

INFORME N° 3

JUNIO 2014

Ing. Orlando M. Bande

Contenido

1.	Introducción	3
2.	Ubicación de Estaciones de Aforos	7
2.1.	Croquis	7
2.2.	Imagen Satelital Google: Localización de Estaciones de Aforos	8
3.	Control de Datos de Aforos	8
3.1.	Río Juramento en El Tunal.....	8
3.2.	Río Salado en Canal de Dios	10
3.3.	Río Salado en El Arenal.....	10
3.4.	Río Salado en Suncho Corral	11
3.5.	Río Salado en RNNº92 - Añatuya.....	12
3.6.	Río Salado en Tacón Esquina.....	12
3.7.	Río Salado en Pinto.....	13
3.8.	Río Salado en Malbrán	14
3.9.	Río Salado en Ea. San Ramón	15
3.10.	Río Salado en RNNº95 (Tostado).....	16
4.	Control de Alturas Hidrométricas y Cotas de Embalses.....	17
4.1.	Cotas de Embalse de Cabra Corral y El Tunal.....	17
4.2.	Alturas Hidrométricas Azud Colonia Dora.....	18
4.3.	Alturas Hidrométricas Y Cotas De Embalse En Tostado	19
5.	Planilla Red Hidrométrica.....	19

1. INTRODUCCIÓN

Considero de interés recordar, en cada informe mensual, los objetivos de este estudio:

- disponer de una red básica de estaciones para realizar mediciones sistemáticas.
- lograr tener continuidad en la obtención de datos de registros hidrológicos en dicha red.
- sistematizar los datos obtenidos en una única Base de Datos
- realizar el control, análisis y tratamiento de la información

Este Sistema de medición, sistematización y procesamiento de variables hidrológicas, servirá no solo para conocer el comportamiento del Río en la cuenca (media e inferior) en todo momento, sino que permitirá analizar, planificar y controlar la utilización y/o aprovechamiento de las aguas en todo su recorrido.

Se entiende que la sistematización de la información histórica y la actual, posibilitará además, la implementación de modelos hidrológicos necesarios para la formulación de Programas de Aprovechamiento Múltiple, el Proyecto de Obras Hidráulicas y avanzar progresivamente hacia la implementación de Modelos de Operación del Sistema de Obras, los que permitirán progresivamente definir pautas de operación de obras de regulación y control, particularmente para crecidas y estiajes del Río.

Se está trabajando mensualmente, en el ***Diseño Básico De Red De Medición Hidrométrica Mínima*** necesaria para caracterizar el comportamiento del sistema en tiempo real, usando estaciones que actualmente funcionan adecuadamente, y proponiendo estaciones hidrométricas complementarias que se estiman necesarias para este cometido.

Estas estaciones, proporcionarán en principio, datos de Altura y Caudal ya que son los parámetros básicos con que deberá estar implementada esta red, para luego configurar una Red De Estaciones Pluviométricas, Freatímetros y demás

parámetros meteorológicos, dentro del área de influencia, necesarios para el conocimiento del comportamiento hidrológico de la cuenca.

En este Informe N°3, además de presentar la tabla de la Red Básica Mínima del Río Juramento – Salado actualizada, continúo con el análisis de la información de **Aforos**, graficando datos históricos con los del corriente año, destacando el dato correspondiente a Junio, incluyendo un somero análisis e interpretación sobre correlación de los datos.

Además, en este informe, iré incorporando Hidrogramas de estaciones limnimétricas y su correlación con estaciones cercanas o compatibles, como así también los niveles de embalses en las obras que se encuentran en la zona de estudio.

Las Estaciones y los parámetros que componen esta estructura son:

Nº	Estación	Provincia	Parámetro
1	Cabra Corral (AES)	Salta	Cota Embalse (M) Y Q. Erogado (M3/S)
2	Tunal (AES)	Salta	Cota Embalse (M) Y Q. Erogado (M3/S)
3	Tunal (SSRR)	Salta	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
4	Canal De Dios (SSRR)	Salta	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
5	Tomas De Riego De MD Y MI (S. Del Agua Salta)	Salta	Sumatoria de Q. Aforados en los canales de cada margen (M3/S)
6	El Arenal (Ssr)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
7	Canal De La Patria (SSRR)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
8	Dique Figueroa (SRH)	S. Del Estero	Cota Embalse (M) Y Q. Erogado por vertedero y canales (M3/S)
9	Canal Jume Esquina (Corporación Riego de Río Dulce)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
10	Suncho Corral (SSRR)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
11	RPNº92 - Añatuya (SSRR)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
12	Azud Colonia Dora (SRH)	S. Del Estero	Cota Embalse (M) Y Q. Erogado (M3/S)
13	Tacón Esquina (MASP y MA)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
14	Pinto (SSRR)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
15	Malbrán (MASP y MA)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
16	Limite Interprovincial (MASP y MA)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
17	Azud Tostado (MASP y MA)	Santa Fe	Cota Embalse (M) Y Q. Erogado (M3/S)
18	Tostado – RN 95 (SSRR)	Santa Fe	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
19	RPNº13 (MASP y MA)	Santa Fe	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
20	RPNº39 (MASP y MA)	Santa Fe	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)

El MASPyMA está iniciando a fines de julio, la instalación de una estación limnipluviográfica nueva, en inmediaciones del Azud Nivelador de Colonia Dora,

provista con sensores limnigráficos, pluviográficos y equipo de adquisición, almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos.

Respecto a los sensores limnigráficos, se procederá a la instalación de dos (2) sensores de nivel, uno ubicado en el cuenco para medir el nivel del embalse y otro ubicado unos 200 m aguas abajo de la presa, donde se encuentra instalada una escala hidrométrica y se han realizado algunos aforos.

Este mismo trabajo, incluye la instalación de una estación hidrométrica automática en las Sección definida en el Puente El Chañar, de la RP 43 Malbrán – Bandera

Está previsto iniciar en el mes de agosto los trabajos de instalación de la estación hidrométrica automática en el Límite Interprovincial Santiago del Estero – Santa Fe, que servirá para cuantificar el caudal exacto que ingresa a la Provincia de Santa Fe y al Azud Nivelador de Tostado.

En este informe, como los anteriores, presento la planilla anexa correspondiente a la estructura preliminar de Base de Datos Hidrométrica, con datos recopilados a partir del 1º de enero del corriente año (Ver COHIFE - ESTRUCTURA PRELIMINAR BASE DE DATOS HIDROMÉTRICA SPJ SALADO.xls). El término “**preliminar**” significa que aún no fue aprobado su diseño, ya que está previsto analizar y acordar su estructura, con los representantes técnicos designados por las provincias de Santiago del Estero y Salta.

Continúo con los análisis de Estaciones de Aforos comparando los datos históricos con los del 2014 (Fuente Base de Datos Hidrológica Integrada – SSRR, APRH de S del Estero, MASP y MA Santa Fe), y agrego análisis limnigraficos de estaciones hidrométricas y de embalses.

Reitero la necesidad de contar con monografías y estudios de Curvas de Descarga en donde los hubiera, para optimizar el desarrollo y mejorar el resultado de este trabajo; los mismos son necesarios para facilitar el control de datos de aforos, y de variaciones temporales en cada sección provocadas por cambios de lugar, cambios en las escalas hidrométricas, procesos erosivos, etc.

Hasta tanto se vaya recopilando la información de otras secciones de control identificadas en la Base de Datos, continuamos con la carga de datos disponibles

en las Estaciones de Aforos localizadas en la Cuenca Media del Río Juramento – Salado, en su cauce principal:

Estaciones con datos disponibles de Altura y Caudal Aforados

Nº	Estación	Provincia	Parámetro
1	Tunal (SSRR)	Salta	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
2	Canal De Dios (SSRR)	Salta	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
3	El Arenal (SSRR)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
4	Suncho Corral (SSRR)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
5	RPNº92 - Añatuya (SSRR)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
6	Tacón Esquina (MASP Y MA)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
7	Pinto (SSRR)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
8	Malbrán (MASP y MA)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
9	Limite Interprovincial (MASP Y MA)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
10	Tostado – RN 95 (SSRR)	Santa Fe	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)

Con respecto a Estaciones transitoriamente sin información disponible, se está trabajando para recopilar la información faltante e ir incorporándola a medida que se obtenga.

Las principales son:

Estación	Organismo
1. Tomas De Riego de M. Izquierda y Derecha	S. Del Agua Salta
2. Canal De La Patria	SSRR
3. Dique Figueroa – El Cero	SRH S. Del Estero
4. Canal Jume Esquina	SRH S. Del Estero (Corp Riego R. Dulce)
5. Azud Melero	SRH S. Del Estero
6. Azud Nivelador Colonia Dora	SRH S. Del Estero
7. RPNº13	MASPyMA
8. RPNº39	MASPyMA

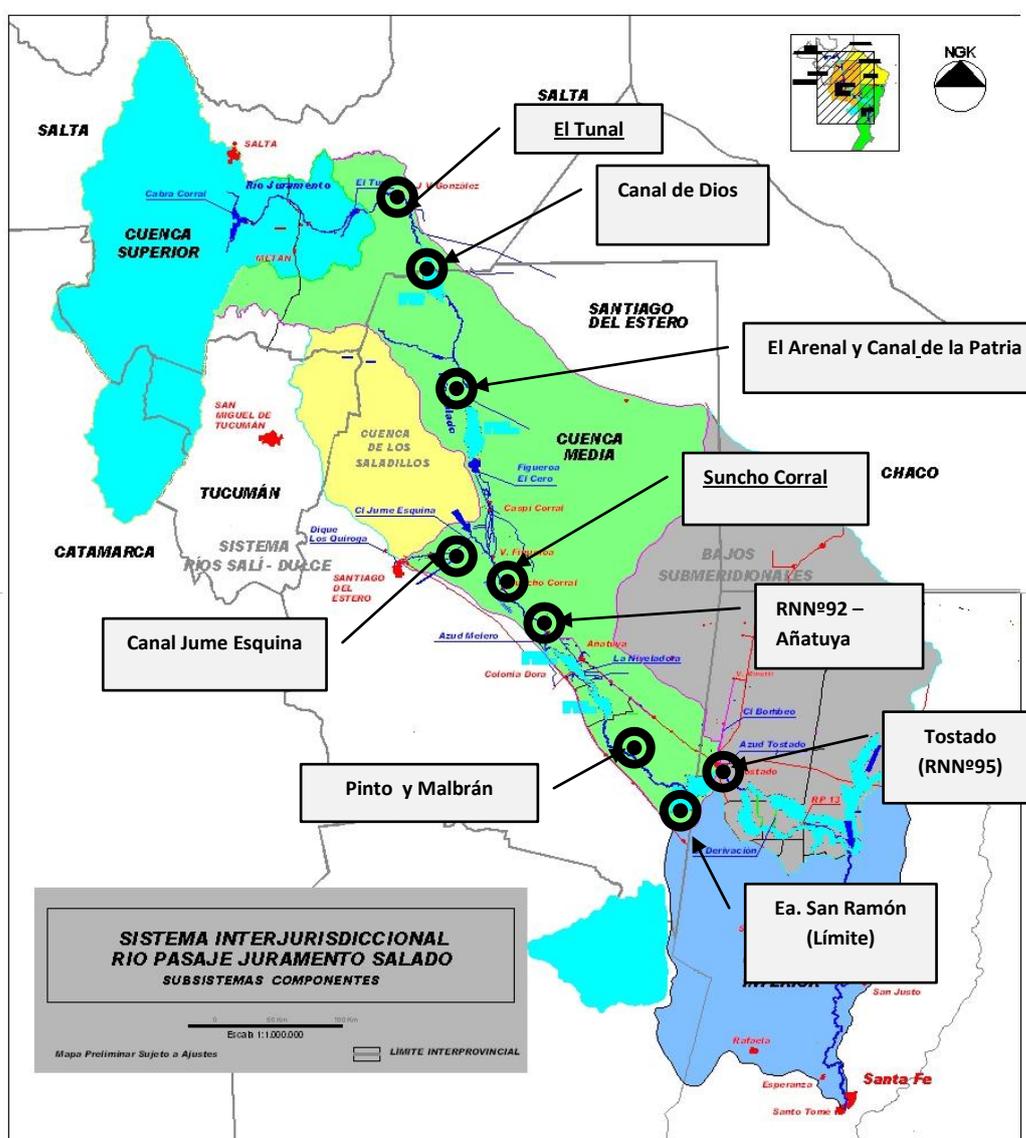
Las estaciones de aforos de la RPNº13 y RPNº39 de Santa Fe poseen aforos, pero por el momento no hay una serie de datos como para realizar un análisis. Se incluyen en la planilla y controlan mensualmente.

Con respecto al Río Salado en el Canal de la Patria, personal de la SRH S. del Estero me comunicó que se tienen algunos aforos sobre el canal pero no sobre el Río Salado. Si no se consigue información o no se implementa como estación de aforos sistemática, lamentablemente tendré que reemplazarla, a pesar de que considero importante dicho lugar para tener información hidrométrica de control.

A la fecha, continuamos sin establecer contacto con el Ing. Santucho de AES y no se dispone de contactos con Responsables Técnicos oficialmente designados por las Provincias de Salta y Santiago del Estero, para participar en este trabajo, lo cual dificulta su avance y el alcance de los objetivos previstos para el presente contrato.

2. UBICACIÓN DE ESTACIONES DE AFOROS

2.1. Croquis

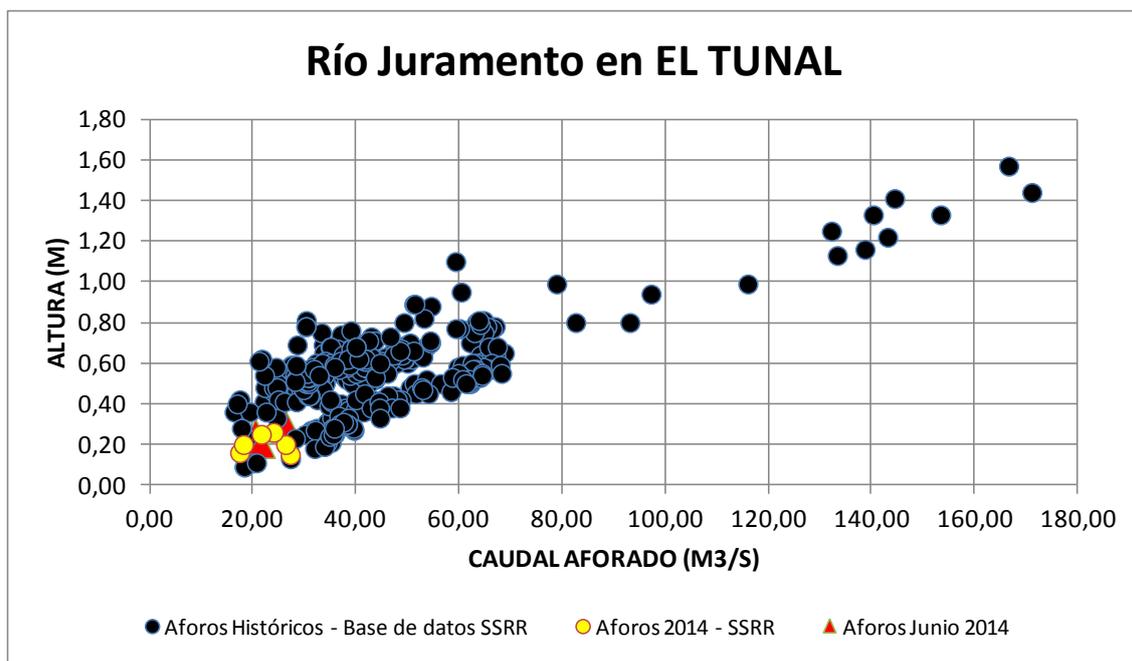


2.2. Imagen Satelital Google: Localización de Estaciones de Aforos



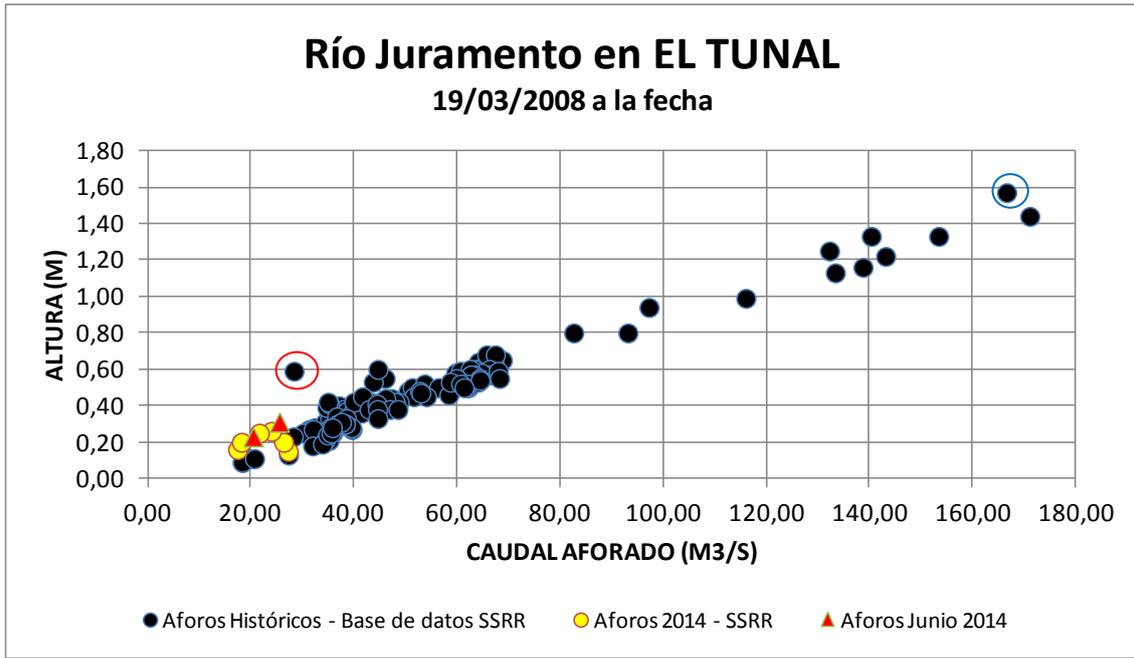
3. CONTROL DE DATOS DE AFOROS

3.1. Río Juramento en EL TUNAL



Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 1998/2013. En amarillo los aforos del año 2014. En rojo el aforo de Junio de 2014.

En el Informe del mes anterior hablamos sobre las dos 2 correlaciones aparentes. Los aforos de este año, con los de Junio inclusive, coinciden con la correlación de aforos actual. Analizando temporalmente los datos, se detecta el cambio en Marzo de 2008.



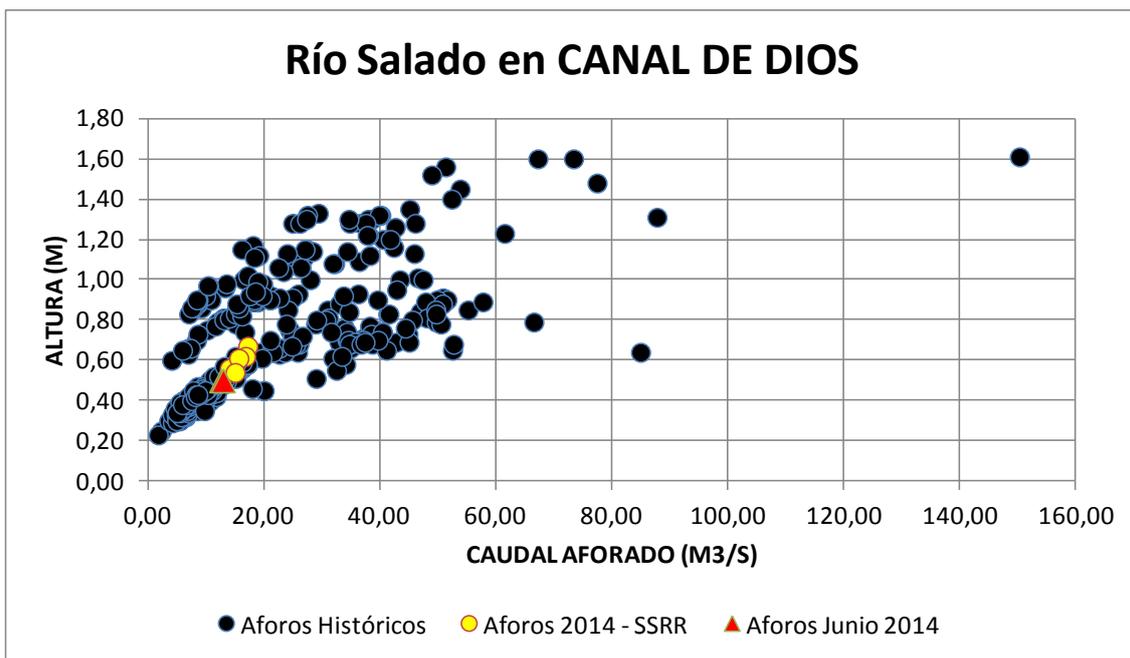
Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2008/2013. En amarillo los aforos del año 2014. En rojo los aforos de Junio de 2014.

Como vemos y salvo el aforo remarcado en el círculo rojo, la correlación desde Marzo/2008 a la fecha es muy buena. El aforo de Junio se encuentra en la nube de puntos.

Debido a la dispersión temporal y a falta de monografía, se realizó la consulta sobre si la marcación enviada de la ubicación de la sección, 180 m aguas abajo del puente es sistemática, o para aforos superiores a los 100 m³/s utilizan el puente. Además, se preguntó si la sección pudo haber cambiado a partir de marzo del 2008.

La respuesta es que la sección marcada es la sección principal, donde se encuentra en funcionamiento el sistema de cable-vagoneta, realizándose sistemáticamente los aforos, y que la sección no ha cambiado considerablemente, pese a que el día 19/03/2008, se produjo una crecida importante, con una altura de 1.57 m y un caudal aforado de 167 m³/s (círculo azul).

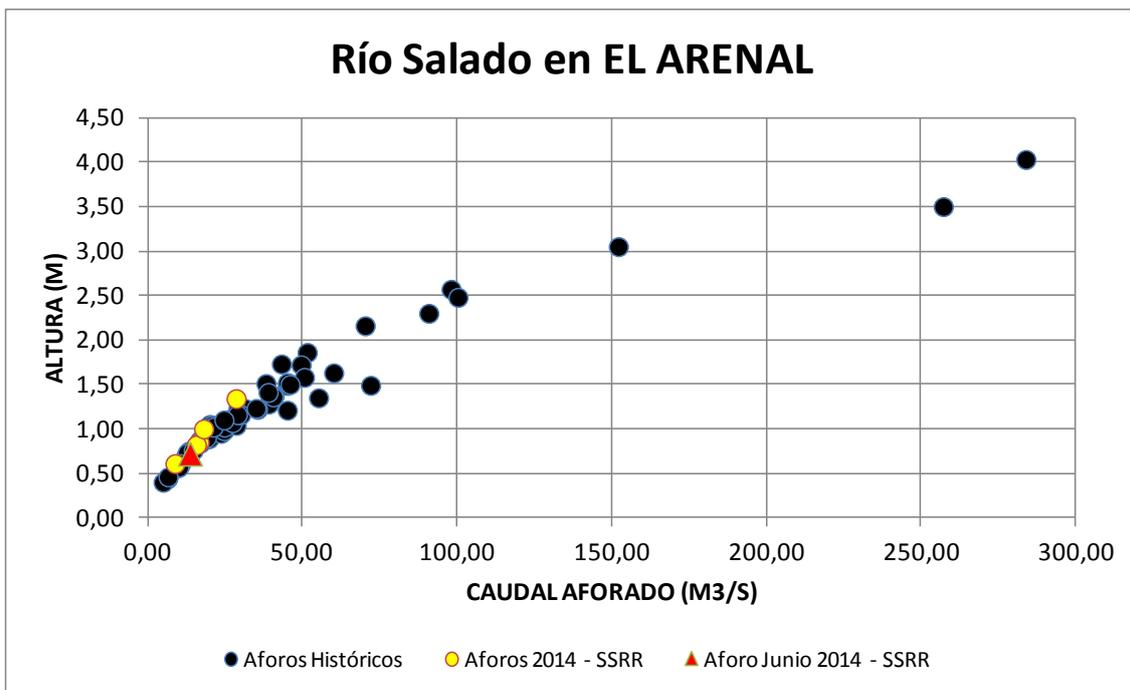
3.2. Río Salado en Canal de Dios



Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 1998/2013. En rojo los aforos de Junio 2014.

Como ya detallamos en el informe anterior, los aforos en esta estación forman pares de valores agrupados, conformando al parecer, distintas secciones de aforos, pero que van variando con el tiempo, sin (al menos en este primer análisis) una lógica. Es necesario contar con la monografía, para verificar estos cambios.

3.3. Río Salado en El Arenal

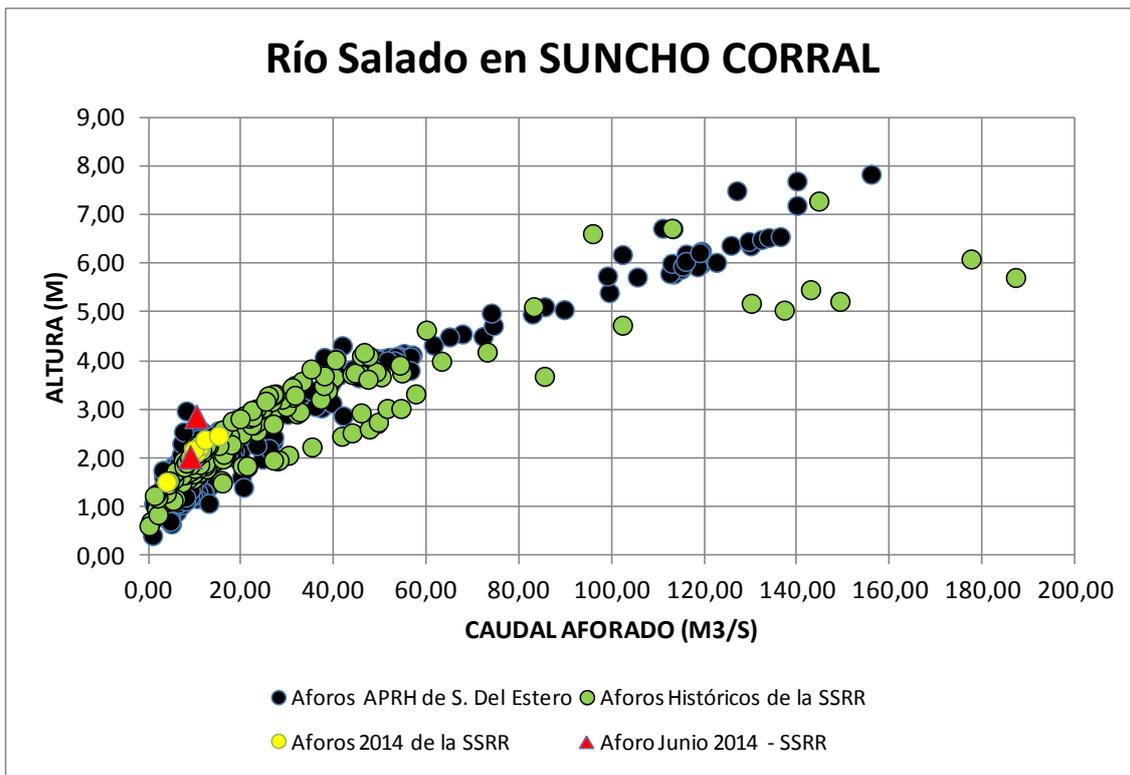


Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2010/2013. En rojo el aforo de Junio 2014.

Como vemos, existe buena correlación de datos, manteniéndose la tendencia sin dispersión para caudales cercanos a los 300 m³/s.

Los aforos de este año, si bien son de caudales bajos, se encuentran dentro de la nube de puntos.

3.4. Río Salado en Suncho Corral



Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2004/2013 y a la APRH de S. del Estero, período 1984/2013. En Rojo los aforos de Junio 2014

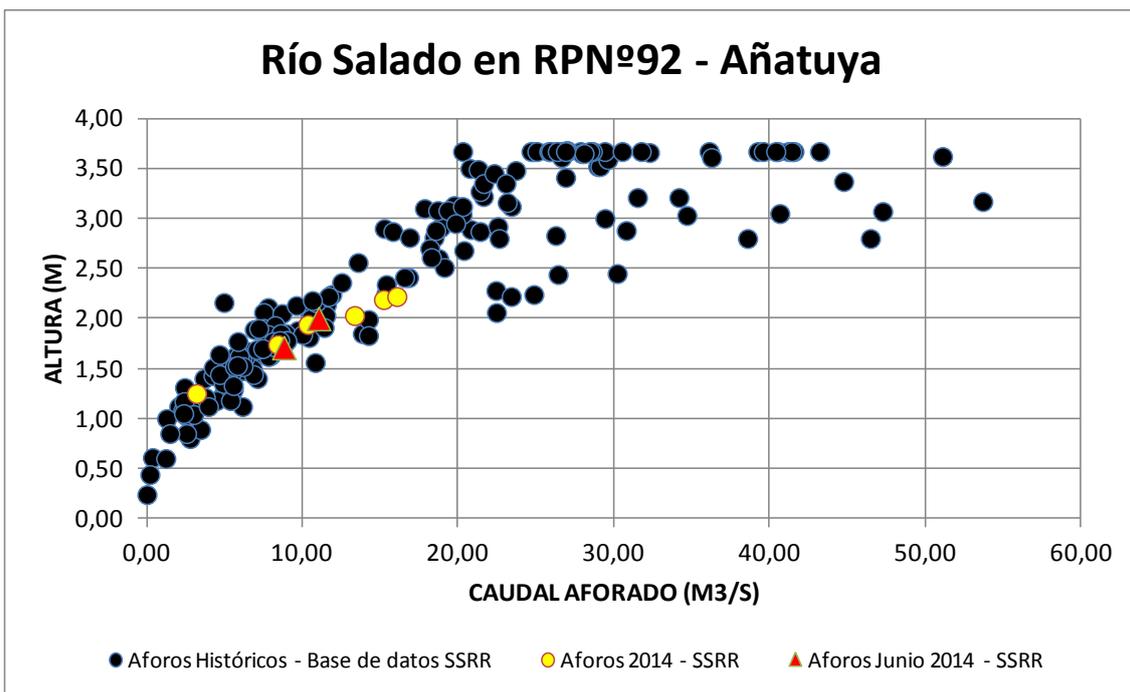
La sección de aforos se encuentra sobre el Puente Metálico que cruza el Río Salado en Suncho Corral. Aforan simultáneamente la Administración Provincial de Recursos Hídricos de Sgo. del Estero, sobre el lateral de aguas arriba, y la SSRR de la Nación, sobre el lateral de aguas abajo.

Como en todas las estaciones, se debería tener la monografía, que incluya el perfil topobatiométrico de la sección para poder analizar la dispersión en la nube de puntos aforados en los históricos de la SSRR para caudales altos.

Hay buena correlación en los datos de la APRH de S. del Estero, y los aforos de este año se alinean sobre esta tendencia, aunque **sugiero revisar** (no significa que estén mal) **el aforo del 23 de Junio**, ya que para una diferencia hidrométrica de 0,83 m hay una diferencia de caudal aforado de apenas 1,35 m³/s. Información dada por el observador de la Provincia de Santiago del Estero, permite inferir que esta anomalía se debería a trabajos reiniciados en la construcción del nuevo puente, situado a unas centenas de metros aguas debajo del puente viejo y de esta estación.

No se poseen aforos del año 2014 de la A.P.R.H. de Santiago del Estero.

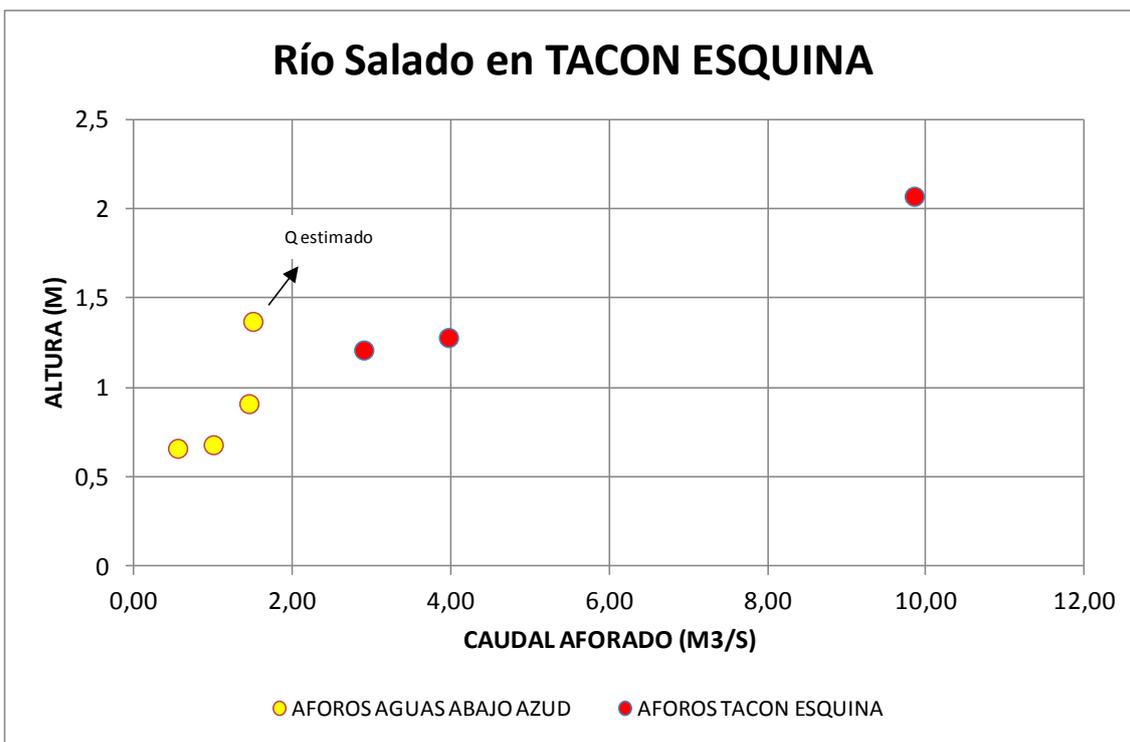
3.5. Río Salado en RNN⁰92 - Añatuya



Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2004/2013. En Rojo los aforos de Junio 2014

Como ya analizamos en el informe anterior, para alturas superiores a 2 m existe una gran dispersión que debe ser analizada, especialmente para alturas superiores a los 3,5 m. En este rango para una misma altura hidrométrica se aforan caudales que van desde los 20 m³/s hasta los 50 m³/s.

3.6. Río Salado en Tacón Esquina



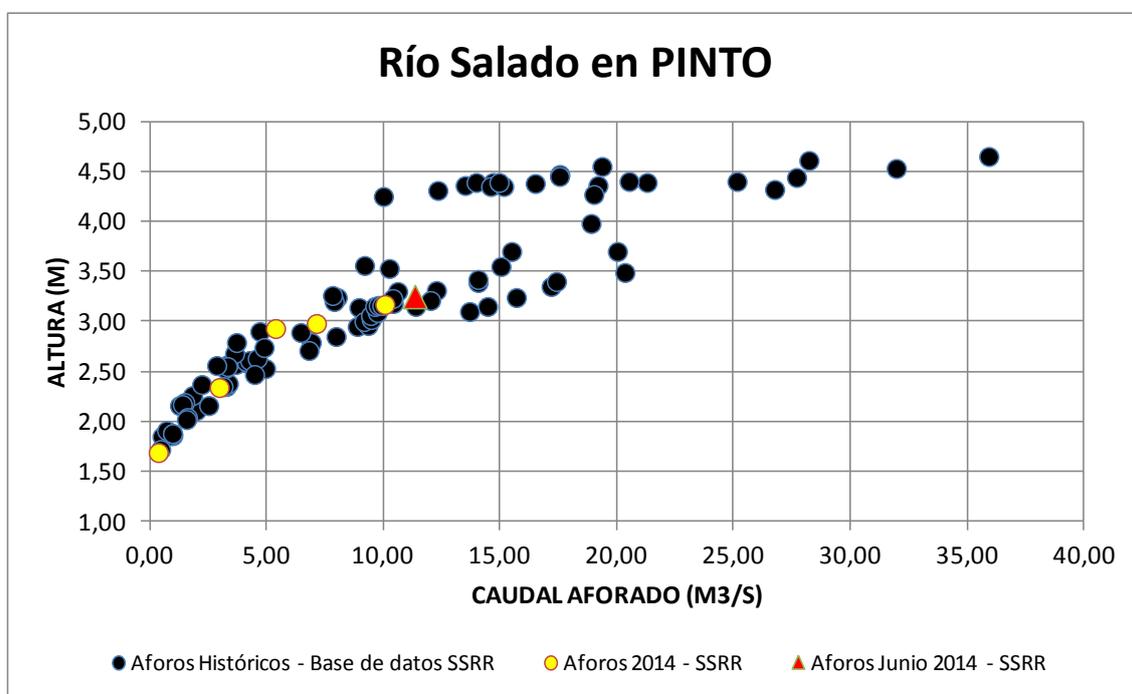
Aforos correspondientes al período Nov/2013 hasta la fecha y fueron realizados por el MASPyMA Santa Fe.

En la zona se aforan dos secciones, una situada a unos 200 m aguas abajo del Azud Nivelador de Colonia Dora y la otra a 3,5 km aguas abajo (por el río), en una pasarela del Paraje Tacón Esquina. Cada una tiene su escala hidrométrica, y se instalaron marcando la misma altura del pelo de agua. Se deberá dar cota IGN a los ceros de cada hidrómetro.

No hay nueva información para analizar. El último aforo ploteado es del 03/04/2014. El MASPyMA está preparando los datos para incorporar oportunamente a este trabajo.

A fines de Julio, se inician los trabajos para instalar una estación hidrométrica automática en inmediaciones del Azud Nivelador de Colonia Dora. Está previsto instalar un sensor de H en la sección situada 200 m aguas debajo de esta obra.

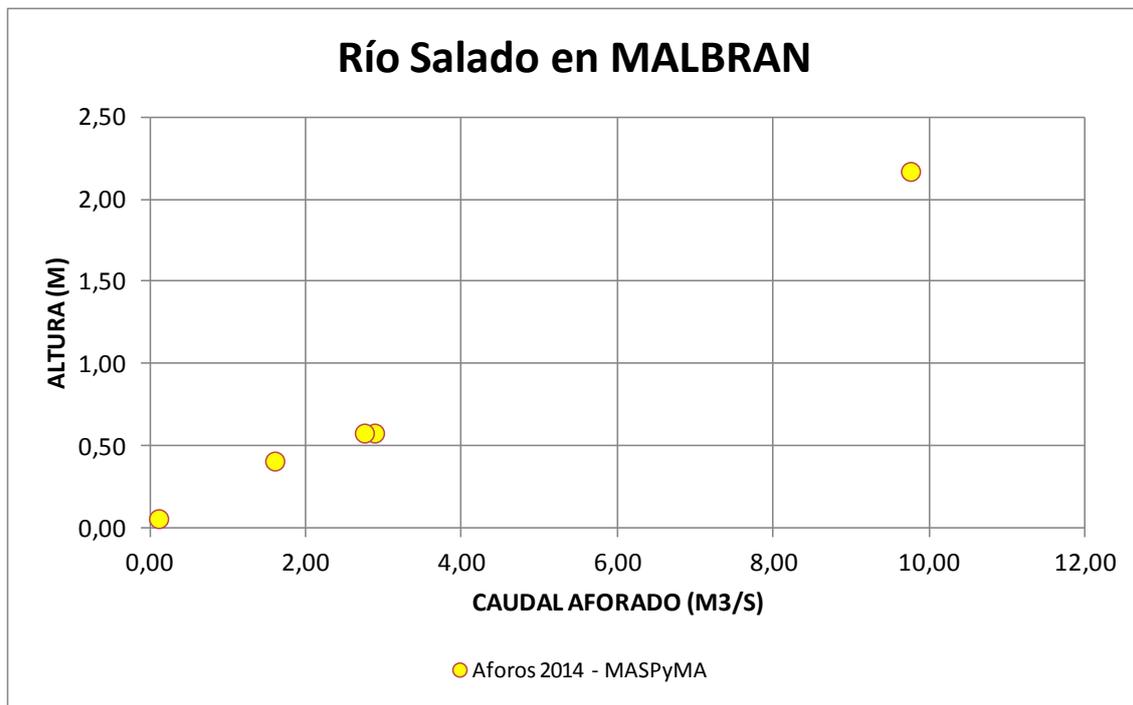
3.7. Río Salado en Pinto



Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2009/2013. En Rojo aforo de Junio 2014.

Los caudales aforados durante el año 2014, se ajustan perfectamente a la nube de puntos para ese rango. Se deberá analizar las condiciones topográficas y batimétricas de la sección de aforos para estudiar la dispersión para alturas superiores a los 3 m.

3.8. Río Salado en Malbrán

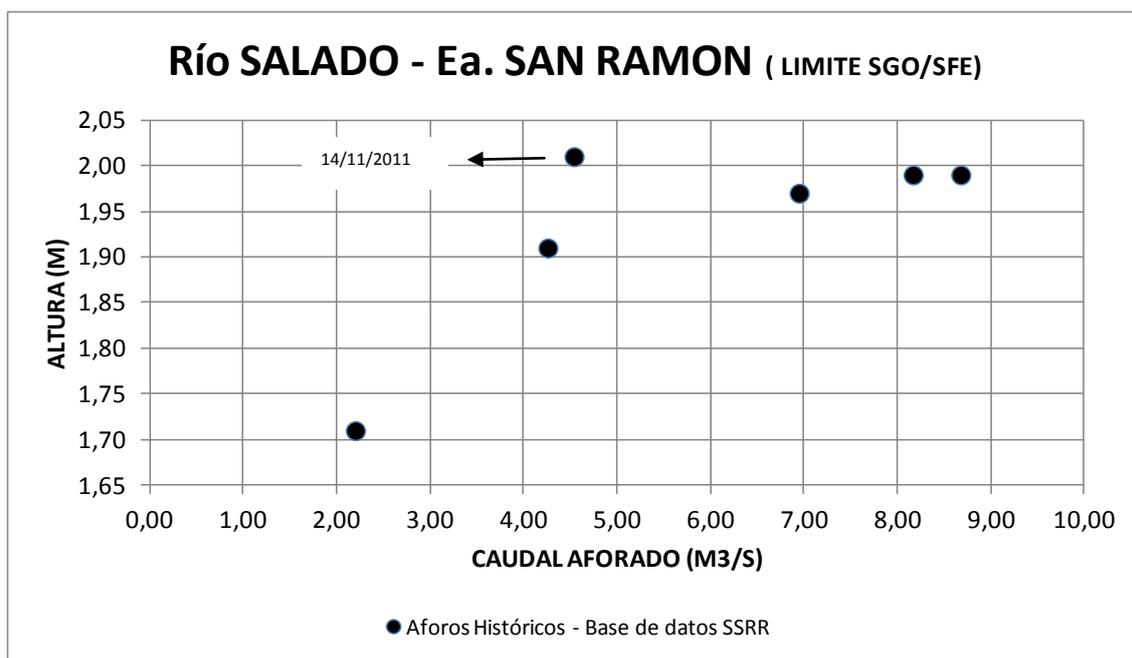


Con pocos aforos, al parecer hay una buena correlación. Será importante aforar en crecidas para ajustar estos valores.

No hay nueva información para analizar. El último aforo ploteado es del 03/04/2014. El MASPyMA está preparando los datos para este informe

A fines de Julio, se inician los trabajos para instalar una estación hidrométrica automática en esta sección conocida como Puente el Chañar de la RP 43 Malbrán – Bandera.

3.9. Río Salado en Ea. San Ramón

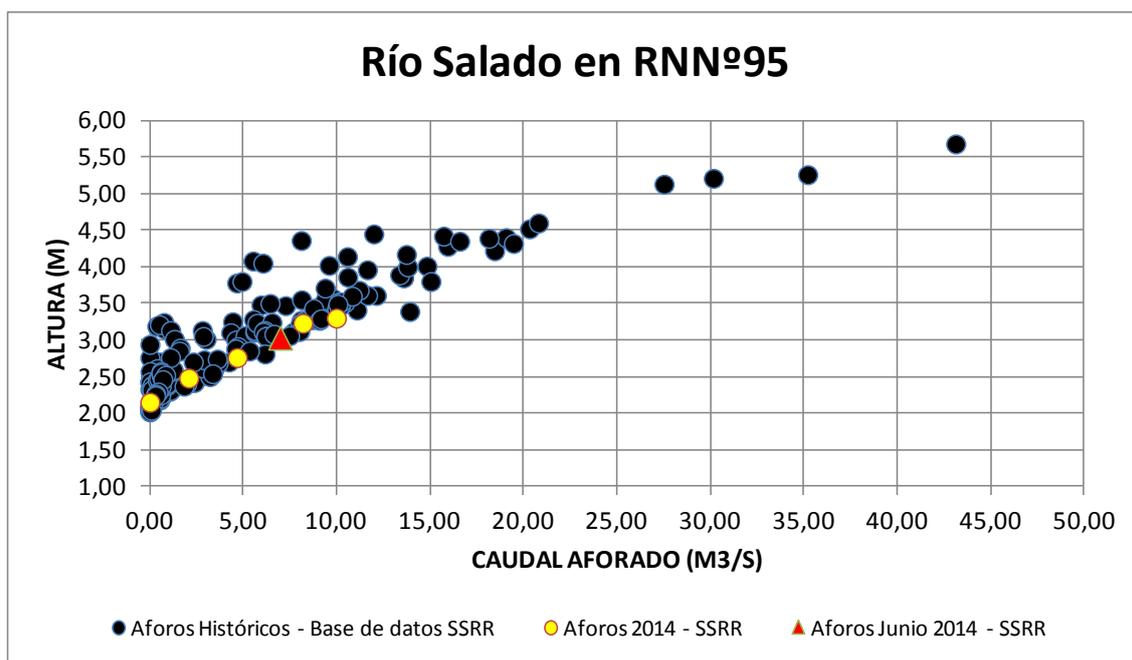


Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2010/2011

Son pocos aforos para analizar, pero se deberá estudiar que pasa con alturas hidrométricas superiores a los 2 metros. En estos casos es importante contar con el perfil batimétrico y topográfico de la sección.

En agosto se inician los trabajos para instalar una estación hidrométrica automática en esta sección, localizada en el Límite Interprovincial Santiago del Estero – Santa Fe, que servirá para cuantificar el caudal exacto que ingresa a esta Provincia y al Azud Nivelador Tostado.

3.10. Río Salado en RNN^º95 (Tostado)

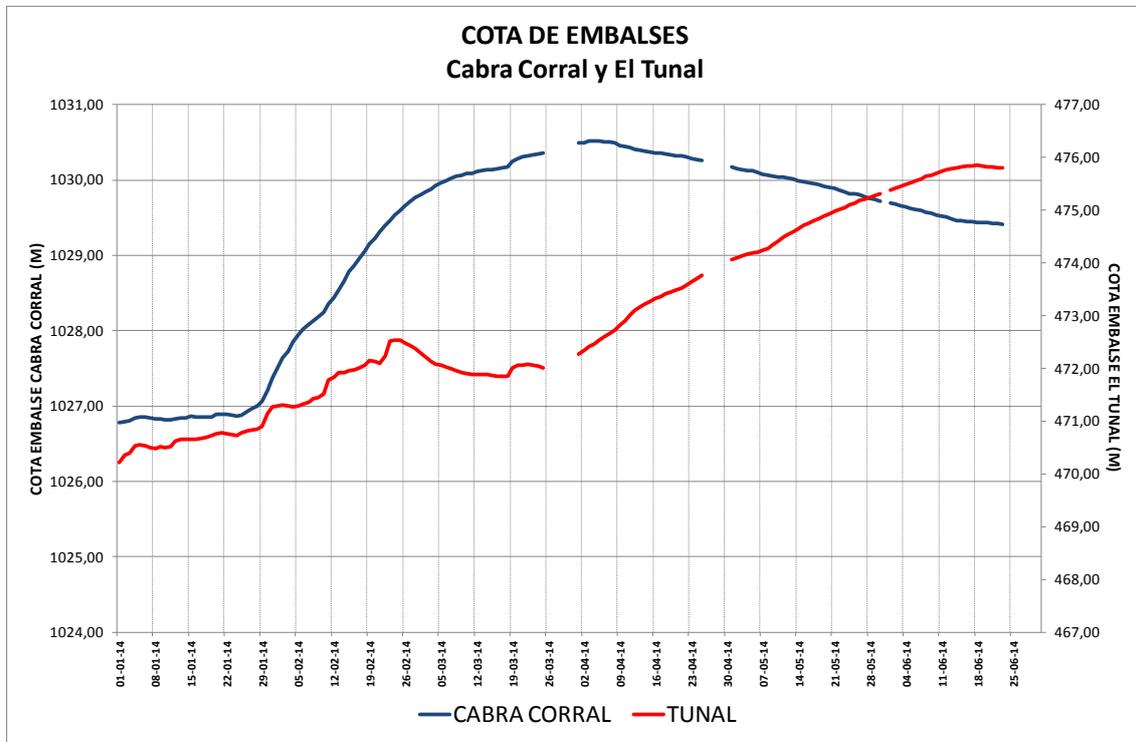


Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2004/2013. En Rojo el aforo de junio 2014.

Como vemos en círculos amarillos, los caudales aforados durante el 2014 se sitúan sobre el límite inferior de la nube de puntos histórica, pero se deberá tener en cuenta, y deberá formar parte de la monografía de la estación, la puesta en funcionamiento del Azud Nivelador de Tostado que se encuentra inmediatamente aguas arriba de esta sección.

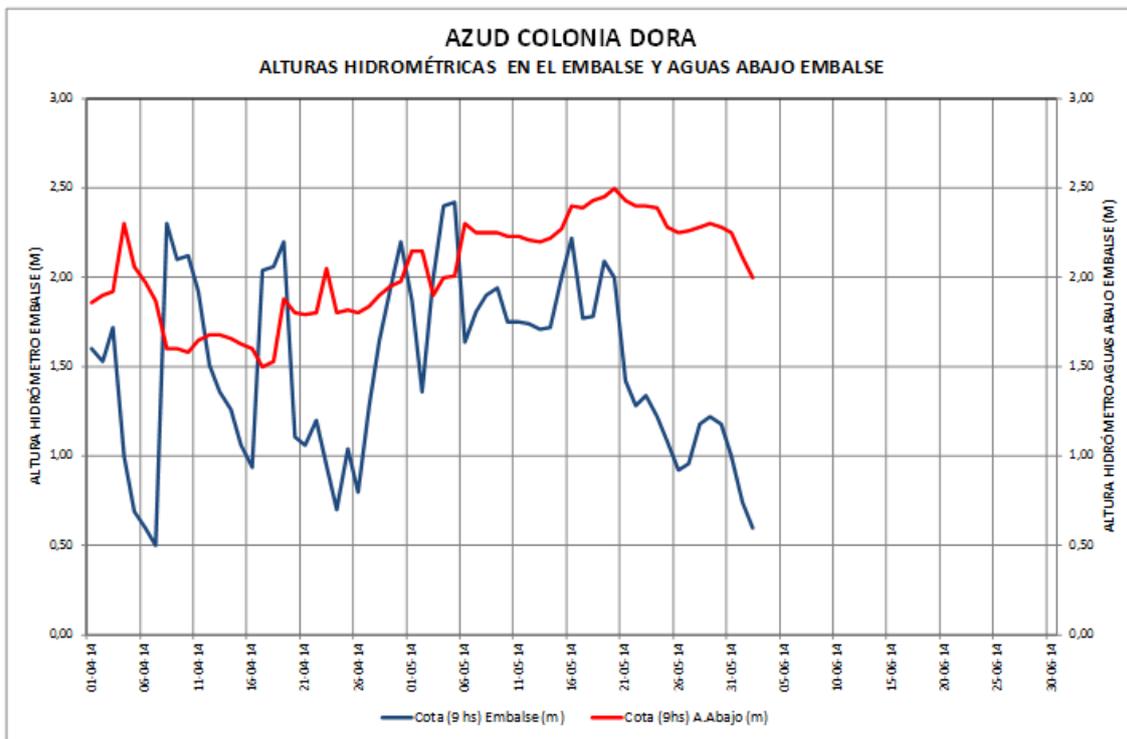
4. CONTROL DE ALTURAS HIDROMÉTRICAS Y COTAS DE EMBALSES

4.1. Cotas de Embalse de Cabra Corral y El Tunal



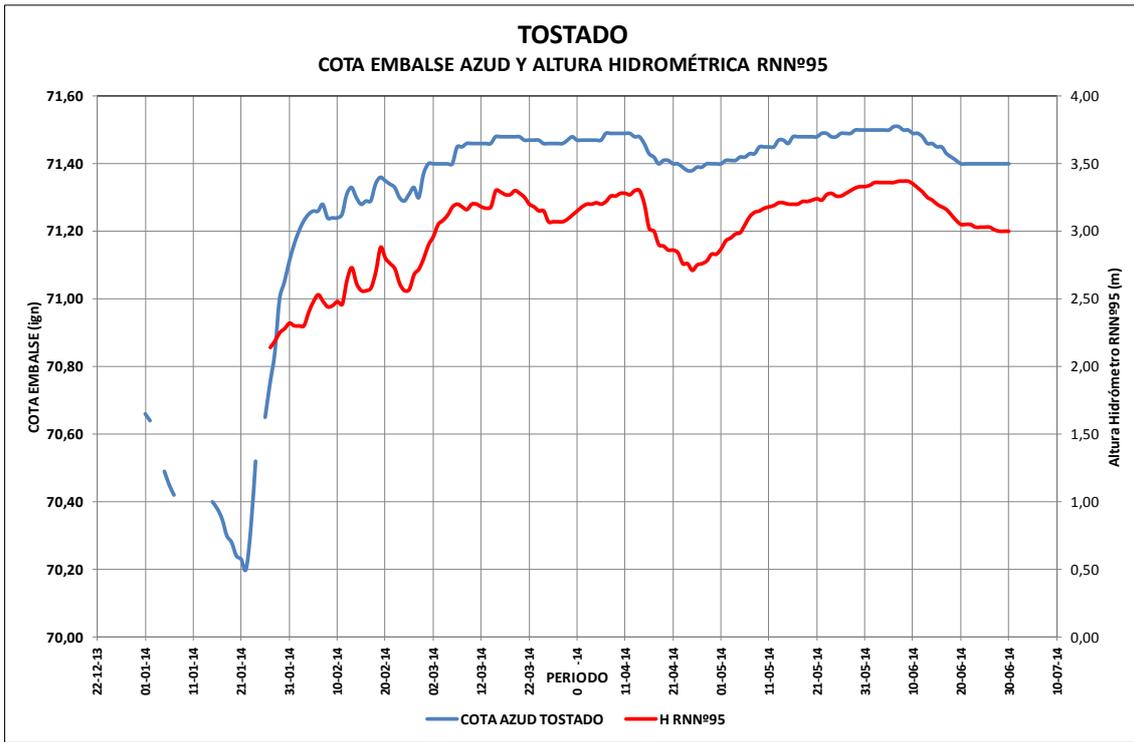
En esta gráfica, se pueden apreciar los movimientos de embalses en ambas represas a partir de enero de 2014. Cabra Corral, con un embalse en aumento hasta principios de Abril y luego disminuyendo hasta la fecha. El Tunal, aguas abajo de Cabra Corral, con una tendencia creciente de embalse desde principio de año.

4.2. Alturas Hidrométricas Azud Colonia Dora



Para este estudio, solamente se tienen datos a partir de abril y hasta el 2 de junio. Se observan las variaciones en las alturas del embalse y del hidrómetro de aguas abajo. Estas variaciones es probable que se deban a políticas de riego y que para una mejor comprensión del sistema, deberían ser analizadas en conjunto con el Responsable Técnico que designe la Provincia de Santiago Del Estero.

4.3. Alturas Hidrométricas Y Cotas De Embalse En Tostado



En este gráfico vemos las variaciones en los niveles del embalse y en el hidrómetro de la RNNº95

5. PLANILLA RED HIDROMÉTRICA

Se adjunta a este informe como Anexo la Planilla de la Red Hidrométrica con la información recibida (**COHIFE - PLANILLA RED BASICA.XLS**).

Ing. Orlando Bande
Abril de 2014

INFORME N° 3

ANEXO PLANILLA

(COHIFE - ESTRUCTURA PRELIMINAR BASE DE DATOS HIDROMÉTRICA SPJ SALADO.xls)

JUNIO 2014

Ing. Orlando M. Bande