



## Aprovisionamiento de Agua para Usos Múltiples en Comunidades Rurales de Los Llanos Riojanos

**Amaro Romero; Diego Pereyra.**

INTA - E.E.A Ing. Juan C. Vera -La Rioja.

Ruta Nac. 38 Km 267 Dpto. Gral. Belgrano, La Rioja. Tel. (03826) 422120. e-mail: [aguarioja@correo.inta.gov.ar](mailto:aguarioja@correo.inta.gov.ar)

### **Introducción:**

Las localidades El Barreal y San Miguel se encuentran ubicados al noreste del departamento Capital a sobre ruta provincial N° 6 a 54 km. de ciudad de La Rioja. Con el objetivo de aprovisionar de agua a dichas comunidades tanto para consumo humano como para el abrevado animal, se incorporan como módulos de manejo de los recursos hídricos. Así mismo se toman como puntos para recavar información inherente a parámetros hidrológicos y evaluar la dinámica del sistema.

Como primera etapa, en cada lugar, se monitorearon periódicamente pozos calzados próximos y alejados a represas, a fin de constatar variaciones en el nivel estático y el contenido total de sales del agua; y en una etapa posterior verificar si dichas variaciones están relacionadas a parámetros hidráulicos del piso de los reservorios superficiales. Se pretende también evaluar la concentración de sales en el agua de represas.

### **Breve Descripción de los Módulos:**

Los módulos fueron provistos de un “sistema integrado de fuentes de agua” en el marco del mejoramiento de infraestructuras hídricas (represa y pozo de balde), sistema de almacenamiento (tanque australiano) y sistema de distribución (tendido de cañerías para toda la comunidad)

La extracción de agua se realiza mediante molinos de viento, provistos de un tanque elevado para almacenamiento que permite una mayor capacidad de distribución.

### **Módulo San Miguel:**

Mediante el sistema implementado en el presente modulo, se ven beneficiadas 10 familias en la Comunidad de San Miguel. La actividad productiva principal es la cría mixta de bovinos-caprinos y pequeños emprendimientos de agricultura familiar, limitadas ambas debido a la escasa disponibilidad de agua.



*Figura 1: Detalles Sistema de Almacenamiento y Extracción Módulo San Miguel*



### Datos del Pozo:

En este caso las paredes están cubiertas con anillos de hormigón armado, presentando un diámetro interno de 1,10 m. Se extiende hasta una profundidad de -10,32 m., y no posee filtro en su extremo inferior, posee una escasa eficiencia para caudales mayores con bombas sumergibles.

Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
13,00	71,00	15,00	18,00	204,00	10,00
Total: 331,00					

### **Módulo El Barreal:**

Este modulo aprovisiona de agua a 8 familias. El estado de las instalaciones actualmente, cumple con las expectativas de uso de la comunidad, teniendo en cuenta que desde la puesta en funcionamiento no se realizaron ningún tipo de mantenimiento.

### Datos del Pozo:

El presente pozo tiene un diámetro interno de 1,15 m, paredes construidas de ladrillos (0,30 m. de ancho), presenta una profundidad total de -11,78 m. El sistema de extracción de agua se lleva a cabo mediante un Molino de viento, provisto de un tanque elevado de forma cónica, con capacidad de almacenamiento para 1.000 litros, y complementado de cañería de extracción de hierro galvanizado, que van pegadas a la pared del pozo.



Figura 2: Detalles Sistemas de Extracción y Almacenamiento Comunidad El Barreal.

El sistema está compuesto además, de un “Tanque Australiano” con capacidad para 30.000 lts., y su distribución se realiza mediante cañerías de 2” de diámetro que se encuentran en buen estado. Presenta algunos inconvenientes en el último tramo de distribución, próximos a la salida de la cañería, (Llaves).



Figura 3: Detalles Represa y sistema de Distribución de Agua para Abrevado Animal - Comunidad El Barreal.



### **Determinación y Monitoreos Periódicos de Variables Hidrológicas:**

A fin de constatar cambios en parámetros simples de calidad y cantidad del agua, se tomaron bajo estudio 4 pozos calzados activos, dos próximos a represas y 2 alejados de las mismas. Se realizaron determinaciones *in situ* del contenido total de sales disueltas en agua, mediante estimaciones de la conductividad eléctrica y monitoreo periódico del nivel estático en pozos freáticos. Al mismo tiempo se realizaron determinaciones del contenido total de sales en muestras de agua tomas de las represas asociadas.

Las estimaciones de conductividad eléctrica se realizaron mediante conductímetro portátil “Milwaukee” mod. C26 con compensador de temperatura automático y rango de medición de 0 a 19,99 mS/cm. Dichas determinaciones fueron corroboradas con análisis en laboratorios especializados.

Las determinaciones de la profundidad del nivel estático se realizaron mediante el uso de sonda sonora graduada de 100 metros de longitud.

Se tuvo en cuenta para realizar las determinación antes mencionadas, la extracción de agua de los pozos, efectuándose las mediciones, un día después de interrumpido el bombeo a los fines de asegurar que el abatimiento de los niveles por extracción no interfiera en la representatividad de los datos.

Las estimaciones se realizaron mensualmente durante un año calendario y se tomaron para el análisis los valores correspondientes al mes de marzo, junio, septiembre y diciembre, a fin de establecer estaciones críticas con respecto a la ocurrencia de las precipitaciones.

### **Resultados Preliminares:**

La toma de datos se inicio en enero de 2010 la fecha, tanto en pozos asociados a represas (PAR), pozos no asociados a represas (PNAR) como en represas asociadas (RA). En la **Tabla 2** se pueden observar valores promedios en conjunto de: nivel estático (N.E), conductividad eléctrica (C.E) y su correspondencia en gramos de sal por litro de PAR, PNAR y RA.

**Tabla 2:** Valores Promedios de Parámetros Hidrológicos en PAR, PNAR y RA.

	N.E	C.E	Grs. Sal/L
Pozos Asociado Represa (PAR)	-7,68	3,22	2,06
Pozos No Asociado a Represa (PNAR)	-7,64	6,42	4,10
Represas Asociadas (RA)	----	0,76	0,49

Si tomamos como referencia los valores promedios correspondientes al nivel estático, los mismos no presentan diferencias importante. Sin embargo, en la **Tabla 3**, se puede apreciar la variabilidad del nivel del agua, donde los valores de PAR son más variables con un CV de 9, 33 %, y ascenso máximo de -7, 10 metros y mínimos de abatimiento de -9,50 metros. En contraste, los niveles del agua en PNAR presentaron una variación menor, con un CV de 1, 55 %, y diferencias de 0, 39 metros tomando los valores de fluctuación máximos y mínimos.



**Tabla 3:** Estadística Descriptiva del Nivel Estático de Pozos Asociados a Represas y Pozos no Asociados a Represas.

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín.	Máx.
N.E - PAR (m)	16	-7,68	0,72	9,33	-9,50	-7,10
N.E - PNAR (m)	16	-7,64	0,12	1,55	-7,80	-7,41

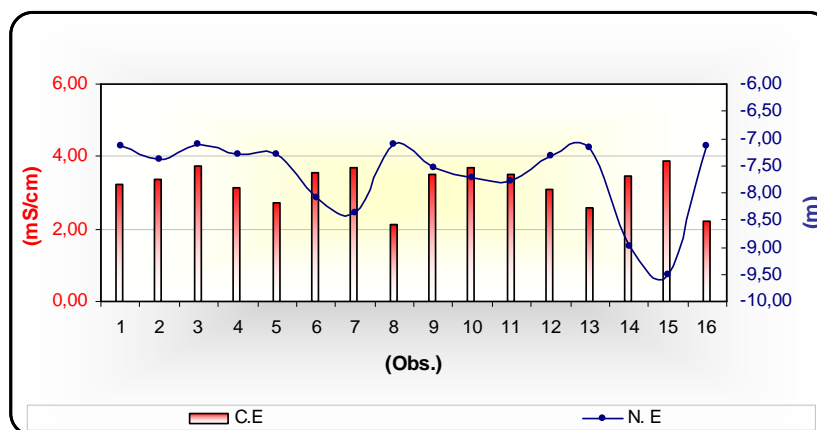
En la **Tabla 4**, puede apreciarse que los pozos sin asociación a represas fueron los que presentaron un valor mayor de C.E equivalente a los 6,42 ms/cm y una menor variación del mismo en el tiempo con un CV 2,95 %.

**Tabla 4:** Estadística Descriptiva de Conductividad Eléctrica en Pozos Asociados a Represas y Pozos no Asociados a Represas.

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín.	Máx.
C.E PAR (ms/cm)	16	3,22	0,55	16,92	2,12	3,88
C.E PNAR (ms/cm)	16	6,42	0,19	2,95	6,22	6,68

Así mismo, los pozos con asociación a represa evidenciaron valores promedios de C.E de 3,22 ms/cm con una mayor oscilación, CV del 16,92 %, manifestando una diferencia con respecto a PNAR, superior a los 3 ms/cm equivalentes a 2,04 grs. sal/l.

**Figura 1:** Distribución Temporal de la Conductividad Eléctrica y el Nivel Estático en Pozos Asociados a Represas.



En la **Figura 1**, se observa la dinámica de la conductividad eléctrica con respecto a las fluctuaciones del nivel estático. Se distingue que los valores máximos de C.E se manifiestan en concordancia con el abatimiento del nivel estático, evidenciando un incremento en la concentración de sales con el descenso del agua en los pozos.



### **Conclusiones:**

- En pozos asociados a represas, los valores promedios de conductividad eléctrica muestran una clara diferencia con respecto a los propios de pozos sin asociación a dichos reservorios. Esta diferencia traducida a contenido salino del agua es superior a los 2 grs. sal/l.
- Con respecto a los valores promedios del nivel estático, no se manifestaron diferencias entre PAR y PNAR. No obstante, al analizar descriptivamente los datos, se pudo observar una mayor fluctuación en el nivel del agua en PAR con valores máximos de ascenso de -7,10 metros y mínimos de abatimiento de -9,50 metros de profundidad. En PNAR los valores de nivel estático se mantuvieron casi constantes sin manifestar variaciones de importancia.
- En PAR, los valores más bajos de conductividad eléctrica y por ende de contenido salino, se manifestaron en concordancia con los registros de nivel del agua más elevados, incrementándose dichos valores en los momentos de mayor descenso del nivel de agua.
- Lo anteriormente expuesto, pone de manifiesto el claro beneficio que le confiere a la captación freática la proximidad a la represa, incrementado tanto calidad como cantidad de agua disponible; lo cual reviste de singular importancia el estudio de dichos sistemas, a fin de optimizar el funcionamiento de los mismos.