

Dirección de Investigación Científica y
Tecnológica UMSS



Centro Andino para la Gestión y Uso
del Agua

REPORTE DE INVESTIGACION N° X

RESULTADOS DEL INVENTARIO DE POZOS PERFORADOS EN EL ABANICO DE PUNATA (Mayo-Agosto 2005)

Elaborado por
Oscar Delgadillo I.
Nathalie N. Lazarte B.

**COCHABAMBA, BOLIVIA
Marzo 2007**

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO	1
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN	1
3.1. LOCALIZACIÓN	1
3.2. CLIMA	2
3.3. SUELO Y VEGETACIÓN	2
3.4. POBLACIÓN.....	3
3.5. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y PRODUCTIVOS	4
4. METODOLOGÍA	4
4.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PRELIMINAR Y PREPARACIÓN DE MATERIAL DE CAMPO	4
4.2. LEVANTAMIENTO DE DATOS EN CAMPO	5
4.2.1. <i>Estado actual de los pozos perforados</i>	5
4.2.2. <i>Uso del agua y tipo de uso</i>	5
4.2.3. <i>Caudales</i>	6
4.2.4. <i>Niveles Estáticos y dinámicos</i>	6
4.3. ALMACENAMIENTO, PROCESAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE DATOS	6
5. RESULTADOS	6
5.1. ESTADO ACTUAL DE LOS POZOS PERFORADOS	7
5.2. TIPO DE POZO.....	1
5.2. USO DEL AGUA	1
5.3. AÑO DE PERFORACION	2
5.4. PROFUNDIDAD DE PERFORACION	2
5.5. PROFUNDIDAD DE INSTALACION DE LA BOMBA	4
5.6. DÍAMETRO DE TUBERIA INSTALADA	4
5.7. CAUDALES.....	5
5.8. NIVELES ESTÁTICOS Y DINÁMICOS	6
5.9. EMPRESA PERFORADORA	6
6. A MANERA DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7
BIBLIOGRAFÍA	8

1. INTRODUCCIÓN

La proliferación de pozos perforados en el abanico de Punata, ha intensificado el uso de la tierra y la intensidad en la gestión de este recurso, ya que la relativa escasez de agua en el área, sobre todo para el riego, así como la ubicación de fuentes importantes en otras provincias y municipios, hace que la gestión de los mismos se torne en un tema crucial.

Asimismo, cabe resaltar que el tema de gestión del agua se torna cada vez más importante, debido a que en un mismo espacio conviven y comparten agua diferentes sectores de uso (agrícola, consumo humano, industrial/comercial, principalmente).

En este contexto, el Centro AGUA, con financiamiento de ASDI/ SAREC, a través de la Dirección Científica y Tecnológica de la UMSS, está culminando un proyecto de investigación orientado a contribuir con información para la planificación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídrico en el municipio de Punata. Precisamente en el marco de esté proyecto se contempló la necesidad de actualizar los datos de los pozos perforados en el abanico de Punata, considerando que en los últimos años se ha ido perforando un sinnúmero de pozos destinados para riego y consumo humano.

El presente reporte de investigación quiere resaltar los resultados encontrados en el inventario realizado de pozos perforados, tomando como punto de partida el inventario realizado el año de 1998, en la misma área, por Ríos (1999). En términos generales, del inventario de 1998 (108 pozos perforados) al inventario reciente, se ha incrementado 88% de pozos perforados (203 pozos), lo que demuestra que la cantidad de pozos perforados prácticamente se han duplicado en el transcurso de 7 años.

2. OBJETIVO

El objetivo central del presente reporte de investigación fue:

Contribuir a la planificación del uso y aprovechamiento de los recursos hídricos en el municipio de Punata a través del inventario de actualización de pozos perforados en el abanico de Punata.

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

3.1. LOCALIZACIÓN

El abanico de Punata se encuentra ubicado al Extremo Nor Este del Valle Alto, provincia Punata, en su mayor porcentaje dentro la primera sección municipal¹ del mismo nombre. El acceso a la zona es por la carretera antigua a Santa Cruz, 45 km de la ciudad de Cochabamba (Figura 1). Abarca un área de influencia de los distintos sistemas de aprovechamiento de agua de alrededor de 7200 ha, con más de 75 comunidades y 4500 familias aproximadamente.

¹ La provincia de Punata tiene 5 secciones municipales: Punata (donde se encuentra la capital de Provincia del mismo nombre), Villa Rivero, San Benito, Tacachi y Cuchumuela

Limita al norte con las serranías del Tuti, al este con Arani, al Sud con el municipio de Villa Rivero y al Oeste con el municipio de San Benito.

Geográficamente, se halla entre las coordenadas 17°29'43" y 17°35'36" de Latitud Sur y 65°46'56" y 65°52'42" de Longitud Oeste, a una altitud comprendida entre los 2705 y 2723 msnm.

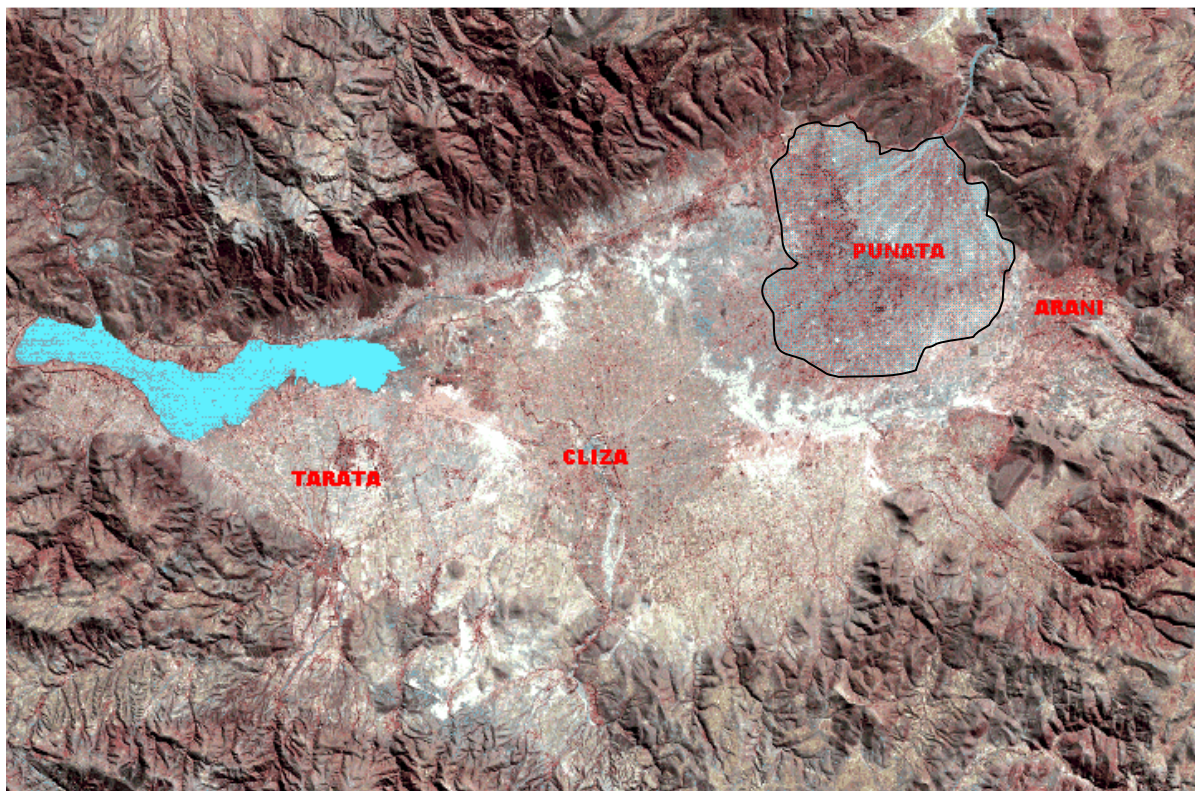


Figura 1. Ubicación del área de estudio dentro el Valle Alto de Cochabamba

3.2. CLIMA

Punata, es una zona con escasez de agua marcada durante el periodo de estiaje, el promedio de precipitación pluvial anual es de 300 mm y la temperatura media es de 15°C. El principal río de Punata, *Pucara Mayu*, se ramifica radialmente en varias quebradas al ingresar al abanico aluvial (zona de riego), sector de mayor actividad agrícola. El ciclo climático de la zona es bastante marcado: una época lluviosa que abarca de noviembre a abril y otra época seca de mayo a octubre, siendo el 88% de las precipitaciones que cae en la época lluviosa y sólo el 12% de la precipitación anual en la época seca.

3.3. SUELO Y VEGETACIÓN

Es un amplio abanico aluvial que ha sido formado por el río Pucara Mayu (La Villa), debido al cambio brusco entre el área montañosa y el área de topografía más suave, formando terrazas bajas y medias, playas de río, depresiones y bancos de material grueso. Gran parte de estas formaciones son de topografía relativamente uniforme, ligeramente inclinada hacia S y SO. La importancia del río Pucara Mayu y sus ramificaciones no solo estriba en el hecho de que

alimentar al abanico de Punata con agua para riego, sobretodo en la época lluviosa, sino porque es la principal vía de recarga para los acuíferos del abanico.

Los suelos de Punata, en líneas generales, son de origen aluvial y coluvial. El río Pucara Mayu ha jugado un papel importante en la formación de estos suelos, arrastrando gran cantidad de sedimentos de las zonas montañosas y depositándolos en el Valle. Por medio de este proceso continuo, los suelos experimentan siempre nuevos aportes de sedimentos recientes y sub-recientes de diferentes tipos y/o clases en constante formación; aspecto que es acentuado, además, por las características del método de riego utilizado en la zona (inundación) con aguas de avenida (riadas), las que contienen gran cantidad de sedimentos limosos (lama).

Dentro el abanico de Punata se diferencia dos zonas, en función al acceso al agua, la disponibilidad de agua y al factor suelo, que condicionan en gran medida la producción agrícola dominante. La zona I (parte apical a media del abanico aluvial) tiene mayor disponibilidad de agua, suelos poco profundos y de textura más liviana (F, FL); en cambio, la zona II (parte media a distal del abanico), tiene menor disponibilidad de agua de riego, los suelos son profundos a muy profundos y de textura más pesada (FYL, YL), presentando en algunas zonas afloraciones de sal.

3.4. POBLACIÓN

Según el Censo de Población y Vivienda del año 2001, la Provincia de Punata cuenta con una población total de 47735 habitantes (47% hombres y 53% de mujeres). Desde el Censo de Población y Vivienda del año 1992, la población a nivel provincia, no ha crecido significativamente (1992: 47402 hab.). Lo que si ha variado es la proporción de los habitantes en el área urbana y los habitantes en el área rural, pues en 1992 el 27 % de los habitantes de la provincia Punata vivía en el área urbana, en cambio para el año 2001 este porcentaje se ha incrementado a 35%. En el caso del municipio de Punata (Figura 2), la población rural en 1992 era del 53%, para el 2001 ha decrecido a 44 %.

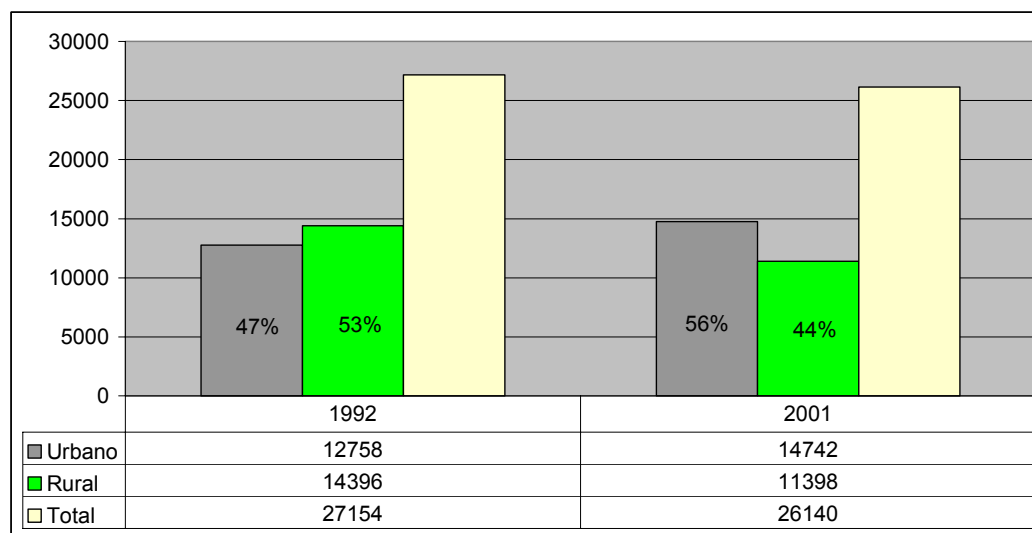


Figura 2. Población del Municipio de Punata (CNPV, 2001)

3.5. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y PRODUCTIVOS

La mayor actividad económica es la agricultura, la producción de leche y queso, la elaboración de chicha, la manufactura de artesanías y la comercialización de todos estos productos, así como empleos temporales en otros rubros (Durán, 1996). La migración a ciudades del interior, el Chapare y al exterior del país (EEUU, España, Argentina) para desempeñar diferentes actividades económicas como fuente adicional de ingresos, ha aumentado en importancia social y económica en los últimos años. En cuanto a la tenencia, de acuerdo con Gutiérrez y Claire (1995), la tenencia de tierras varía de 1,0 a 1,3 ha/flia.

El acceso diferencial al agua de riego (aguas superficiales y subterráneas) ha dado origen a distintas formas de producción en ciertas zonas del abanico, orientándose hacia la horticultura de zonas con mayor disponibilidad de agua de riego, en las cuales el cultivo central, juntamente con el maíz, constituye la cebolla, cuyas siembras escalonadas permiten cosechas durante todo el año. Asimismo, la seguridad en el acceso al agua favorece la producción de los cultivos básicos como el maíz, papa y otros cultivos. Por otra parte, las zonas situadas al Sur del abanico de riego con menor acceso al agua, basan su producción en el cultivo de maíz y alfalfa, la ganadería y la elaboración de chicha, como actividades centrales en estas zonas (Duran, 1996).

4. METODOLOGÍA

En principio cabe aclarar que el inventario se centró solamente en los pozos perforados por las siguientes razones:

- Los pozos excavados, generalmente domiciliarios, están ubicados al interior de las casas, por tanto su inventariación es más complicado, requiriendo a su vez mayor tiempo.
- Por la disminución del nivel freático estos pozos están desapareciendo en número, por tanto su importancia esta disminuyendo.

Para realizar el inventario de pozos perforados se siguió la siguiente metodología:

4.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PRELIMINAR Y PREPARACIÓN DE MATERIAL DE CAMPO

El documento base para realizar el inventario fue la tesis intitulada: “Problemática Socio-Técnica de la explotación de agua subterránea en el Abanico de Punata”, realizada por Ramiro Ríos (1999²), sobre el cual se definió el presente inventario.

Asimismo, se recabó el material cartográfico necesario para ubicar los pozos inventariados en el abanico de Punata (mosaico georeferenciado en ILWIS v. 3.2, fotomosaico para campo, plano parcelario escala 1:2500).

Se utilizó la boleta empleada por Ríos (1999) para realizar el inventario, retomando los aspectos considerados en el anterior inventario.

² Los datos de campo fueron tomados el año 1998

Los pozos inventariados por Ríos en el año 1998 no pudieron ser ubicados exactamente en el mosaico georeferenciado, utilizado para el Sistema de Información Geográfica de Punata, ya que el sistema de coordenadas no coincide y porque Ríos utilizó GPS para ubicar los pozos. Por tanto, se determinó ubicar nuevamente los pozos inventariados en 1998 y los pozos perforados nuevos.

4.2. LEVANTAMIENTO DE DATOS EN CAMPO

Con ayuda de los fotomosaicos y planos parcelarios se ha realizado un recorrido general del abanico de Punata, comunidad por comunidad, verificando los pozos del inventario de 1998 (ubicación, funcionamiento, registro). Para el llenado de datos sobre el pozo, se ha entrevistado a presidentes de los sistemas de pozos, u otros operarios (bomberos), en base a la planilla de información utilizada por Ríos así como datos complementarios. El periodo de recolección de datos del inventario comprende los meses de mayo a agosto de 2005 y específicamente los datos de niveles estáticos y dinámicos fueron complementados los meses de abril y mayo de 2006.

4.2.1. Estado actual de los pozos perforados

Para determinar el estado actual de los pozos perforados, se ha definido tres estados:

- Pozos que han dejado de funcionar (DF), estos son los pozos perforados abandonados que han funcionado un tiempo, o que no han funcionado por desperfectos o han sido abandonados por la mala calidad del agua.
- Pozos en funcionamiento (EF), son los pozos perforados que están siendo explotados en la actualidad y que funcionan regularmente.
- Pozos nuevos por funcionar (FR), son pozos que se prevé funcionarán próximamente en el año 2006/07. Son pozos perforados recientemente, que aún no tienen instalado la acometida de energía eléctrica y/o la bomba. También, en algunos casos, son considerados son pozos de reserva de algunos sistemas.

4.2.2. Uso del agua y tipo de uso

Para clasificar los pozos perforados en función al uso del agua y al tipo de uso que le dan los usuarios, se han definido cuatro categorías:

1. Uso agrícola con fines de riego (R), son los pozos cuyo uso primordial y permanente es el riego de cultivos agrícolas.
2. Uso potable para consumo humano (AP), son aquellos pozos cuyo uso primordial y permanente es el consumo humano.
3. Uso mixto (M), son aquellos pozos cuyas aguas son usadas para agua potable y riego.
4. Uso industrial (IN), los constituyen aquellos pozos que pertenecen a diversas instituciones como el Hospital general de Punata, o con fines comerciales propietarios de Chancadoras que utilizan agua para la explotación de agregados (lavado), la industria de leche ILVA, para lavado de automóviles, o para el riego de pequeños invernaderos de flores.

En cuanto al tipo de pozo se distinguen dos:

1. Privado, cuando la propiedad del pozo perforado recae en una persona, familia o institución privada.
2. Comunal, cuando la propiedad del pozo perforado recae en un grupo de personas, en una comunidad o en un barrio

4.2.3. Caudales

Los caudales consignados en el inventario son valores estimados por los dirigentes o personas relacionadas a los pozos inventariados. Paralelamente se realizó el aforo de caudales por el método volumétrico de algunos pozos, (14) distribuidos en todo el abanico.

4.2.4. Niveles Estáticos y dinámicos

Este dato se obtuvo en alrededor de 25 pozos distribuidos en el abanico de Punata. Se tropezó con varias dificultades: el sellado de la boca de pozo, el diámetro menor del entubado del pozo que ha dificultado la introducción de la sonda electromagnética. Este sondeo se ha realizado en los meses de abril y mayo del año 2006.

4.3. ALMACENAMIENTO, PROCESAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

La información recopilada de fuentes primarias y secundarias, así como la información recogida a través de las entrevistas, ha sido almacenada y procesada en una hoja electrónica.

La información geográfica (ubicación de los pozos) se ha almacenado y procesado en un software específico (Ilwis v. 3.2), en un mosaico de fotografías aéreas georeferenciado de Punata. La información procesada es la siguiente:

- Mapa de ubicación general de los pozos inventariados
- Mapa del estado actual de los pozos inventariados
- Mapa del uso del agua de los pozos y el tipo de pozo

5. RESULTADOS

Los aspectos considerados en el inventario de pozos perforados fueron los siguientes:

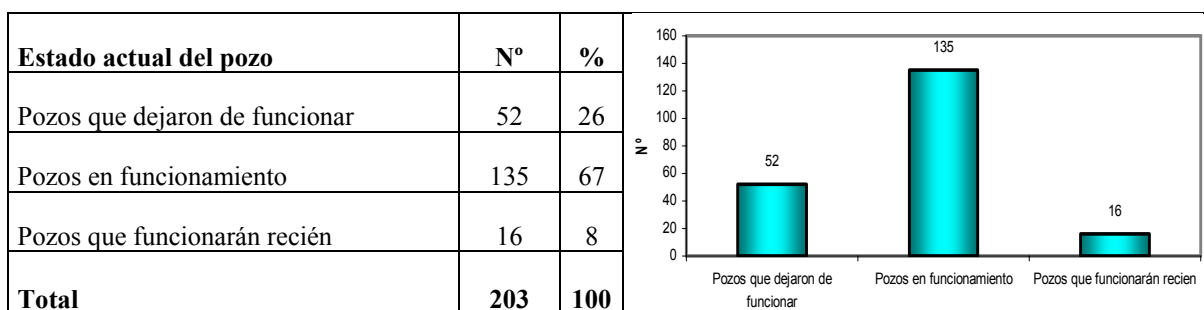
- Estado actual del pozo (si el mismo dejó de funcionar, si está en funcionamiento, o si funcionará en el transcurso de los próximos años)
- Tipo de pozo (comunal o privado)
- Uso de agua (riego, agua potable, mixto, industrial)
- Año de perforación del pozo
- Profundidad de perforación del pozo
- Profundidad de entubación del pozo
- Diámetro de tubería instalada
- Profundidad de instalación de la bomba
- Potencia de la bomba
- Caudal estimado por el usuario y/o aforado
- Horas de bombeo al día
- Empresa perforadora del pozo.

Cabe aclarar que los pozos perforados inventariados por Ríos, con los códigos PP10-PP40-PP67-PP86-PP88, en este inventario, no se han podido ubicar en campo, por tal razón se ha asumido las coordenadas señaladas en el inventario de 1998.

5.1. ESTADO ACTUAL DE LOS POZOS PERFORADOS

Del total de pozos inventariados (203) el 26% han dejado de funcionar, 67% están en funcionamiento y el restante 8% funcionarán recién. (Cuadro 1 y Mapa 1), haciendo un total de 74% pozos activos (entre los que funcionan y funcionarán recién) y 26% pozos inactivos registrados (Ver datos levantados en el inventario en detalle, en el Anexo 1).

Cuadro 1: Estado actual de los pozos perforados



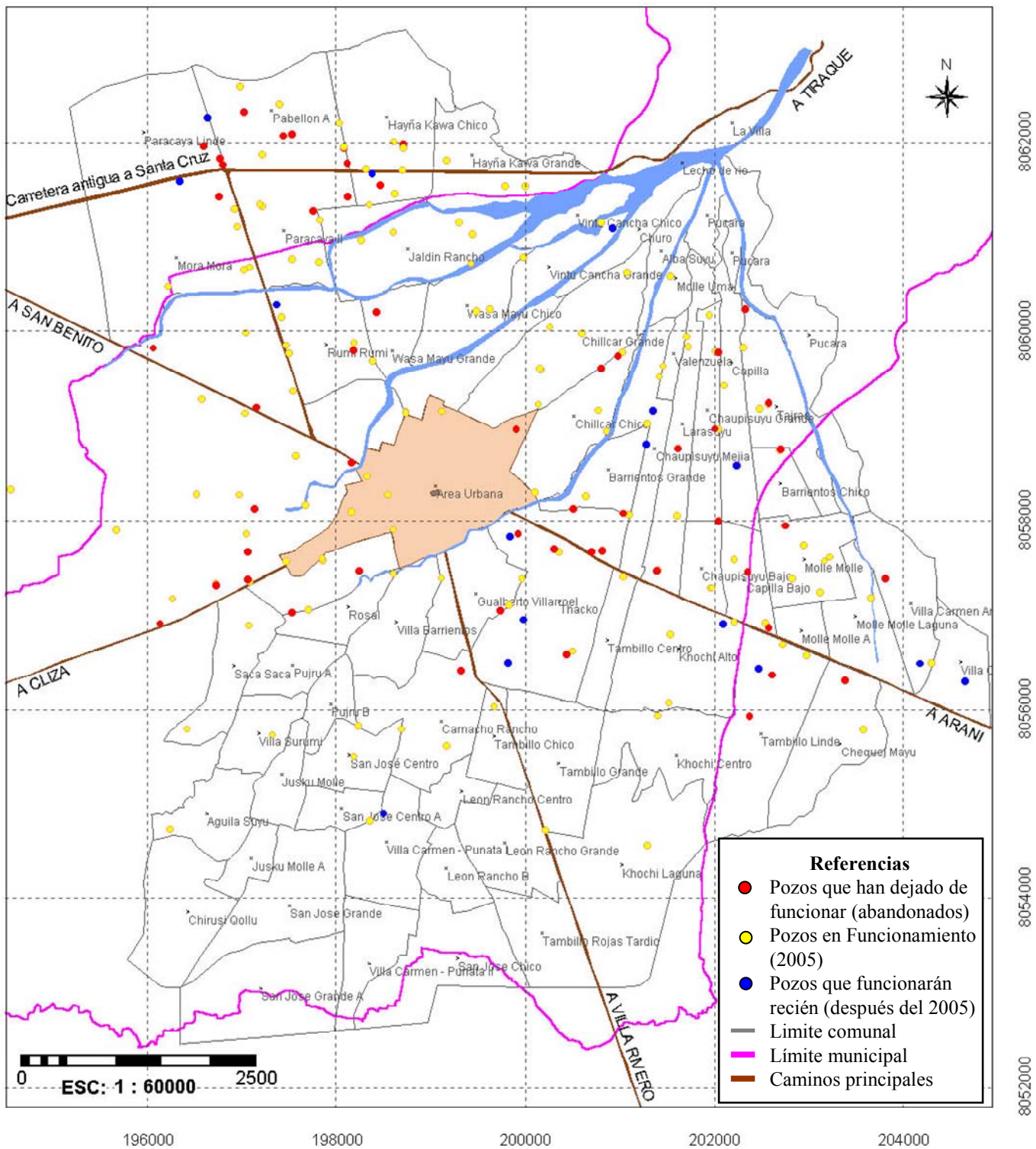
Comparando el número de pozos inventariados en 1998 y el actual, en el primero se han registrado 108 pozos y en el segundo se han registrado 203 pozos, lo que demuestra que la cantidad de pozos perforados prácticamente se ha duplicado en el transcurso de 7 años (88 % más), aunque si consideramos el número total de pozos perforados que funcionan actualmente solamente ha incrementado 25%. Este valor incrementa si tomamos en cuenta más los pozos que funcionarán recién (40 %).

El dato que llama la atención es la cantidad de pozos perforados que han dejado de funcionar desde el inventario de 1998 (46 pozos) y 6 pozos del inventario actual, haciendo un balance de 52 pozos que han dejado de funcionar.

Cabe resaltar también que de los 95 pozos perforados después de 1998, el 6.3 % ha dejado de funcionar, contrastante con el porcentaje de pozos del inventario 1998 que han dejado de funcionar (42.6 %), aunque hay que considerar muchos de estos pozos datan desde la década de los 70' (Cuadro 2).

Cuadro 2: Pozos que dejaron de funcionar del inventario 1998 y 2005

Descripción	N°	%
Pozos que han dejado de funcionar del inventariado 1998	46	88
Pozos que han dejado de funcionar desde el inventario de 1998 al 2005	6	12
Total	52	100



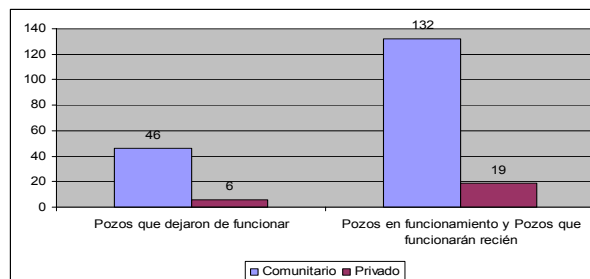
Mapa 1. Estado de los pozos perforados inventariados en el 2005

5.2. TIPO DE POZO

En cuanto al tipo de pozo determinado en el inventario, en el Cuadro 3 se presenta el detalle de los tipos de pozos identificados en ambos inventarios (1998 y 2005).

Cuadro 3: Tipos de pozo identificados en ambos inventarios (1998 y 2005)

Tipo de pozo	Pozos que dejaron de funcionar	Pozos en funcionamiento y Pozos que funcionarán recién
Comunitario	46	132
Privado	6	19
Total	52	151



En ambos casos, tanto en los pozos que han dejado de funcionar como en el grupo de los pozos en funcionamiento y que funcionarán recién, el tipo de pozo mayoritario es el comunal, es decir pozos que sirven a una colectividad grande (alrededor de 90 %), en cambio el tipo de pozo privado es menor (alrededor de 10 %). En el Mapa 2 se puede observar la ubicación espacial de ambos tipos de pozos perforados dentro el abanico de Punata.

5.2. USO DEL AGUA

Del inventario 1998 el 85% de pozos (3) que han dejado de funcionar eran pozos para riego y el restante 7 % para agua potable, en cambio del inventario 2005 el 83 % (5) de los pozos que han dejado de funcionar eran destinados a riego y el restante pozo para agua potable (Cuadro 4).

Cuadro 4: Uso de agua Pozos que dejaron de funcionar inventario 1998, 2005

Uso del agua	1998		2005	
	Nº	%	Nº	%
Agua potable	7	15	1	17
Riego	39	85	5	83
Total	46	100	6	100

Nota: No se registra el uso mixto ni industrial en pozos que dejaron de funcionar

Ahora bien, tomando en cuenta los pozos que funcionan actualmente, un 49 % (66 pozos) son utilizados para riego, 38% para agua potable (51 pozos), el 8% para uso mixto (11) y el restante 5% para uso industrial. (Cuadro 5).

Cuadro 5: Uso del agua en pozos en funcionamiento

Uso del agua	Nº	%
Agua potable	51	38
Riego	66	49
Mixto*	11	8
Industrial**	7	5
Total	135	100

* Agua Potable y Riego

** Lavado de agregados, lavado de autos y riego de invernaderos

Sin embargo, si consideramos los pozos destinados al uso mixto, tanto para agua potable como para riego, entonces podemos afirmar que en la práctica 77 pozos son destinados al riego y 62 pozos para agua potable.

Cabe aclarar que el uso industrial de algunos pozos perforados son referidos a aquellos pozos que pertenecen a diversas instituciones como el Hospital general de Punata, o con fines comerciales propietarios de Chancadoras que utilizan agua para la explotación de agregados (lavado), la industria de leche ILVA, para lavado de automóviles, o para el riego de pequeños invernaderos de flores.

En el Cuadro 6 se observa el uso de agua previsto para los pozos perforados que funcionarán recién, en el cual se puede apreciar que predominan los dos usos prioritarios (riego y agua potable), siendo el 63 % de los pozos que se destinarán a riego y el restante 37 % a consumo humano. Es obvio que esta previsión puede modificarse con el tiempo, ya que la colectividad podría decidirse por ejemplo para realizar un uso mixto.

Cuadro 6: Uso de agua previsto en los pozos perforados que funcionarán recién

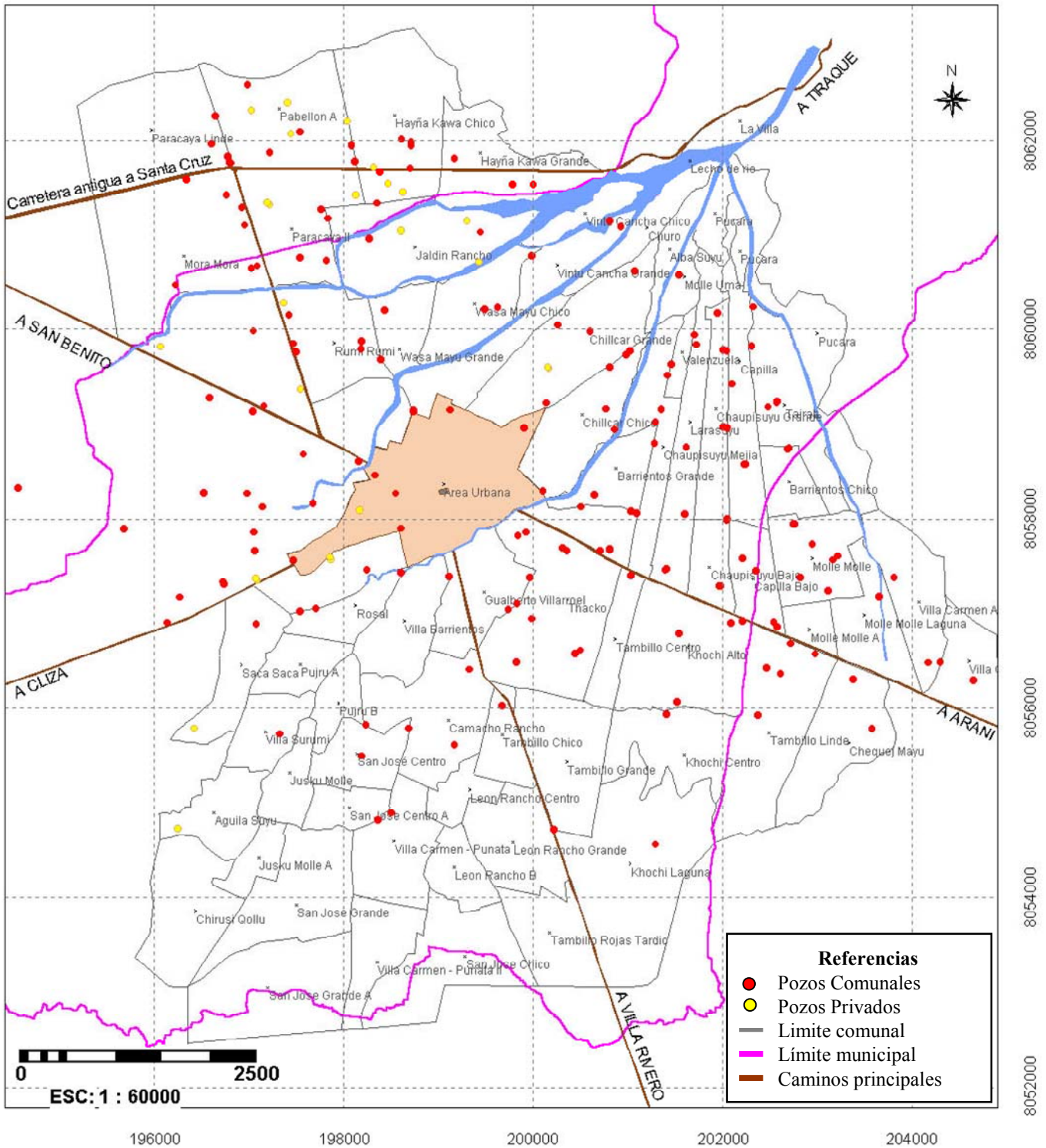
Uso	Número de Pozos que funcionarán recién	%
Agua Potable	6	37
Riego	10	63
Total	16	100

Finalmente, cabe destacar los cambios que se está dando en el uso del agua de algunos pozos en funcionamiento, por diversas causas, una de las principales la disminución en la producción del caudal de los mismos así como por la necesidad de los usuarios de un determinado uso para otro uso. Se ha detectado este cambio de uso en 11 pozos en funcionamiento, siendo el cambio mayoritario el de riego a agua potable (70 %) , el resto son cambios que va de riego a mixto, de agua potable a mixto y de mixto a agua potable (Cuadro 7).

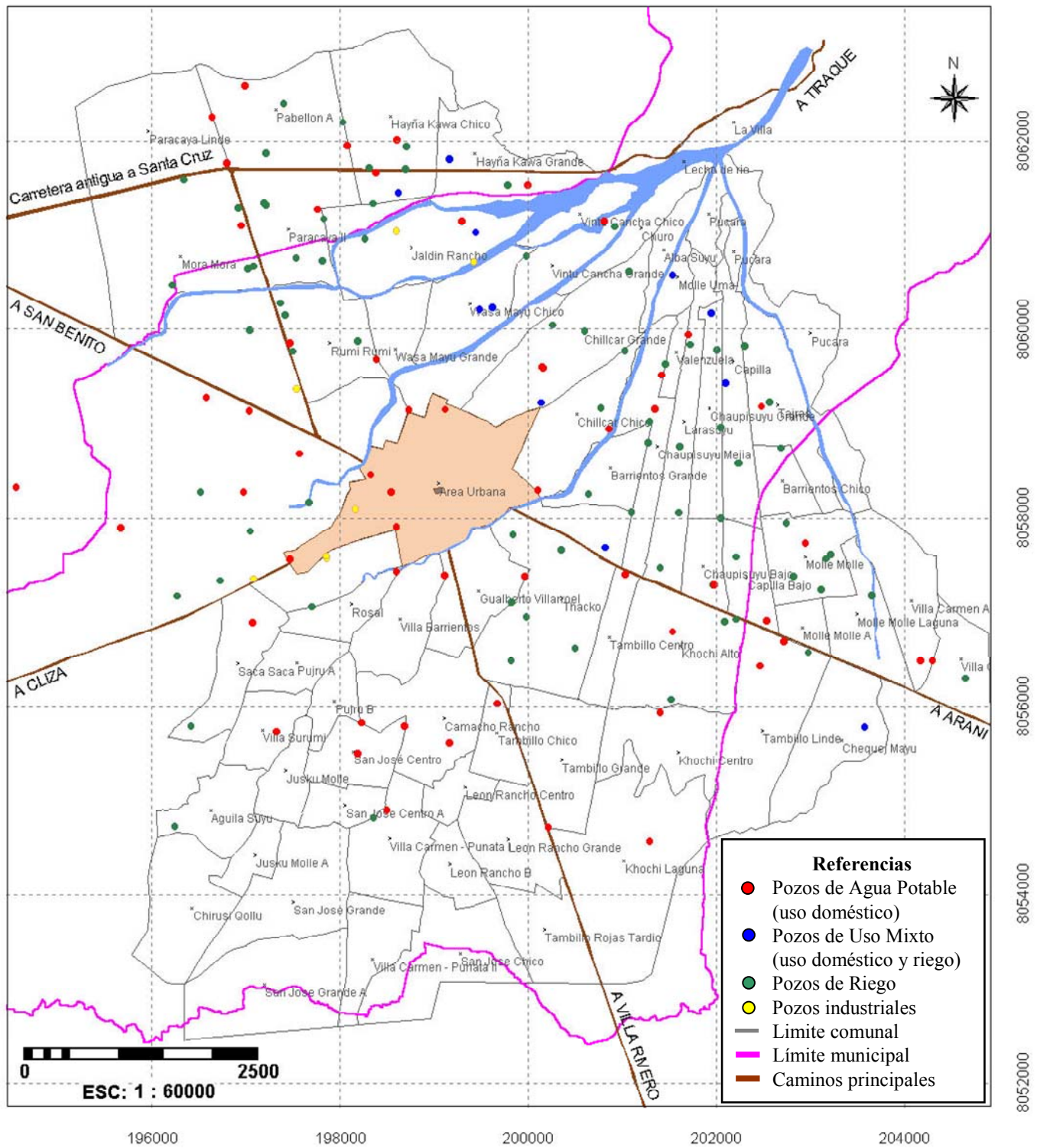
Cuadro 7: Cambio en el uso del agua en pozos que están funcionando

Uso del agua	Nº	%
Riego a Agua Potable	7	70
Riego a Mixto	1	10
Agua Potable a Mixto	1	10
Mixto a Agua Potable	1	10
Total	11	100

En el Mapa 3 se puede observar la ubicación espacial de los diferentes pozos de acuerdo al uso que destinan al agua, notándose una concentración de los pozos para riego en la zona noreste del abanico, que coincide con la ubicación de los acuíferos de mayor producción.



Mapa 2. Tipo de pozos perforados (Comunales y privados) - 2005



Mapa 3. Uso del agua en los pozos perforados activos - 2005

5.3. AÑO DE PERFORACION

Se refiere al año que se realizó la perforación del pozo. En el Cuadro 8 se observa el número y el porcentaje de pozos que han sido perforados en las diferentes décadas. Se destaca el hecho de que aproximadamente un 50% de los pozos perforados registrados se han perforado entre los años 1991 al 2000, período que coinciden con el registro de un descenso de los niveles estáticos. En el transcurso del 2000 al 2005 (año del inventario) se ha visto una tendencia a superar las cifras de la década anterior ya que en apenas 5 años del total de pozos inventariados el 32 % han sido perforados en este periodo, demostrando una escalada en la perforación de nuevos pozos.

Cuadro 8: año de perforación de todos los pozos inventariados

Año	N°	%
< 1950	1	1
1951 - 1960	0	0
1961 - 1970	1	1
1971 - 1980	19	10
1981 - 1990	19	10
1991 - 2000	97	49
> 2000	63	32
Total	200	100

Nota: No se tienen datos de tres pozos

En la Figura 3 se observa con mayor claridad estas tendencias de la perforación de nuevos pozos, tomando en cuenta que el período después del 2000 solo tiene un intervalo de 5 años.

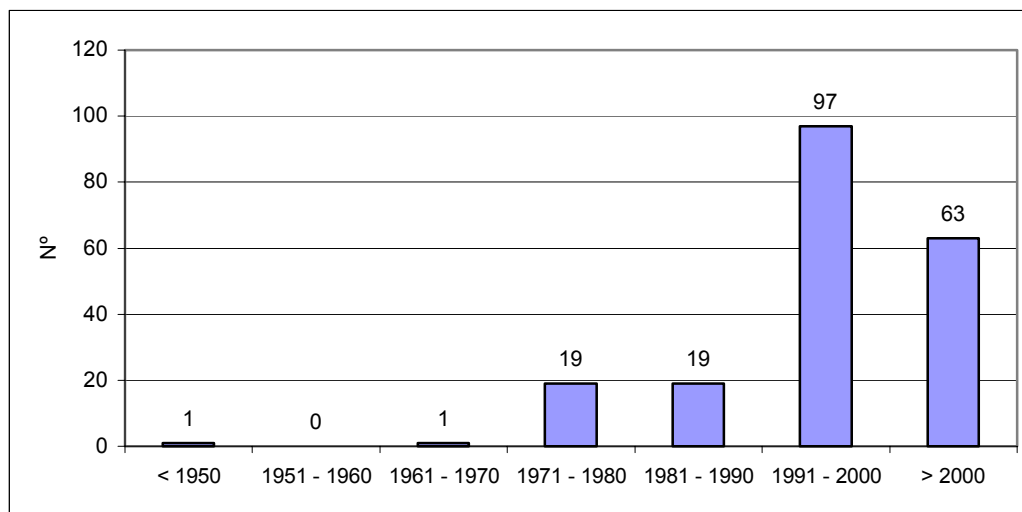


Figura 3. Año de perforación de los pozos perforados

En la anterior figura también se puede observar, aunque en menor número, pozos perforados concentrados en las décadas de los 70' y 80', que coincide con un programa de exploración y explotación de aguas subterráneas realizado en el Valle Alto, financiado por las Naciones Unidas, entre otros. En cambio, el boom de la perforación de pozos a partir del año 1991 generalmente ha sido posible por la financiación de los mismos usuarios, quienes han aportado, en gran medida recursos monetarios para la perforación del pozo.

En el Cuadro 9 se quiere destacar el porcentaje de pozos perforados abandonados vs. Pozos perforados en una cierta década. Así, de los pozos perforados en la década de los 70', el 60% ha dejado de funcionar (12 de los 19 pozos perforados) y el restante 40% (7 pozos) siguen funcionando pese a que ya tienen 30 años de vida. Esto indica que fueron perforados con los estudios necesarios, en la ubicación adecuada de acuerdo a los acuíferos, etc. Entre los años 1991 al 2000 se han perforado 97 pozos de los cuales ya no funcionan el 30% (30 de 97 pozos), que en términos generales equivale al 60% de los pozos abandonados. Este dato llama la atención habida cuenta de que son pozos más recientes, pero que sin embargo ya han colapsado.

Cuadro 9: Número de pozos perforados vs. Pozos abandonados de acuerdo a la década

Rango	Nº de pozos implementados	Nº de pozos abandonados	% de pozos abandonados
<1950	1	1	2
1951-1960	0	0	0
1961-1970	1	1	2
1971-1980	19	12	24
1981-1990	19	4	8
1991-2000	97	30	60
>2000	63	2	4
Total	200*	50	100

Nota: No se tienen datos de tres pozos

Para el abandono de pozos, existen diversos motivos como ser: la mala supervisión de las empresas perforadoras particulares, que han perforado pozos sin los estudios necesarios o sin que reúnan las condiciones técnicas para un buen funcionamiento, también la falta de conocimiento de los usuarios sobre los aspectos para realizar el mantenimiento y la operación adecuada de los pozos.

5.4. PROFUNDIDAD DE PERFORACION

Las profundidades de perforación se presentan con intervalos indicados en el Cuadro 10 y los resultados indican las siguientes proporciones:

1. De los pozos que dejaron de funcionar un 76% se encontraban en el rango de profundidad de 61 a 100 m y un 20% de pozos a una profundidad mayor a los 100m. En la mayoría de éstos se han registrado agua de mala calidad por lo cual han quedado abandonados.
2. De los pozos en funcionamiento un 64% se encuentra en el rango de profundidad de perforación de 61 a 100 m, a mayor profundidad se encuentra un 28% lo que demuestra que con el pasar del tiempo se han incrementado las profundidades de perforación en las diferentes zonas del abanico de Punata.
3. De los pozos que funcionarán recién se presenta un 81% perforado entre 61 a 100 m, solo un 18% se encuentra perforado más profundo, que en parte es una señal de la tendencia de disminuir la profundidad de perforación, resultado de las malas experiencias de perforación a mayores profundidades.

Cuadro 10: Profundidades de perforación en pozos de acuerdo al estado del pozo

Rango	POZOS QUE DEJARON DE FUNCIONAR		POZOS EN FUNCIONAMIENTO		POZOS QUE FUNCIONARÁN RECIÉN	
	N°	%	N°	%	N°	%
< 50	2	4	3	2	0	0
51 - 60	0	0	10	8	0	0
61 - 70	11	24	10	8	2	18
71 - 80	9	20	28	22	4	36
81 - 90	7	15	23	18	3	27
91 - 100	8	17	21	16	0	0
101-110	4	9	15	12	1	9
111 - 120	5	11	15	12	1	9
121 - 130			1	1		
131 - 140			1	1		
> 140			2	2		
Total	46	100	129	100	11*	100

Nota: Faltan 6 datos, *Faltan 5 datos

En general, tomando en cuenta todos los pozos, las profundidades de perforación se encuentran en el siguiente orden: un 12% a profundidades de 61 a 70m, el 22% a profundidades de 71 a 80m, el 18% a profundidades de 81 a 90m, el 16% a profundidades de 91 a 100m.

En la siguiente figura se aprecia mejor gráficamente la profundidad de perforación por décadas de los pozos que han dejado de funcionar, en funcionamiento y los que funcionarán recién.

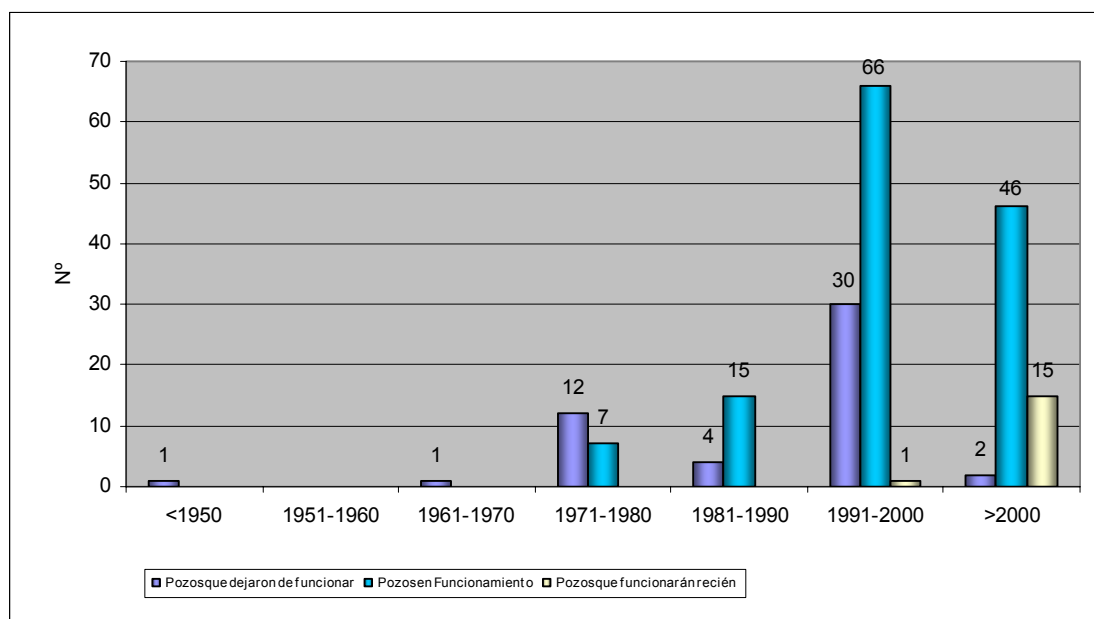


Figura 4. Profundidad de perforación por décadas de acuerdo al estado de funcionamiento de los pozos

5.5. PROFUNDIDAD DE INSTALACION DE LA BOMBA

El descenso paulatino del nivel freático en el abanico de Punata, está ocasionando que en varios pozos se instalen las bombas sumergibles cada vez a mayor profundidad. Según el inventario 2005 se tienen los siguientes resultados (Cuadro 11):

1. Pozos que dejaron de funcionar: el 48 % tenía la bomba instalada entre 36 y 45 m, un 14 % menor a 35 m, el y el restante 33 % mayor a 46 m.
2. Pozos en funcionamiento: el 36 % corresponde a profundidades entre 31 y 45 m, un 20 % menor a 35 m y un 45 %, mayor a 46 m de profundidad.

Cuadro 11: Profundidad de instalación de la bomba en pozos perforados

Rango	Pozos que dejaron de funcionar		Pozos en funcionamiento	
	Nº	%	Nº	%
< 25	2	7	3	3
26 - 35	2	7	19	17
36 - 45	14	48	41	36
46 - 55	5	17	12	11
56 - 65	3	10	23	20
66 - 75	1	3	11	10
76 - 85	1	3	4	4
86 - 95	0			
> 95	1	3		
Total	29	100	113	100
Max	98		9	
Min	23		0,24	
Promedio	46,2		48,1	

Nota: Datos faltantes 23

Del cuadro anterior se puede desprender que la profundidad de instalación de la bomba tiene una tendencia a profundizar, debido principalmente al descenso de los niveles estático y dinámico de los diferentes acuíferos del abanico de Punata, aunque esta tendencia no se nota mucho si comparamos la profundidad de instalación de la bomba promedio.

5.6. DIÁMETRO DE TUBERIA INSTALADA

Del inventario realizado se ha podido constatar que existe una amplia gama de diámetros de tubería instalada en el abanico de Punata. El 81% de los pozos registra una diámetro de tubería instalada que comprende entre 6 y 8 pulgadas, del cual el 45% corresponde a un diámetro de 6 pulgadas (Cuadro 12), aparte de los diámetros mencionados existe otro de 4 pulgadas (15 %).

Cuadro 12: Cantidad de diámetro de tuberías

Diámetro de tubería en pulgadas	Nº	%
2	1	1
3	2	1
4	27	15
6	80	45
8	64	36
8,5	2	1
10	2	1
12,5	1	1
Total	179	100

Nota: Faltan 24 datos

En la Figura 5 se puede apreciar mejor la distribución porcentual del diámetro de las tuberías instaladas en los pozos del abanico de Punata.

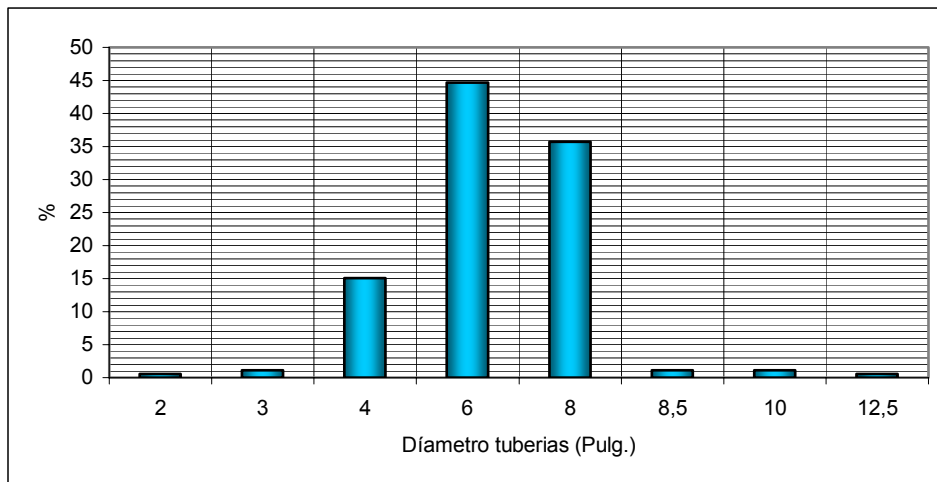


Figura 5. Diámetro de tuberías de los pozos

5.7. CAUDALES

En el Cuadro 13 se presenta los valores promedio, mínimo y máximo del caudal en l/s que se ha podido rescatar en el inventario. Estos datos fueron proporcionados por los presidentes u otro directivo de los pozos perforados.

Cuadro 13: Cantidad de diámetro de tuberías

Uso del agua de pozo	Promedio	Máximo	Mínimo
Riego	10,0	20,0	1,5
Agua Potable	4,3	15,0	1,2
Mixto	12,2	16,0	7,0
Industrial-comercial	9,6	22,0	1,0
Caudales aforados en mayo 2005 (14 pozos)	10,2	15	5.6

Número de datos: 110
Datos faltantes 25

En general, se aprecia que el caudal explotado en pozos para riego, uso mixto y para uso industrial bordea los 11 l/s, en cambio para agua potable el caudal bordea los 5 l/s

En el anterior cuadro, también se presenta los valores de caudales aforados en mayo de 2005, en 14 pozos perforados, distribuidos en todo el abanico de Punata. Cabe aclarar, que estos valores corresponden solamente a pozos de riego, en su mayoría (12), y dos pozos para uso mixto.

5.8. NIVELES ESTÁTICOS Y DINÁMICOS

Con relación a los niveles estáticos y dinámicos, éstos fueron medidos en los meses de abril y mayo del 2006 en 24 pozos, en el caso de los niveles estáticos y en 15 pozos, en el caso de los niveles dinámicos. Cabe aclarar que las mediciones se realizaron en pozos que dejaron de funcionar, pozos en funcionamiento y en pozos que funcionarán recién. La otra aclaración es que en ninguno de los pozos en los cuales se han medido, no se han registrado ambos valores, vale decir el nivel estático y el nivel dinámico, básicamente por la premura en la recopilación datos.

En el Cuadro 14 se resumen los valores promedios, máximos y mínimos encontrados. Asimismo, se reportan los valores encontrados por Ríos (1999) en el inventario de pozos realizado el año 1998, en el cual solo se reportan valores de los niveles estáticos encontrados en 28 pozos del abanico de Punata

Cuadro 14. Niveles estáticos y dinámicos en pozos del abanico de Punata (en metros)

Parámetro	2006		1998
	Nivel Estático*	Nivel Dinámico**	Nivel Estático***
Promedio	23,7	32,6	11,3
Máximo	62,3	48,7	31
Mínimo	0	17,0	0

* 24 datos

** 15 datos

*** 28 datos

A pesar de que los datos no necesariamente corresponden a los datos levantados en el año 2006, así como la época de levantamiento no coincide, resalta la gran diferencia existente entre los valores registrados en el año de 1998 y el año 2006. Así tenemos que en relación al valor promedio ha sufrido un descenso del 110 %, en el caso del valor máximos un 101 %. En el caso del valor mínimo, el valor aún es coincidente, toda vez que se encontró un pozo surgente, la diferencia radica en el hecho de que en 1998 se registró, entre los pozos medidos, 3 pozos surgentes.

5.9. EMPRESA PERFORADORA

Son diversas las empresas que han intervenido en el área de estudio, se ha encontrado 26 empresas, algunas de las cuales brindan facilidades a los agricultores con créditos para el pago de la perforación de los pozos. Más del 50% de los pozos inventariados han sido perforados por GEOBOL, HIDRODRILL y SAN RAFAEL.

6. CONCLUSIONES

- La cantidad de pozos perforados, en relación al inventario de 1998 (108 pozos perforados), ha incrementado en un 88 % (203 pozos perforados en total), en el transcurso de 7 años. Pero, considerando solamente los pozos activos (en funcionamiento y que funcionarán recién), se ha incrementado en un 40 %.
- De los 135 pozos actualmente en funcionamiento, el 49% son utilizados para riego, el 38% para agua potable, el 8% para uso mixto (agua potable y riego) y el restante 5% para uso industrial-comercial.
- Se ha detectado algunos cambios en el uso del agua en pozos perforados en funcionamiento (11 pozos), principalmente por la disminución en la producción del caudal de los mismos así como por la necesidad de los usuarios de un determinado uso para otro uso, siendo el cambio mayoritario el de riego a agua potable (70 %).
- Se ha notado que la profundidad de instalación de la bomba tiene una tendencia a incrementar, debido principalmente al descenso de los niveles estático y dinámico de los diferentes acuíferos del abanico de Punata, aunque esta tendencia no es muy evidente si se compara la profundidad de instalación de la bomba promedio (de 46,2 m a 48,1 m).
- Considerando solamente los niveles estáticos, a pesar de que los datos no corresponden a los datos levantados en el año 2006, así como la época de levantamiento no coincide, resalta la gran diferencia existente entre los valores registrados en el año de 1998 y el año 2006, ya que en relación al valor promedio ha sufrido un descenso del 110 %.

7. ALGUNAS RECOMENDACIONES

Considerando que las aguas subterráneas del abanico de Punata son un recurso estratégico valioso para las familias que conviven en este territorio, es recomendable apoyar las iniciativas tendientes a un uso y explotación planificadas concertadamente entre los sectores, para que no se sobreexploten ni contaminen las mismas. Algunas medidas que se sugieren al respecto son:

Crear un ente técnico descentralizado, cuya labor central sería proporcionar información a los que toman decisiones sobre el uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas, que contemple trabajar en:

- Normativa para la explotación sostenible de las aguas subterráneas pozos, en base a estudios específicos como ser la interferencia de pozos, recarga de acuíferos, entre otros.
- Monitorear el funcionamiento de pozos perforados, identificados estratégicamente en todo el abanico (caudales, niveles estáticos y dinámicos, parámetros básicos de calidad de agua, etc.).
- Realizar inventarios detallados de los pozos perforados y excavados, en forma periódica
- Difundir en torno a temas relacionados a la explotación de aguas subterráneas en el abanico de Punata.

- Promover instancias de coordinación local para el uso y aprovechamiento de aguas subterráneas en Punata.
- Apoyar y asesorar técnicamente a los usuarios de aguas subterráneas durante los procesos de perforación, funcionamiento de los pozos, así como en la operación y mantenimiento de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

RIOS, R. 1999. Problemática socio-Técnica de la explotación de las Aguas Subterráneas en el abanico de Punata. (Tesis de Grado). PEIRAV, UMSS. Cochabamba, Bolivia.

DURAN, A. 1996. Criterios Campesinos en el proceso de diseño e implementación de Sistemas de Riego con Aguas Subterráneas en el Valle de Punata (Tesis M. Sc.) Wageningen Agricultural University (WAU), PEIRAV. Cochabamba, Bolivia.

GUTIERREZ, Z.; CLAURE, W. 1995. El proceso social en la Definición de la Distribución del Agua de la represa Totorá Khocha en la zona de riego de Punata (Tesis de Maestría) Wageningen Agricultural University (UAW). Cochabamba, Bolivia.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2001. Censo Nacional de Población y Vivienda. Provincia Punata. Bolivia.

Anexo 1. Datos levantados en el inventario realizado en el abanico de Punata (año 2005)

N°	ID	Comunidad	Nombre	Este:	Norte:	Estado	Uso del agua	Tipo de uso	Año de perforación	Prof. Perf (m)	Prof. Entub (m)	Dia m (")	Prof. Bom (m)	Pot. Bom (HP)	Q est (l/s)	Q afor (l/s)	Hrs. Bom estiaj	Hrs. Bom lluvia	NE	ND	Fecha lectura niveles	EMPRESA PERFORADORA	
1	NP001	BARRIENTOS CHICO	BARRIENTOS CHICO	202688,94	8058744,57	EF	R	C	1994	86	86	6	62	15		8,3	16					CAINE	
2	NP002	BARRIENTOS GRANDE		201278,02	8058800,48	FR	R	C	2005	120		8		20	20							SAN RAFAEL	
3	NP003	BLANCO RANCHO	AGUA POTABLE	201351,43	8059154,80	FR	AP	C	2005	105		6	78									SAN RAFAEL	
4	NP004	CAPILLA		202232,68	8058582,57	FR	R	C	2006														
5	NP005	CAPILLA	SR. DE MILAGROS	202101,03	8059425,88	EF	M	C	1995	110	100	8	70	15			15	2				SAN RAFAEL	
6	NP006	CAPILLA BAJO CHAUPISUYU	SR. DE CAÑA	202208,33	8057584,86	EF	R	C	2002	104	95	8	36	15	14					27,95	?	HIDRODRILL	
7	NP007	BAJO	SANTA LUCIA	201961,33	8057285,77	EF	R	C	2001	110	107	8	55	15	13,5		16					SAN RAFAEL	
8	NP008	CHAUPISUYU GRANDE	SAN SEVERINO	202045,78	8058965,05	EF	R	C	2005	120	112	8	63	20	14					19,52		08/05/2006	SAN RAFAEL
9	NP009	CHAUPISUYU GRANDE	SEÑOR DE MILAGROS	202008,15	8059785,73	EF	R	C	2002	120	120	8			12							SAN RAFAEL	
10	NP010	CHEQUEJ MAYU	SAN JUAN BAUTISTA	203377,96	8056300,31	DF	AP	C	2001	100	90	6	30	3	3				17,3	24,7	2001	ACED	
11	NP011	CHEQUEJ MAYU	SAN SEVERINO	203578,08	8055784,30	EF	M	C	2002	80	72	6	36	10	16		17		2,21		08/05/2006	HIDRODRILL	
12	NP012	CHILLCAR CHICO	SEÑOR DE EXALTACIÓN	200772,73	8059162,32	EF	R	C	2001	115	102	6	63	17,5	15							EL CAINE	
13	NP013	CHILLCAR CHICO	SEÑOR DE SANTIAGO	201024,71	8059775,01	EF	R	C	2005	108	103	8	72	17,5	16							SAN RAFAEL	
14	NP014	CHILLCAR GRANDE	SEÑOR DE MILAGROS P3 DELMAR	201073,25	8060621,58	EF	R	C	2003	120		6	84	15	9							EL CAINE	
15	NP015	CHIRUSI KOLLO	NAVALLO	196243,56	8054728,96	EF	R	P	1998	115	115	4	30	1,5	12							HIDRODRILL	
16	NP016	HUAÑA KAHUA CHICO	SAN JOSE II	198713,34	8061943,43	EF	R	C	2003					15		5,6	24						
17	NP017	HUAÑA KAHUA CHICO	SAN JOSE II	198711,29	8061976,25	DF	R	C	2003						10				31,22		04/05/2006		
18	NP018	HUAÑA KAHUA CHICO		198382,41	8061666,64	FR	AP	C	2005													SAN RAFAEL	
19	NP019	HUAÑA KAHUA GRANDE	CAINE	199783,88	8061531,41	EF	R	C	2001	98	92	6	62	12,5	8		12					CAINE	
20	NP020	HUAÑA KAHUA GRANDE	SAN ISIDRO	199165,45	8061809,39	EF	M	C	2002	98	92	6	55	10	10		12					CAINE	
21	NP021	JALDIN RANCHO	DAVID FLORERO	199423,80	8060715,32	EF	IN	P	1998	80	80	6	63	10	12		8					HIDRODRILL	
22	NP022	JALDIN RANCHO	WILDER ROJAS	198606,11	8061046,62	EF	IN	P	2004	146	132	8,5	42	15	22		10			25,7	2004	HIDRODRILL	
23	NP023	KHOCHI ALTO	CKOCHI ALTO	201539,62	8056793,85	EF	AP	C	2003	86	78	4	58	2	2							HIDRODRILL	
24	NP024	KHOCHI CENTRO	NAVIDEÑO	201520,70	8056075,41	EF	R	C	2002	88	86	8	66	15	18		15			22,8	?	HIDRODRILL	
25	NP025	LA ERA	POZO 1 ALCALDIA PUNATA	200153,29	8059598,76	EF	AP	P	1998	90	70	8	38	15	12							CAINE	
26	NP026	LA ERA	POZO 2 ALCALDIA PUNATA	200162,61	8059594,05	EF	AP	P	2000	80	60	8	34	12,5	8							SAN RAFAEL	
27	NP027	LARASUYO	SAN SEVERINO I	201614,99	8058759,15	EF	R	C	2005	120	118	8	72	20		9,8	16					GEOBOL DRILL	
28	NP028	LARASUYO	SEÑOR DE MILAGROS	201601,12	8058053,02	EF	R	C	2005	115	110	8				11,5						MANANTIAL	
29	NP029	LARASUYO	VIRGEN DE LA MELGA	201722,86	8059839,74	EF	R	C	2001	104	103	8	60	15	14		22					GEOBOL DRILL	
30	NP030	LINDE	LINDE	196798,34	8061764,18	EF	AP	C	2001	75	70	6	36	3	4							PREFECTURA SANEAMIENTO AMB.	
31	NP031	LINDE	LINDE	196600,04	8061956,82	DF	R	C	1999				42	10	10		30		15,7		03/05/2006		
32	NP032	LINDE	LINDE	196643,96	8062254,14	FR	AP	C	2002	75	70	6	36									Juan Lorenzo	
33	NP033	PICHINCHA	SEÑOR DE MILAGROS	199828,98	8057106,64	EF	R	C	2003	80	78	6	40	6	7							HIDRODRILL	
34	NP034	MOLLE MOLLE	MOLLE MOLLE	202743,47	8057946,63	EF	R	C	1997	85	84	12,5	60	15	10		18			48,6	27/04/2006	CAINE	
35	NP035	NEVA ALIANZA	SAN ISIDRO	202819,79	8057379,29	EF	R	C	2002	82	79,3	6	60	15		6,6	18			33,61	27/04/2006	COFADENA	
36	NP036	MOLLE MOLLE LAGUNA	EMANUEL	203653,64	8057174,75	EF	R	C	2005	97	78-75	55	60	7,5	11		15			40	2005	PREFECTURA	

77	NP077	TAMBILLO LINDE		202720,98	8056685,34	EF	AP	C										13		29,9	08/05/2006		
78	NP078	TAMBILLO ROJAS TARDIO	VIRGEN LA BELLA	200216,16	8054716,71	EF	AP	C	2005	55	50	8	24	3	4								SAN RAFAEL
79	NP079	THACKO		199981,84	8056950,71	FR	R	C	2005														
80	NP080	THACKO	SAN ISIDRO	200646,27	8058253,49	EF	R	C	2005	100													
81	NP081	THACKO	SAN LORENZO	201096,73	8058059,12	EF	R	C	2005	100		10	45	15	20								SAN RAFAEL
82	NP082	THACKO	SAN SEVERINO	200354,61	8057662,99	EF	R	C	1999	85	70	6	50	10			11,8	24					GEOBOL DRILL
83	NP083	THACKO	SEÑOR DE MILAGROS	200814,79	8057688,81	EF	M	C	2005	98	98	8	40	15	18								SAN RAFAEL
84	NP084	THAJRAS CENTRO	VIRGEN LA BELLA	202570,89	8059228,52	EF	R	C	2001	105	110	6	65	15	11			16		35		14/04/2006	SAN RAFAEL
85	NP085	VILLA BARRIENTOS	MURU SAUSE	199842,05	8057822,95	FR	R	C	2005	85													
86	NP086	VILLA CARMEN ARANI I	VILLA CARMEN	204170,18	8056482,45	FR	AP	C	2003	71	71	6	36	3	3								SAN RAFAEL
87	NP087	VILLA CARMEN ARANI I	SR. DE EXALTACIÓN	204648,80	8056293,78	FR	R	C	2005	85		6	30	5	5					8,16		08/05/2006	SAN RAFAEL
88	NP088	VILLA CARMEN PUNATA I	RIEGO	198357,53	8054820,40	EF	R	C	2005														
89	NP089	VILLA CARMEN PUNATAI	AGUA POTABLE	198501,43	8054895,18	FR	AP	C	2005	65		6											HIDRODRILL
90	NP090	VILLA ROSARIO	CARLOS ZURITA	196417,69	8055789,89	EF	R	P	2003	54	36	6	36	3	2								
91	NP091	VINTU CANCHA GRANDE	AGUA POTABLE	200808,69	8061146,69	EF	AP	C	1998	85	85	8	83	6	3								
92	NP092	VINTU CANCHA GRANDE		200928,18	8061088,34	FR	R	C	2005	78	78												HERRERA SRL.
93	NP093	WASA MAYU CHICO	NUEVO	199625,11	8060230,82	EF	M	C	2001	75	38	4	36	12,5	10			4					HIDRODRILL
94	NP094	WASA MAYU GRANDE	SAN PEDRO	199984,54	8060782,16	EF	R	C	2001	95	80	8,5	60	15	18								HIDRODRILL
95	NP095	YACANAUYU	AGUA POTABLE	197572,72	8058683,09	EF	AP	C	1991	50		4	30	2									Por ellos mismos
96	PP002	TAMBILLO LINDE	SAN FRANCISCO	202212,43	8056924,92	EF	R	C	1982	72	36 y60	10 y 8	62	12,5			15						GEOBOL
97	PP003	ALTO ALIANZA	ALTO ALIANZA	202352,34	8057453,45	DF	R	C	1992	120	95	6											HIDRO DRILL
98	PP004	ALTO ALIANZA	SAN JOSE	202576,29	8056864,02	DF	AP	C	1995	50	50	4	36	2									SANEA AMB
99	PP005	TAMBILLO LINDE		202978,62	8056567,82	EF	R	C	1995	120	81,5	6		4	3,5					23,31		08/05/2006	COMTECO
100	PP006	ALTO ALIANZA	SAN JOSE	202537,01	8056911,33	EF	AP	C	1996	100	100	6	45	2	2,5								COFADENA
101	PP007	BARRIENTOS CHICO	BARRIENTOS CHICO	202702,58	8058747,77	DF	R	C	1993	90	78,5	8	68	17									GEOBOL
102	PP008	BARRIENTOS GRANDE	SAN JOSE	201290,49	8059026,78	EF	R	C	1987	110		6	60	15	11,6								SAN RAFAEL
103	PP009	BLANCO RANCHO	BLANCO RANCHO	201415,94	8059514,90	EF	AP	C	1979	72	34 Y 62	10 Y 8	62	5	3								GEOBOL
104	PP010	CAMACHO RANCHO	CAMACHO RANCHO	199324,70	8056410,22	DF	R	C	1975	92	23 Y 40	12 Y 8											GEOBOL
105	PP011	CAPILLA ALTO	SEÑOR DE CAÑA	202243,92	8058583,39	EF	R	C	1983	77	42 Y 58	10 Y 8	73	15			8	17		42,41		26/04/2006	GEOBOL
106	PP012	CAPILLA ALTO	CAPILLA ALTO	202324,28	8060234,92	DF	R	C	1996	104	96	6	98	18									CORDECO
107	PP013	CHAUPISUYO BAJO	CHAUPISUYO BAJO	202042,16	8057987,56	DF	AP	C	1979	70	30 Y 60	10 y 8											GEOBOL
108	PP014	CHAUPISUYO BAJO	SANTA LUCIA	201977,08	8057284,56	EF	AP	C	1984	72	36 y 68	10 y 8	38		3					31,21		08/05/2006	GEOBOL
109	PP015	CHAUPISUYO BAJO	SEÑOR DE EXALTACION	202050,07	8057997,92	EF	R	C	1996	117	110,7	6	52	15	8								SAN RAFAEL
110	PP016	CHAUPISUYO GRANDE	VIRGEN URKUPIÑA	202007,67	8058971,27	DF	R	C	1979	72	37,5 Y 67,5	10 y 8	65	20					47,56		27/04/2006		GEOBOL
111	PP017	CHAUPISUYO GRANDE	SAN MARCOS	202040,12	8059776,92	DF	R	C	1992	110	93	10 y 8	76	15									SAN RAFAEL
112	PP018	CHAUPISUYO GRANDE	SAN JUAN DE DIOS	201948,39	8060172,03	EF	M	C	1995	95	90	6	67	10	7		18		59,62		26/04/2006		SAN RAFAEL
113	PP019	CHAUPISUYO MEJIA	SAN PEDRO	201457,76	8059631,82	EF	R	C	1995	120	114	8	75	20	15								GEOBOL
114	PP020	CHILLCAR CHICO	SEÑOR SAN ISIDRO	200804,55	8059603,68	DF	R	C	1981	78	75,7	10 y 8	40	15									GEOBOL
115	PP021	CHILLCAR CHICO	SAN JUAN BAUTISTA	200858,81	8058944,28	EF	AP	C	1985	110	95	6	68	7,5	5								SAS

