecha:  
Junio 1994

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
PROVINCIA DE SALTA

Cuchiyaco  
Fig. 8.1

Esquema de ubicación-Detalle

Escala:

#### 8.4.3. Hidrogeología

El principal colector de la zona es el río Luracatao, que escurre de norte a sur. A la latitud de la localidad de referencia, cambia su sentido hacia el NO - SE y recibe por su margen derecha al río Cuchiyaco. Ambos son de régimen permanente.

Desde el punto de vista hidrogeológico, los subálveos de los ríos Cuchiyaco y Luracatao son los únicos sedimentos que pueden albergar volúmenes suficientes para satisfacer las necesidades de los pobladores.

#### 8.4.4. Calidad química

Se recolectaron dos muestras de agua, una de la acequia de riego, aproximadamente 500 m aguas abajo de su toma del río, y otra de la cisterna atrás del establecimiento escolar. Además se determinaron los siguientes valores:

|          | Conductividad (uS/cm) | Temperatura (°C) | pH   |
|----------|-----------------------|------------------|------|
| Acequia  | 326                   | 12,4             | 7,92 |
| Cisterna | 544                   | 18,3             | 6,94 |

Los resultados de los análisis físico - químicos se adjuntan en anexo 8.7.1.. El agua de la vertiente de la escuela tiene 1,20 mg/l de boro, valor ligeramente superior al tolerable.

El agua de la acequia fué calificada como POTABLE.



Foto 21: Cisterna de la Escuela

## 8.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Las principales fuentes de abastecimiento de esta localidad son los ríos Luracatao y Cuchiyaco, por sus importantes caudales tanto superficiales como subsuperficiales y calidad química.

Dada la existencia de una captación en la vertiente situada 750 m al sudoeste de la escuela, se considera a ésta como la alternativa más conveniente para su abastecimiento y extensión al puesto sanitario.

El actual sistema de captación de la vertiente debe ser mejorado con la instalación de un dren horizontal, y elevación de las paredes de la cámara de carga (aprox. 70 cm) para evitar que por vasos comunicantes el agua se derrame por la tapa cuando la represa está llena.

Previo a la ejecución de la obra es necesaria una topografía de detalle para determinar con precisión la diferencia de altura entre la vertiente y la cisterna de la escuela.

Una variante que permitiría el suministro integral para la población, sería una captación subsuperficial en el río Cuchiyaco, próxima a la toma de la acequia de riego. Esta obra debería efectuarse luego de resolverse la situación de tenencia de la tierra de los pobladores.

## 8.6. COMPUTO METRICO

### 8.6.2. Mejora del actual sistema

|                                                                                                                          | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------|----------|
| -Instalación de un dren horizontal en el sector de vertiente y caño ciego con válvula de cierre a la cámara de carga.... | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Refacción de la cámara de carga, levantando sus paredes 70 cm aproximadamente.....                                      | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de un clorinador a pastilla en la entrada de la cámara de carga.....                             | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Reemplazo de la manguera de conducción de 1/2" por una de 1"...                                                         | m      | \$ 1,88       | 750   | \$ 1.410 |
| -Extensión al puesto sanitario mediante cañería pp de 1/2".....                                                          | m      | \$ 0,85       | 100   | \$ 85    |
| -Provisión de un tanque de reserva de 500 l .....                                                                        | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Imprevistos (15%).....                                                                                                  |        |               |       |          |

## 8.7. ANEXOS

|                                                 | Pag. |
|-------------------------------------------------|------|
| Anexo 8.7.1. Análisis químicos efectuados ..... | 81   |

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Cuchiyaco (El Refugio)

Fuente de muestreo: Vertiente de la Escuela

|                                             |  | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |  |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        |  | 0.2         | 3         | 0,4         |
| Color (unidades)                            |  | 2           | 12        | 0.65        |
| <b>Características Químicas</b>             |  |             |           |             |
| pH (unidades)                               |  | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 7,10        |
| Cloro residual                              |  |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        |  | 50 - 600    | 2.800     | 250         |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l |  | 30 - 200    | 800       | 175         |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      |  | 30 - 100    | 400       | 190         |
| Cloruros mg/l                               |  | 100         | 700       | 35          |
| Sulfatos mg/l                               |  | 100         | 400       | 45          |
| Calcio mg/l                                 |  | 100         | 200       | 60          |
| Magnesio mg/l                               |  | 50          | 150       | 8           |
| Hierro total mg/l                           |  | 0,05        | 0,2       | vestigios   |
| Manganeso mg/l                              |  | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               |  | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               |  | 0,01        | 0,1       | 0,01        |
| Nitratos mg/l                               |  | 45          | 45        | 2,1         |
| Fluororuros mg/l                            |  | -           | 2         | 1           |
| Arsénico mg/l                               |  | 0,01        | 0,05      | 0,01        |
| Plomo mg/l                                  |  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  |  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   |  | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   |  | -           | 1         | 1,20        |
| OBSERVACIONES:                              |  |             |           |             |
| Sodio mg/l                                  |  |             |           | 45          |
| Potasio mg/l                                |  |             |           | 4           |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: EXCESO EN BORO

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 13)

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Cuchiyaco (El Refugio)

Fuente de muestreo: Acequia proveniente del río Cuchiyaco

|                                             | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        | 0.2         | 3         | 0,4         |
| Color (unidades)                            | 2           | 12        | 5,9         |
| <b>Características Químicas</b>             |             |           |             |
| pH (unidades)                               | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 8,10        |
| Cloro residual                              |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        | 50 - 600    | 2.800     | 115         |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l | 30 - 200    | 800       | 60          |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      | 30 - 100    | 400       | 66          |
| Cloruros mg/l                               | 100         | 700       | 18          |
| Sulfatos mg/l                               | 100         | 400       | 40          |
| Calcio mg/l                                 | 100         | 200       | 18          |
| Magnesio mg/l                               | 50          | 150       | 4,9         |
| Hierro total mg/l                           | 0,05        | 0,2       | 0,05        |
| Manganeso mg/l                              | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               | 0,01        | 0,1       | 0,005       |
| Nitratos mg/l                               | 45          | 45        | vestigios   |
| Fluororuros mg/l                            | -           | 2         | 1           |
| Arsénico mg/l                               | 0,01        | 0,05      | NSD         |
| Plomo mg/l                                  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   | -           | 1         | 0,65        |
| OBSERVACIONES: Sodio mg/l                   |             |           | 40          |
| Potasio mg/l                                |             |           | 2,9         |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: POTABLE

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQI4 (pag. 12)

# **EL CARMEN**

## 9. EL CARMEN

### 9.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La localidad de El Carmen se encuentra en el sector central de la zona de estudio y pertenece al Dpto. San Carlos - Municipio de Angastaco.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Nacional N° 68 recorriendo 200 km hasta Cafayate, donde se empalma con la Ruta Nacional N° 40. Por esta última se transita 85 km hacia el norte y pasando las localidades de Payogastilla y Angastaco, se llega a la localidad de referencia.

Otra vía de acceso la constituye la Ruta Provincial N° 33 por la Quebrada de Escoipe hasta su intersección con la Ruta Provincial N° 42 en la recta Tin Tin. Por esta última se transita hasta la localidad de El Colte en el valle del río Calchaquí. Por la Ruta Provincial N° 55 S se continúa hacia el sur hasta Seclantás. Desde allí se arriba a El Carmen recorriendo aproximadamente 100 km hacia el sur por la Ruta Nacional N° 40 (Figura A, pag. 2)

### 9.2. PROBLEMÁTICA

La comunidad de El Carmen está compuesta por 75 personas que habitan 12 casas, distribuidas a lo largo de 3 km sobre la margen derecha del río Calchaquí. Se trata de un caserío situado en terrenos de una finca privada, propiedad del Sr. Ricardo Julio Miralpeix.



Foto 22: Vista parcial de la localidad

El sector central de la comunidad está ocupado por dos casas (sala de la finca) y una iglesia. Las restantes viviendas son ocupadas por el personal que trabaja en dicha propiedad.

Dentro de los terrenos de la finca se hallan tres vertientes. Una de ellas es explotada mediante dos arietes para alimentar una cisterna de 9 m desde la que se abastecen los pobladores de la sala (10 personas). El resto se proveen desde una acequia de riego que capta el agua del río Calchaquí. El agua de la acequia no se clora ni se hierve antes de ser consumida. Cuando la finca no tiene turno de agua, los pobladores (a excepción de aquellos de la sala) se abastecen directamente desde el río Calchaquí. En proximidades de la sala existe una represa alimentada por la acequia de riego, para regular los caudales de la misma.

Todas las viviendas poseen letrinas. Los residuos sólidos se queman. El agente sanitario de Angastaco visita la zona periódicamente.

La finca tiene radioteléfono y un grupo electrógeno para las casas de la sala. Cuentan con un servicio de colectivo que es semanal, a Cachi y diario a Salta. En la actualidad, se están efectuando trabajos para conectar la localidad a la red de corriente eléctrica.

La principal actividad económica es el cultivo de hortalizas y especias; además de la cría de ovejas y cabras.

### **9.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

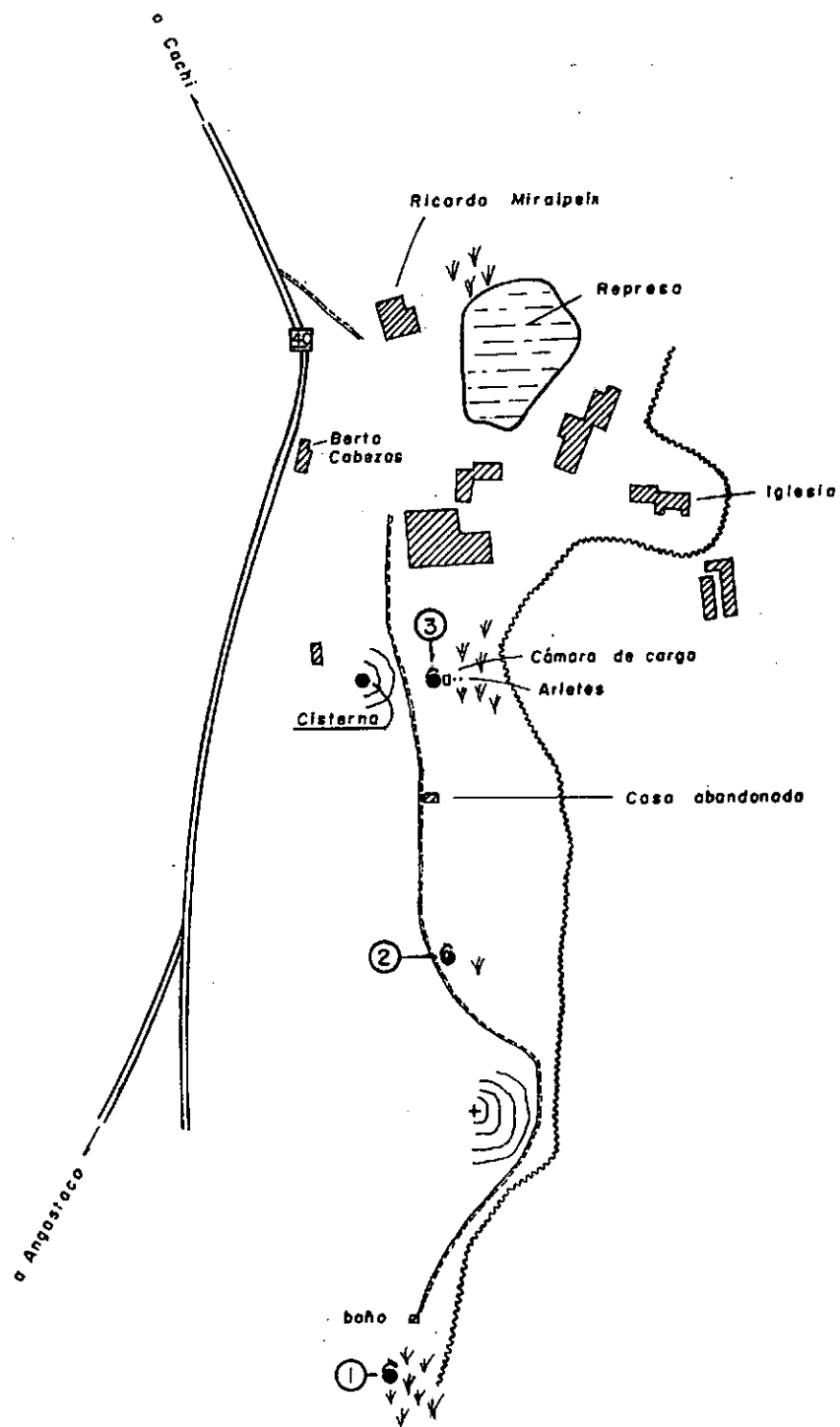
Para la zona de estudio no se contó con ningún tipo de información hidrogeológica ni con antecedentes de pozos perforados o excavados.

### **9.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

#### **9.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

Se efectuó una recorrida de la zona en compañía del Sr. Miralpeix. Se visitaron las tres surgencias mencionadas. Según lo expresado por el propietario, los arietes que explotan la vertiente desde la que se abastece la sala funcionan hace 60 años. Algunos años atrás, se había intentado explotar la segunda vertiente mediante una pileta de cemento. La misma fue destruida por una creciente en la quebrada en la que se encuentra la mencionada captación.

Se efectuó un levantamiento con brújula geológica y pasos para construir el esquema de ubicación que se adjunta en la figura 9.1..



### Referencias

-  Ruta nacional
-  Camino - senda
-  Vivienda
-  Acequia
-  Vertiente
-  Curva de forma

**Programa APAPC**  
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS  
COMUNIDADES

**El Carmen**  
Esquema de ubicación  
Fig. 9.1

ESCALA: 1:5.000

Se han estimado los caudales en las vertientes 1 y 2 (ubicación, ver figura 9.1.). La vertiente 1 suministra un caudal de aproximadamente 1 l/s, mientras el caudal de la vertiente 2 es de 0,4 l/s.



Foto 23: Vertiente N° 2

#### 9.4.2. Prospección geoeléctrica

Dada la existencia de las vertientes, con suficiente caudal para satisfacer las necesidades de toda la población, no se efectuaron tareas complementarias de geoeléctrica para identificar otras fuentes de abastecimiento.

#### 9.4.3. Hidrogeología

La localidad de El Carmen se encuentra en una zona de transición entre depósitos aluviales del río Calchaquí y depósitos pedemontanos provenientes de las serranías que limitan el valle Calchaquí al poniente.

En terrenos de la finca existen tres surgencias de agua, cuya zona de recarga se encontraría en las serranías situadas al oeste. No debe descartarse la posibilidad de que parte de estos caudales sean aportados por el subálveo del río Calchaquí.

Debido a la abundante vegetación presente, no pudo observarse el material desde el cual proviene el agua. Posiblemente, las mismas se originen en un contacto de un material permeable con uno impermeable, constituido ya sea por niveles arcillosos cuartáricos o sedimentitas terciárias bien cementadas.

#### 9.4.4. Calidad química

Durante la ejecución de las tareas de campaña se recolectaron 4 muestras de agua y se determinaron los siguientes valores in situ:

|                    | Conductividad (uS/cm) | Temperatura (°C) | pH   |
|--------------------|-----------------------|------------------|------|
| Vertiente 1        | 1005                  | 26,8             | 7,59 |
| Vertiente 2        | 1037                  | 25,7             | 7,16 |
| Vertiente c/ariete | 1030                  | 22,2             | 7,35 |
| Acequia de riego   | 940                   | 10,8             | 8,10 |

Los resultados de los análisis físico-químicos se adjuntan en anexo 9.7.1.. En todos los casos, el agua presenta exceso en el contenido de boro; en la vertiente 2 presenta además exceso en las unidades de turbiedad y en la acequia de riego, exceso en las unidades de turbiedad y color.

#### 9.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

La comunidad de El Carmen se sitúa en la margen derecha del río Calchaquí, principal colector de la cuenca, que cuenta con caudal suficiente para abastecer a todas las comunidades situadas en sus márgenes.

Dada la existencia de tres surgencias de agua en terrenos de la finca antes mencionada y al ser sus caudales suficientes para el abastecimiento de los pobladores, se propone efectuar una captación en la vertiente 2, para alimentar un tanque elevado de 6000 l con soporte metálico. Con ello se prevé solamente el abastecimiento de aquellas viviendas que en la actualidad no cuentan con servicio de agua domiciliaria.

De concretarse la ejecución de una perforación en la localidad de La Cabaña, situada a tan solo 1 km de distancia de esta comunidad, existiría la posibilidad de efectuar un abastecimiento conjunto de ambas poblaciones.

# 9.6. COMPUTO METRICO

|                                                                                                                                                                     | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------|----------|
| -Captación de la vertiente N° 2 mediante una pileta de cemento de 5 x 4 x 1 m para alimentar un ariete N° 4 instalado por lo menos 2 metros por debajo de ésta..... | gl     | \$ 2.000,00   | 1     | \$ 2.000 |
| -Provisión de un cerco perimetral de 100 m de 5 hilos:400 m de alambre San Martín y 100 m de alambre de púas con 20 postes y 20 trabillas.....                      | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de un ariete N° 4 con cañería de descarga e impulsión hasta un tanque elevado.....                                                          |        |               |       |          |
| -Provisión y colocación de un tanque de 6000 l con soporte metálico.....                                                                                            | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de un clorinador a pastilla a la entrada del tanque de almacenamiento.....                                                                  | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de manguera de 2" para distribución domiciliaria.....                                                                                       | gl     | \$ 0,85       | 4.500 | \$ 3.825 |
| -Imprevistos (15%).....                                                                                                                                             |        |               |       | \$       |

9.7. ANEXOS

|                                                 | Pag. |
|-------------------------------------------------|------|
| Anexo 9.7.1. Análisis químicos efectuados ..... | 91   |

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: El Carmen

Fuente de muestreo: Vertiente N° 1

|                                             |              | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|--------------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |              |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        |              | 0.2         | 3         | 0.45        |
| Color (unidades)                            |              | 2           | 12        | 1.5         |
| <b>Características Químicas</b>             |              |             |           |             |
| pH (unidades)                               |              | 6.8 - 9.2   | 6.8 - 9.2 | 8           |
| Cloro residual                              |              |             | 0.6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        |              | 50 - 600    | 2.800     | 630         |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l |              | 30 - 200    | 800       | 130         |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      |              | 30 - 100    | 400       | 137         |
| Cloruros mg/l                               |              | 100         | 700       | 155         |
| Sulfatos mg/l                               |              | 100         | 400       | 135         |
| Calcio mg/l                                 |              | 100         | 200       | 42.5        |
| Magnesio mg/l                               |              | 50          | 150       | 7           |
| Hierro total mg/l                           |              | 0.05        | 0.2       | NSD         |
| Manganeso mg/l                              |              | 0.01        | 0.1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               |              | 0.05        | 0.5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               |              | 0.01        | 0.1       | 0.003       |
| Nitratos mg/l                               |              | 45          | 45        | 5.5         |
| Fluoruros mg/l                              |              | -           | 2         | 0.5         |
| Arsénico mg/l                               |              | 0.01        | 0.05      | NSD         |
| Plomo mg/l                                  |              | 0.01        | 0.05      | -           |
| Plata mg/l                                  |              | -           | 0.05      | -           |
| Cobre mg/l                                  |              | -           | 0.02      | -           |
| Zinc mg/l                                   |              | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  |              | -           | 0.05      | -           |
| Boro mg/l                                   |              | -           | 1         | 4.2         |
| OBSERVACIONES:                              | Sodio mg/l   |             |           | 175         |
|                                             | Potasio mg/l |             |           | 7           |

- : No determinado

NSD : No se detecta

## RESULTADO: EXCESO EN BORO

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N° 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 4)

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: El Carmen

Fuente de muestreo: Vertiente N° 2

|                                             |  | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |  |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        |  | 0.2         | 3         | 7,7         |
| Color (unidades)                            |  | 2           | 12        | 1.1         |
| <b>Características Químicas</b>             |  |             |           |             |
| pH (unidades)                               |  | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 9,3         |
| Cloro residual                              |  |             | 0.6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        |  | 50 - 600    | 2.800     | 640         |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l |  | 30 - 200    | 800       | 145         |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      |  | 30 - 100    | 400       | 149         |
| Cloruros mg/l                               |  | 100         | 700       | 170         |
| Sulfatos mg/l                               |  | 100         | 400       | 110         |
| Calcio mg/l                                 |  | 100         | 200       | 35          |
| Magnesio mg/l                               |  | 50          | 150       | 15          |
| Hierro total mg/l                           |  | 0,05        | 0,2       | NSD         |
| Manganeso mg/l                              |  | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               |  | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               |  | 0,01        | 0,1       | 0.02        |
| Nitratos mg/l                               |  | 45          | 45        | 5           |
| Fluorocruros mg/l                           |  | -           | 2         | 0,35        |
| Arsénico mg/l                               |  | 0,01        | 0,05      | NSD         |
| Plomo mg/l                                  |  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  |  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   |  | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  |  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   |  | -           | 1         | 3           |
| OBSERVACIONES: Sodio mg/l                   |  |             |           | 175         |
| Potasio mg/l                                |  |             |           | 6           |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: EXCESO EN TURBIEDAD Y BORO, pH BASICO

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 5)

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: El Carmen

Fuente de muestreo: Vertiente con ariete

|                                             |      | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |      |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        |      | 0.2         | 3         | 0,3         |
| Color (unidades)                            |      | 2           | 12        | 5,4         |
| <b>Características Químicas</b>             |      |             |           |             |
| pH (unidades)                               |      | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 7,8         |
| Cloro residual                              |      |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        |      | 50 - 600    | 2.800     | 650         |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l |      | 30 - 200    | 800       | 150         |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      |      | 30 - 100    | 400       | 155         |
| Cloruros mg/l                               |      | 100         | 700       | 175         |
| Sulfatos mg/l                               |      | 100         | 400       | 120         |
| Calcio mg/l                                 |      | 100         | 200       | 46          |
| Magnesio mg/l                               |      | 50          | 150       | 9           |
| Hierro total mg/l                           |      | 0,05        | 0,2       | 0,07        |
| Manganeso mg/l                              |      | 0,01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               |      | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               |      | 0,01        | 0,1       | 0,003       |
| Nitratos mg/l                               |      | 45          | 45        | 4           |
| Fluorocloruros mg/l                         |      | -           | 2         | 0,4         |
| Arsénico mg/l                               |      | 0,01        | 0,05      | NSD         |
| Plomo mg/l                                  |      | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  |      | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  |      | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   |      | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  |      | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   |      | -           | 1         | 3,2         |
| <b>OBSERVACIONES:</b>                       |      |             |           |             |
| Sodio                                       | mg/l |             |           | 180         |
| Potasio                                     | mg/l |             |           | 11          |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: EXCESO EN BORO

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 3)

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: El Carmen

Fuente de muestreo: Acequia de riego

|                                             | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        | 0.2         | 3         | 38          |
| Color (unidades)                            | 2           | 12        | 22          |
| <b>Características Químicas</b>             |             |           |             |
| pH (unidades)                               | 6.8 - 9.2   | 6.8 - 9.2 | 8.40        |
| Cloro residual                              |             | 0.6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        | 50 - 600    | 2.800     | 1050        |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l | 30 - 200    | 800       | 180         |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      | 30 - 100    | 400       | 173         |
| Cloruros mg/l                               | 100         | 700       | 145         |
| Sulfatos mg/l                               | 100         | 400       | 80          |
| Calcio mg/l                                 | 100         | 200       | 49,7        |
| Magnesio mg/l                               | 50          | 150       | 11,8        |
| Hierro total mg/l                           | 0,05        | 0,2       | 0,42        |
| Manganeso mg/l                              | 0.01        | 0,1       | NSD         |
| Amoníaco mg/l                               | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               | 0.01        | 0,1       | 0,011       |
| Nitratos mg/l                               | 45          | 45        | 1           |
| Fluoruros mg/l                              | -           | 2         | 0.25        |
| Arsénico mg/l                               | 0,01        | 0,05      | NSD         |
| Plomo mg/l                                  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   | -           | 1         | 3,3         |
| OBSERVACIONES: Sodio mg/l                   |             |           | 138         |
| Potasio mg/l                                |             |           | 11,7        |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: EXCESO EN TURBIEDAD, COLOR, HIERRO TOTAL Y BORO

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78



Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 2)

**LA. MERCED**

## 10. LA MERCED

### 10.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

El paraje La Merced pertenece al Dpto. San Carlos y está ubicado en el sur de la zona de estudio.

Se accede desde Salta Capital por la Ruta Nacional N° 68, que empalma en Cafayate con la Ruta Nacional N° 40. Por esta última se transita 35 km hacia el norte y pasando por las localidades de San Rafael y Los Sauces se arriba a la localidad de referencia (Fig. A, pag. 2).

### 10.2. PROBLEMÁTICA

La comunidad está integrada por aproximadamente 10 personas que habitan 4 casas, distribuidas a lo largo de 950 m en la margen derecha del río Calchaquí. En el centro del asentamiento existen una iglesia y varias casas deshabitadas. Administrativamente dependen del Municipio de San Carlos.



Foto 24: Vista de la localidad

El abastecimiento con agua potable se realiza principalmente desde una acequia de riego que capta agua del río Calchaquí. No posee ningún tipo de protección sanitaria. Los pobladores almacenan el recurso en recipientes y lo hierven antes del consumo. Una vez por semana el Municipio de San Carlos les provee agua potable en bidones.

La localidad es visitada esporádicamente por la agente sanitario de Payogastilla, Sra. Alicia Bravo.

No todas las viviendas poseen pozos ciegos; algunos pobladores hacen sus necesidades a cielo abierto. Los residuos sólidos son enterrados.

La localidad no dispone de equipamiento comunitario y su único medio de comunicación es un colectivo con frecuencia diaria. Unicamente los pobladores ubicados en el área central tienen suministro de energía eléctrica.

La principal actividad económica de la zona consiste en el cultivo de verduras, maíz, zapallo, anco y la cría de caprinos.

### **10.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

No existen pozos excavados o perforados en la localidad ni se contó con antecedentes hidrogeológicos para la zona.

Como mapa base se utilizó el mosaico fotográfico del trabajo "Los Suelos de los Valles Calchaquíes" (Nadir, A., Chafatinos, T. et al; 1970).

### **10.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

#### **10.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

Se realizó un reconocimiento del asentamiento y la acequia de riego.

Mediante brújula geológica y pasos se confeccionó el esquema de ubicación que se adjunta en la figura 10.1..

#### **10.4.2. Prospección geoeléctrica**

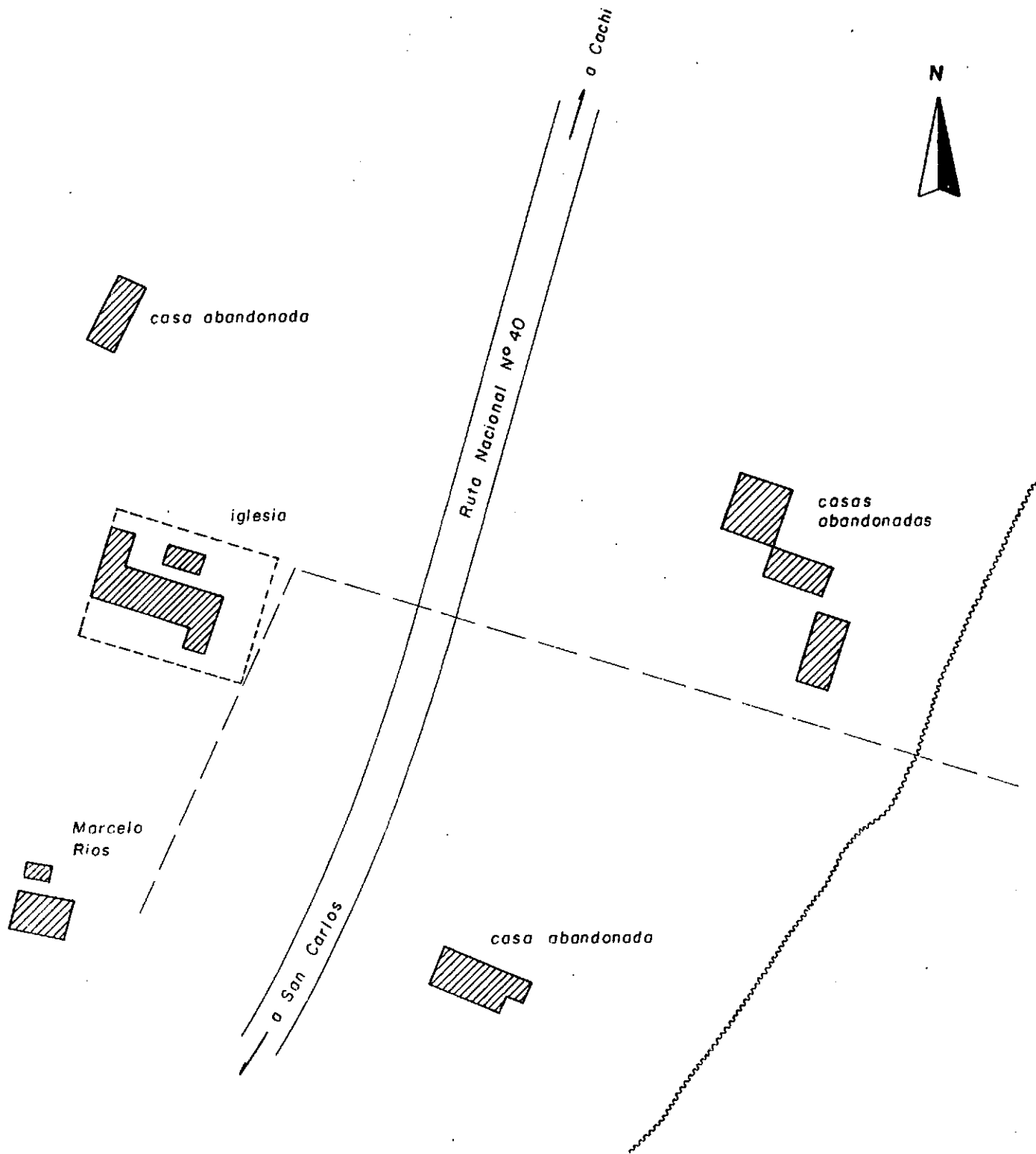
Debido a la escasa población con que cuenta la localidad de referencia, no se efectuó ningún tipo de tareas tendientes a identificar otras fuentes de abastecimiento para los habitantes.

#### **10.4.3. Hidrogeología**





El asentamiento La Merced se encuentra ubicado en la margen derecha del río Calchaquí, principal colector de la zona, sobre depósitos cuartáricos que conforman su subálveo.

En cercanías del centro del poblado, se observan algunos cursos temporarios que tienen sus nacientes en los faldeos ubicados al oeste de la localidad de referencia.

De acuerdo a la posición hidrogeológica que ocupa la localidad, los sedimentos cuartáricos deberían albergar importantes volúmenes subterráneos, similares a aquellos explotados algunos kilómetros al sur, en la localidad de Los Sauces.



### Referencias

-  VIVIENDA
-  ACEQUIA
-  LINEA DE ALTA TENSION
-  CERCO

**Programa APAPC**  
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS  
COMUNIDADES

**La Merced**  
Esquema de ubicación  
Fig. 10.1

ESCALA: 1:1.000

#### 10.4.4. Calidad química

Durante la ejecución de los trabajos de campaña, se recolectó una muestra de agua de la acequia de riego desde la que actualmente se abastece la población, y se efectuaron las siguientes determinaciones:

|         | Conductividad (uS/cm) | Temperatura (°C) | pH   |
|---------|-----------------------|------------------|------|
| Acequia | 940                   | 13,3             | 8,02 |

Los resultados de los análisis físico - químicos se adjuntan en anexo 10.7.1.. El agua puede ser calificada como POTABLE a pesar del exceso observado en las unidades de turbiedad, color y en el contenido del cation boro.

#### 10.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

Como en todas las localidades situadas en las márgenes del río Calchaquí, este colector se constituye en la principal fuente de abastecimiento.

Se ha desestimado la ejecución de alguna obra de captación en dicho curso dada la escasa población que podría abastecerse desde la misma.

Se considera que la actual fuente de abastecimiento es suficiente para satisfacer las necesidades de la población, efectuando las siguientes mejoras:

- Derivación de la acequia de riego a un filtro lento.
- Construcción de un filtro lento con material gradado seleccionado.
- Construcción de un cerco perimetral en inmediaciones de la obra de toma.
- Construcción de una cisterna de almacenamiento enterrada.
- Colocación de una bomba de mano para alimentar un tanque elevado de 6000 litros, con clorinador de entrada.
- Distribución mediante manguera de PVC de 1".

# 10.6. COMPUTO METRICO

|                                                                                                                                              | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------|----------|
| -Ejecución de una captación en la acequia de riego.....                                                                                      | gl     | \$            | 1     | \$ 80    |
| -Provisión de un cerco perimetral de 80 m de 5 hilos:320 m de alambre San Martín y 80 m de alambre de púas con 16 postes y 16 trabillas..... | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Construcción de un filtro lento de 2 x 1 x 1 m con provisión de material gradado.....                                                       | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Construcción de una <sup>3</sup> cisterna de almacenamiento de 6 m <sup>3</sup> , enterrada, con mampostería de piedra.....                 | gl     | \$            | 1     | \$ 800   |
| -Provisión y colocación de una bomba de mano.....                                                                                            | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de manguera de 2" para impulsión al tanque elevado.....                                                              | gl     | \$ 3,57       | 10    | \$ 35,70 |
| -Provisión y colocación de un tanque de 6000 l con soporte metálico                                                                          | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de un clorinador a pastilla en la entrada del tanque elevado.....                                                    | gl     | \$            | 1     | \$ s/c   |
| -Provisión y colocación de manguera de 1" para distribución domiciliaria.....                                                                | gl     | \$ 0,85       | 300   | \$ 255   |
| -Imprevistos (15%).....                                                                                                                      |        |               |       |          |

10.7. ANEXOS

|                                                  | Pag. |
|--------------------------------------------------|------|
| Anexo 10.7.1. Análisis químicos efectuados ..... | 102  |

# PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: La Merced

Fuente de muestreo: Acequia de riego

|                                             | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---------------------------------------------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Características Físicas</b>              |             |           |             |
| Turbiedad (unidades)                        | 0.2         | 3         | 48          |
| Color (unidades)                            | 2           | 12        | 47          |
| <b>Características Químicas</b>             |             |           |             |
| pH (unidades)                               | 6,8 - 9,2   | 6,8 - 9,2 | 8,10        |
| Cloro residual                              |             | 0,6       | NSD         |
| Sólidos totales mg/l                        | 50 - 600    | 2.800     | 1100        |
| Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l | 30 - 200    | 800       | 180         |
| Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l      | 30 - 100    | 400       | 195         |
| Cloruros mg/l                               | 100         | 700       | 140         |
| Sulfatos mg/l                               | 100         | 400       | 80          |
| Calcio mg/l                                 | 100         | 200       | 60          |
| Magnesio mg/l                               | 50          | 150       | 10          |
| Hierro total mg/l                           | 0,05        | 0,2       | 0,46        |
| Manganeso mg/l                              | 0,01        | 0,1       | 0,11        |
| Amoniaco mg/l                               | 0,05        | 0,5       | NSD         |
| Nitritos mg/l                               | 0,01        | 0,1       | 0,006       |
| Nitratos mg/l                               | 45          | 45        | 1           |
| Fluororuros mg/l                            | -           | 2         | 0,3         |
| Arsénico mg/l                               | 0,01        | 0,05      | 0,004       |
| Plomo mg/l                                  | 0,01        | 0,05      | -           |
| Plata mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Cobre mg/l                                  | -           | 0,02      | -           |
| Zinc mg/l                                   | -           | 5         | -           |
| Cromo mg/l                                  | -           | 0,05      | -           |
| Boro mg/l                                   | -           | 1         | 2,86        |
| OBSERVACIONES: Sodio mg/l                   |             |           | 130         |
| Potasio mg/l                                |             |           | 15          |

- : No determinado

NSD : No se detecta

RESULTADO: EXCESO EN TURBIEDAD, COLOR. HIERRO TOTAL, MANGANESO Y BORO

Especificación para agua de bebida

Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54

Normas de calidad y control de agua para bebida.

Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISIQUI4 (pag. 1)

# **LAS BARRANCAS**

## 11. ESCUELA N° 445 - LAS BARRANCAS

### 11.1. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La Escuela N° 445 de Las Barrancas se encuentra en el sur de la zona de estudio y pertenece al Dpto. San Carlos.

Desde Salta Capital se accede por la Ruta Nacional N° 68 hasta el asentamiento La Punilla, ubicado aproximadamente 20 km al norte de Cafayate. A partir de este lugar se continúa por un camino secundario, de tierra, que se dirige hacia el oeste. Luego de recorrer 32 km y pasar por las comunidades de Las Conchas, Chañar Punco y Corralito, se llega a la localidad de referencia (Fig. A, pag. 2).

### 11.2. PROBLEMÁTICA

A la Escuela N° 445 de Las Barrancas, asisten 30 alumnos que almuerzan en el comedor escolar. La Directora, Sra. Norma Cabezas de Viñuales, fue consultada para obtener un panorama de la problemática del lugar.

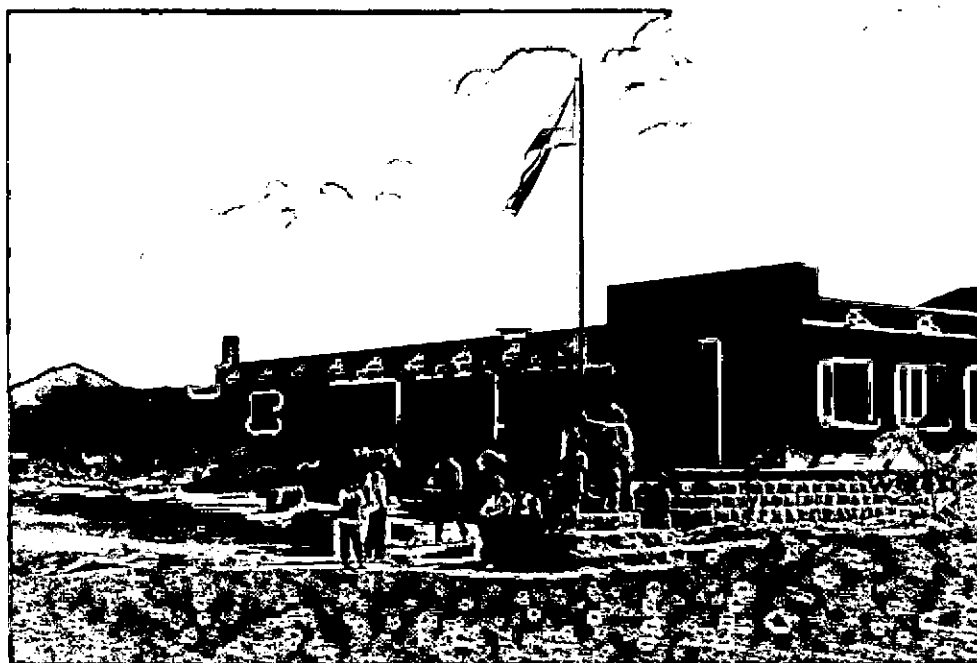


Foto 25: Escuela N° 445 de Las Barrancas

El establecimiento se sitúa en la margen izquierda del río Calchaquí, en tierras pertenecientes a la finca Daher.

En la actualidad, el abastecimiento se realiza a través de una acequia de riego, que nace en una vertiente en la Finca San Felipe, situada a la latitud del dique Los Sauces; en la margen izquierda del río Calchaquí.

Mediante una precaria toma, se capta el agua de la acequia para alimentar un "tabique" (cisterna) de aproximadamente 4000 litros, desde la cual el agua es conducida por gravedad mediante una manguera enterrada a un tanque de 500 litros situado en el techo de la escuela. Este satisface las necesidades del establecimiento y de la familia de su directora, compuesta por 5 miembros.



Foto 26: Sistema precario de captación

El edificio escolar posee un baño y se han construido pozos ciegos para los alumnos. Los residuos sólidos se acumulan en un pozo para posteriormente ser quemados.

No hay energía eléctrica ni servicio de transporte colectivo. Solo cuentan con un equipo de radio de onda corta, propiedad de la Finca Daher.

### **11.3. ANALISIS Y VALORACION DE LOS ANTECEDENTES**

No existen en la zona pozos excavados o perforados. Tampoco se contó con antecedentes hidrogeológicos de ningún tipo.

### **11.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

#### **11.4.1. Recorrida general y relevamiento expeditivo**

Mediante brújula geológica y pasos se efectuó un levantamiento expeditivo del lugar para confeccionar el esquema de ubicación que se adjunta en la figura 11.1..

En compañía del Sr. Marcelo Viñuales se recorrió el entorno de la escuela hasta el pie de la serranía que delimita el valle del río Calchaquí, en el este. Se corroboró la inexistencia de surgencias de agua, que podrían permitir el abastecimiento independiente de la escuela.

#### 11.4.2. Prospección geoeléctrica

La Escuela N° 445 se encuentra emplazada en terrenos privados. Al ser incluida en este programa, sólo se ha previsto el abastecimiento para este establecimiento y no una solución integral a la problemática de todos los habitantes de la zona. Por ello se consideró innecesaria la ejecución de una prospección geoeléctrica tendiente a orientar la explotación del recurso hídrico subterráneo, ya que el caudal desde el que se abastece en la actualidad se considera suficiente para las necesidades de la misma.

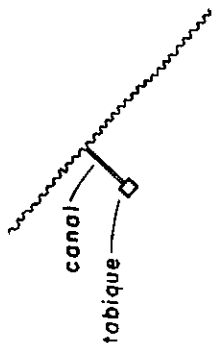
#### 11.4.3. Hidrogeología

La localidad de estudio se encuentra situada sobre depósitos aterrazados cuartáricos, provenientes de la destrucción de los afloramientos terciarios y cretácicos que delimitan el Valle Calchaquí hacia el este. De estas serranías provienen numerosos cursos temporarios, afluentes del río Calchaquí.

El único curso de régimen permanente en la zona es el río Calchaquí. Su caudal supera ampliamente las necesidades de las comunidades que se emplazan en sus márgenes, pero los altos costos que demandaría su captación para el abastecimiento de pequeñas comunidades, no permiten que esta fuente sea considerada.

Los depósitos cuartáricos sobre los que se encuentra la escuela, tendrían condiciones hidrogeológicas favorables para la acumulación de agua subterránea, pero las escasas precipitaciones (aprox. 200 mm), condicionarían la recarga de los acuíferos.

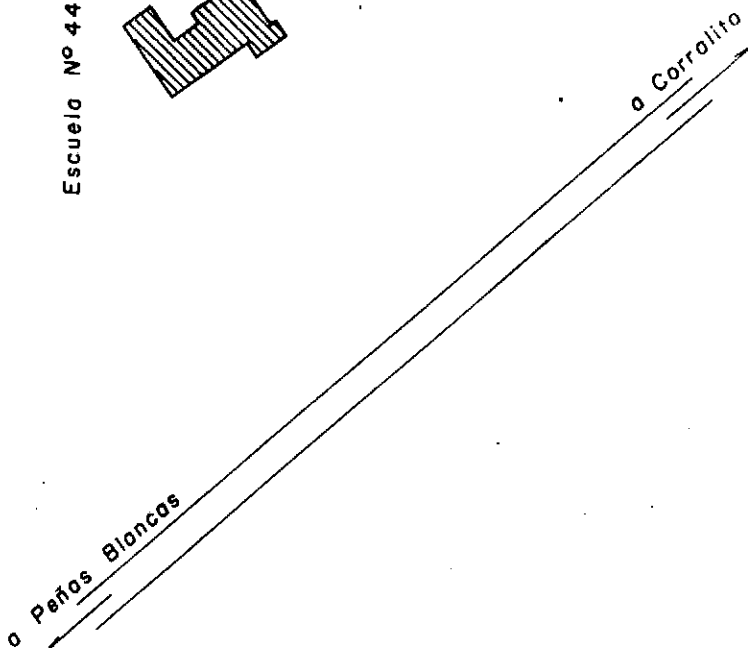
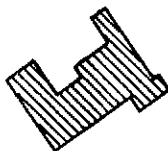
No se han observado surgencias de agua en la margen izquierda del colector principal, en la zona de barrancas situada hacia el oeste de la zona de estudio.



gallinero

baños

Escuela N° 445



## Referencias

== CAMINO SECUNDARIO

~~~~ ACEQUIA

Programa APAPC
AGUA POTABLE A PEQUEÑAS
COMUNIDADES

Las Barrancas
Detalle escuela - toma
Fig. II.1

ESCALA: 1:1.250

11.4.4. Calidad química

Durante la ejecución de los trabajos de campaña, se recolectó una muestra de agua del tabique y se efectuaron las siguientes determinaciones:

| | Conductividad (uS/cm) | Temperatura (°C) | pH |
|---------|-----------------------|------------------|------|
| Tabique | 913 | 21,9 | 8,17 |

Los resultados de los análisis físico - químicos se adjuntan en anexo 11.7.1.. El agua presenta ligeros excesos en el contenido de hierro total y boro.

11.5. FUENTES ALTERNATIVAS DE PROVISION DE AGUA

A pesar de los resultados de los análisis físico - químicos efectuados y en virtud de la obra de captación existente, no se consideró otra alternativa de provisión de agua.

Para optimizar el actual sistema de captación, se considera necesario realizar las siguientes mejoras:

- Mejora de la captación de la acequia de riego, tratando que la misma tenga dirección oblicua a ésta y a la cisterna de almacenamiento (tabique).
- Construcción de un cerco perimetral en inmediaciones de la toma.
- Construcción de un filtro lento entre la cisterna y la captación.
- Impermeabilización de la actual cisterna e instalación de un desagote inferior para limpieza.
- Colocación de un clorinador a la entrada de la cisterna.

11.6. COMPUTO METRICO

| | Unidad | Precio/Unidad | Cant. | Total |
|---|--------|---------------|-------|--------|
| -Obra de captación en acequia de riego consistente en muro de mampostería de piedra y revestimiento en el piso. Compuerta de madera con guías metálicas, vástago y manivela | gl | \$ | 1 | \$ s/c |
| -Cámara de 0,40 x 0,40 x 0,40 con válvula de bronce de 2 1/2" con dos espigas rosca macho 2 1/2" x 63 mm | gl | \$ | 1 | \$ s/c |
| -Colocación de caño de 63 mm con rejilla desde la captación hasta la cisterna..... | gl | \$ | 1 | \$ s/c |
| -Impermeabilización de la cisterna e instalación de un desagote inferior para limpieza (incluye mano de obra especializada)..... | m | \$ | 1 | \$ 300 |
| -Colocación de manguera de 1" desde la cisterna hasta el edificio de la escuela..... | gl | \$ | 1 | \$ s/c |
| -Subida al tanque de reserva con cañería termolen de 1", incluyendo 6 codos de 90° de 1" y 4 espigas rosca macho de 1"..... | gl | \$ | 1 | \$ s/c |
| -Colocación de un clorador a pastilla a la entrada del tanque..... | gl | \$ | 1 | \$ s/c |
| -Instalación de un filtro a presión de fibra de vidrio c/carbón activado y arena..... | gl | \$ | 1 | \$ s/c |
| -Imprevistos (15%)..... | | | | \$ |

11.7. ANEXOS

| | Pag. |
|--|------|
| Anexo 11.7.1. Análisis químicos efectuados | 111 |

PROGRAMA APAPC - ZONA VALLES CALCHAQUIES

Localidad: Las Barrancas

Fuente de muestreo: Tabique

| | | Aconsejable | Tolerable | Determinado |
|---|------|-------------|-----------|-------------|
| Características Físicas | | | | |
| Turbiedad (unidades) | | 0.2 | 3 | 11 |
| Color (unidades) | | 2 | 12 | 9 |
| Características Químicas | | | | |
| pH (unidades) | | 6,8 - 9,2 | 6,8 - 9,2 | 8,43 |
| Cloro residual | | | 0,6 | NSD |
| Sólidos totales mg/l | | 50 - 600 | 2.800 | 574 |
| Alcalinidad total (CaCO ₃) mg/l | mg/l | 30 - 200 | 800 | 172 |
| Dureza total (CaCO ₃) mg/l | mg/l | 30 - 100 | 400 | 202 |
| Cloruros mg/l | mg/l | 100 | 700 | 134 |
| Sulfatos mg/l | mg/l | 100 | 400 | 80 |
| Calcio mg/l | mg/l | 100 | 200 | 49 |
| Magnesio mg/l | mg/l | 50 | 150 | 19 |
| Hierro total mg/l | mg/l | 0.05 | 0,2 | 0,36 |
| Manganeso mg/l | mg/l | 0.01 | 0,1 | NSD |
| Amoníaco mg/l | mg/l | 0.05 | 0,5 | NSD |
| Nitritos mg/l | mg/l | 0.01 | 0,1 | 0,005 |
| Nitratos mg/l | mg/l | 45 | 45 | 0,45 |
| Fluoruros mg/l | mg/l | - | 2 | 0,18 |
| Arsénico mg/l | mg/l | 0.01 | 0,05 | NSD |
| Plomo mg/l | mg/l | 0.01 | 0,05 | - |
| Plata mg/l | mg/l | - | 0,05 | - |
| Cobre mg/l | mg/l | - | 0,02 | - |
| Zinc mg/l | mg/l | - | 5 | - |
| Cromo mg/l | mg/l | - | 0,05 | - |
| Boro mg/l | mg/l | - | 1 | 3,1 |

OBSERVACIONES: Sodio mg/l
Potasio mg/l

- : No determinado
NSD : No se detecta

RESULTADO: EXCESO EN BORO

Especificación para agua de bebida
Manual de Obras Sanitarias - Pag. 54
Normas de calidad y control de agua para bebida.
Comisión Nacional Permanente - Resolución N 709/78

Archivo: WS\VALLES04\FISQUI4 (pag. 19)