



**ECSA S.R.L.**

**Empresa Constructora & Servicios de Agua  
Perforaciones**

# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**“Refuncionalización y Equipamiento de Doce Pozos de Agua en la Puna Jujeña” Expte N° 15478 01 01.**

## UBICACIÓN GENERAL DE LOS POZOS

- Pozo N° 1 – El Morro de Rinconada - Dpto. Rinconada. Provincia de Jujuy.
- Pozo N° 2– Rodeo de Pozuelos - Dpto. Rinconada. Provincia de Jujuy.
- Pozo N° 3– Mocarayte - Puesto del Marquez. Dpto Cochinoca. Pcia de Jujuy.
- Pozo N° 4– Mayinte - Puesto del Marquez. Dpto Cochinoca. Pcia de Jujuy.
- Pozo N° 5 – Punta Al Agua – Intermedia. Dpto Yavi. Pcia. De Jujuy.
- Pozo N° 6 – Ganadería – Intermedia. Dpto Yavi. Pcia. de Jujuy.
- Pozo N° 7 – Sayate – Abra Pampa. Dpto Cochinoca. Pcia de Jujuy.
- Pozo N° 8 – Miraflores– Abra Pampa. Dpto Cochinoca. Pcia de Jujuy.
- Pozo N° 9 – Puesto Chico - Dpto. Santa Catalina- Provincia de Jujuy.
- Pozo N°10- Casira – Dpto. Santa Catalina. Provincia de Jujuy.
- Pozo N°11 – Pasaje –Dpto. Yavi. Provincia de Jujuy.
- Pozo N°12 - Pastos Chicos - Dpto. Susques- Provincia de Jujuy.



**PROVINCIA DE JUJUY**

**- MAYO - NOVIEMBRE 2017 -**

# **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**- “Refuncionalización y  
Equipamiento de Doce  
Pozos de Agua en la Puna  
Jujeña”.**

**- Expediente N° 15478 01 01.**

**- POZOS UBICADOS EN LA REGION  
PUNA**



**PROVINCIA DE JUJUY**

**- MAYO - NOVIEMBRE 2017 -**

---

## **POZOS UBICADOS EN LA REGION GEOLOGICA DE PUNA**

### **POZO N° 1:**

**- EL MORRO DE RINCONADA - DPTO. RINCONADA PCIA. DE  
JUJUY**

### **POZO N° 2:**

**- RODEO DE POZUELOS - DPTO. RINCONADA. PCIA. DE  
JUJUY**

### **POZO N° 9:**

**- PUESTO CHICO - DPTO. SANTA CATALINA- PCIA DE  
JUJUY.**

### **POZO N°10:**

**- CASIRA – DPTO. SANTA CATALINA. PCIA DE JUJUY.**

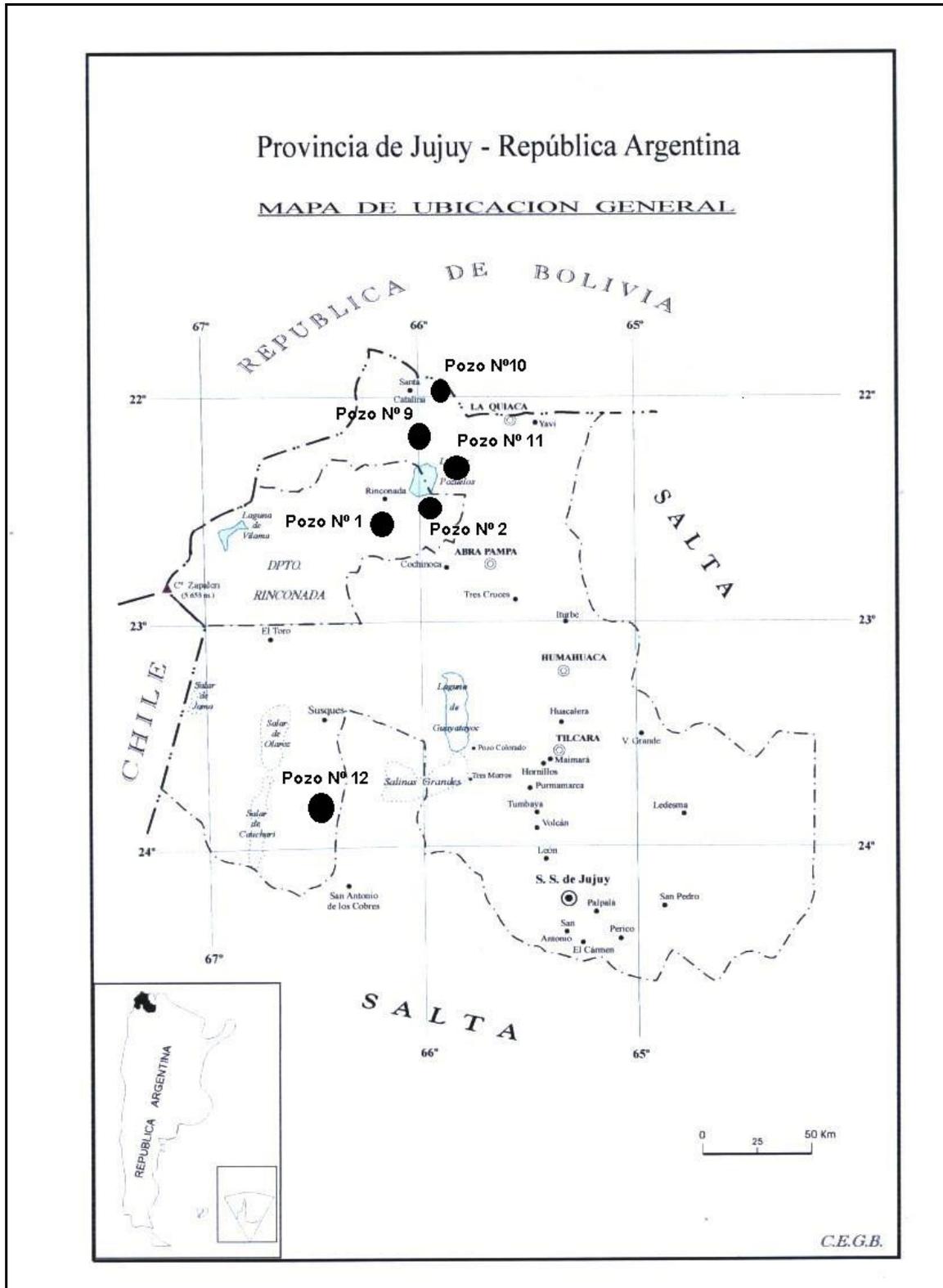
### **POZO N°11:**

**- PASAJE –DPTO. YAVI. PCIA. DE JUJUY.**

### **POZO N°12:**

**- PASTOS CHICOS - DPTO. SUSQUES- PCIA DE JUJUY.**

**UBICACIÓN DE LOS POZOS N° 1, 2, 9, 10, 11 y 12,  
 EN PUNA JUJEÑA**



**-APENDICE**

**I-Datos Generales de los Pozos N° 1, 2,9,10,11 y 12.....12**

- Departamento.....
- Localidad.....
- Distrito.....
- Fecha de las Tareas.....
- Responsable.....
- Consultora.....
- Ubicación y Vías de Acceso.....

**II - Caracterización del Medio Natural y Socioeconómico.....36**

- 1. Geología Regional.....
- 2. Geología local.....
- 3. Hidrogeología regional.....
- 4. Hidrogeología local.....
- 5. Hidrología – Descripción de Cuenca de Pozuelos.....
- 6. Provisión de Agua.....
- 7. Clima: Precipitación y Temperatura.....
- 8. Suelos y vegetación.....
- 9. Situación Socioeconómica: Descripción Social y Económica.....

**III. Descripción Técnica del Pozo N°1:.....54**

- Altura (metros sobre nivel del mar)
- Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)
- Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)
- Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....55**

Descripción de las tareas realizadas, con fechas y en anexo, fotografías.

- Diseño del pozo.....**
- Filmación.....**
- Limpieza de Pozo.....**
- Lavado de Pozo.....**

- Ensayo Hidráulico.....
- Muestreo de Aguas .....
- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano.

**V - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....61**

**BIBLIOGRAFIA.....63**

**ANEXOS.....64**

- Anexo Fotográfico
- Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.
- Anexo de protocolos originales de análisis químicos
- Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.
- Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles.
- Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.

-----0-----

**III.1-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N°2:.....79**

- Altura (metros sobre nivel del mar)
- Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)
- Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)
- Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.1-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....80**

Descripción de las tareas realizadas, con fechas y en anexo, fotografías.

- Diseño del pozo.....
- Filmación.....
- Limpieza de Pozo.....
- Lavado de Pozo.....
- Ensayo Hidráulico.....

- Muestreo de Aguas .....
- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano

**V.1- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....86**

**BIBLIOGRAFIA.....87**

**ANEXOS.....89**

- Anexo Fotográfico
- Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.
- Anexo de protocolos originales de análisis químicos
- Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.
- Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y factura de compra.
- Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.

-----0-----

**III.2-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N°9:.....102**

- Altura (metros sobre nivel del mar)
- Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)
- Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)
- Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.2-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....103**

Descripción de las tareas realizadas, con fechas y en anexo, fotografías.

- Diseño del pozo.....
- Filmación.....
- Limpieza de Pozo.....
- Lavado de Pozo.....
- Ensayo Hidráulico.....
- Muestreo de Aguas .....

- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano

**V.2- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....109**

**BIBLIOGRAFIA.....110**

**ANEXOS.....112**

-Anexo Fotográfico

-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.

-Anexo de protocolos originales de análisis químicos

-Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.

-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y factura de compra.

-Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.

-----0-----

**III.3-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N°10:.....125**

Altura (metros sobre nivel del mar)

Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)

Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)

Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.3-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....126**

Descripción de las tareas realizadas, con fechas y en anexo, fotografías.

-Diseño del pozo.....

-Filmación.....

-Limpieza de Pozo.....

-Lavado de Pozo.....

-Ensayo Hidráulico.....

-Muestreo de Aguas .....

- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano

**V.3- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....132**

**BIBLIOGRAFIA.....133**

**ANEXOS.....135**

-Anexo Fotográfico

-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.

-Anexo de protocolos originales de análisis químicos

-Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.

-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y factura de compra.

-Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.

-----0-----

**III.4-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N° 11:.....148**

Altura (metros sobre nivel del mar)

Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)

Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)

Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.4-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....149**

Descripción de las tareas realizadas, con fechas y en anexo, fotografías.

-Diseño del pozo.....

-Filmación.....

-Limpieza de Pozo.....

-Lavado de Pozo.....

-Ensayo Hidráulico.....

-Muestreo de Aguas .....

- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano

**V.4- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....155**

**BIBLIOGRAFIA.....156**

**ANEXOS.....158**

-Anexo Fotográfico

-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.

-Anexo de protocolos originales de análisis químicos

-Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.

-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y factura de compra.

-Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.

-----0-----

**III.5-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N°12:.....172**

Altura (metros sobre nivel del mar)

Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)

Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)

Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.5-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....173**

Descripción de las tareas realizadas, con fechas y en anexo, fotografías.

-Diseño del pozo.....

-Filmación.....

-Limpieza de Pozo.....

-Lavado de Pozo.....

-Ensayo Hidráulico.....

-Muestreo de Aguas .....

- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano

**V.5- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....179**

**BIBLIOGRAFIA.....180**

**ANEXOS.....182**

-Anexo Fotográfico

-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.

-Anexo de protocolos originales de análisis químicos

-Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.

-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y factura de compra.

-Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.

-----0-----

## **I -DATOS GENERALES**

### **POZO N° 1- EL MORRO DE RINCONADA**

**Departamento:** Rinconada

**Localidad:** Rinconada.

**Distrito:** El Morro.

**Fecha de las tareas:** 31/05/2017 al 25/07/2017.

**Responsable:** María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco.

**Consultora:** ECSA S.R.L.

#### **Ubicación y vías de acceso:**

Esta obra se encuentra ubicada en, Distrito El Morro de Rinconada, sobre ruta Provincial N° 7, a 75 Km de Abra Pampa. (Véase Grafico N° 1) Se accede, transitando por ruta Provincial N° 7, con destino a Mina Pirquitas, 2 Km antes de llegar a Rinconada, ingresando a mano derecha de la ruta, por camino secundario, a 200m se sitúa la obra con el pozo refuncionalizado. De esta localidad a S.S. de Jujuy, lo separa una distancia de 275Km.

Altitud: 3.500 msnm

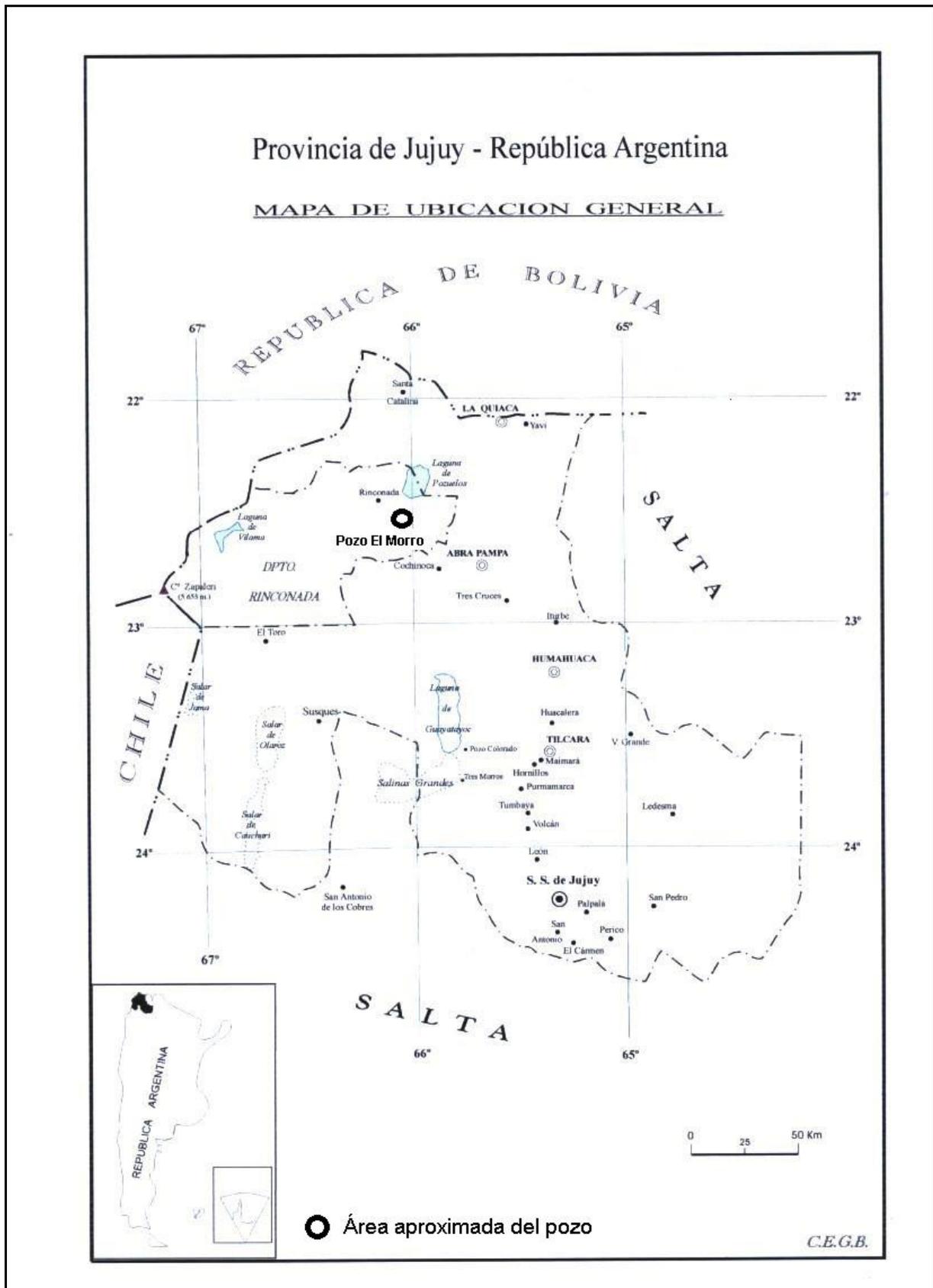
El poblado cuenta con una escuela rural.

La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta N° 7.

En los alrededores hay fincas ganaderas.

Coordenadas Geográficas, 22° 28´ 41,40" S - 66° 07´ 5,94"W.

Año de construcción: 2002/2003, por la Dirección Provincial de Hidráulica.



**Gráfico N° 1: Mapa de Ubicación del Pozo N° 1.**



**Gráfico N° 2: Ubicación General del Pozo N° 1 Departamento Rinconada**



**Ubicación del pozo N° 1. El Morro, en la propiedad de la Familia Agustín Trejo.**

## **-POZO N° 2 - RODEO DE POZUELOS-RINCONADA**

**Departamento:** Rinconada

**Localidad:** Pozuelos.

**Distrito:** Rodeo.

**Fecha de las tareas:** 01/07/2017 al 31/07/2017.

**Responsable:** María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco.

**Consultora:** ECSA S.R.L.

### **Ubicación y Vías de Acceso:**

Esta localidad se encuentra sobre ruta Provincial N° 69, a 55 Km de Abra Pampa, transitando por ruta Provincial N° 7. Se sitúa en la margen derecha de la Laguna de Pozuelos y a 20 Km, de Rinconada. De esta localidad a S.S. de Jujuy, lo separa una distancia de 277Km. (Véase gráfico N°1 y 2)

Altitud: 3.550 msnm

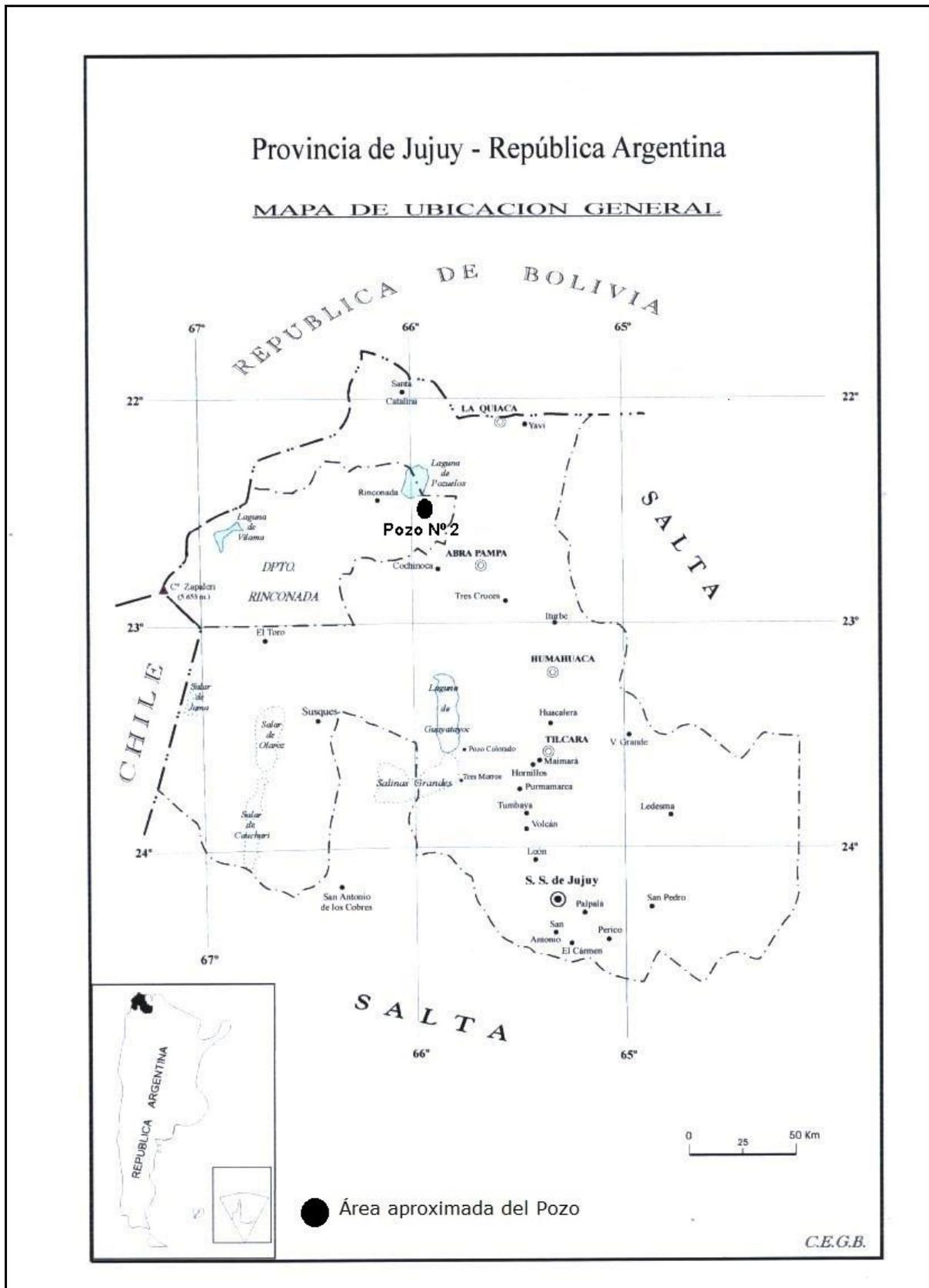
El poblado cuenta con una escuela rural N° 114.

La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta N° 7.

En los alrededores hay fincas ganaderas en un radio de 500 metros.

Coordenadas Geográficas: 22°22´45,12″S – 65°56´30,06″W

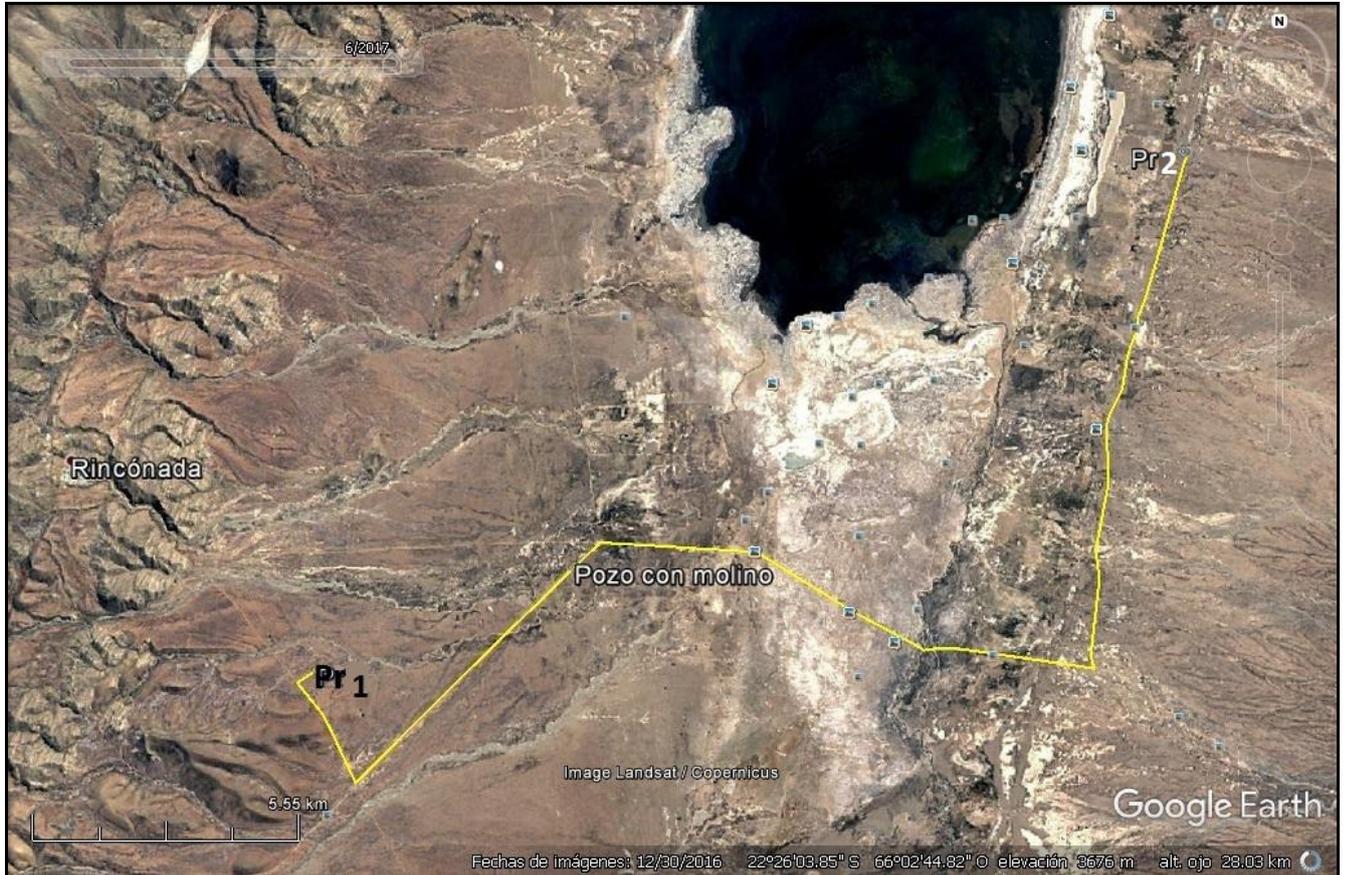
Año de construcción: 1980- por la Dirección Provincial de Hidráulica.



**Mapa de Ubicación del Pozo N° 2.**



**Ubicación General del Pozo N°2. Departamento Rinconada**



**Ubicación del pozo N° 2. Rodeo, En propiedad de los Sres. Zenarruza y Mignacco.**

---

## **-POZO N° 9- PUESTO CHICO –CIENEGUILLAS- SANTA CATALINA.**

**Departamento:** Santa Catalina.

**Localidad:** Puesto Chico.

**Distrito:** Cieneguillas

**Fecha de las Tareas:** 10/09/2017 al 27/10/2017.

**Responsable:** María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco

**Consultora:** ECSA S.R.L.

### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra a 11,30km al oeste de la localidad de Cieneguillas en el departamento de Santa Catalina. Se accede al mismo desde la localidad de La Quiaca, departamento Yavi, por ruta Nacional N° 40, con dirección oeste se recorre 47km y se encuentra la localidad de Cieneguillas, caracterizada por contar con una guarnición de Gendarmería, desde allí continuando por la misma ruta hacia el oeste 11,3 km, se encuentra, a mano derecha, el camino secundario de acceso al pozo, ingresando por el mismo 2,25km mas adelante se encuentra el pozo N° 9- Puesto Chico.

Altitud: 3.689 msnm.

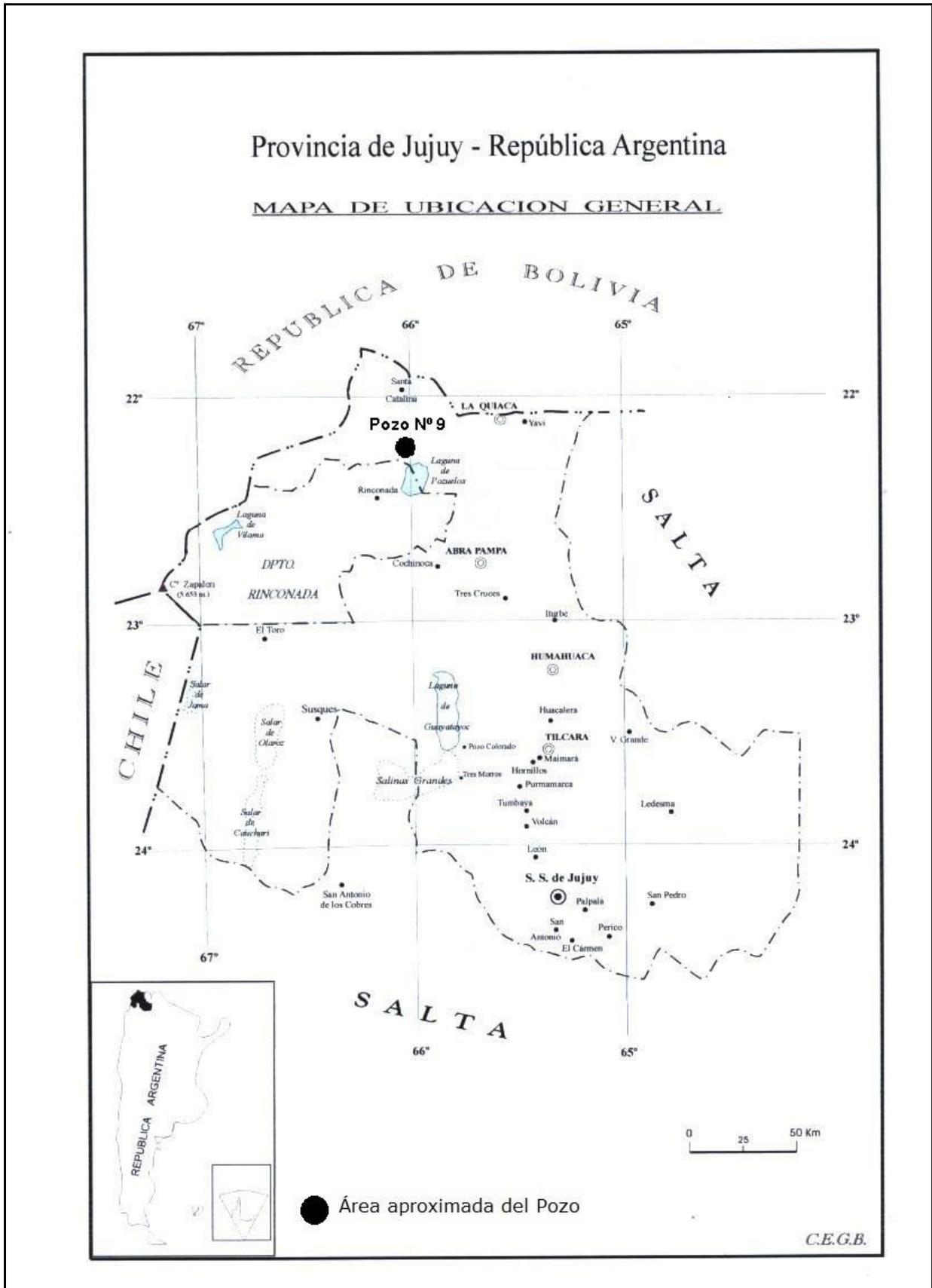
Servicios: El poblado de Cieneguillas cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y servicio de comunicación celular, red de agua potable. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta Nacional N° 40.

Población: El censo INDEC de 2010 le incluyo dentro de Santa Catalina como población importante con 350 habitantes.

En los alrededores del pozo hay cuatro familias con fincas ganaderas, varias de las cuales comenzó con proyecto para la cría de ganado vacuno.

Coordenadas Geográficas, Posgar 94: 22° 06´ 20,37" S- 65° 58´ 22,46" W

Año de Construcción 1990 Dirección Provincial de Hidráulica.



**Mapa de Ubicación del Pozo N° 9.**



**Ubicación General del Pozo N° 9. Departamento Santa Catalina.**



**Ubicación del pozo N° 9. Puesto Chico, Cieneguillas, Dpto. Santa Catalina.**

## **-POZO N° 10: CASIRA - SANTA CATALINA**

**Departamento:** Santa Catalina.

**Localidad:** Casira.

**Distrito:** Casira.

**Fecha de las Tareas:** 10/09/2017 al 16/10/2017.

**Responsable:** María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco

**Consultora:** ECSA S.R.L.

### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra a 350km al noroeste de San Salvador de Jujuy, a 70 km de la localidad de La Quiaca, por ruta provincial N°40, y N° 5 a 3.664metros sobre el nivel del mar.

Saliendo desde Casira, por camino secundario, con rumbo noroeste a 1,87 km se encuentra el pozo N° 10 a reacondicionar.

Altitud: 3.664 msnm.

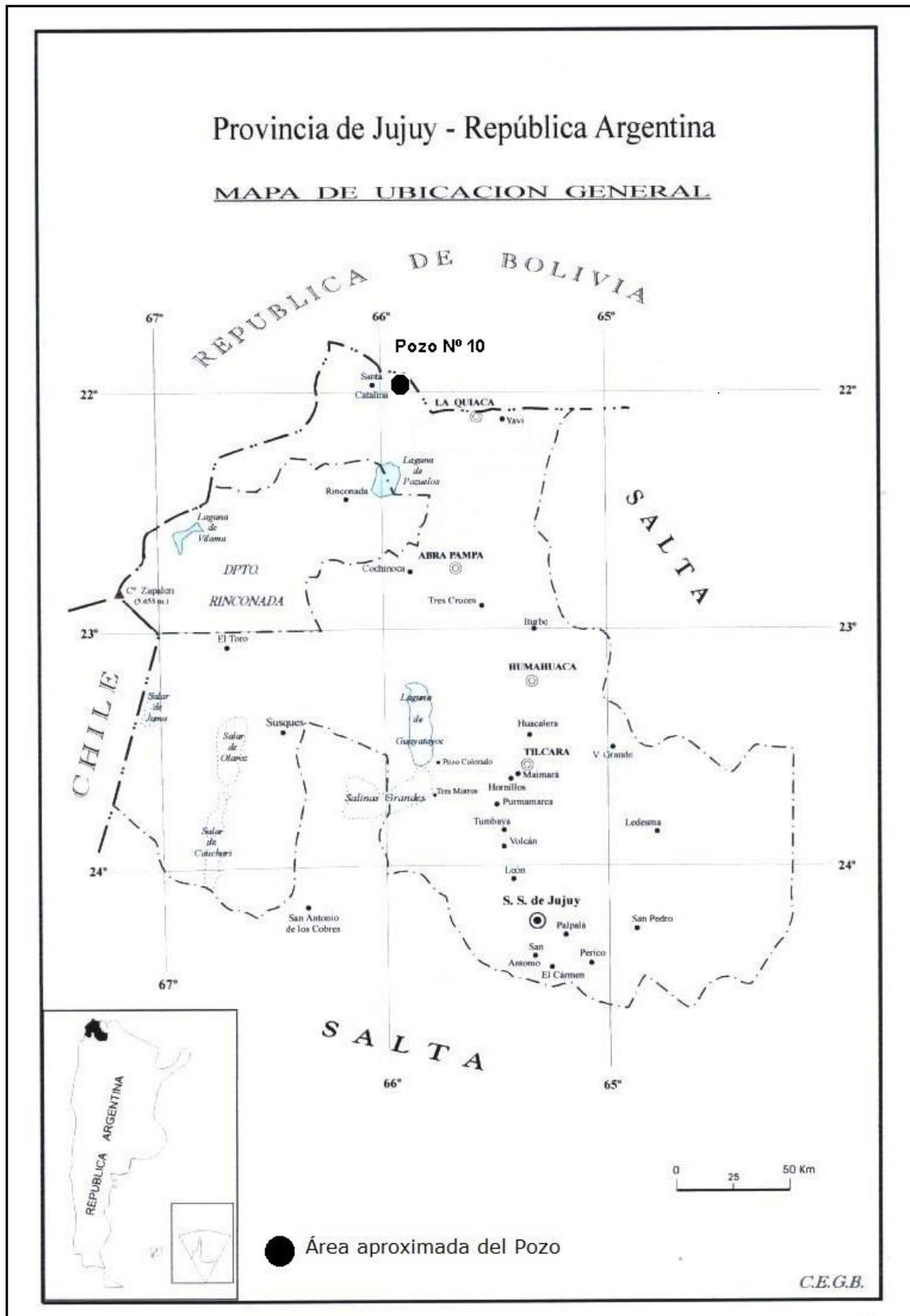
Servicios: El poblado de Casira cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y red de agua potable. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta provincial N° 5.

Población: El censo INDEC de 2010 determino una población de 400 habitantes. Cuenta con jardín de infantes, escuela N° 146, estacional con nivel primario y secundario a los que asisten 73 alumnos en total.

En los alrededores hay seis familias con fincas ganaderas, que se beneficiarán con la reactivación del pozo.

Coordenadas Geográficas, Posgar 94: 22° 58´23,51" S- 65° 54´40,80" W

Año de construcción 1990 Dirección Provincial de Hidráulica.



**Mapa de Ubicación Pozo N°10.**



**Ubicación General Pozo N°10. Departamento Santa Catalina.**



**Ubicación del pozo N° 10. Casira, Dpto. Santa Catalina.**

## **-POZO N° 11: PASAJE- DEPARTAMENTO YAVI**

**Departamento:** Yavi.

**Localidad:** Cieneguillas

**Distrito:** Pasaje

**Fecha de las Tareas:** 10/09/2017 al 11/11/2017.

**Responsable:** María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco

**Consultora:** ECSA S.R.L.

### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra a 415km al noroeste de San Salvador de Jujuy y a 65 km de la localidad de La Quiaca, por ruta provincial N°40 y Ruta Provincial N° 69 a 3.727metros sobre el nivel del mar.

Saliendo desde Cieneguillas, con rumbo sur por ruta provincial N° 69, a 13,2km se encuentra el cruce con el camino secundario que 1,56km se encuentra el pozo N° 11.

Altitud: 3.727 msnm.

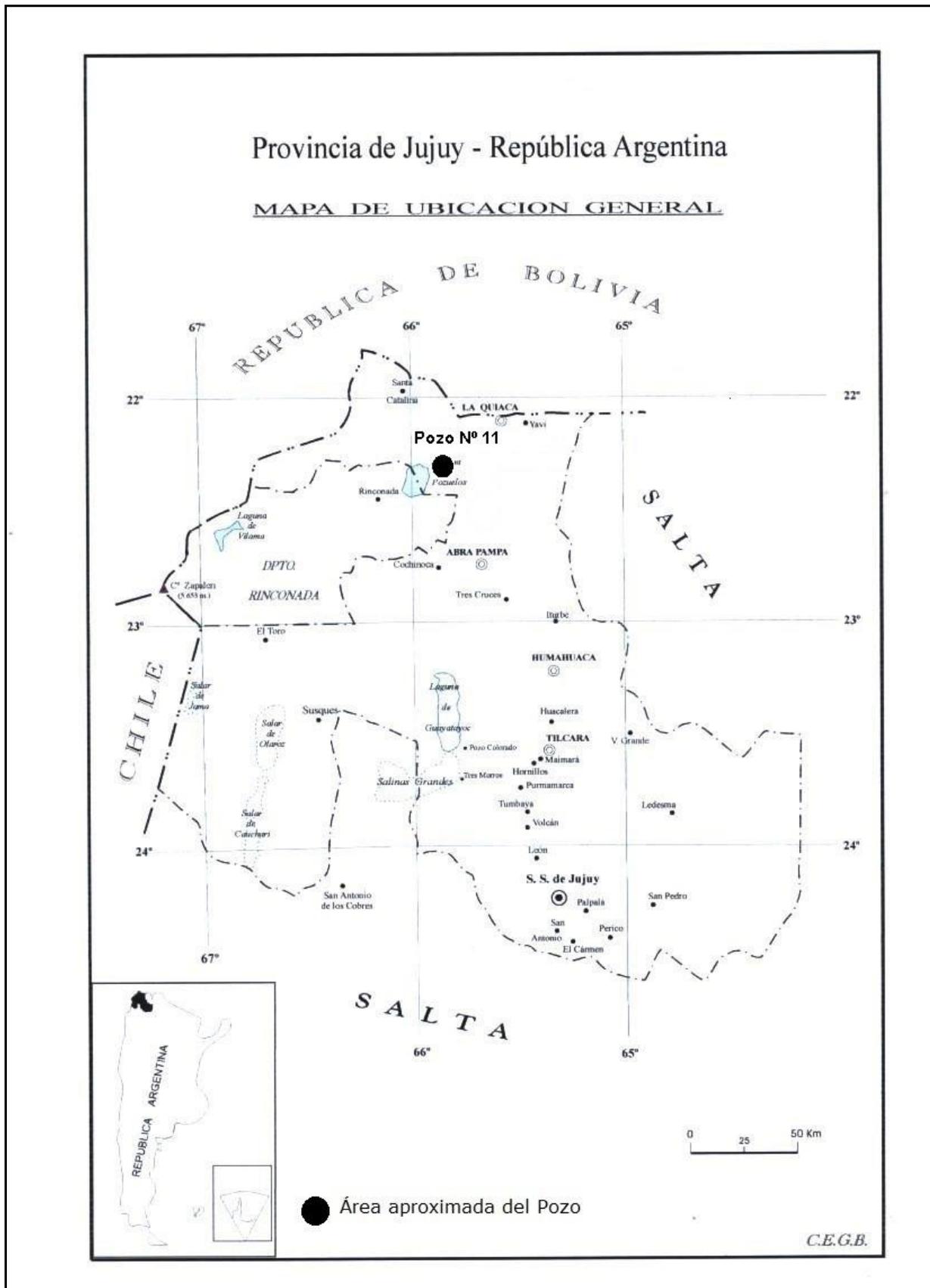
Servicios: El poblado de Pasaje es realmente pequeño compuesto por 6 familias que viven de la cría de ganado.

La quiaca capital del departamento Yavi, cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y red de agua potable. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta provincial N° 9.

Población: El censo INDEC de 2010 determino una población de 18160 habitantes para el departamento Yavi. Cuenta con jardín de infantes, escuelas, con nivel primario, secundario y nivel terciario.

Coordenadas Geográficas, Posgar 94: 22° 12´31,70" S- 65° 54´43,77" W

Año de construcción 1990 Dirección Provincial de Hidráulica.



**Mapa de Ubicación del Pozo N° 11.**



**Ubicación General del Pozo en el Departamento Yavi.**



**Ubicación del pozo N° 11. Pasajes, departamento Yavi.**

## **-POZO N° 12: PASTOS CHICOS- DEPARTAMENTO SUSQUES**

**Departamento:** Yavi.

**Localidad:** Cieneguillas

**Distrito:** Pasaje

**Fecha de las Tareas:** 10/09/2017 al 11/11/2017.

**Responsable:** María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco

**Consultora:** ECSA S.R.L.

### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra a 255km al oeste de San Salvador de Jujuy y a 55 km de la localidad de Susques, por ruta Nacional N° 52 y ruta Nacional N° 40 a 3848metros sobre el nivel del mar.

Saliendo desde Susques, por Ruta Naciona N° 52 Paso de Jama 5km al oeste se encuentra la ruta Nacional N° 40, girando a la Izquierda por 50km se llega al acceso al pueblo de Pastos Chicos, desde el cruce al camino secundario se recorre 255metros y por este con rumbo sur a 334m se encuentra el pozo N° 12 Pastos Chicos.

Altitud: 3.848 msnm.

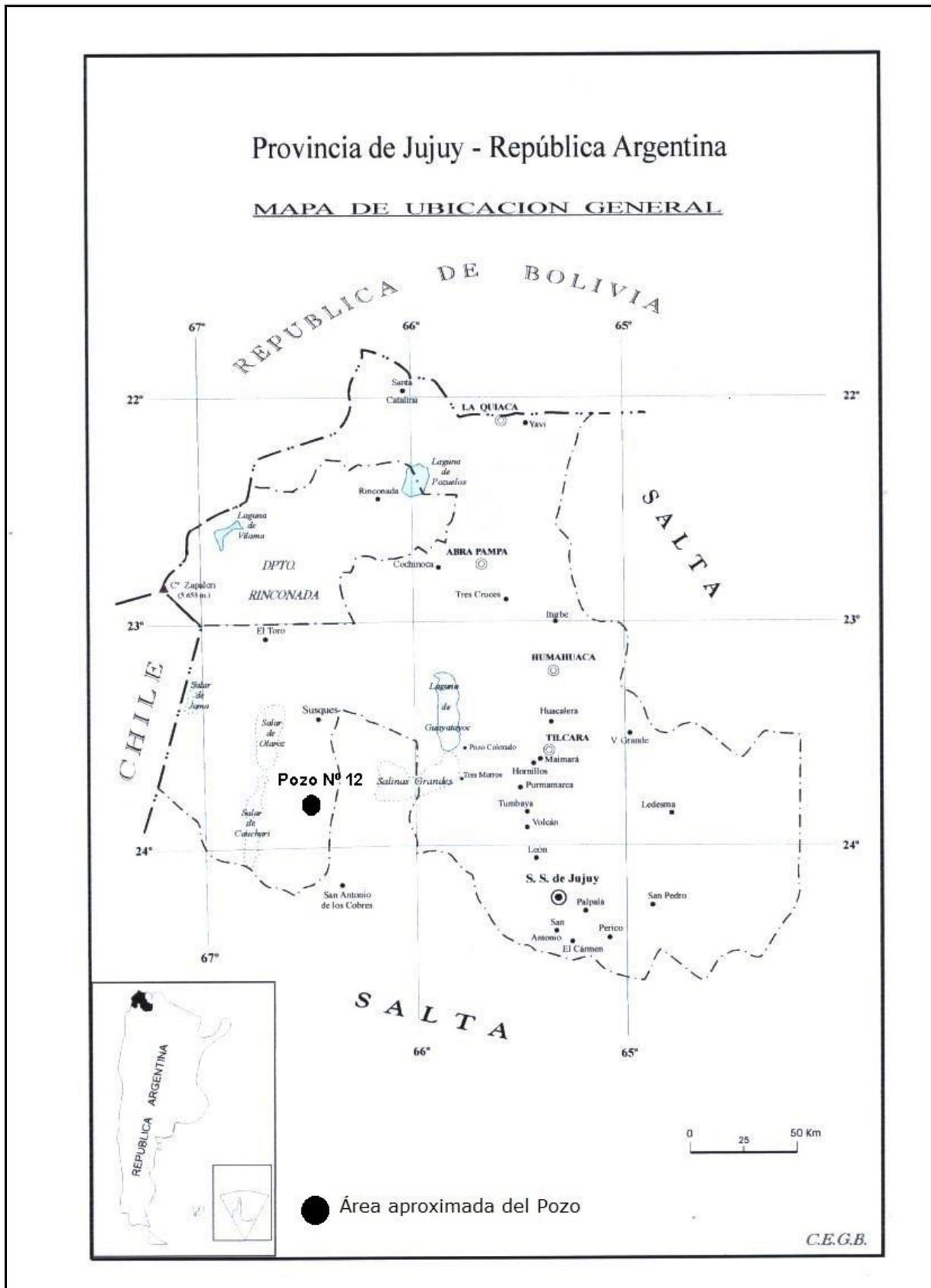
Servicios: El poblado de Pastos Chicos cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y red de agua potable. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA y fibra óptica, a lo largo de la ruta Nacional N° 40.

Población: El censo INDEC de 2010 determino una población de 104 habitantes estables, más los rurales. Cuenta con jardín de infantes, escuela estacional con nivel primario y secundario a los que asisten alumnos del pueblo y los alrededores.

Loa habitantes del pueblo de Pastos Chicos son los beneficiarios del agua para el ganado con la reactivación del pozo.

Coordenadas Geográficas, Posgar 94: 22° 12´ 31,70" S- 65° 54´ 43,77" W

Año de construcción 1990 Dirección Provincial de Hidráulica.



**Mapa de Ubicación del Pozo N° 12.**



**Ubicación General del Pozo N° 12, en el Departamento Yavi.**



**Pozo N° 12 - Pastos Chicos - Departamento Susques**

## **II - Caracterización del Medio Natural y Socioeconómico**

### **1. Geología Regional:**

El área de estudio pertenece a la unidad morfoestructural de Puna. (J. C. Turner; Geología Regional Argentina.1980). Esta unidad se caracteriza por ser un bloque elevado surcado por cordones montañosos de orientación submeridiana, los que limitan amplias depresiones endorreicas ocupadas parcialmente por lagunas o salares, a excepción de la cuenca del río San Juan, el cual constituye una red de drenaje exorreica hacia el Atlántico.

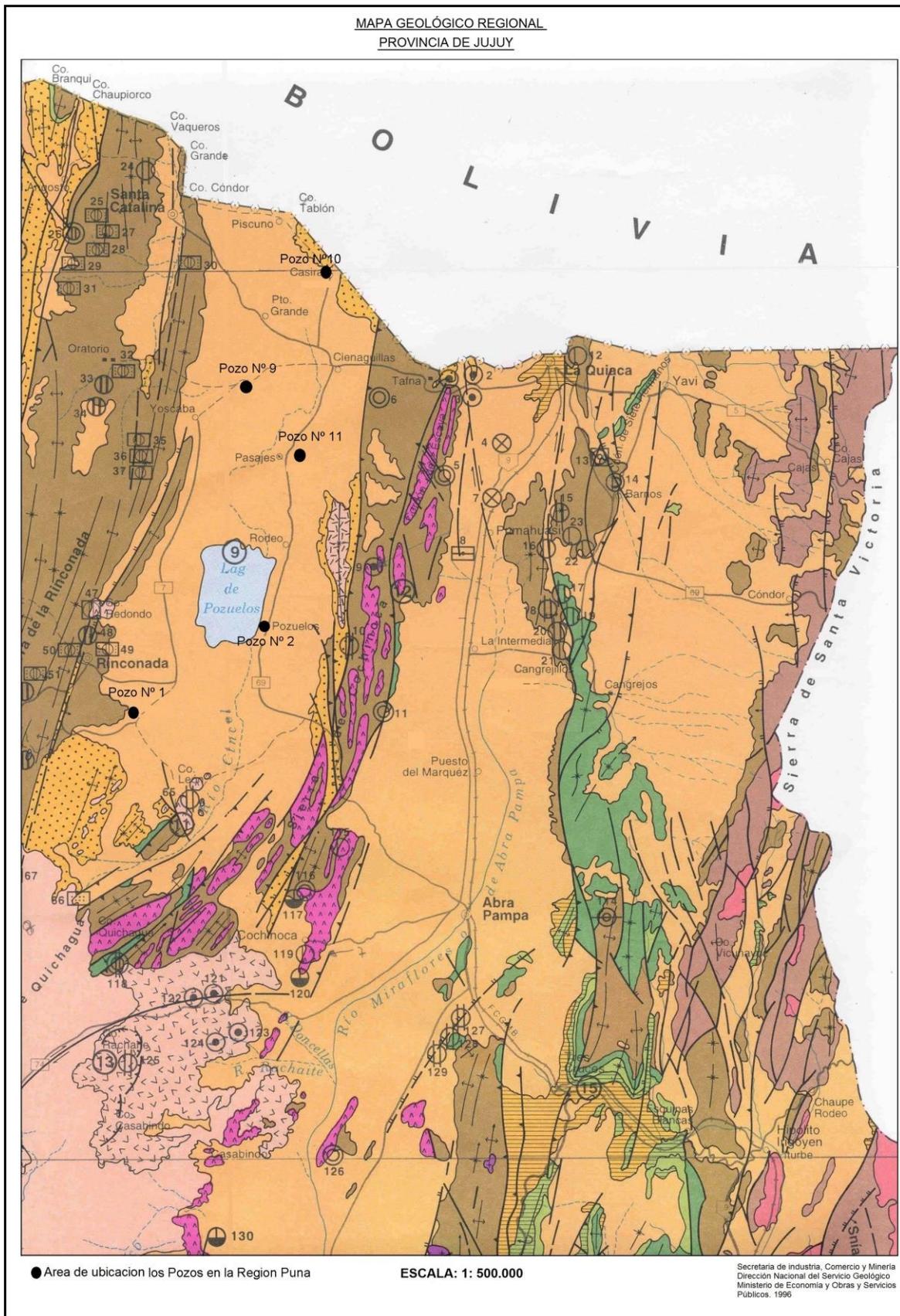
Los bolsones tienen una altitud media entre 3.500 y 3.800 metros, mientras que los cordones periféricos alcanzan en algunos casos hasta los 4.500 metros, con picos volcánicos del orden de los 6.000 metros.

El plegamiento más activo está registrado en las rocas ordovícicas afectadas por los movimientos Oclóyicos (Paleozoico Inferior), siendo mayores los efectos de la fracturación en las rocas afectadas por la orogenia Andina del Terciario, la que generó fallas inversas de alto ángulo dando origen a montañas en bloque con movimiento esencialmente verticales .

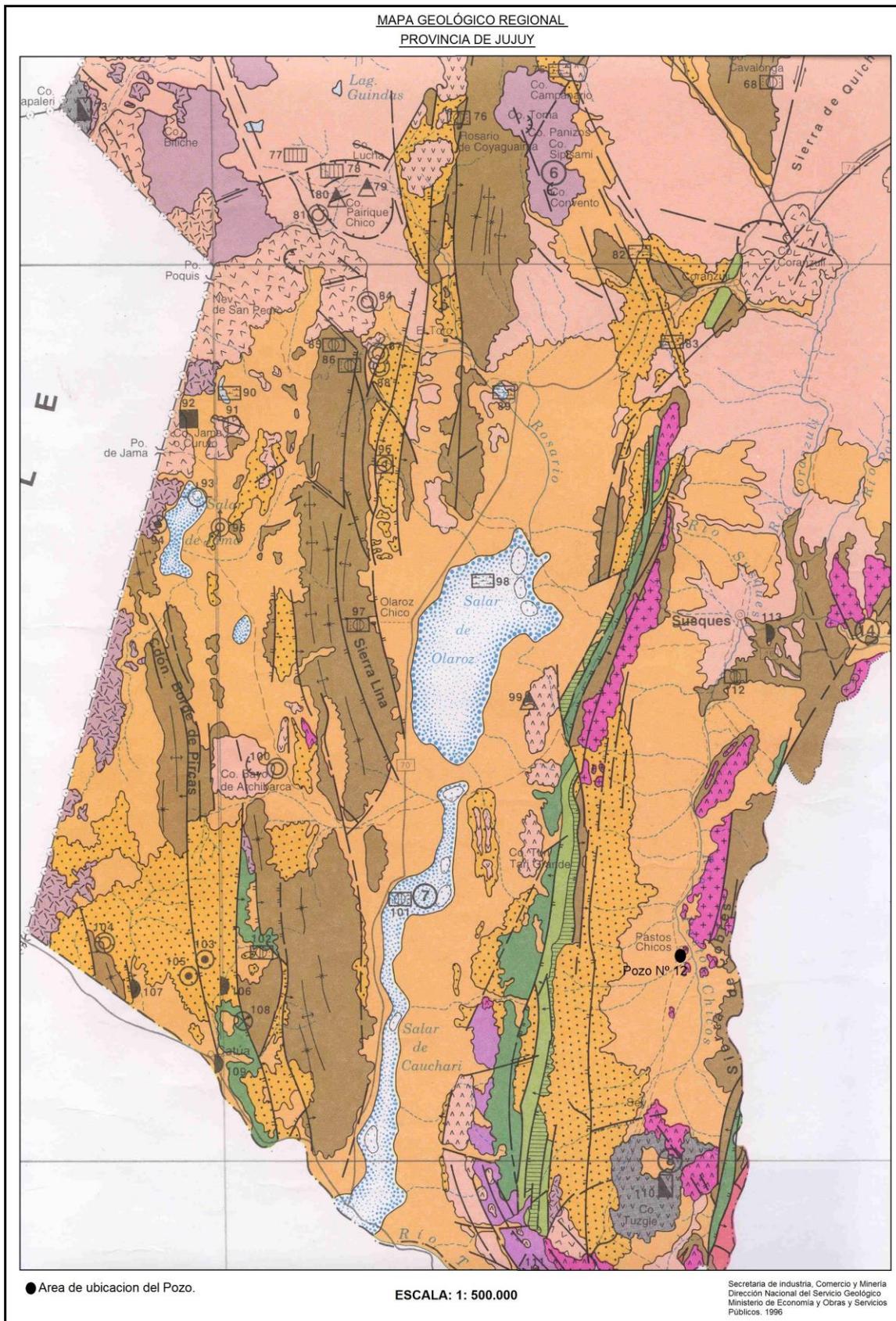
En el área, las rocas más antiguas son de edad ordovícica, constituyendo el basamento de la región.

Las sedimentitas ordovícicas tienen una distribución muy amplia, compuestas por depósitos principalmente marinos tipo flysch (intercalaciones de pelitas y areniscas). El conjunto está afectado por metamorfismo de bajo grado, transformando las areniscas en cuarcitas y las arcillas y lutitas en pizarras. Estas constituyen preponderadamente el núcleo de los cordones montañosos y en la parte occidental la base de las formaciones más jóvenes.

Los movimientos orogénicos cretácicos plegaron intensamente el basamento de la Puna. A fines del Cretácico (120 – 60 m.a.) se produce una regresión generalizada de las cuencas marinas, donde comenzó un ciclo de sedimentación continental y marino litoral. Posteriormente estos sedimentos fueron erosionados en gran parte y en gran parte sobre el paleorelieve se acumularon, en el terciario, los materiales continentales tipo "red beds". Estos se caracterizan por un conglomerado de base, bancos de areniscas finas a medianas y niveles arcillosos.



**Gráfico N° 3: Mapa Geológico Regional, centro norte de La Provincia.**



**Gráfico N° 4: Mapa geológico Regional, sector sur de la Provincia**

			<b>REFERENCIAS</b>		
			<b>PUNA</b>		
<b>CENozoico</b>	CUATERNARIO		 Acumulaciones detríticas modernas		
			 Evaporitas		
	TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO	 Ignimbritas dacíticas relacionadas a calderas	 Secuencias clásticas y volcanoclásticas.
			MIOCENO	 Edificios volcánicos centrales lávicos	
				 Centros andesíticos basálticos	
		PALEOCENO	OLIGOCENO	 Estratovolcanes andesíticos dacíticos	Incluye: -Toba Cusi-Cusi -Qda. Honda -Peña Colorada -Antuzar -Tiomayo -Sijes -Moreta
				 Centros ignimbriticos con desarrollo de calderas ignimbriticas daciticas	
				 Complejos dómicos dacíticos	
	PALEOCENO	EOCENO	 Subgpo. Santa Bárbara		
		PALEOCENO	 Subgpo. Balbuena		
<b>MEsozoico</b>	CRETACICO INFERIOR, A SUPERIOR.		 Subgpo. Pirgua		
	JURASICO		 Rocas graníticas Incluye: F. Aguilar, Abra Laite F. Tusaquillas, F. Rangel		
<b>PALEozoico</b>	PERMICO		 Rocas dioríticas a graníticas, incluye. Stock Comp Castro Tolay, Gdr. Pura Leucgto. Bayo	 Secuencias clásticas postordovicicas-precretácicas. F. Cauchari, F. Cerro Morado	
	CARBONIFERO				
	DEVONICO				
	SILURICO				
	ORDOVICICO		 Grupo Santa Victoria y otros depósitos clásticos	 Secuencias magnéticas a) Plutónicas b) Volcánicas y subvolcánicas	
	CAMBRICO				
PRECAMBRICO			 F. Funcoviscana		

**Gráfico N° 5: Referencias del Mapa Geológico Regional-Columna Estratigráfica**

En el sector occidental, el Cenozoico presenta intensos procesos volcánicos que produjeron megaestructuras y enormes capas ignimbríticas cubriendo vastas áreas de la región.

Las cuencas de los ríos Orosmayo, Granada y Grande de San Juan son de tipo conglomerádicas con clastos grandes en disposición caótica en la base. Hacia el techo los depósitos se hacen estratificados con textura de tubos. Las intercalaciones de lentes arenosos son frecuentes. Los rellenos de las terrazas bajas y de los lechos de los ríos no difieren de este esquema y sus espesores varían localmente.

En contraposición el material que rellena las depresiones intermontanas de Pozuelos, Miraflores, Guayatayoc y salinas Grandes, se caracterizan por su potencia y distribución areal formando abanicos aluviales y depósitos fluviales. En el ámbito de la Puna son comunes las acumulaciones de origen eólico.

Durante el transcurso del Cuaternario la zona estuvo sometida a erosión, generando la acumulación de materiales de acarreo debido principalmente a corrientes torrenciales con intervención glaciaria.

Los depósitos arenosos y limosos de origen aluvial, tienen una distribución más reducida en la parte occidental, limitándose solamente a las depresiones centrales de los principales ríos.

## **2. Geología Local:**

Está conformada por sedimentos de distintos orígenes, siendo los principales de origen fluvial, eólico y eólico volcánico. Todos ellos de edad cuaternaria y están constituidos por un estrato aluvial superior de 5 a 10 metros con cemento arcilloso muy duro con rodados pequeños del orden de los 5 a 10 cm. Por debajo se encuentra un estrato de tobas y arenas con algunos rodados de pequeño diámetro. Por debajo de estas formaciones cuaternarias se encuentran rocas lajosas de edad Ordovícicas que conforman el sustrato impermeable de toda la región.

## **3. Hidrogeología Regional:**

La mayor parte de los núcleos de cordones montañosos de esta región está caracterizada por la presencia de sedimentitas marinas, pertenecientes al Paleozoico Inferior, encontrándose también en la base de los depósitos cuaternarios. Su litología

consta de cuarcitas, esquistos, grauvacas, areniscas y lutitas, cuyas rocas son impermeables y de escasa porosidad primaria, pero altamente fisuradas. Esto significa que existe un potencial volumen de fisuras, pero su magnitud varía de acuerdo a la interrelación de potencia, plegamiento y tectonización, interesando además los pliegues de estas formaciones paleozoicas que forman un receptáculo natural de las precipitaciones.

Presentan una red hídrica bien desarrollada, donde los ríos se caracterizan por poseer lechos anchos y poco profundos -en general los acuíferos permanentes- pero de calidad y recarga reducida durante el invierno. Aunque existen varios ríos y arroyos permanentes, la mayoría de ellos tienen agua sólo durante pocos días durante la época estival (octubre a abril), caracterizada por fuertes crecientes de corta duración.

Una zona de sedimentos tipo "Reds- Beds" (arcillas, areniscas y margas) de edad Cretácica Superior y Terciaria Inferior, está caracterizada por su impermeabilidad y ausencia de volumen de fisuras. En consecuencia el sistema hídrico se encuentra bien organizado pero seco, sin ningún tipo de río o arroyo permanente, excepto los que vienen de otra zona. Las corrientes son muy fuertes pero extremadamente cortas. Los lechos de los ríos y arroyos son profundos y secos; la recarga no llega a desarrollar un acuífero permanente ni semipermanente.

Se encuentra también una zona de rocas de origen volcánico (tobas, dacitas y andesitas), de edad terciaria a cuaternaria inferior cuyas características son muy variables. Las tobas, dacitas y andesitas muestran en general un sistema de fisuras de enfriamiento rellenado con agua. Por lo tanto, se encuentran pequeños ojos de agua con recarga y caudal reducidos. Los ríos y arroyos debido a la rápida infiltración son temporarios y presentan una red hídrica bien desarrollada. Los lechos son amplios y pocos profundos, con acuíferos semipermanentes y de poco caudal.

Las áreas cubiertas por ignimbritas presentan una variación de permeabilidad debido al tipo de deposición. Las depositadas subacuáticamente (sobre lagunas), presentan generalmente -por destrucción de las micas y su alteración a arcillas- permeabilidades reducidas, por lo tanto da origen a una morfología alta, con plataformas que contienen lagunas y una red hídrica reducida.

Las ignimbritas subáreas tienen permeabilidades altas y tienden a formar torres, paredes y cañadones con una red hídrica bien desarrollada.

Los contactos entre ignimbritas subáreas y subacuáticas son reconocibles porque presentan en general manantiales y ojos de agua.

Los sedimentos continentales de edad terciaria-cuaternaria que rellenan las depresiones (conglomerados, fanglomerados, arcillas, arenas y areniscas) están caracterizados por una permeabilidad que varía según su contenido en arcilla y limo. Como consecuencia la red hídrica es reducida, los ríos y arroyos presentan cauces anchos y profundos, semipermeables con acuíferos permanentes. Los contactos entre rocas de base y rellenos modernos están caracterizados por la presencia de ojos de agua y/o manantiales. Los caudales de los acuíferos varían mucho según el área de recarga.

Las grandes cuencas intermontanas presentan acuíferos intercalados profundos, muchos con agua salada y colchones de agua dulce en las zonas de recarga (desembocadura de los afluentes)

#### **4. Hidrogeología Local**

Pozuelos se encuentra ubicada sobre los conos interdigitados que bajan de la Sierra de Cochinoca, y que rellenan la cuenca progresivamente. La estratificación por lo tanto está integrada por napas y lentes intercaladas de arenas, limos y arcillas.

El nivel freático tiene mínimas oscilaciones, los pozos están ubicados en un colchón de agua dulce sobre agua salada en el nivel de la laguna. El colchón de agua dulce mencionado se alimenta de los afluentes temporarios provenientes de la Sierra y es de espesor reducido.

#### **-Descripción de Cuenca de Laguna de Pozuelos**

Esta depresión de orientación aproximada norte-sur se encuentra limitada lateralmente en el naciente por el Cordón de Escaya y su prolongación al sur en la Sierra de Cochinoca, desviándose al suroeste en la Sierra de Quichagua. Sus límites

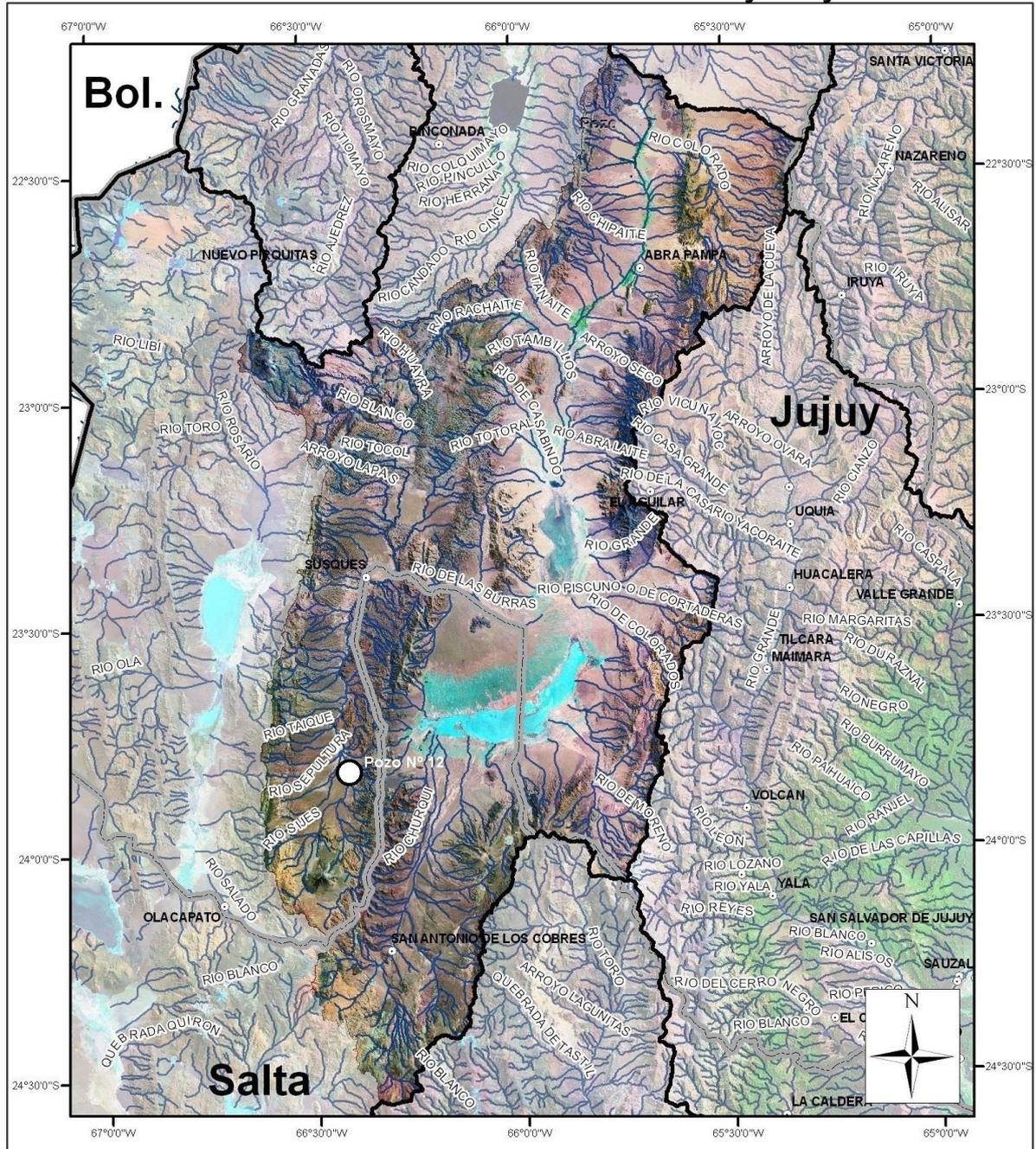
por la parte occidental están representados por la Sierra de Rinconada. Se encuentra rellena por sedimentos modernos de espesor y facies variables.

Los cursos de agua que drenan las vertientes de las serranías son en mayoría de carácter temporario, infiltrándose la totalidad de su caudal al llegar al pie de sierra. Los cursos de mayor jerarquía integrantes de este sistema son el río Cincel que aporta sus aguas por el sur y el río Santa Catalina por el norte. Presentan caudales permanentes, con una mínima en el período de estiaje. El agua que constituye la Laguna de Pozuelos proviene de las precipitaciones, las que llegan como agua superficial y en parte como agua subterránea, siendo su superficie variable según la estación del año.

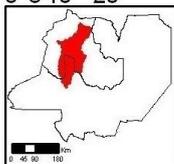
### **-Descripción de la Cuenca de los Ríos Pastos Chicos- Las Burras, Salinas Grandes- Guayatayoc. (Departamento Susques)**

La cuenca del río Pastos Chicos - Las Burras, tiene sus nacientes en la zona alta del Volcán Tuzgle, que receipta las aguas de los tributarios circundantes, que con los ríos Las Charcas, Sijes y Sepultura, forman el río Pastos Chicos, que escurre sus aguas de sur a norte, atravesando las localidades de Puesto Sey, Pastos Chicos y Huancar, para ingresar a la capital del departamento Susques, donde cambia de dirección hacia el este formando el río Las Burras, para concluir sus recorrido en Salinas Grandes-Guayatayoc.

## Subcuenca Salinas Grandes - Guayatayoc



0 5 10 20 Km



### Leyenda

- Cursos de agua
  - Límite provincial
  - Límite subcuenca
  - Límite cuenca
- GeoCover Orthorectified Landsat TM  
 Proyección: UTM Datum: WGS 84

### Referencias

- Área aprox. del Pozo N° 12
- Lab. Teledetección y SIG  
 Recursos Naturales  
 EEA Salta - C.R. Salta Jujuy  
[www.inta.gov.ar/prorenea](http://www.inta.gov.ar/prorenea)  
 Fecha: 27/06/11



**Gráfico N° 6: Cuenca de Río Pastos Chicos salinas Grandes-Guayatayoc.**

## **5. Provisión de Agua:**

- **Situación actual:** La población carece de lugares cercanos a donde llevar a beber a sus animales, siendo en su mayoría ganado, integrado por más de mil cabezas, entre llamas, ovejas y cabras. Existen, realizado por la Dirección de Hidráulica de Jujuy desde 1990 hasta 2004, perforaciones que contaban con diversos sistemas de bombeo como molinos, bombas con paneles solares y bombas a pistón, los cuales al pasar el tiempo se fueron averiando y deteriorando hasta quedar fuera de servicio y en otros casos obstruyendo la cañería de la perforación, quedando las familias y fincas ganaderas, sin la provisión de agua para bebida de sus animales.

## **6. Clima: Precipitación y Temperatura**

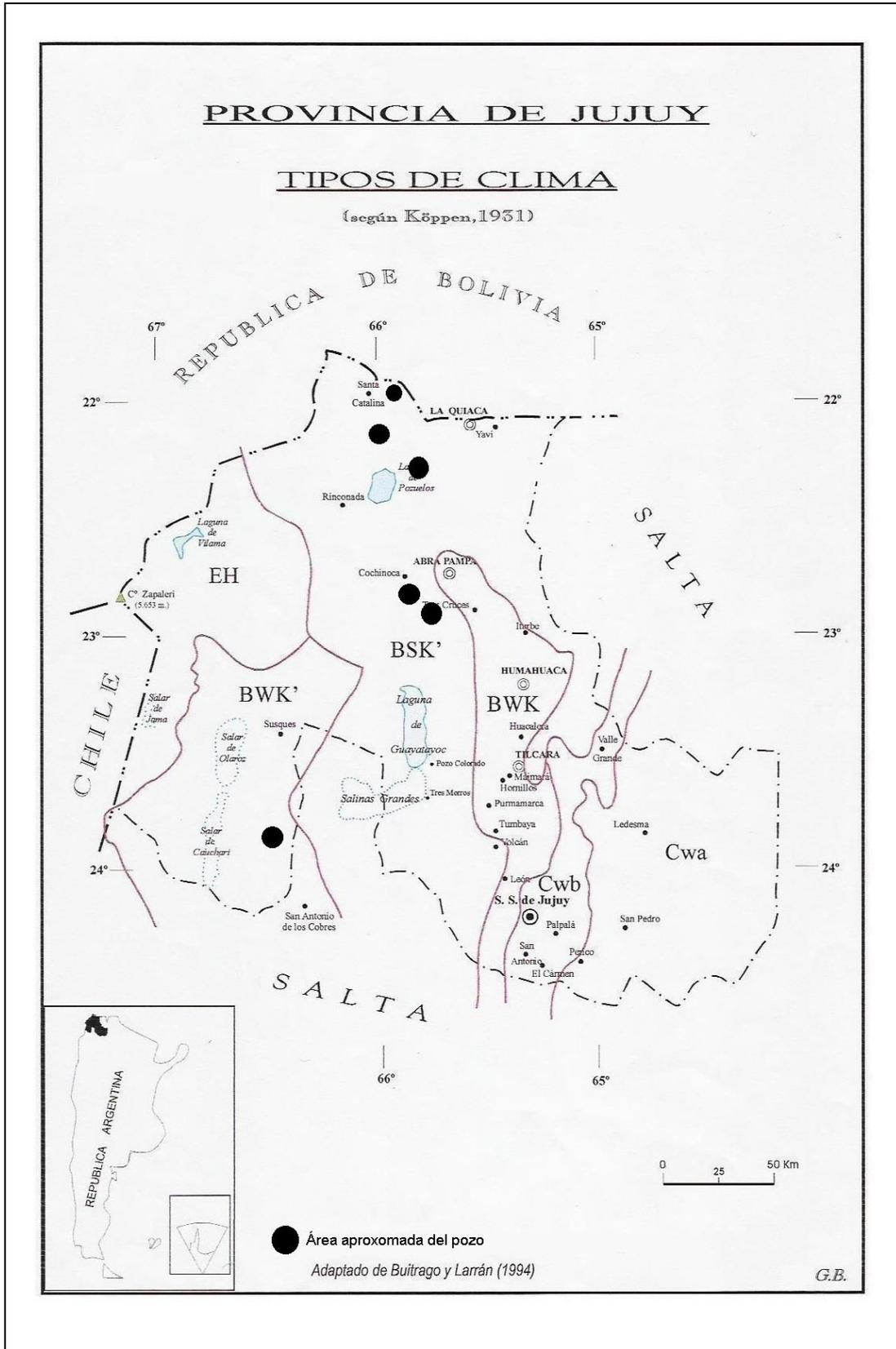
(Ing. Luis Guillermo Buitrago. 2000, "El Clima de la Provincia de Jujuy").

El clima de la región está clasificado por Köppen, como BSK y BWK, donde las condiciones climáticas de esta comarca tienen características definidamente continentales. Es muy seco y frío, las temperaturas son por lo general bajas, con rápidas y fuertes variaciones alcanzando amplitudes térmicas del orden de los 30° a 35°C en un día; por la intensa radiación existente debido a la escasa nubosidad.

La temperatura oscila entre una mínima anual de -20°C y una máxima de 30°C las heladas son frecuentes a partir de marzo y continúan hasta fines de septiembre. Las precipitaciones pluviales son muy escasas, teniendo un régimen estacional, concentradas en el verano entre los meses de noviembre y marzo. El resto del año es insignificante. La precipitación media anual oscila para el clima BSK entre los 50 y más 300mm y para el clima BWK de 0 a 100mm.

Se producen precipitaciones nivales durante los meses de mayo hasta agosto, a partir de este mes se produce el deshielo de las mismas provocando un primer aumento del caudal de los cursos que están mínima, disminuyendo de nuevo, para luego aumentar con las precipitaciones estivales.

Los vientos predominantes son los que soplan del oeste, los valores más altos son los que corresponden a los meses de julio a septiembre. Los desniveles topográficos importantes producen variaciones climáticas en áreas reducidas, es decir microclimas, reflejados éstos por la vegetación natural y por la adaptación de las plantas de cultivo



**Gráfico N° 7: Mapa de Climas de la Provincia de Jujuy.**

## **Precipitación Anual**

Región	Sub-Región	Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Año
PUNA	Seca	Abra Pampa	78	72	30	2	0	0	0	0	0	3	15	48	248
		Barrios	75	94	45	7	0	0	0	2	20	14	21	63	341
		Cieneguillas	104	89	59	4	2	2	0	0	2	8	17	88	375
		El Condor	96	83	55	18	2	1	0	2	5	13	29	66	370
		La Quiaca	85	70	45	6	1	1	0	1	3	9	28	64	313
		Pto. Marques	78	68	28	3	0	0	0	0	1	4	17	51	250
		Pumahuasi	78	73	43	4	1	0	0	0	1	6	19	59	284
		Rinconada	183	130	57	2	0	0	0	0	0	6	9	77	464
		Tafna	99	74	51	11	3	2	0	2	5	15	24	75	361
		Tres Cruces	68	60	25	2	1	0	0	0	1	4	8	40	209
	Snta Catalina	107	102	49	4	5	0	0	1	3	8	22	74	375	
	Desértica	Sey	74	54	16	0	0	0	0	0	0	0	0	11	155
		Susques	83	53	12	1	2	0	0	0	1	2	2	34	190

**Ref. Ing. Luis G. Buitrago, El Clima de la Provincia de Jujuy. 2000.**

## **Temperaturas Media Mensuales**

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Año
La Quiaca	12,3	12	12,2	10,8	6,4	3,9	4,1	5,8	8,6	10,4	12	12,2	9,2
Abra Pampa	11,8	11,8	11,5	10,6	6,5	4	3,9	6,1	8,5	10,5	11,8	12,2	8
Susques	10,8	10,6	10,2	8,3	5	2,3	2	3,8	6,1	9,8	10,3	11,1	7,5
Tres Cruces	10,3	10,6	9,7	8,5	5,4	3,3	3,1	5,1	7,4	9,8	10,5	14,7	7,8

**Ref. Ing. Luis G. Buitrago, El Clima de la Provincia de Jujuy. 2000.**





CLASIFICACION ACTUALIZADA - 2008						
CLASIFICACION TAXONOMICA F.A.O. 1958	LEYENDA CARTOGRAFICA	ASOCIACION	SUBORDINADO	GRUPO DE LA TIERRA		
<b>REGOSILES</b>	<b>EUTRICOS</b>	Ar+Can	Arroyo Colorado-Cangrejillo	Calcisoles lúvicos	D	
		Bn	Baño Negro	Fluvisoles eutrícos	B	
		Ct	Cafes	Fluvisoles eutrícos	B	
		Lum	Lumbretes	Regosoles calcáricos y Leptosoles leptícos	B	
		Lum-Sch	Lumbretes-Sandía	Regosoles calcáricos y Leptosoles leptícos	E	
	Pz	Pozuelos	Lixisoles háplicos	D		
Saj	San Alejo	Fluvisoles eutrícos y Regosoles calcáricos	C			
<b>REGOSILES</b>	<b>CALCARICOS</b>	Lor	La Cruz	Fluvisoles eutrícos y Calcisoles háplicos	E	
		Sev-Rj	Sevengual-Río Jordán	Regosoles eutrícos y Leptosoles líticos	D	
		Tar	Talar	Leptosoles líticos	B	
<b>FLUVISOLES</b>	<b>EUTRICOS</b>	Lch	La Cañada	Fluvisoles calcáricos y Lixisoles háplicos	C	
		Les	La Esperanza	Regosoles eutrícos	A	
		Mo	Montemayo	Regosoles eutrícos	B	
		Op	Olapato	Regosoles eutrícos	D	
		Pe	Perico	Regosoles eutrícos	B	
	<b>CALCARICOS</b>	Sec	San Antonio de los Cobres	Fluvisoles calcáricos	C	
		Yu	Yuchán	Fluvisoles calcáricos	C	
		Col	Coléguas	Arenosoles háplicos	B	
		De	Don Enrique	Gleysoles calcáricos	B/C	
		Em	El Molinar	Cambisoles calcáricas y Fluvisoles eutrícos	B	
<b>FLUVISOLES</b>	<b>CALCARICOS</b>	Ly	Lavayán	Gleysoles calcáricos	D	
		Oz	Olaró	Regosoles calcáricos	D	
		Qu	Quiso	Calcisoles calcáricos y Fluvisoles eutrícos	B	
		Sq	Susques	Fluvisoles eutrícos y Regosoles calcáricos	D	
		Sca	Santa Catalina	Regosoles calcáricos y Lixisoles háplicos	B	
<b>FLUVISOLES</b>	<b>MOLICOS</b>	Ri	Florencia	Fluvisoles eutrícos	B	
		Pp	Palpalá	Lixisoles háplicos	B	
<b>FLUVISOLES</b>	<b>SÁLICOS</b>	Sr	Santa Rita	Gleysoles mólicos	D	
<b>CALCISOLES</b>	<b>LUVICOS</b>	Ap	Abra Pampa	Fluvisoles calcáricos y Fluvisoles eutrícos	B/C	
		Car	Carahuaí	Regosoles eutrícos	C/D	
<b>LIXISOLES</b>	<b>HAPLICOS</b>	Cai	Caimanito	Fluvisoles eutrícos	B	
		Ei	El Míaño	Cambisoles calcáricos y Regosoles eutrícos	A	
		Epi	El Piquete	Regosoles eutrícos	A	
	<b>LIXISOLES</b>	<b>GLEYCOS</b>	Lbe	La Bebida	Regosoles calcáricos	B/C
Lal			Los Alcos	Regosoles eutrícos	A	
<b>CAMBISOLES</b>	<b>CROMICOS</b>	Fp	Frente Pintado	Fluvisoles eutrícos	B	
	<b>CAMBISOLES</b>	<b>CALCARICOS</b>	Lb	Lobaton	Regosoles eutrícos	C
			Lpa-Sa	Lepachal-Siete Aguas	Lixisoles eutrícos y Calcisoles lúvicos	E
			Pa	Palma Sota	Fluvisoles calcáricos	A
		Yac	Yacraite	Calcisoles lúvicos	D	
<b>SOLOCHACKS</b>	<b>CALCICOS</b>	Rg	Río Grande	Solonchaks gleycos y Fluvisoles calcáricos	C	
<b>GLEYSOLES</b>	<b>CALCICOS</b>	Za	Zapallar-Manantiales	Fluvisoles Calcáricos	C	
<b>PLANÓSOLES</b>	<b>EUTRICOS</b>	Ep	El Pano	Lixisoles gleycos	C	
		Er	El Remate	Lixisoles gleycos	C	
<b>LEPTOSOLES</b>	<b>EUTRICOS</b>	Sia	Siete Aguas	Cambisoles calcáricos y Calcisoles lúvicos	E	
	<b>LEPTOSOLES</b>	<b>LITICOS</b>	Ac-Rj	Abra de Caña-Río Jordán	Regosoles eutrícos	E/D
			Af+Ac	Afloramiento (Andesitas) + Abra de Chorillo		E
			Af+Cz	Afloramiento (Tobas ignimbolíticas, Dacitas, Andesitas) + Cerro de...		E
			Af+Lp	Afloramiento (Pizarra, Filita, Grauwáca) + La Poma		E
			Af+Oy	Afloramiento (Areniscas, Lutitas) + Ordoño		E
			Af+Qn	Afloramiento (Granito) + Quiltes		E
			Af+Ti	Afloramiento (Areniscas, Lutitas, Conglomerados) + Tiscra		E
			Af+Un	Afloramiento (Areniscas, Lutitas, Conglomerados) + Unquillar		E
	*	Tuba	Histosoles gleycos y líticos			

Grafico N° 10: Referencias del Mapa de Suelos.

Los suelos de la región son esqueléticos con nulo o escaso desarrollo de niveles húmicos. Según el esquema de suelos zonales de Papdakis (1952) corresponden a suelos semidesérticos grises. Dichos suelos se desarrollan sobre los sedimentos arenosos de los llanos. Las condiciones de aridez en que evolucionan actúan inhibiendo los procesos edáficos.

Los vientos impiden el desarrollo normal de los mismos en su mecánica de transporte y depositación, y forman por otra parte médanos vivos (suelos regosoles).

La vegetación de la zona pertenece a la **provincia puneña** (3.400 a 4.500m) y dentro de ella al **dominio andino** (Cabrera 1958). El tipo dominante es la estepa arbustiva, observándose también estepas herbáceas. Las especies dominantes en estos ambientes son: **la tolilla** (*Fabiana densa*); **la tola** (*Lapidophyllum tola*); **la yareta** (*Azorella yareta*); **la rica-rica** (*Acantholippia hastutata*); **el cardón** (*Trichocereus sp.*); **copa-copa** (*Artemisia copa copa*).

En las vegas se desarrolla un tapiz corto formado por ciperáceas, juncáceas, y gramíneas hidrófilas.

## **8. Situación Socioeconómica.**

### **-Caracterización social:**

Los Departamentos de la Puna se encuentran habitados, en general, por diversas comunidades originarias distribuidas en aglomerados de viviendas alrededor de calles, con cercanía a escuelas y puestos de salud. Sin embargo, en el caso de algunas familias dedicadas a la cría de ganado aún se mantiene el patrón disperso de viviendas en el campo.

La casa de campo continúa siendo la más importante para las familias pastoriles debido a su amplia infraestructura: diversas casas o habitaciones, corrales, santuarios, hornos, telares, etc. Este tipo de edificaciones tiene una importancia sobresaliente tanto para las actividades económicas –como la esquila y la castración– como para las reuniones sociales y las celebraciones religiosas –como el carnaval, el festejo de la Pachamama, la señalada y el despacho para el día de las almas y el despacho de arrieros–. Cada unidad doméstica tiene en promedio cinco puestos en sus tierras de pastoreo, lo que refleja el alto grado de movilidad espacial

en el manejo de los rebaños, y cada lugar tiene determinadas tierras de pastoreo y fuentes de agua para consumo humano y animal.

Cada tres o cuatro semanas la familia, junto a su ganado, cambia de lugar.

Las comunidades originarias de la Puna Jujeña conservaron su organización hasta fines del siglo XIX. En el transcurso del siglo XX la educación homogeneizó a la población rural y urbana, lo que supuso, en algunos casos, la desaparición de muchas lenguas nativas y costumbres ancestrales.

En lo que va del siglo XXI el Estado argentino reconoció la identidad multicultural de las comunidades puneñas y se propuso recoger toda la información que permanecía en la memoria colectiva de los pueblos a través de programas de educación intercultural.

Como parte de este reconocimiento, se han implementado programas de regulación de la tierra. Con relación a esto, las comunidades se encuentran, hoy, en diferentes situaciones: algunas reforzaron sus vínculos, recuperado su historia y su territorio, mientras que otras han sufrido conflictos que provocaron el fraccionamiento de sus tierras, ocasionando demandas de reconocimiento territorial diferente al ancestral -por ejemplo, las comunidades de El Toro y Coyaguaima enfrentan conflictos porque algunos habitantes demandan la propiedad individual por sobre la comunal-.

### **-Caracterización económica:**

Existen sectores de la población puneña que aún no pueden acceder a los servicios necesarios para mejorar su calidad de vida, reflejada en condiciones habitacionales, laborales, de salud y de educación insuficientes. Una gran proporción de los habitantes no alcanzan a cubrir sus necesidades básicas, fenómeno que se observa en un promedio de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas del 37,4%.

Esta baja calidad de vida está asociada a las escasas alternativas productivas de la región y a su relativa marginalidad económica, geográfica y sociocultural, sumada a la consecuente pérdida de población joven por migraciones. En términos relativos, la actividad económica de la Puna es la menos desarrollada de la Provincia. Las actividades de mayor importancia, por su impacto tanto en el nivel de empleo como en la generación

de ingresos, son la minería, la ganadería, el comercio y la administración pública. La agricultura, el turismo y la producción de artesanías, si bien tienen aún un escaso nivel de desarrollo, poseen un importante potencial de crecimiento.

La organización económica actual puede considerarse de subsistencia. Una elevada proporción de familias de la Puna realiza explotaciones a pequeña escala de ganado como llamas, ovejas y cabras -un promedio de 80 cabezas por familia- de donde obtienen carne, fibra, lana, leche y cueros que utilizan para el autoconsumo o que comercializan informalmente en los centros urbanos cercanos, ya sea directamente o transformándolos en artesanías. Esta actividad genera el ingreso mínimo para cubrir las necesidades básicas de supervivencia del grupo familiar. Del mismo modo, las actividades agrícolas están condicionadas por la rigurosidad de la geografía y el clima y se encuentran desarrolladas a un nivel de subsistencia, a excepción de algunas explotaciones prediales que están organizadas con fines de generación de excedentes para la venta.

### **III. DESCRIPCION TECNICA DE LOS POZOS N°: 1, 2, 9, 10, 11 y 12**

#### **POZO N° 1: MORRO DE RINCONADA**

**Altura:** 3.500 msnm.

**Profundidad:** 58m.b.b.p.

**Altura del brocal:** 1,0metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 33m.b.b.p.



**Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**

**Ubicación del pozo N° 1, en la propiedad de la Familia Agustín Trejo.**

**Ubicación:** Distrito El Morro.

**Coordenadas Geográficas,** 22° 28´41,40" S - 66° 07´5,94"W.

**Titular:** Familia, Agustín Trejo.

**Año de construcción:** 2002-2003, por la Dirección Provincial de Hidráulica.

#### **IV. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

**-Diseño del pozo:**

**Profundidad:** 58mbbp.

**Diámetro:** Ø 8,0".

**Tipo de cañería:** acero negro de 6"

**Filtros:** ranura continua de Ø 6". Abertura: se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible de 2hp.

**Cañería de impulsión:** Tipo IPS de 2".

**Caudales:** 8.421 ls/hs, (máximo).

**Ensayo de bombeo:** profundidad de ubicación de la bomba es 48mbbp.

**NE:** 33m.b.b.p.

**Inicio de los Trabajos:** 31/05/2017

**-FILMACIÓN:** 31/05/2017

-Previo al comienzo de la filiación se registro la profundidad del pozo: 58m.b.b.p.

-Se realizó una Filmación del pozo con cámara de profundidad, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y hacia el fondo aumenta la turbiedad del agua.

**-LAVADO DE POZO:** 11 de junio de 2017.

-Obtenidos los datos de la filmación, confirmando que la cañería se encontraba en condiciones y que presentaba porcentajes bajos de sedimentos, se determinó realizar:

-Limpieza y Desarrollo con Compresor y Bomba.

Para realizar la limpieza del pozo se uso motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta el fondo del mismo a 58metros de profundidad; evitando el soplado a la altura

de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes, hasta obtener al agua clara.

Posteriormente se agregó líquido desincrustante (Desoxidante DP 5008 y D100), se esperó dos días para que actúe; lográndose así la liberación de la bentonita adherida a los filtros y a los poros del acuífero, con el fin de obtener mayor caudal de agua en la etapa de bombeo.

Se finalizó el desarrollo con la instalación de una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

### **-ENSAYO HIDRAULICO**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO, en tres escalones, con una cañería de 2" de diámetro y una abertura de 1/3, 2/3 y 3/3, máximo caudal, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la exclusiva de 2" durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 33,00mbbp

Nivel dinámico: 36,95mbbp

Caudal: 5,7 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 3,95 m. Máximo

Caudal Específico: 1,44 m<sup>3</sup>/h.m

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 40 minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** se realizó con 2/3 de abertura de la exclusiva durante 20' 30'45'y60'.

Nivel Estático: 33,00mbbp  
Nivel dinámico: 38,29mbbp  
Caudal: 6,85 m<sup>3</sup>/h  
Depresión: 5,29m. Máxima  
Caudal Específico: 1,29 m<sup>3</sup>/h.m

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 60' minutos.

**TERCER ESCALÓN:** se realizó con 3/3 de abertura de la exclusiva, por 20' 30' 45' y 60'

Q=8421lts/h.

Nivel Estático: 33,00mbbp  
Nivel Dinámico: 40,95mbbp  
Caudal: 8,42m<sup>3</sup>/h.  
Depresión: 7,95 m. Máxima  
Caudal Específico: 1,06 m<sup>3</sup>/h.m

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 60 minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 6,85m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

#### **-MUESTREO DE AGUAS**

Durante el ensayo de bombero, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo humano.

De los Protocolos, se puede informar que el Bacteriológico excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO.**

**Esta permitida para uso de bebida animal y riego.**

## **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

### **1- Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

### **2- Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

#### **✚ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00metros de diámetro, donde se emplea 4,50metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dió la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidad del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

### **Armado de tanque Australiano**

A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo quede del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en Hº Aº, con malla sigma de 10x10cm.

### **3- Instalación de la Electrobomba y tablero eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con en roscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

## **V- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO**, Según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego**.
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 6,85m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura.

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993
- Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002
- Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.
- ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)
- INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.

---

-Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.

-Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.

-PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)

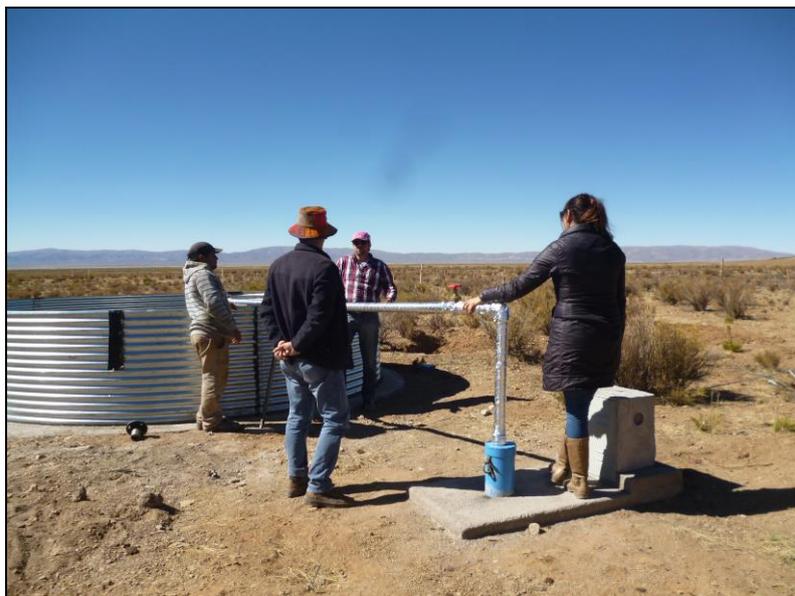
-Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199

-Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**ANEXOS: -Anexo Fotográfico**



**Foto N° 1: Instalación del Tanque Australiano**



**Foto N° 2: Instalación completa con bomba.**

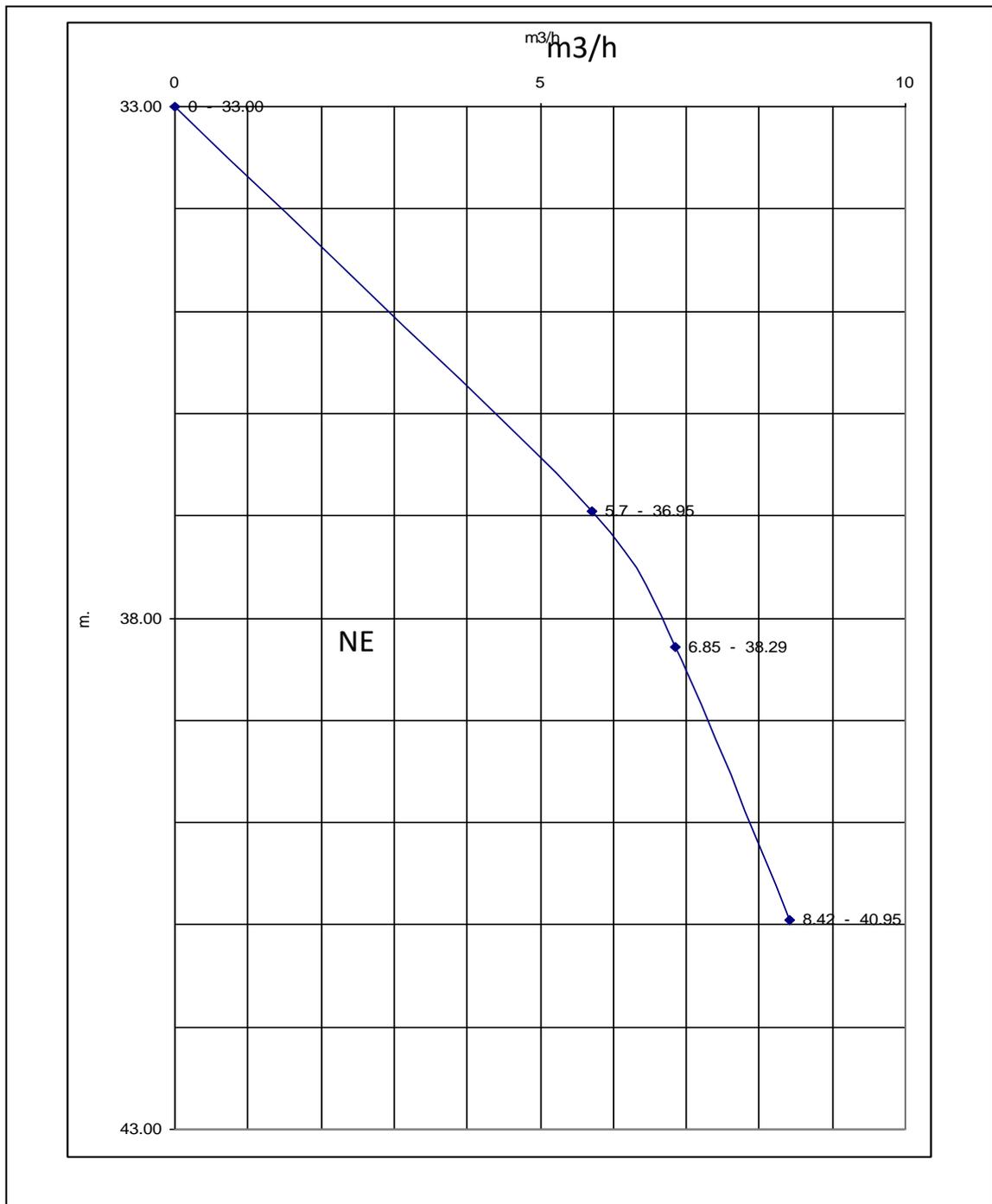


**Fotografía N° 3: Comienzo de Ensayo de Bombeo**



**Fotografía N° 4: midiendo caudales en el caudalímetro**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**  
**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**



**- Anexo de protocolos originales de análisis químicos.**

 POTABLE DE JUJUY S.E. CUIT: 30-71527390-6 I. Brutos A-1-57205 <small>MA Reg. Insc. 1000</small>	<b>INFORME DE ANALISIS</b>		REG 20 - FP -P-04	
	<b>LABORATORIO DE AGUAS</b>		Revision: 03	
Planta Potabilizadora de Agua Ldor. Gral. San Martin Alto Los Molinos - Tel.: 0388-4922499 Email.: laboratorioaguas@aguapotablejujuy.com.ar		Fecha Aprobacion: 23/09/13		Fecha de Impresion
Emisor: Laboratorio Aguas		Aprobacion: Calidad de Producto		Remesa
Sector:	Toxicos	Fis-Quimica	Biologia	Bacteriolog
	X			Organic
				ESPECIAL
Analisis Nro.: E	1 TOX	310312	Tipo Muestra: AGUA DE POZO	
Procedencia: RINCONADA PAN DE AZUCAR PAN DE AZUCAR TREJO POZO POZO N° 1 TREJO			Cliente: ECSA SRL Direccion: Salta 832 1°P Of.5 0388 155820256 Silvina Blasco	
Fec.Extraccion	25/07/2017	Muestra Provista p/Cliente,		
Ingreso a Lab.	26/02/2017			
Fecha Analisis	27/07/2017			
		Unidades	LIMITES DE DETECCION	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES P/BEBIDA Cofes 1993
ARSENICO		ug/L	5,0000	50,0000
FLUOR		mg/L	0,4000	2,0000
NITRATO		mg/L	4,0000	45,0000
NITRITO		mg/L	0,0100	0,1000
				NO DETECTABLE

El informe sólo es representativo de la muestra analizada. No debe reproducirse, excepto en su totalidad sin la aprobacion escrita del laboratorio.

  
 ANALISTA  
 Lab.de Toxicologia

  
 ING. ROBERTO P. BLASCO  
 Dpto. LABORATORIOS  
 Agua Potable de Jujuy S.E.

AGUA POTABLE DE JUJUY S.E. - División Laboratorio Aguas GP/03

 CUIT: 30-71527390-6 I.Brutos A-1-57205 <small>INAF Resp. Inscrito</small>	<b>INFORME DE ANALISIS</b>				REG 20 - FP -P-04
	<b>LABORATORIO DE AGUAS</b> Planta Potabilizadora de Agua Ldor. Gral. San Martin Alto Los Molinos - Tel.: 0388-4922499 Email: laboratorioaguas@aguapotablejujuy.com.ar				Revision: 03 Fecha Aprobacion: 23/09/13
Emisor: Laboratorio Aguas		Aprobacion: Calidad de Producto			Fecha de Impresion 04/08/17
Sector:	Toxicos	Fis-Quimica	Biologia	Bacteriolog	Organic
		X			
					Remesa ESPECIAL
Analisis Nro.: E	1 FYQ	310312	Tipo Muestra: AGUA DE POZO		
Procedencia: RINCONADA PAN DE AZUCAR PAN DE AZUCAR TREJO POZO POZO N° 1 TREJO			Cliente: ECSA SRL Direccion: Salta 832 1°P Of.5 0388 155820256 Silvina Blasco		
Fec.Extraccion	25/07/2017	Muestra Provista p/Cliente,		LIMITES DE DETECCION	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES P/BEBIDA Cofes 1993
Ingreso a Lab.	26/02/2017				RESULTADOS
Fecha Analisis	27/07/2017				
		Unidades			
COLOR		unid.color	4,0000	15,0000	6,0000
TURBIEDAD	N	NTU	0,1000	2,0000	6,1000
PH		pH	0,0000	6,5 a 8,5	7,3000
CONDUCTIVIDAD		uS/cm	0,1000	NO REGULADO	400,0000
DUREZA TOTAL		mg/L	10,0000	500,0000	86,1000
CALCIO		mg/L	4,0000	NO REGULADO	31,1000
MAGNESIO		mg/L	2,5000	NO REGULADO	NO DETECTABLE
ALCALINIDAD BICARBONATOS		mg/L	5,0000	NO REGULADO	62,6000
ALCALINIDAD CARBONATOS		mg/L	5,0000	NO REGULADO	NO DETECTABLE
CLORUROS		mg/L	5,0000	400,0000	27,3000
SULFATOS		mg/L	5,0000	400,0000	40,2000
HIERRO TOTAL		mg/L	0,1000	0,2000	0,2500
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES		mg/L	1,0000	2000,0000	200,0000
SODIO		mg/L	0,0500	NO REGULADO	21,0000
POTASIO		mg/L	0,5000	NO REGULADO	6,5400

El informe sólo es representativo de la muestra analizada. No debe reproducirse, excepto en su totalidad sin la aprobacion escrita del laboratorio.

ANALISTA  
 Lab.Fisico Quimico

ING. HUMBERTO P. BLASCO  
 Dpto. LABORATORIOS  
 Agua Potable de Jujuy S.E.

 CUIT: 30-71527390-6 I.Brutos A-1-57205 <small>INAR inscripción</small>	<b>INFORME DE ANALISIS</b>				REG 20 - FP -P-04	
	<b>LABORATORIO DE AGUAS</b> Planta Potabilizadora de Agua Ldor. Gral. San Martin Alto Los Molinos - Tel.: 0388-4922499 Email.: laboratorioaguas@aguapotablejujuy.com.ar				Revision: 03 Fecha Aprobacion: 23/09/13	
Emisor: Laboratorio Aguas		Aprobacion: Calidad de Producto		Fecha de Impresion 04/08/17		
Sector:	Toxicos	Fis-Quimica	Biología	Bacteriolog	Organic	Remesa
				X		ESPECIAL
Analisis Nro.: E	1 BAC 310312		Tipo Muestra: AGUA DE POZO			
Procedencia: RINCONADA PAN DE AZUCAR PAN DE AZUCAR TREJO POZO POZO N° 1 TREJO			Cliente: ECSA SRL Direccion: Salta 832 1°P Of.5 0388 155820256 Silvina Blasco			
Fec.Extraccion	25/07/2017	Muestra Provista p/Cliente,				
Ingreso a Lab.	26/02/2017					
Fecha Analisis	27/07/2017					
			Unidades	LIMITES DE DETECCION	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES P/BEBIDA Cofes 1993	RESULTADOS
BACT. COLIFORMES TOTALES NMP X 100	T	NMP		1,0000	< 2	240,0000
BACT. COLIFORMES FECALES NMP X 100	E	NMP		1,0000	< 2	120,0000
BACT. GRUPO CEK NMP X 100	X	NMP		1,0000	< 2	120,0000
BACT. ANAEROBIAS ESPORULADAS P/A	A	P/A		1,0000	AUSENCIA	AUSENCIA
BACT. PSEUDOMONAS AERUGINOSA P/A	A	P/A		1,0000	AUSENCIA	AUSENCIA
ORGANISMOS HETEROT TOTALES		NMP		1,0000	100,0000	80,0000

El informe sólo es representativo de la muestra analizada. No debe reproducirse, excepto en su totalidad sin la aprobacion escrita del laboratorio.

  
 ANALISTA  
 Lab. Bacteriologia  
 Gp. 524

  
 DR. HUMBERTO P. BLASCO  
 Dpto. LABORATORIOS  
 Agua Potable de Jujuy S.E.

**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



Los tableros eléctricos se provén junto con la bomba, por cuanto no se tiene un detalle del mismo.



**Gabinete con placa identificadora.**

**- Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y Tanque Australiano-**



## BMS 4" X2

ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES PARA PERFORACIONES DE 4" (102 mm)





Acoplable a motor de 2 o 3 alambres  
(con o sin tablero)

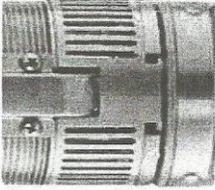
**Descripción del producto**  
 La línea de electrobombas sumergibles "BMS 4" X2" con bridas de aspiración y descarga en bronce está diseñada para la extracción de agua en pozos profundos de 4" encamisados con caño de 110 mm de diámetro exterior (102 mm interior). Ideales para riegos en general, elevación a tanques elevados y cisterna, llenado de piscinas y bebederos, en el ámbito civil, industrial y agropecuario.

**Características**

- Bridas en Bronce (opcional en Acero inoxidable)
- Carcaza de acero inoxidable
- Impulsores y difusores de NORYL® con carga de fibra de vidrio.
- Nuevo diseño Hidráulico de alto Rendimiento "X2"
- Motores eléctricos sumergibles REBOBINABLES y REPARABLES
- Opción motor 2 alambres: no requiere tablero de arranque
- Opción motor 3 alambres: Incluye tablero de arranque
- Aislación clase F – IP 68
- Cumplen con las normas de seguridad eléctrica internacionales IEC

**Condiciones de uso**

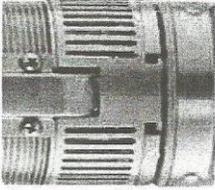
- Temperatura del fluido hasta +35°C
- Rango de PH del agua a bombear 6.5 a 8
- Agua con sólidos en suspensión hasta 25 gr/m³



Bridas de aspiración y descarga en bronce / acero inoxidable



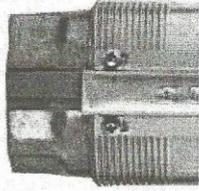
Nuevo diseño hidráulico de alto rendimiento X2



Rejilla de aspiración de acero inoxidable



Acoplable a motor de 2 o 3 alambres (con o sin tablero)



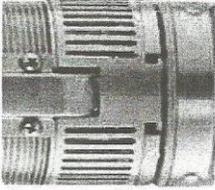
Bridas de aspiración y descarga en bronce / acero inoxidable



Acoplable a motor de 2 o 3 alambres (con o sin tablero)



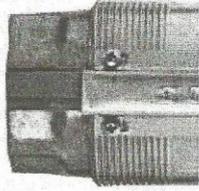
Nuevo diseño hidráulico de alto rendimiento X2



Rejilla de aspiración de acero inoxidable



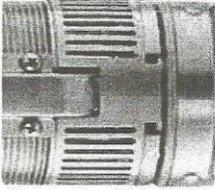
Acoplable a motor de 2 o 3 alambres (con o sin tablero)



Bridas de aspiración y descarga en bronce / acero inoxidable



Nuevo diseño hidráulico de alto rendimiento X2



Rejilla de aspiración de acero inoxidable



Acoplable a motor de 2 o 3 alambres (con o sin tablero)



# BMS 4" X2

ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES PARA PERFORACIONES DE 4" (102 mm)

TABLA DE PRESTACION - 50 Hz - 2900 vpm

MODELOS	Pot. HP	Altura manométrica (metros)																	Boca de descarga	Etapas N°	Largo (mm)	Peso (kg)																			
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	100	110	120					130	140	160	180	190														
BMS 403X2/0,5	0,5	2,73	2,55	2,35	2,12	1,93	1,75	1,53	1,25	0,98	0,60	Caudal (m3/h)																	1 1/4"	10	809	11,5									
BMS 403X2/0,75	0,75	2,75	2,62	2,50	2,35	2,20	2,05	1,90	1,73	1,58	1,20	1,00																		1 1/4"	13	912	12,6								
BMS 403X2/1	1	2,84	2,72	2,60	2,50	2,40	2,30	2,18	2,05	1,94	1,85	1,62	1,38	1,05	0,62																		1 1/4"	17	1083	14,2					
BMS 403X2/1,5	1,5	3,00										2,90	2,80	2,71	2,62	2,52	2,44	2,25	2,06	1,90	1,70	1,50	1,28	0,95	0,60	1 1/4"	24	1347	17,8												
BMS 407X2/0,5	0,5	5,70	5,00	4,00	2,70																		1 1/4"	5	651	10,15															
BMS 407X2/0,75	0,75	6,00	5,50	4,90	4,25	3,50	2,70	1,00																		1 1/4"	7	725	11,35												
BMS 407X2/1	1	6,50	6,10	5,75	5,20	4,70	4,10	3,50	2,30	0,50																		1 1/4"	9	790	12,3										
BMS 407X2/1,5	1,5	6,65	6,40	6,20	5,85	5,55	5,20	4,85	4,50	4,00	2,75	0,50																		1 1/4"	13	920	14,15								
BMS 407X2/2	2	6,65	6,50	6,35	6,15	5,90	5,65	5,35	5,15	4,85	3,95	2,30	0,50																		1 1/4"	18	1085	15,15							
BMS 407X2/3	3	6,70	6,65	6,50	6,40	6,30	6,15	6,00	5,85	5,70	5,35	4,85	4,00	3,50	2,70	1,50	0,30																		1 1/4"	26	1365	18,3			
BMS 409/1,5	1,5	8,9	8,4	8	7,5	7	6,4	5,7	4,8	3,1																		2"	9	841	14,3										
BMS 409/2	2	8,2	7,9	7,5	7,2	6,8	6,3	5,9	5,3	4,7	2																		2"	13	986	15,3									
BMS 409/3	3	8,5	8,2	8	7,8	7,5	7,2	7	6,7	6,2	5,5	4,8	3,8	1,5																		2"	17	1141	18						
BMS 409/4	4	8,6										8,4	8,2	8,1	7,9	7,7	7,3	6,9	6,4	6	5,7	4,7	3,4	1,7	2"	23	1422	23,1													
BMS 409/5,5	5,5	8,8										8,7	8,6	8,4	8,3	8	7,7	7,4	7,1	6,8	6,4	6,1	5,7	4,7	2,9	0,9	2"	31	1778	29,5											
BMS 414/1	1	12,5	10,2	7,5	4																		2"	4	820	12															
BMS 414/1,5	1,5	14	13	12	10,2	8,5	6,6	2,1																		2"	6	950	14,3												
BMS 414/2	2	14	13,1	12,3	11,4	10,4	9,2	7,9	6,3	3,3																		2"	8	1055	15										
BMS 414/3	3	14,1	13,7	13,1	12,6	12,2	11,6	10,9	10,2	9,4	8,5	7,5	5,3	2,8																		2"	12	1305	17,8						
BMS 414/4	4	14	13,6	13,2	12,8	12,4	12	11,5	11,1	10,6	10,1	8,8	7,4	4,9																		2"	15	1581	23,2						
BMS 414/5,5	5,5	14,1	13,8	13,5	13,2	12,9	12,6	12,4	12	11,6	10,9	10,1	9	7,8	6,7	4,9	1,5																		2"	20	1937	29,1			
BMS 414/7,5	7,5	14,0										13,8	13,6	13,4	13,1	12,9	12,7	12,4	12	11,5	11,1	10,6	10	9,5	8,7	8	6,3	3,4	2"	28	2438	35,1									
BMS 423/2	2	20,1	17,7	14,9	12	9,4	6,5	2,3																		2"	7	1125	15,7												
BMS 423/3	3	20,9	19,2	17,5	15,5	13,4	11,7	10,1	8,6	6,6	4																		2"	10	1371	18,6									
BMS 423/4	4	22,2	21,3	20,3	19,3	18,1	16,7	14,8	13,3	12	10,7	9,5	6,6	2,7																		2"	14	1776	24						
BMS 423/5,5	5,5	22,6	21,9	21,2	20,6	19,8	19,1	18,2	17,1	15,8	14,5	13,4	11,6	8,2	6	3																		2"	19	2217	30,5				
BMS 423/7,5	7,5	22,7	22,2	21,7	21,2	20,7	20,1	19,6	19	18,4	17,8	17	15,3	13,5	12	11	9,6	8,1	6,6	4,6																		2"	26	2783	37,1

Los datos de caudales y alturas respetan las tolerancias de fabricación de la Norma Internacional ISO 2548 Clase C  
Medidas de referencia con motores monofásicos 3 alambres

**Gomez Roco**

**Luis Reina**  
 Ventas

Av. Alte. Brown 833 - 4600 S. S. de Jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luireina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar

## Tanques Australianos



Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 1,10m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.

Cantidad de chapas	Diámetro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Diámetro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

**- Anexo de Informe de filmación original de cada Pozo.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del pozo.







### **III-1. DESCRIPCION TÉCNICA**

#### **POZO N°2: RODEO DE POZUELOS- RINCONADA**

**Altura:** 3.550 msnm.

**Profundidad:** 21m.b.b.p.

**Altura del brocal:** 1,0metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 7,17m.b.b.p.

#### **Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Ubicación del pozo N° 2. Rodeo, propiedad de la Sres. Zenarruza- R. Mignacco.**

**Ubicación:** Distrito Rodeo.

**Coordenadas Geográficas,** 22°22´45,12″S – 65°56´30,06″W

**Titular:** Señores Zenarruza-R. Mignacco.

**Año de construcción:** 1980, por la Dirección Provincial de Hidráulica.

#### **IV.1-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

##### **-Diseño del Pozo:**

**Profundidad:** 21,0m b.b.p.

**Diámetro:** Ø 6,0".

**Tipo de cañería:** acero negro de 4"

**Filtros:** ranura continua de Ø 4". Abertura: se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible Micra de 3" de 1hp.

**Cañería de impulsión:** Tipo IPS de 2".

**Caudales:** 6.234 ls/hs, (máximo).

**Ensayo de bombeo:** profundidad de ubicación de la bomba es 19m b.b.p.

**NE:** 7,17m.b.b.p.

**Inicio de los Trabajos:** 22/06/2017

##### **-FILMACIÓN:** 14/06/2017

-Previo al comienzo de la filiación se registro la profundidad del pozo: 21,0m.b.b.p.

-Se realizó una Filmación del pozo con cámara de profundidad, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y hacia el fondo aumenta la turbiedad del agua.

##### **-LAVADO DE POZO:** 22/06/2017.

-Obtenidos los datos de la filmación, confirmando que la cañería se encontraba en condiciones y que presentaba porcentajes bajos de sedimentos, se determinó realizar:

-Limpieza y Desarrollo con Compresor y Bomba.

Para realizar la limpieza del pozo se uso motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta el fondo del mismo a 58metros de profundidad; evitando el soplado a la altura

de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes, hasta obtener al agua clara.

Posteriormente se agregó líquido desincrustante (DP5008 y D100) y se esperó dos días para que actúe; lográndose así la liberación de la bentonita adherida a los filtros y a los poros del acuífero, con el fin de obtener mayor caudal de agua en la etapa de bombeo.

Se finalizó el desarrollo con la instalación de una electrobomba, de 1hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

**-ENSAYO HIDRAULICO** Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO el 24/08/2017, con una bomba electrosumergible de 2hp de potencia con salida de cañería de  $\varnothing$  2" (diámetro). Empleando una abertura de exclusiva a 1/3, 2/3 y 3/3 de cañería, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** a 1/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60', con un caudal de 2.900 l/h

Nivel Estático	7,00 mbbp
Nivel Dinámico	8,75 mbbp
Caudal	2,9 m <sup>3</sup> /h.
Depresión	1,75 m
Caudal Especifico	1,65 m <sup>3</sup> /h.m

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 40 minutos.  
(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** a 2/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60', con un caudal de 4.900 l/h

Nivel Estático	7,00 mbbp
----------------	-----------

---

Nivel Dinámico	10,88 mbbp
Caudal	4,9 m <sup>3</sup> /h
Depresión	3,88 m
Caudal Especifico	1,26 m <sup>3</sup> /h.m

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 30' minutos.

**TERCER ESCALÓN:** a 3/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60', con un caudal de 6.324 l/h

Nivel Estático	7,00 mbbp
Nivel Dinámico	12,45 mbbp
Caudal	6,3 m <sup>3</sup> /h
Depresión	5,45 m
Caudal Especifico	1,15 m <sup>3</sup> /h.m

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 45' minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 4,9m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

#### **-MUESTREO DE AGUAS**

Durante el ensayo de bombero, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo humano.

De los Protocolos, se puede informar que el Bacteriológico excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO.**

**Esta permitida para uso de bebida animal y riego.**

## **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

### **1-Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

### **2-Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

#### **✚ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00metros de diámetro, donde se emplea 4,50metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidad del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

### **Armado de tanque Australiano**

A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo queden del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en Hº Aº, con malla sigma de 10x10cm.

### **3- Instalación de la Electrobomba y tablero eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con en roscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

## **V.1 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO**, Según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego**.
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 4,90m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura.

## **Bibliografía:**

-Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.

Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.

-Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.

-Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.

-Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.

-CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992

-CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.

-CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993

-Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.

-Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras

y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH  
Enero 2002

-Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.

-ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)

-INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.

-Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de  
la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.

-Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto Nº 3218 Anexo A. Marco  
Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y  
Desagües Cloacales. Mayo 1995.

-PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)

-Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199

-Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst.  
Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**ANEXOS:**

**-Anexo Fotográfico**



**Foto N° 1: Pozo sin Molino con elementos para la instalación.**



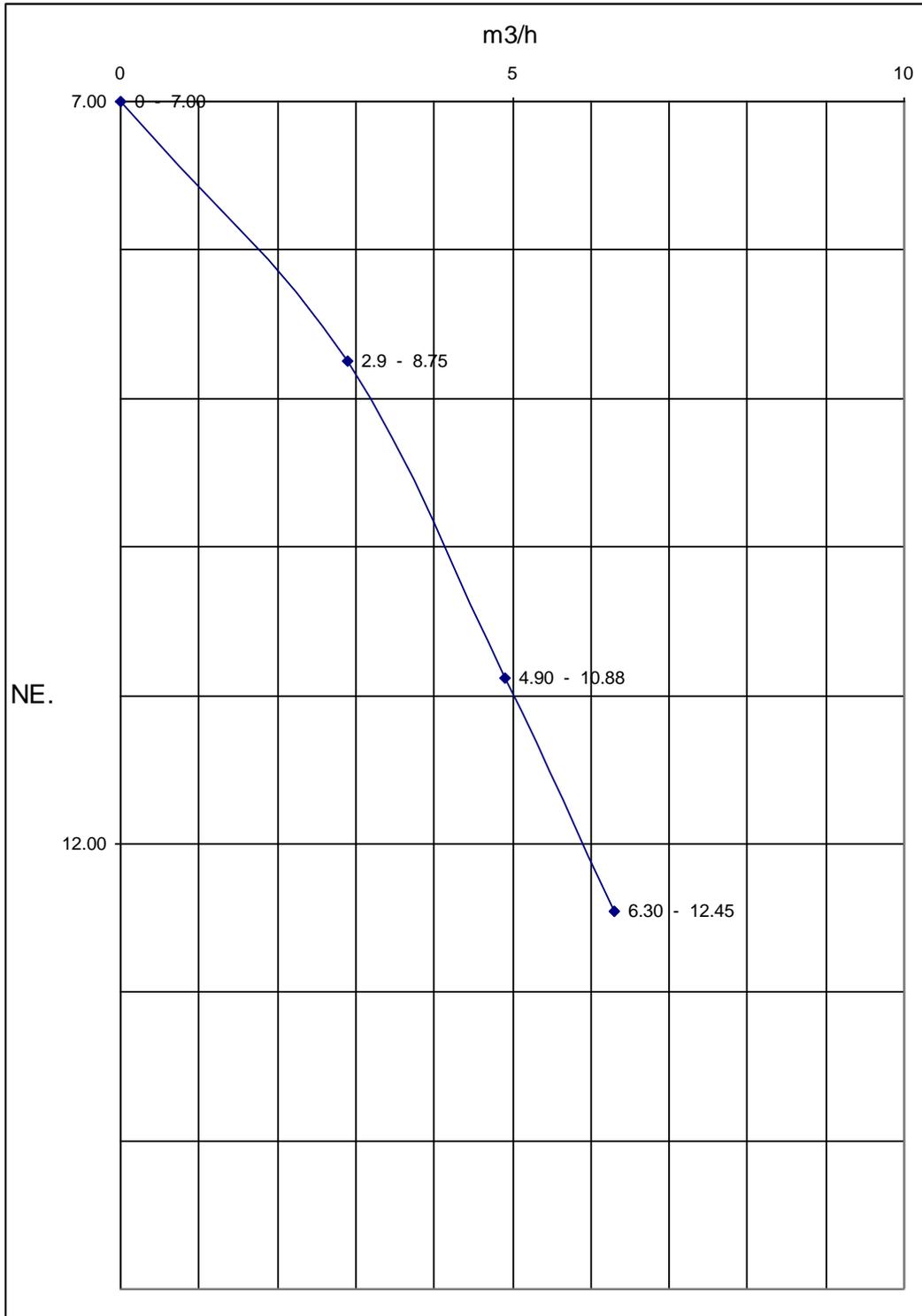
**Foto N° 2: Cañería, Gabinete, compresor y herramientas.**



**Fotografía N° 3: Construcción del Tanque Australiano.**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**



**- Anexo de protocolos originales de análisis químicos.**

 CUIT: 30-71527390-6 I.Brutos A-1-57205 <small>MARCA REGISTRADA</small>	<b>INFORME DE ANALISIS</b>					REG 20 - FP -P-04
	<b>LABORATORIO DE AGUAS</b> Planta Potabilizadora de Agua Ldor. Gral. San Martin Alto Los Molinos - Tel.: 0388-4922499 Email.: laboratorioaguas@aguapotablejujuy.com.ar					Revision: 03 Fecha Aprobacion: 23/09/13
Emisor: Laboratorio Aguas			Aprobacion: Calidad de Producto		Fecha de Impresion <b>04/08/17</b>	
Sector:	Toxicos	Fis-Quimica	Biología	Bacteriolog	Organic	Remesa
		X				ESPECIAL
Análisis Nro.: E 2 FYQ 310313			Tipo Muestra: AGUA DE POZO			
Procedencia: RINCONADA LAGUNILLAS DE POZUELOS/RINCONADA LAGUNILLAS DE POZUELOS/RINCONADA POZO N°2 ZENARRUSA			Cliente: ECSA SRL Direccion: Salta 832 1°P Of.5 0388 155820256 Silvina Blasco			
Fec.Extraccion	25/07/2017	Muestra Provista p/Cliente,		LIMITES DE DETECCION	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES P/BEBIDA Cofes 1993	RESULTADOS
Ingreso a Lab.	26/07/2017					
Fecha Analisis	27/07/2017	Unidades				
COLOR		unid.color		4,0000	15,0000	6,0000
TURBIDIDAD	N	NTU		0,1000	2,0000	4,2000
PH		pH		0,0000	6,5 a 8,5	7,8000
CONDUCTIVIDAD		uS/cm		0,1000	NO REGULADO	738,0000
DUREZA TOTAL		mg/L		10,0000	500,0000	170,1000
CALCIO		mg/L		4,0000	NO REGULADO	48,0000
MAGNESIO		mg/L		2,5000	NO REGULADO	12,2000
ALCALINIDAD BICARBONATOS		mg/L		5,0000	NO REGULADO	105,0000
ALCALINIDAD CARBONATOS		mg/L		5,0000	NO REGULADO	NO DETECTABLE
CLORUROS		mg/L		5,0000	400,0000	30,3000
SULFATOS		mg/L		5,0000	400,0000	127,4000
HIERRO TOTAL		mg/L		0,1000	0,2000	NO DETECTABLE
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES		mg/L		1,0000	2000,0000	369,0000
SODIO		mg/L		0,0500	NO REGULADO	43,0000
POTASIO		mg/L		0,5000	NO REGULADO	5,1200

El informe sólo es representativo de la muestra analizada. No debe reproducirse, excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio.

*[Firma]*  
**ANALISTA**  
 Lab.Físico Químico

*[Firma]*  
**ING. HUMBERTO P. BLASCO**  
 Dpto. LABORATORIOS  
 Agua Potable de Jujuy S.E.

AGUA POTABLE DE JUJUY S.E. - División Laboratorio Aguas GP/03

 CUIT: 30-71527390-6 I.Brutos A-1-57205 <small>IVA exento</small>	<b>INFORME DE ANALISIS</b>					REG 20 - FP -P-04
	<b>LABORATORIO DE AGUAS</b> Planta Potabilizadora de Agua Ldor. Gral. San Martin Alto Los Molinos - Tel.: 0388-4922499 Email: laboratorioaguas@aguapotablejujuy.com.ar					Revision: 03 Fecha Aprobacion: 23/09/13
Emisor: Laboratorio Aguas			Aprobacion: Calidad de Producto			Fecha de Impresion 04/08/17
Sector:	Toxicos	Fis-Quimica	Biologia	Bacteriolog	Organic	Remesa
	X					ESPECIAL
Analisis Nro.: E 2 TOX 310313			Tipo Muestra: AGUA DE POZO			
Procedencia: RINCONADA LAGUNILLAS DE POZUELOS/RINCONADA LAGUNILLAS DE POZUELOS/RINCONADA POZO N°2 ZENARRUSA			Cliente: ECSA SRL Direccion: Salta 832 1°P OF.5 0388 155820256 Silvina Blasco			
Fec.Extraccion	25/07/2017	Muestra Provista p/Cliente,		LIMITES DE DETECCION	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES P/BEBIDA Cofes 1993	RESULTADOS
Ingreso a Lab.	26/07/2017					
Fecha Analisis	27/07/2017					
		Unidades				
ARSENICO		ug/L		5,0000	50,0000	11,9000
FLUOR		mg/L		0,4000	2,0000	0,6160
NITRATO		mg/L		4,0000	45,0000	4,0000
NITRITO		mg/L		0,0100	0,1000	0,0500

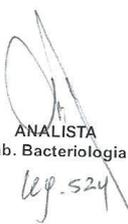
El informe sólo es representativo de la muestra analizada. No debe reproducirse, excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio.

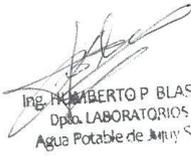
  
**ANALISTA**  
 Lab.de Toxicologia

  
 Ing. HUMBERTO P. BLASCO  
 Dpto. LABORATORIOS  
 Agua Potable de Jujuy S.E.

 CUIT: 30-71527390-6 I.Brutos A-1-57205 <small>RAE Reg. n° 1000</small>	<b>INFORME DE ANALISIS</b>					REG 20 - FP -P-04
	<b>LABORATORIO DE AGUAS</b> Planta Potabilizadora de Agua Ldor. Gral. San Martín Alto Los Molinos - Tel.: 0388-4922499 Email: laboratorioaguas@aguapotablejujuy.com.ar					Revision: 03 Fecha Aprobacion: 23/09/13
Emisor: Laboratorio Aguas					Aprobacion: Calidad de Producto	
Sector:		Toxicos	Fis-Quimica	Biologia	Bacteriolog	Organic
					X	
						Remesa ESPECIAL
Analisis Nro.: E			2 BAC 310313		Tipo Muestra: AGUA DE POZO	
Procedencia: RINCONADA LAGUNILLAS DE PÓZUELOS/RINCONADA LAGUNILLAS DE POZUELOS/RINCONADA POZO N°2 ZENARRUSA				Cliente: ECSA SRL Direccion: Salta 832 1°P Of.5 0388 155820256 Silvina Blasco		
Fec.Extraccion	25/07/2017	Muestra Provista p/Cliente,				
Ingreso a Lab.	26/07/2017					
Fecha Analisis	27/07/2017					
		Unidades		LIMITES DE DETECCION	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES P/BEBIDA Cofes 1993	RESULTADOS
BACT. COLIFORMES TOTALES NMP X 100		T	NMP	1,0000	< 2	2400,0000
BACT. COLIFORMES FECALES NMP X 100		E	NMP	1,0000	< 2	1200,0000
BACT. GRUPO CEK NMP X 100		X	NMP	1,0000	< 2	1200,0000
BACT. ANAEROBIAS ESPORULADAS P/A		P	P/A	1,0000	AUSENCIA	PRESENCIA
BACT. PSEUDOMONAS AERUGINOSA P/A		A	P/A	1,0000	AUSENCIA	AUSENCIA
ORGANISMOS HETEROT TOTALES			NMP	1,0000	100,0000	50,0000

El informe sólo es representativo de la muestra analizada. No debe reproducirse, excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio.

  
 ANALISTA  
 Lab. Bacteriología  
 leg. 524

  
 Ing. HUMBERTO P. BLASCO  
 Dpto. LABORATORIOS  
 Agua Potable de Jujuy S.E.

AGUA POTABLE DE JUJUY S.E. - División Laboratorio Aguas GP/03

**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



**Las tablero eléctrico se provee junto con la bomba, por cuanto no se tiene un detalle del mismo.**

**- Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y Tanque Australiano.**

**ELECTROBOMBA SUMERGIBLE MONOBLOCK DE 3" (76 mm)**

# MICRA 3"

**■ CARACTERÍSTICAS**

**CUERPO BOMBA**

- Carcasa de acero inoxidable.
- Eje de acero inoxidable.
- Impulsor y difusores de Noryl con carga de fibra de vidrio.
- Anillos de desgaste en acero inoxidable en las zonas de fricción.
- Cuerpo de aspiración y descarga en BRONCE.
- Robusto fleje cubre cable en Acero Inoxidable.
- Válvula de retención incorporada.

**MOTOR**

- Eléctrico sumergible blindado recambiable.
- Velocidad 2850 vpm.
- Carcasa de acero inoxidable.
- Eje en acero inoxidable.
- Protección térmica incorporada.
- Cojinete axial tipo Mitchell de carbón/acero inoxidable de alta capacidad de carga.
- Cable de salida removible sin necesidad de desarmar el motor.
- Motor de servicio continuo.

**■ CONDICIONES DE USO**

- Temperatura del agua hasta 25° C
- Máxima cantidad de arranques por hora: 20
- Manejo de Sólidos en suspensión: Máximo admisible 25 gr/m3
- PH del agua a bombear: 6.5 a 8

**■ TABLA DE PRESTACIONES 50 Hz**

MODELO	ALTURA MANOMETRICA TOTAL (metros)													
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80
MICRA 303 / 0.5	2.4	2.2	2.0	1.7	1.4	0.9	0.3							
MICRA 303 / 0.75	2.5	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.2	0.9	0.6				
MICRA 304 / 0.75	3.1	2.8	2.5	2.3	1.9	1.5	0.9	0.3						
MICRA 303 / 1	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	0.8	0.3
MICRA 304 / 1	3.3	3.1	2.9	2.7	2.5	2.3	2.1	1.8	1.5	1.0	0.5			

Caudal (m3/h)

**■ TABLA DE DIMENSIONES**

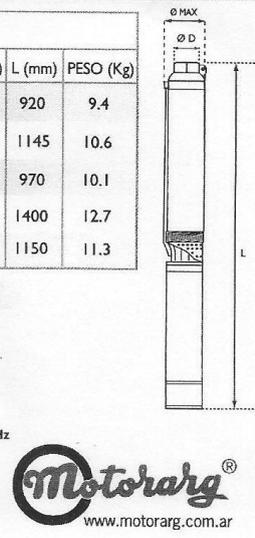
MODELO	C.V.	Hz	MONOFASICOS 1 x 220 V						
			In AMP	CAPACITOR	ETAPAS	Ø D (Pulg)	Ø MAX. (mm)	L (mm)	PESO (Kg)
MICRA 303 / 0.5	0.50	50	3.2	12µ F - 450 V	15	1"	72	920	9.4
MICRA 303 / 0.75	0.75	50	4.2	16µ F - 450 V	23	1"	72	1145	10.6
MICRA 304 / 0.75	0.75	50	4.2	16µ F - 450 V	15	1"	72	970	10.1
MICRA 303 / 1	1.00	50	5.4	20µ F - 450 V	30	1"	72	1400	12.7
MICRA 304 / 1	1.00	50	5.4	20µ F - 450 V	20	1"	72	1150	11.3

**■ TABLA DE SELECCION DE CABLE**

C.V.	METROS	20	30	50	70	90	110	130
0.5		1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5
0.75	SECCION (mm2)	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	2.5	4
1		1.5	1.5	1.5	2.5	4	4	4

Tensión de servicio 1 x 220 V x 50 Hz

Distribuidor



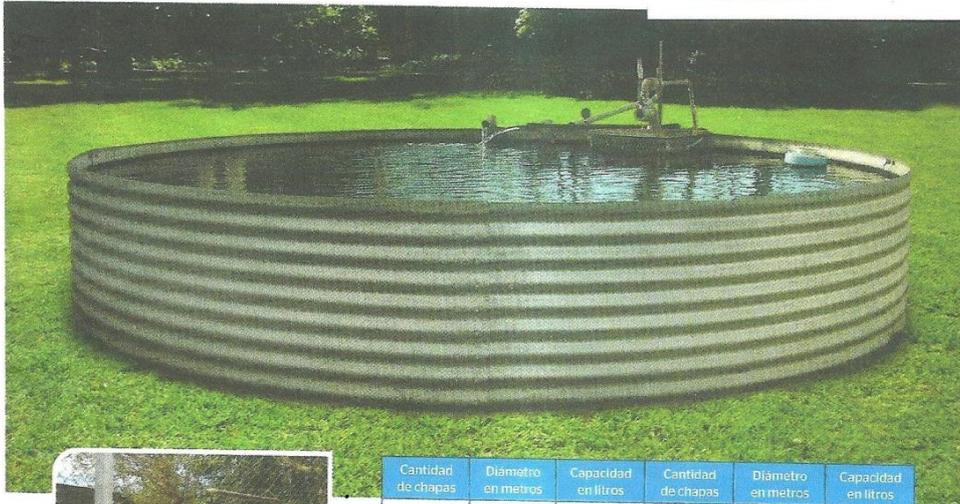
**Motorarg**  
www.motorarg.com.ar



**Luis Reina**  
 Ventas

Av. Alta Brown 833 - 4600 S. S. de Jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luireina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar

## Tanques Australianos



Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 1,0m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.

Cantidad de chapas	Díametro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Díametro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

**- Anexo de Informe de filmación original de cada Pozo.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del Pozo.







### **III.2 – DESCRIPCCION TECNICA**

#### **POZO N° 9: PUESTO CHICO- CIENEGUILLA- SANTA CATALINA**

**Altura:** 3.688 msnm.

**Profundidad:** 70mbbp.

**Altura del brocal:** 0,50 metros sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 4,5m.b.b.p.



**Fotografía de estado inicial del Pozo**

**Ubicación:** Puesto Chico, Cieneguillas, Santa Catalina.

**Coordenadas del pozo:** 22° 06´ 20,37" S- 65° 58´ 22,46" W

**Titular:** Terreno donado a la Comisión Municipal de Cieneguillas.

**Año de construcción:** 1998, por la Dirección Provincial de Hidráulica.

#### **IV.2- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

##### **-DISEÑO DE POZO:**

**Profundidad:** 70,0mbbp.

**Diámetro:** Ø 8,0".

**Tipo de cañería:** acero negro de 6"

**Filtros:** ranura continua de Ø6". Abertura: se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible Rotor Pum de 2" de 2hp.

**Cañería de impulsión:** Tipo IPS de 2".

**Caudales:** 7.200 ls/hs, (máximo).

**Ensayo de bombeo:** profundidad de ubicación de la bomba es 24mbbp.

**NE:** 4,50m.b.b.p.

**Inicio de los Trabajos:** 10/09/2017

##### **-FILMACIÓN:** 10/09/2017

-Previo al comienzo de la filiación se registro la profundidad del pozo: 70,0m.b.b.p.

-Se realizó una Filmación del pozo con cámara de profundidad, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y hacia el fondo aumenta la turbiedad del agua.

**-LAVADO DE POZO:** 17, 18 y 19/10/ 2017.

-Obtenidos los datos de la filmación, confirmando que la cañería se encontraba en condiciones y que presentaba porcentajes bajos de sedimentos, se determinó realizar:

-Limpieza y Desarrollo con Compresor y Bomba.

Para realizar la limpieza del pozo se uso motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta el fondo del mismo a 70metros de profundidad; evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes, hasta obtener al agua clara.

Posteriormente se agregó líquido desincrustante (DP5008 y D100) y se esperó dos días para que actúe; lográndose así la liberación de la bentonita adherida a los filtros y a los poros del acuífero, con el fin de obtener mayor caudal de agua en la etapa de bombeo.

Se finalizó el desarrollo con la instalación de una electrobomba, de 1hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

**-ENSAYO HIDRAULICO** Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO el 20 y 21/10/2017, con una bomba electrosumergible de 2hp de potencia con salida de cañería de  $\varnothing$  2" (diámetro). Empleando una abertura de exclusiva a 1/3, 2/3 y 3/3 de cañería, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** a 1/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60', con un caudal de 7.200 l/h

Nivel Estático	4,50 mbbp.
Nivel Dinámico	5,50 mbbp.
Caudal	7,2 m <sup>3</sup> /h.
Depresión	1,00 m Máximo.

Caudal Especifico 7,2 m<sup>3</sup>/h.m

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 5' minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** a 2/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60', con un caudal de 7.200 l/h

Nivel Estático 4,50 mbbp

Nivel Dinámico 5,20 mbbp.

Caudal 7,2 m<sup>3</sup>/h.

Depresión 0,70m. Máximo.

Caudal Especifico 10,28 m<sup>3</sup>/h.m.

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 5' minutos.

**TERCER ESCALÓN:** a 3/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'. Con un caudal de 7.200 l/h.

Nivel Estático 4,50 mbbp.

Nivel Dinámico 5,00 mbbp.

Caudal 7,2 m<sup>3</sup>/h.

Depresión 0,50 m. Máximo.

Caudal Especifico 14,4 m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 5' minutos, aprox.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 7,2m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

#### **-MUESTREO DE AGUAS**

Durante el ensayo de bombero, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo animal y humano.

## **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

### **1-Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo: 21, 22 y 23/10/2017.**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

### **2-Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

#### **✚ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00metros de diámetro, donde se emplea 4,50metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidad del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

✚ A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo queden del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en H<sup>0</sup> A<sup>0</sup>, con malla sigma de 10x10cm, posteriormente se recubre con una carpeta de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, con SIKA Mono Top N<sup>o</sup> 107, impermeabilizante cementicio de alta performance con polímeros y mono componentes que tolera la presión de agua positiva, negativa y la amplitud térmica. Que en nuestro caso varia de 15°C a -15°C.

### **3- Instalación de la Electrobomba y tablero eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con en roscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc y chapa identificatoria. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

## **V.2 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO.** Según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego.**
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 2,00m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura,.

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.

-Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002

-Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.

-ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)

-INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.

-Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.

-Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.

-PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)

-Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199

-Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**ANEXOS:**

**- Anexo Fotográfico**



**Fotografía N° 1: Estado al momento del soplado.**



**Fotografía N° 2: Estado final de la instalación.**



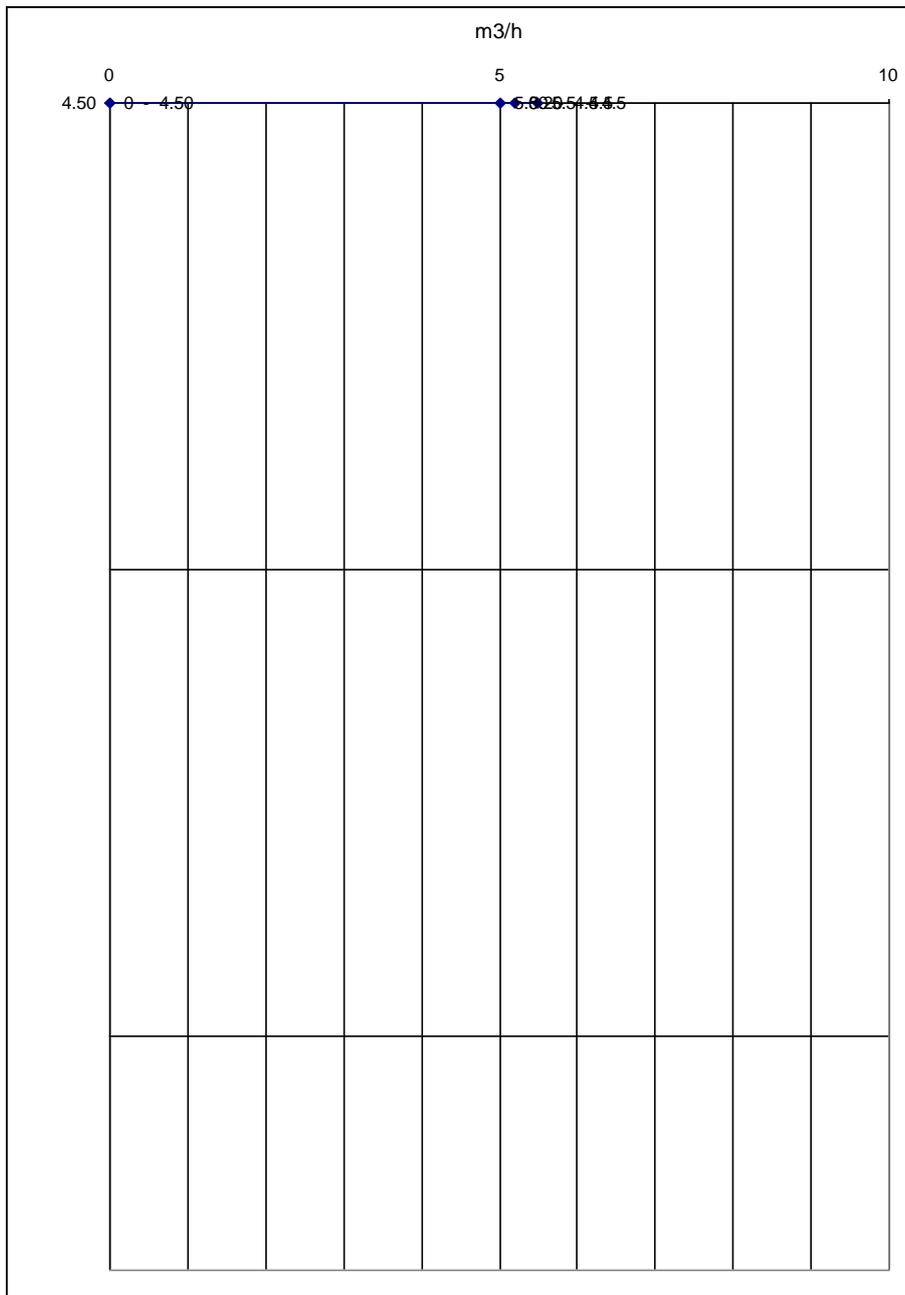
**Fotografía N°3: Pozo Terminado**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**

NE

4.50	0	
4.5	5.5	7.2
4.5	5.20	7.2
4.5	5.00	7.2



**- Anexo de protocolos originales de análisis químicos.**





**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y Tanque Australiano- Factura de compra**



Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

## Serie ST antiarena

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

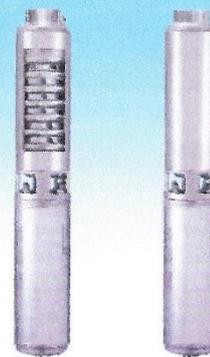
Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están contruidos en microfusión de acero inoxidable calidad AISI 304.

### Especificaciones Técnicas

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 ¼", 1 ½" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con dos cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

### Materiales

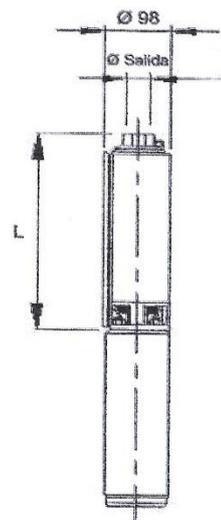
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cubre-cable, terminales, carcasa, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



### Aplicaciones

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

### Diagrama de Dimensiones

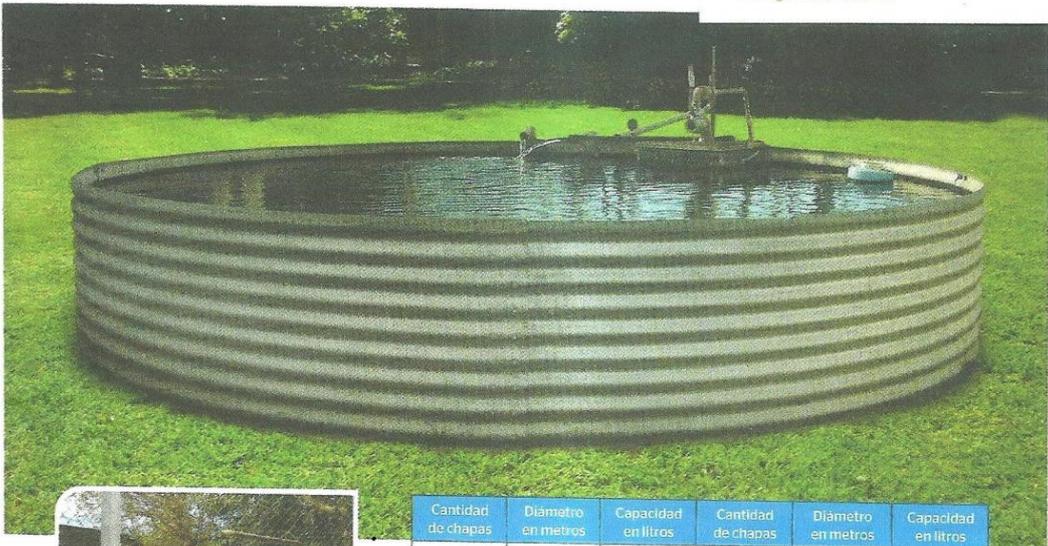




**Luis Reina**  
 Ventas

Av. Alte. Brown 833 - 4600 S. S. de Jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luisreina@gomezroco.com.ar  
[www.gomezroco.com.ar](http://www.gomezroco.com.ar)

# Tanques Australianos



Cantidad de chapas	Díametro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Díametro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 1,10m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4", arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.

**- Anexo de Informe de filmación del Pozo.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del Pozo.







### **III.3- ESCRIPCIÓN TÉCNICA**

#### **POZO N° 10: CASIRA- DEPARTAMENTO SANTA CATALINA**

**Altura:** 3.664 msnm.

**Profundidad:** 30mbbp.

**Altura del brocal:** 0,50metros sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 8,0m.b.b.p.

**Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Fotografía de estado inicial del pozo**

**Ubicación:** Casira- Departamento Santa Catalina, Jujuy.

**Coordenadas del pozo:** 21° 58´ 23,51" S- 65° 54´ 40,80" W

**Titular:** Pueblo Alfarero de Casira.

**Año de construcción:** 1990, por la Dirección Provincial de Hidráulica.

#### **IV.3- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

##### **-Diseño del Pozo:**

**Profundidad:** 30mbbp

**Diámetro:** 6 Ø".

**Tipo de cañería:** Acero negro de 4".

**Filtros:** ranura continua, la abertura se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible de 2"hp.

**Cañería de impulsión:** IPS de 2".

**Caudal:** 3.000lts/hora.

**Ensayo de bombeo:** Se realizó el 1 y 2/11/2017.

**NE:** 8,0mbbp.

**Inicio de los Trabajos:** 10/09/2017.

##### **-FILMACIÓN: 10/09/2017**

-Previo al comienzo de la filmación se retiro con gatos hidráulicos restos de la cañería y bomba atascada en el fondo del pozo de la instalación anterior (molino), y luego se registró la profundidad del pozo: 30mbbp.

-Se realizó una Filmación del pozo con cámara de profundidad, hasta los 19mbbp, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y restos vegetales (ramas).

##### **-LIMPIEZA y PISTONEO: 10, 11, 12 y 13/10/2017**

Se colocó la Máquina perforadora sobre el pozo, se introdujo Herramienta con cuchara, para liberar la cañería de los restos vegetales y sedimentos localizados en el fondo, consiguiendo de esta manera llegar a la profundidad total.

Confirmando esta medida con la sonda, se colocó dentro de la cañería el pistón para generar circulación y turbulencia interna de los fluidos con el fin de desincrustar las arcillas de los filtros. Paso seguido se sopló con el compresor y se volvió a pistonear el pozo. Repitiendo este trabajo durante varias horas, extrayendo constantemente agua con sedimentos y abundante residuos de óxidos.

### **-LAVADO DE POZO: 24 y 25/10/ 2017.**

-Limpieza con Compresor, Cepillo y Bomba. Para realizar la limpieza del pozo se usó motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta 30 metros de profundidad; evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes dentro de la cañería.

Posteriormente se agregó líquido Desincrustante DP5008 y D100, para remover el óxido de hierro generados en la cañería, dejándolo actuar 48 horas; lográndose así la liberación de los óxidos adheridos a los filtros y a la cañería, luego se removieron los residuos con un nuevo soplado.

Se finalizó con el desarrollo el 30 y 31/10/2017, con la instalación de una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

### **-ENSAYO HIDRAULICO**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO, durante los días 5 y 6/11/2017, bajando la Bomba y accionándola en tres escalones, con una abertura de la exclusiva (de 2" de diámetro) a 1/3, 2/3 y 3/3, máximo caudal, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 8,00m bbbp.  
Nivel dinámico: 12,5 mbbp.  
Caudal: 3,0 m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 3,5 m. Máximo.

Caudal Específico: 0,85 m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 20 minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** se realizó con 2/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 8,00 mbbp.

Nivel dinámico: 11,80 mbbp.

Caudal: 3,5 m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 3,80m. Máxima.

Caudal Específico: 0,92m<sup>3</sup>/h.m.

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 20' minutos.

**TERCER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'.

Nivel Estático: 8,00 mbbp.

Nivel Dinámico: 11,00 mbbp.

Caudal: 3,5m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 3,00m. Máxima.

Caudal Específico: 1,17 m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 20' minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 3,00m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

#### **-MUESTREO DE AGUAS**

Durante el ensayo de bombeo, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo animal y humano.

## **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

### **1- Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo: 1 y 2/11/2017.**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

### **2- Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

#### **✚ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00metros de diámetro, donde se emplea 4,50metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidad del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

✚ A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo queden del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en H<sup>0</sup> A<sup>0</sup>, con malla sigma de 10x10cm, posteriormente se recubre con una carpeta de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, con SIKA Mono Top N<sup>o</sup> 107, impermeabilizante cementicio de alta performance con polímeros y mono componentes que tolera la presión de agua positiva, negativa y la amplitud térmica. Que en nuestro caso varia de 15°C a -15°C.

### **3- Instalación de la Electrobomba y tablero eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con en roscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc y chapa identificatoria. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

### **V.3 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO.** Según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego.**
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 2,00m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura,.

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.

- 
- Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002
  - Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.
  - ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)
  - INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.
  - Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.
  - Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.
  - PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)
  - Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199
  - Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**ANEXOS:**  
**- Anexo Fotográfico**



**Fotografía N° 1: Momento del inicio**



**Fotografía N° 2: Momento del soplado de la instalación**



**Fotografía N° 3: Momento del Armado del Manifour**



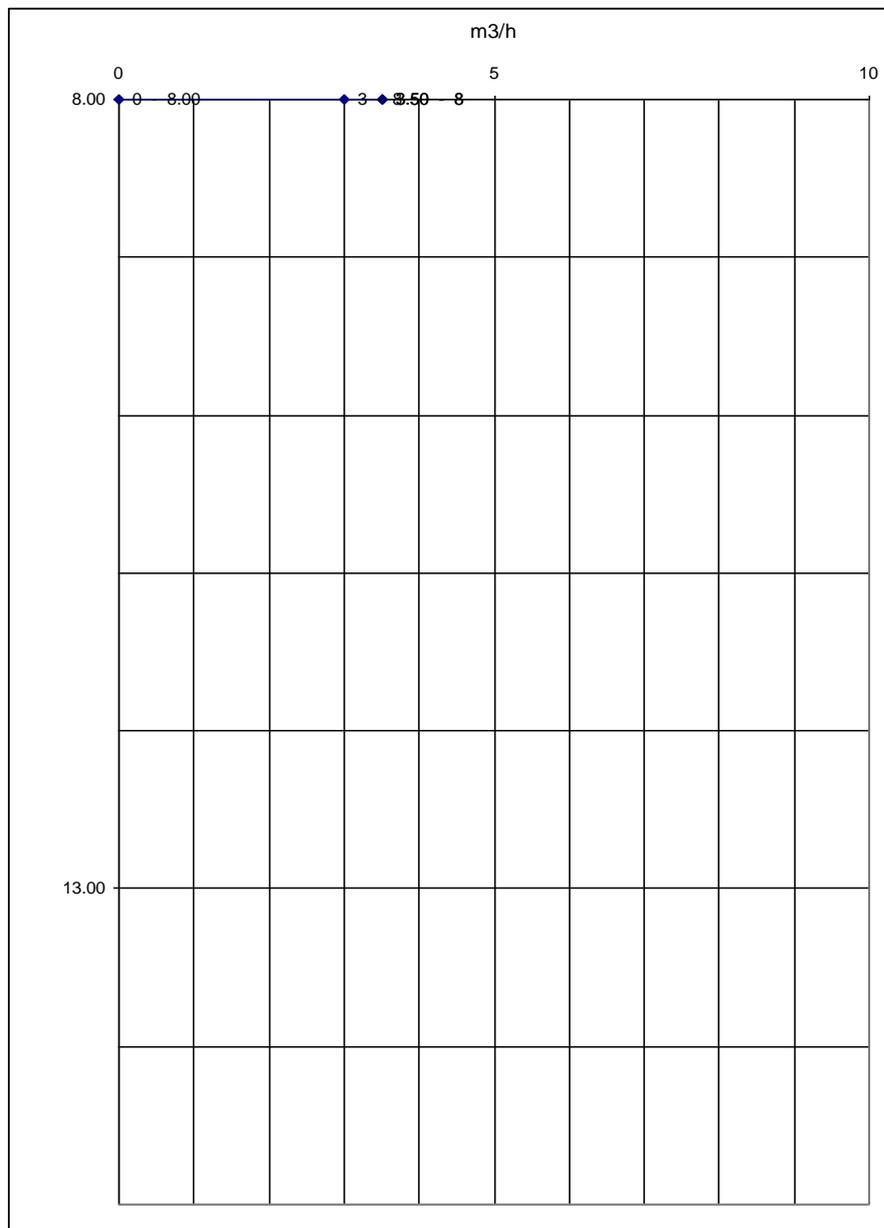
**Fotografía N° 4: Momento del llenado del Tanque**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**

NE

8.00	0	
8	3	12.5
8	3.50	11.8
8	3.50	11



**- Anexo de protocolos originales de análisis químicos.**





**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



**Fotografía N° 2: Gabinete con chapa identificatoria.**

**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y Tanque Australiano- Factura de compra**

RotorPump

Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

**Serie ST antiarena**

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están construidos en microfusión de acero inoxidable calidad AISI 304.

**Especificaciones Técnicas**

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 ¼", 1 ½" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con los cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

**Materiales**

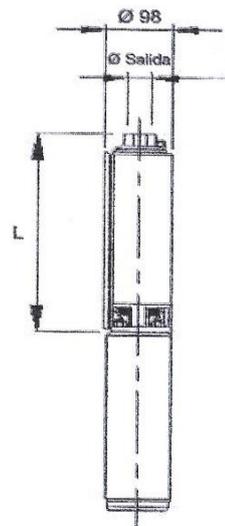
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cobre-cable, terminales, carcasa, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



**Aplicaciones**

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

**Diagrama de Dimensiones**

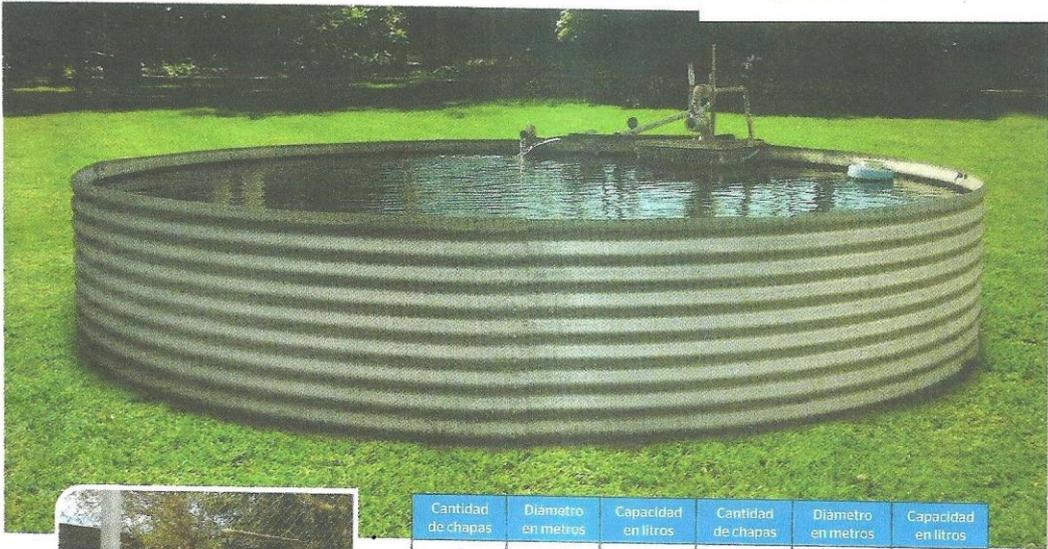


**Gomez Roco**

**Luis Reina**  
 Ventas

Av. Alta Brown 833 - 4600 S. S. de Jujuy  
 Tel. (0388) 4255448  
 luireina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar

## Tanques Australianos



Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm) de 1,10m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye buíones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.

Cantidad de chapas	Díametro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Díametro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

**- Anexo de Informe de filmación de Pozo.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del pozo.







### **III.4- DESCRIPCION TÉCNICA**

#### **POZO N° 11: PASAJE- DEPARTAMENTO YAVI**

**Altura:** 3.727 msnm.

**Profundidad:** 19mbbp.

**Altura del brocal:** 0,50metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 6,0m.b.b.p.

**Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Fotografía de estado inicial del pozo**

**Ubicación:** Pasaje- Departamento Yavi, Jujuy.

**Coordenadas del pozo:** 22° 12´ 31,70" S- 65° 54´ 43,77" W

**Titular:** Finca de la Familia Maidana.

**Año de construcción:** 1990, por la Dirección Provincial de Hidráulica.

#### **IV.4- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

##### **-Diseño del Pozo:**

**Profundidad:** 19mbbp

**Diámetro:** 6 Ø".

**Tipo de cañería:** Acero negro de 4".

**Filtros:** ranura continua, la abertura se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible de 2"hp.

**Cañería de impulsión:** IPS de 2".

**Caudal:** 6.000lts/hora.

**Ensayo de bombeo:** Se realizó el 9/11/2017.

**NE:** 6,0mbbp.

**Inicio de los Trabajos: 10/09/2017.**

##### **-FILMACIÓN: 10/09/2017**

-Previo al comienzo de la filmación se registró la profundidad del pozo: 19mbbp.

-Se realizó una Filmación del pozo con cámara de profundidad, hasta los 19mbbp, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y restos de óxidos.

##### **-LIMPIEZA y PISTONEO: 31/11/2017 y 01/11/2017**

Se colocó la Máquina perforadora sobre el pozo, se introdujo Herramienta con cuchara, para retirar sedimentos localizados en el fondo, consiguiendo de esta manera llegar a la profundidad total.

Confirmando esta medida con la sonda, se colocó dentro de la cañería el pistón para generar circulación y turbulencia interna de los fluidos con el fin de desincrustar las arcillas de los filtros. Paso seguido se sopló con el compresor y se volvió a pistonear el pozo. Repitiendo este trabajo durante varias horas, extrayendo constantemente agua con sedimentos y abundante residuos de óxidos.

### **-LAVADO DE POZO: 4, 5 y 6/11/ 2017.**

-Limpieza con Compresor, Cepillo y Bomba. Para realizar la limpieza del pozo se usó motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta 19 metros de profundidad; evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes dentro de la cañería.

Posteriormente se agregó líquido Desincrustante DP5008 y D100, para remover el óxido de hierro generados en la cañería, dejándolo actuar 48 horas; lográndose así la liberación de los óxidos adheridos a los filtros y a la cañería, luego se removieron los residuos con un nuevo soplado.

Se finalizó con el desarrollo el 6 y 7/11/2017, con la instalación de una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

### **-ENSAYO HIDRAULICO**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO, durante los días 9/11/2017, bajando la Bomba y accionándola en tres escalones, con una abertura de la exclusiva (de 2" de diámetro) a 1/3, 2/3 y 3/3, máximo caudal, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 6,00mbbp.

Nivel dinámico: 5,5 mbbp.

Caudal: 6,0 m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 0,5m. Máximo.

Caudal Específico: 12 m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 10' minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** se realizó con 2/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 6,00 mbbp.  
Nivel dinámico: 5,5 mbbp.  
Caudal: 6,4 m<sup>3</sup>/h.  
Depresión: 0,50m. Máxima.  
Caudal Específico: 12,8m<sup>3</sup>/h.m.

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 8' minutos.

**TERCER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'.

Nivel Estático: 6,00 mbbp.  
Nivel Dinámico: 5,5 mbbp.  
Caudal: 6,5m<sup>3</sup>/h.  
Depresión: 0,5m. Máxima.  
Caudal Específico: 13 m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 8' minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 6,00m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

#### **-MUESTREO DE AGUAS**

Durante el ensayo de bombero, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo animal y humano.

#### **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

**1- Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo: 9, 10 y 11/11/2017.**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

## **2- Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

### **✚ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00metros de diámetro, donde se emplea 4,50metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidad del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que

al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

✚ A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo queden del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en H<sup>0</sup> A<sup>0</sup>, con malla sigma de 10x10cm, posteriormente se recubre con una carpeta de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, con SIKA Mono Top N<sup>o</sup> 107, impermeabilizante cementicio de alta performance con polímeros y mono componentes que tolera la presión de agua positiva, negativa y la amplitud térmica. Que en nuestro caso varia de 15°C a -15°C.

### **3- Instalación de la Electrobomba y tablero eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con en roscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc y chapa identificatoria. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

#### **V.4 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO.** Según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego.**
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 2,00m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura,.

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.

- 
- Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002
  - Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.
  - ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)
  - INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.
  - Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.
  - Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.
  - PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)
  - Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199
  - Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**ANEXOS:**  
**- Anexo Fotográfico**



**Fotografía N° 1: Estado al momento de encontrar el pozo Pasaje, Departamento Yavi.**



**Fotografía N° 2: Estado del pozo Pasaje, departamento Yavi.**



**Fotografía N° 3: Llenado del Tanque Pasaje, departamento Yavi.**

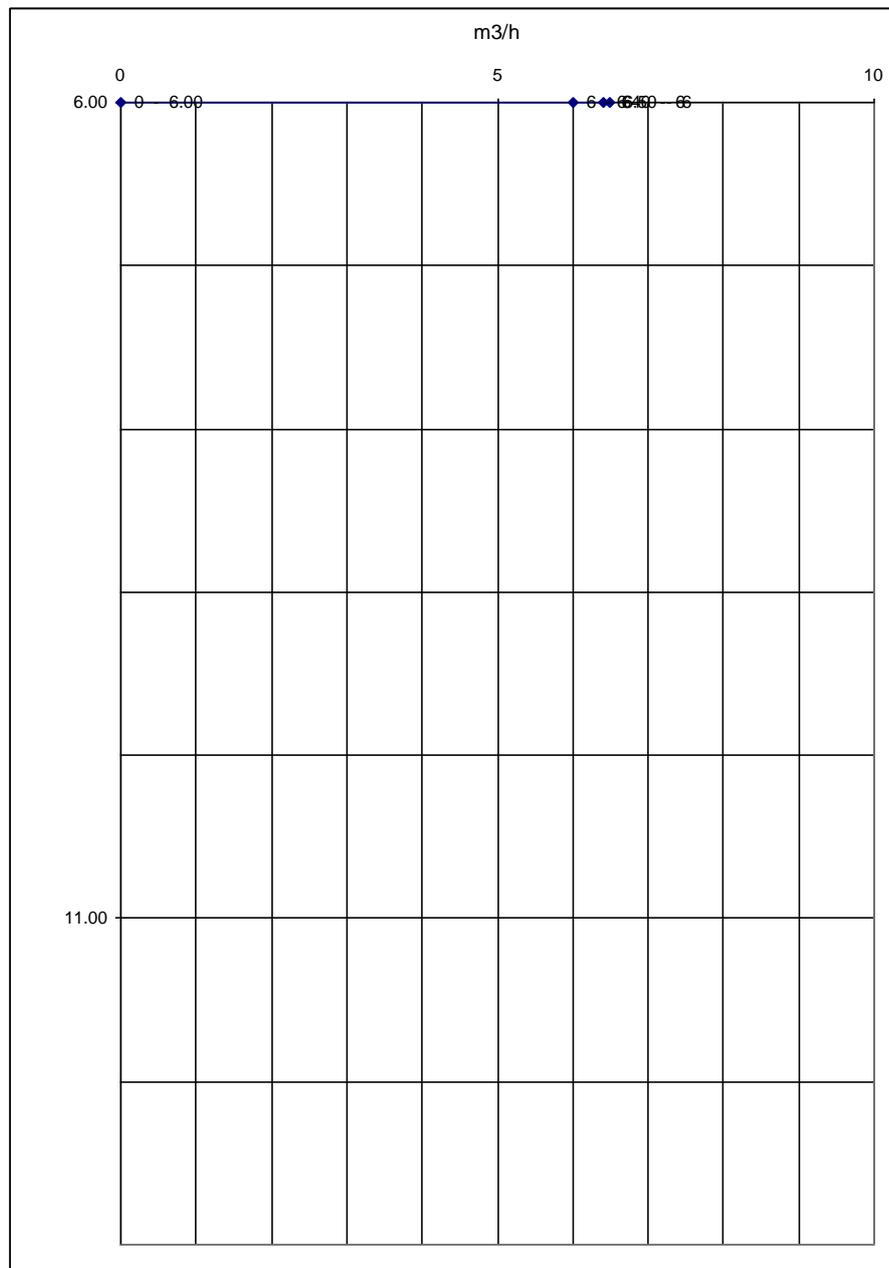


**Fotografía N°4: Pozo Pasaje, departamento Yavi.**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**

NE		
6.00	0	
6	6	5.5
6	6.40	5.5
6	6.50	5.5



**- Anexo de protocolos originales de análisis químicos.**





**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



## Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles.

RotorPump

Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

### Serie ST antiarena

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

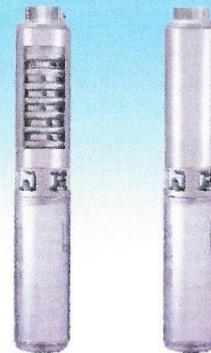
Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están construidos en microfundición de acero inoxidable calidad AISI 304.

#### Especificaciones Técnicas

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 ¼", 1 ½" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con dos cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

#### Materiales

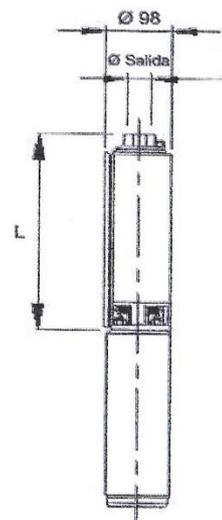
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cobre-cable, terminales, carcasa, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



#### Aplicaciones

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

#### Diagrama de Dimensiones

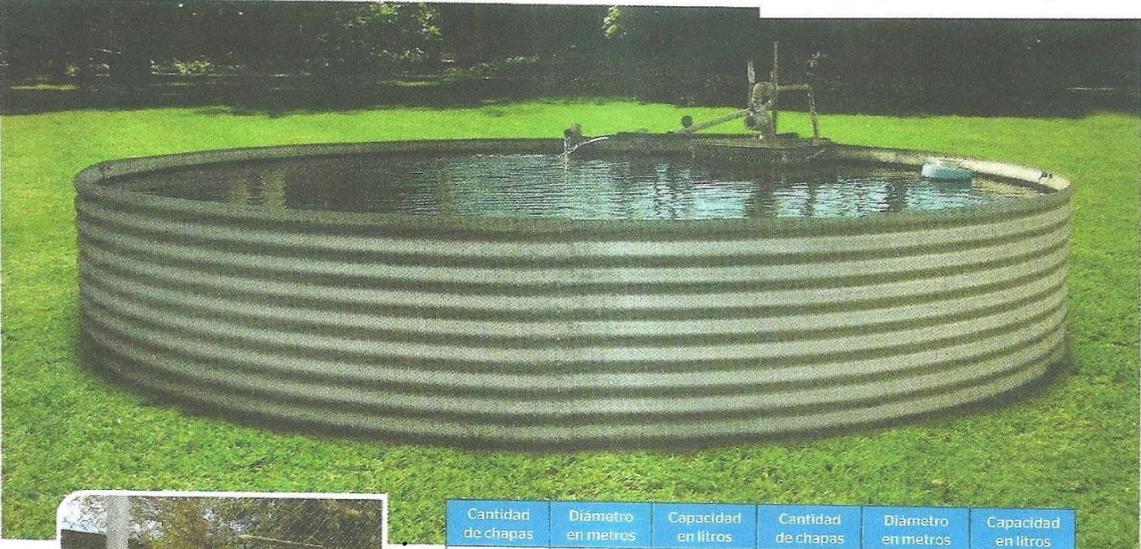
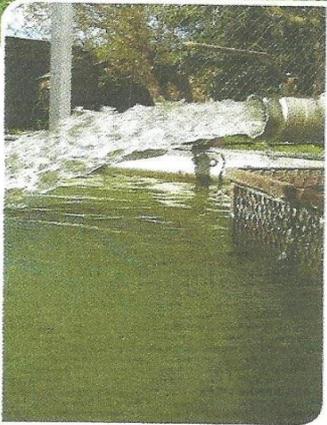


**Anexo de Especificaciones Técnicas del Tanque Australiano.**



**Luis Reina**  
 Ventas  
 Av. Alta. Brown 833 - 4600 S. S. de jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luisreina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar

## Tanques Australianos

Cantidad de chapas	Diámetro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Diámetro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 1,10m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de Z' acanalada.

**- Anexo de Informe de filmación del Pozo.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del Pozo.







### **III.5- DESCRIPCION TÉCNICA**

#### **POZO N° 12: PASTOS CHICOS-DEPARTAMENTO SUSQUES**

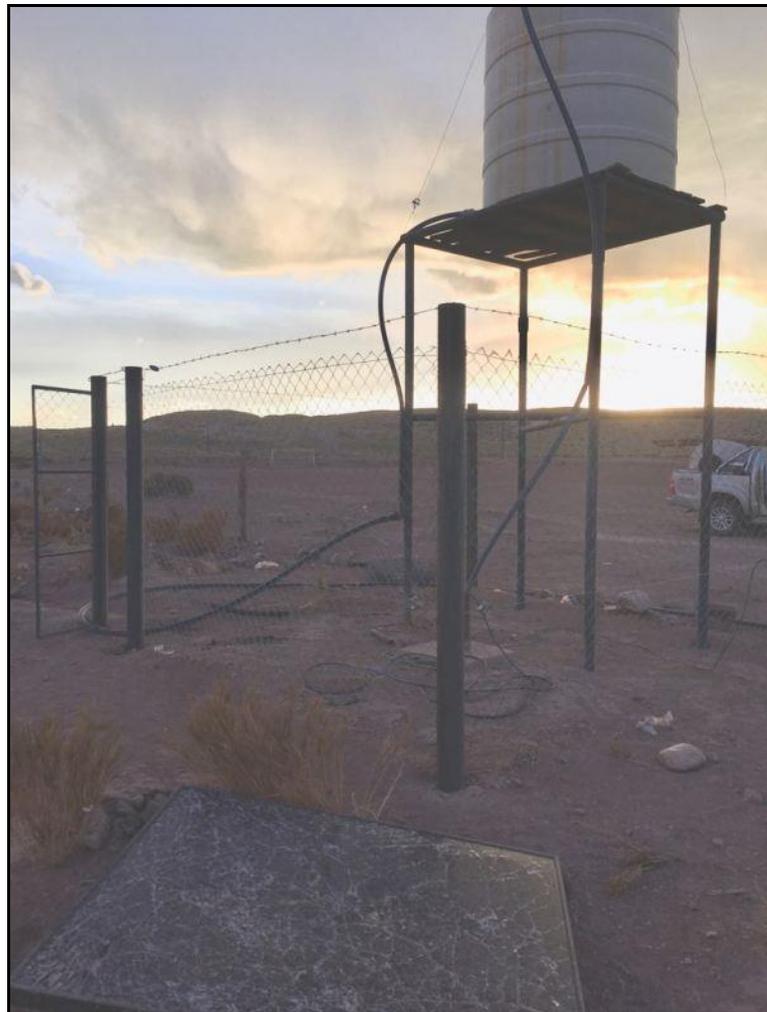
**Altura:** 3.848msnm.

**Profundidad:** 36mbbp.

**Altura del brocal:** 0,50metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 12,0m.b.b.p.

**Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Fotografía de estado inicial del pozo**

**Ubicación:** Pastos Chicos, Departamento Susques, Jujuy.

**Coordenadas del pozo:** 23° 45 ' 48.27" S- 66° 26 ' 59.09" W

**Titular:** Pueblo de Pastos Chicos.

**Año de construcción:** 1990, por la Dirección Provincial de Hidráulica.

#### **IV.5- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

##### **-Diseño del Pozo:**

**Profundidad:** 36mbbp

**Diámetro:** 8 Ø".

**Tipo de cañería:** Acero negro de 6".

**Filtros:** ranura continua, la abertura se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible de 2"hp.

**Cañería de impulsión:** IPS de 2".

**Caudal:** 3.500lts/hora.

**Ensayo de bombeo:** Se realizó el 18/11/2017.

**NE:** 12,0mbbp.

**Inicio de los Trabajos:** 12/10/2017.

##### **-FILMACIÓN: 12/10/2017**

-Previo al comienzo de la filmación se retiró bomba restos de la cañería y paneles solares de la instalación anterior, y luego se registró la profundidad del pozo: 36mbbp.

-Se realizó una Filmación del pozo con cámara de profundidad, hasta los 36mbbp, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y restos vegetales (ramas).

##### **-LIMPIEZA y PISTONEO: 14 y 15/10/2017**

Se colocó la Máquina perforadora sobre el pozo, se introdujo Herramienta con cuchara, para liberar la cañería de los restos vegetales y sedimentos localizados en el fondo, consiguiendo de esta manera llegar a la profundidad total.

Confirmando esta medida con la sonda, se colocó dentro de la cañería el pistón para generar circulación y turbulencia interna de los fluidos con el fin de desincrustar las arcillas de los filtros. Paso seguido se sopló con el compresor y se

volvió a pistonear el pozo. Repitiendo este trabajo durante varias horas, extrayendo constantemente agua con sedimentos y abundante residuos de óxidos.

### **-LAVADO DE POZO: 15 y 16/11/ 2017.**

-Limpieza con Compresor, Cepillo y Bomba. Para realizar la limpieza del pozo se usó motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta 19 metros de profundidad; evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes dentro de la cañería.

Posteriormente se agregó líquido Desincrustante DP5008 y D100, para remover el óxido de hierro generados en la cañería, dejándolo actuar 48 horas; lográndose así la liberación de los óxidos adheridos a los filtros y a la cañería, luego se removieron los residuos con un nuevo soplado.

Se finalizó con el desarrollo el 17/11/2017, con la instalación de una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

### **-ENSAYO HIDRAULICO**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO, durante los días 17/11/2017, bajando la Bomba y accionándola en tres escalones, con una abertura de la exclusiva (de 2" de diámetro) a 1/3, 2/3 y 3/3, máximo caudal, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 12,00mbbp.

Nivel dinámico: 13,5 mbbp.

Caudal: 3,50 m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 1,5 m. Máximo.

Caudal Específico: 2,33 m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 15' minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** se realizó con 2/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 12,00 mbbp.

Nivel dinámico: 13,30 mbbp.

Caudal: 3,7 m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 1,30m. Máxima.

Caudal Específico: 2,85m<sup>3</sup>/h.m.

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 15' minutos.

**TERCER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'.

Nivel Estático: 12,00 mbbp.

Nivel Dinámico: 13,00 mbbp.

Caudal: 3,7m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 1,00m. Máxima.

Caudal Específico: 3,70m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 20' minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 3,5m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

#### **-MUESTREO DE AGUAS**

Durante el ensayo de bombeo, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo animal y humano.

## **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

### **1- Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo: 15, 16 y 17/11/2017.**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

### **2- Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

#### **✚ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00metros de diámetro, donde se emplea 4,50metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidad del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

✚ A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo queden del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en H<sup>0</sup> A<sup>0</sup>, con malla sigma de 10x10cm, posteriormente se recubre con una carpeta de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, con SIKA Mono Top N<sup>o</sup> 107, impermeabilizante cementicio de alta performance con polímeros y mono componentes que tolera la presión de agua positiva, negativa y la amplitud térmica. Que en nuestro caso varia de 15°C a -15°C.

### **3- Instalación de la Electrobomba y tablero eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con en roscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc y chapa identificatoria. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

## **V.5 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO.** Según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego.**
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 2,00m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura,.

**María Silvina Blasco**  
Representante

**Gabriel Gustavo Blasco**  
Geólogo Rep. Técnico

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.

-Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002

-Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.

-ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)

-INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.

-Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.

-Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.

-PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)

-Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199

-Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**ANEXOS:**

**- Anexo Fotográfico**



**Fotografía N° 1: Estado del pozo Pastos Chicos, departamento Susques.**



**Fotografía N°2: Estado del pozo Pastos Chicos, departamento Susques.**



**Fotografía N°3: Avance del pozo Pastos Chicos, departamento**

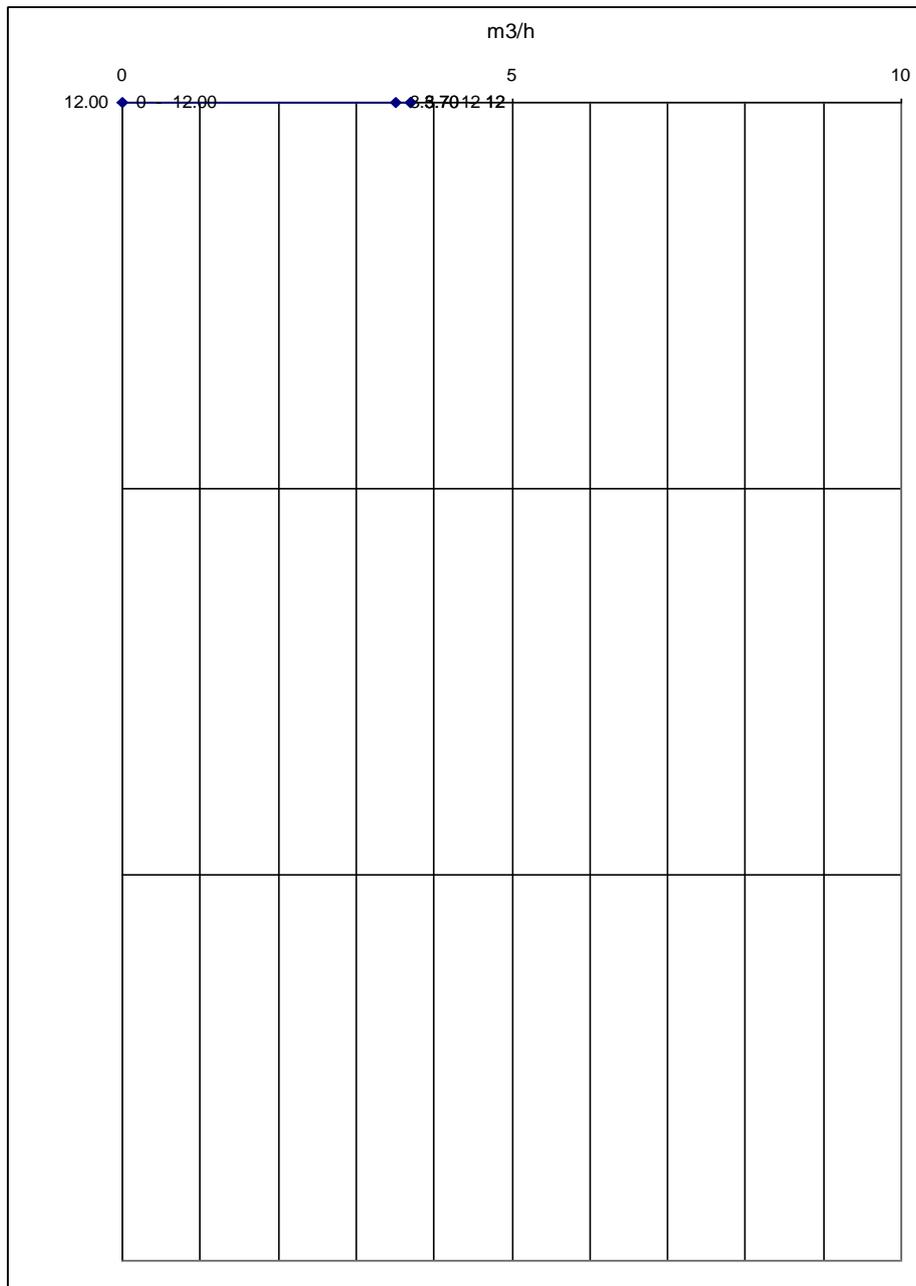


**Fotografía N° 4: Gabinete Tablero con Placa, Pastos Chicos, Departamento Susques.**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**

NE		
12.00	0	
12	3.5	13.5
12	3.70	13.3
12	3.70	13



**- Anexo de protocolos originales de análisis químicos.**





**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



**Fotografía N° 5: Gabinete con chapa identificatoria.**

**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles.**

RotorPump

Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

## Serie ST antiarena

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están construidos en microfusión de acero inoxidable calidad AISI 304.

### Especificaciones Técnicas

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 ¼", 1 ½" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con dos cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

### Materiales

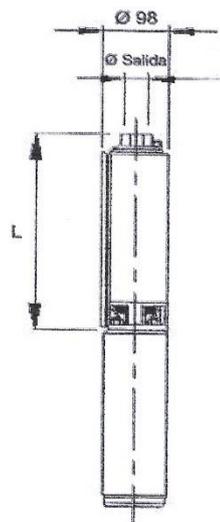
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cubre-cable, terminales, carcaza, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



### Aplicaciones

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

### Diagrama de Dimensiones



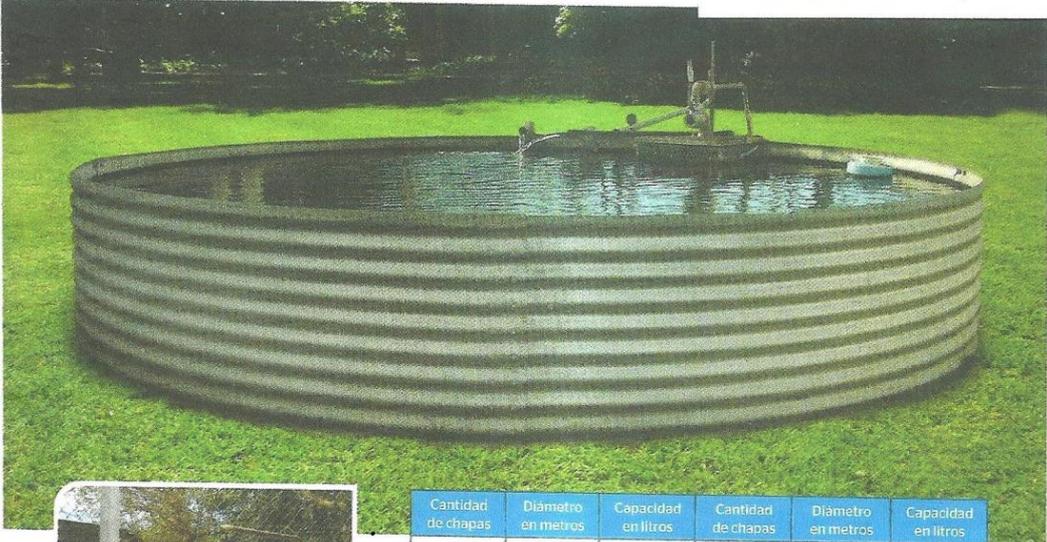
**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y Tanque Australiano-**



**Luis Reina**  
 Ventas

Av. Alte. Brown 833 - 4600 S. S. de Jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luisreina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar

## Tanques Australianos




Cantidad de chapas	Díámetro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Díámetro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 110m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.

**- Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del pozo.







**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**“Refuncionalización y equipamiento de Doce Pozos de Agua en la Puna Jujeña”.**

**- POZOS UBICADOS EN LA REGION DE CORDILLERA ORIENTAL -**

**Expediente N° 15478 01 01.**



**PROVINCIA DE JUJUY**

**- MAYO - NOVIEMBRE 2017 -**

---

**POZOS UBICADOS EN LA REGION GEOLÓGICA DE  
CORDILLERA ORIENTAL**

**POZO N° 3:**

**- MOCARAITE - PUESTO DEL MARQUEZ – PCIA DE JUJUY**

**POZO N° 4:**

**- MAYINTE - PUESTO DEL MARQUEZ – PCIA DE JUJUY**

**POZO N° 5:**

**- PUNTA AL AGUA – CANGREJILLOS - PCIA DE JUJUY**

**POZO N° 6:**

**- GANADERIA – INTERMEDIA - PCIA DE JUJUY**

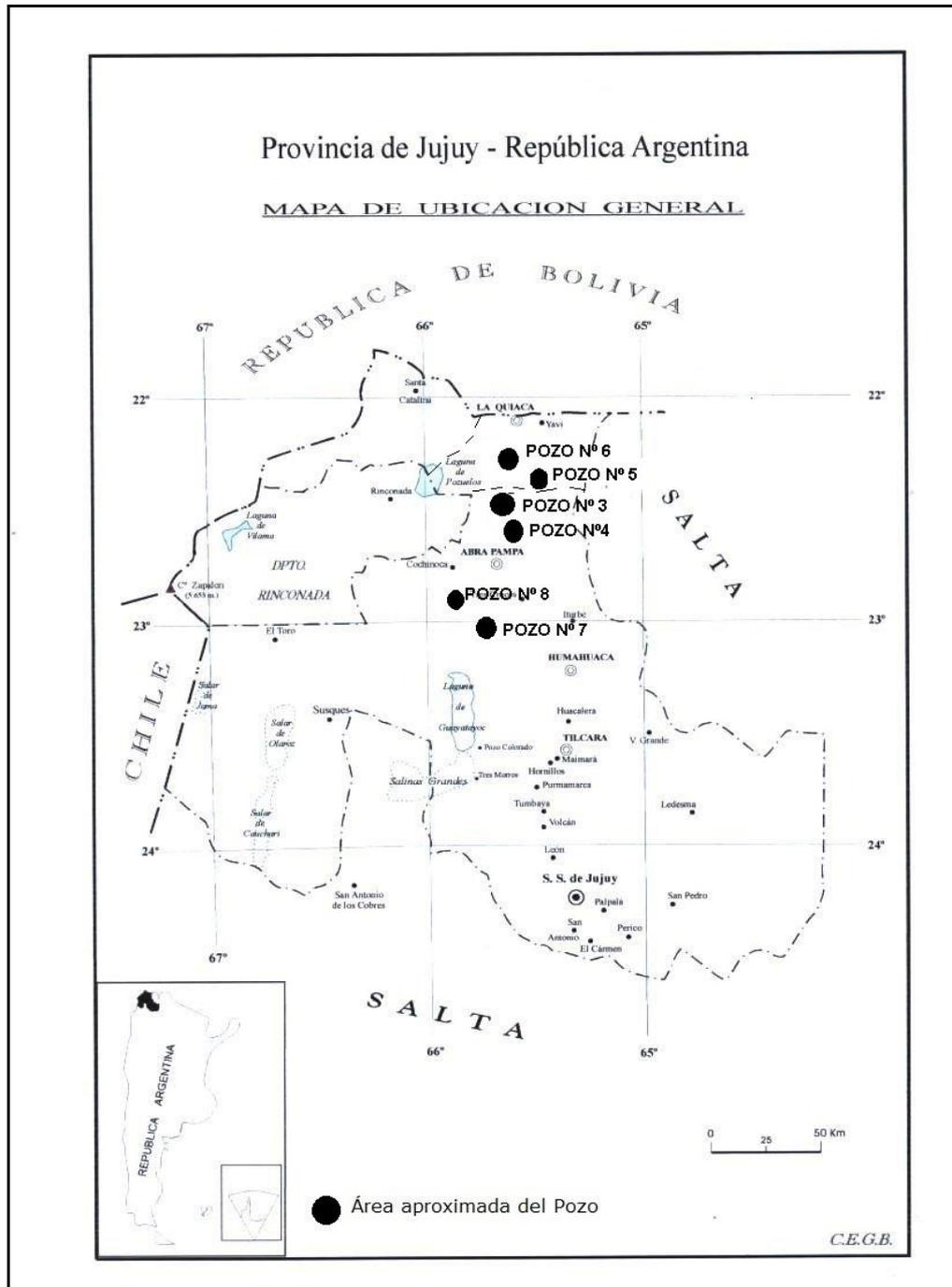
**POZO N° 7:**

**- SAYATE - ABRA PAMPA - PCIA DE JUJUY**

**POZO N° 8:**

**- MIRAFLORES DE LA CANDELARIA - ABRA PAMPA - PCIA  
DE JUJUY**

**UBICACIÓN DE LOS POZOS N° 3, 4, 5, 6, 7 Y 8**  
**EN CORDILLERA ORIENTAL**



**Grafico Ubicación Pozos en Cordillera Oriental**

**-APENDICE**

**I-Datos Generales de los Pozos N° 3, 4, 5, 6, 7 y 8.....205**

- Departamento.....
- Localidad.....
- Distrito.....
- Fecha de las Tareas.....
- Responsable.....
- Consultora.....
- Ubicación y Vías de Acceso.....

**II - Caracterización del Medio Natural y Socioeconómico.....**

1. Geología Regional.....
2. Geología local.....
3. Hidrogeología regional.....
4. Hidrogeología local.....
5. Hidrología – Descripción de Cuenca de Pozuelos.....
6. Provisión de Agua.....
7. Clima: Precipitación y Temperatura.....
8. Suelos y vegetación.....
9. Situación Socioeconómica: Descripción Social y Económica.....

**III. Descripción técnica del pozo N°3:.....244**

- Altura (metros sobre nivel del mar)
- Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)
- Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)
- Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....245**

- Diseño del pozo.....
- Filmación.....
- Limpieza de Pozo.....
- Lavado de Pozo.....
- Ensayo Hidráulico.....

**-Muestreo de Aguas**

**- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano.**

**V - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....251**

**BIBLIOGRAFIA.....252**

**ANEXOS.....254**

- Anexo Fotográfico
- Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.
- Anexo de protocolos originales de análisis químicos
- Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.
- Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles.
- Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.

-----0-----

**III.1-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N°4:.....264**

- Altura (metros sobre nivel del mar)
- Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)
- Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)
- Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.1-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....265**

- Diseño del pozo.....
- Filmación.....
- Limpieza de Pozo.....
- Lavado de Pozo.....
- Ensayo Hidráulico.....
- Muestreo de Aguas .....

- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano

**V.1- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....272**

**BIBLIOGRAFIA.....273**

**ANEXOS.....275**

-Anexo Fotográfico

-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.

-Anexo de protocolos originales de análisis químicos

-Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.

-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y factura de compra.

-Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.

-----0-----

**III.2-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N°5:.....286**

Altura (metros sobre nivel del mar)

Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)

Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)

Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.2-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....287**

-Diseño del pozo.....

-Filmación.....

-Limpieza de Pozo.....

-Lavado de Pozo.....

-Ensayo Hidráulico.....

-Muestreo de Aguas .....

- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano.

**De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano**

**V.2- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....294**

**BIBLIOGRAFIA.....295**

**ANEXOS.....297**

**-Anexo Fotográfico**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**-Anexo de protocolos originales de análisis químicos**

**-Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.**

**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y factura de compra.**

**-Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.**

-----0-----

**III.3-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N°6:.....310**

Altura (metros sobre nivel del mar)

Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)

Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)

Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.3-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....311**

**-Diseño del pozo.....**

**-Filmación.....**

**-Limpieza de Pozo.....**

**-Lavado de Pozo.....**

**-Ensayo Hidráulico.....**

**-Muestreo de Aguas .....**

**- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano**

**V.3- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....317**

**BIBLIOGRAFIA.....318**

**ANEXOS.....320**

**-Anexo Fotográfico**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**-Anexo de protocolos originales de análisis químicos**

**-Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.**

**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y factura de compra.**

**-Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.**

-----0-----

**III.4-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N°7:.....333**

Altura (metros sobre nivel del mar)

Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)

Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)

Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.4-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....334**

**-Diseño del pozo.....**

**-Filmación.....**

**-Limpieza de Pozo.....**

**-Lavado de Pozo.....**

**-Ensayo Hidráulico.....**

**-Muestreo de Aguas .....**

**- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano**

**V.4- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....340**

**BIBLIOGRAFIA.....341**

**ANEXOS.....343**

**-Anexo Fotográfico**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**-Anexo de protocolos originales de análisis químicos**

**-Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.**

**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles**

**-Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.**

-----0-----

**III.5-DESCRIPCION TÉCNICA DEL POZO N°8:.....355**

Altura (metros sobre nivel del mar)

Profundidad final del pozo (en m.b.b.p)

Altura del brocal (metros sobre nivel del terreno)

Nivel estático (en m.b.b.p).

**IV.5-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:.....356**

**-Diseño del pozo.....**

**-Filmación.....**

**-Limpieza de Pozo.....**

**-Lavado de Pozo.....**

**-Ensayo Hidráulico.....**

**-Muestreo de Aguas .....**

**- Descripción de la Construcción del Caballete del Pozo. De la Instalación de la Cañería Conductora entre el Pozo y el Tanque Australiano. De la Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico y De la Construcción del Tanque Australiano**

---

**V.5- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.....362**

**BIBLIOGRAFIA.....364**

**ANEXOS.....366**

**-Anexo Fotográfico**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**-Anexo de protocolos originales de análisis químicos**

**-Anexo de Informe de filmación original de cada pozo.**

**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles**

**-Anexo de Especificaciones técnicas del tablero eléctrico instalado.**

## **I-DATOS GENERALES**

### **POZO N° 3: MOCARAITE-PUESTO DEL MARQUES- COCHINOCA**

**Departamento:** Cochinoaca

**Localidad:** Puesto del Marques.

**Distrito:** Mocaraite.

**Fecha de las Tareas:** 27/06/2017 al 31/07/2017.

**Responsable:** María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco

**Consultora:** ECSA S.R.L.

#### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra al noroeste de la localidad de Puesto del Marqués, entre las localidades de Puesto del Marqués y Abra Pampa.

Saliendo desde Puesto del Márquez con rumbo norte por ruta nacional N° 9, en el km 1926, se llega al cruce del camino de ingreso a la perforación; desde allí girando a la izquierda a 4600 metros se encuentra ubicado el pozo.

Altitud: 3.540 msnm

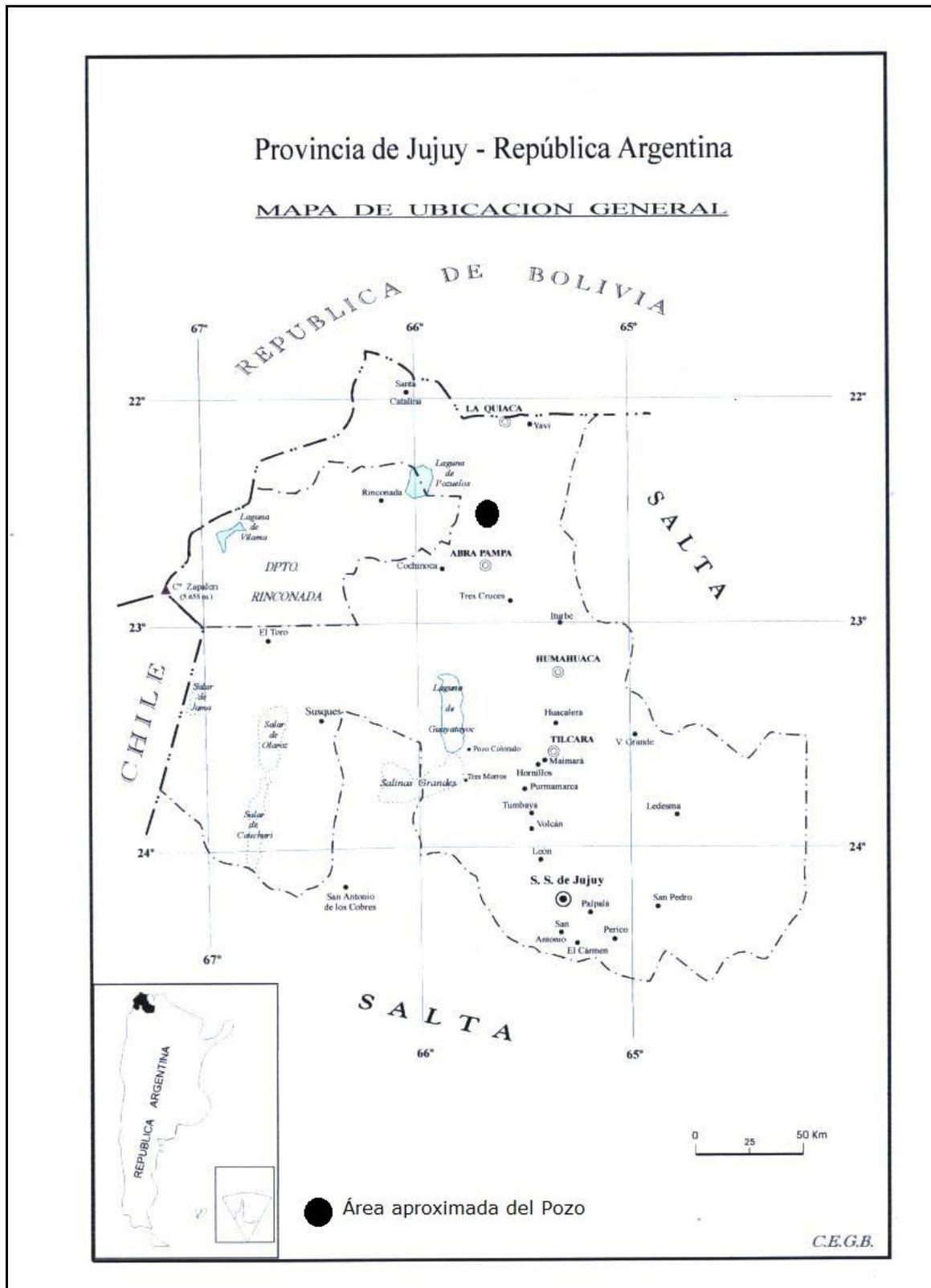
Servicios: El poblado cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y red de agua potable, no posee red cloacal. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta Nacional N° 9.

Población: El censo INDEC de 2001 le asignó 299 habitantes (no incluye población rural dispersa), cuenta con Comisión Municipal, se destacan también la vieja estación de trenes, hoy abandonada, la iglesia y la plaza, cercada con alambre para impedir que los abundantes burros acaben con el poco y cuidado verde, que la cubre. Cuenta con una escuela primaria, sala de primeros auxilios y policía.

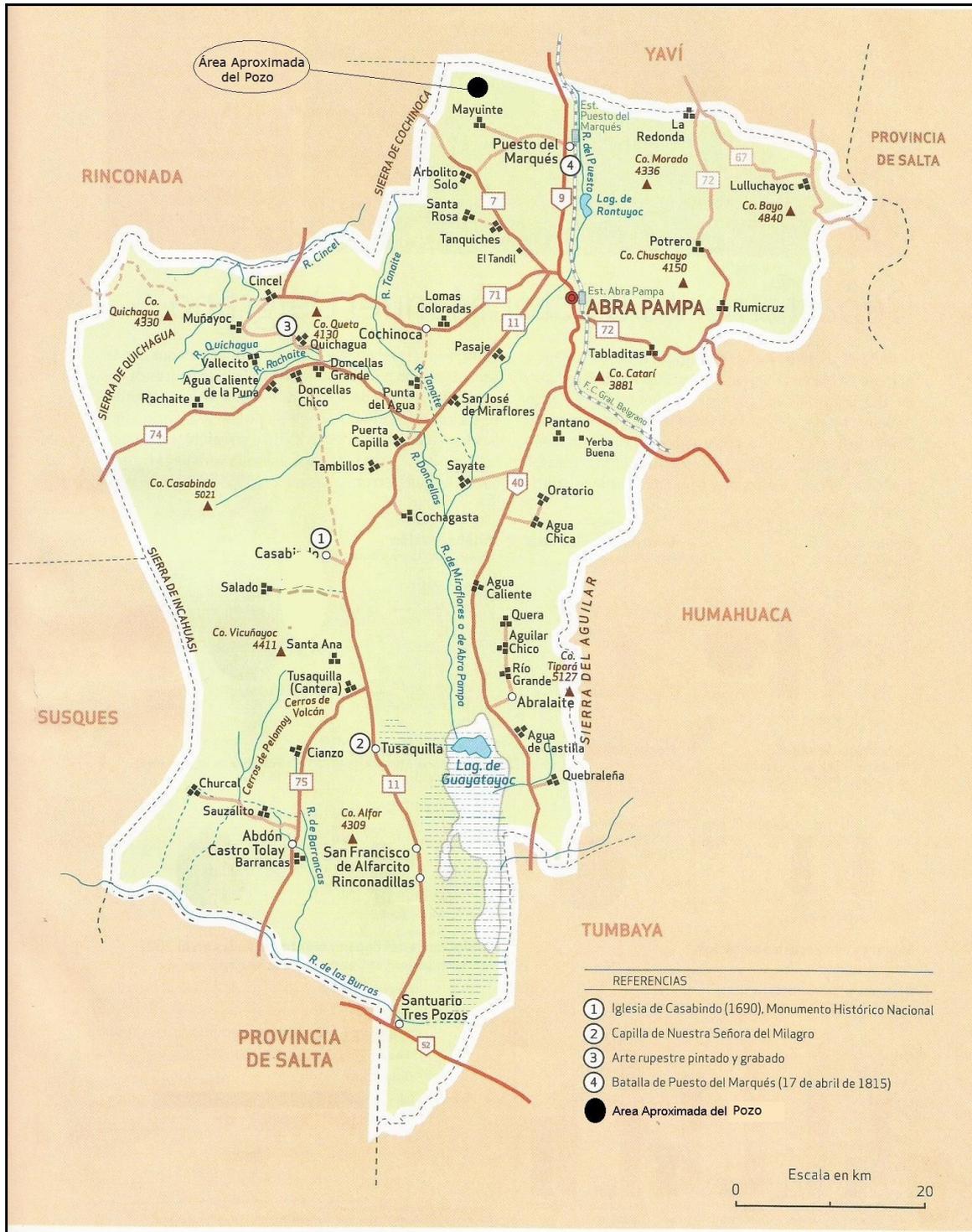
En los alrededores hay fincas ganaderas.

Coordenadas Geográficas, 22° 29 ' 26,16" S- 65° 44 ' 52,68" W

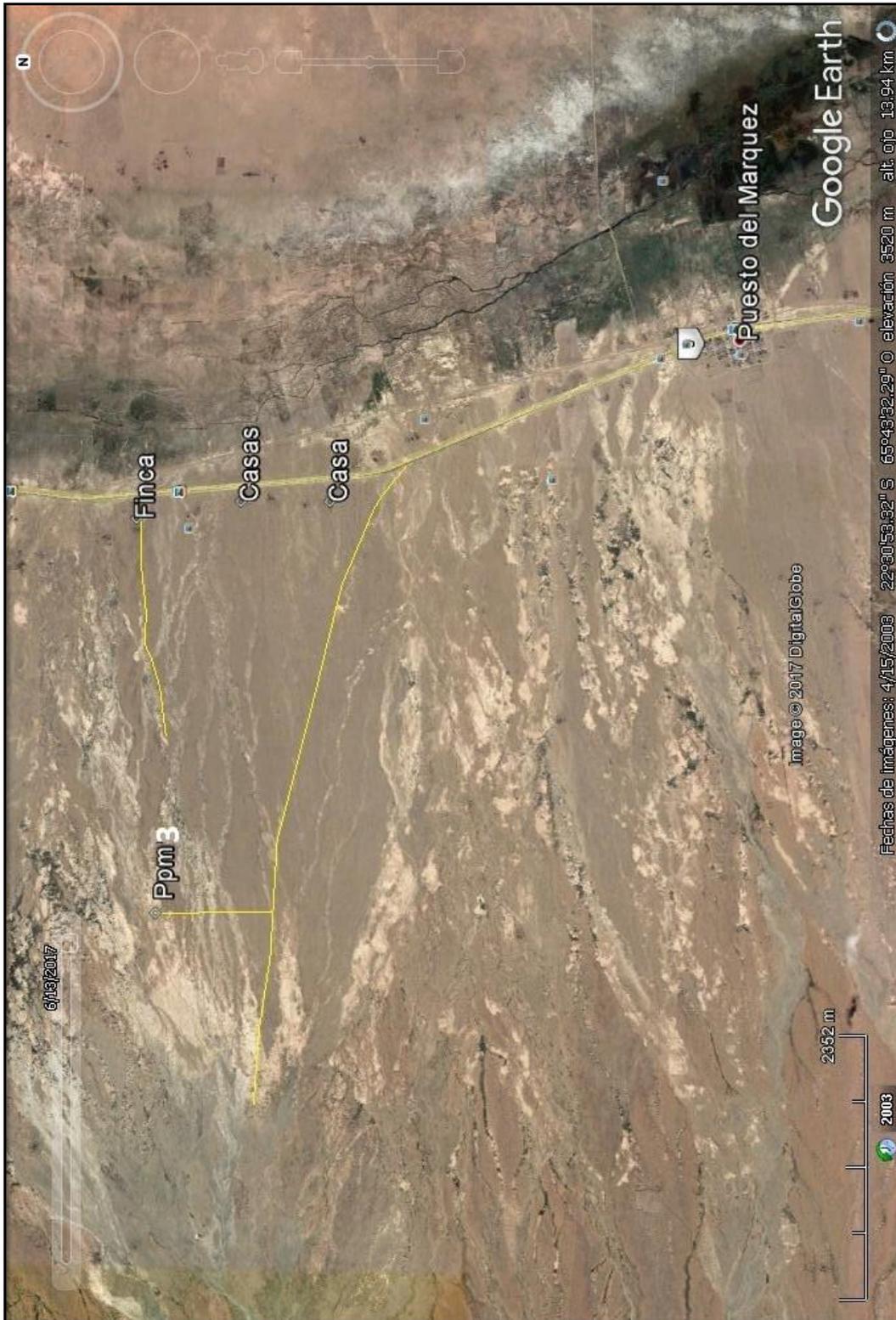
Año de construcción 1998 Dirección General de Hidráulica.



**Grafico N° 1: Mapa de Ubicación del Pozo.**



**Grafico N° 2: Mapa del Departamento Cochinoca**



**Ubicación del pozo N° 3, Macoraite, en la propiedad de la Familia Florencio Erazo.**

## **-POZO N° 4: MAYINTE-PUESTO DE MARQUEZ-COCHINOCA**

**Departamento:** Cochinoaca

**Localidad:** Puesto del Marques.

**Distrito:** Mayinte

**Fecha de Filmación:** 15/07/2017

**Fecha inicio de las Tareas:** 15/07/2017

**Responsable:** María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco

**Consultora:** ECSA S.R.L.

### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra al oeste de la localidad de Puesto del Marqués, entre las localidades de Puesto del Marqués y la Intermedia.

Saliendo desde Puesto del Marqués con rumbo norte por ruta nacional N° 9, en el km 1924, se ingresa a mano izquierda por un camino interno y 4,8km hacia el oeste se llega al pozo N°4 Mayinte.

Altitud: 3.539 msnm.

Servicios: El poblado de Puesto del Marqués cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y red de agua potable, no posee red cloacal. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta Nacional N° 9.

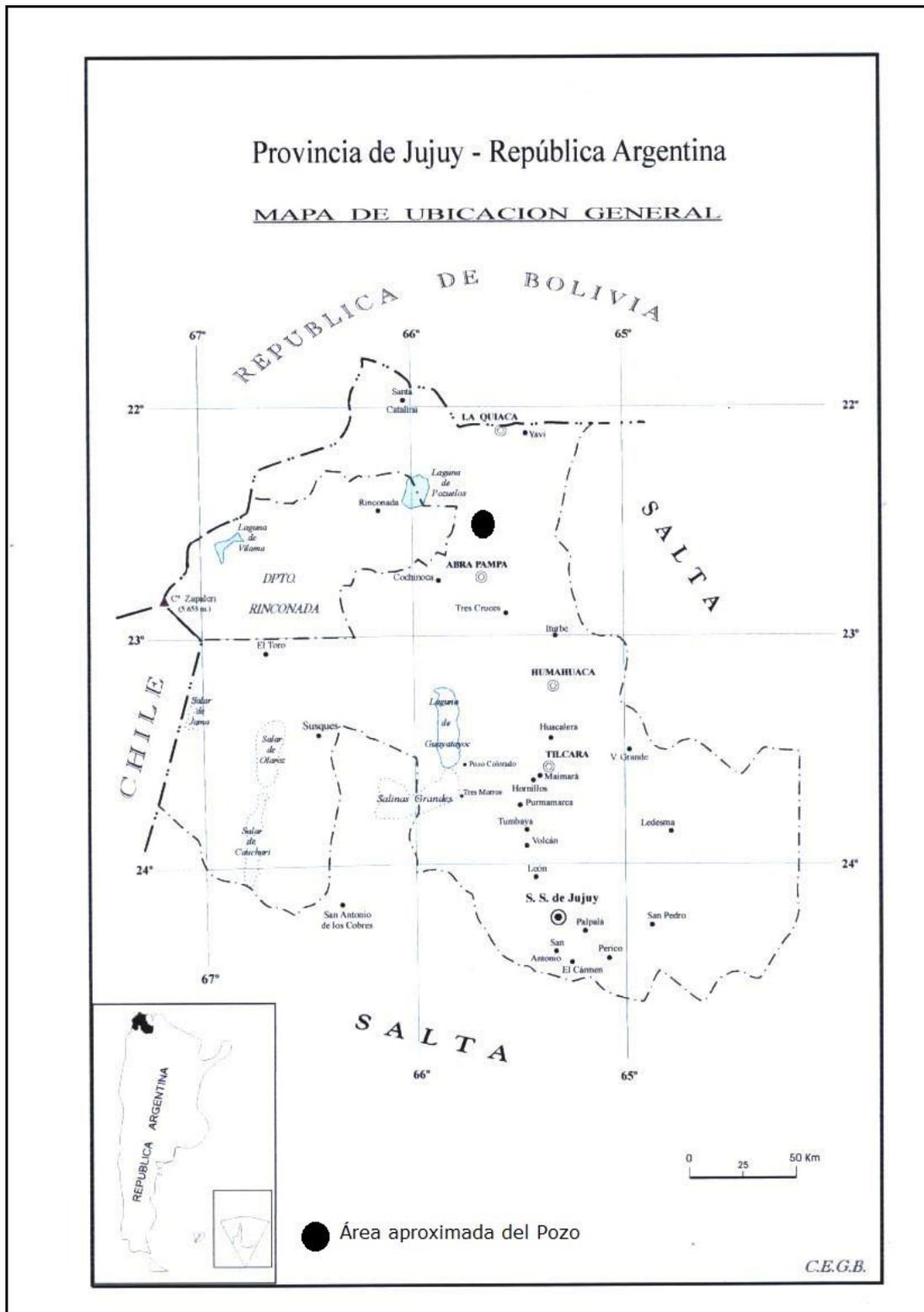
Población: El censo INDEC de 2001 le asignó 299 habitantes (no incluye población rural dispersa), cuenta con Comisión Municipal, se destacan también la vieja estación de trenes, hoy abandonada, la iglesia y la plaza, cercada con alambre para impedir que los abundantes burros acaben con el poco y cuidado verde, que la cubre. Cuenta con una escuela primaria, sala de primeros auxilios y policía.

En los alrededores hay fincas ganaderas, varias de las cuales comenzó con proyecto para la cría de ganado vacuno.

Año de construcción 1998 Dirección General de Hidráulica.

Coordenadas Geográficas, S- 22° 31 ' 24,42"

W- 65° 44 ' 49,71"



**Gráfico N° 1: Mapa de Ubicación del Pozo.**





**Ubicación del pozo N° 4, Mayinte, Puesto del Marqués.**

## **-POZO N°5: PUNTA DEL AGUA- INTERMEDIA-YAVI**

**Departamento:** Yavi

**Localidad:** Cangrejillos.

**Distrito:** Intermedia.

**Fecha de Filmación:** 15/07/2017

**Fecha de las Tareas:** 01/08/2017.

**Responsable:** María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco

**Consultora:** ECSA S.R.L.

### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra al este del distrito de la Intermedia, localidad de Cangrejillos, entre de Puesto del Marqués y Pumahuasi.

Saliendo desde la Intermedia con rumbo este por ruta provincial N° 69, a 7km, se ingresa a mano derecha por un camino interno y a 1km se encuentra el pozo Punta el Agua.

Altitud: 3.565 msnm.

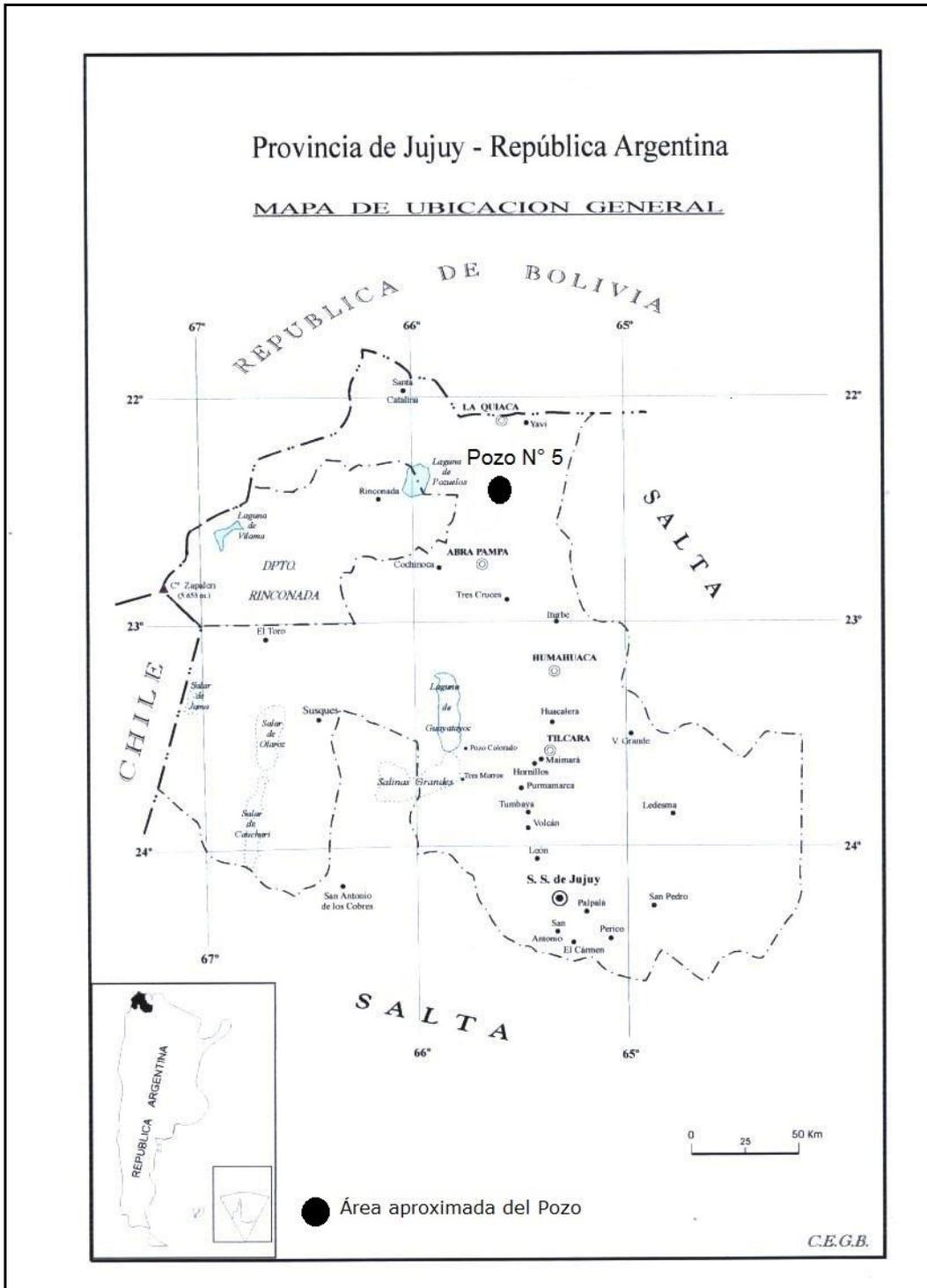
Servicios: El poblado de Cangrejillos cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y red de agua potable, no posee red cloacal. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta Nacional N° 9.

Población: El censo INDEC de 2001 le asignó 703 habitantes, de los cuales 374 son mujeres y 329 son varones. Cuenta con Comisión Municipal, la iglesia y la plaza, Cuenta con una escuela primaria, sala de primeros auxilios y policía. Se caracteriza por poseer buena calidad de áridos para la construcción, que les permite desarrollar la explotación en cantera, para la venta.

En los alrededores hay fincas ganaderas, varias de las cuales comenzó con proyecto para la cría de ganado vacuno desde 1978.

Coordenadas Geográficas, 22° 25´ 51,10" S- 65° 38´ 13,37" W

Año de construcción 1978, por la Dirección General de Hidráulica, donde se instaló bomba sumergible de 35hp, con cañería de impulsión de 3" de diámetro.



**Grafico N° 1 Mapa de ubicación.**



**Grafico N° 2: Mapa del Departamento Cochinocha**



**Ubicación del pozo N° 5, Punta de Agua, "Cangrejillos" La Intermedia.**

## **-POZO N° 6-GANADERIA-INTERMEDIA – YAVI**

**Departamento:** *Yavi*

**Localidad:** *Intermedia.*

**Distrito:** *Ganadería.*

**Fecha de las Tareas:** *17/08/2017.*

**Responsable:** **María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco**

**Consultora:** **ECSA S.R.L.**

### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra al oeste de la localidad de Intermedia, entre Puesto del Marqués y Pumahuasi.

Saliendo desde la Intermedia con rumbo norte por ruta nacional N°9, a 4,2km, se ingresa a mano izquierda por un camino interno y a 1,2km se encuentra el pozo Ganadería.

Altitud: 3.536 msnm.

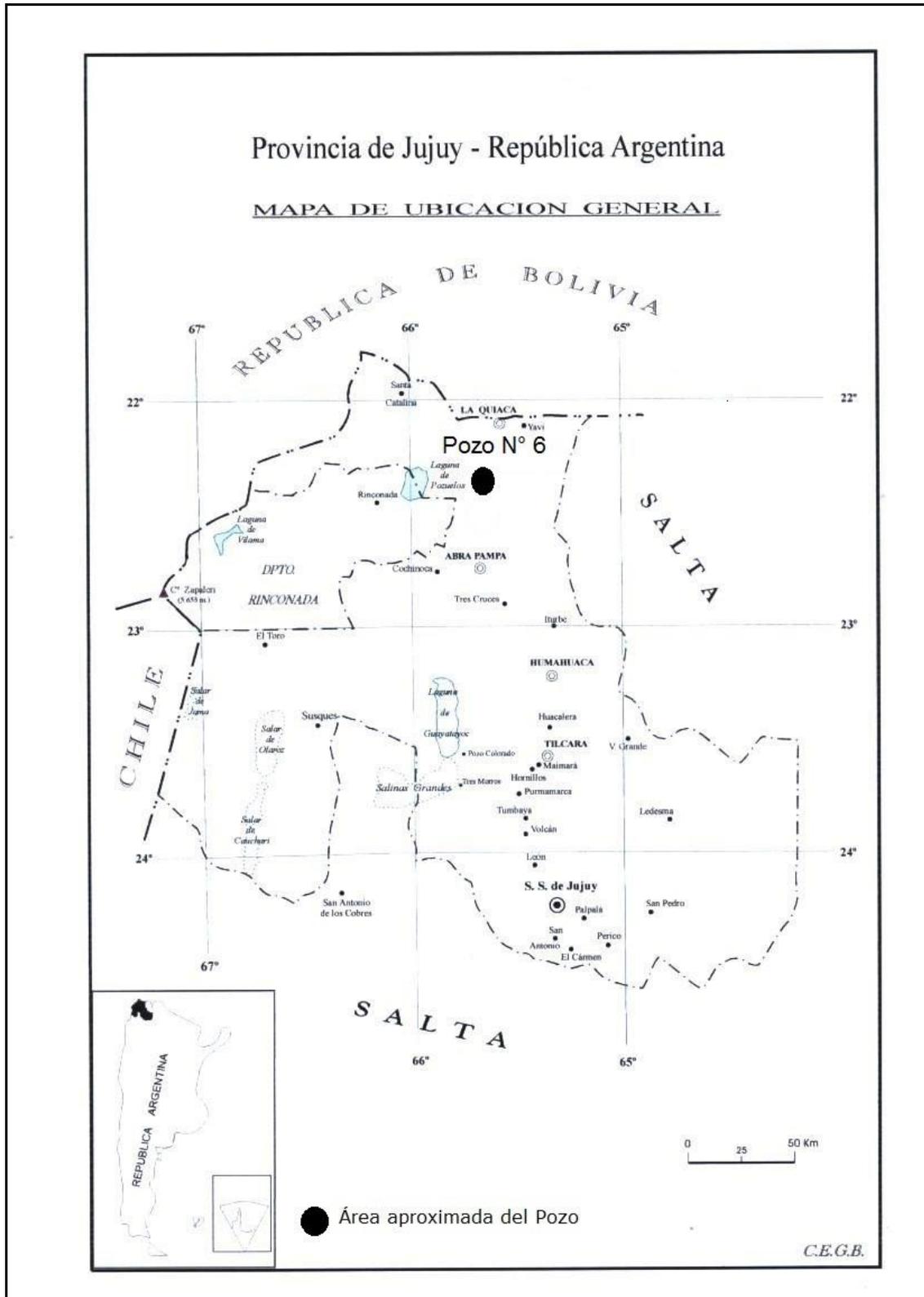
Servicios: El poblado de Intermedia cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y red de agua potable, no posee red cloacal. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta Nacional N° 9. Alrededor de la calle principal se concentra el caserío, la escuela N° 333 Teniente de Fragata Miguel Aníbal Tanco y el Destacamento Policial. Aún está en pie El Apiadero (km 1397), que marca el paso del Ferrocarril General Belgrano en otras épocas.

Población: El censo INDEC de 2010 le asignó 178 habitantes, de los cuales 82 son hombres y 96 mujeres. La Intermedia está situada en una extensa planicie, apta para el desarrollo de ganado vacuno y caprino, actividades que cubren las necesidades de sus habitantes. También la zona está considerada como una cuenca lechera de importancia, al punto que parte de su población encuentra un medio de sustento en la elaboración de quesos artesanales.

Desde 1997 se realiza en Mayo, la "Expoferia de Reproductores de Camélidos y de Ovinos". Los productores familiares de las comunidades campesinas indígenas de la puna y la quebrada, tienen cita en este paraje.

Coordenadas Geográficas, 22° 54 ' 17,88" S- 65° 47 ' 32,00" W

Año de construcción 1978, por la Dirección General de Hidráulica.



**Gráfico N° 1: Mapa de Ubicación del Pozo.**



**Grafico N° 2: Mapa del Departamento CochinoCa**



**Ubicación del pozo N° 6, "Ganadería", La Intermedia.**

## **-POZO N° 7- SAYATE- ABRA PAMPA- COCHINOCA**

**Departamento:** *Cochinoca*

**Localidad:** *Sayate*

**Distrito:** *Sayate*

**Fecha de las Tareas:** *15/08/2017 al 17/09/2017.*

**Responsable:** **María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco**

**Consultora:** **ECSA S.R.L.**

### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra a 25,55km al suroeste de la localidad de Abra Pampa, sobre la mano derecha de la ruta provincial N°79, entre las localidades de Abra Pampa y Agua de Castilla- Abra Laite.

Saliendo desde Abra Pampa con rumbo sur por ruta nacional N° 9, a 8,39km se gira a la derecha ingresando a la ruta provincial N° 79. Desde allí, continuando con rumbo suroeste 15,756km se encuentra la huella de acceso a mano derecha. Ingresando por la misma, 1.400m se encuentra el pozo N° 7 denominado Sayate.

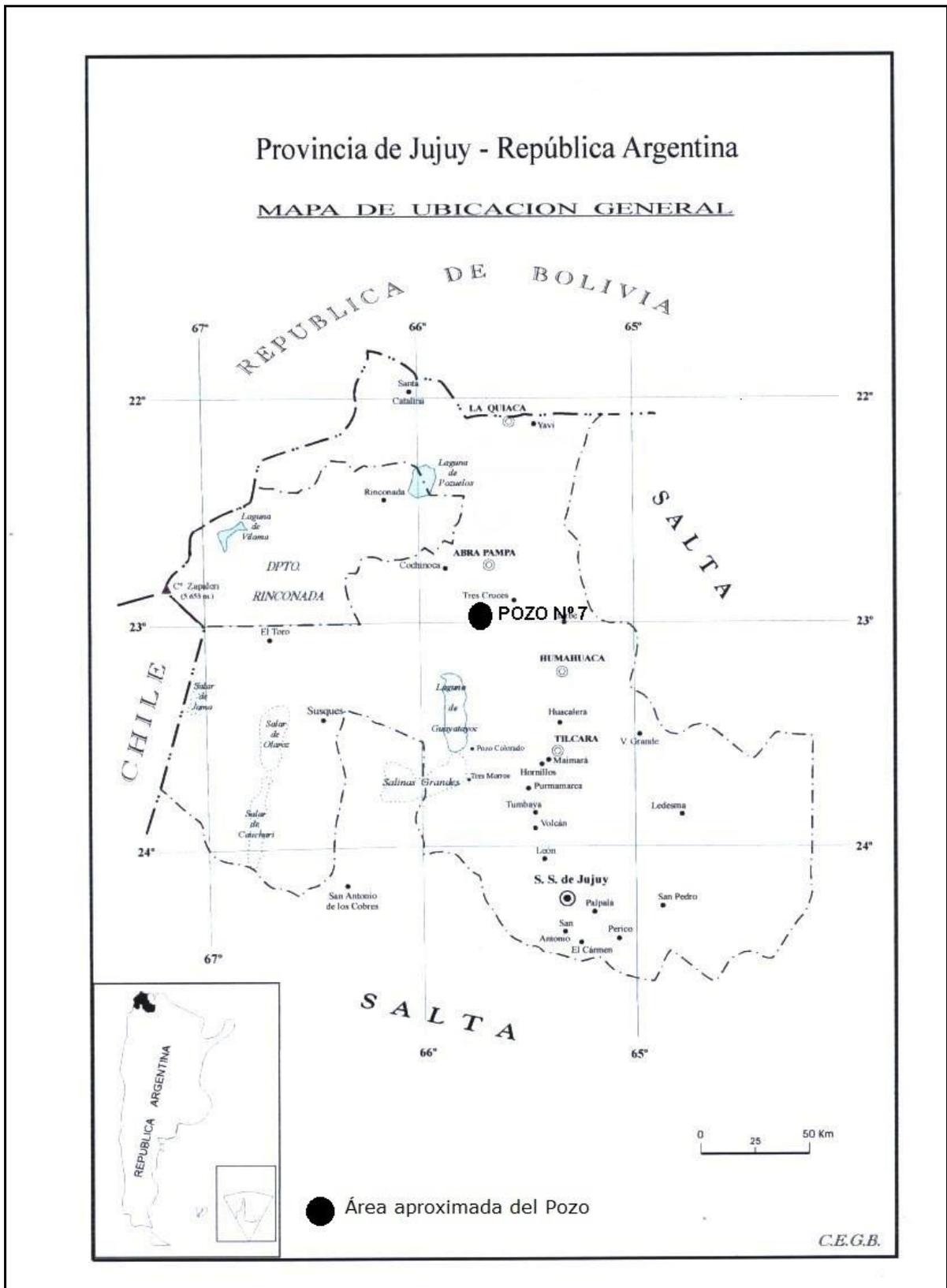
Altitud: 3.478 msnm.

Servicios: El poblado de Abra Pampa cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y servicio de comunicación celular, red de agua potable, red cloacal. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta Nacional N° 9.

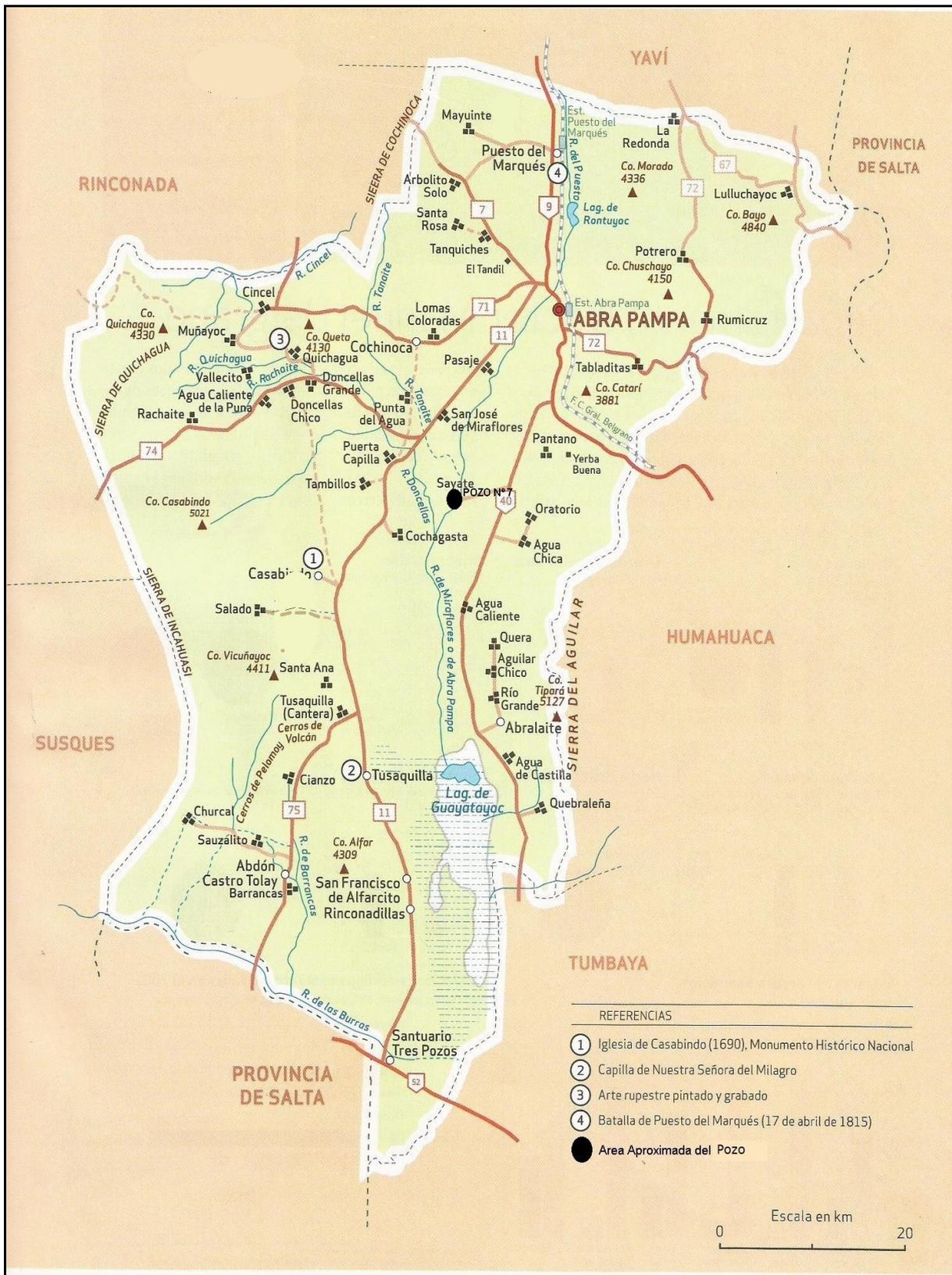
Población: El censo INDEC de 2010 lo incluyo dentro de Abra Pampa como población rural dispersa. En los alrededores hay cinco familias con fincas ganaderas, varias de las cuales comenzó con proyecto para la cría de ganado vacuno.

Coordenadas Geográficas, Posgar 94: 22° 54´ 17,94" S- 65° 47´ 31.74" W

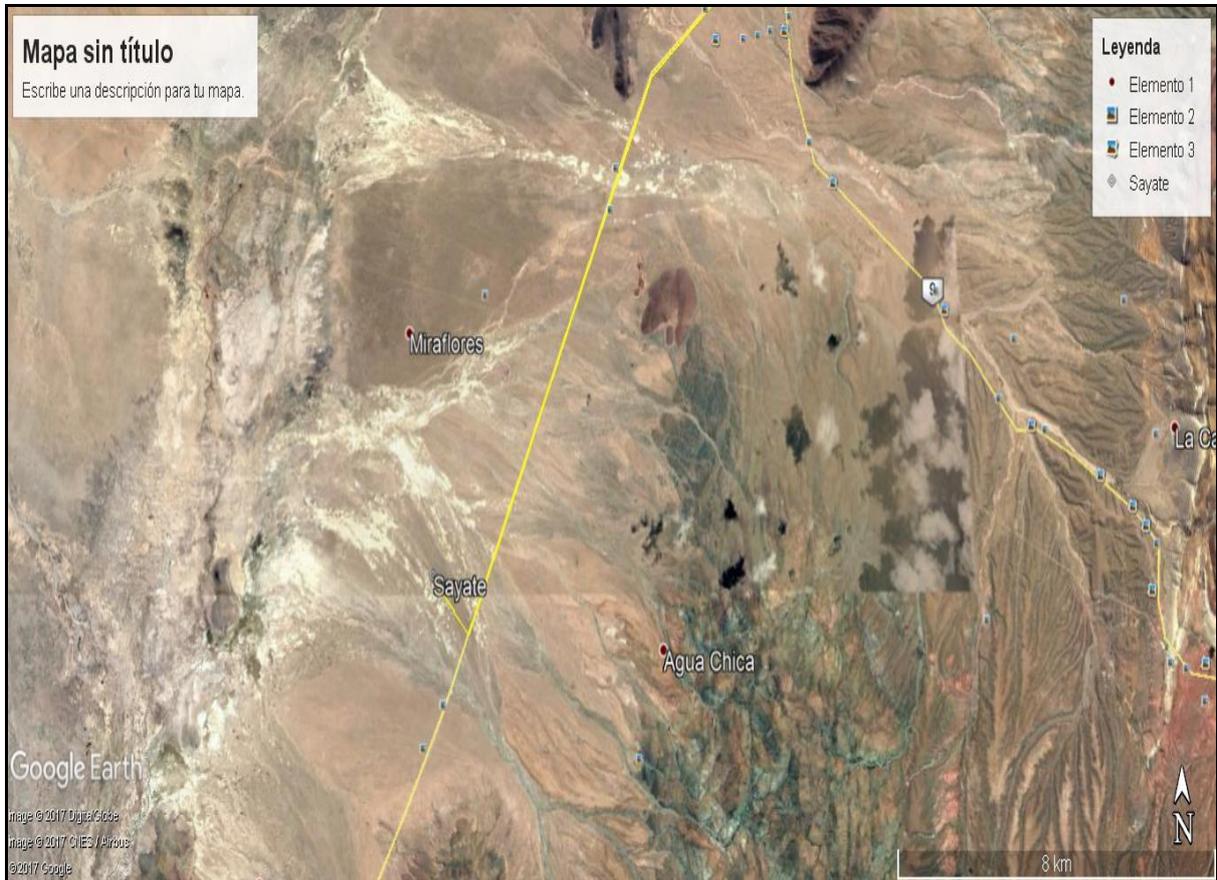
Año de construcción 1990 Dirección Provincial de Hidráulica.



**Gráfico N° 1: Mapa de Ubicación del Pozo.**



**Gráfico N° 2: Mapa del Departamento Cochinocha**



**Ubicación del pozo N° 7, Sayate, Cochinocha.**

## **-POZO N° 8: MIRAFLORES DE LA CANDELARIA-COCHINOCA**

**Departamento:** *Cochinoca*

**Localidad:** **Miraflores de la Candelaria**

**Distrito:** *Sayate*

**Fecha de las Tareas:** *10/09/2017 al 22/09/2017.*

**Responsable:** **María Silvina Blasco y Gabriel G. Blasco**

**Consultora:** **ECSA S.R.L.**

### **Ubicación y vías de acceso:**

Este pozo se encuentra a 30,15km al suroeste de la localidad de Abra Pampa, sobre la mano izquierda de la ruta provincial N° 11, entre las localidades de Abra Pampa y Casabindo.

Saliendo desde Abra Pampa con rumbo oeste por ruta provincial N° 7, a 3,38km se gira a la izquierda ingresando a la ruta provincial N° 11. Desde allí, continuando con rumbo suroeste 24,44km, se encuentra la huella de acceso a mano izquierda. Recorriendo la misma, 2.330m más adelante, se encuentra el pozo N° 8 denominado Miraflores de la Candelaria.

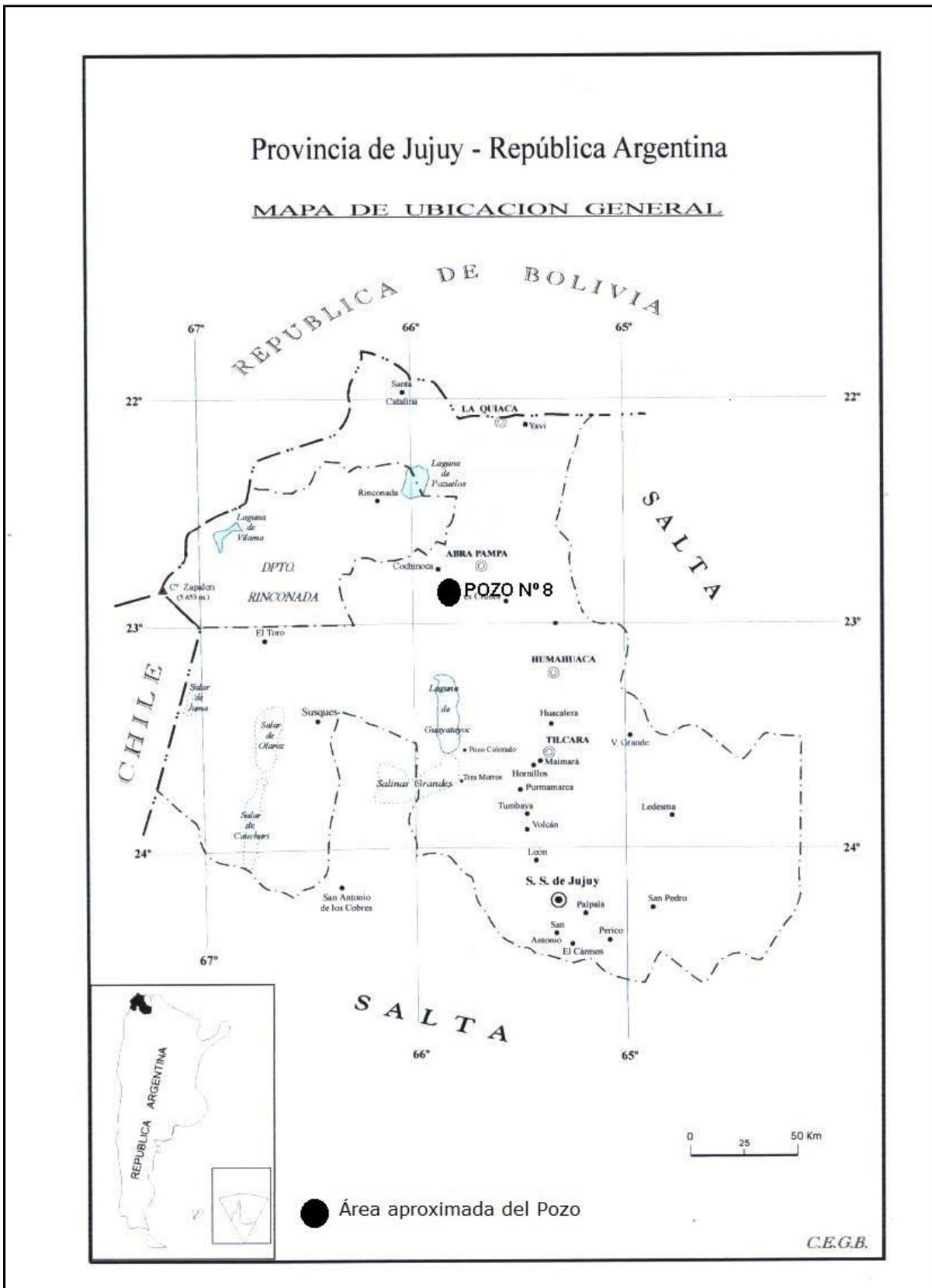
Altitud: 3.459 msnm.

Servicios: El poblado de Abra Pampa cuenta con servicio de cabina de teléfono pública y servicio de comunicación celular, red de agua potable, red cloacal. La energía eléctrica proviene de la red pública provista por la empresa EJESA a lo largo de la ruta Nacional N° 9.

Población: El censo INDEC de 2001 le incluyó dentro de Abra Pampa como población rural dispersa. En los alrededores hay cinco familias con fincas ganaderas, varias de las cuales comenzó con proyecto para la cría de ganado vacuno.

Coordenadas Geográficas, Posgar 94: 22° 51 '01,36" S- 65° 53 '25,27" W

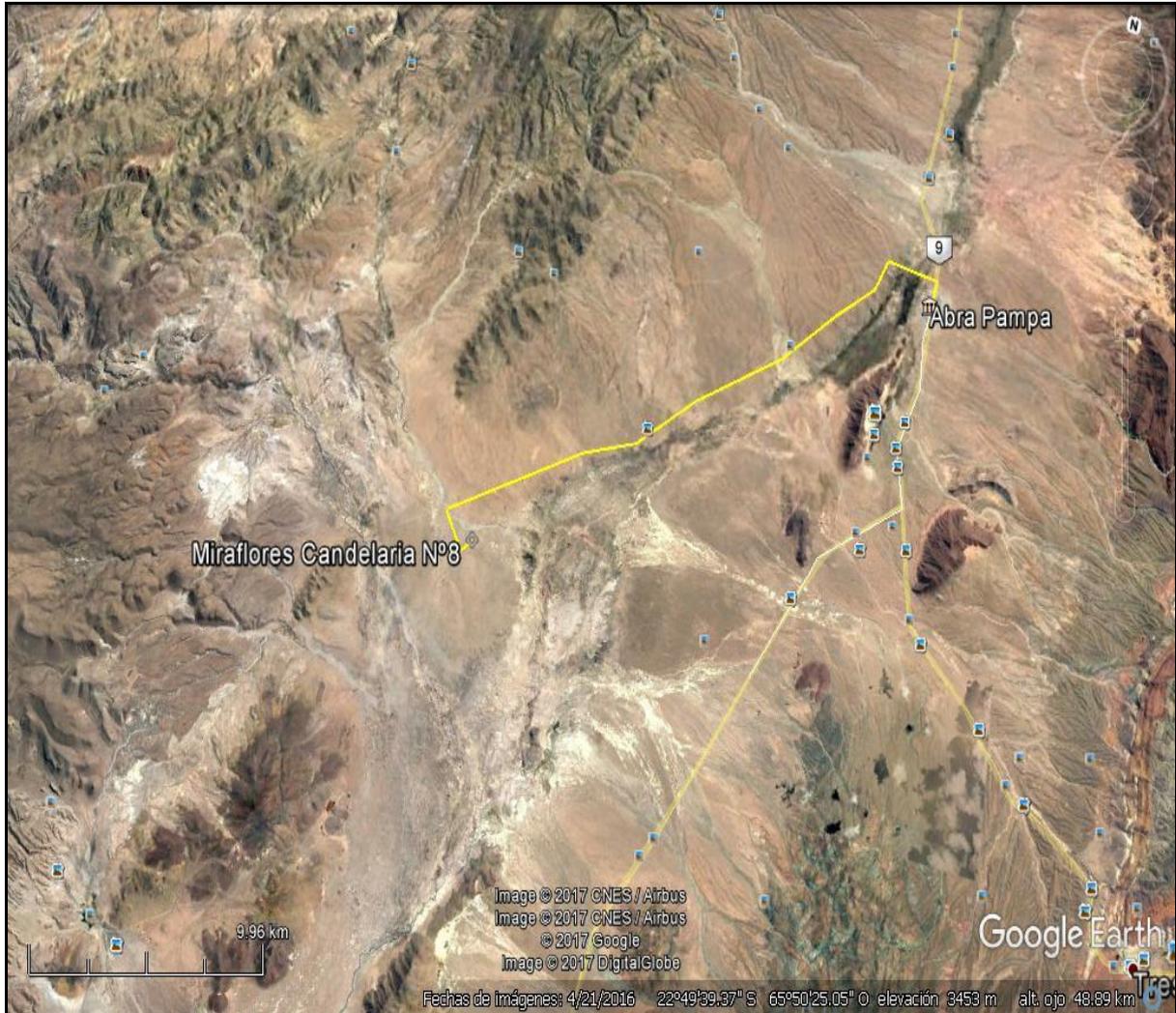
Año de construcción 1990 Dirección Provincial de Hidráulica.



**Gráfico N° 1: Mapa de Ubicación del Pozo.**



**Grafico N° 2: Mapa del Departamento Cochinocha**



**Ubicación del pozo N° 8, Miraflores de la Candelaria, Cochinoqa.**

## **II - Caracterización del Medio Natural y Socioeconómico**

### **1. Geología Regional:**

Las localidades del Departamento Cochino se encuentran en la provincia geológica Cordillera Oriental. Se caracteriza por cordones montañosos escarpados, orientados con rumbo norte a noroeste, surcados por profundos valles. Su altitud varía desde los 1.300m a más de 6.200m (C° Chañi).

Su estructura es de plegamiento y fallamiento inverso, donde las fosas tectónicas están representadas por los grandes valles.

La geología de la Cordillera Oriental registra etapas fundamentales en su evolución. Desde la deposición de arcillas, limos y arenas Precámbricas de gran espesor, que fueron plegadas y fracturadas. Movimientos epirogénicos elevaron la región, sobrevino un período de erosión.

En un mar poco profundo se depositaron las areniscas del Grupo Mesón, Cambrio. Que fueron plegadas y fracturadas por la Fase Irúyica. Luego hubo erosión, hundimiento en el Ordovícico depositándose los sedimentos del Grupo Santa Victoria.

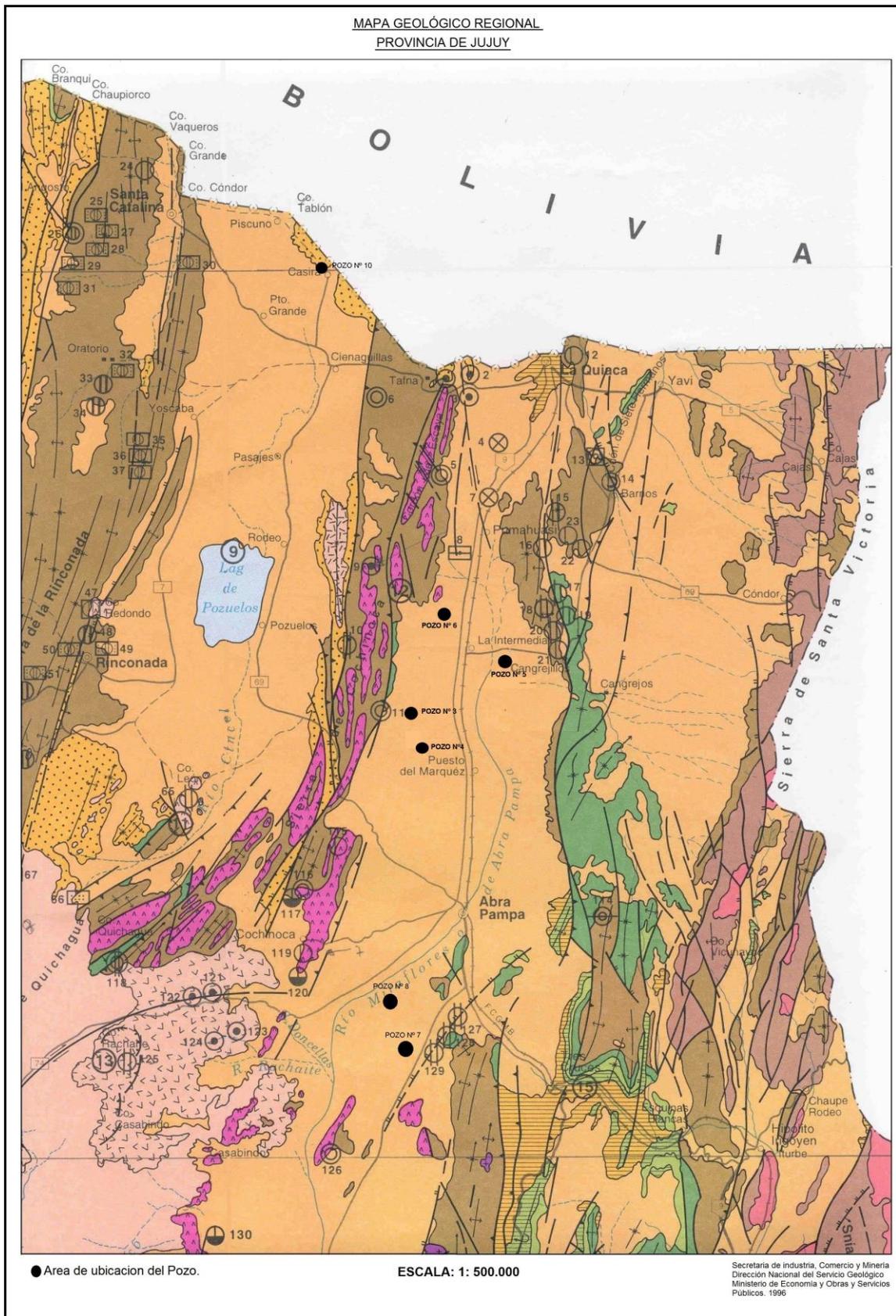
Con la Fase Oclóyica (Silúrico Inferior) el área pasa a ser positiva.

En el Devónico hubo hundimiento favoreciendo la depositación de sedimentos (Fm.Baritú), los que fueron plegados, ascendidos y erosionados, dando lugar a una discordancia (Fase Chánica, Dv/Cb), donde se asientan los depósitos del Gondwana.

La Fase Infrasenónica origina la discordancia en la base del Grupo Salta en el Cretácico, con amplia acumulación continental e intrusiones como los granitos de Aguilar y Abrolaite.

Sólo en un momento fue invadido por el mar en reducidas cuencas (Fm.Yacoraite).

La orogenia Andica, en el Mioceno, da origen al fallamiento de bloques, determinando la tendencia de los cordones montañosos. En el Cuartario se acentúa la estructura preexistente con un ascenso general y desplazamiento inverso a lo largo de todas las fallas regionales.



**Grafico N° 3: Mapa Geológico Regional de la Provincia de Jujuy**

<u>REFERENCIAS MAPA GEOLÓGICO</u>				
<u>PROVINCIA DE JUJUY</u>				
<b>CORDILLERA ORIENTAL</b>				
<b>CENozoico</b>	CUATERNARIO		 Acumulaciones detriticas modernas	
			 Calizas travertínicas	
	TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO	
			MIOCENO	 Secuencias clásticas y volcanoclásticas Incluye: Gpo. Orán, F. Maimará, F. Casa Gde., F. Uquia y otras.
		PALEOCENO	OLIGOCENO	
			EOCENO	 Subgpo. Santa Bárbara
	MESozoico	CRETACICO INFERIOR A SUPERIOR	PALEOCENO	 Subgpo. Balbuena
				 Subgpo. Pírgua
		JURASICO		
		PERMICO		
<b>PALEozoico</b>	CARBONIFERO			
	DEVONICO			
	SILURICO			
	ORDOVICICO	 Secuencias magmáticas plutónicas		
		 Grupo Santa Victoria y otros depósitos clásticos		
	CAMBRICO	 Gpo. Mesón     Granitos Incluye F. Quesera F. Chaualmayoc F. Campanario F. Lizoite		
PRECAMBRICO	 F. Funcoviscana			

**Gráfico N° 4: Referencia del Mapa Geológico Regional. Columna Estratigráfica.**

## **2. Geología Local:**

La zona pertenece a la llanura de la cuenca de Runtuyoc, estando conformada por sedimentos de diferentes orígenes; siendo los principales de origen fluvial, eólicos, y eólicos-volcánicos. Todos ellos de edad cuaternaria, y están constituidos por un estrato aluvional superior de tres a cinco metros de espesor con cemento arcilloso, muy duro, con rodados pequeños del orden de los 5 a 10cm.

Por debajo se encuentra una alternancia de estratos arenosos, tobas, gravas arenosas y sedimentos arcillosos, se desconoce la base de esta Formación, pero por estudios geoelectrónicos y perforaciones efectuadas se estima entre los 60 y 70 metros. Por debajo de estas formaciones cuaternarias se encuentran rocas lajosas de edad ordovícicas, que conforman el sustrato impermeable de toda la región. (Agostini, Miguel A. Geol. Dirección de Hidráulica de Jujuy. "Proyecto de Perforaciones de Emergencia Hídrica para la Puna". 1994)

Se distinguen tres cordones serranos principales de alineación nor-noreste; sur-suroeste, separados entre sí por el extremo austral del bolsón de Pozuelos y la depresión de Abra Pampa.

La unidad orográfica más occidental está representada por el extremo austral de la sierra de la Rinconada, observándose hacia el este y el sur, acumulaciones piroclásticas de la Formación Doncellas, dando lugar a suaves lomadas, como así también se observan mantos ignimbríticos de la Formación Zapaleri, configurando mesetas recortadas por la erosión.

## **3. Hidrogeología Regional:**

### **Hidrogeología**

La red hidrográfica de la región se encuentra pobremente integrada, siendo limitado el número de cursos de agua permanente.

Es posible distinguir en la zona, dos cuencas imbríferas, la red del bolsón de Pozuelos y la de la laguna de Guayatayoc- Salinas Grandes, caracterizadas ambas por su drenaje endorreico.

Las aguas superficiales están controladas por el régimen de precipitaciones pluviales, siendo la época de máximas precipitaciones el verano, ocasionando fuertes crecidas en los ríos permanentes, adquiriendo en muchos casos, con ayuda

de la pendiente topográfica carácter torrencial. Este caudal de agua se insume de forma rápida por infiltración en la cubierta detrítica.

Dentro de los cursos de agua permanentes de la zona, encontramos los que pertenecen a la cuenca de la laguna de Guayatayoc, como el río Miraflores, el cual tiene su curso en la depresión de Abra Pampa, sus tributarios principales son: río Doncellas, Tinaite, Chipaite, Puerta del Potrero y Tabladitas. Todos ellos de caudal transitorio, a excepción del río Doncellas.

#### **4. Hidrogeología Local:**

Las aguas superficiales que se infiltran pasan a aumentar el caudal de las aguas subterráneas y dado que dicho drenaje superficial converge hacia las depresiones de Abra Pampa y de la laguna de Pozuelos, es posible suponer que ambas son las fuentes de acumulación de agua más importantes de la zona. Por otra parte estas depresiones estructurales poseen una potente cubierta de acarreo cuaternario y reciente de gran porosidad y consecuente permeabilidad, apoyada sobre un suelo yacente impermeable, características estas que apoya por otra parte la factibilidad de estas zonas como reservorios de aguas subterráneas.

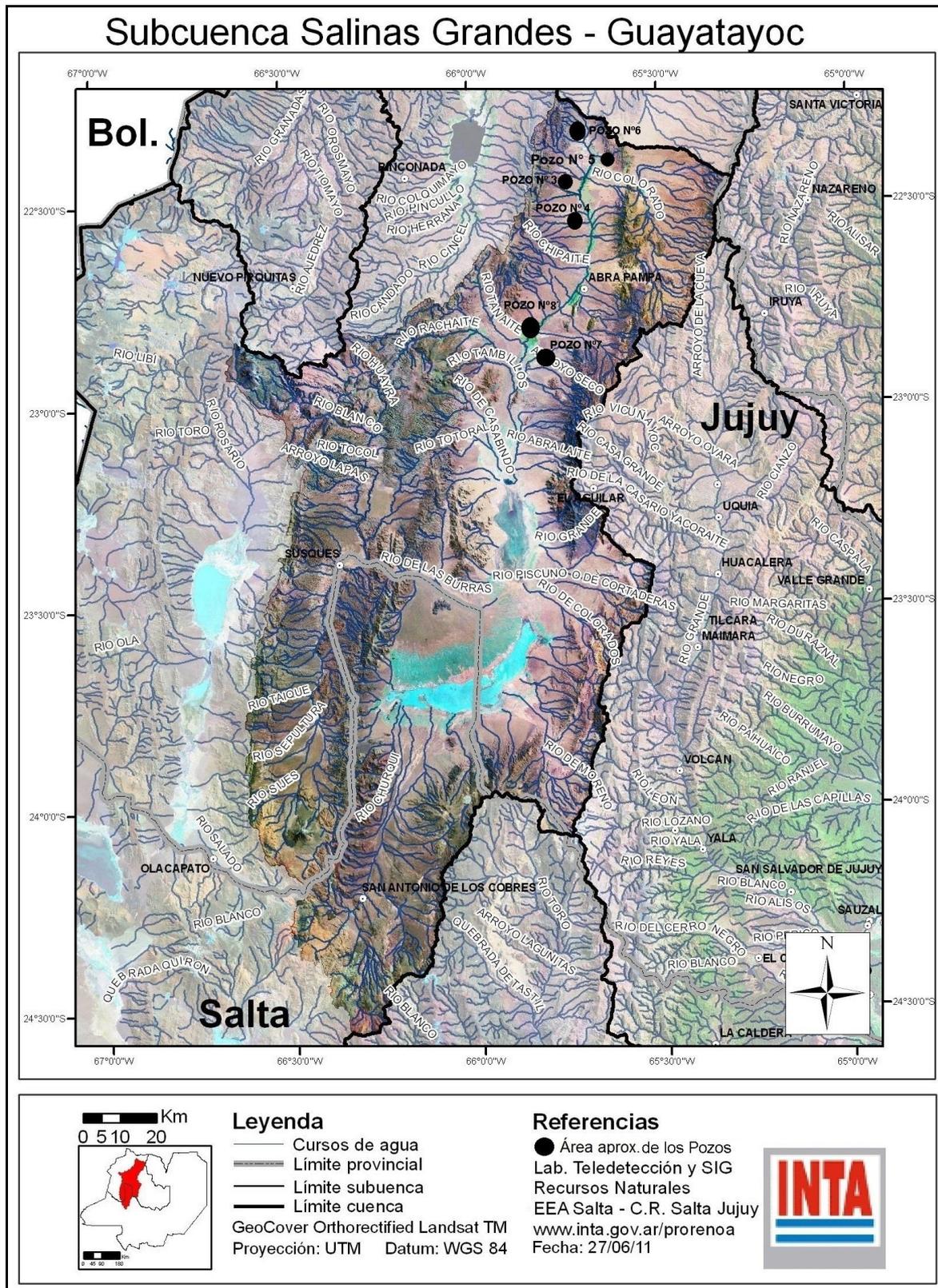
En la depresión de Abra Pampa, el aporte del río Miraflores y su tributario Doncellas, determina por lo menos una capa acuífera, con escurrimientos en el norte hacia la laguna de Rontuyoc y que convergerían hacia el centro de la depresión y en última instancia hacia el sur en dirección a la laguna de Guayatayoc. La misma se encuentra entre 3 y 15 metros debajo del acarreo de acuerdo con los datos que se cuenta: Puesto del Marqués (pozo de balde familiar) 3 metros, Abra Pampa (Hospital Nuestra Señora del Rosario) 12m; Pumahuasi (estación) 5m.

#### **5. Hidrología: Descripción de la Cuenca de Guayatayoc-Salinas Grandes**

Las cuencas de Guayatayoc y Salinas Grandes constituyen una gran depresión en sentido norte-sur, que va desde la localidad de Abra Pampa al norte hasta San Antonio de los Cobres al sur en la provincia de Salta. Ambas cuencas se encuentran separadas por el extenso cono aluvial formado por el río de las Burras en su desembocadura en el salar de Salinas Grandes.

La cuenca imbrífera de la laguna de Guayatayoc se desarrolla en la depresión de Abra Pampa, limitada al oeste por el Cordón de Escaya y la Sierra de Cochinocha y al este por la vertiente occidental de la Sierra de Santa Victoria, la Sierra del Aguilar y la Sierra Alta o de Mal Paso. La divisoria de agua de la cuenca, se encuentra aproximadamente a 3km al norte de la localidad de Pumahuasi, cerca de La Quiaca. Al sur la cuenca de Guayatayoc limita con la cuenca de Salinas Grandes, separadas por el cono aluvial del río de las Burras en el extremo norte. Los cursos de agua convergen que convergen a la laguna son generalmente temporarios, a excepción de los ríos Miraflores y su tributario Doncellas, de gran caudal y en ocasiones con carácter torrencial durante las precipitaciones del verano y secos el resto del año. También son permanentes los cursos de agua que bajan de la vertiente occidental de la sierra de El Aguilar. Sobre el río Miraflores converge además el Río del Puesto, de carácter transitorio, a través de la pequeña laguna Rontuyoc.

La cuenca de Salinas Grandes limita al oeste con la serranía de Cobres, al este por la prolongación sur de la sierra Alta o de Mal Paso. El extremo sur de la depresión lo constituye la localidad de San Antonio de los Cobres.



**Grafico N° 5: Imagen con las Subcuencas de Guayatayoc- Salinas Grandes**

## **6. Provisión de Agua:**

**Situación actual:**

Existen pozos, realizados a mano, dentro de las fincas vecinas que aprovechan el agua freática del sector, y aguadas de uso comunitario realizadas por el gobierno, a través de la Dirección de Recursos Hídricos, que proveen agua de lluvias acumulada durante las lluvias del verano, que duran hasta Mayo o Junio, dependiendo del periodo de lluvias. La población carece de lugares cercanos a donde llevar a beber a sus animales, siendo la mayoría ganado, integrado por llamas, ovejas y cabras.

## **7. Clima: Precipitación y Temperatura**

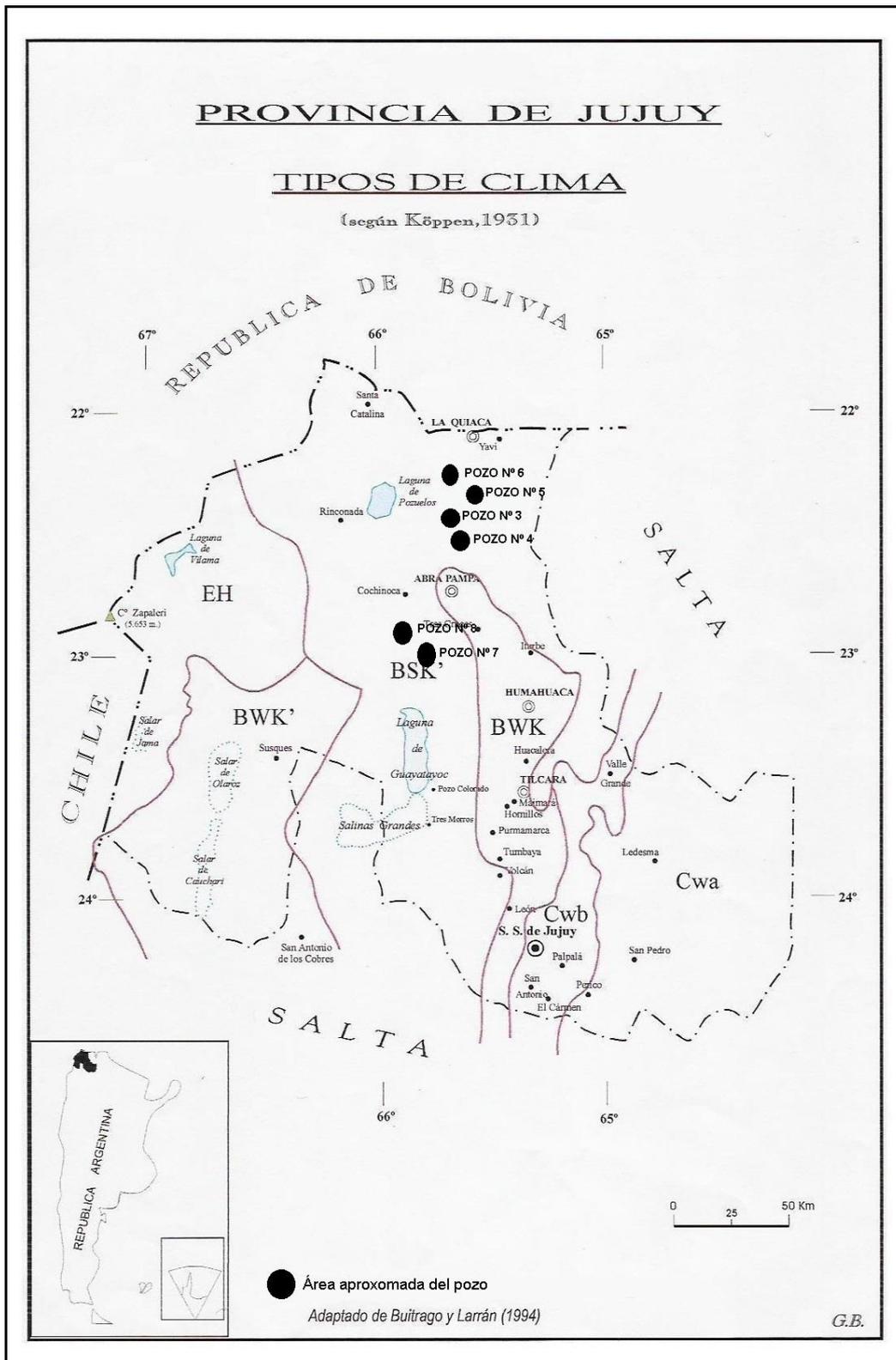
**(Ing. Luis Guillermo Buitrago. 2000, "El Clima de la Provincia de Jujuy").**

El clima de la región está clasificado por Köppen, como BSK, donde las condiciones climáticas de esta comarca tienen características definidamente continentales. Es muy seco y frío, las temperaturas son por lo general bajas, con rápidas y fuerte variaciones alcanzando amplitudes térmicas del orden de los 30° a 35°C en un día por la intensa radiación existente debido a la escasa nubosidad.

La temperatura oscila entre una mínima anual de -20°C y una máxima de 30°C las heladas son frecuentes a partir de marzo y continúan hasta fines de septiembre.

Las precipitaciones pluviales son estacionales e inferiores a 350 mm anuales, produciéndose entre los meses de noviembre a marzo, y las precipitaciones nivales son muy reducidas.

Las heladas son frecuentes durante el otoño y el invierno. Los vientos soplan del sector norte y noreste durante el verano y del sur y oeste en el invierno.



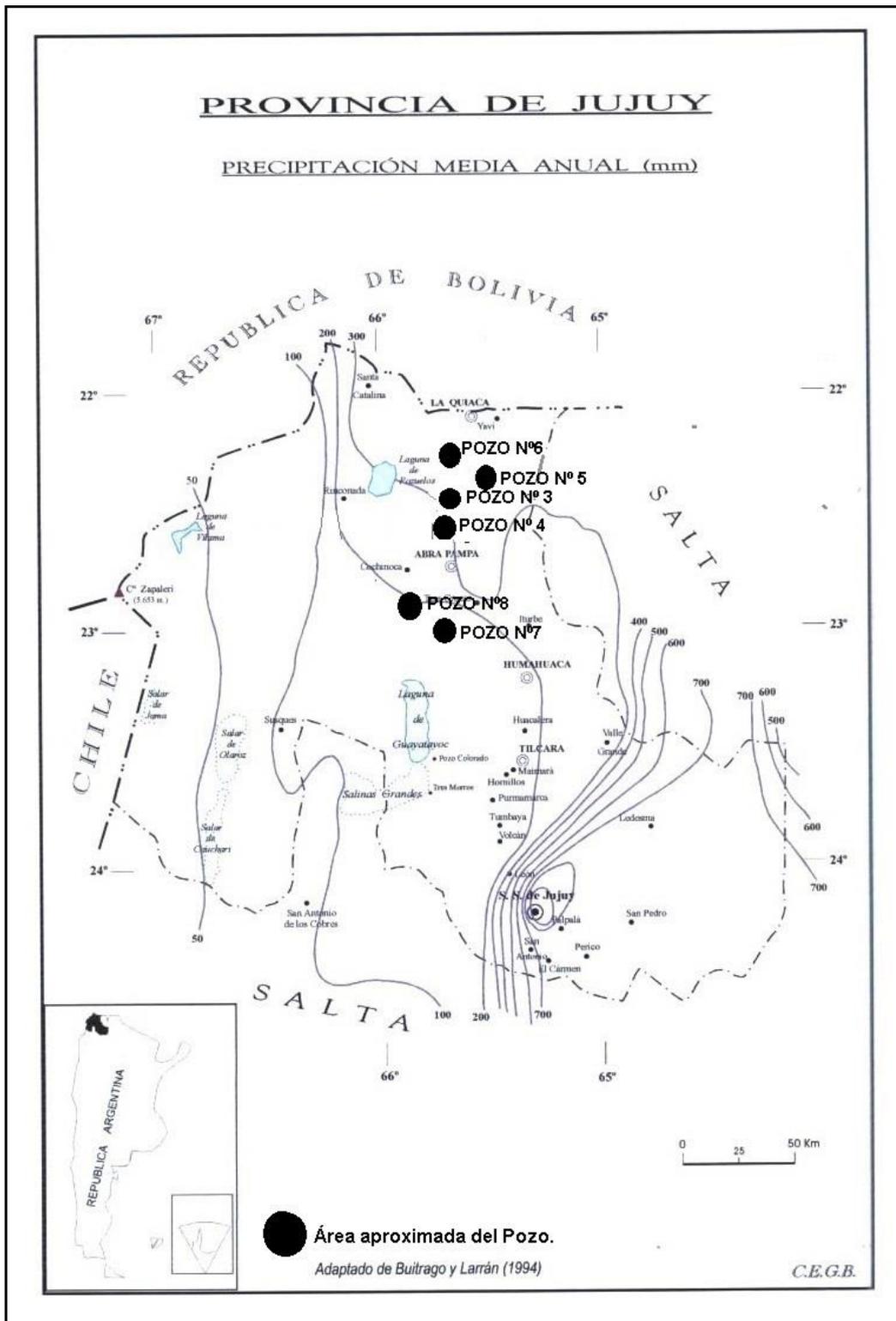
**Grafico N° 6: Mapa de Climas de la Provincia de Jujuy.**

## Precipitación Anual

Región	Sub-Región	Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Año
PUNA	Seca	Abra Pampa	78	72	30	2	0	0	0	0	0	3	15	48	248
		Barrios	75	94	45	7	0	0	0	2	20	14	21	63	341
		Cieneguillas	104	89	59	4	2	2	0	0	2	8	17	88	375
		El Condor	96	83	55	18	2	1	0	2	5	13	29	66	370
		La Quiaca	85	70	45	6	1	1	0	1	3	9	28	64	313
		<b>Pto. Marques</b>	<b>78</b>	<b>68</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	<b>250</b>
		Pumahuasi	78	73	43	4	1	0	0	0	1	6	19	59	284
		Rinconada	183	130	57	2	0	0	0	0	0	6	9	77	464
		Tafna	99	74	51	11	3	2	0	2	5	15	24	75	361
		Tres Cruces	68	60	25	2	1	0	0	0	1	4	8	40	209
		Santa Catalina	107	102	49	4	5	0	0	1	3	8	22	74	375

## Temperaturas Media Mensuales

Localidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Año
La Quiaca	12,3	12	12,2	10,8	6,4	3,9	4,1	5,8	8,6	10,4	12	12,2	9,2
<b>Abra Pampa</b>	<b>11,8</b>	<b>11,8</b>	<b>11,5</b>	<b>10,6</b>	<b>6,5</b>	<b>4</b>	<b>3,9</b>	<b>6,1</b>	<b>8,5</b>	<b>10,5</b>	<b>11,8</b>	<b>12,2</b>	<b>8</b>
Susques	10,8	10,6	10,2	8,3	5	2,3	2	3,8	6,1	9,8	10,3	11,1	7,5
Tres Cruces	10,3	10,6	9,7	8,5	5,4	3,3	3,1	5,1	7,4	9,8	10,5	14,7	7,8



**Grafico N° 7: Mapa de Precipitaciones de la Provincia de Jujuy.**

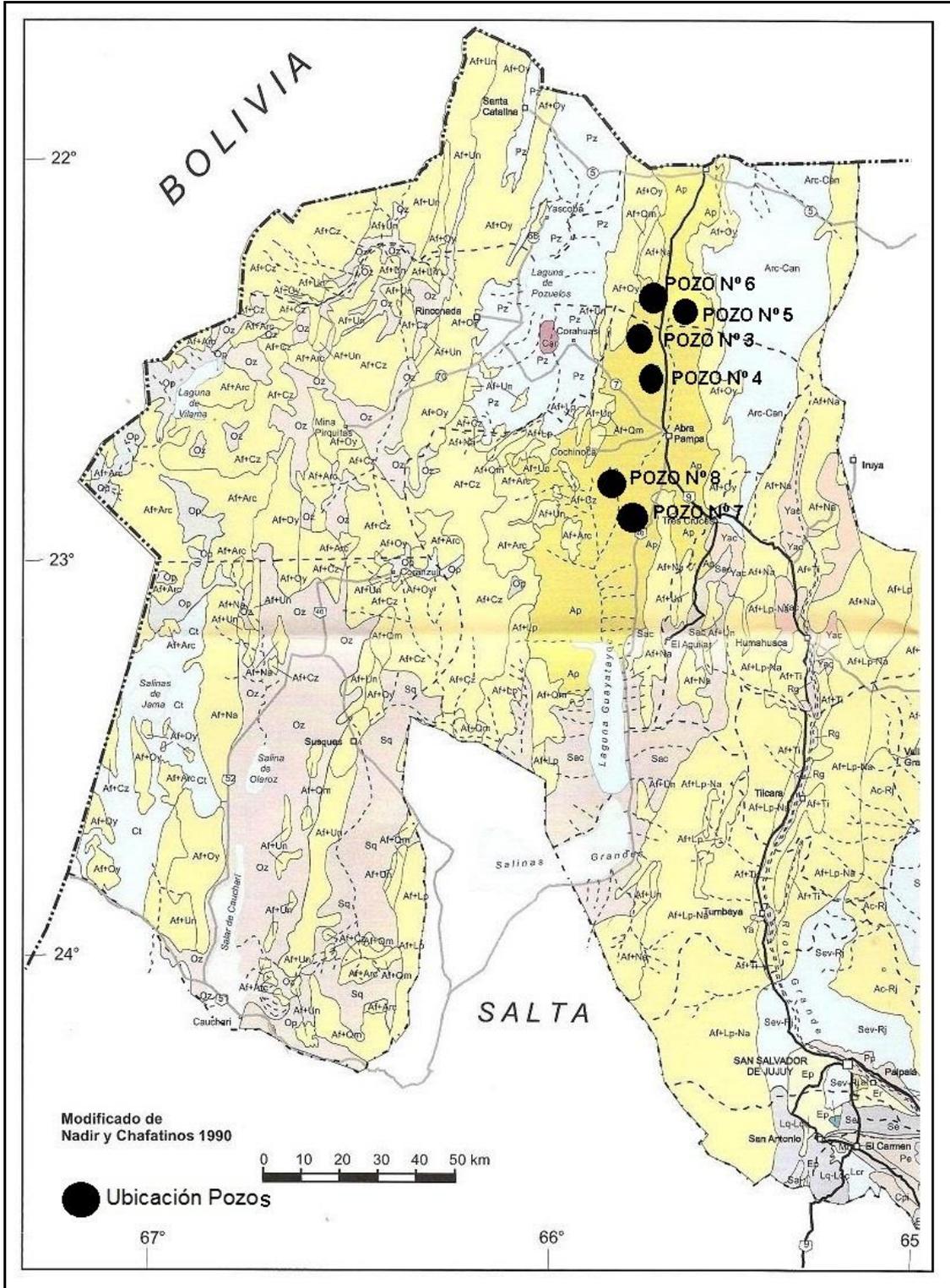
## **8. Suelos y Vegetación**

Los suelos de la región son esqueléticos con nulo o escaso desarrollo de niveles húmicos, clasificados como Calcisoles, Luvicos, "Ap" Asociación Abra Pampa.

Según el esquema de suelos zonales de Papdakis (1952) corresponden a suelos semidesérticos grises. Dichos suelos se desarrollan sobre los sedimentos arenosos de los llanos. Las condiciones de aridez en que evolucionan actúan inhibiendo los procesos edáficos.

Los vientos impiden el desarrollo normal de los mismos en su mecánica de transporte y depositación y forman por otra parte médanos vivos (suelos regosoles)

La vegetación de la zona pertenece a la provincia puneña (3.400 a 4.500m) y dentro de ella al dominio andino (Cabrera 1958). El tipo dominante es la estepa arbustiva, observándose también estepas herbáceas. Las especies dominantes en estos ambientes son: **la tolilla** (*Fabiana densa*); **la tola** (*Lapidophyllum tola*); **la yareta** (*Azorella yareta*); **la rica-rica** (*Acantholippia hastutata*); **el cardón** (*Trichocereus sp.*); **copa-copa** (*Artemisia copacopa*). En las vegas se desarrolla un tapiz corto formado por ciperáceas, juncáceas y gramíneas hidrófilas.



**Gráfico N° 8: Mapa de Suelos de Nadir y Chafatinos.2000.**

**CLASIFICACION ACTUALIZADA - 2008**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA F.A.O. 1988		LEYENDA CARTOGRAFICA	ASOCIACION	SUBORDINADO	GRUPO DE LA TIERRA
<b>REGOSILES</b>	<b>EUTRICOS</b>	Ar+Can	Arroyo Colorado-Cangrejilla	Calcisoles lúvicos Fluvisoles eútricos	D
		Bn Cl Lum	Baño Negro Cultra Lumbreas	Fluvisoles eútricos Regosoles calcáreos y Leptosoles rendizos Regosoles calcáreos y Lixisoles háplicos	B D E
		Pz Saj	Lumbreas-Sanchez Pozuelos San Alejo	Fluvisoles eútricos y Fluvisoles calcáreos Leptosoles mólicos	D C
	<b>CALCARICOS</b>	Lor	La Cruz	Fluvisoles eútricos y Calcisoles háplicos	E
		Sev-Rj Tar	Sevengul-Río Jordan Talar	Regosoles eútricos y Leptosoles líticos	D B
		Lch Lec Mo Op Soc Su	La Cañada La Esperanza Montarico Ojacato Olerico San Antonio de los Cobres Yuchan	Fluvisoles calcáreos y Lixisoles háplicos Regosoles eútricos  Fluvisoles calcáreos	C A B D B C
<b>FLUVISILES</b>	<b>CALCARICOS</b>	Col Do Em	Calleguas Don Enrique El Mollar	Arenosoles háplicos Gleysoles calcáreos Carnosoles calcáreos y Fluvisoles eútricos	B D C
		Ly Oz Qu	Lavayón Olanz Quito	Gleysoles háplicos Regosoles calcáreos Carnosoles calcáreos y Fluvisoles eútricos	D D B
		Sq Soc	Susques Santa Corneña	Fluvisoles eútricos Fluvisoles eútricos y Regosoles eútricos Lixisoles háplicos	D B
		<b>MOLICOS</b>	Fl Pp	Florencia Palpali	Fluvisoles eútricos Lixisoles háplicos
	<b>SALICOS</b>	Sr	Santa Rita	Gleysoles calcáreos	D
<b>CALCISOLES</b>	<b>LUVICOS</b>	Ap Car	Abra Pampa Carahuaí	Fluvisoles calcáreos y Fluvisoles eútricos Regosoles eútricos	B/C C/D
<b>LIXISOLES</b>	<b>HAPLICOS</b>	Cal El Epi	Caimanillo El Magro El Piquete	Fluvisoles eútricos Cambisoles calcáreos y Regosoles eútricos	B B A
		Lbe Lal	La Bebida Los Alcos	Regosoles calcáreos Regosoles eútricos	B/C A
	<b>GLEYCOS</b>	Se	Sevenno	Calcisoles háplicos	C
<b>CAMBIISOLES</b>	<b>CROMICOS</b>	Fp	Frío Pintado	Fluvisoles eútricos	B
	<b>CALCARICOS</b>	Lb	Lobatón	Regosoles eútricos	C
		Lpe-Sie	Lepchal-Siete Aguas	Leptosoles eútricos y Calcisoles lúvicos	E
		Ps Yac	Palma Sota Yacoraité	Fluvisoles calcáreos Calcisoles lúvicos	A D
<b>SOLONCHACKS</b>	<b>CALCICOS</b>	Rg	Río Grande	Solonchaks gleycos y Fluvisoles calcáreos	C
<b>GLEYSOLES</b>	<b>CALCICOS</b>	Za	Zepalla-Manantiales	Fluvisoles Calcáreos	C
<b>PLANOSILES</b>	<b>EUTRICOS</b>	Ep Er	El Paño El Remate	Lixisoles gleycos Lixisoles gleycos	C C
<b>LEPTOSILES</b>	<b>EUTRICOS</b>	Sia	Siete Aguas	Cambisoles calcáreos y Calcisoles lúvicos	E
		Ac-Rj Al+Acr	Abra de Cañe-Río Jordan Afloramiento (Andesitas) + Abra de Chorillos	Regosoles eútricos	E/D E
	<b>LITICOS</b>	Al+Cz	Afloramiento (Tebas igníbrificas, Dacitas, Andesitas) + Corana	E	
		Al+Lp	Afloramiento (Pizarros, Filitas, Grituñaditas) + La Poma	E	
		Al+Oy	Afloramiento (Areniscos, Lutitas) + Orocuyo	E	
		Al+Om	Afloramiento (Granito) + Quilmes	E	
		Al+Ti	Afloramiento (Areniscos, Lutitas, Conglomerados) + Tacora	E	
		Al+Un	Afloramiento (Areniscos, Limolites, Conglomerados) + Unquillar	E	
*	Tumba	Histosoles gleycos y líticos			

**Grafico N° 9: Cuadro de Referencias del Mapa de Suelos de la Provincia de Jujuy.**

## **9. Situación Socioeconómica.**

Los recursos de la región son pobres como en toda la zona de la puna y se circunscriben en orden de importancia a la ganadería y a la minería.

La ganadería se fundamenta en la cría de ganado productor de carne y lana: ovinos, camélidos y caprinos. En la actualidad se encuentra en generación la producción de carne vacuna por Feedlot.

El ovino es el grupo más importante dentro de los animales productores, son en líneas generales animales de raza criolla. Los camélidos siguen en orden de importancia, siendo la llama la única variedad utilizada como productora de carne y lana. En Abra Pampa hay una estación del INTA dedicada a mejorar las especies de Camélidos, mediante la inseminación artificial, y la cría en cautiverio.

Los caprinos se encuentran en menor número y generalmente se los utiliza para consumo interno.

La agricultura es de escaso desarrollo, se reduce a algunos cuadros sembrados con alfalfa y pequeñas quintas de hortalizas para consumo en el mercado interno.

### **III. DESCRIPCION TÉCNICA DE LOS POZOS N° 3, 4, 5, 6, 7 Y 8**

#### **POZO N° 3: MOCARAITE- PUESTO DEL MARQUES-COCHINOCA**

**Altura:** 3.450 msnm.

**Profundidad:** 45,0mbbp.

**Altura del brocal:** 1,0metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 33m.b.b.p.

**Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Fotografía de la maquina ubicada sobre el pozo a rehabilitar**

**Ubicación:** Distrito Macoraite.

**Coordenadas del pozo:** 22° 29 ' 26,16" S- 65° 44 ' 52,68" W

**Titular:** Florencio Erazo

**Año de construcción:** 1998, por la Dirección General de Hidráulica.

#### **IV-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

##### **-Diseño del Pozo:**

**Profundidad:** 45mbbp

**Diámetro:** Ø 8".

**Tipo de cañería:** Acero negro de 6"

**Filtros:** ranura continua de 6" abertura se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible de 2"hp

**Cañería de impulsión:** IPS de 2"

**Caudales:** 3600lts/hora.

**Ensayo de bombeo:** Se realizó el 30 de Julio de 2017.

**NE:** 33 mbbp.

**Inicio de los Trabajos:** 22/06/2017

##### **-FILMACIÓN:** 22/06/2017

-Previo al comienzo de la filmación se registró la profundidad del pozo: 35,90mbbp.

-Se realizó una Filmación del pozo con cámara de profundidad, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y que no se llegó al fondo por acumulación de bentonita.

##### **-LIMPIEZA y PISTONEO: 22/07/2017 confirmar**

Se colocó la Máquina perforadora sobre el pozo, se introdujo la cuchara en el mismo con el fin de extraer los fragmentos de material, localizados en el fondo, consiguiendo de esta manera llegar a los 45metros de profundidad total.

Confirmando esta medida con la sonda, se colocó dentro de la cañería el pistón para generar circulación y turbulencia interna de los fluidos con el fin de desincrustar las arcillas de los filtros. Paso seguido se sopló con el compresor y se volvió a pistonear el pozo. Repitiendo este trabajo durante varias horas, hasta obtener agua sin sedimentos.

**-LAVADO DE POZO:** 23 de julio de 2017.

-Limpieza y Desarrollo con Compresor y Bomba.

Para realizar la limpieza del pozo se usó motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta el fondo del mismo a 45 metros de profundidad; evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes, hasta obtener al agua clara.

Posteriormente se agregó líquido desincrustante (Desoxidante DP 5008 y D - 100) y se esperó dos días para que actúe; lográndose así la liberación de la bentonita adherida a los filtros y a los poros del acuífero, con el fin de obtener mayor caudal de agua en la etapa de bombeo.

Se finalizó el desarrollo con la instalación de una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

**-ENSAYO HIDRAULICO**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO el 27/07/2017, en tres escalones, con una salida de cañería de 2" de diámetro y una abertura de 1/3, 2/3 y 3/3, máximo caudal, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la exclusiva de 2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 18,0mbbp

Nivel dinámico: 20,95mbbp

Caudal: 3,7 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 2,95 m. Máximo

Caudal Específico: 1,25 m<sup>3</sup>/h.m

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 40 minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** se realizó con 2/3 de abertura de la esclusa de 2", durante 20' 30'45'y60'.

Nivel Estático: 18,00mbbp  
Nivel dinámico: 23,49mbbp  
Caudal: 5,85 m<sup>3</sup>/h  
Depresión: 5,49m. Máxima  
Caudal Específico: 1,06 m<sup>3</sup>/h.m

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 60' minutos.

**TERCER ESCALÓN:** se realizó con 3/3 de abertura de la esclusa, por 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 18,00mbbp  
Nivel Dinámico: 25,95mbbp  
Caudal: 7,8 m<sup>3</sup>/h.  
Depresión: 7,95 m.  
Caudal Específico: 0,98 m<sup>3</sup>/h.m

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 60 minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 5,85m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

## **-MUESTREO DE AGUAS**

Durante el ensayo de bombero, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo humano. (Se adjuntan en anexo los protocolos de los análisis)

## **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

### **4- Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

### **5- Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

#### **✚ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00metros de diámetro, donde se emplea 4,50metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una

circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidad del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

### **Armado de tanque Australiano**

A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo quede del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en Hº Aº, con malla sigma de 10x10cm.

## **6- Instalación de la Electrobomba y tablero eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con enroscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

## **V - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO**, según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego.**
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 5,85m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura.

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.

- 
- Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002
  - Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.
  - ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)
  - INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.
  - Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.
  - Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.
  - PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)
  - Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199
  - Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**ANEXOS:**

**-Anexo Fotográfico**



Fotografía N° 1 y 2: Lavado y Limpieza del pozo Mocaraité, Puesto del Marques



**Fotografía N°3: Construcción del Estanque**



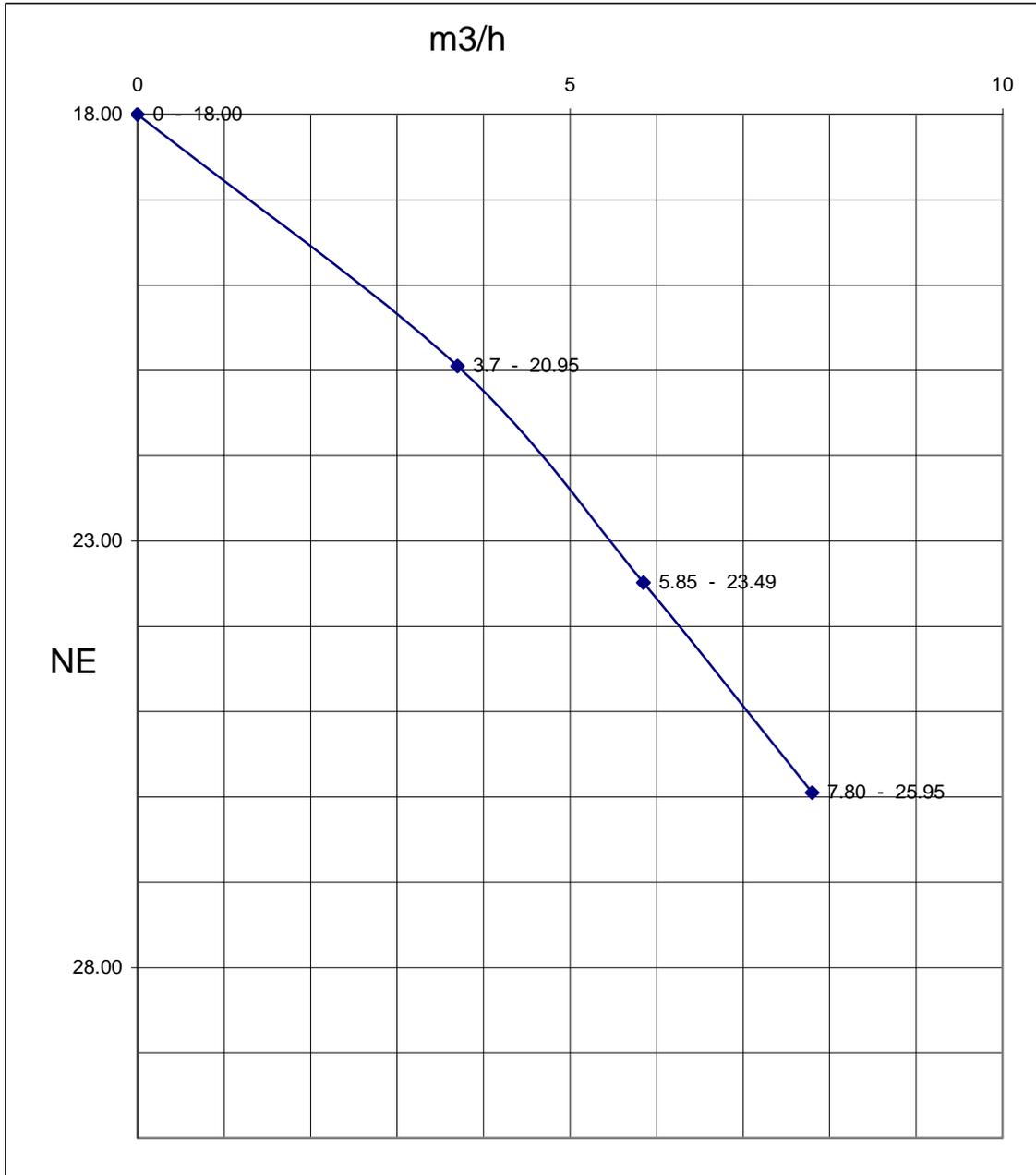
Foto N° 4: Armado del piso de Hormigón.



Foto N° 5: Idem foto n° 4.

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**



**- Anexo de protocolos originales de análisis químicos.**

 CUIT: 30-71527390-6 I.Brutos A-1-57205 <small>INFORMACION</small>	<b>INFORME DE ANALISIS</b>				REG 20 - FP -P-04	
	<b>LABORATORIO DE AGUAS</b>				Revision: 03	
Planta Potabilizadora de Agua Ldor. Gral. San Martin Alto Los Molinos - Tel.: 0388-4922499 Email.: laboratorioaguas@aguapotablejujuy.com.ar				Fecha Aprobacion: 23/09/13		
				<b>Fecha de Impresion</b>		
				<b>04/08/17</b>		
<b>Emisor: Laboratorio Aguas</b>		<b>Aprobacion: Calidad de Producto</b>		<b>Remesa</b>		
<b>Sector:</b>	Toxicos	Fis-Quimica	Biologia	Bacteriolog	Organic	
				X		
<b>ESPECIAL</b>						
<b>Analisis Nro.: E 3 BAC 310314</b>			<b>Tipo Muestra: AGUA DE POZO</b>			
<b>Procedencia:</b> COCHINOCA PUESTO DEL MARQUEZ PUESTO DEL MARQUEZ.- PUESTO DEL MARQUEZ POZO POZO N° 3 PUESTO DEL MARQUEZ I			<b>Cliente:</b> ECSA SRL <b>Direccion:</b> Salta 832 1°P Of.5 0388 155820256 Silvina Blasco			
<b>Fec.Extraccion</b> 25/07/2017	<b>Muestra Provista p/Cliente,</b>		<b>LIMITES DE DETECCION</b>	<b>LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES P/BEBIDA Cofes 1993</b>	<b>RESULTADOS</b>	
<b>Ingreso a Lab.</b> 26/07/2017						
<b>Fecha Analisis</b> 27/07/2017	<b>Unidades</b>					
BACT. COLIFORMES TOTALES NMP X 100	T	NMP	1,0000	< 2	240,0000	
BACT. COLIFORMES FECALES NMP X 100	E	NMP	1,0000	< 2	120,0000	
BACT. GRUPO CEK NMP X 100	X	NMP	1,0000	< 2	120,0000	
BACT. ANAEROBIAS ESPORULADAS P/A	P	P/A	1,0000	AUSENCIA	PRESENCIA	
BACT. PSEUDOMONAS AERUGINOSA P/A	A	P/A	1,0000	AUSENCIA	AUSENCIA	
ORGANISMOS HETEROT TOTALES		NMP	1,0000	100,0000	25,0000	

El informe sólo es representativo de la muestra analizada. No debe reproducirse, excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio.

  
**ANALISTA**  
 Lab. Bacteriología  
 69.524

  
 Ing. HUMBERTO P. BLASCO  
 Opto. LABORATORIOS  
 Agua Potable de Jujuy S.E.

AGUA POTABLE DE JUJUY S.E. - División Laboratorio Aguas GP/03

**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y Tanque Australiano- Factura de compra**



Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

## Serie ST antiarena

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están construidos en microfusión de acero inoxidable calidad AISI 304.

### Especificaciones Técnicas

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 1/8", 1 1/2" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con dos cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

### Materiales

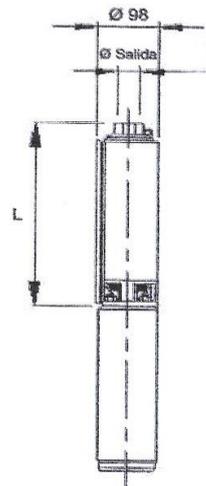
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cobre-cable, terminales, carcasa, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



### Aplicaciones

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

### Diagrama de Dimensiones



**- Anexo de Informe de filmación del Pozo.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del Pozo.







## **POZO N° 4- MAYINTE- PUESTO DEL MARQUES- COCHINOCA**

**Altura:** 3.439 msnm.

**Profundidad:** 43 mbbp.

**Altura del brocal:** 0,30 metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** - m.b.b.p.

### **Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Fotografía de la maquina ubicada sobre el pozo a rehabilitar**

**Ubicación:** Distrito Mayinte.

**Coordenadas del pozo:** S- 22° 31 ' 24,54"

W- 65° 44 ' 49,62"

**Titular:** Finca Familia Erazo

**Año de construcción:** 1998, por la Dirección General de Hidráulica.

## **IV.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

### **-DISEÑO DE POZO**

**Profundidad:** 43mbbp

**Diámetro:** 6 Ø ".

**Tipo de cañería:** Acero de 6"

**Bomba:** electro sumergible de 2"hp.

**Cañería de impulsión:** IPS de 2".

**Caudales:** 3.000lts/hora.

**Ensayo de bombeo:** 08/10/2017.

**NE:**-15 mbbp.

**Inicio de los Trabajos:** 15/07/2017.

### **-FILMACIÓN: 15/07/2017**

-Previo al comienzo de la filmación se registró la profundidad del pozo: 30,40mbbp. Por presencia de Tapón, supuestamente de tierra o de un bloque.

-Se realizó una Filmación del pozo, hasta los 30.40mbbp, por tapón, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.) El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, según lo que puede observarse, por lo cual aconseja realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan material adherido color blanco y no se llegó al fondo por la presencia de un tapón de material obstructivo.

### **-LIMPIEZA y PISTONEO: 17/07/2017**

Se colocó la Máquina perforadora sobre el pozo, se introdujo las herramientas con tren de barras y trepano de 4", para liberar el tapón identificado con la filmación. Se desplazó el tapón hasta los 37mbbp y se desarmó permitiendo profundizar la herramienta hasta el final del pozo a los 37mbbp.

Confirmando esta medida con la sonda, se verificó con la extracción de la sonda que el aporte de agua esta presente pero en bajo porcentaje, por tal motivo se dejo actuar la presiones hasta el 07/10/2017 donde se verifico la recuperación

con un buen aporte de agua dentro del pozo. Paso seguido se sopló con el compresor y se verificó la existencia de agua.

### **-LAVADO DE POZO:**

-Limpieza y Desarrollo con Compresor y Bomba.

Para realizar la limpieza del pozo se usó motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta el fondo del mismo a 37 metros de profundidad; evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes, hasta obtener al agua clara.

Posteriormente se agregó líquido desincrustante (Desoxidante DP 5008 y D - 100) y se esperó dos días para que actúe; lográndose así la liberación de la bentonita adherida a los filtros y a los poros del acuífero, con el fin de obtener mayor caudal de agua en la etapa de bombeo.

Se finalizó el desarrollo con la instalación de una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

### **-ENSAYO HIDRAULICO**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO el 08/10/2017, en tres escalones, con una salida de cañería de 2" de diámetro y una abertura de 1/3, 2/3 y 3/3, máximo caudal, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la exclusiva de 2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 15,0mbbp

Nivel dinámico: 17,95mbbp

Caudal: 2,80 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 2,95 m. Máximo

Caudal Específico: 0,95 m<sup>3</sup>/h.m

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 20 minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** se realizó con 2/3 de abertura de la exclusiva de 2", durante 20' 30'45'y60'.

Nivel Estático: 15,00mbbp

Nivel dinámico: 17,50mbbp

Caudal: 3,00 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 2,50m. Máxima

Caudal Específico: 1,2 m<sup>3</sup>/h.m

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 25' minutos.

**TERCER ESCALÓN:** se realizó con 3/3 de abertura de la exclusiva, por 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 16,00mbbp

Nivel Dinámico: 18,3mbbp

Caudal: 3,20 m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 2,30 m.

Caudal Específico: 1,39 m<sup>3</sup>/h.m

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 28' minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 3,00m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

#### **-MUESTREO DE AGUA**

Durante el ensayo de bombero, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis

Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo humano. (Se adjuntan en anexo los protocolos de los análisis)

## **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

### **1-Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

### **2-Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

#### **✚ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de alrededor de 5,00 metros<sup>2</sup> de diámetro, donde se emplea 4,50 metros<sup>2</sup> para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidades del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

### **-Armado de Tanque Australiano.**

A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo quede del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en H<sup>0</sup> A<sup>0</sup>, con malla sigma de 10x10cm.

Se realizó una carpeta superior de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, con SIKA MonoTop N° 107, impermeabilizante cementicio de alta performance con polímeros y monocomponentes que tolera la presión de agua positiva, negativa y la amplitud térmica del lugar. Que en nuestro caso varia de 15°C a -15°C.

### **3-Instalación de la Electrobomba y Tablero de Comando.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con el roscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

## **V.1- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, LA BOMBA Y EL TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO**, según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego**.
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 5,85m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura.

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.
- Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley

4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002

-Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.

-ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)

-INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.

-Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.

-Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.

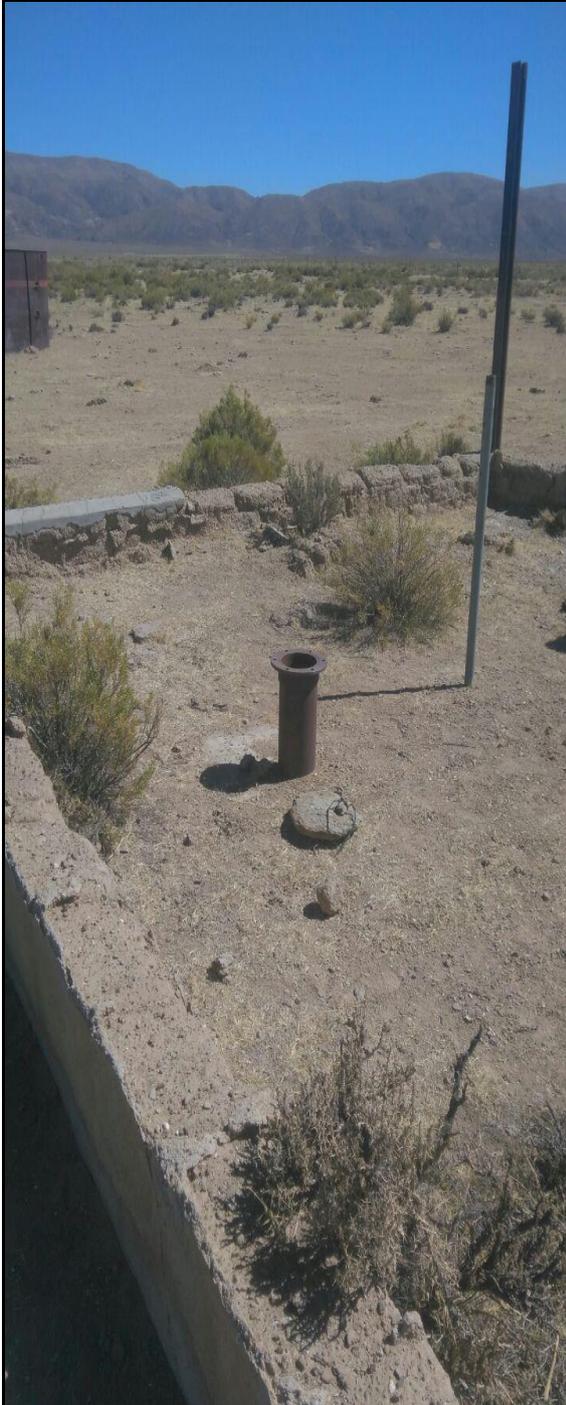
-PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)

-Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199

-Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**-ANEXOS:**

**-Anexo Fotográfico**



**Fotografía N° 1 y 2: Estado original del pozo Mayinte, Puesto del Marquez**



**Fotografía N°3: Construcción del Tanque**



**Foto N° 4: Armado del piso de Hormigón.**



**Fotografía N°5: Instalación de la máquina para realizar disolución de tapón y desarrollo**



**Fotografía N°6: Desmantelamiento de los equipos después de confirmar la no presencia de Agua.**

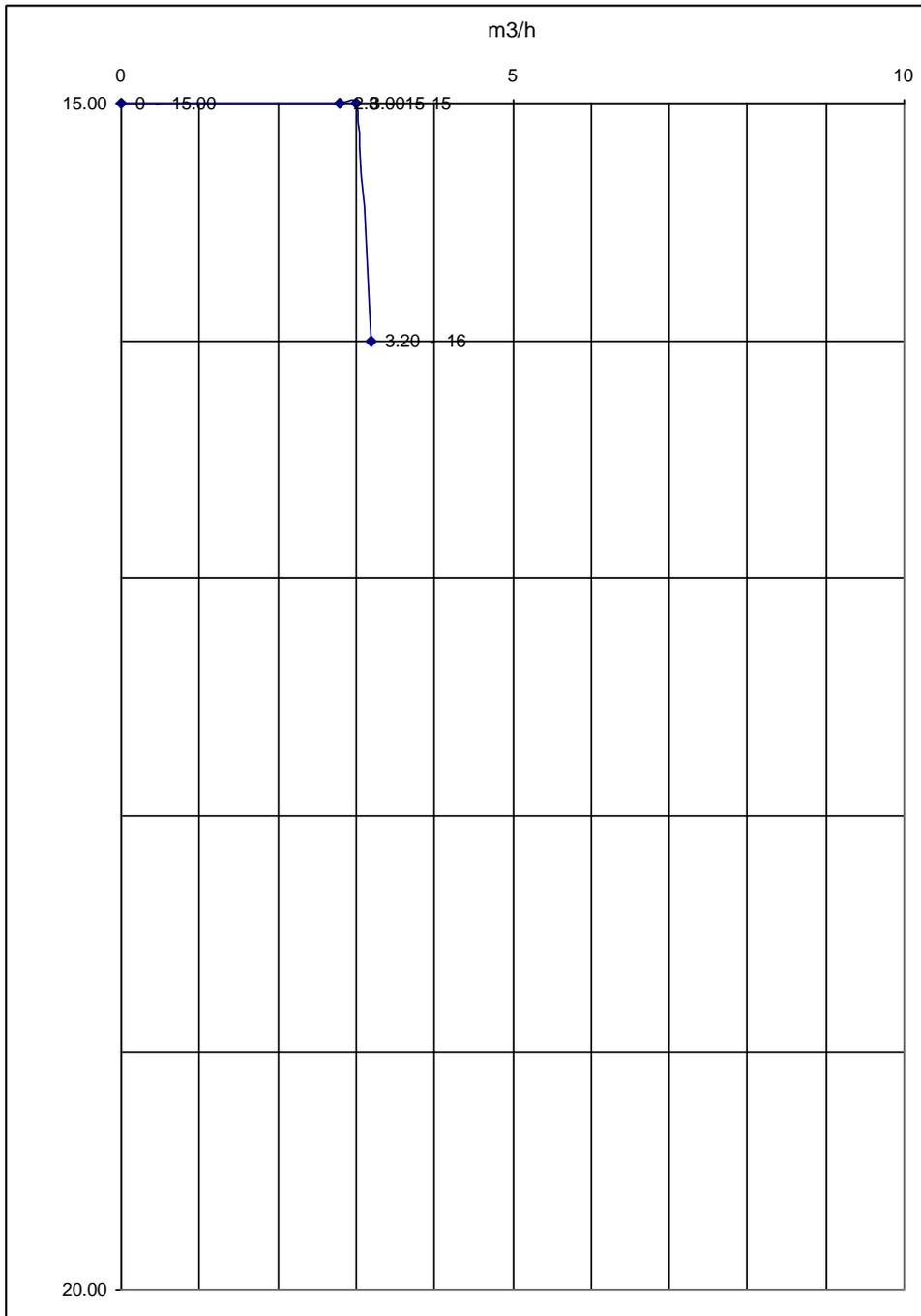


**Fotografía N° 7: Desmantelamiento de equipos.**

**- Anexo de Información de los Ensayos Hidráulicos.**

**- Gráfico Curva de Caudal-Depresión**

NE			
	15.00	0	
	15	2.8	17.95
	15	3	17.5
	16	3.2	18.3



**- Anexo Fotos Gabinete y Placa Identificatoria.**



**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles.**



Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

## Serie ST antiarena

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están construidos en microfusión de acero inoxidable calidad AISI 304.

### Especificaciones Técnicas

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 ¼", 1 ½" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con dos cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

### Materiales

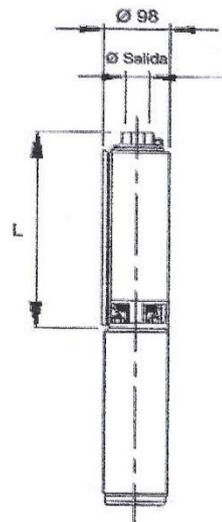
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cobre-cable, terminales, carcasa, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



### Aplicaciones

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

### Diagrama de Dimensiones



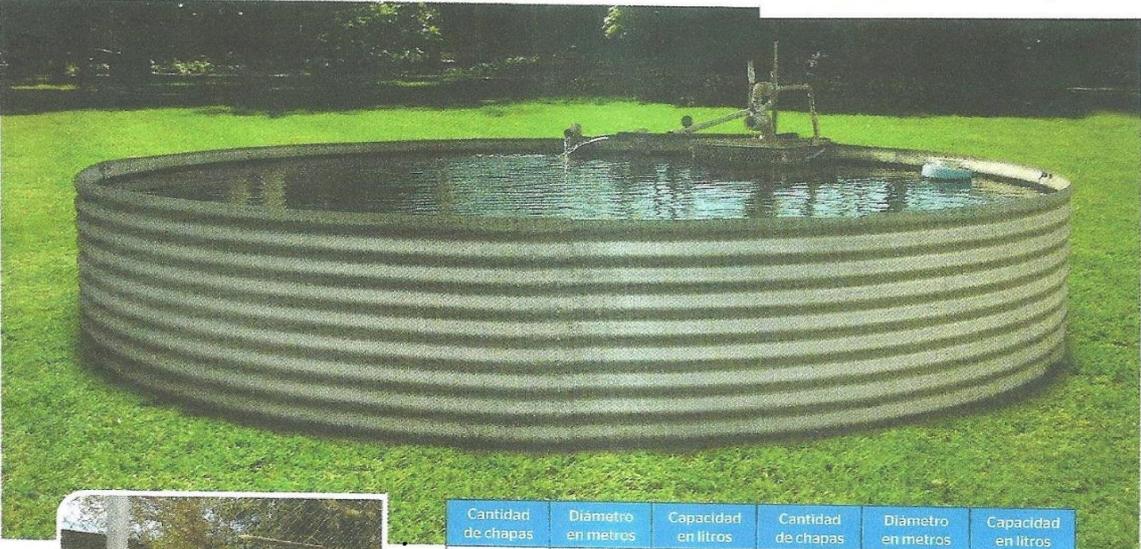
**Anexo de Especificaciones Técnicas del Tanque Australiano.**

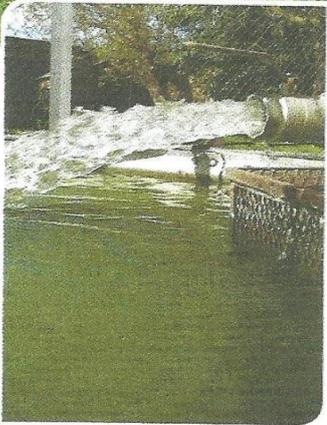
# Tanques Australianos



**Luis Reina**  
 Ventas

Av. Alta. Brown 833 - 4600 S. S. de jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luisreina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar





Cantidad de chapas	Diámetro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Diámetro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 1,10m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de Z' acanalada.

**- Anexo de Informe de filmación.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del pozo







## **-POZO Nº 5: PUNTA DEL AGUA-CANGREJILLOS- YAVI**

**Altura:** 3565 msnm.

**Profundidad:** 35,0mbbp.

**Altura del brocal:** 0,45metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 8,80m.b.b.p.

**Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Fotografía del soplado del pozo para comenzar con el desarrollo.**

**Ubicación:** Distrito Cangrejillo.

**Coordenadas del pozo:** 22° 25 ' 51,10" S- 65° 38 ' 13,37" W

**Titular:** Estado Provincial

**Año de construcción:** 1978, por la Dirección General de Hidráulica.

## **IV.2 MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

### **Descripción de las tareas realizadas.**

#### **-Diseño del Pozo:**

**Profundidad:** 35mbbp

**Diámetro:** 8 Ø ".

**Tipo de cañería:** Acero negro de 8"

**Filtros:** ranura continua de " abertura se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible de 2"hp

**Cañería de impulsión:** IPS de 2"

**Caudales:** 10.000lts/hora.

**Ensayo de bombeo:** Se realizó el de Agosto de 14-08-2017.

**NE:** 8,80 mbbp.

**Inicio de los Trabajos:** 01/08/2017.

#### **Extracción de Bomba y Cañería:**

Se realizó la extracción de la cañería y la bomba electrosumergible existente en el pozo para, posteriormente realizar la filmación del estado de la cañería y filtros.



Bomba Electrosumergible y cañería extraída del Pozo.

### **-FILMACIÓN: 15/07/2017**

- Previo al comienzo de la filmación se colocó la Máquina perforadora sobre el pozo, se extrajo la cañería y bomba en desuso, luego se midió la profundidad, siendo la misma de 32 mbbp.

- Para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar, se realizó la Filmación con cámara de profundidad, sólo se llegó hasta los 32mbbp por presencia de sedimentos en la puntera. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y que no se llegó al  $\emptyset$  fondo por acumulación de bentonita.

### **-COLOCACION DE DISPERSANTE DESOXIDANTE DP 5008 y D -100:**

**04/08/2017**

Por recomendación del geólogo que realizo la Video filmación se procedió a colocar los líquidos desincrustante DP5008 y D100, para remover el óxido de hierro producido por la bomba en desuso, dejándolo actuar 48 horas; lográndose así la liberación de los óxidos adheridos a los filtros y a la cañería, luego se removieron los residuos.

### **-LIMPIEZA y PISTONEO:**

**07/08/2017**

Confirmada la profundidad total del pozo, se introdujo una barra con un cepillo de acero para la limpieza de cañerías y filtros, con el fin liberar las incrustaciones, observadas en la filmación.

Se colocó dentro de la cañería el pistón para generar circulación y turbulencia interna de los fluidos para desincrustar las arcillas de los filtros. Paso seguido se sopló con el compresor y se volvió a pistonear el pozo. Repitiendo este trabajo durante varias horas, hasta obtener agua sin sedimentos.

### **-LAVADO DE POZO:**

**09/08/2017**

-El lavado y Desarrollo se realizó con Compresor y Bomba, debido a que este pozo fue abandonado hace mucho tiempo, según relato de un vecino.

Para realizar la limpieza del pozo se utilizó motocompesor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de  $\varnothing$  2" (diámetro).

Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos generados con los componentes químicos y el cepillado, hasta obtener al agua clara. Se llegó hasta el fondo del mismo (35mbbp), evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión.

Para finalizar el desarrollo se instaló una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se realizó bombeo a caudal continuo hasta obtener agua clara.

Posteriormente se bombeó durante 2 horas en forma intermitente cada 15 minutos a máximo caudal; continuando el bombeo por 3 horas más, hasta que se obtuvo agua cristalina, finalizado de este modo el desarrollo del pozo.

### **-ENSAYO HIDRAULICO**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO el 14/08/2017, con una bomba electrosumergible de 2hp de potencia con salida de cañería de  $\varnothing$  2" (diámetro). Empleando una abertura de exclusiva a 1/3, 2/3 y 3/3 de cañería, obteniendo los siguientes valores:

#### **PRIMER ESCALÓN:**

A 1/3 de abertura de la exclusiva de  $\varnothing$  2", durante 20' 40' y 60', con un caudal de 9.730 l/h

Nivel Estático a: 8,60mbbp

Nivel dinámico a:

20'=9,30mbbp

40'=9,40mbbp

60'=9,45mbb

Caudal: 9,73 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 0,85 m. Máximo

Caudal Específico: 11,25 m<sup>3</sup>/h.m

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 30 minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

### **SEGUNDO ESCALÓN:**

A 2/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 40' y 60', con un caudal de 10.000 l/h.

Nivel Estático a: 8,80mbbp

Nivel dinámico a:

20'=9,40mbbp

40'=9,42mbbp

60'=9,42mbb

Caudal: 10 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 0,62 m. Máximo

Caudal Específico: 16,13 m<sup>3</sup>/h.m

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 25 minutos.

### **TERCER ESCALÓN:**

A 3/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 40' y 60', con un caudal de 10.000 l/h.

Nivel Estático a: 8,76mbbp

Nivel dinámico a:

20'=9,42mbbp

40'=9,42mbbp

60'=9,42mbb

Caudal: 10 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 0,96 m. Máximo

Caudal Específico: 10,42 m<sup>3</sup>/h.m

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 25 minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo sea de 9,73 m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

#### **-MUESTREO DE AGUAS**

En el último tramo del ensayo de bombero, se recolectaron 2lts de agua para análisis de laboratorio (Bacteriológicos y Químicos), aplicando los protocolos para consumo animal.

#### **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

##### **7- Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

##### **2-Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

#### **-Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00 metros de diámetro, donde se emplea 4,50 metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

El terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidad del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

#### **- Armado de tanque Australiano**

A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro

extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo quede del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en H<sup>0</sup> A<sup>0</sup>, con malla sigma de 10x10cm. Por arriba se realiza una carpeta superior de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, con SIKA MonoTop N<sup>o</sup> 107, impermeabilizante cementicio de alta performance con polímeros y monocomponentes que tolera la presión de agua positiva, negativa y la amplitud térmica. Que en nuestro caso varia de 15°C a -15°C.

## **8- Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con enroscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del

gabinete de cemento con tapa de cinc. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

## **V.2 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 9,73 m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de recarga de agua del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura.

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.

- 
- Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002
  - Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.
  - ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)
  - INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.
  - Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.
  - Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.
  - PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)
  - Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199
  - Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**-ANEXOS**

**-Anexo Fotográfico**



**Fotografía N° 1: Soplado y lavado del pozo Punta de Agua, Cangrejillos.**



**Fotografía N°2: -Tanque Australiano. Prueba de impermeabilización.**



**Fotografía N°3: Colocación del Tablero de Comando**

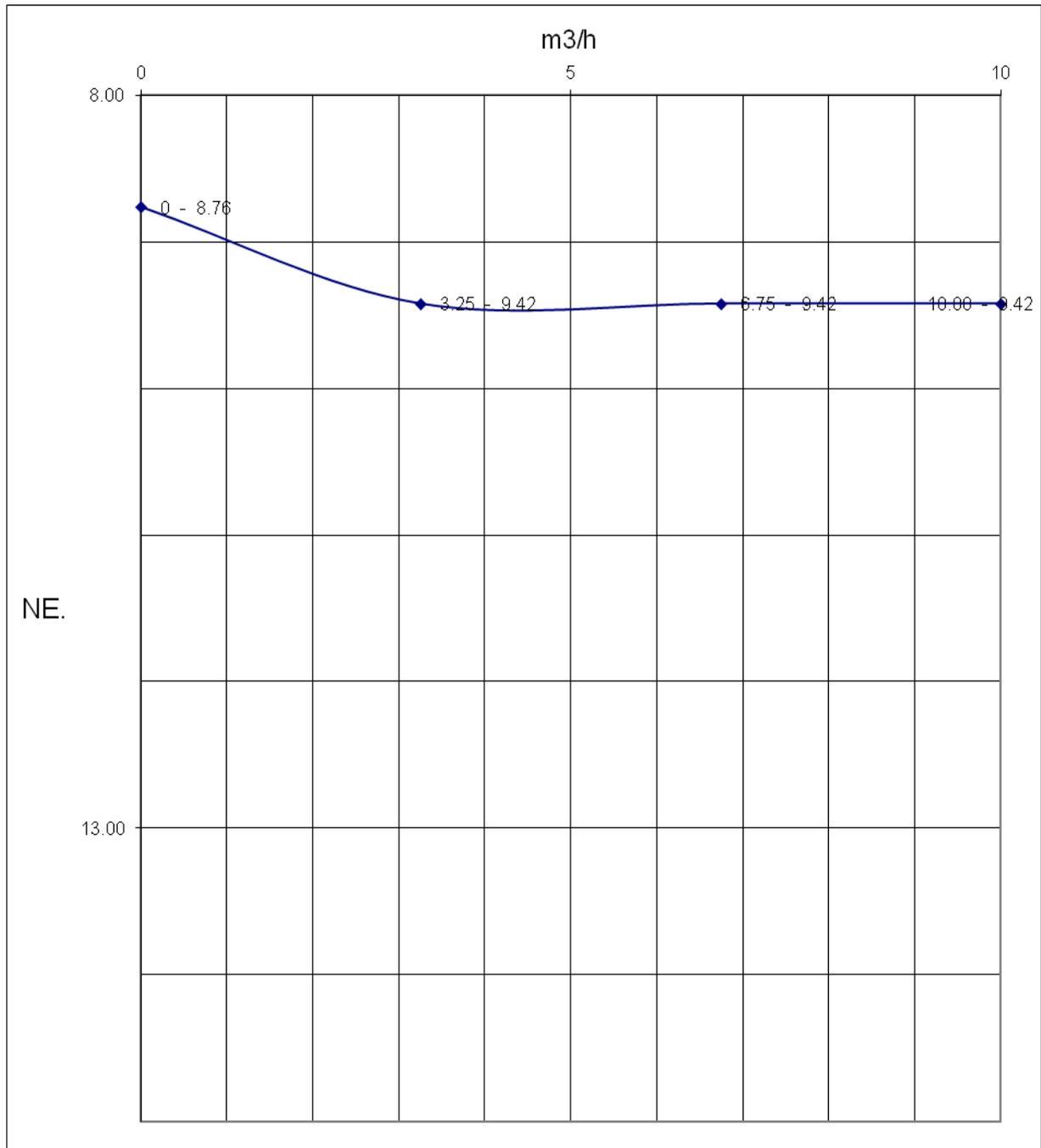


**Fotografía N°4: -Tanque australiano terminado**

**-Anexo de Información de los Ensayos Hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**

<b>ENSAYO DE BOMBEO PUNTA AL AGUA</b>	N.E.	8,76	0
<b>CURVA CAUDAL DEPRESION</b>		9,42	3,25
<b>POZO: 32 m.</b>			
<b>JUJUIY</b>		9,42	6,75
<b>FECHA: 14/08/17</b>		9,42	10,00



**-Anexo de Protocolos Originales de Análisis Químicos**

**-Anexo de Protocolos Originales de Análisis Físicos**

**-Anexo de Protocolos Originales de Análisis Bacteriológicos**

**- Anexo Fotos de Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**

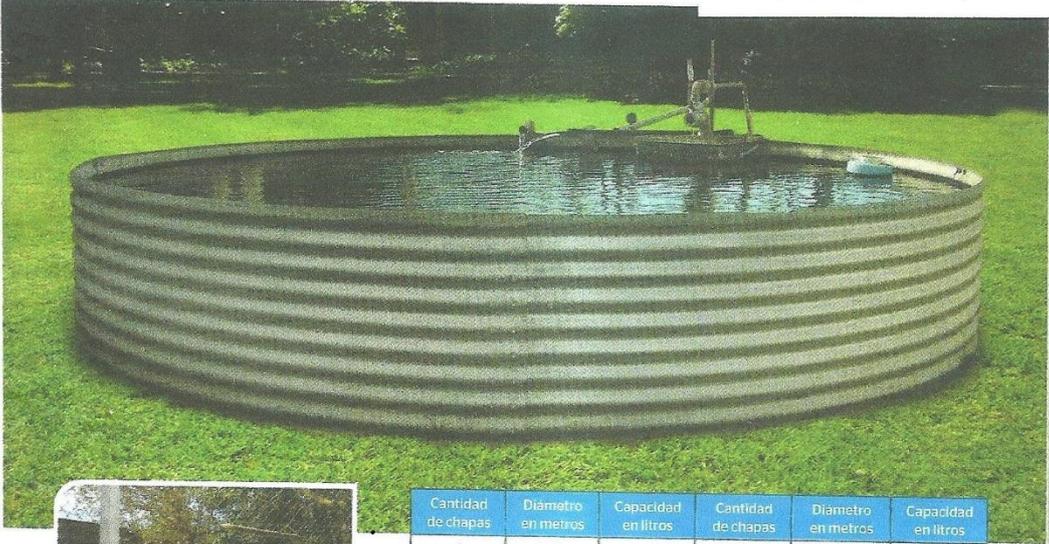
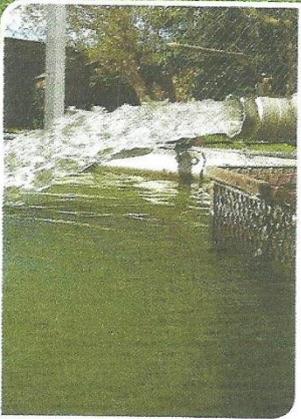


**-Anexo de Especificaciones técnicas Tanque Australiano-**



**Luis Reina**  
 Ventas  
 Av. Alla Brown 833 - 4600 S. S. de Jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luireina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar

## Tanques Australianos

Cantidad de chapas	Diametro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Diametro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 110m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.

## -Anexo de Especificación de la Bomba electro sumergible

RotorPump

Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

### Serie ST antiarena

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están contruidos en microfusión de acero inoxidable calidad AISI 304.

#### Especificaciones Técnicas

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 ¼", 1 ½" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con dos cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

#### Materiales

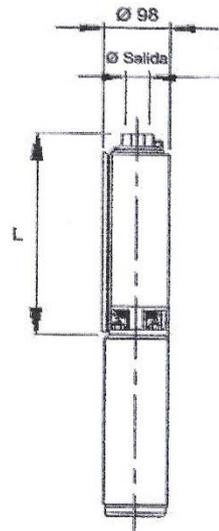
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cobre-cable, terminales, carcasa, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



#### Aplicaciones

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

#### Diagrama de Dimensiones



**- Anexo de Informe de filmación.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del pozo







## **-POZO N° 6: GANADERIA-INTERMEDIA-YAVI**

### **-DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

**Altura:** 3535 msnm.

**Profundidad:** 35,0mbbp.

**Altura del brocal:** 0,45metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** m.b.b.p.

**Ubicación:** Distrito Intermedia.

### **Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Fotografía de la Cañería del pozo para comenzar con el desarrollo.**

**Coordenadas del Pozo:** S- 22° 23 ' 07,97"

W- 65° 42 ' 13,99"

**Titular:** Dirección de Ganadería, Estado Provincial

**Año de construcción:** 1988, por la Dirección General de Hidráulica.

### **IV.3 MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

**-Diseño del Pozo:** Tapado de piedras a los 17mbbp

**Profundidad:** 35mbbp

**Diámetro:** 6 Ø ".

**Tipo de cañería:** Acero negro de 6"

**Filtros:** Ranura continúa

**Bomba:** Electrosumergible de 2"hp

**Cañería de impulsión:** IPS de 2"

**Caudales:** 10.000lts/hora.

**Ensayo de bombeo:** Se realizó el de Agosto de 28-08-2017.

**NE:** 29mbbp.

**Inicio de los Trabajos:** 17/08/2017.

**-FILMACIÓN:** 15/08/2017

Previo al comienzo de la filmación se colocó la Máquina perforadora sobre el pozo, se extrajo la cañería y bomba en desuso, luego se midió la profundidad, siendo la misma de 35mbbp.

- Para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar, se realizó la Filmación con cámara de profundidad, sólo se llegó hasta los 32mbbp por presencia de sedimentos en la puntera. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y que no se llegó al ø fondo por acumulación de bentonita.

**-LIMPIEZA y PISTONEO: 19/08/2017**

Confirmada la profundidad total del pozo, se introdujo una barra con un cepillo de acero para la limpieza de cañerías y filtros, con el fin liberar las incrustaciones, observadas en la filmación.

Se colocó dentro de la cañería el pistón para generar circulación y turbulencia interna de los fluidos para desincrustar las arcillas de los filtros. Paso seguido se sopló con el compresor y se volvió a pistonear el pozo. Repitiendo este trabajo durante varias horas, hasta obtener agua sin sedimentos.

### **-LAVADO DE POZO: 21 de Agosto de 2017.**

-El lavado y Desarrollo se realizó con Compresor y Bomba, debido a que este pozo fue abandonado hace mucho tiempo, según relato de un vecino.

Para realizar la limpieza del pozo se utilizó motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de  $\varnothing$  2" (diámetro).

Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos generados con el cepillado, hasta obtener al agua clara. Se llegó hasta el fondo del mismo (35mbbp), evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión.

Posteriormente se agregó líquido desincrustante DP5008 y D100, para remover el óxido de hierro producido por la bomba en desuso, dejándolo actuar 48 horas; lográndose así la liberación de los óxidos adheridos a los filtros y a la cañería, luego se removieron los residuos con un nuevo soplado.

Para finalizar el desarrollo se instaló una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se realizó bombeo a caudal continuo hasta obtener agua clara.

Posteriormente se bombeó durante 2 horas en forma intermitente cada 15 minutos a máximo caudal; continuando el bombeo por 3 horas más, hasta que se obtuvo agua cristalina, finalizado de este modo el desarrollo del pozo.

### **-ENSAYO HIDRAULICO**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO el 23/08/2017, con una bomba electrosumergible de 2hp de potencia con salida de cañería de  $\varnothing$  2" (diámetro). Empleando una abertura de esclusa a 1/3, 2/3 y 3/3 de cañería, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** a 1/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 40' y 60', con un caudal de 9.80m<sup>3</sup>/h

Nivel Estático a: 29.35mbbp

Nivel dinámico a: 29.40mbbp

Caudal: 9,8 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 0,05 m. Máximo

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 30 minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** a 2/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 40' y 60', con un caudal de 10.000 l/h.

Nivel Estático a: 29.40mbbp

Nivel dinámico a: 29.65mbbp

Caudal: 9.40 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 0,25 m.

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 25 minutos.

**TERCER ESCALÓN:** a 3/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 40' y 60', con un caudal de 10.000 l/h.

Nivel Estático a: 29.50mbbp

Nivel dinámico a: 29.80 mbbp

Caudal: 10 m<sup>3</sup>/h

Depresión: 0,15 m.

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 25 minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo sea de 9.70 m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

## **-MUESTREO DE AGUAS**

En el último tramo del ensayo de bombero, se recolectaron 2lts de agua para análisis de laboratorio (Bacteriológicos y Químicos), aplicando los protocolos para consumo animal.

## **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

### **1-Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

### **2- Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

#### **-Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00metros de diámetro, donde se emplea 4,50metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

El terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidades del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

#### - **Armado de tanque Australiano**

A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra

trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo queden del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en H<sup>o</sup> A<sup>o</sup>, con malla sigma de 10x10cm. Por arriba se realiza una carpeta superior de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup>, con SIKA Mono Top N<sup>o</sup> 107, impermeabilizante cementicio de alta performance con polímeros y monocomponentes que tolera la presión de agua positiva, negativa y la amplitud térmica. Que en nuestro caso varia de 15°C a -15°C.

### **3-Instalación de la Electrobomba y Tablero Eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con en roscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

---

### **V.3 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 9,73 m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de recarga de agua del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura.

## **-Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.
- Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley

4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002

-Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.

-ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)

-INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.

-Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.

-Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.

-PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)

-Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199

-Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**-ANEXOS**  
**-Anexo Fotográfico**



**Fotografía N° 1: Estado inicial del Pozo Ganadería.**



**Fotografía N° 2: Manifour Terminado**



**Fotografía N°3: Llenado de Taque Australiano**

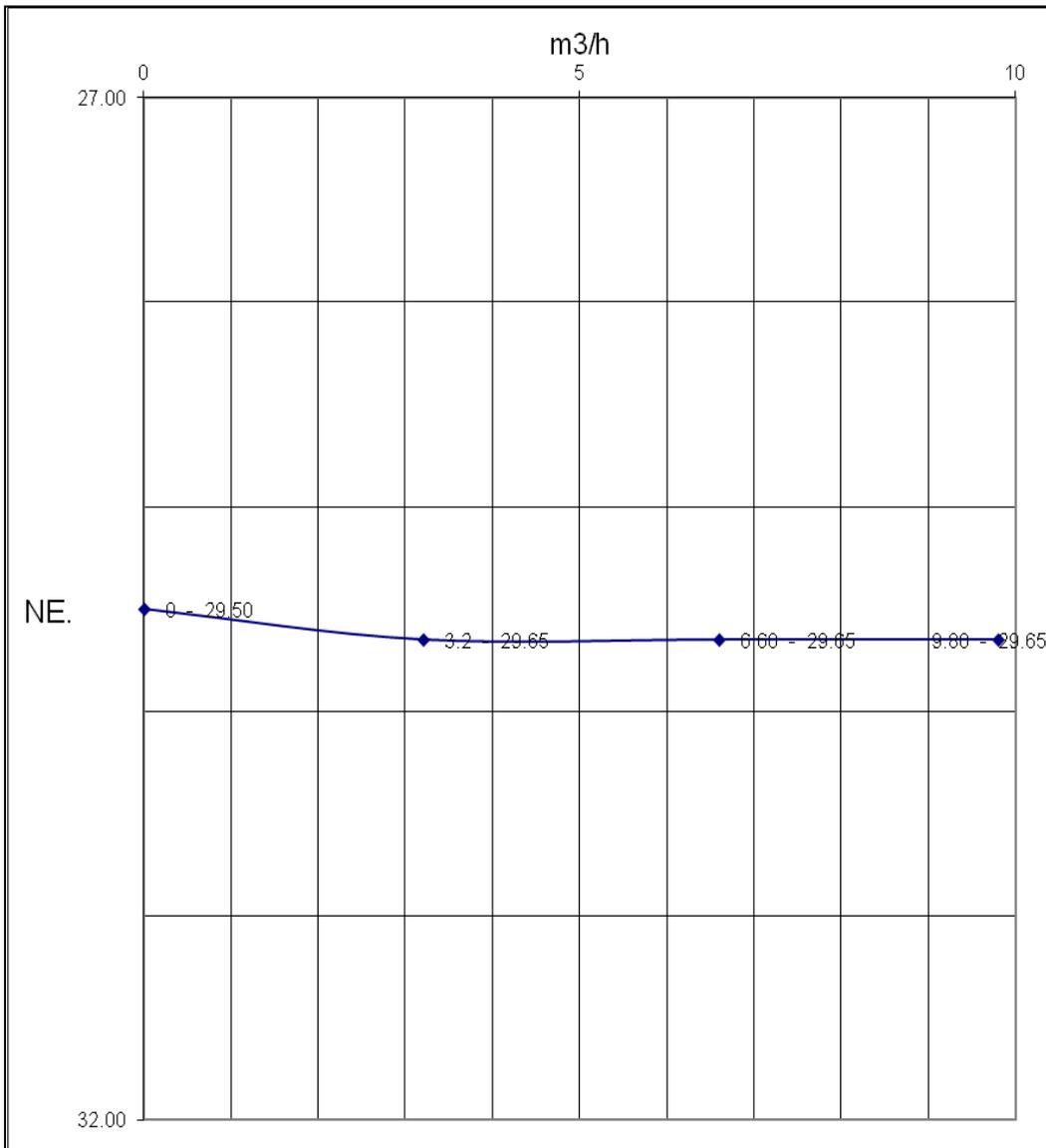


**Fotografía N°4: Colocación de Tablero Eléctrico**

**-Anexo de Información de los Ensayos Hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**

ENSAYO DE BOMBEO GANADERIA	N.E.	29,50	0
CURVA CAUDAL			
DEPRESION		29,65	3,2
POZO: 32 m.			
JUJUIY		29,65	6,60
FECHA:			
23/08/17		29,65	9,80

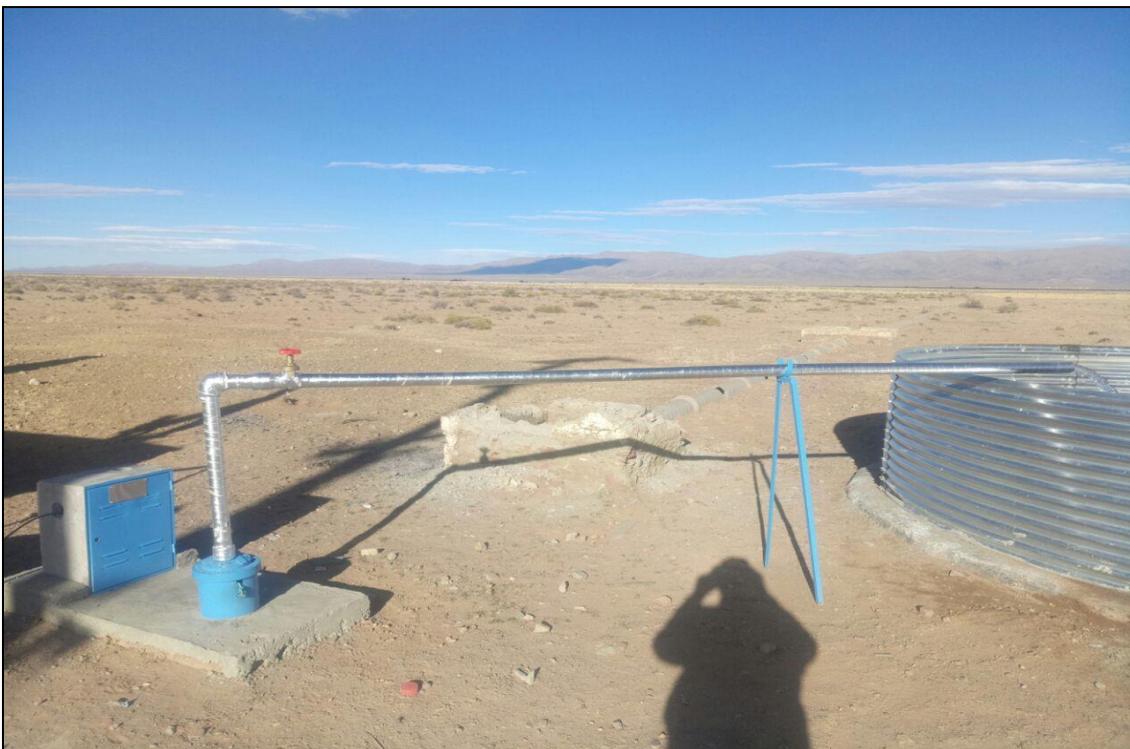


**-ANEXO DE PROTOCOLO ORIGINALES DE ANALISIS QUIMICOS**

**-ANEXO DE PROTOCOLO ORIGINALES DE ANALISIS FISICOS**

**-ANEXO DE PROTOCOLO ORIGINALES DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS**

**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



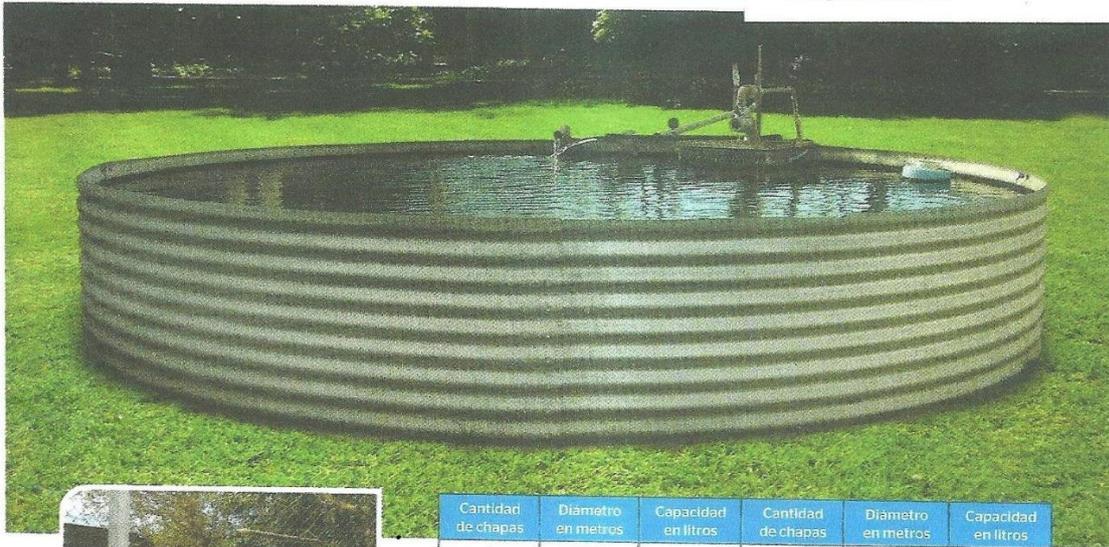
**-ANEXO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TANQUE AUSTRALIANO**

**Gomez Roco**

**Luis Reina**  
 Ventas

Av. Alte. Brown 833 - 4600 S. S. de Jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luireina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar

**Tanques Australianos**



Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 1,0m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.

Cantidad de chapas	Diámetro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Diámetro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.448.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

## -ANEXO DE ESPECIF. TÉCNICAS DE LAS BOMBAS ELECTROSUMERGIBLES

RotorPump

Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

### Serie ST antiarena

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están construidos en microfundición de acero inoxidable calidad AISI 304.

#### Especificaciones Técnicas

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 1/4", 1 1/2" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con dos cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

#### Materiales

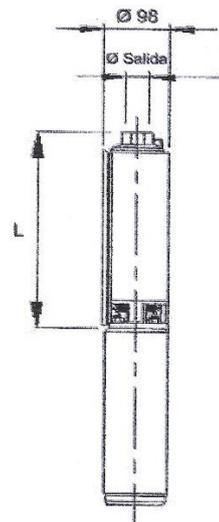
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cubre-cable, terminales, carcasa, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



#### Aplicaciones

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

#### Diagrama de Dimensiones



**- Anexo de Informe de Filmación.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del Pozo.







## **-POZO N° 7: SAYATE- ABRA PAMPA- COCHINOCA**

### **-DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

**Altura:** 3.478 msnm.

**Profundidad:** 35,0mbbp.

**Altura del brocal:** 0,50metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 27 m.b.b.p.

#### **Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Fotografía del pozo a rehabilitar Sayate**

**Ubicación:** Distrito Sayate.

**Coordenadas del pozo:** 22° 54 ' 17,94" S- 65° 47 ' 31,74" W

**Titular:** Finca de la Familia Mendoza.

**Año de construcción:** 1998, por la Dirección Provincial de Hidráulica.

#### **IV.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

##### **-Diseño del Pozo:**

**Profundidad:** 35mbbp

**Diámetro:** 8 Ø ".

**Tipo de cañería:** Acero negro de 6""

**Filtros:** ranura continua de " abertura se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible de 2"hp

**Cañería de impulsión:** IPS de 2"

**Caudales:** 2.000lts/hora.

**Ensayo de bombeo:** Se realizó el 23 de Agosto de 2017.

**NE:** 27mbbp.

**Inicio de los Trabajos:** 15/08/2017.

##### **-FILMACIÓN: 15/08/2017**

-Previo al comienzo de la filmación se registró la profundidad del pozo: 30mbbp. Por presencia de Tapón, supuestamente de tierra o un bloque.

-Se realizó una Filmación del pozo con cámara de profundidad, hasta los 30mbbp, por tapón, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y que no se llegó al fondo por acumulación de bentonita.

##### **-LIMPIEZA y PISTONEO: 16/08/2017**

Se colocó la Máquina perforadora sobre el pozo, se introdujo Herramienta con tren de barras con trepano de 4", para liberar el tapón identificado con la filmación.

Se introdujo una cuchara en el pozo con el fin de extraer los fragmentos de material, localizados en el fondo, consiguiendo de esta manera llegar a los 35metros de profundidad total.

Confirmando esta medida con la sonda, se colocó dentro de la cañería el pistón para generar circulación y turbulencia interna de los fluidos con el fin de

desincrustar las arcillas de los filtros. Paso seguido se sopló con el compresor y se volvió a pistonear el pozo. Repitiendo este trabajo durante varias horas, extrayendo constantemente agua con sedimentos y abundante residuos de óxidos.

### **-LAVADO DE POZO: 19, 20 y 21/08/2017.**

-Limpieza y Desarrollo con Compresor y Bomba. Ya que este pozo no fue nunca desarrollado y se identificó un tapón de barro a los 30mbbp.

Para realizar la limpieza del pozo se usó motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta el fondo del mismo a 35metros de profundidad; evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes.

Posteriormente se agregó líquido Desincrustante DP5008 y D100, para remover el óxido de hierro generados en la cañería, dejándolo actuar 48 horas; lográndose así la liberación de los óxidos adheridos a los filtros y a la cañería, luego se removieron los residuos con un nuevo soplado.

Se finalizó el desarrollo el 22/08/2017, con la instalación de una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

### **-ENSAYO HIDRAULICO:**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO, comenzando el 27/08/2017, bajando la Bomba y accionándola en tres escalones, con una abertura de la esclusa (de 2" de diámetro) a 1/3, 2/3 y 3/3, máximo caudal, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 27,0mbbp.  
Nivel dinámico: 29,0mbbp.  
Caudal: 1,58 m<sup>3</sup>/h.  
Depresión: 2,00m. Máximo.  
Caudal Específico: 0,79m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 40 minutos.

**SEGUNDO ESCALÓN:** se realizó con 2/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 27,00mbbp.  
Nivel dinámico: 28,49mbbp.  
Caudal: 2,00m<sup>3</sup>/h.  
Depresión: 1,49m. Máxima.  
Caudal Específico: 1,34m<sup>3</sup>/h.m.

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 55' minutos.

**TERCER ESCALÓN:** se realizó con 3/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 27,00mbbp.  
Nivel Dinámico: 28,80mbbp.  
Caudal: 2,00m<sup>3</sup>/h.  
Depresión: 1,80mbbp.  
Caudal Específico: 1,11m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 60 minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 1,50m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

### **-MUESTREO DE AGUAS:**

Durante el ensayo de bombero, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo humano.

### **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS:**

#### **1-Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo. 15, 16 y 17/09/2017**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

#### **2-Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

##### **+ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00metros de diámetro, donde se emplea 4,50metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores

de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidad del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que estacañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

Se realiza una carpeta superior de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, con SIKA Mono Top N° 107, impermeabilizante cementicio de alta performance con polimeros y monocomponentes que tolera la presión de agua positiva, negativa y la amplitud térmica. Que en nuestro caso varia de 15°C a -15°C.

## **+ Armado de tanque Australiano**

A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo queden del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en H<sup>0</sup> A<sup>0</sup>, con malla sigma de 10x10cm.

### **3- Instalación de la Electrobomba y tablero eléctrico. 22/08/2017.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con enroscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc y chapa identificatoria. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

#### **V.4 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO:**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO**. Según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego**.
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 1,50m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.
- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura,.

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.

- 
- Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002
  - Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.
  - ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)
  - INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2010.
  - Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.
  - Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.
  - PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)
  - Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199
  - Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**ANEXOS:**  
**- Anexo Fotográfico**



**Fotografía N° 1 y 2: Estado del pozo Sayate, Abra Pampa, Cochino.**



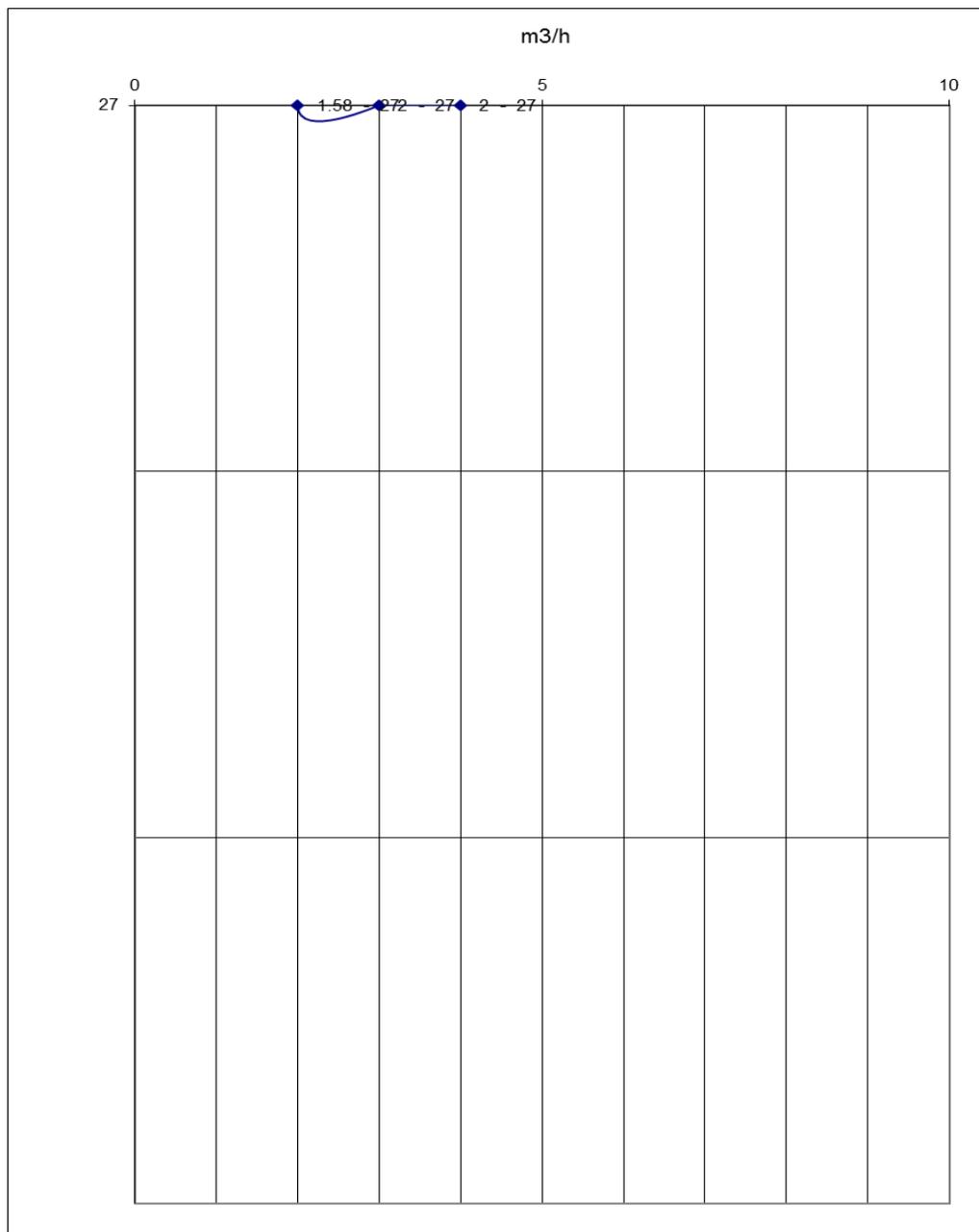
**Foto N° 2: llenado del Tanque**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**

NE		
27.00	0	
27	1.58	29
27	2	28.49
27	2	28.80

NE



**- Anexo de protocolos originales de análisis químicos.**





**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y Tanque Australiano- Factura de compra**



Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

**Serie ST antiarena**

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están contruidos en microfusión de acero inoxidable calidad AISI 304.

**Especificaciones Técnicas**

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 ¼", 1 ½" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con discos cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

**Materiales**

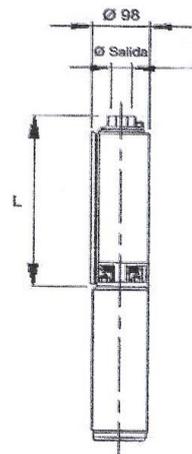
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cobre-cable, terminales, carcasa, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



**Aplicaciones**

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

**Diagrama de Dimensiones**

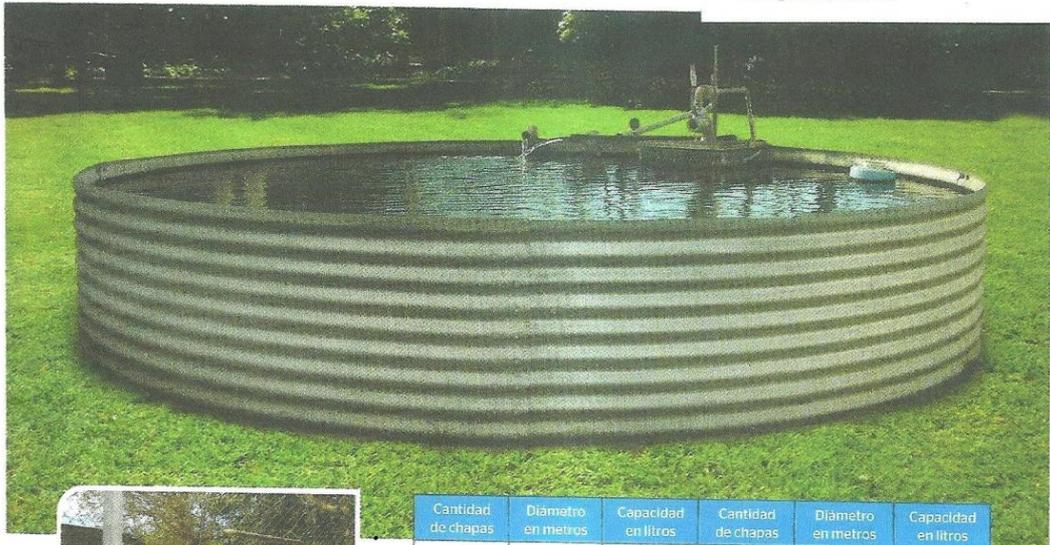




**Luis Reina**  
 Ventas

Av. Alte. Brown 833 - 4600 S. S. de Jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luisreina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar

# Tanques Australianos



Cantidad de chapas	Díametro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Díametro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 110m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.

**- Anexo de Informe de Filmación.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del Pozo.







## **POZO N° 8: MIRAFLORES DE LA CANDELARIA-ABRA PAMPA- COCHINOCA**

### **-DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

**Altura:** 3.459 msnm.

**Profundidad:** 20mbbp.

**Altura del brocal:** 0,50metro sobre nivel del terreno.

**Nivel Estático:** 7,5m.b.b.p.

**Estado inicial del Pozo a Rehabilitar**



**Fotografía del pozo a rehabilitar**

**Ubicación:** Miraflores de la Candelaria- Distrito Sayate-Departamento Cochino.

**Coordenadas del pozo:** 22° 51 ' 01,36" S  
- 65° 53 ' 25,27" W

**Titular:** Finca de la Familia Liquín.

**Año de construcción:** 1990, por la Dirección Provincial de Hidráulica.

## **IV.5- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS TAREAS REALIZADAS:**

### **Descripción de las tareas realizadas.**

#### **-Diseño del Pozo:**

**Profundidad:** 20 mbbp

**Diámetro:** 6 Ø".

**Tipo de cañería:** Acero negro de 6".

**Filtros:** ranura continua, la abertura se desconoce.

**Bomba:** electrosumergible de 2"hp.

**Cañería de impulsión:** IPS de 2".

**Caudales:** 5,50lts/hora.

**Ensayo de bombeo:** Se realizó el 18 de Septiembre de 2017.

**NE:** 7,50mbbp.

**Inicio de los Trabajos: 10/09/2017.**

#### **-FILMACIÓN: 10/09/2017**

-Previo al comienzo de la filmación se registró la profundidad del pozo: 19mbbp. Por presencia de Tapón, supuestamente de tierra.

-Se realizó una Filmación del pozo con cámara de profundidad, hasta los 19mbbp, por tapón, para determinar el estado del mismo y evaluar las tareas a ejecutar. (Se adjunta informe con CD.)

El informe de la filmación dice que el tanto la cañería ciega como los filtros se encuentra en buenas condiciones, que justifica realizar los trabajos de recuperación. Se describe que los filtros presentan bentonita y que no se llegó al fondo por acumulación de bentonita.

#### **-LIMPIEZA y PISTONEO: 12 y 13/09/2017**

Se colocó la Máquina perforadora sobre el pozo, se introdujo Herramienta con tren de barras con trepano de 4", para liberar el tapón identificado con la filmación.

Se introdujo una cuchara en el pozo con el fin de extraer los fragmentos de material, localizados en el fondo, consiguiendo de esta manera llegar a los 20metros de profundidad total.

Confirmando esta medida con la sonda, se colocó dentro de la cañería el pistón para generar circulación y turbulencia interna de los fluidos con el fin de

desincrustar las arcillas de los filtros. Paso seguido se sopló con el compresor y se volvió a pistonear el pozo. Repitiendo este trabajo durante varias horas, extrayendo constantemente agua con sedimentos y abundante residuos de óxidos.

**-LAVADO DE POZO:** 14 y 16 de Septiembre de 2017.

-Limpieza y Desarrollo con Compresor y Bomba. Ya que este pozo no fue nunca desarrollado y se identificó un tapón de arcilla a los 18mbbp, que se extrajo.

Para realizar la limpieza del pozo se usó motocompresor, marca Renault con motor IKA y compresor de 15,5 kg/cm<sup>2</sup>, con cañería de 1" de diámetro, llegando hasta 20metros de profundidad; evitando el soplado a la altura de los filtros para no dañarlos por erosión. Se sopló el pozo para extraer las impurezas y residuos existentes dentro de la cañería.

Posteriormente se agregó líquido Desincrustante DP5008 y D100, para remover el óxido de hierro generados en la cañería, dejándolo actuar 48 horas; lográndose así la liberación de los óxidos adheridos a los filtros y a la cañería, luego se removieron los residuos con un nuevo soplado.

Se finalizó el desarrollo el 16/09/2017, con la instalación de una electrobomba, de 2hp de potencia, (se adjuntan las características) con la cual se sometió al pozo a bombeo, primeramente continuo de menor a mayor caudal a medida que se obtenía agua más clara. Luego se bombeó en forma intermitente a máximo caudal con periodos de descanso de 10 a 15 minutos, hasta que se obtuvo agua cristalina, dando por finalizado el desarrollo del pozo.

## **-ENSAYO HIDRAULICO**

Se realizó el ENSAYO DE BOMBEO, comenzando el 18/09/2017, bajando la Bomba y accionándola en tres escalones, con una abertura de la esclusa (de 2" de diámetro) a 1/3, 2/3 y 3/3, máximo caudal, obteniendo los siguientes valores:

**PRIMER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 7,50mbbp.

Nivel dinámico: 10,25 mbbp.

Caudal: 5,0 m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 2,75 m. Máximo.

Caudal Específico: 1,82 m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo la recuperación del NE se produce a los 15 minutos.

(Véase anexo Grafico Ensayo de Bombeo)

**SEGUNDO ESCALÓN:** se realizó con 2/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'

Nivel Estático: 7,50 mbbp.

Nivel dinámico: 9,80 mbbp.

Caudal: 5,5 m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 2,3m. Máxima.

Caudal Específico: 2,39 m<sup>3</sup>/h.m.

Una vez terminado el bombeo el NE se recupera a los 20'minutos.

**TERCER ESCALÓN:** se realizó con 1/3 de abertura de la esclusa de  $\varnothing$  2", durante 20' 30' 45' y 60'.

Nivel Estático: 7,50 mbbp.

Nivel Dinámico: 9,50 mbbp.

Caudal: 6,00m<sup>3</sup>/h.

Depresión: 2,00m. Máxima.

Caudal Específico: 3,00 m<sup>3</sup>/h.m.

Al parar el bombeo se realiza la recuperación de NE en 20' minutos.

**Recomendación:** Se recomienda que el caudal medio para el bombeo será de 5,50m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.

#### **-MUESTREO DE AGUAS**

Durante el ensayo de bombero, en el último tramo se extrajo muestras de 2lts agua para elevar al laboratorio y completar los estudios con análisis Bacteriológicos y Químicos, aplicando los protocolos para consumo animal y humano.

#### **- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.**

##### **1- Construcción Integral de Caballete de salida del Pozo: 20, 21 y 22/09/2017.**

Se realizó con el fin de llevar el agua de la perforación hacia el tanque Australiano y por lo tanto estos son de materiales muy resistentes, pero, que a la vez son de poco peso, recubierto con elementos para resistir las altas temperaturas. Se instaló caños de PVC de 2" de diámetro con codos a 90°, en forma de "L", sostenido por un caballete de hierro ángulo de 1", con exclusiva intermedia de bronce para el control de la salida del agua hacia el tanque australiano. Se recubre con membrana de aluminio con aislante, por las altas temperaturas.

## **2- Provisión de un tanque Australiano incluye construcción de Piso de HºAº**

### **✚ Trabajos preliminares**

El área de ubicación del tanque, es una superficie de 5,00 metros de diámetro, donde se emplea 4,50 metros para el tanque australiano y el resto como alero de limpieza. El mismo está compuesto por 5 chapas de acero galvanizadas con una capacidad de 17.454 litros.

Este terreno se despejó de malezas, raíces y gravas, además de nivelarlo y compactarlo.

Al nivelar el piso del terreno se dio la pendiente adecuada hacia un punto lateral para el drenaje total del tanque, esto con la finalidad de facilitar las labores de limpieza del mismo. Se fijó un punto en el centro del terreno nivelado, el cual es el centro del tanque, luego con una estaca clavada en ese punto, se empleó una cuerda (nylon) del tamaño del radio del tanque adquirido y se realizó una circunferencia para señalar en el suelo la línea para la instalación de las láminas del tanque australiano.

Siguiendo esta línea de referencia se excavó una zanja de 20 cm de ancho (10 cm a cada lado de la línea trazada). La profundidad de la zanja para este tanque le corresponde 10 centímetros.

La tubería de descarga (para el drenaje total del tanque) se instaló desde el centro del tanque hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. El diámetro de la tubería utilizada y acorde a las capacidades del tanque y velocidad para vaciar el agua, es de 2 pulgadas. Esta tubería se colocó en el medio del tanque, al nivel del piso, recordando además que al piso del tanque se le realizó una leve inclinación para que el agua y los desperdicios que entren en él fluyan mejor, terminando con una llave exclusiva en el extremo.

La tubería de distribución de agua, se instaló en otro punto del tanque distinto del centro hacia su perímetro, dentro de una zanja de aproximadamente 20 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Además la tubería se colocó de manera que el extremo del tubo interno en el tanque, quedó 10 cm por encima del fondo de HºAº,

esto con la fin de separar la tubería de los sedimentos que se depositen en el fondo del tanque. Esta tubería terminó con una exclusiva de bronce.

Se recomienda que esta cañería no sea la misma que la descarga de fondo porque puede ocasionar daños en equipos como aspersores, filtros, entre otros.

✚ A lo largo de zanja circular, la cual se encuentra completamente a nivel, se distribuyó las láminas, que forman el anillo, con el borde curvo hacia arriba. Las láminas de mayor espesor (espesores en mm) se colocaron en los anillos inferiores y en los anillos superiores se colocaron las de menos espesor. Se empalmaron las láminas, un extremo de la lámina acopla por fuera de la lámina siguiente y el otro extremo por dentro de la lámina anterior. Esto se realizó colocando previamente, uno de sus extremos verticales, 2 líneas del compuesto sellador.

A los cartuchos de sellador, una vez enroscado el pico cónico, se cortó 2 cm medidos desde la punta, esto con la finalidad de garantizar el diámetro óptimo del sellador que serán aplicadas en las láminas. Como el instalador se encuentra trabajando solamente el 1er anillo, las dos (2) líneas de compuesto sellador se aplicaron por láminas.

Luego se colocaron sus respectivos tornillos, arandelas de neopreno y tuercas, dejándolos flojos sin apretar.

Tomando en cuenta que la cabeza hexagonal del tornillo queden del lado interior del tanque junto con su arandela, y dejando la tuerca del lado exterior del tanque, se procedió al ajuste final de los tornillos, comenzando el apretado de los tornillos desde el centro hacia los extremos de la doble hilera.

El Piso se realizó en H<sup>0</sup> A<sup>0</sup>, con malla sigma de 10x10cm, posteriormente se recubre con una carpeta de H<sup>0</sup>A<sup>0</sup>, con SIKA Mono Top N<sup>o</sup> 107, impermeabilizante cementicio de alta performance con polímeros y mono componentes que tolera la presión de agua positiva, negativa y la amplitud térmica. Que en nuestro caso varia de 15°C a -15°C.

### **3-Instalación de la Electrobomba y tablero eléctrico.**

Una vez terminado el desarrollo del pozo, se obtuvo el caudal específico y máximo a obtener del pozo, como la profundidad definitiva para ubicar la bomba.

Con estos datos se ingresó en el cuadro de características técnicas de Electrobombas, provista por el proveedor, y se determina la bomba a emplear. Obtenida la bomba se comenzó con el roscado de la cañería de PVC de Ø 2" y por medio de un trípode, aparejos, roldanas y sogas, se comenzó a introducir la electrobomba en el pozo, agregando cañería, a medida que se avanza, hasta llegar a la profundidad final definida. Se fijó el sistema de bombeo con la soga al borde del pozo, se colocó la tapa de la cañería y se roscó el caño de impulsión a la cañería del caballete de distribución.

Se instaló el cable de la bomba, que sale por el costado de la cañería de encamisado del pozo, en el tablero eléctrico de control de la bomba, que está dentro del gabinete de cemento con tapa de cinc y chapa identificatoria. El tablero está integrado por una llave de arranque, una llave térmica y de corte y un toma hembra para la instalación.

### **V.5- - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL POZO, DE LA BOMBA Y TANQUE AUSTRALIANO.**

- Se concluye que el agua obtenida **NO ES APTA PARA CONSUMO HUMANO**. Según lo determina el Protocolo Bacteriológico, que indica que se excede ampliamente los valores Máximos permitidos, según el COFES, de Bacterias Coliformes totales NMP x 100, Bacterias Coliformes Fecales NMP x 100 y Bacterias Grupo CEK x 100, por consiguiente su uso queda restringido **para uso de bebida animal y riego**.
- Se concluye que el caudal medio para el bombeo será de 2,00m<sup>3</sup>/h, para mantener niveles y explotar el caudal de recarga; sin afectar significativamente, el volumen de almacenamiento.
- Se recomienda evitar el ingreso de animales al sector de tablero y boca de pozo para evitar daños en la instalación.

- Durante el tiempo de relleno del tanque australiano debe estar presente un responsable para suspender el bombeo si se produjera algún desperfecto.
- Controlar cada tres meses el estado del tanque australiano, sobre todo el abulonado y las juntas.
- Mantener el tanque siempre con más del 50% con agua, para evitar roturas por los cambios de temperatura,.

**María Silvina Blasco**  
Representante

**Gabriel Gustavo Blasco**  
Geólogo Rep. Técnico

## **Bibliografía:**

- Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, 1980.
- Agostini Miguel A. 1996. Estudio Hidrogeológicos para la provisión de agua para bebida de Animales y consumo Humano, en los departamentos de Yavi, Cochinoca, Santa Catalina, Rinconada, Tumbaya, Susques y Humahuaca, en la provincia de Jujuy.
- Alonso, R., Gutierrez, R. y Viramonte, J., 1984. Megacuerpos sedimentarios Cenozoicos en la Puna Argentina. IX Congr. Geol.Arg. San Carlos de Bariloche. Actas 1: 25.42.
- Alcalde J. A. y M.C. de Alcalde, 1986. Exploración hidrogeológica en la cuenca del Río Miraflores. Provincia de Jujuy. Argentina. Revista Instituto de Geología y Minería de Jujuy. (UNJu) N° 6.
- Buitrago, L.G y otros El Clima en la provincia de Jujuy Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola-Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Año 1.994.
- Braun Wilke, R.H, Picchetti, L.P.E. y Villafañe, B.S. 1999 – Las Pasturas Montanas de Jujuy. Dpto. de suelos y ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cabezas, R. 1988. Fauna Silvestre Jujeña. Dir. Bosques Caza y Pesca. Sec. de Asuntos Agrarios. Jujuy.
- Cabrera, A. 1979. Fitogeografía de la República Argentina. Enc. Arg., de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires.
- Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA.
- Calcagno, A., Mendiburo Nora, Gaviño Novillo, M. Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina Enero 2000.
- CFI Programa Agua Potable a Pequeñas Comunidades. APAPC. Santa Cruz. Jujuy Formosa. Salta. 1992
- CFI Programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades. Provincia de Jujuy (proy. bebederos) marzo 1997.
- CFI. Programa APAPC. Segunda Unidad de Relevamiento. Provincia de Jujuy. 1993.
- Coira Beatriz L. Descripción Geológica de la hoja 3c, Abra Pampa (Prov. De Jujuy) Secretaría de Estado y Minería. Boletín 170. Buenos Aires 1979.

- 
- Compendio de Leyes de Agua de la Provincia de Jujuy Art. 75 de la Constitución, Ley 161/50 Código de Aguas, Ley 4090/84 Administración de Recursos Hídricos, Ley 4396/88 Modificatoria del Código de Aguas, Ley 4530/90, Modificatoria Artículo N° 37 de la Ley 4090/84. Dirección Provincial de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Gobierno de la Provincia de Jujuy. República Argentina – DPRH Enero 2002
  - Desarrollo Social. Guía de programas Nacionales. 1999.
  - ENOHSA. [www.enohsa.gov.ar](http://www.enohsa.gov.ar)
  - INDEC, Censo de Población y Vivienda. 2001.
  - Plan Estratégico Territorial- Puna Jujeña. Avance III. Secretaría de Planificación de la Provincia de Jujuy. Lic. Mónica Echenique. Informe de Sociología Rural. 2015.
  - Poder Ejecutivo de la Provincia de Jujuy. Decreto N° 3218 Anexo A. Marco Regulatorio para la Concesión de los Servicios de Agua Potable, Saneamiento y Desagües Cloacales. Mayo 1995.
  - PROPASA. [www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/organiza/sdsypa/propasa/default.htm)
  - Secretaría de Desarrollo Social. PROSOFA. Informe de Gestión 1995-199
  - Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2B La Quiaca (Prov. De Jujuy) Inst. Nacional de Geología y Minería. Boletín 103. Buenos Aires 1964 (a).

**ANEXOS:**  
**- Anexo Fotográfico**



**Fotografía N° 1: Estado durante la Construcción.**



**Fotografía N° 2: Con avances en la construcción.**

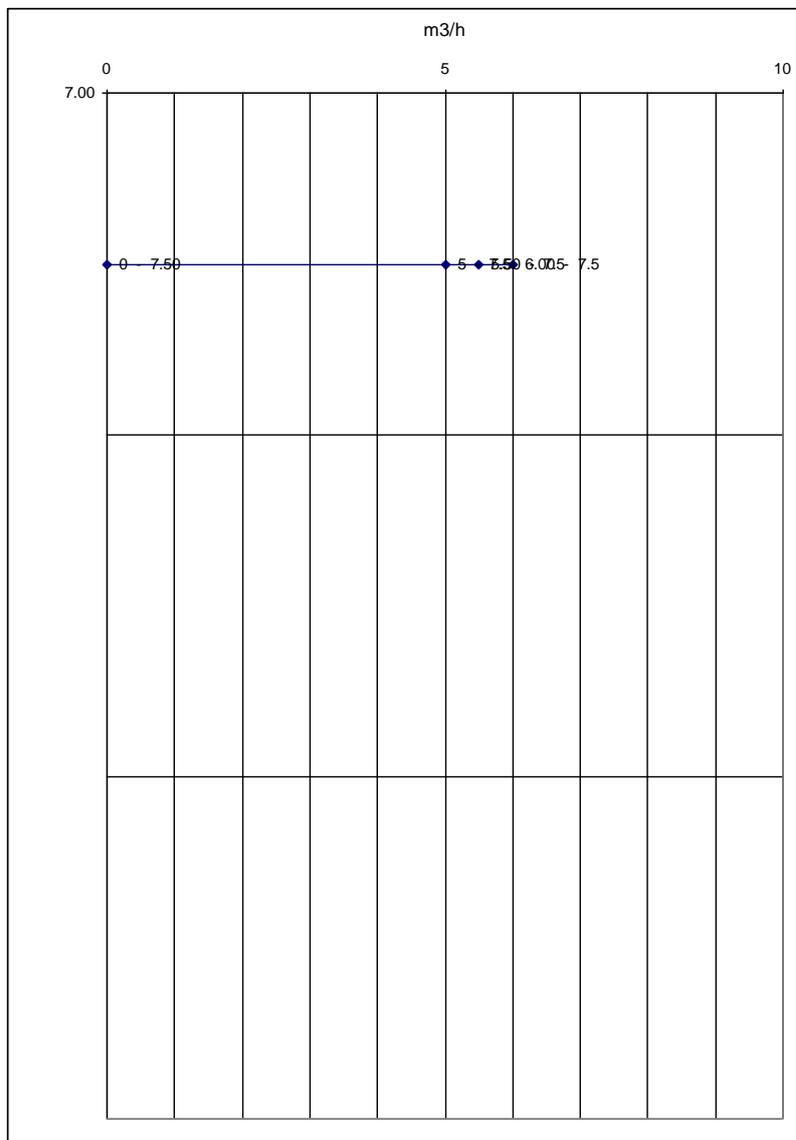


**Fotografía N° 3: Terminado el ensayo de Bombeo**

**-Anexo de Información de los ensayos hidráulicos.**

**Gráfico Curva de Caudal-Depresión**

NE		
7.50	0	
7.5	5	10.25
7.5	5.50	9.8
7.5	6.00	9.5



**- Anexo de protocolos originales de análisis químicos.**





**- Anexo Gabinete y Tablero Eléctrico instalado.**



**-Anexo de Especificaciones técnicas de las bombas electro sumergibles y Tanque Australiano- Factura de compra**



Serie ST

SUMERGIBLES DE POZO PROFUNDO 4"

11

**Serie ST antiarena**

**Electrobombas sumergibles para pozos de 4" de diámetro construidas en acero inoxidable.**

Están equipadas con impulsores de noryl del tipo flotantes que permiten el pasaje de arena y así reducir el desgaste del equipo. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están construidos en microfusión de acero inoxidable calidad AISI 304.

**Especificaciones Técnicas**

- Caudal: hasta 24 m<sup>3</sup>/h.
- Altura de elevación: hasta 300 m.
- Boca de salida de Ø 1", 1 ¼", 1 ½" y 2".
- Todos los materiales son aprobados por la FDA (EE.UU.).
- Los cojinetes axiales aseguran una baja fricción y una alta resistencia.
- Las bombas con más de 19 etapas vienen provistas con dos cojinetes axiales.
- Máxima temperatura del líquido: 30°C.
- Máxima presencia de arena: 50 g/m<sup>3</sup>.
- Equipadas con motores de 0,50 a 5 HP en las versiones monofásicas 1 x 220v y de 0,50 a 7,5 HP en las trifásicas 3 x 380v.
- Con tablero de comando con protector térmico y capacitor de arranque incorporados en las versiones monofásicas (excepto en los motores 2 wire).

**Materiales**

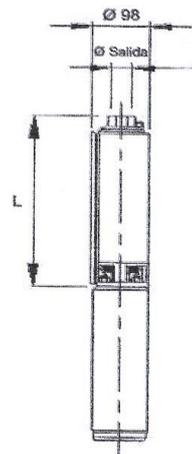
- Boca de descarga de acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención para una fácil instalación y una mayor durabilidad.
- Camisa externa, eje, fleje cobre-cable, terminales, carcasa, soporte inferior, rejilla de succión y tortillería en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores en noryl. Difusores de policarbonato con fibra de vidrio.
- Cuerpo de bomba fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm de espesor, que logra una óptima resistencia a la abrasión.
- Anillo de desgaste de poliacetato de máxima durabilidad.
- Acoplamiento: Manchón rígido estriado norma NEMA, acero inoxidable AISI 304.
- Brida soporte según Norma NEMA.



**Aplicaciones**

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

**Diagrama de Dimensiones**

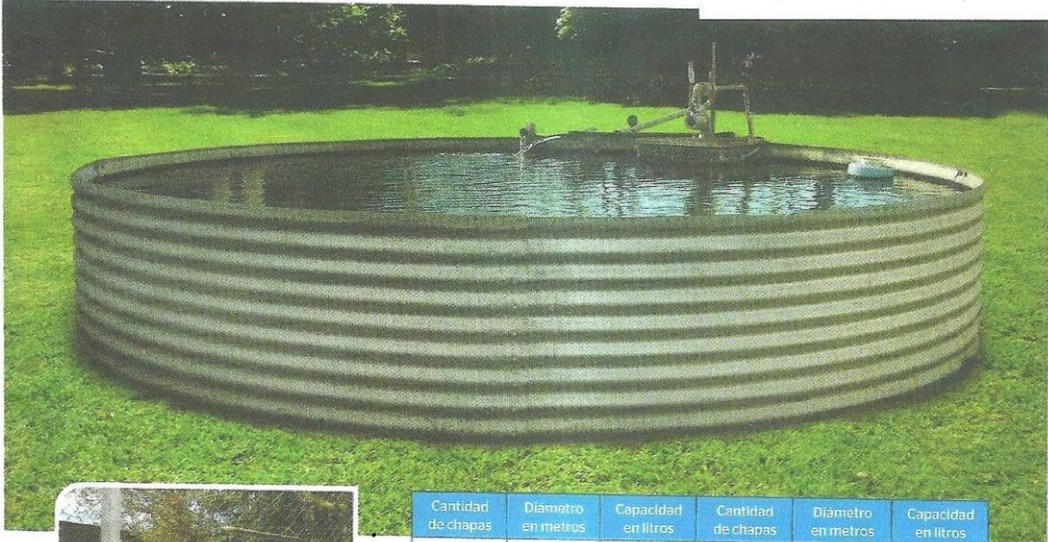




**Luis Reina**  
 Ventas

Av. Alte. Brown 833 - 4600 S. S. de Jujuy  
 Tel: (0388) 4255448  
 luisreina@gomezroco.com.ar  
 www.gomezroco.com.ar

## Tanques Australianos



Nuestros **Tanques Australianos FIASA®** son elaborados en chapas de hierro galvanizadas, nuevas, acanaladas, de 1ª calidad, espesor Nº 18 (1,25 mm.) de 1,10m. x 3,05 m. Las mismas se envían curvadas y perforadas, con la provisión completa de accesorios para su armado ulterior. Incluye bulones galvanizados con tuercas 5/16" x 3/4, arandelas de cuero y una brida para desagote de 2" acanalada.

Cantidad de chapas	Díámetro en metros	Capacidad en litros	Cantidad de chapas	Díámetro en metros	Capacidad en litros
4	3.60	11.162	28	25.22	549.507
5	4.50	17.494	29	26.12	589.426
6	5.40	25.192	30	27.02	630.745
7	6.30	34.289	31	27.92	673.464
8	7.20	44.786	32	28.82	717.581
9	8.10	56.683	33	29.72	763.098
10	9.00	69.978	34	30.62	810.015
11	9.90	84.674	35	31.52	861.333
12	10.80	100.769	36	32.43	908.048
13	11.07	118.264	37	33.33	959.165
14	12.60	137.159	38	34.23	1.025.041
15	13.05	157.453	39	35.13	1.065.595
16	14.40	179.146	40	36.03	1.120.909
17	15.30	202.239	41	36.93	1.177.624
18	16.20	226.732	42	37.83	1.235.737
19	17.12	253.215	43	38.73	1.295.251
20	18.00	279.915	44	39.63	1.369.171
21	18.91	308.607	45	40.53	1.418.477
22	19.82	339.383	46	41.43	1.482.189
23	20.72	370.904	47	42.33	1.547.300
24	21.60	403.079	48	43.24	1.615.306
25	22.52	438.147	49	44.14	1.683.248
26	23.42	473.625	50	45.04	1.752.589
27	24.32	510.987			

**- Anexo de Informe de filmación del Pozo.**

Se adjunta carpeta con el informe del profesional que realizó la filmación del Pozo.





