



Estudios Hidrogeológicos
Prospección Geofísica
Dirección Técnica de Pozos
Ensayos de Bombeo
Electroperfilajes
Videofilmación de Pozos
Estudios de Suelos
Cartografía con SIG
Estudios de Impacto Ambiental

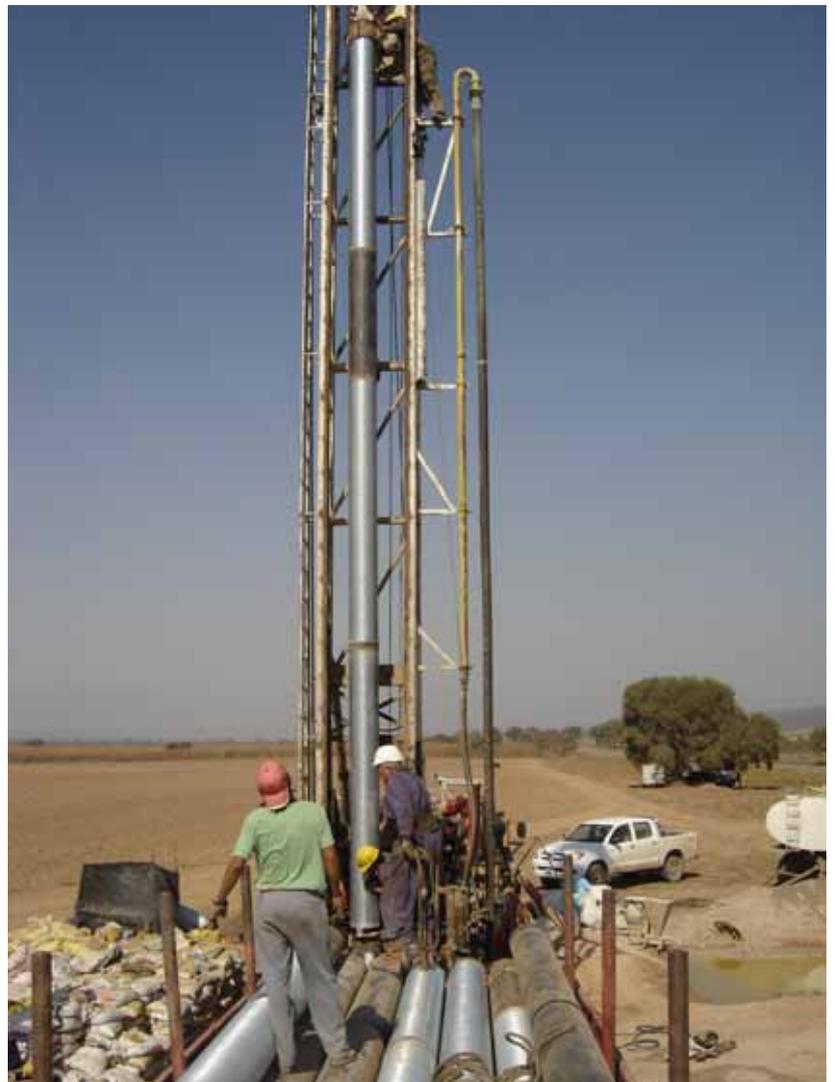


Angel Pacheco N°1219. B° Ciudad Del Milagro
Salta - (4400) - Tel/Fax: 0387- 4251302
Email: conhidro@arnet.com.ar
www.conhidro.com.ar

INFORME TECNICO POZO Ju.SRi.Ag1

Departamento San Pedro – Provincia de Jujuy

FINCA SANTA RITA



Abril, 2008

INTRODUCCION

El presente informe corresponde al Pozo Ju.SRi.Ag1, emplazado en Finca Santa Rita, Departamento San Pedro, localizada sobre ruta provincial N° 1 aproximadamente a 14 km al norte de la localidad de Lavayén. Las coordenadas geográficas del pozo son: 24° 20' 30,8" Latitud Sur; 64° 51' 55,5" Longitud Oeste.

La perforación fue realizada por la Empresa Salta Perforaciones S.A., mientras que la Dirección Técnica de la obra estuvo a cargo de Conhidro S.R.L.

METODOLOGIA Y RESULTADOS

El trabajo se llevó a cabo en las siguientes etapas:

1. Pozo Exploratorio

1.1. Control geológico

El día 20.04.08 se comenzó con la perforación del pozo exploratorio, habiéndose alcanzado el día 13.05.08 una profundidad de 178,00 metros, realizándose en esa instancia el electroperfilaje. Se utilizaron durante la etapa inicial trépanos de 12" de diámetro hasta los primeros 50,0 metros y luego se continuó con trépanos de 8^{3/4}" de diámetro, triconos, con dientes.

Durante la perforación se realizaron las siguientes tareas:

1.1.2. Perfil litológico

Se realizó la descripción litológica de las muestras obtenidas cada metro y/o cada cambio litológico, teniendo en cuenta el tiempo de retorno.

En el perfil litológico integrado que se adjunta, se describen las características más sobresalientes de las distintas capas atravesadas.

1.1.3. Perfilaje eléctrico

Terminada la etapa del pozo exploratorio, se realizó el perfilaje eléctrico con una sonda de dispositivo "normal", registrándose los valores de potencial espontáneo (SP), de resistividad corta (RNC) y de resistividad larga (RNL) a intervalo de un metro en forma simultánea. Se perfiló el intervalo comprendido entre 13 y 176 metros bajo boca de pozo. Los resultados de los registros eléctricos se presentan en el gráfico adjunto conjuntamente con el perfil litológico. La conductividad del lodo de perforación al momento del perfilaje fue de 2.100 μ S/cm.

1.2. Evaluación del pozo exploratorio

Con los datos obtenidos durante la perforación, se realizó una evaluación del pozo exploratorio. En función de la litología y perfilajes geofísicos se identificaron las siguientes secuencias acuíferas:

1º 109,00 a 136,00 metros
 2º 144,00 a 175,00 metros

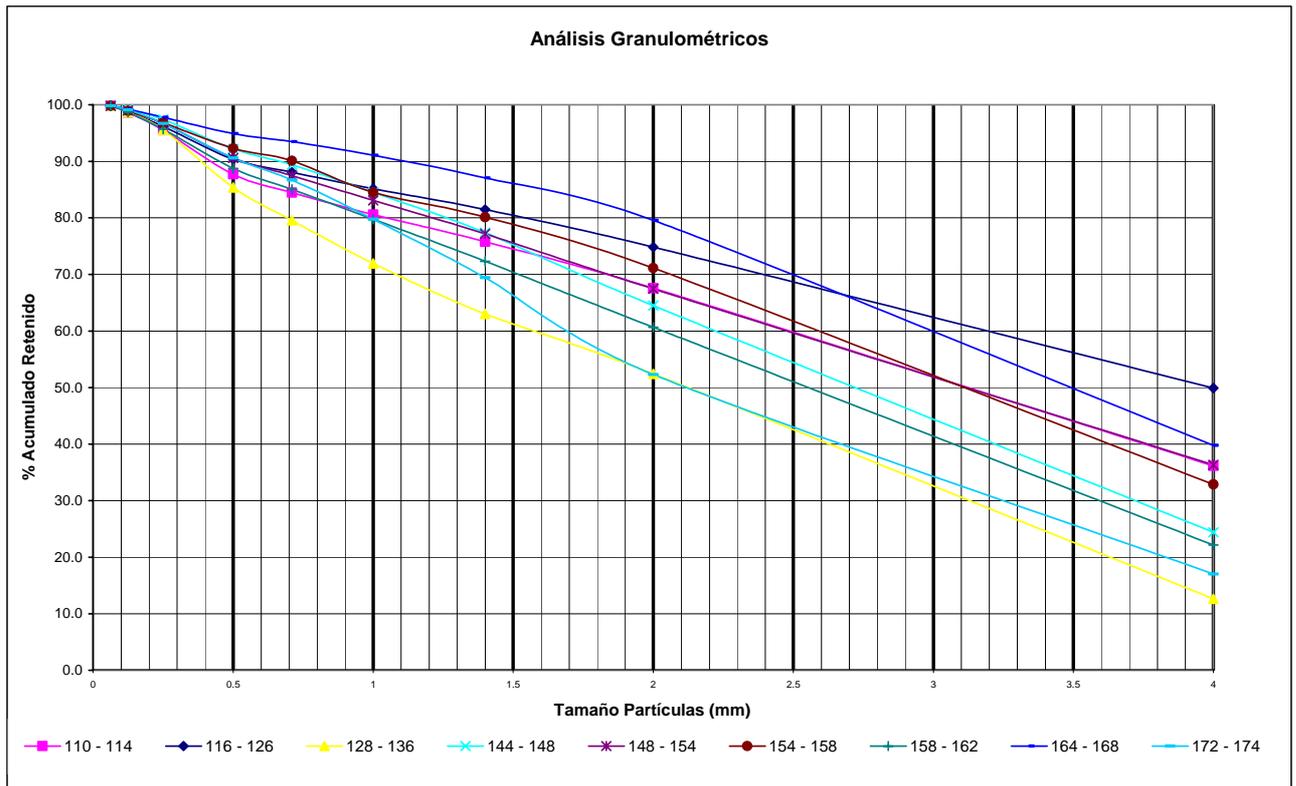


Gráfico 1: Análisis granulométricos de los niveles acuíferos puestos en producción.

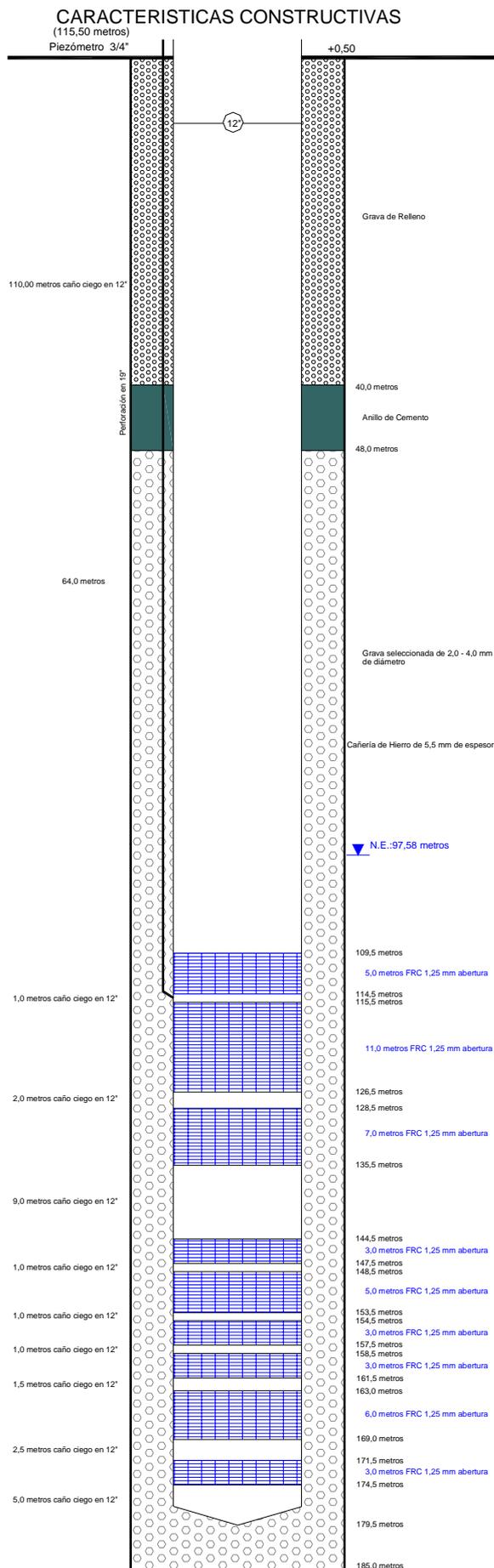
2. Pozo de Explotación

2.1. Diseño del pozo

De acuerdo a los niveles acuíferos detectados en el pozo exploratorio, se diseñó el pozo de explotación. Teniendo en cuenta los análisis granulométricos de los horizontes acuíferos se determinó el tamaño de prefiltro, de un diámetro comprendido entre 2,0 a 4,0 mm y una abertura de filtro de 1,25 mm. Determinados los acuíferos a explotar y el tamaño de prefiltro y filtro, se procedió a realizar el diseño final del pozo de explotación:

+ 0.5 a 109.5 metros	Caño ciego de 12" de diámetro	110 metros caño ciego.
109.5 a 114.5 metros	Caño filtro de 12" de diámetro y 1.25 mm de abertura	5 metros filtro.
114.5 a 115.5 metros	Caño ciego de 12" de diámetro	1 metros caño ciego.
115.5 a 126.5 metros	Caño filtro de 12" de diámetro y 1.25 mm de abertura	11 metros filtro.
126.5 a 128.5 metros	Caño ciego de 12" de diámetro	2 metros caño ciego.
128.5 a 135.5 metros	Caño filtro de 12" de diámetro y 1.25 mm de abertura	7 metros filtro.
135.5 a 144.5 metros	Caño ciego de 12" de diámetro	9 metros caño ciego.
144.5 a 147.5 metros	Caño filtro de 12" de diámetro y 1.25 mm de abertura	3 metros filtro.
147.5 a 148.5 metros	Caño ciego de 12" de diámetro	1 metros caño ciego.
148.5 a 153.5 metros	Caño filtro de 12" de diámetro y 1.25 mm de abertura	5 metros filtro.
153.5 a 154.5 metros	Caño ciego de 12" de diámetro	1 metros caño ciego.
154.5 a 157.5 metros	Caño filtro de 12" de diámetro y 1.25 mm de abertura	3 metros filtro.
157.5 a 158.5 metros	Caño ciego de 12" de diámetro	1 metros caño ciego.
158.5 a 161.5 metros	Caño filtro de 12" de diámetro y 1.25 mm de abertura	3 metros filtro.
161.5 a 163 metros	Caño ciego de 12" de diámetro	1.5 metros caño ciego.
163 a 169 metros	Caño filtro de 12" de diámetro y 1.25 mm de abertura	6 metros filtro.
169 a 171.5 metros	Caño ciego de 12" de diámetro	2.5 metros caño ciego.
171.5 a 174.5 metros	Caño filtro de 12" de diámetro y 1.25 mm de abertura	3 metros filtro.
174.5 a 179.5 metros	Caño Cola de 12" de diámetro	5 metros caño ciego.

De acuerdo al diámetro de la cañería de entubación, de 12", el pozo exploratorio fue ensanchado a un diámetro final de 19" hasta los 185 metros de profundidad.



2.2. Entubado, colocación de prefiltro

Se utilizó cañería de acero de 5,5 mm de espesor, preparada con aros para su unión con soldadura entre los distintos tramos. Los filtros utilizados fueron de acero galvanizado, ranura continua.

Finalizado el entubado, se bajaron las barras de perforación hasta el fondo del pozo y se aliviaron la inyección. En boca de pozo se instaló una platina sello, para lograr una circulación inversa a través de los filtros y por el espacio anular con el fin de comenzar con la colocación del prefiltro. Para el engravado se utilizaron 18 m³ de grava seleccionada (2,0 – 4,0 mm) de origen Paraná, la que quedó comprendida entre los 185 metros y 48 metros bajo boca de pozo. Desde dicha profundidad hasta los 40 metros bajo boca de pozo se elaboró un anillo de cemento para aislamiento. A partir de allí, se completó con grava de relleno hasta boca de pozo.

2.3. Lavado, Limpieza y Desarrollo del Pozo de Explotación

Terminado el entubado y engravado del pozo se procedió a realizar el retrolavado por el espacio anular y por dentro del pozo hasta que el agua extraída fuese clara. Finalizada esta tarea, se procedió al lavado y limpieza de cada uno de los filtros con hidrojete. Concluida la tarea anterior se procedió con el pistoneo del pozo. Posteriormente, se incorporaron 100 litros de dispersante bentonítico.

El desarrollo se realizó con una electrobomba localizada a una profundidad de 108 metros. Se comenzó con el desarrollo a caudales crecientes hasta que el agua fue aclarando. Este proceso fue acompañado por algunos golpes hidráulicos (paradas instantáneas de la bomba) a fin de realizar una acción de reflujos en la zona de filtros.

Finalizada esta operación se constató el **Nivel Estático** a **97,58** metros de profundidad.

3. Ensayo de bombeo

Se realizó un ensayo de bombeo escalonado con tres caudales constantes diferentes. Se comenzó con un caudal para luego aumentar el régimen de explotación hasta el máximo que permitía el equipo de bombeo. Para esta operación se utilizó la bomba de desarrollo provista por la Empresa Perforadora, localizada a una profundidad de 108 metros bajo boca de pozo.

3.1. Parámetros hidráulicos del Pozo

El ensayo de bombeo escalonado se realizó con tres caudales constantes en forma creciente hasta lograr la estabilización de los niveles para cada caudal.

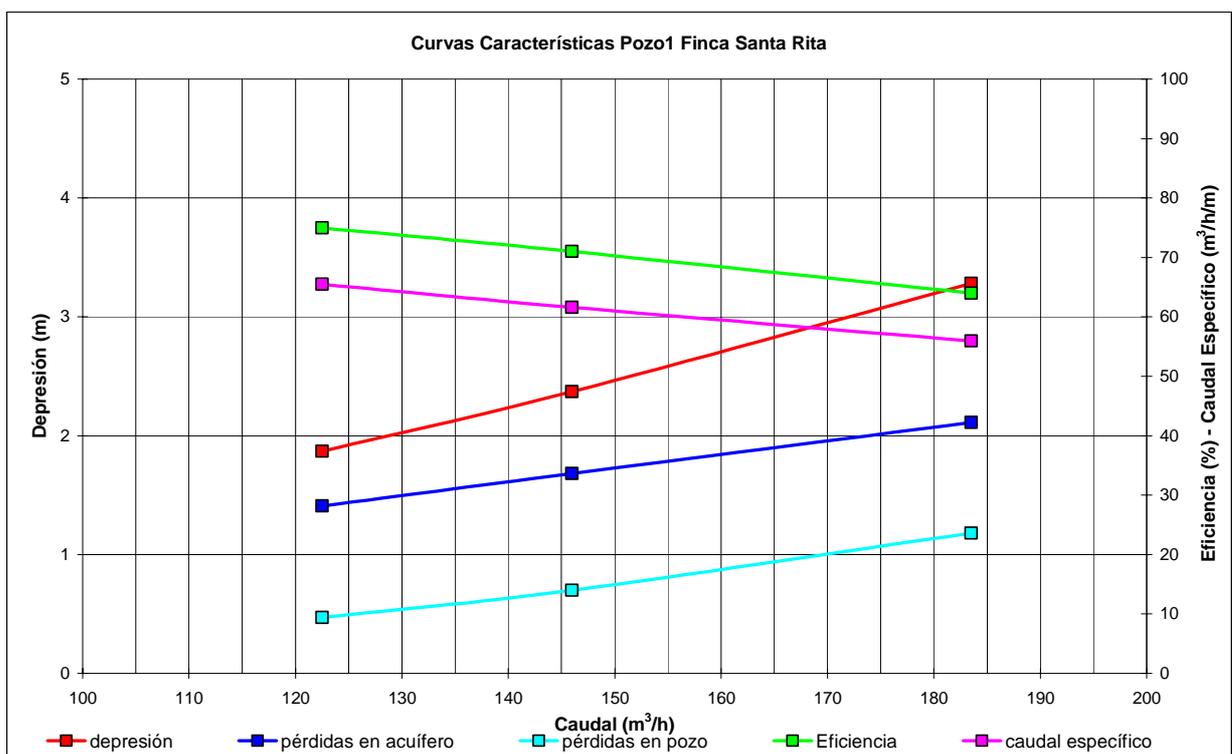
Nivel Estático (metros)	Caudal (m ³ /h)	Nivel Dinámico (metros)	Tiempo de bombeo (minutos)	Depresión final (metros)	Caudal específico (m ³ /h/m)
97,58	-	-	-	-	-
	122,50	99,45	360	1,87	65,508
	146,00	99,95	360	2,37	61,603
	183,50	100,86	360	3,28	55,945

Con los datos del ensayo escalonado se procedió a calcular las constantes B, C y n que rigen la ecuación de los descensos (s) en función de los caudales (Q) para un pozo:

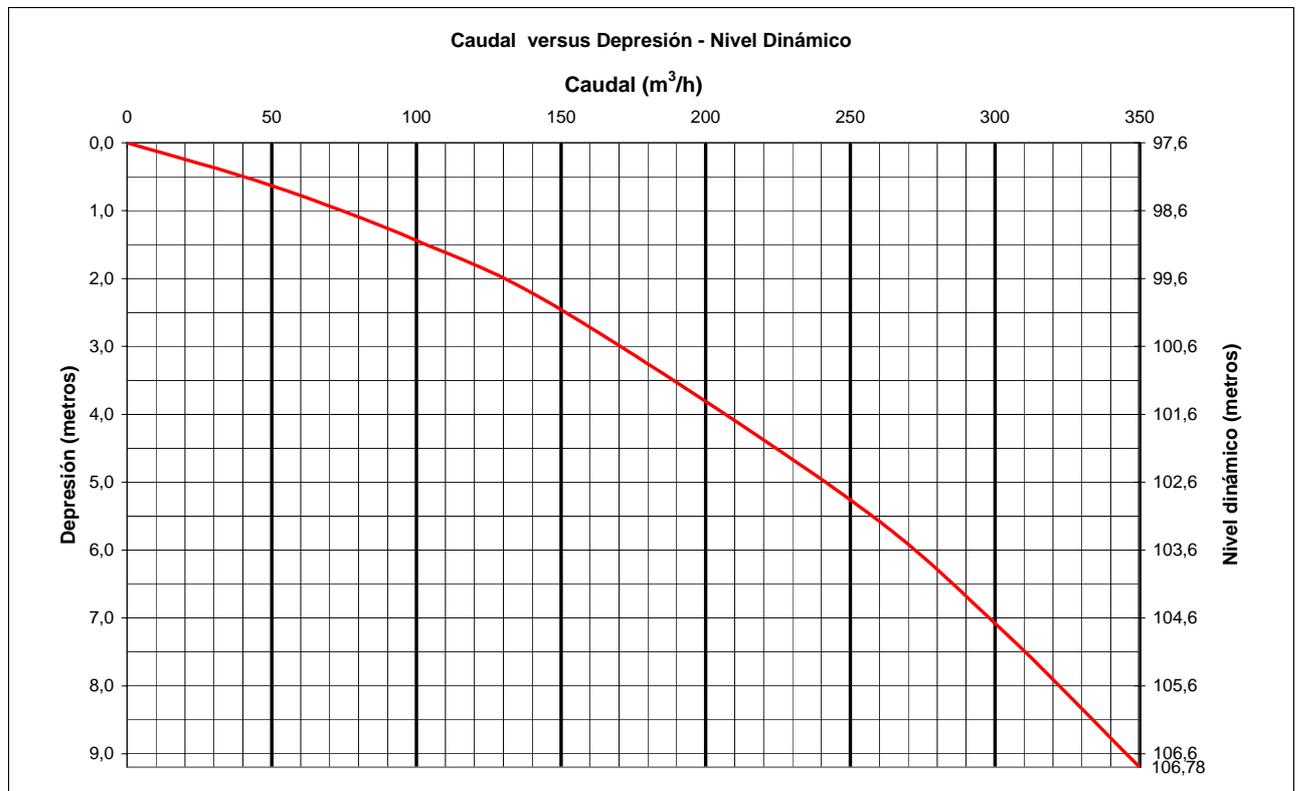
$$s = B \cdot Q + C \cdot Q^n$$

s = descensos en metros; B = 0,01149; C = 0,000007286; n = 2,30; Q = expresado m³/día

Caudal (m ³ /h)	122,5	146,0	183,5
Depresión (m)	1,87	2,37	3,28
Pérdidas por acuífero (m)	1,41	1,68	2,11
Pérdidas por pozo (m)	0,47	0,70	1,18
Eficiencia (%)	75,0	71,0	64,0
Caudal específico (m ³ /h/m)	65,5	61,6	55,9



De acuerdo a la ecuación de descensos en el pozo, se realizó la curva que permite estimar las depresiones para un determinado caudal proyectado.

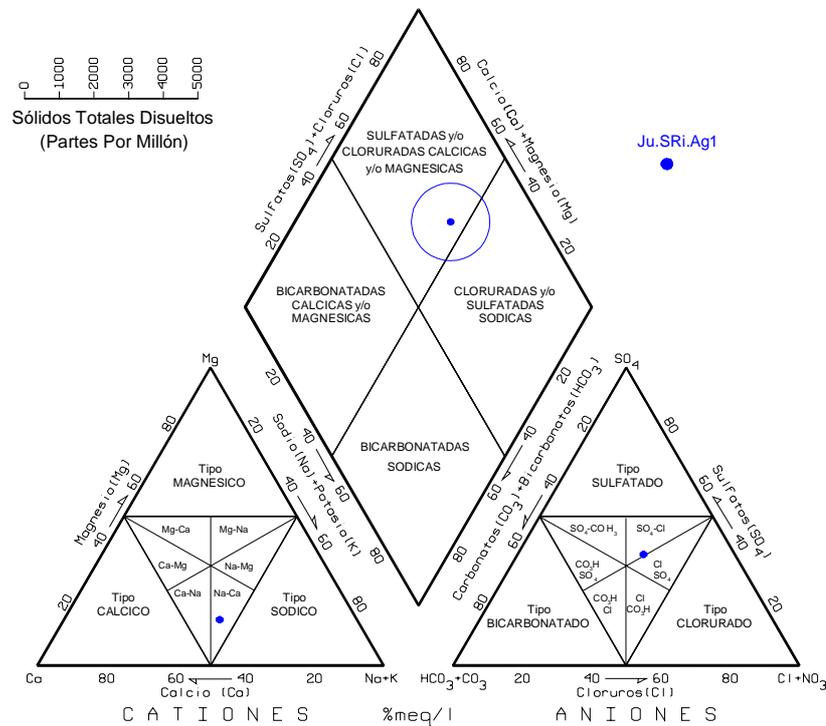


En función de esta ecuación, el pozo puede brindar un caudal de **350 m³/h**. A continuación se presenta una tabla donde se aprecia el caudal a extraer y la depresión aproximada que este origina.

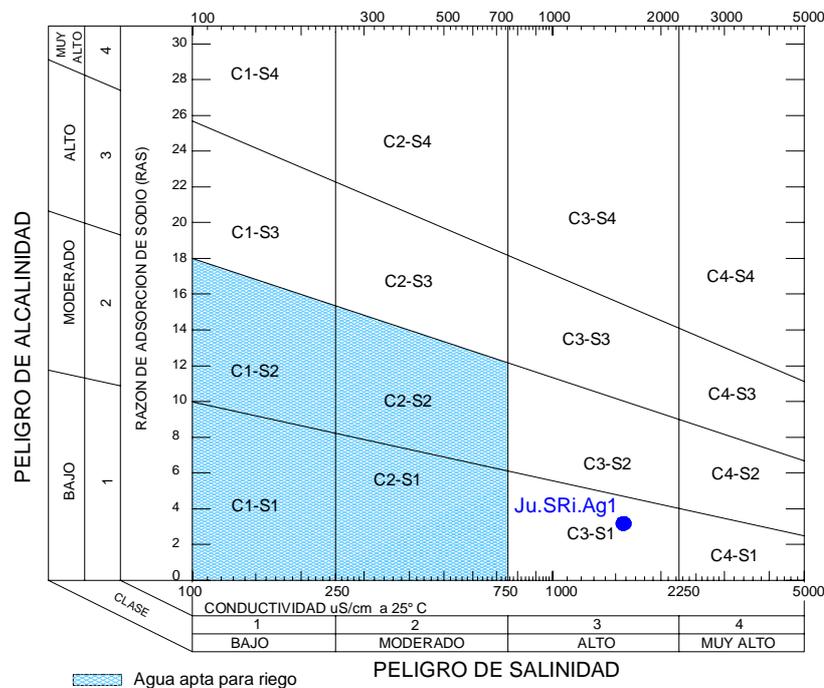
Caudal (m ³ / h)	Depresión (metros)	Nivel Dinámico (metros)
0	0	97,58
50	0,633	98,21
100	1,439	99,01
150	2,461	100,04
250	5,259	102,83
300	7,077	104,65
350	9,196	106,77

4. Hidroquímica

Se extrajo una muestra de agua durante el ensayo de bombeo, para su análisis físico - químico, que fue realizado en el Laboratorio de Estudios Ambientales (LEA – UNSa), Servicio 81/08.



De acuerdo a la clasificación de Piper el agua es del tipo Sulfatada Sódica - Cálcida. Se trata de agua no potable desde el punto de vista físico - químico ya que se excede en Dureza Total.



Desde el punto de vista de su uso para riego, según la Clasificación de Wilcox, el agua es de clase C3 –S1, que indica un riesgo bajo de alcalinidad y alto de salinidad.

CONCLUSIONES

- ✓ En el pozo se han identificado los siguientes niveles acuíferos:

1º	109,00 a	136,00 metros
2º	144,00 a	175,00 metros

- ✓ El caudal específico del pozo varía entre 65,5 y 55,9 m³/h/m para caudales de bombeo de 122,5 y 183,5 m³/h; con una eficiencia del 75,0 y 64,0 %, respectivamente.
- ✓ La ecuación que rige los descensos (s) en el pozo expresada en metros y el caudal (Q) en m³/día es: $s = 0,01149 \cdot Q + 0,000007286 \cdot Q^{2,3}$
- ✓ La obra podría brindar un caudal cercano a los 350 m³/h, con un Nivel Dinámico aproximado de 107 metros bajo boca de pozo.
- ✓ Desde del punto de vista físico – químico, el agua presenta excesos en el valor de dureza y apta para el consumo animal. Desde el punto vista de riego de plantaciones es del tipo C3 – S1, que indica bajo peligro de alcalinidad y alto peligro de salinidad.

Geól. Verónica Rocha Fasola

Geól. Federico A. Moya Ruiz



LABORATORIO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
 Universidad Nacional de Salta
 Consejo de Investigación - INENCO
 Buenos Aires 177 – 4400 Salta – Argentina
 TEL: +54-(0)387-4255516; FAX: +54-(0)387-4255483
 E-mail: lucas@unsa.edu.ar

Solicitante: CONHIDRO S.R.L.
Servicio N° 81/08
Muestra: Aguas entregadas por el solicitante.
Fecha de ingreso: 05/08/08
Fecha de informe: 22/08/08

Análisis físico – químico

Identificación: Pozo Santa Isabel
Envase: 2 Recipientes plástico de 0,5 lt.
Fecha de muestreo: 31/07/08

Parámetro	Resultado	Especific. para agua de bebida (*)
pH	7.3	6.5 - 8.5
Turbiedad (NTU)	0.54	≤ 3
Conductividad (μS/cm)	1588	-
Color (Unidades Pt-Co)	Nd	≤ 5
Sólidos Disueltos Totales (mg/l)	869	≤ 1500
Sólidos totales – 105°C (mg/l)	1116	-
Sólidos suspendidos (mg/l)	Nd	-
Alcalinidad total (mg/l de CaCO ₃)	220.8	≤ 400
Bicarbonatos (mg/l)	269.4	-
Dureza (mg/l de Ca y Mg como CaCO ₃)	457.9	≤ 400
Calcio (mg/l)	132.8	-
Magnesio (mg/l)	31.1	-
Nitrato (mg/l de NO ₃ ⁻)	9.6	≤ 45
Nitrito (mg/l de NO ₂ ⁻)	0.01	≤ 0.10
Amoníaco (mg/l de NH ₃ Nessler)	0.01	≤ 0.20
Cloruro (mg/l)	216	≤ 350
Sulfatos (mg/l)	300	≤ 400
Sodio (mg/l)	161	-
Potasio (mg/l)	19.6	-
Manganeso (mg/l)	0.06	≤ 0.10
Hierro Total (mg/l)	0.11	≤ 0.30

nd: no detectado

(*) Resolución Conjunta 68/2007 y 196/2007. Modificación CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.

Ing. Viviana Liberal