



## INTRODUCCION

A pedido de la Municipalidad de Caimancito se realizó, entre los días 17 de junio y 16 de julio de 2000, la perforación de un pozo para agua potable en la Planta Potabilizadora de la localidad de Caimancito, departamento Ledesma, provincia de Jujuy.

## METODOLOGIA

### Perforación

La perforación exploratoria se inició el día 17 de junio y se culminó el día 26 del mismo mes, llegando a profundidad de -160 m bajo boca de pozo.

Se utilizó el sistema de perforación ROTARY, comenzando con un trépano de dientes de 8" de diámetro hasta los -160 metros de profundidad.

Durante la perforación se realizó un muestreo sistemático del cutting cada 2 metros y/o en los cambios de litología, a fin de realizar la descripción del perfil litológico.

Una vez realizado el electroperfilaje y el diseño del pozo fue necesario ensanchar la perforación a 15" hasta la profundidad de 119 m, esta tarea se realizó con el fin de poder entubar sin dificultad con cañería de 8" de diámetro.

### Electroperfilaje

Culminada la perforación en 8" se realizó, el día 28 de junio, un electroperfilaje donde se registraron valores de potencial espontáneo (SP), gamma, resistividades de 8", 16", 32", 64" y puntual en registro continuo.

Los valores obtenidos del perfilaje indican que los niveles de interés son:

87,50	a	94,50	mbbp (metros bajo boca de pozo)
98	a	104,50	mbbp
106	a	112,50	mbbp
121	a	123	mbbp
135	a	138	mbbp
145	a	147	mbbp
150	a	155	mbbp

### Diseño del pozo

De acuerdo con el resultado del electroperfilaje y el muestreo de la perforación, se diseñó el entubamiento de la siguiente forma:

Profundidad (m)	Tipo de Cañería	Diám. (pulgadas)
+0,50 a -88	Lisa	8"
-88 a -94	Filtro RC abertura 1mm	8"
-94 a -98,50	Lisa	8"
-98,50 a -103,50	Filtro RC abertura 1mm	8"
-103,50 a -108	Lisa	8"
-108 a -112	Filtro RC abertura 1mm	8"
-112 a -117	Lisa	8"

La cañería lisa y los filtros son acero. Los filtros son de ranura continua tipo Johnson con una abertura de 1mm.

El entubado se llevó a cabo el 6 de julio.

**Engravado**

Se utilizó como prefiltro 4 m<sup>3</sup> de grava seleccionada de 2 a 4 mm.

Finalizado el entubamiento se procedió a la operación de engravado, para lo cual se alivió la inyección y se bajó las barras de sondeo hasta el fondo del pozo. Tapando la boca del pozo con una platina sello se realizó una circulación inversa a fin de que el prefiltro descienda por espacio anular, sin inconvenientes hasta la profundidad adecuada. El nivel de engravado llegó hasta los -81 m

**Cementado**

Una vez engravado fue necesario realizar una aislación cementando por encima de los 81 m. Para ello se utilizaron 40 bolsas de cemento en una relación de 1 bolsa de cemento cada 25 l de agua. La lechada de cemento fue inyectada por medio de cañería de 1" que se colocó, momentáneamente para ese fin, entre las paredes de la perforación y la cañería de 8".

El nivel de cementado quedó a los 61 m. Esta tarea fue realizada el día 7 de julio

**Lavado**

A continuación del cementado se procedió al lavado del pozo para lo cual se inyectó, por medio de la bomba lodera de la máquina, agua a presión para eliminar el lodo de perforación. Seguidamente se colocó en la punta de la cañería de sondeo una herramienta tipo jet, que enfrentada a los filtros se inyectó agua a presión con movimientos verticales y giros. Luego se aplicó un dispersante químico para remover con mayor facilidad el lodo bentónico, y fue agitado con un pistón de madera y goma. Estas operaciones permiten la limpieza de los filtros.

Estas tareas fueron realizadas el día 8 y 9 de julio.

**Desarrollo y Ensayo de Bombeo**

Culminada la etapa de perforación entubado cementado y limpiado del pozo se continuó con la etapa de desarrollo y ensayo de bombeo del mismo. El desarrollo es la acción por la cual se trata de eliminar totalmente los vestigios de bentonita como así también los materiales fino del acuífero, para poder lograr un entorno más permeable en las cercanías del pozo y permitir el ingreso de agua totalmente límpida y sin sólidos.

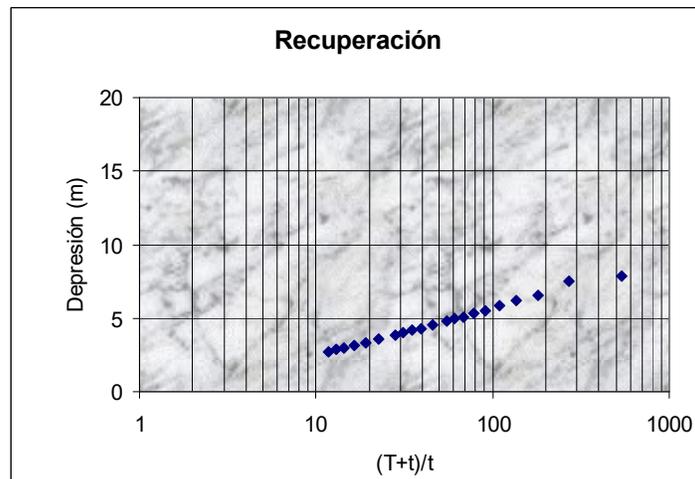
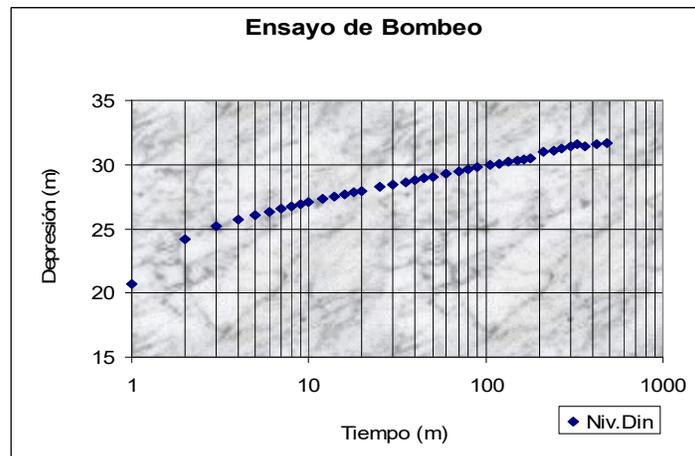
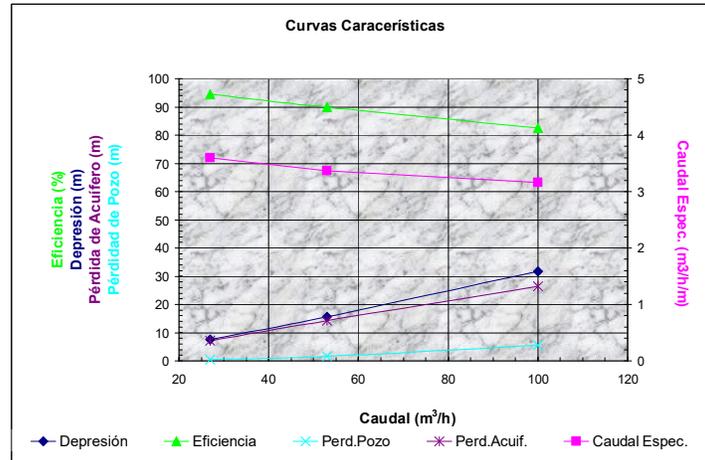
El ensayo de bombeo se realiza a fin de determinar las características hidráulicas del pozo y así poder establecer la explotación adecuada con el equipo de bombeo apropiado. Para tal fin se realizó un ensayo escalonado y otro a caudal constante.

El desarrollo se llevó a cabo entre los días 12 al 14 de julio para lo cual se utilizó una electrobomba a una profundidad de 105 m. Para desarrollar el pozo se utilizó el método de desarrollo por contracorriente, que consiste en movimientos alternados de la bomba arrancando y parando y el método de sobrebombeo, que consiste en poner en producción el pozo con el máximo de caudal. La finalidad de estos trabajos es lograr que el agua salga límpida.

Para obtener los parámetros hidráulicos del pozo se llevó a cabo el día 15 y 16 de julio un ensayo de bombeo escalonado de 180 minutos cada escalón y a caudal constante de esta forma se obtuvieron los siguientes resultados

**PARAMETROS DEL POZO**

Niv.Estático (m)	Caudal Q(m <sup>3</sup> /h)	Niv.Dinam. ND(m)	Depresión s (m)	Caud.Espec. q (m <sup>3</sup> /h/m)	Eficiencia del Pozo		
					Eficiencia (%)	Pérd. Pozo (m)	Pérd. Acuíf.(m)
<b>9.28</b>							
Escalón 1	27	16.78	7.5	3.60	94.59	0.41	7.15
Escalón 2	53	25	15.72	3.37	89.91	1.64	14.31
Escalón 3	100	40.95	31.67	3.16	82.52	5.6	26.41

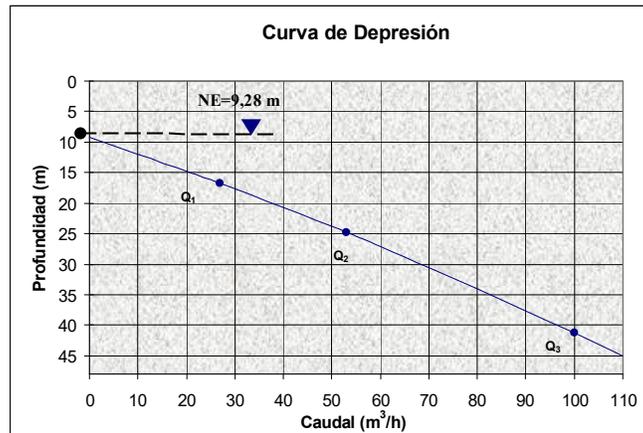


#### Parametros del Acuífero

Transmisividad m <sup>2</sup> /d	158-151
Permeabilidad m/d	10

**Observaciones**

De acuerdo al ensayo de bombeo se calculó la eficiencia, las pérdidas de pozo y del acuífero, también se realizó una curva de Profundidad-Caudal, la misma se obtiene que para explotar el pozo con  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  es necesario colocar una bomba con la potencia necesaria para bombear ese caudal a 45 m de profundidad aproximadamente.



**Análisis Químico**

Se tomo una muestra de agua durante el ensayo de bombeo la cual fue llevada a los laboratorios de análisis de agua la Dirección de Saneamiento Ambiental donde se le realizó un análisis fisico-químico y bacteriológico, donde los parámetros analizados fueron volcados en un diagrama Piper para su clasificación y en una tabla de contenidos tolerables y admisible para el consumo humano y animal.

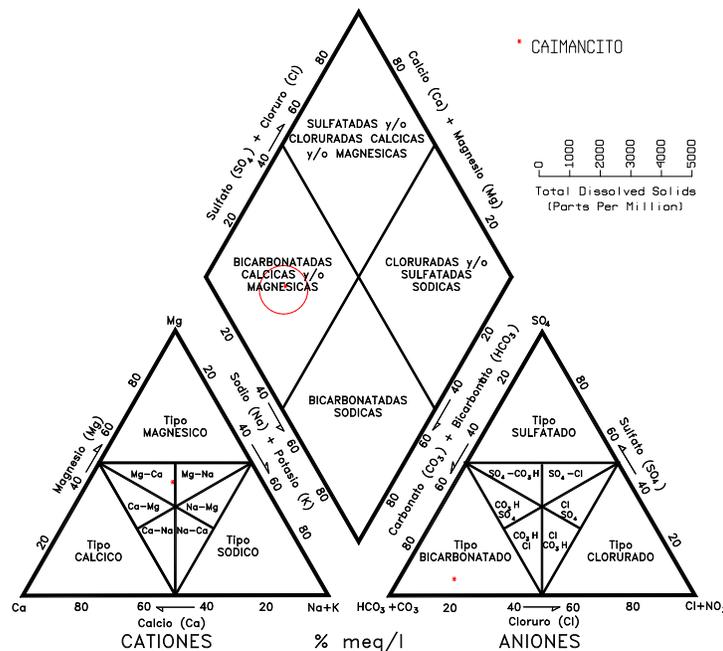
Los resultados son los siguientes: .

ANÁLISIS FISICO-QUIMICO		Consumo Humano		Consumo Animal	
Parámetros analizados	Nº1mg/l	Tolerable	Admisible	Tolerable	Admisible
Sólidos totales	----	1000	2000	4000	10000
Sólidos Disueltos	600	1500			
Alcalinidad total (CO <sub>2</sub> Ca)	415	400	800		
Dureza total (CO <sub>2</sub> Ca)	400	200	500		
Color (U.C.)	<1	5	10		
pH	7.4	6.8	9.2		
Turbiedad (NTU)	1	5	2 - 25		
Conductividad (mS/cm)	934		2000		
Sodio	71				
Potasio	4.6				
Calcio	34				
Magnesio	76				250
Cloruros	71	250	400 - 700	2000	4000
Bicarbonatos	506	488	976		
Sulfatos	22	200	400	2000	4000
Hierro total	0.1	0.1	0.2		
Manganeso	<0,05	0.05	0.1-0.5		
Amoniaco	<0,04		0.2		
Nitritos	<0,02		0.1		10
Nitratos	5		45	1000	3000
Fluoruros	<0.1	1.5	2.4		2
Arsénico	----	0.05	0.1	0.15	0.3
Boro	----				

ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO		Laboratorio de Saneamiento Ambiental Provincia de Salta Nº1  (* ) valores según la Organización Mundial de la Salud
	Col/100ml	
Germ. Aerobios:	2500	
Coli. Totales:	>16	
Colifecales:	ausencia	
Pseudomona Aeruginosa:	negativo	

HIDROQUIMICA  
DIAGRAMA DE PIPER

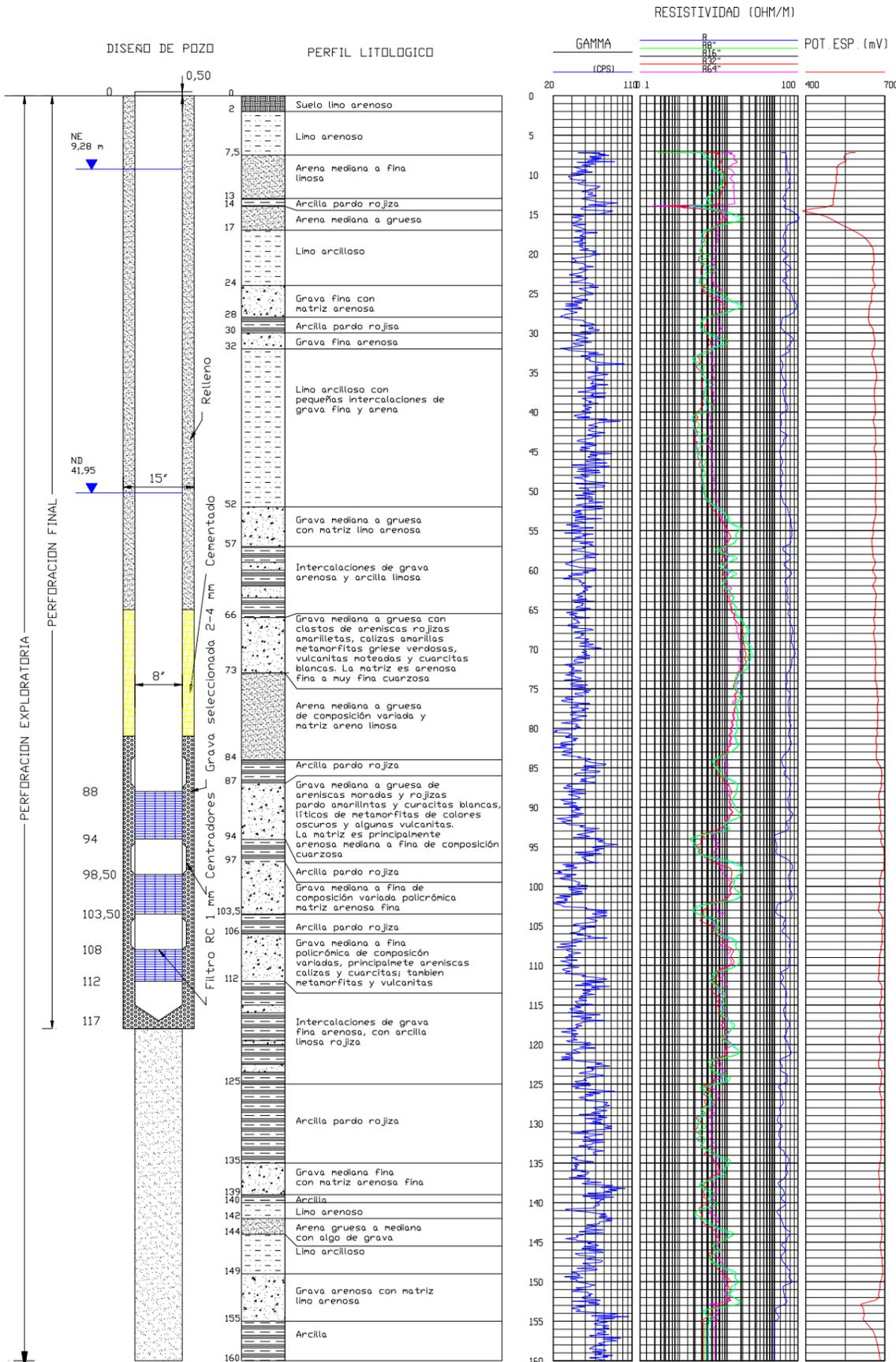


**Conclusiones**

Los resultados de los análisis físico-químico no presenta excesos.  
El análisis bacteriológico presenta valores elevado, propio de los pozos nuevos y a su poco tiempo de explotación. Esto se debe al contacto del suelo y bentonita con el acuífero. Dichos valores disminuyen con uso continuo del pozo; no obstante su eliminación inmediata es factible aplicando un dosificador de cloro.

Dentro de la clasificación de PIPER la muestra pertenece a BICARBONATADA CALCICA MAGNESICA.

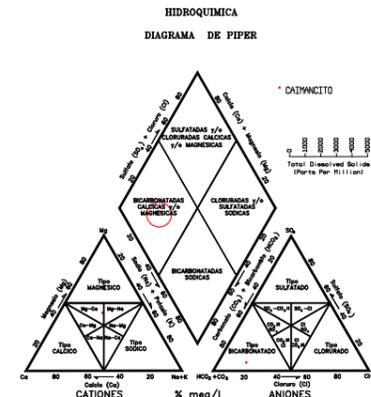
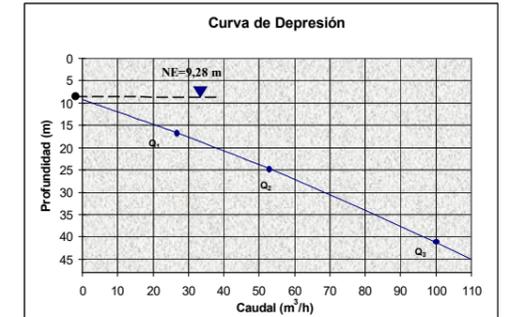
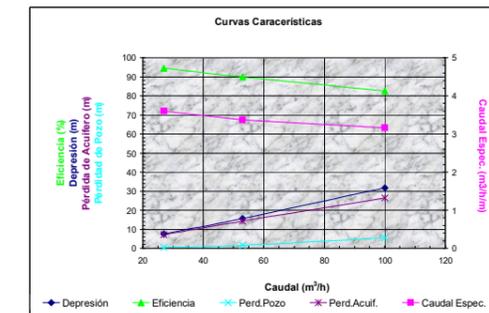
## POZO PLANTA POTABILIZADORA CAIMANCITO DEP. LEDESMA - PROV. JUJUY



Pozo	Planta Potab. Caimancito	Inicio Perf. Exploratoria	17/06/00
Propietario	Municip. de Caimancito	Fin Perf. Exploratoria	26/06/00
Localidad	Caimancito	Electroperfilaje	28/06/00
Departamento	Ledesma	Entubado	06/07/00
Provincia	Jujuy	Desarr. y Ensayo de Bombeo	16/07/00

### PARAMETROS DEL POZO

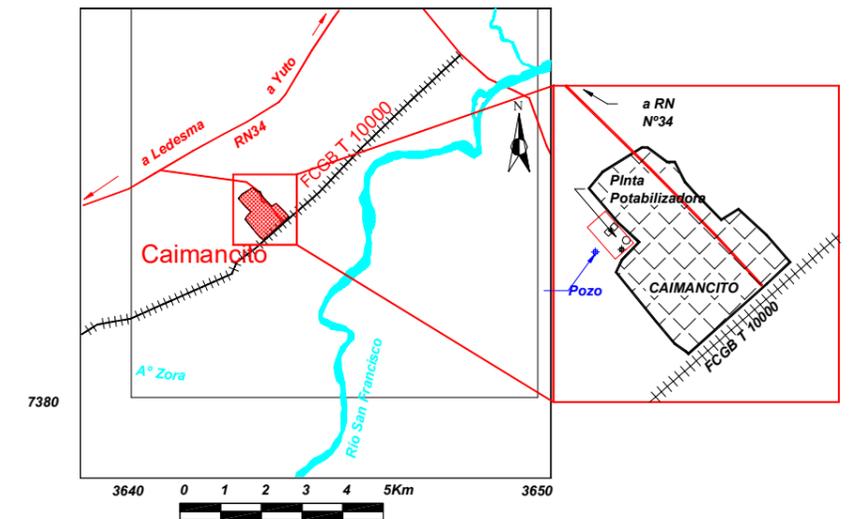
Niv. Estático (m)	Caudal Q (m³/h)	Niv. Dinam. ND (m)	Depresión s (m)	Caud. Espec. q (m³/h/m)	Eficiencia del Pozo		
					Eficiencia (%)	Pérd. Pozo (m)	Pérd. Acuf. (m)
9.28							
Escalón 1	27	16.78	7.5	3.60	94.59	0.41	7.15
Escalón 2	53	25	15.72	3.37	89.91	1.64	14.31
Escalón 3	100	40.95	31.67	3.16	82.52	5.6	26.41



Parámetros analizados	Nº mg/l	Consumo Humano		Consumo Animal	
		Tolerable	Admisible	Tolerable	Admisible
Sólidos totales	---	1000	2000	4000	10000
Sólidos Disueltos	600	1500			
Alcalinidad total (CO₂, Ca)	415	400	800		
Dureza total (CO₂, Ca)	400	200	500		
Color (U.C.)	<1	5	10		
pH	7.4	6.8	9.2		
Turbiedad (NTU)	1	5	2 - 25		
Conductividad (mS/cm)	934		2000		
Sodio	71				
Potasio	4.6			250	
Calcio	34			4000	
Magnesio	76				250
Cloruros	71	250	400 - 700	2000	4000
Bicarbonatos	506	488	976		
Sulfatos	22	200	400	2000	4000
Hierro total	0.1	0.1	0.2		
Manganeso	<0.05	0.05	0.1-0.5		
Amoníaco	<0.04		0.2		
Nitritos	<0.02		0.1	10	
Nitratos	5		45	1000	3000
Fluoruros	<0.1	1.5	2.4	2	
Arsénico	---	0.05	0.1	0.15	0.3
Boro	---				

ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO		Laboratorio de Saneamiento Ambiental Provincia de Salta Nº1
	Col/100ml	
Germ. Aerobios:	2500	(*) valores según la Organización Mundial de la Salud
Coli. Totales:	>16	
Colifecales:	ausencia	
Pseudomona Aeruginosa:	negativo	

Parametros del Acuífero	
Transmisividad m²/d	158-151
Permeabilidad m/d	10



Dir. Técnica	Geol. Abraham C.
Jefe de Máquina	Quiroga P.
Jefe de Equipo de Bombeo	Delgado M.