

Salta, 19 de abril de 2018

Señores  
Dirección de Recursos Hídricos de la provincia de San Salvador Jujuy  
Ing. Guillermo Sadir

Ref: Solicitar Inscripción perforación ET - Olacapato

El que suscribe Geól. Raúl Mario Orte, gerente de Geotec SRL encargada de la perforación de un pozo profundo de 110m en la localidad de Olacapato. En representación de la Empresa Teyma y Abengoa S.A. adjudicataria de la Obra: Construcción Estación Transformadora Complejo Parque de Energía Solar Olacapato, me dirijo Ud. a efectos de solicitar la inscripción de un pozo profundo a utilizarse en las operaciones de planta.

El pozo se ubica según las siguientes coordenadas: (7335407,76 N – 3526043,53 E). Se solicitó información al Geol. Armatta funcionario de vuestra repartición, el cual nos instruyó del trámite a seguir, para regularizar la inscripción correspondiente.

Se adjunta a la presente, dos copias del informe técnico del pozo.  
A la espera de una resolución favorable saludo a Ud. atentamente.

Geól. Raúl Orte  
DNI 10167608  
Los Cardones 698 – Salta  
Tef. 0387 4392412 – 154037798

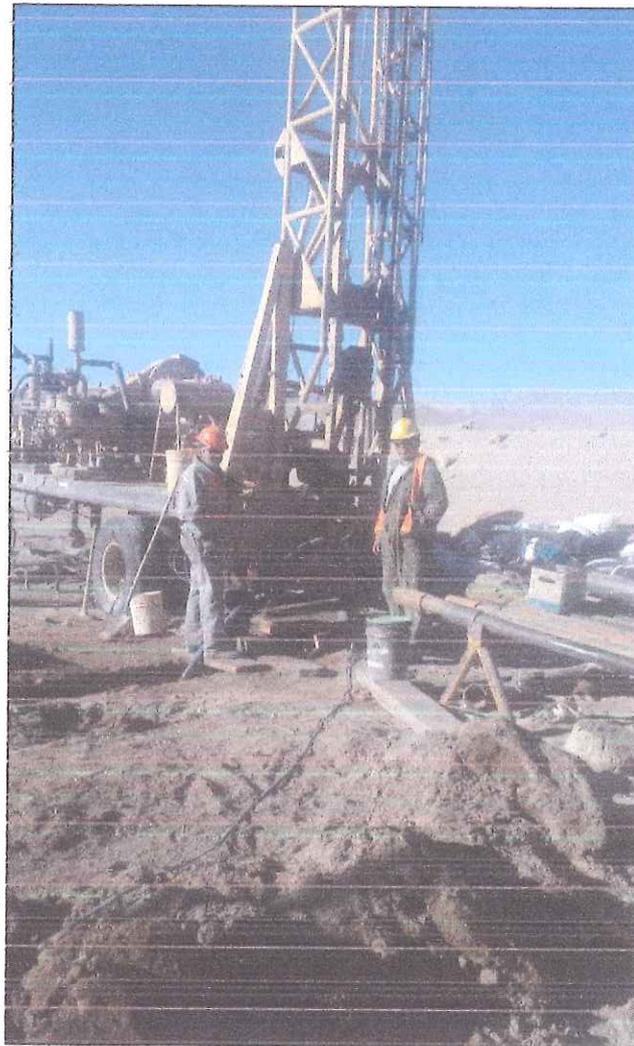
2037  
DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS  
BOGA DE ENTRADA  
NOTA N° 930  
EXPEDIENTE N°  
DISEÑO  
FOLIO  
RECIBO

24 AGO 2018

**OBRA: POZO PARA EXTRACCION DE AGUA ET – OLACAPATO**

**UBICACIÓN: DEPARTAMENTO SUSQUES - JUJUY.**

**COMITENTE: TEYMA ABENGOA SA**



**FECHA: JULIO 2018**



**OBRA: POZO PARA EXTRACCION DE AGUA ET - OLACAPATO**

**UBICACIÓN: DEPARTAMENTO SUSQUES - JUJUY.**

**COMITENTE: TEYMA ABENGOA SA.**

## **INTRODUCCION**

La obra consiste en la perforación de un pozo profundo de 115m de profundidad, para la extracción de agua en Estación Transformadora, ubicada en la localidad de Olacapato Departamento de Susques en la provincia de Jujuy. Contratado por la empresa Teyma Abengoa SA. Se trata de un pozo entubado con cañería de acero de 6" de diámetro.

## **METODOLOGÍA**

### **Perforación**

La perforación se realizó con una máquina rotativa, con capacidad de perforación hasta 300m, montada sobre un semiremolque, con una torre de 15m, provista de barras de perforación 3 1/2" de diámetro y 9,5m de largo. El pozo exploratorio se perforó con un trépano de insertos de 8" hasta los 116m, ensanchándose el mismo hasta alcanzar las 12" de diámetro, a efectos de asegurar un recubrimiento mínimo del prefiltro de gravas de 10cm. La columna filtrante esta conformada por cañería de acero de 6", con filtros de acero de ranura continua, de 1,0mm de abertura.

El muestreo se realizó en canaleta, a cada metro de avance de la perforación, permitiendo confeccionar el perfil litológico del pozo y el análisis granulométrico de las muestras de interés. A igual intervalo se registraron los tiempos de avance de la perforación, con el objeto de obtener un perfil cronometraje.

Las muestras representativas de los acuíferos, se tamizaron y los resultados se representaron mediante el trazado de curvas acumulativas, a partir de las cuales se determinó el coeficiente de uniformidad y permitió el diseño la abertura de los filtros y el tamaño de la grava que conforma el prefiltro.

El perfil litológico, cronometraje y perfil eléctrico y diseño final del pozo se presentan en la Fig. N°1.

Las muestras de sedimento no presentan reacción con ácido clorhídrico indicando la no presencia de carbonatos.

### Perfilaje Eléctrico

Finalizada la perforación exploratoria, se perfiló el pozo con un equipo Marca CRODAM, TEC modelo G – DAE, obteniéndose los registros de potencial espontáneo y resistividad (SPR) normal corta y larga.

La interpretación del Perfilaje eléctrico, permitió seleccionar los intervalos de interés hidrogeológicos y confeccionar el diseño final del pozo (ubicación de los filtros)

Los niveles de interés hidrogeológico son:

- 1) 30m a 36m.b.b.p
- 2) 59m a 64m.b.b.p
- 3) 70m a 76m.b.b.p
- 4) 80m a 86m.b.b.p
- 5) 93m a 96m.b.b.p
- 6) 107m a 113m.b.b.p

### Análisis granulométricos

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 una abertura de filtro de 1,0 mm y el tamaño de grava que conforma el prefiltro, en un diámetro comprendido entre 2 a 4 mm.

### Calculo de prefiltro y filtro según método de Johnson

El  $D_{70}$  promedio de los niveles acuíferos, corresponde un coeficiente 6 por tratarse de material no uniforme

Donde

$$(D_{70}) 0,42\text{mm} \times 6 = 2,5 \text{ mm}$$

$$D_{90} \text{ Curva de grava prefiltro} = 1,1 \text{ mm}$$

$$Cu = D_{40} / D_{90} = 3,1$$

Por razones de disponibilidad comercial se adopta una abertura de filtro de 1,0mm

Coeficiente de uniformidad promedio grava del acuífero.

### Diseño de pozo

Durante los trabajos de perforación, se realizó un estricto control geológico y el electroperfilaje, que permite obtener los valores de potencial espontáneo (SP), conductividad, resistividad corta y larga (RNC, RNL), Asimismo se analizaron las muestras

de la formación, permitiendo el trazado de las curvas granulométricas, que permiten calcular el tamaño del prefiltro de grava y la abertura de filtro.

- 1) +0.5m a 60m.b.b.p caño ciego de 6"
- 2) 60m a 63m.b.b.p Filtro RC 1,0 mm de 6" de acero galvanizado
- 3) 63m a 74m.b.b.p Caño ciego de 6"
- 4) 74m a 76m.b.b.p Filtro RC 1,0 mm de 6" de acero galvanizado
- 5) 76m a 80m.b.b.p Caño ciego de 6"
- 6) 80m a 85m.b.b.p Filtro RC 1,0 mm de 6" de acero galvanizado
- 7) 85m a 93m.b.b.p Caño ciego de 6"
- 8) 93m a 96m.b.b.p Filtro RC 1,0 mm de 6" de acero galvanizado
- 9) 96m a 109m.b.b.p Caño ciego de 6"
- 10) 109m a 112m.b.b.p Filtro RC 1,0 mm de 6" de acero galvanizado
- 11) 112m a 115m.b.b.p Caño ciego de cola de 6"

### Entubado y Engravado

Luego de definido el diseño del pozo, se procedió a ensanchar el mismo hasta alcanzar las 12" de diámetro, hasta los 117m de profundidad. Verificado el diámetro del pozo, se iniciaron las maniobras para bajar la columna de cañería. Una vez que la misma alcanzó la profundidad diseñada, se procedió a engravar el pozo desde el fondo del mismo hasta los 35m con grava de 2mm a 4mm. Para facilitar esta operación se aliviaron 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. Se realizó circulación inversa a fin de que el prefiltro descendiera por el espacio anular hasta el fondo. Se utilizaron como prefiltro 6 m<sup>3</sup> de grava fluvial seleccionada de 2 a 4mm de diámetro, proveniente del Paraná (Gravafilt).

### Cementación

Una vez terminada la maniobra de engravado, se procedió a cementar el pozo entre los 35 y 28m de profundidad. Para esta maniobra se emplearon cañerías de acero galvanizado de 1" de diámetros, a través de la cual se introdujo la lechada de cemento por gravedad.

Para la mezcla, se utilizaron 10 bolsas de cemento, preparada en una relación aproximada de 27 litros de agua por bolsa de cemento de 50 kilogramos.

Luego de transcurrido el período de endurecimiento (48 horas), se verifico el techo del nivel cementado, utilizando las cañerías de inyección de 1”.

### Limpieza

La limpieza de la formación y de los filtros, se realizo con inyección inversa, luego pistoneo y jet de alta presión, procedimiento que se realizo luego de dispersar el mudcake (revoque de material bentonítico), con un tratamiento de una solución a base de polifosfatos.

### Desarrollo

Culminadas las etapas de de perforación, entubado, engravado y lavado de pozo, se continuo 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 de la formación, para lograr un entorno más permeable en las cercanías del pozo y permitir el ingreso de agua limpia y sin arrastre de sólidos. Se utilizó una electrobomba sumergible de 5,5 hp de potencia con cañerías de conducción de 3” colocada a una profundidad de 64m, utilizando el método de contracorriente, que consiste en movimientos alternados de la bomba arrancando y parando. También se utilizo el método de sobre bombeo, que consiste en poner en producción el pozo con el máximo caudal posible.

### Ensayo de bombeo

El ensayo de bombeo se realizó a efectos de determinar las características hidráulicas del pozo y así establecer la explotación adecuada con el equipo de bombeo apropiado.

El ensayo se realizó con tres caudales constantes de 3,1 m<sup>3</sup>/h y 8,3 m<sup>3</sup>/h y 15 m<sup>3</sup>/h durante 120 minutos, con una bomba sumergible colocada a 64m de profundidad. Se midieron los descensos (nivel de referencia+0,60m), durante el bombeo, hasta llegar al régimen de equilibrio, y los ascensos durante la recuperación una vez terminado el bombeo para determinar los siguientes parámetros:

#### Escaion N° 1

**Caudal de bombeo (Q): 3,1 m<sup>3</sup>/h**

Nivel estático: 27m

Nivel dinámico: 32m

Depresión: 5m

El caudal específico del pozo es de 0,62 m<sup>3</sup>/h/m.



### Escalón N° 2

Caudal de bombeo (Q): 8,3 m<sup>3</sup>/h

Nivel estático: 27m

Nivel dinámico: 41m

Depresión: 14m

El caudal específico del pozo es de 0,59 m<sup>3</sup>/h/m

### Escalón N° 3

Caudal de bombeo (Q): 15,0 m<sup>3</sup>/h

Nivel estático: 27m

Nivel dinámico: 55m

Depresión: 28m

El caudal específico del pozo es de 0,58 m<sup>3</sup>/h/m.

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:

$$S = B \times Q + C \times Q^n$$

S: Descensos en metros

B: Perdidas debido al Acuífero: 1,59

C: Perdidas debido al Pozo: 0,019

Escalón	Caudal(m <sup>3</sup> /h)	Perdidas por acuífero	Perdida por pozo(m)	Eficiencia (%)
1	3,1	4,9	0,1	96,4
2	8,3	12,9	1,1	90,1
3	15	23,4	4,6	84,6

### CONCLUSIONES

De lo expuesto se puede concluir que el pozo alcanzo los 116m de profundidad, entubado hasta los 115m, con cañería de acero de 8" de diámetro con filtros de acero de ranura continua de 1,0mm de abertura, con capacidad soporte de 200m.



El nivel estático, se ubica a los 27m de profundidad y el nivel dinámico, para el caudal necesario del proyecto (10 m<sup>3</sup>/h) alcanza los 50m. El desarrollo y limpieza del pozo se realizó en forma efectiva, quedando los filtros limpios en su totalidad lo cual garantiza un buen comportamiento hidráulico del pozo.

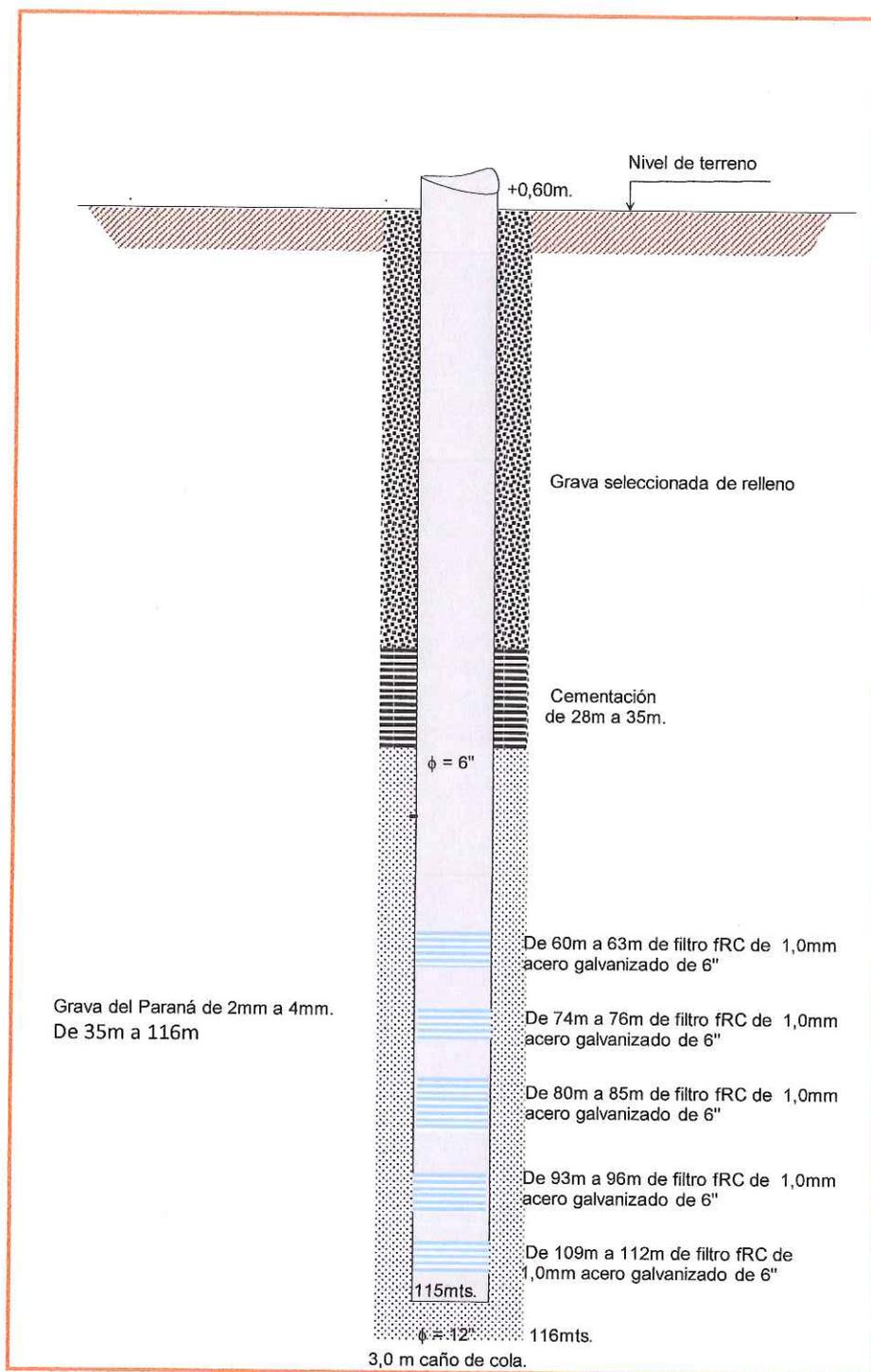
En base al ensayo de bombeo y considerando los niveles de depresión observado, se estima conveniente colocar una bomba electro sumergible del tipo **BMS 423x3/5,5** de 5,5 Hp de potencia con cañería de salida de 2", colocada a una profundidad de 64m con un caudal de producción óptimo de 12.000 l/h, cubriendo de esta manera las necesidades de consumo solicitado en el anteproyecto.

Salta, 25 de julio de 2018

Geól. Raúl Orte

# PROYECTO POZO TEYMA ABENGOA SA

UBICACIÓN: DPTO. SUSQUES - PROVINCIA DE JUJUY





GEOTEC

### PLANILLA DE CAMPO / PLAN DE ENTUBAMIENTO

PERFILAJE DE RESISTIVIDADES Y POTENCIAL ESPONTANEO

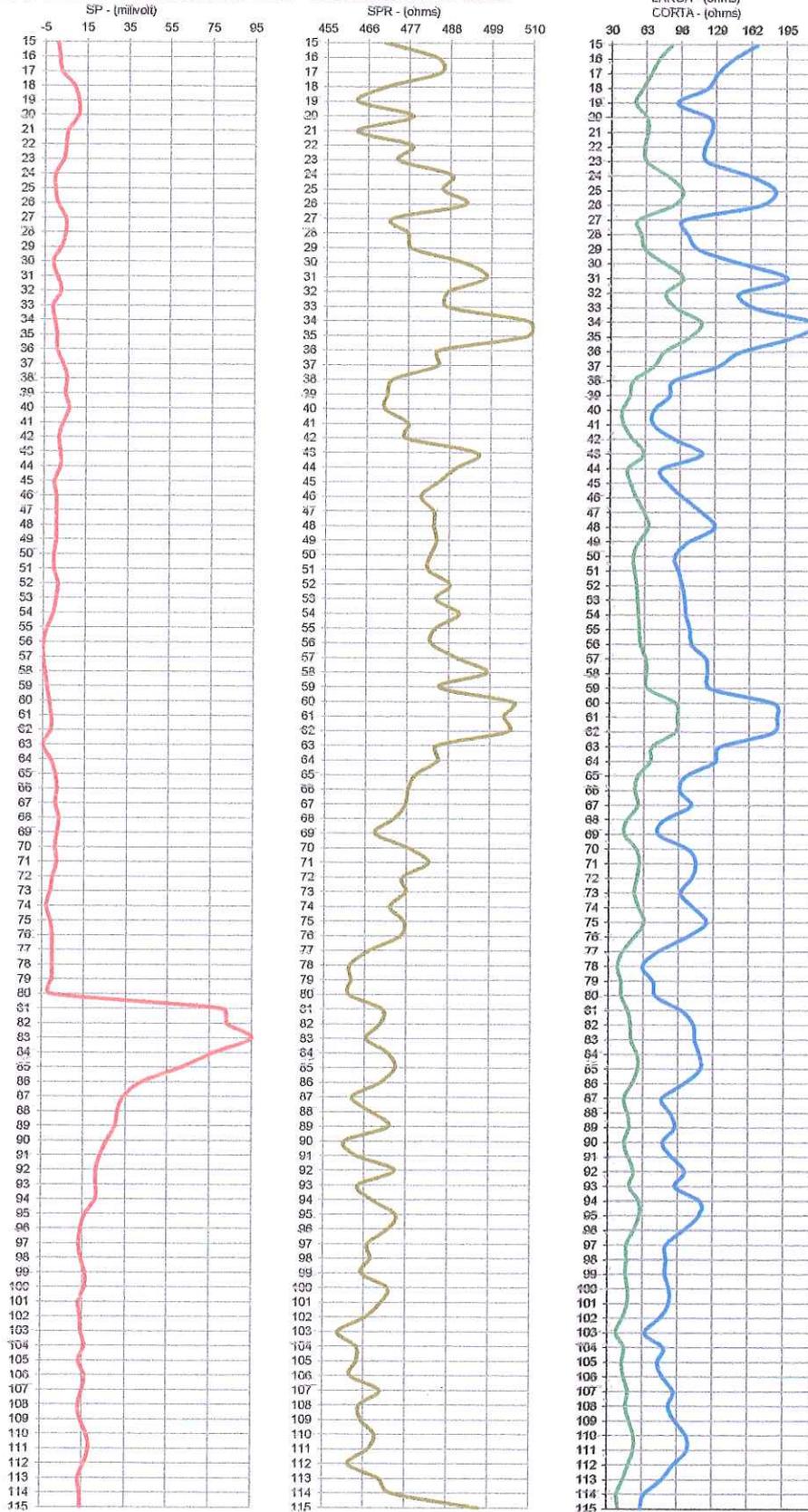
SP - SPR - NORMAL CORTA - NORMAL LARGA

Propietario : TEYMA ABENGOA SA

Pozo Nro. : 1 - Paraje : olacapatol - Lat.: S 00° 00' 00" - Long.: W 000° 00' 00" - Alt.: / mts.

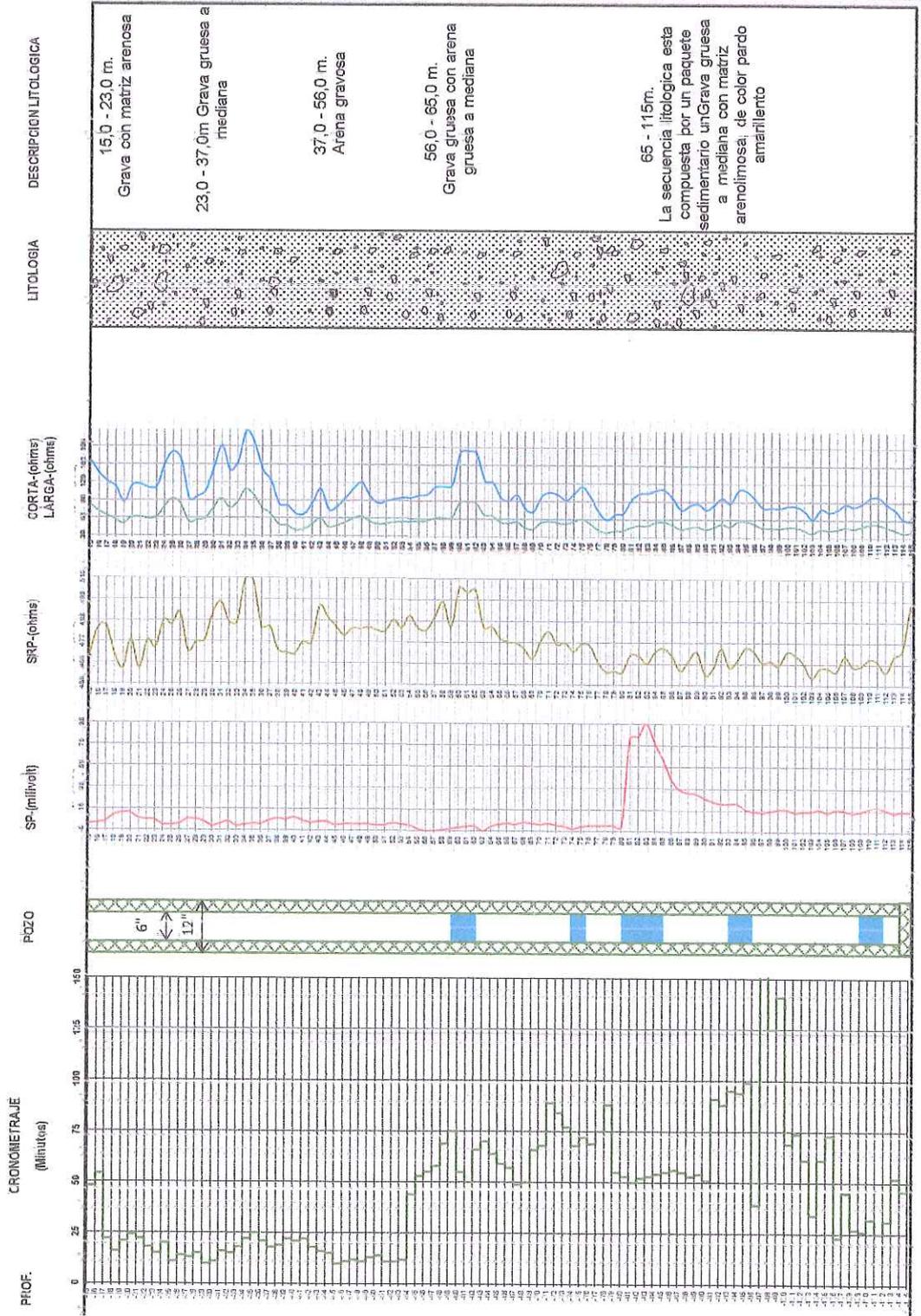
Operador : PABLO ORTE - Fecha y Hora : 18/05/2018 01:59:32 p.m. - Fin perfilaje : 18/05/2018 02:22:13 p.m. - Tiempo : 23 minutos

Equipo perfilador : CRODAM TEC Modelo: G-DAE - Conductividad del Lodo : 0 ms/cm



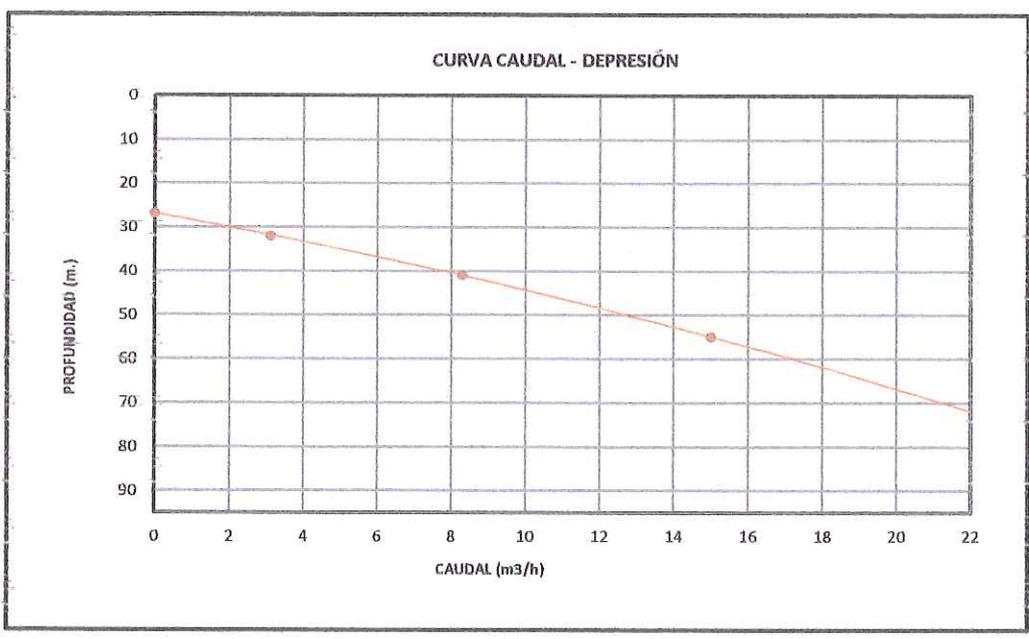


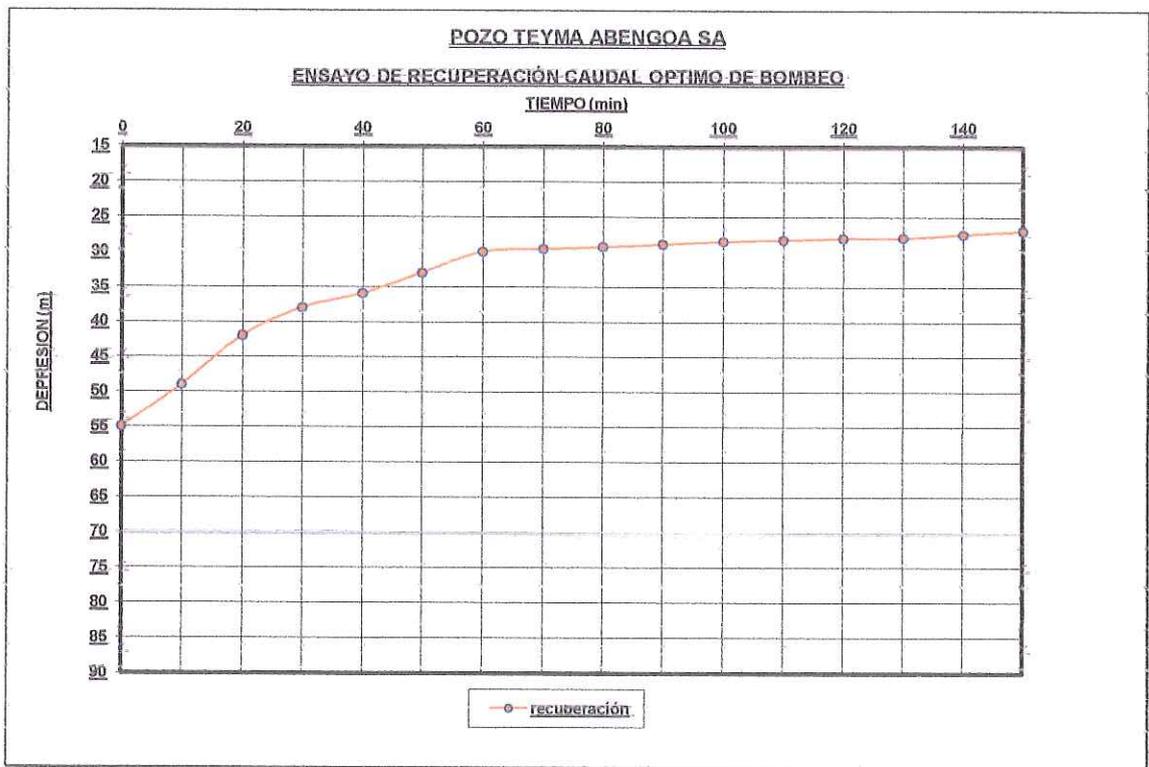
**PERFIL GEOLOGICO**  
**POZO TEYMA ABENGOA SA**





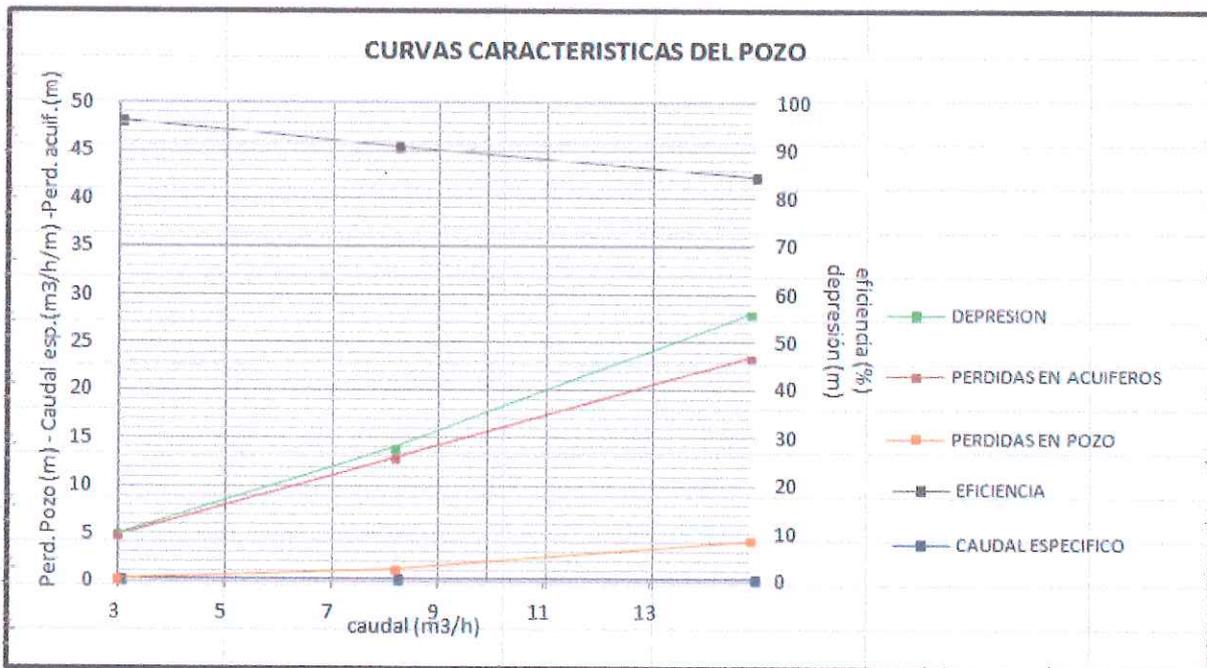
POZO TEYMA ABENGOA SA  
DPTO. SUSQUES- PROVINCIA DE JUJUY



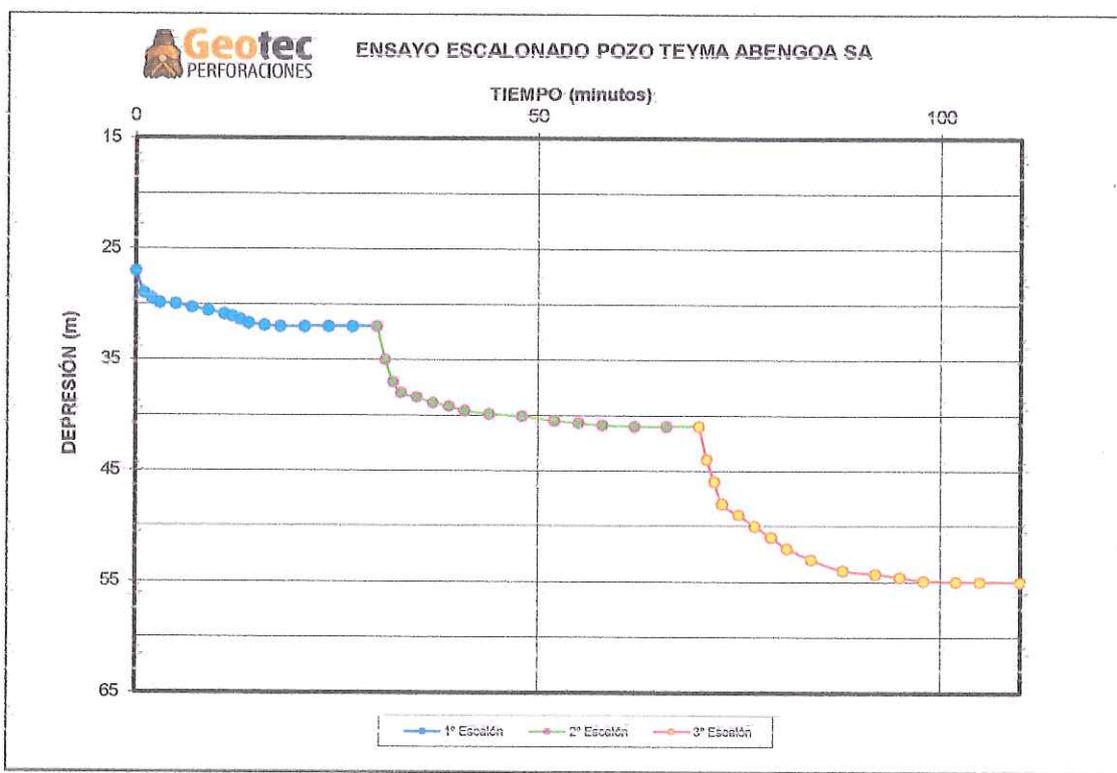


ENSAYO DE BOMBEO POZO TEYMA ABENGOA SA

NIVEL ESTATICO (m)	27	ESCALON - 1	ESCALON - 2	ESCALON - 3
CAUDAL (m <sup>3</sup> /h)		3,1	8,3	15
NIVEL DINAMICO (m)		32	41	55
DEPRESION (m)		5	14	28
PERDIDA ACUIFERO (m)		4,8	12,9	23,4
PERDIDA EN POZO (m)		0,2	1,1	4,6
EFICIENCIA (%)		96,4	90,8	84,6
CAUDAL ESPECIFICO (m <sup>3</sup> /h/m)		0,62	0,59	0,54



OBSERVACIONES:



# PROYECTO POZO TEYMA ABENGOA SA

UBICACIÓN: DPTO. SUSQUES - PROVINCIA DE JUJUY

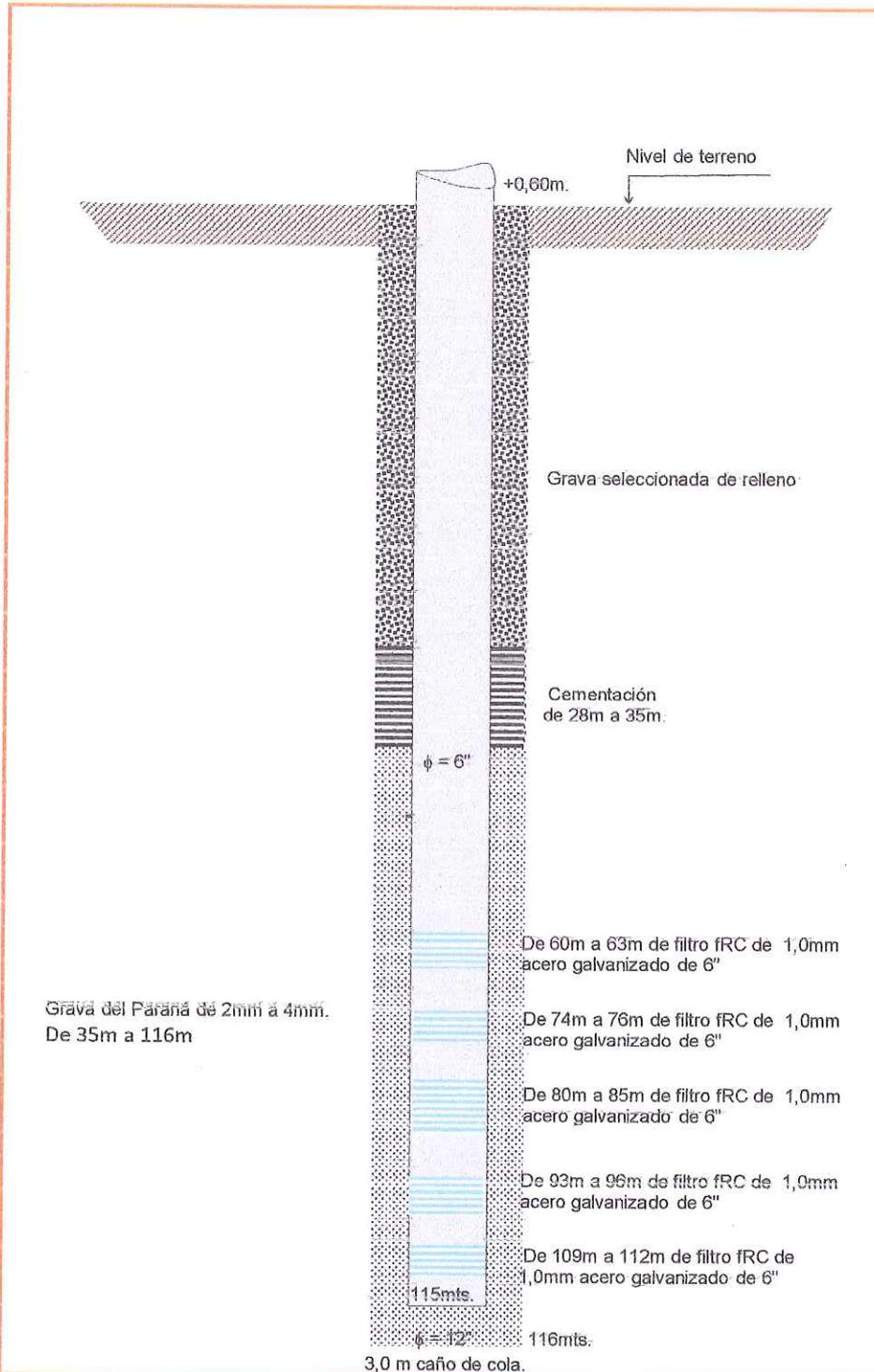
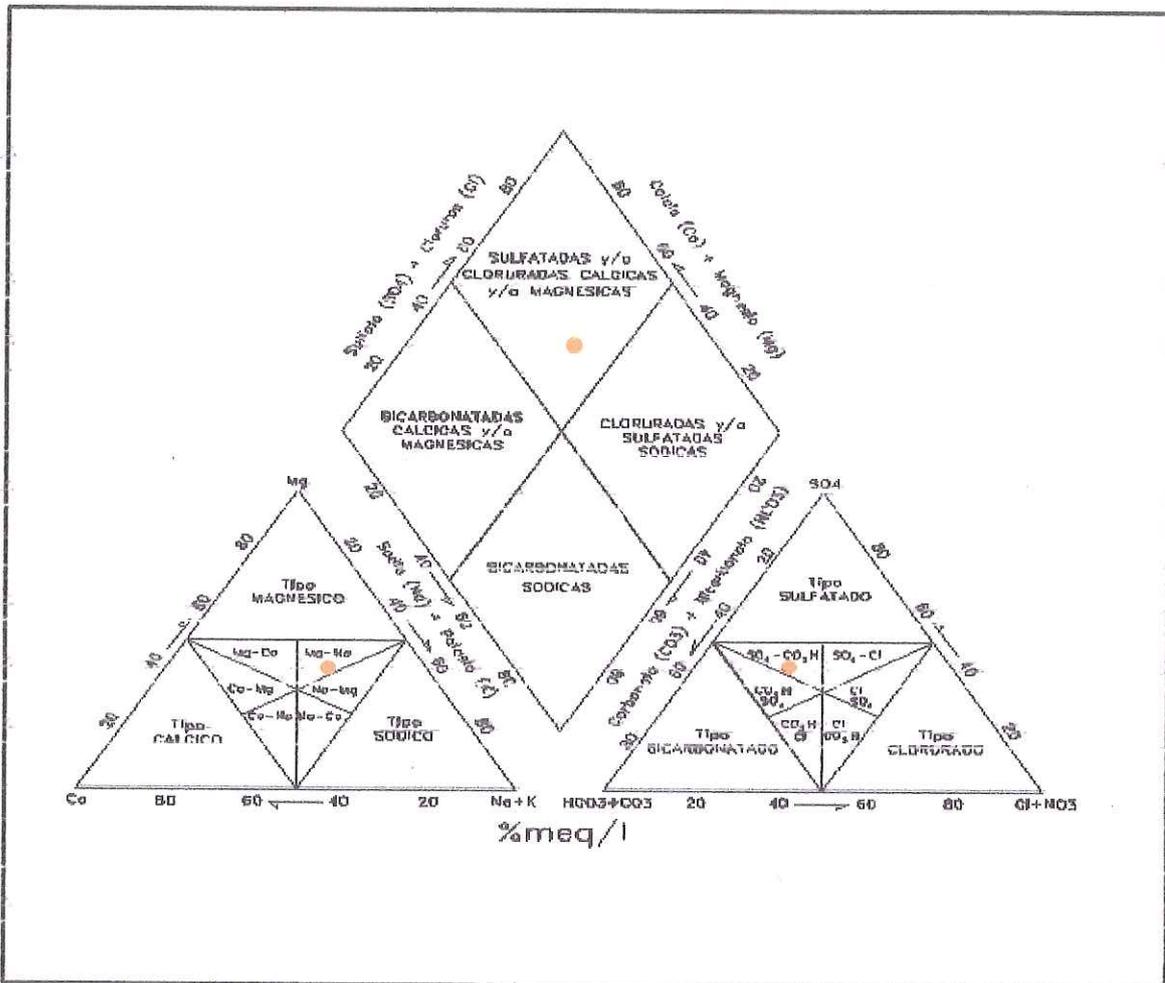


DIAGRAMA DE PIPPER

POZO ET - OLACAPATO



OBSERVACIONES:

AGUA TIPO SULFATADAS CALCICAS Y MAGNESICAS

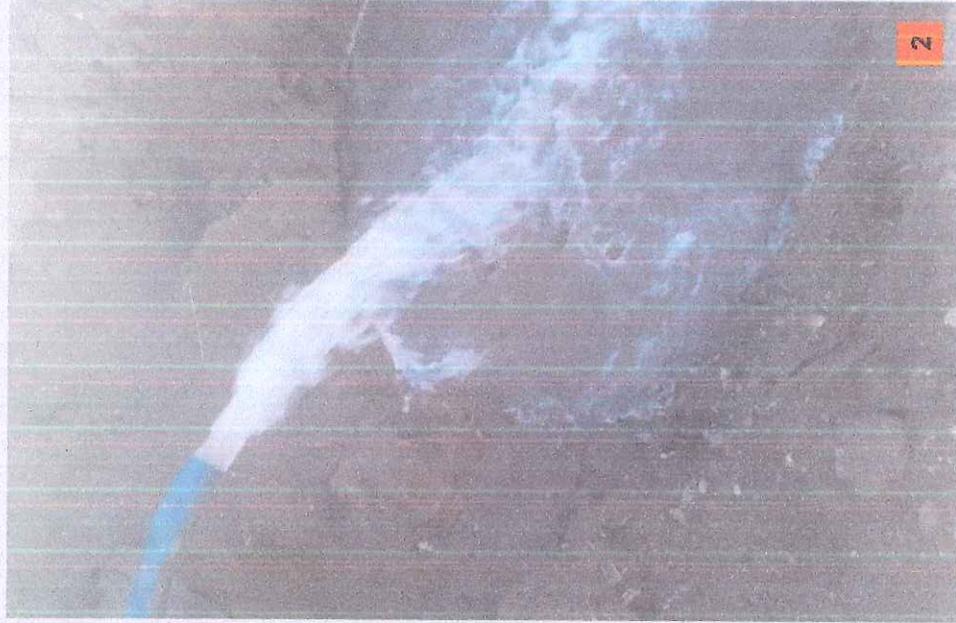
PROYECTO POZÓ TEYMA ABENGOA SA

UBICACIÓN: DPTO. SUSQUES - PROVINCIA DE JUJUY

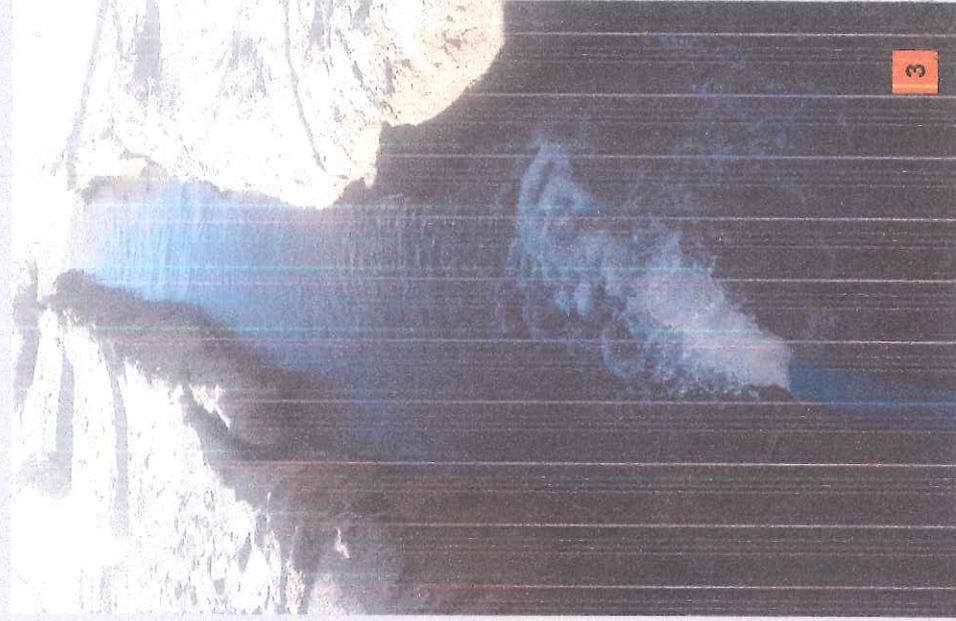


1

FOTOGRAFIA 1  
Perforación.



2



3

FOTOGRAFÍAS 2 - 3  
Bombeo de pozo.

PROVINCIA DE RECURSOS HÍDRICOS  
MESA DE ENTRADA  
No. 18  
Dpto. SUSQUES