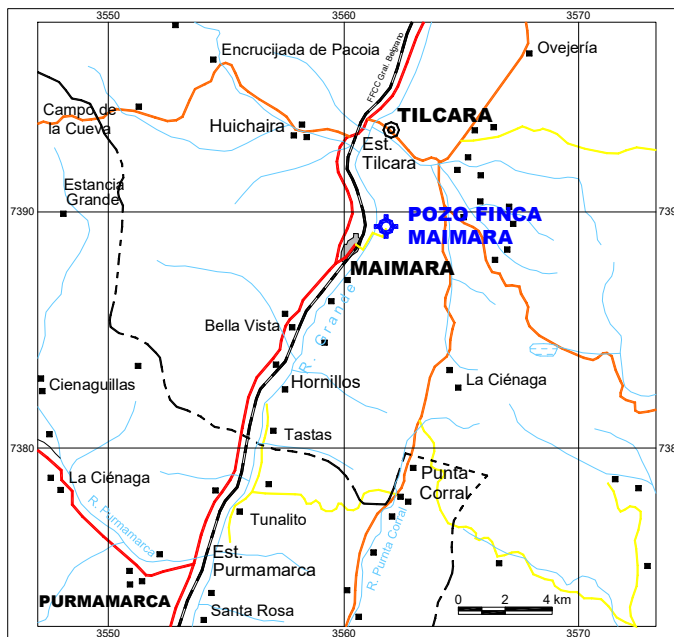


P **SALTA** PERFORACIONES

de Drilling Services S.A.

INFORME TECNICO DE PERFORACION FINCA MAIMARA



PROPIETARIO: FERNANDO DUPONT

LOCALIDAD: MAIMARA

DEPARTAMENTO: TILCARA

PROVINCIA: JUJUY

EMPRESA CONTRATISTA: SALTA PERFORACIONES

DIRECCION TECNICA: GEOL. CLAUDIO R. BASSI

Agosto 2003

*Av. Paraguay 2558 – Salta – CP 4400
Tel/Fax: (0387) 4271259/4271489
e-mail: saltaperforaciones@salnet.com.ar*

INTRODUCCION

A pedido del señor Fernando Dupont, se realizó entre los días 9 de agosto y 1 de setiembre de 2003, la perforación de un pozo para abastecimiento de agua potable a la finca ubicada en la localidad de Maimará, departamento Tilcara, provincia de Jujuy.

Las coordenadas geográficas de ubicación del pozo son: 23° 36' 33,6" latitud sur y 65° 23' 52,2" longitud oeste.

METODOLOGIA

Perforación

Se realizó una perforación exploratoria, con el fin de evaluar, mediante muestreo y electroperfilaje, el potencial hidrogeológico del lugar.

Se utilizó el sistema de perforación *rotary*, empleando un trépano de dientes insertos de 8" de diámetro alcanzando los 68 m de profundidad.

Durante la perforación se realizó un muestreo sistemático de *cutting* cada dos metros y en los cambios de litología; las muestras fueron colocadas en muestreadores para su posterior análisis, a fin de determinar la abertura de filtro, tamaño de prefiltro y realizar la descripción del perfil litológico.

Electroperfilaje

Concluida la perforación exploratoria, se realizó un electroperfilaje, donde se registraron valores de resistividad corta, resistividad larga y potencial espontáneo.

Los valores obtenidos del perfilaje indican que los niveles que podrían comportarse como acuíferos son:

5,0 a 12,5 m.b.b.p. (metros bajo boca de pozo)

17,5 a 31,0 m.b.b.p. (metros bajo boca de pozo)

35,5 a 39,5 m.b.b.p. (metros bajo boca de pozo)

42,0 a 64,0 m.b.b.p. (metros bajo boca de pozo)

Análisis Granulométricos

Se tomaron muestras de los niveles acuíferos de interés y se realizó el análisis granulométrico correspondiente, a fin de determinar las aberturas de los filtros y el tamaño del material de prefiltro.

Las muestras analizadas corresponden a los siguientes intervalos granulométricos:

18 - 30 m

35 - 64 m

Las mismas fueron analizadas con las siguientes aberturas de tamices A.S.T.M.:

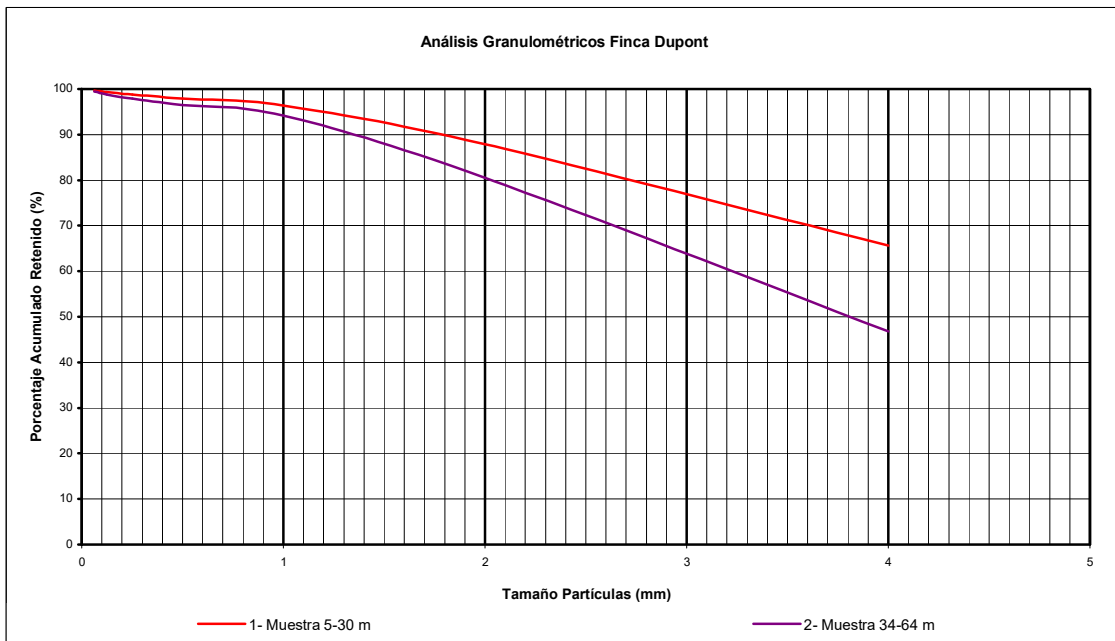
Tamiz N° 5, 10, 18, 35, 70, 120 y 230

		MUESTRA 1	Profundidad: 5 - 30 m Peso inicial: 1430 g		MUESTRA 2	Profundidad: 34 - 64 m Peso inicial: 1362 g	
ABERTURA	TAMIZ	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE ACUMULADO	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
mm		g	%	%	g	%	%
4	5	938	65,59	65,59	638	46,84	46,84
2	7	318	22,24	87,83	458	33,63	80,47
1	10	122	8,53	96,36	187	13,73	94,20
0,5	18	22	1,54	97,90	31	2,28	96,48
0,25	35	13	0,91	98,81	19	1,40	97,87
0,125	120	8	0,56	99,37	12	0,88	98,75
0,0625	230	5	0,35	99,72	9	0,66	99,41
	Fondo	4	0,28	100,00	8	0,59	100,00

El cálculo para la elección de la abertura del filtro y prefiltro fue tomada para la curva con mayor porcentaje de materiales finos, en este caso la correspondiente al intervalo de 34 a 64 m.

Los cálculos para este material indican que el filtro adecuado para esta granulometría debe tener una abertura de 1 mm y para el prefiltro se determinó un tamaño de clastos entre 2 y 4 mm de diámetro.

Las curvas granulométricas obtenidas son las que se muestran en el gráfico siguiente:



Diseño de Pozo

Teniendo en cuenta el análisis litológico y la interpretación del electroperfilaje se realizó el siguiente diseño:

Profundidad (m)	Tipo de Cañería	Longitud (m)	Diámetro (")
+0,5 a -25,0	Caño ciego	25,50	6
-25,0 a -30,0	Filtro RC 1 mm	5,00	6
-30,0 a -44,0	Caño ciego	14,00	6
-44,0 a -48,0	Filtro RC 1 mm	4,00	6
-48,0 a -53,0	Caño ciego	5,00	6
-53,0 a -63,0	Filtro RC 1 mm	10,00	6
-63,0 a -66,0	Caño cola	3,00	6

Los filtros utilizados son de acero standard.

Entubado y Engravado

Previamente a la etapa de entubación se ensanchó el pozo en 12" hasta los 68 m.

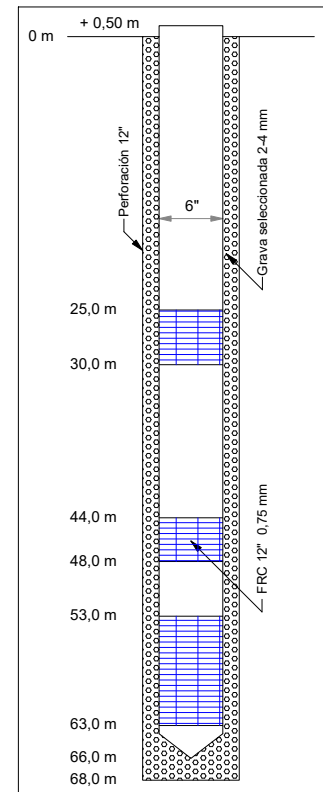
El entubado se realizó el día 29/08/03 sin ningún inconveniente.

Finalizado el entubamiento se procedió a engravar el pozo desde los 68 m hasta la superficie. Para esta operación se alivió la inyección y se bajaron las barras de sondeo hasta el fondo del pozo por el interior de la cañería, tapando la boca con una platina sello; se realizó una circulación inversa a fin de que el prefiltro descienda por el espacio anular hasta la profundidad necesaria.

Se utilizó como prefiltro 5 m³ de grava seleccionada de 2 a 4 mm de diámetro.

Lavado

Finalizado el engravado se procedió a lavar el 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 el extremo de la cañería de sondeo una herramienta tipo jet, que enfrentada a los filtros inyecta agua a presión con movimientos verticales y giros. Luego se aplicaron 30 kg de dispersante químico, tripolifosfato de sodio, para remover con mayor facilidad el lodo bentonítico utilizado durante la perforación. Estas operaciones permitieron la limpieza de los filtros.



Desarrollo

Culminadas las etapas de perforación, entubado, engravado y lavado del pozo se continuó con la etapa de desarrollo del mismo. El desarrollo es la acción por la cual se trata de eliminar totalmente los vestigios de bentonita, como así también los materiales finos del acuífero, para lograr un entorno más permeable en las cercanías del pozo y permitir el ingreso de agua totalmente límpida y sin sólidos.

Para el desarrollo se utilizó una electrobomba sumergible de 2 HP, con cañería de conducción de 2", colocada a 48 m de profundidad. El desarrollo se efectuó utilizando el método de contracorriente, que consiste en movimientos alternados de la bomba arrancando y parando, también se utilizó el método de sobrebombeo, que consiste en poner en producción el pozo con el máximo de caudal posible. La finalidad de estos trabajos es lograr que el agua salga límpida.

Ensayo de Bombeo

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 de caudales utilizando la misma bomba empleada durante el desarrollo.

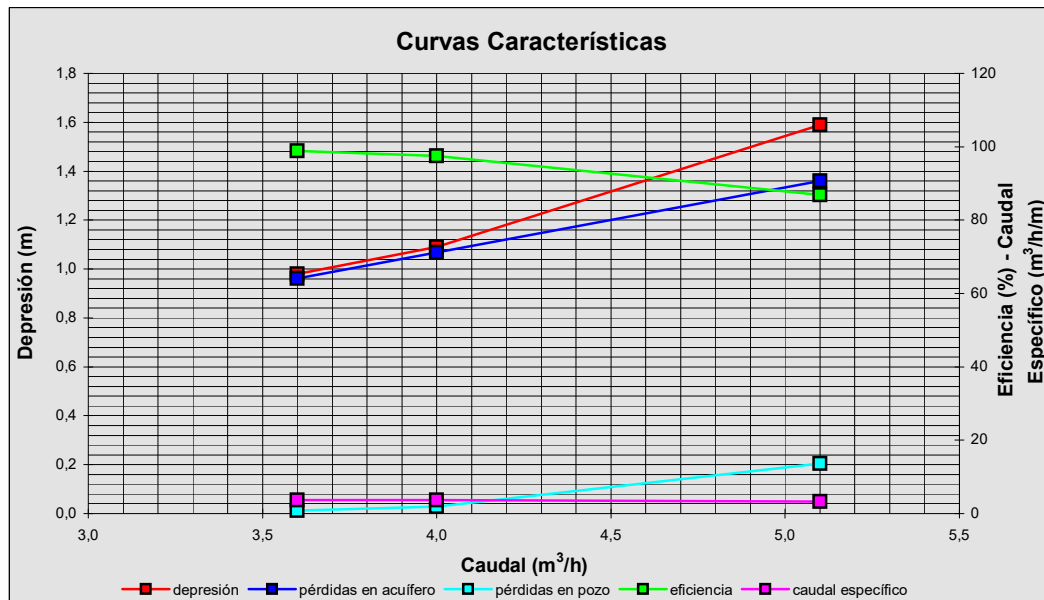
El ensayo fue realizado con tres escalones de bombeo con caudales crecientes. Con los datos del ensayo de bombeo se calcularon las constantes B, C y n que rigen la ecuación de descensos (s) en función de los caudales, utilizando el método de Hantush.

$$s = B \cdot Q + C \cdot Q^n$$

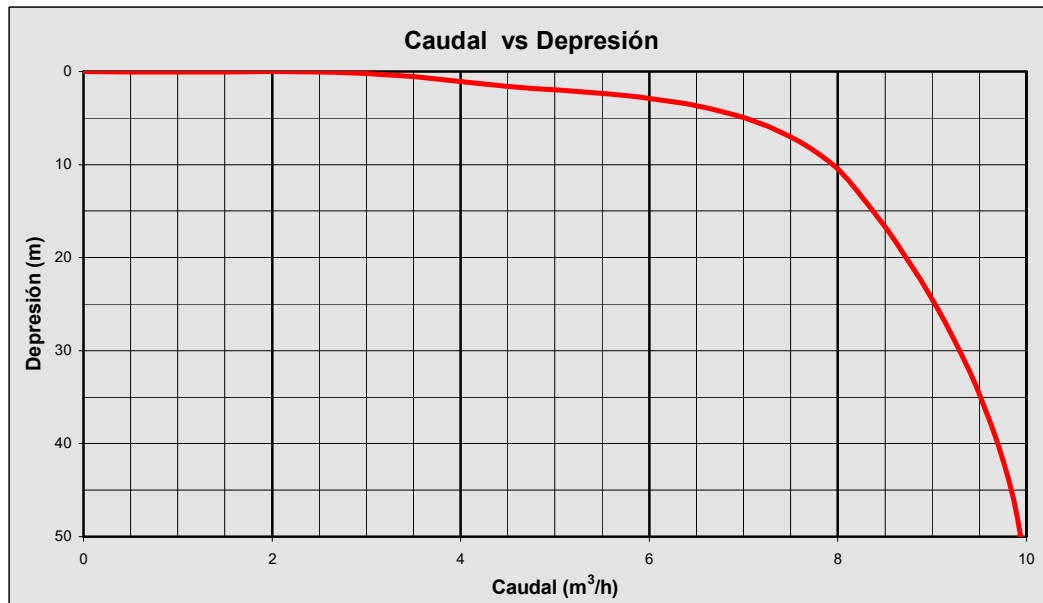
B = 0,01112
C = 1,348 E-18
n = 8,23
Q en m³/día

Con la ecuación de descensos se obtuvieron los parámetros hidráulicos del pozo:

PARAMETROS DEL POZO							
Nivel Estático (m)	Caudal (m ³ /h)	Nivel Dinámico (m)	Depresión (m)	Caudal Específico (m ³ /h/m)	Eficiencia del Pozo		
					Pérdidas por Acuífero (m)	Pérdidas por Pozo (m)	Eficiencia (%)
34,22	(m ³ /h)	(m)	(m)	(m ³ /h/m)	(m)	(m)	(%)
1er. Escalón	3,6	35,20	0,98	3,673	0,96	0,02	98,80
2do. Escalón	4,0	35,31	1,09	3,670	1,07	0,02	97,46
3er. Escalón	5,1	35,81	1,59	3,208	1,36	0,23	86,90



De acuerdo a la ecuación de descensos en el pozo, se obtuvo la siguiente curva que permite estimar las depresiones para cualquier caudal.



Análisis Químico

Se tomó una muestra de agua durante el ensayo de bombeo la cual fue analizada en el Laboratorio de Aguas de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Salta.

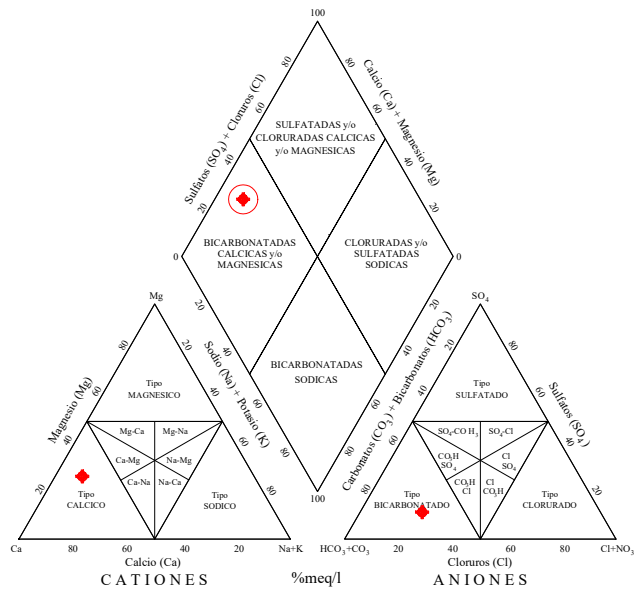
Parámetro analizado	Valor (mg/l)	Consumo Humano		Consumo Animal	
		Tolerable	Admisible	Tolerable	Admisible
Color (Pt-Co)	<1	5	10		
pH	7,8	6,5-8,5			
Turbiedad (NTU)	3	3	25		
Conductividad (uS/cm)	745	---	2000		
Sólidos totales a 105°C	---	1000	2000	4000	10000
Sólidos disueltos totales	447	1500			
Alcalinidad total (CaCO3)	274	400	800		
Dureza total (CaCO3)	251	200	500		
Sodio	9,7	200			
Potasio	1	---			
Calcio	71	---			
Magnesio	17,8	---			250
Cloruros	62	350	400-700	2000	4000
Bicarbonatos	334	488	976		
Carbonatos	---	400			
Sulfatos	44	200	400	2000	4000
Hierro total	<0,2	0,1	0,3		
Manganeso	---	0,05	0,1-0,5		
Amoníaco	<0,05	0,2			
Nitritos	<0,02	0,1	0,1		10
Nitratos	---	45	45	1000	3000
Silice	---	---			
Fluoruros	---	1,5	2,4		2
Arsénico	---	0,05	0,1		0,3
Boro	---	1	1		
R.A.S.	1,46				
Potabilidad		POTABLE			

Análisis N° 34485 - Laboratorio de Aguas - Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable - Salta

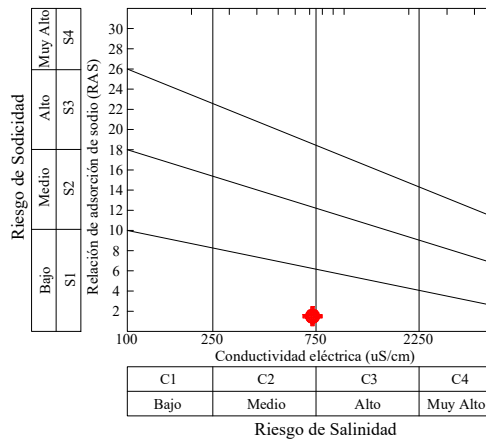
El análisis físico-químico no muestra excesos de acuerdo con el Código Alimentario Argentino, por lo tanto el agua es de excelente calidad para consumo humano.

De acuerdo a la clasificación *Piper* para aguas, la muestra obtenida pertenece al tipo *Bicarbonatada*

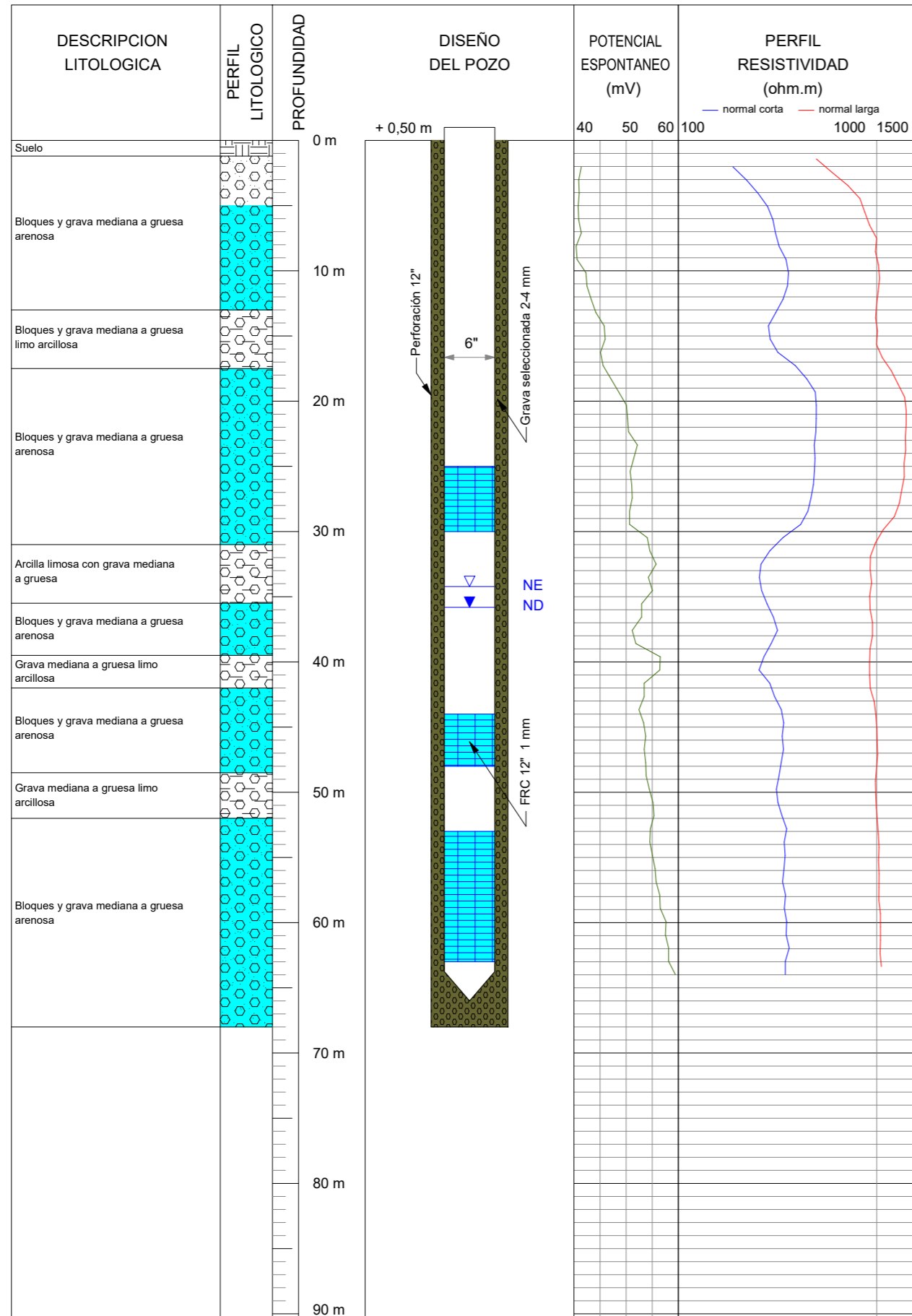
Cálcica.



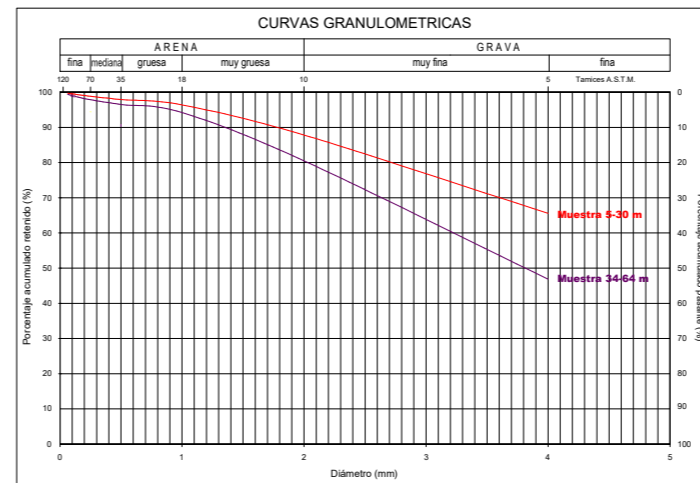
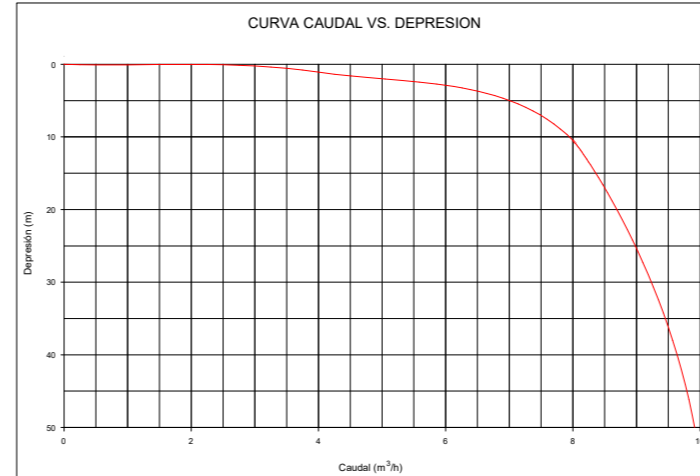
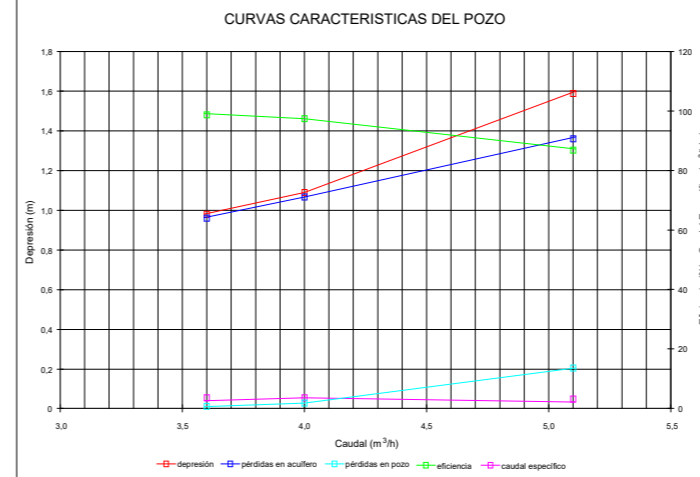
Según la clasificación *Riverside* para aguas de riego, la muestra analizada pertenece a la clase C2-S1, lo que indica un riesgo medio de salinidad y bajo de sodicidad.



Geol. Claudio R. Bassi
M.P. Salta N° 205

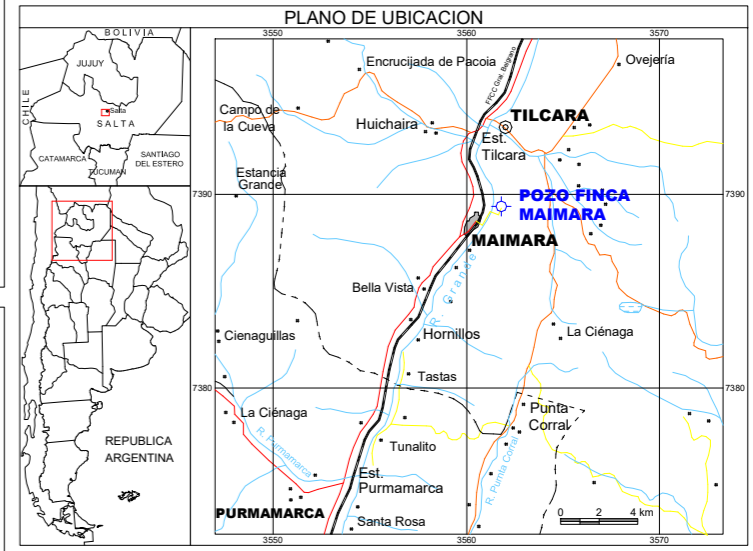
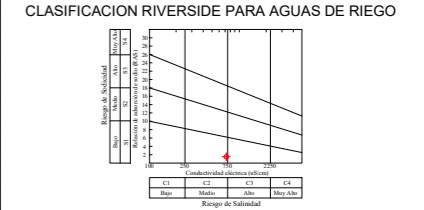


PARAMETROS HIDRAULICOS			
Acuíferos		Pozo completo	
Nivel estático	m	34,22	
Caudal de ensayo	m³/h	3,6	5,1
Tiempo de bombeo	min	120	120
Nivel dinámico	m	35,20	35,81
Depresión	m	0,98	1,59
Caudal específico	m³h/m	3,673	3,208
Pérdidas acuífero	m	0,96	1,36
Pérdidas pozo	m	0,02	0,23
Eficiencia	%	98,80	86,90
Permeabilidad	m/d	---	
Transmisividad	m²/d	---	
Coefficiente de almacenamiento		---	
Ecuación de descensos		$s = 0,01112 \cdot Q + 1,348 \cdot 10^{-18} \cdot Q^{8,23}$ (s en m, Q en m³/d)	



PERFORACION FINCA DUPONT	
LOCALIDAD	Maimará
DEPARTAMENTO	Tilcara
PROVINCIA	Jujuy
PROPIETARIO	Fernando Dupont
INICIO PERFORACION	9 de Agosto de 2003
FIN PERF. EXPLORATORIA	21 de Agosto de 2003
ELECTROPERFILAJE	22 de Agosto de 2003
ENTUBADO	29 de Agosto de 2003
ENSAYO DE BOMBEO	1 de Setiembre de 2003

ANALISIS FISICO QUIMICO		
Parámetros	Unidad	Valor
Color	u.c.	<1
pH	---	7,8
Turbiedad	U.N.T.	3
Conductividad	uS/cm	745
Sólidos totales	---	---
Sólidos disueltos	mg/l	447
Alcalinidad total (CaCO ₃)	mg/l	274
Dureza total (CaCO ₃)	mg/l	251
Sodio	mg/l	9,7
Potasio	mg/l	1
Calcio	mg/l	71
Magnesio	mg/l	17,8
Cloruros	mg/l	62
Bicarbonatos	mg/l	334
Sulfatos	mg/l	44
Hierro total	mg/l	<0,2
Manganeso	mg/l	---
Amoniaco	mg/l	<0,05
Nitritos	mg/l	<0,02
Nitratos	mg/l	---
Fluoruros	mg/l	---
Arsénico	mg/l	---
Boro	mg/l	---
RAS	---	1,46
Clasificación Wilcox	---	C2-S1
Calificación	---	POTABLE



Dirección Técnica	Geol. Claudio R. Bassi
Equipo de Perforación	Víctor López Nelson Humano Manuel Chauqui Santos Gutiérrez
Equipo de Aforo	Marcos Herrera Domingo Sánchez