

INFORME N° 8

**NOVIEMBRE
2014**

Ing. Orlando M. Bande

Contenido

1.	Introducción	4
1.1.	Objetivos de este estudio	4
1.2.	Reunión Del Comité Técnico De La Cuenca Del Río Juramento Salado	6
1.3.	Estaciones Automáticas	7
1.3.1.	Paso De Las Piedras (B2)	7
1.3.2.	Malbrán (B1).....	8
1.3.3.	Tostado RPNº95 (B2).....	8
1.3.4.	Salado RPNº13 (B1)	8
1.4.	Instalación de Estaciones	9
1.4.1.	Azud Nivelador de Colonia Dora.....	9
1.4.2.	Estación Hidrométrica Límite Interprovincial.....	9
1.5.	Estructura Preliminar De Base De Datos Hidrométrica.....	10
1.5.1.	Provincia de Salta.....	10
1.5.2.	Provincia de Santiago del Estero	11
1.5.3.	Provincia de Santa Fe	11
1.5.4.	Estaciones de Aforos	12
1.5.5.	Estaciones de Aforos a Implementar	13
2.	Ubicación de Estaciones de Aforos	14
2.1.	Croquis	14
2.2.	Imagen Satelital Google: Localización de Estaciones de Aforos	15
2.3.	Información Hidroclimática (SMN).....	15
2.3.1.	Precipitación Observada/Registrada en la Cuenca del Plata: Acumulada	15
2.3.2.	Precipitación Observada/Registrada en la Cuenca del Plata: Anomalía	16
3.	Control de Datos de Caudales y Aforos.....	16
3.1.	Aforos Río Juramento en El Tunal	16
3.1.1.	Ubicación de de Sección de Aforos	16
3.1.2.	Ploteo de Aforos.....	17
3.2.	Río Salado en Canal de Dios	18
3.2.1.	Ubicación de la Sección de Aforos	18
3.2.2.	Ploteo de Aforos.....	19
3.2.3.	Análisis Histórico De Los Aforos	20
3.2.4.	Curva de Descarga.....	21
3.2.5.	Gráfico Comparativos de Caudales	22
3.3.	Río Salado en El Arenal.....	22
3.3.1.	Ubicación de la Sección de Aforos	22
3.3.2.	Ploteo de Aforos.....	23
3.4.	Dique Figueroa (El Cero).....	24
3.5.	Canal Jume Esquina.....	25
3.5.1.	Ubicación del Canal y el Aforador	25
3.5.2.	Transvase Canal Jume Esquina Al Rio Salado	26
3.6.	Río Salado en Suncho Corral	27
3.6.1.	Ubicación De La Sección Y Obras	27
3.6.2.	Ploteo de Aforos.....	28
3.7.	Río Salado en RNNº92 – Añatuya.....	29
3.7.1.	Ubicación de la Estación de Aforos	29
3.7.2.	Ploteo de Aforos.....	29

3.7.3.	Hidrograma de la Estación	30
3.8.	Río Salado en Tacón Esquina.....	30
3.8.1.	Ubicación de la Estación.....	31
3.8.2.	Ploteo de Aforos.....	31
3.9.	Río Salado en Pinto.....	32
3.9.1.	Ubicación de la Estación.....	32
3.9.2.	Ploteo de Aforos.....	33
3.10.	Río Salado en Malbrán	33
3.10.1.	Ubicación De La Sección.....	33
3.10.2.	Curva de Descarga.....	34
3.10.3.	Hidrograma.....	35
3.11.	Río Salado Límite Interprovincial en Ea. San Ramón.....	36
3.11.1.	Ubicación de la Estación.....	36
3.11.2.	Alturas Hidrométricas	37
3.11.3.	Ploteo de Aforos.....	37
3.12.	Río Salado en RNNº95 (Tostado).....	38
3.12.1.	Ploteo de Aforos.....	38
3.13.	Azud Tostado.....	38
4.	Control de Alturas Hidrométricas y Cotas de Embalses.....	39
4.1.	Cotas de Embalse de Cabra Corral y El Tunal.....	39
4.2.	Alturas Río Juramento en El Tunal	40
4.3.	Alturas Hidrométricas Azud Colonia Dora.....	41
4.4.	Alturas Hidrométricas Y Cotas De Embalse En Tostado	42
5.	Planilla Red Básica Hidrométrica.....	42

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de la redacción de cada informe es intentar que sean unitarios en sí mismos, y que la repetición de conceptos vertidos en algunos puntos sirva para que los interesados puedan leerlo como una unidad independiente sin necesidad de recurrir a informes anteriores para su interpretación, salvo para casos especiales o para la búsqueda de algún dato puntual.

1.1. Objetivos de este estudio

- disponer de una red básica de estaciones para realizar mediciones sistemáticas.
- lograr 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

La sistematización consiste en el procesamiento de los datos de las variables medidas en cada estación hidrométrica a medida que se recibe, y luego se almacena. Esto permite conocer el comportamiento del río en la cuenca (media e inferior) en todo momento, con datos analizados, en tiempo real o en períodos relativamente cortos, dependiendo del método de observación o medición en cada lugar. Además permite analizar y cuantificar el uso del recurso en diferentes tramos del río monitoreando su aprovechamiento. Se abre así la posibilidad de planificar los diferentes usos del agua, en forma conjunta con los responsables de cada provincia, con el propósito de racionalizar su aprovechamiento en situaciones de estiaje críticas; o de tomar las medidas de prevención y control en caso de crecidas.

Es importante destacar que la sistematización de la información histórica y la actual, facilitará la implementación de modelos hidrológicos necesarios para la formulación de Programas de Aprovechamiento Múltiple, el Proyecto de Obras Hidráulicas y permitirá avanzar progresivamente hacia la implementación de Modelos de Operación del Sistema de Obras, los que permitirán **definir pautas de**

operación de obras de regulación y control, particularmente para crecidas y estiajes del Río.

Mensualmente, se trabaja en el almacenamiento de datos, su procesamiento y control, y además se realizan cambios parciales en el ***Diseño Básico De Red De Medición Hidrométrica Mínima*** conforme van surgiendo necesidades de estudios necesarios para caracterizar el comportamiento del río en tiempo real, usando estaciones que actualmente funcionan adecuadamente, y proponiendo estaciones hidrométricas complementarias que se estiman necesarias para este cometido, tal como se planteó en la Reunión Del Comité Técnico De La Cuenca Del Río Juramento Salado (Punto 1.2).

La configuración actual y los parámetros básicos con que está implementada la red, es proporcionar datos de Alturas Hidrométricas, Cotas de Embalses y Caudales Aforados y/o Calculados.

El objetivo posterior será configurar una Red De Estaciones Pluviométricas, de Freatímetros y demás parámetros meteorológicos, dentro del área de estudio, necesarios para el conocimiento del comportamiento hidrológico de la cuenca.

En este Informe, se presenta la tabla de la Red Básica Mínima del Río Juramento – Salado actualizada con los datos disponibles del mes de **Noviembre de 2014**, se realiza un análisis de la información de **Caudales, Alturas y Cotas de Embalse**, graficando datos históricos con los del corriente año, destacando el dato correspondiente al mes de Noviembre, e incluyendo un somero análisis e interpretación sobre correlación de los datos, especialmente el del mes en curso.

Se incluyen en este informe, imágenes (Google Earth Pro con Licencia propia adquirida) de las secciones de aforos que presentan dispersión de pares de valores de Altura – Caudal. En estas escenas es posible observar la zona de emplazamiento de estaciones, mientras se esperan las monografías correspondientes.

Además, se analizan 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.

1.2. Reunión Del Comité Técnico De La Cuenca Del Río Juramento Salado

El 30 de octubre de 2014 se realizó dicha reunión en el hotel Puerto Amarras de la ciudad de Santa Fe, con la presencia de representantes de las provincias de Santa Fe y Santiago del Estero y de la SSRH de la Nación.

Por la Provincia de Santa Fe estuvieron presentes Ricardo Giacosa (Subsecretario de Recursos Hídricos) y Norberto Cammisi (Subdirector de Programas Estratégicos).

Por la Provincia de Santiago del Estero, Abel Tévez (Ministro del Agua y Medio Ambiente) y Antonio Gallego (Asesor del Gobierno de Santiago del Estero).

Por la Subsecretaría de Recursos Hídricos, Andrés Rodríguez (Director Nacional de Conservación y Protección de los Recursos Hídricos (DNCYPRH), Javier Pascuchi (Coordinador Área Cuencas Hídricas – DNCYPRH y Andrea Valladares (DNCYPRH).

No hubo autoridades presentes de la Provincia de Salta.

Estuve presente en dicha reunión por el COHIFE por el contrato realizado para procesar información hidrológica de la cuenca.

El detalle de lo tratado en dicha reunión figura en el Acta suscripta, que no transcribo por estar aún en borrador y en consideración.

Puedo adelantar que los miembros del Comité Técnico presentes estuvieron de acuerdo en la conformación de una unidad operativa de registros de caudales de la cuenca del río Juramento-Salado, que podría llamarse Base de Datos Única (BDU), que tenga a su cargo la recepción de información de la cuenca. Esta unidad operativa tendría que solicitar información a distintas instituciones como, por ejemplo, AES y ORSEP.

En la misma reunión, se propuso **implementar nuevas estaciones y sistematizar observaciones en otras ya instaladas**, para optimizar el conocimiento del comportamiento del río y enriquecer la información en la Base de Datos.

Dichas estaciones serían:

1. Río Salado en Canal de Dios

2. Río Salado en Santo Domingo
3. Río Salado en Santos Lugares
4. Río Salado en Canal de la Patria (el caudal del Horcones se estimará por diferencia)
5. Arranque del Canal Gini
6. Canal Gini en Ruta 5
7. Río Salado (cárcava) en Ruta 5
8. Canal Jume Esquina / La Guardia en Barrialito
9. Río Salado en Suncho Corral
10. Río Salado en Añatuya-Ruta 92 (con ajuste por efecto remanso) (Melero y Sauce por diferencia)
11. Río Salado en Malbrán
12. Río Salado en Pinto (para estimar las pérdidas en el bañado Navicha).

1.3. Estaciones Automáticas

Desde hace unos meses, incluyo datos de estaciones con sensores remotos que transmiten en tiempo real por la Red Orbcomm, pertenecientes al MASPyMA.

La descripción de cada Estación y su clasificación en base al sensor la realicé en el informe N° 5 de Agosto.

Recordamos las estaciones comprendidas en este sistema:

1.3.1. Paso De Las Piedras (B2)

Corresponde al **Río Salado en RPN°39**, Provincia de Santa Fe y se recibe información desde el 06/08/2014.

Los datos de este sensor corresponden a datos tomados a las 0:00 hs y mide Alturas Hidrométricas y Oxígeno Disuelto.

Recordamos que además de recibir información en tiempo real del sensor, el MASPyMA envió datos de Alturas Medias Diarias y Caudales Medios Diarios desde el 19/05/2011 al 31/03/2014, los que deberán ser actualizados.

Los datos correspondientes al año 2014 fueron grabados en la Planilla de la Base de Datos. En la misma, los Caudales son valores calculados, pero cuando se dispone de aforos, se le da prioridad a este valor.

Las expresiones la curva de descarga ajustada son (**Fuente MASPpyMA**):

- **1.83 m ≤ h ≤ 8.00 m: $Q = 0.8854012 * (h - 1.461328)^{2.911797}$**
- **h > 8.00 m: $Q = 1361.719 * h - 10581.65$**

h: altura de escala (MASPyMA) [m], Q: caudal [m³/s].

1.3.2. Malbrán (B1)

Corresponde a datos de alturas hidrométrica del **Río Salado en el Puente El Chañar sobre la RP N°43 Malbrán – Bandera** localizada en la Provincia de Santiago del Estero; se recibe información desde 08/08/2014, con interrupciones. Dado que no registra valores en horarios fijos, se toman como referentes los más próximos a las 09:00 hs (OMM). (**Ver Punto 3.10**)

1.3.3. Tostado RPN°95 (B2)

Corresponde a datos de Alturas Hidrométricas del Río Salado en el puente sobre la RNN°95 en la ciudad de Tostado, Provincia de Santa Fe.

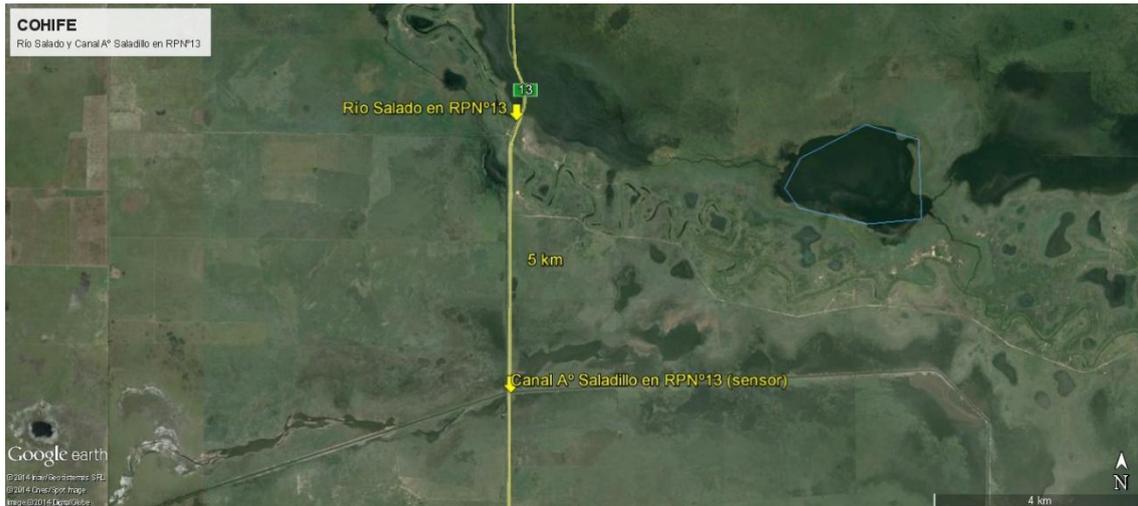
Si bien **esta sección posee observador**, a partir del 04 de Agosto se reciben datos de la estación automática en tiempo real, controlándose los datos de ambos registros. (**Ver Punto 3.12**)

1.3.4. Salado RPN°13 (B1)

Corresponde a alturas hidrométricas del canal Arroyo Saladillo en la RP N°13, en la Provincia de Santa Fe y se reciben datos desde el 07/08/2014.

El sensor se ubica sobre el canal Arroyo Saladillo, que además de captar los excedentes de su cuenca, capta los desbordes que produce el Salado, en su intersección con la RPN°13, hacia el sur (5 km), y que son de gran magnitud, comparado con los caudales que van sobre el cauce propio del Río Salado.

La información de este sensor se tomará como control mientras se implementa sobre el cauce principal del Río Salado.



Ubicación del sensor sobre la Ruta Provincial N° 13

1.4. Instalación de Estaciones

1.4.1. Azud Nivelador de Colonia Dora

Recordamos en este informe que el MASPyMA ya concluyó la instalación de una estación limn pluviográfica nueva, en inmediaciones del Azud Nivelador de Colonia Dora, provista con sensores limnigráficos, pluviográficos y equipo de adquisición, almacenamiento y transmisión de datos.

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

La información hidrométrica del observador de esta estación se recibe normalmente con una periodicidad semanal, con tres lecturas diarias (9, 15, 21hs), pudiendo aumentar la frecuencia de envío cuando se lo solicita.

Las actuales lecturas las realiza un observador en el hidrómetro situado en el embalse o “cuenco” (aguas arriba) y en el situado inmediatamente aguas abajo, lugar nombrado “Ala Vertedero” y que figuran como **Cota (9 hs) Embalse (m)** y **Cota (9hs) A. Abajo (m)** respectivamente en la Planilla de la Base de Datos.

1.4.2. Estación Hidrométrica Límite Interprovincial

Se realizó la instalación de la estación hidrométrica automática en el Límite Interprovincial Santiago del Estero – Santa Fe, provista de un sensor de presión, e

implementándose como Estación de Aforos sistemática, que servirá para cuantificar el caudal que ingresa a la Provincia de Santa Fe y al Azud Nivelador de Tostado. (Ver punto 3.11).

1.5. Estructura Preliminar De Base De Datos Hidrométrica

La planilla Anexa a este informe corresponde 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.

Las Estaciones y los parámetros que componen esta estructura actualizada pertenecen a la Provincia de Salta, Provincia de Santiago del Estero y a la Provincia de Santa Fe.

1.5.1. Provincia de Salta

SALTA	CAUDALES DIARIOS	AES CABRA CORRAL	Cota Embalse (m)
			Q. Erogado (m3/s)
		AES TUNAL	Cota Embalse (m)
			Q. Erogado (m3/s)
	AFOROS	SSRHN TUNAL	H (m)
			Q. Aforado (m3/s)
	AFOROS	SSRHN CANAL DE DIOS (AA)	H (m)
			Q. Aforado (m3/s)
AFOROS	S. del Agua Salta Tomas de Riego	Sumatoria de Q. Aforados MI (m3/s)	
		Sumatoria de Q. Aforados MD (m3/s)	

1.5.2. Provincia de Santiago del Estero

SGO. DEL ESTERO	AFOROS	SSRHN EL ARENAL	H (m)
			Q. Aforado (m3/s)
	AFOROS	SSRHN CANAL DE LA PATRIA	H (m)
			Q. Aforado (m3/s)
	CAUDALES DIARIOS	SRH S. del Estero DIQUE FIGUEROA	Cota Embalse (m)
			Canal Gini
			Q. Erogado (m3/s)
			Canal S Jorge
			Q. Erogado MI (m3/s)
		Vertedero	
		Q. Erogado (m3/s)	
	AFOROS	SRH S. del Estero (Corp Riego R. Dulce) Canal Jume Esquina	H (m)
			Q. Aforado (m3/s)
		SSRHN SUNCHO CORRAL	H (m)
Q. aforado (m3/s)			
AFOROS	SRH S. del Estero Azud Melero	Canal El Sauce	
		Q. Erogado (m3/s)	
		Canal Melero	
		Q. Erogado (m3/s)	
AFOROS	SSRHN RPNº92 - AÑATUYA	H (m)	
		Q. aforado (m3/s)	
ALTURAS	SSRHN AZUD COLONIA DORA (La Niveladora)	Cota (9 hs)	
		Embalse (m)	
		Cota (9hs) A.Abajo (m)	
AFOROS	S del A MASP y MA TACÓN ESQUINA	H (m)	
		Q. aforado (m3/s)	
AFOROS	SSRHN PINTO	H (m)	
		Q. aforado (m3/s)	
AFOROS	S del A MASP y MA MALBRAN	H (m)	
		Q. aforado (m3/s)	

1.5.3. Provincia de Santa Fe

SANTA FE	AFOROS	S del A MASPyMA LIMITE INTERPROVINCIAL	H (m)
			Q. aforado (m3/s)
	CAUDALES DIARIOS	SRT Bombeo Acueducto	Q. Bombeo (m3/s)
			Coop de A Potable Tostado Acueducto
			Q. Bombeo (m3/s)
			MASPyMA Canal de Bombeo RP 91 S
			Q. Bombeo (m3/s)
			Cota Embalse (m)
			Q. Erogado (m3/s)
	AFOROS	SSRHN TOSTADO - RNNº95	H (m) Obs
			Q. aforado (m3/s)
			MASPyMA
RPNº13			
Q. aforado (m3/s)			
		H (m)	
		Q. aforado (m3/s)	
		H (m)	
		Q. aforado (m3/s)	

Con respecto al análisis de la información, y en el contexto de verificar lo que se ingresa numéricamente a la Base de Datos, incluyo gráficos que nos muestran tendencias, variaciones, errores, y nos permiten analizar también las características de una Estación Hidrométrica, sus aciertos o defectos para cuantificar el parámetro que está midiendo. Los Gráficos permiten “ver” el dato en un contexto histórico y evaluarlo desde este punto de vista.

Este seguimiento periódico permite que los valores grabados sean los correctos, detectando errores en forma inmediata, facilitando su corrección por el organismo que lo generó. El término inmediato corresponde al tiempo transcurrido desde que se recibe la información hasta que se la analiza.

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:

1.5.4. Estaciones de Aforos

Las Principales Estaciones actuales son:

Nº	Estación	Provincia	Parámetro
1	Tunal (SSRHN)	Salta	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
2	Canal De Dios (SSRHN) Límite Interprovincial	Salta	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
3	El Arenal (SSRHN)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
4	Suncho Corral (SSRHN)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
5	RPNº92 - Añatuya (SSRHN)	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 (SSRHN)	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 San Ramón (MASP Y MA)	S. Del Estero	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)
10	Tostado – RN 95 (SSRHN)	Santa Fe	H (M) Y Q. Aforados (M3/S)

Continúo con el análisis de los aforos, comparando los datos históricos con los del 2014 (*Fuente Base de Datos Hidrológica Integrada – SSRHN, APRH de S del Estero, MASPyMA Santa Fe*), y análisis limnigráficos de estaciones hidrométricas y de embalses, detectando anomalías en algunos casos o sugiriendo controles en otros.

1.5.5. Estaciones de Aforos a Implementar

Estación	Organismo
1. Tomas De Riego de M. Izquierda y Derecha	S. Del Agua Salta
2. Canal De La Patria (a implementar en Santos Lugares)	SSRHN
3. Dique Figueroa – El Cero (están instaladas - falta que envíen los datos registrados)	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 (se instaló, está en etapa de calibración)	SRH S. Del Estero

Con respecto a Estaciones de Aforos a implementar o transitoriamente sin información disponible, se está trabajando para recopilar la información faltante e ir incorporándolas, como en el caso del Jume Esquina.

Detalle a continuación, algunas características de estas estaciones:

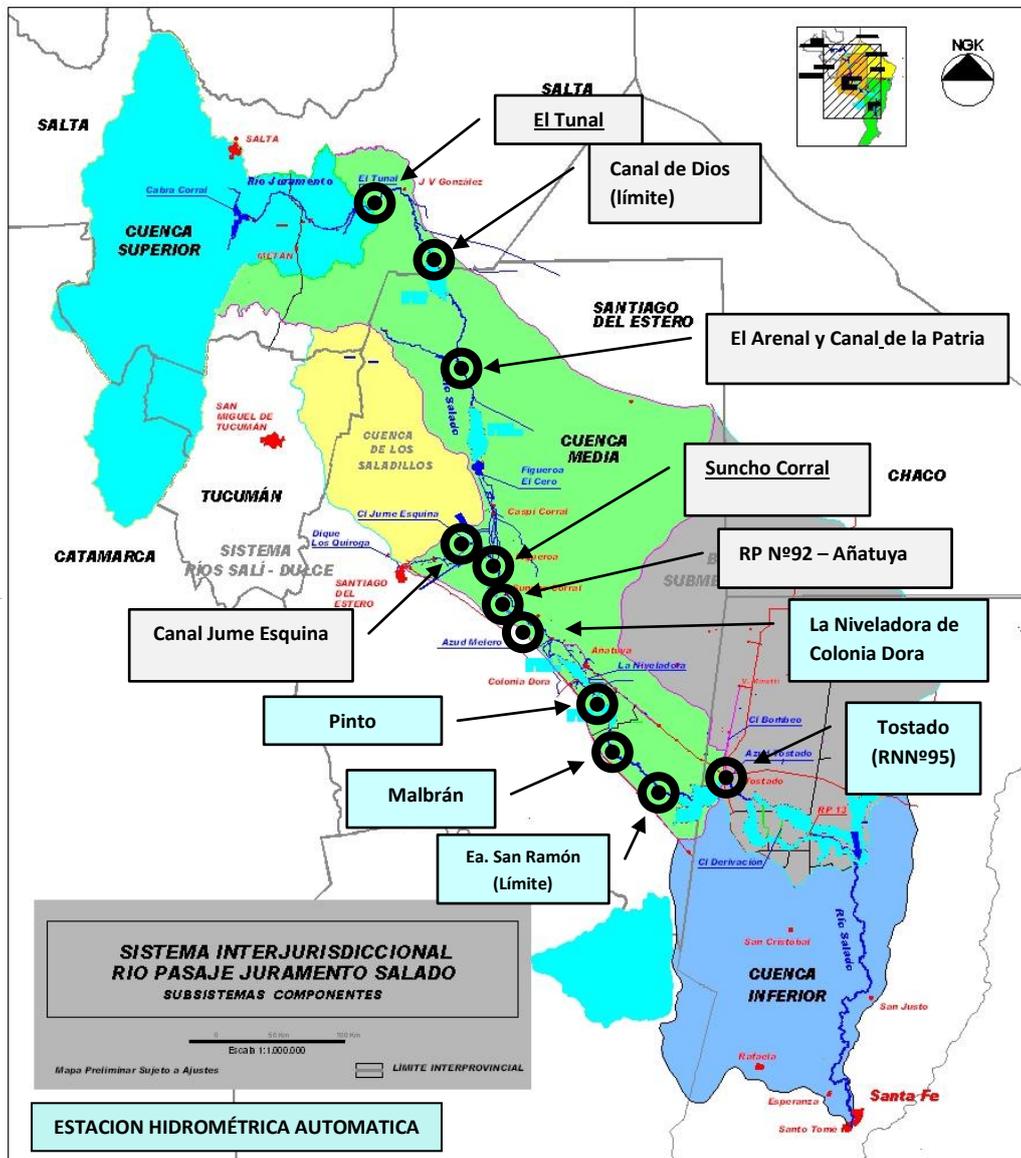
- **Tomas De Riego de M. Izquierda y Derecha:** estas tomas, que en una cifra aproximada a las 40 y ubicadas en territorio salteño entre El Tunal y el Límite Interprovincial con Santiago del Estero, deberán ser aforadas o evaluadas respecto a los caudales que ingresan a las mismas para cuantificar el agua que se utiliza para riego en este tramo del río.
- **Canal Jume Esquina:** en la reunión realizada el 30/10/14 en Santa Fe, el Comité Técnico del Sistema Pasaje Juramento Salado convino con la Autoridad Hídrica de Santiago del Estero, en brindar información de caudales que dicho canal “transvasa” del Sistema del Río Dulce al sistema del Río Salado. El canal posee un vertedero aforador y se posee información histórica que se incorpora a este informe.
- **Canal de la Patria:** como en el punto anterior, de acuerdo a lo mencionado en la última reunión del COHIFE, esta sección será implementada en la zona

conocida como **Santos Lugares**. Considero importante dicho lugar para tener información hidrométrica de control.

- En la Provincia de Santa Fe, la estación del Río Salado en RPNº13 posee aforos, pero por el momento no hay una serie de datos como para realizar un análisis. Se incluyen en la planilla y controlan mensualmente.
- También en la Provincia de Santa Fe, sobre la RPNº 39, se presentan los datos generados por el sensor de presión instalado por el MASPMyMA. Sería interesante contar con aforos sistemáticos en el lugar.

2. UBICACIÓN DE ESTACIONES DE AFOROS

2.1. Croquis

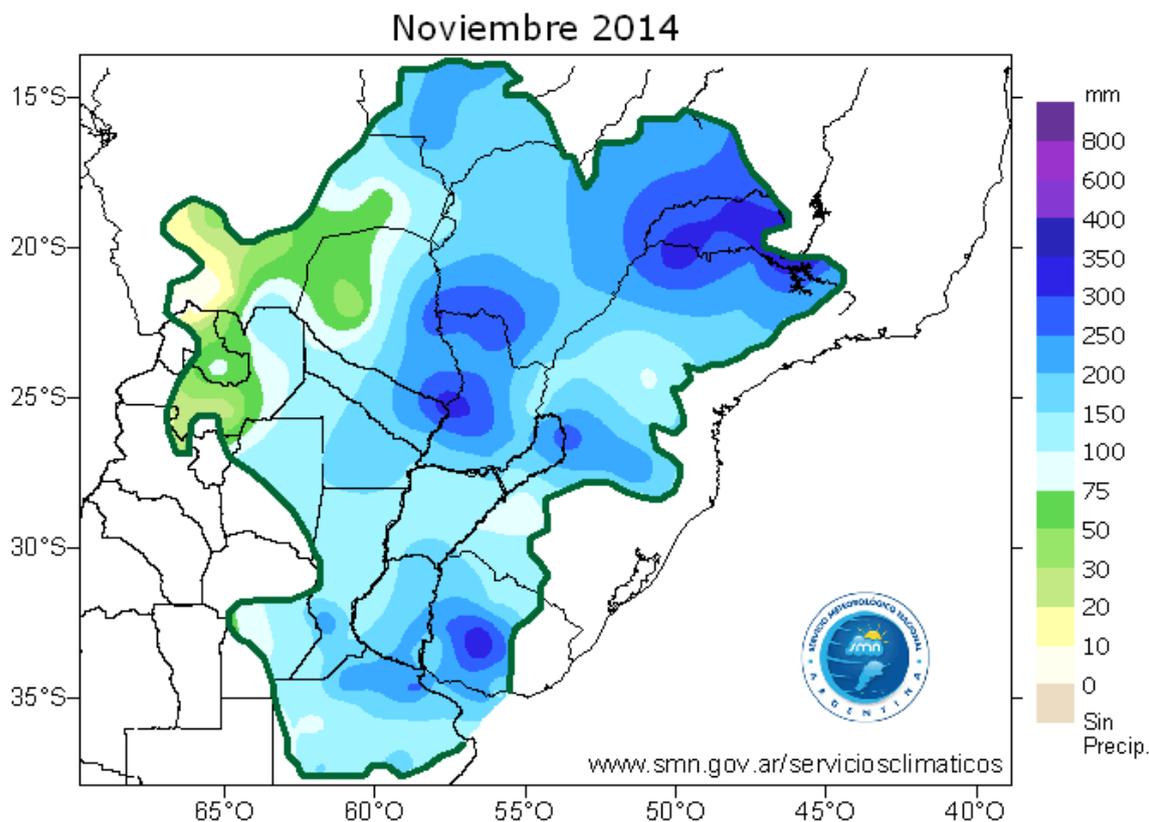


2.2. Imagen Satelital Google: Localización de Estaciones de Aforos



2.3. Información Hidroclimática (SMN)

2.3.1. Precipitación Observada/Registrada en la Cuenca del Plata: Acumulada

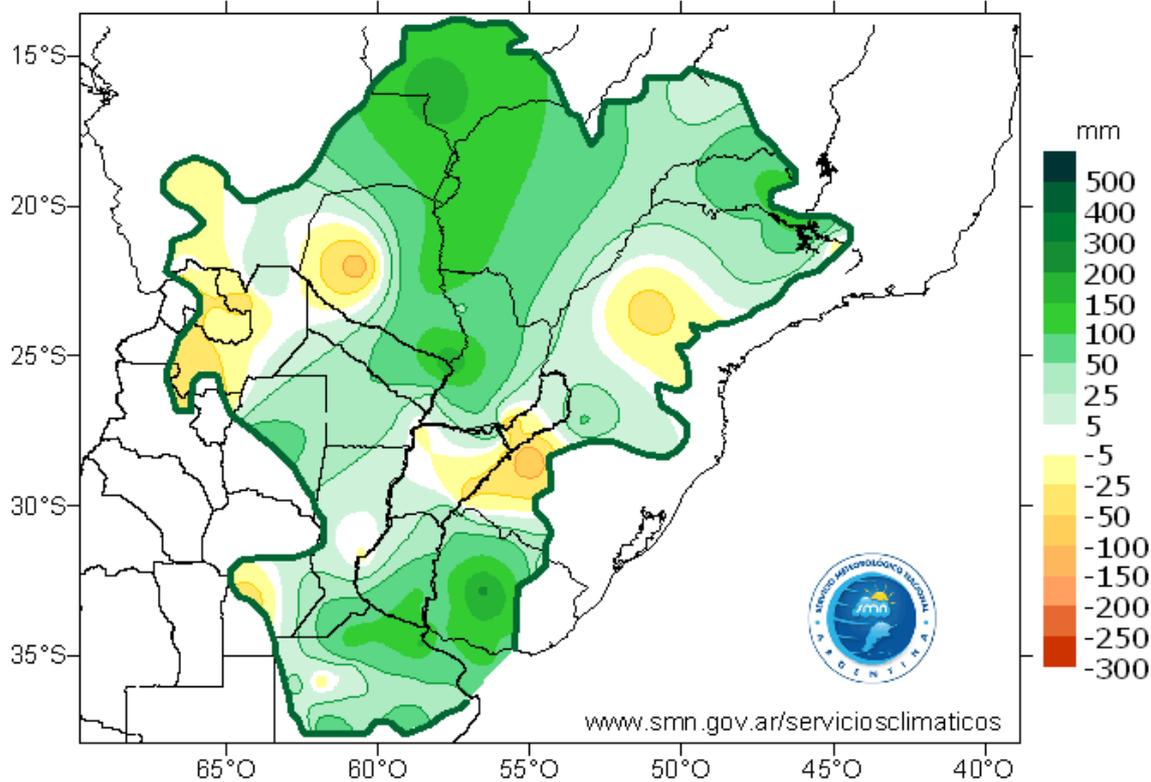


Información perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional

El estudio representado en el croquis, pertenece al Servicio Meteorológico Nacional y muestra la precipitación acumulada en la Cuenca del Plata.

2.3.2. Precipitación Observada/Registrada en la Cuenca del Plata: Anomalía

Noviembre 2014

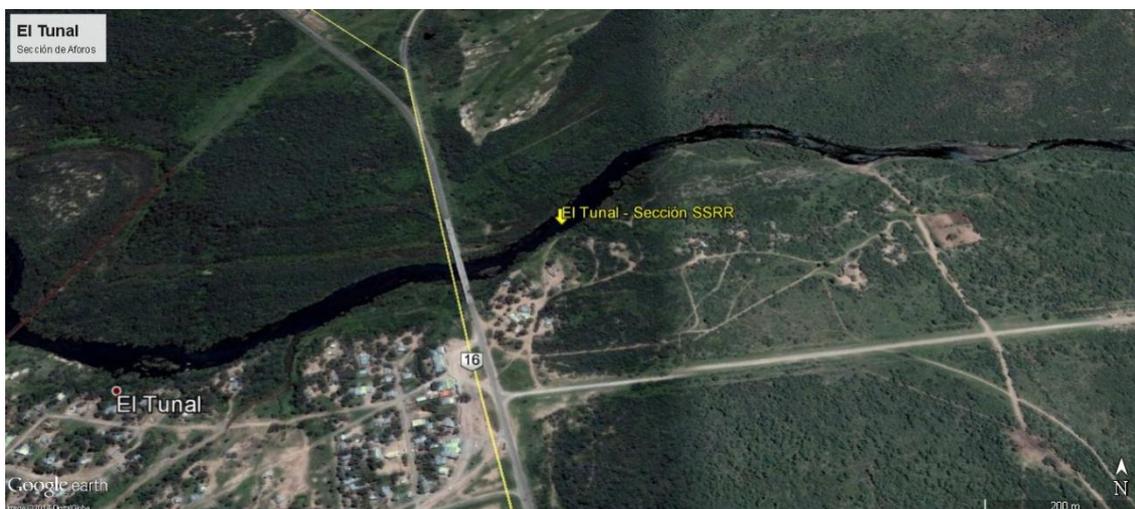


El estudio representado en el croquis, pertenece al Servicio Meteorológico Nacional y muestra la anomalía en lo que respecta a la precipitación en la Cuenca del Plata.

3. CONTROL DE DATOS DE CAUDALES Y AFOROS

3.1. Aforos Río Juramento en El Tunal

3.1.1. Ubicación de de Sección de Aforos



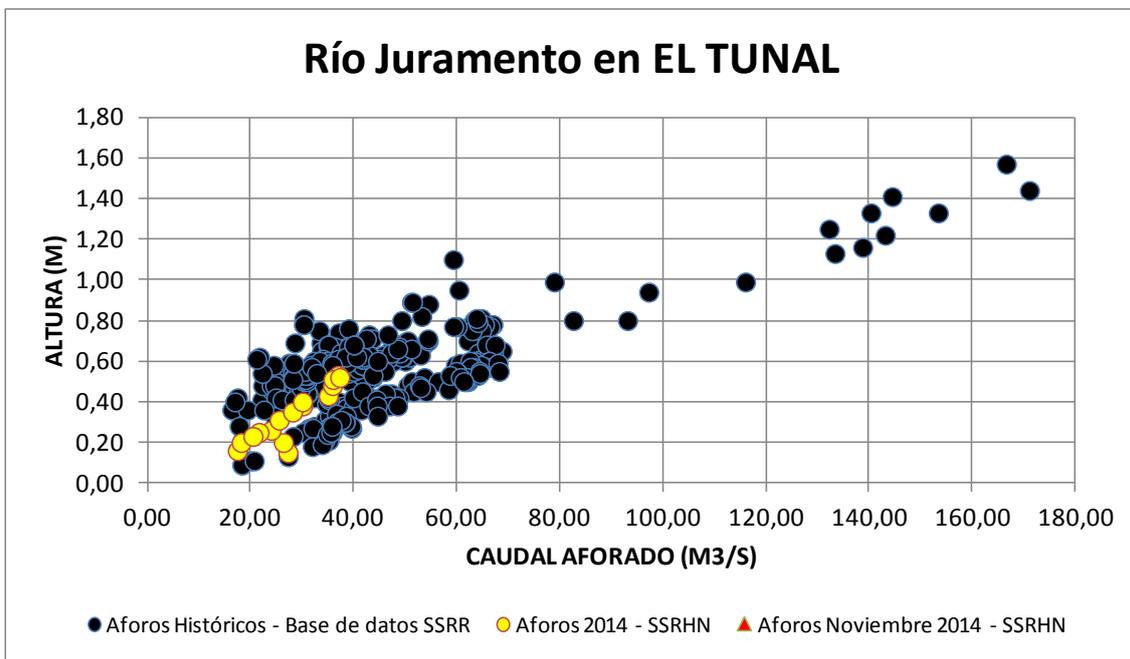
Sección de aforos sistemática del Río Juramento en El Tunal. Se utiliza el sistema de Cable – Vagoneta

La sección de aforos se encuentra 180 m aguas abajo del puente de la RNN^o16. Dichos aforos se realizan en forma sistemática mediante el sistema de cable-vagoneta (Imagen Google Earth Pro).

Según el aforador, 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) produciendo, al parecer, un corrimiento en la correlación de datos, por lo que considero importante representar las gráficas que muestran esta variación.

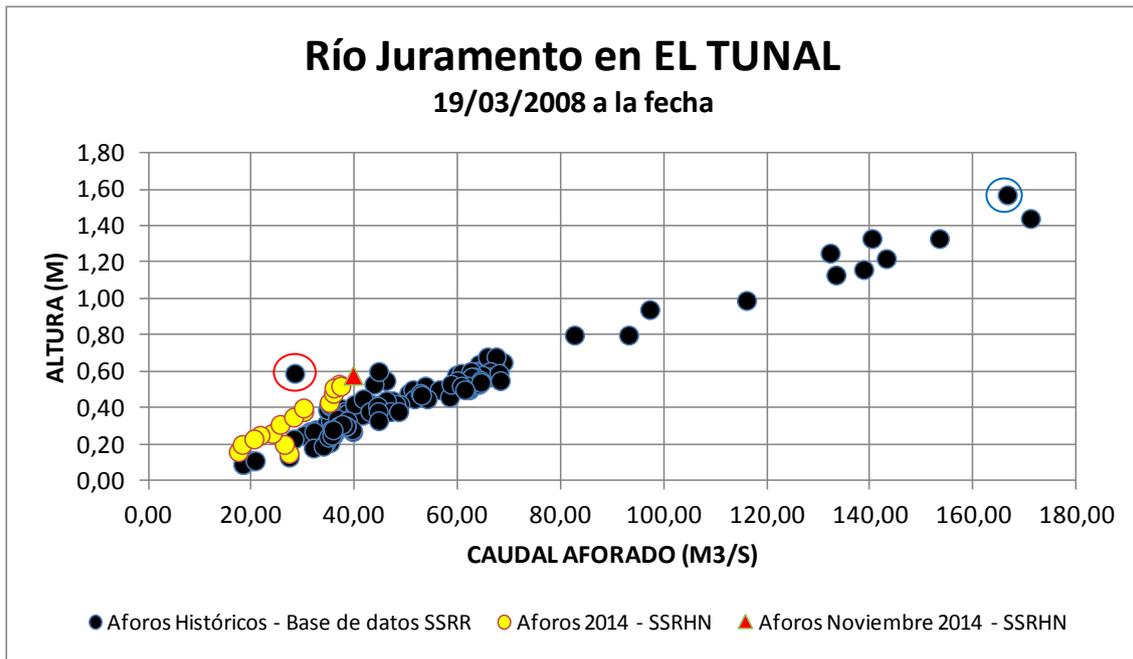
Se grafican a continuación los aforos completos y desde la fecha del posible cambio.

3.1.2. Ploteo de Aforos



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 Noviembre de 2014.

Nota: Se recuerda que el compromiso de Evarsa en su contrato con la SSRH para los meses de Noviembre a Abril es de 1 aforo por mes.



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 el aforo de Noviembre de 2014.

Como vemos y salvo el aforo remarcado en el círculo rojo, la correlación desde Marzo/2008 a la fecha es buena. Podemos observar que el aforo de Noviembre se encuentran ubicados en la nube de puntos.

3.2. Río Salado en Canal de Dios

3.2.1. Ubicación de la Sección de Aforos

Se presenta la ubicación de las secciones de aforos del Río Salado en Canal de Dios y la sección del propio Canal. Se muestra además la ubicación del hidrómetro sobre el Río Salado.

Entrada Actual Y Sección De Aforos del Canal De Dios



Ubicación de la sección de aforos sobre el Canal de Dios y el Hidrómetro sobre el Río Salado.

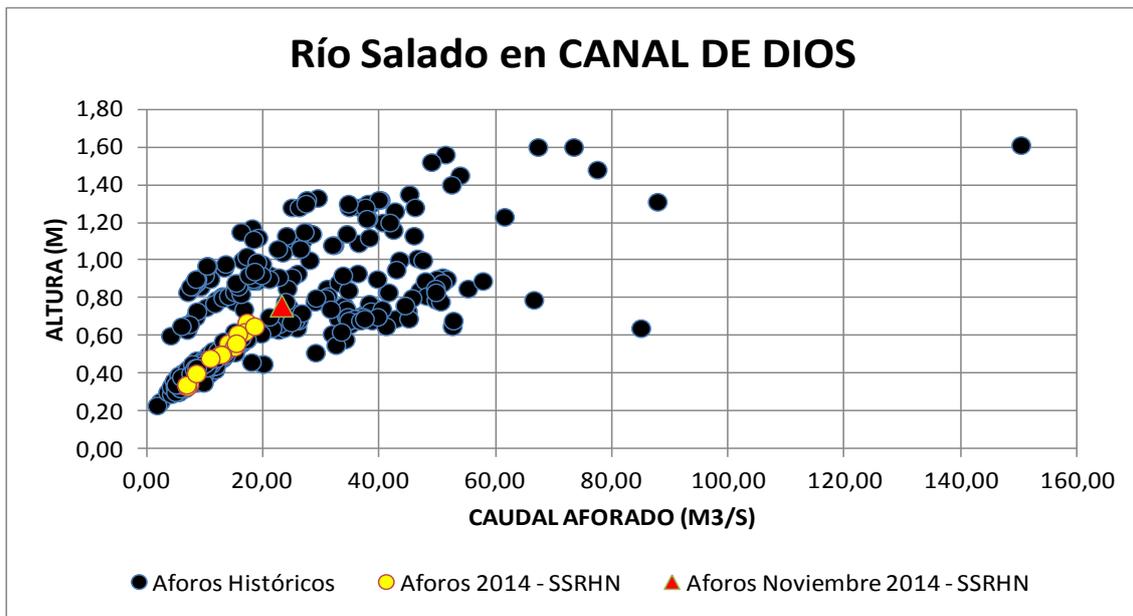
Sección De Aforos Del Río Salado En Canal De Dios



En rojo, sección de aforos sobre el Río Salado. En azul, Canal de Dios

Como vemos, la sección de aforos sistemática del Río Salado en Canal de Dios está ubicada aguas abajo de la entrada al Canal de Dios, pertenece a la Provincia de Salta y está ubicada a unos 13 km por el río antes de llegar al límite con Santiago del Estero. La ubicación del hidrómetro del Río Salado, cuyas lecturas corresponden a los aforos realizados, se encuentra 2.150 m aguas arriba de la sección actual de aforos, a la altura de la sección de aforos sobre el Canal.

3.2.2. Ploteo de Aforos



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

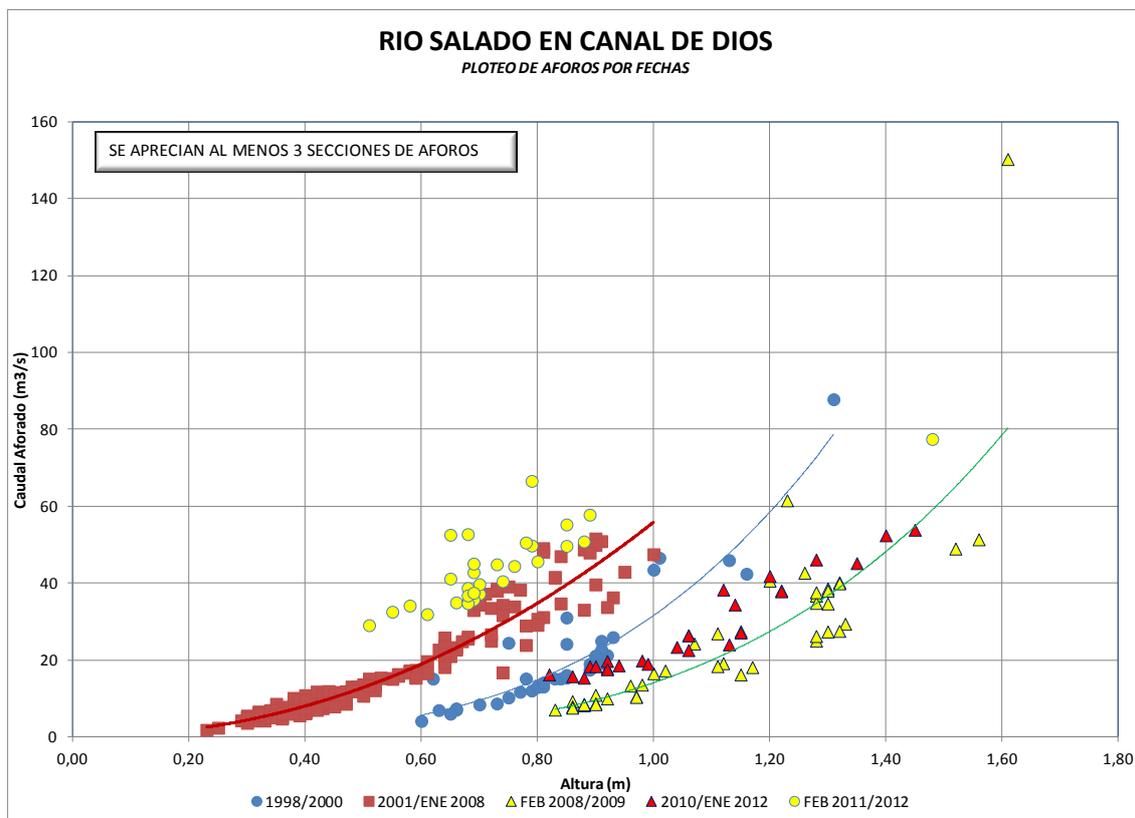
3.2.3. Análisis Histórico De Los Aforos

Con el objeto de calcular una **Curva de Descarga** que permita estimar los caudales que ingresan a la Provincia de Santiago del Estero, solicitada en la reunión del COHIFE, a continuación realizo un análisis de los aforos históricos, agrupándolos por fechas.

El análisis lo realicé en base a 354 aforos históricos sobre el Río Salado en la estación Canal de Dios, desde el 21/10/1998 hasta el 17/11/2012, agrupándolos por fechas para detectar cambios.

Considero que una monografía de esta sección, con un detalle de las variantes que ha sufrido en el tiempo, es necesaria, independientemente de los cambios hidrológicos que pudiera haber sufrido por procesos erosivos o la influencia que pudiera haber tenido las variaciones en el ingreso de aguas por el Canal de Dios.

Del análisis de esta gráfica surge que 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.



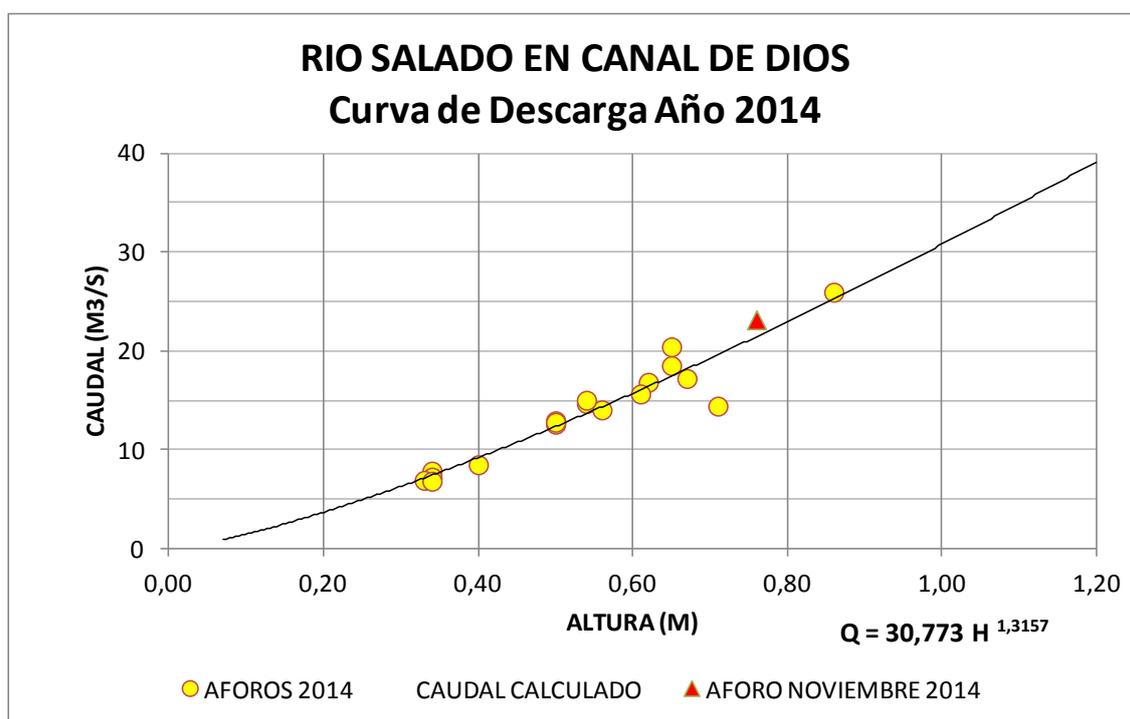
Para los análisis de este tipo de datos, y para cálculo de curvas de descarga, considero la gráfica $y=f(x)$, o sea $q=f(h)$, caudales en función de alturas, ya que las alturas son en estos casos las variables.

3.2.4. Curva de Descarga

De acuerdo a lo sugerido en la reunión del COHIFE, realicé un cálculo de la **Curva de Descarga del Río Salado para el año 2014**, teniendo en cuenta la variabilidad temporal demostrada en el punto anterior.

Los datos que se calculen con ella, deben ser tomados con criterio hidrológico y con reservas, validándola para este año y para el rango de valores.

Los valores de caudal calculados se grabaron en la Planilla de la base de datos, tomando como prioritario el valor aforado u observado.



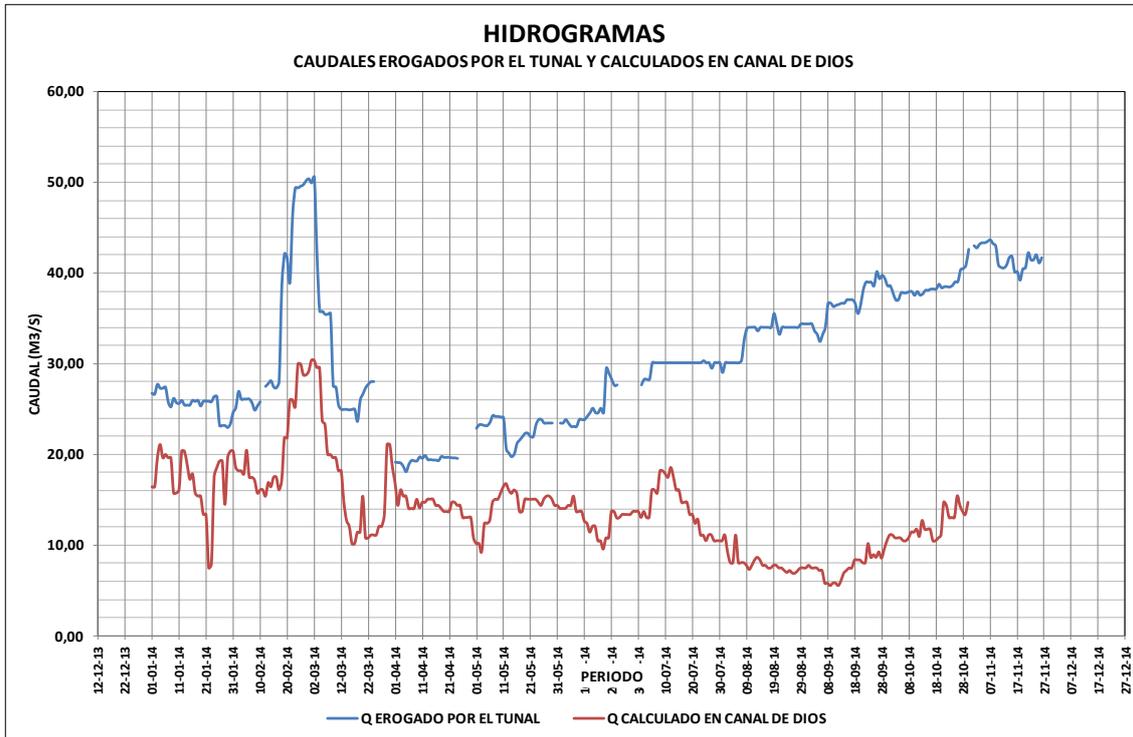
Curva de Descarga con datos del año 2014 exclusivamente

Se presenta a continuación la gráfica con los hidrogramas correspondientes a Caudales Erogados por El Tunal y los aforos calculados en la sección del Río Salado en Canal de Dios.

Las variaciones de caudales son de referencia y debe ser tomado como dato ilustrativo, ya que la diferencia entre ambas secciones corresponden a pérdidas en el tramo (infiltración, evaporación, etc.) y a las extracciones para riego. Entre ambas secciones existen 150 km aproximadamente por el río.

El Ing. Antonio Gallego acotó que las pérdidas por infiltración no son proporcionales al caudal, como lo suponen algunas estimaciones.

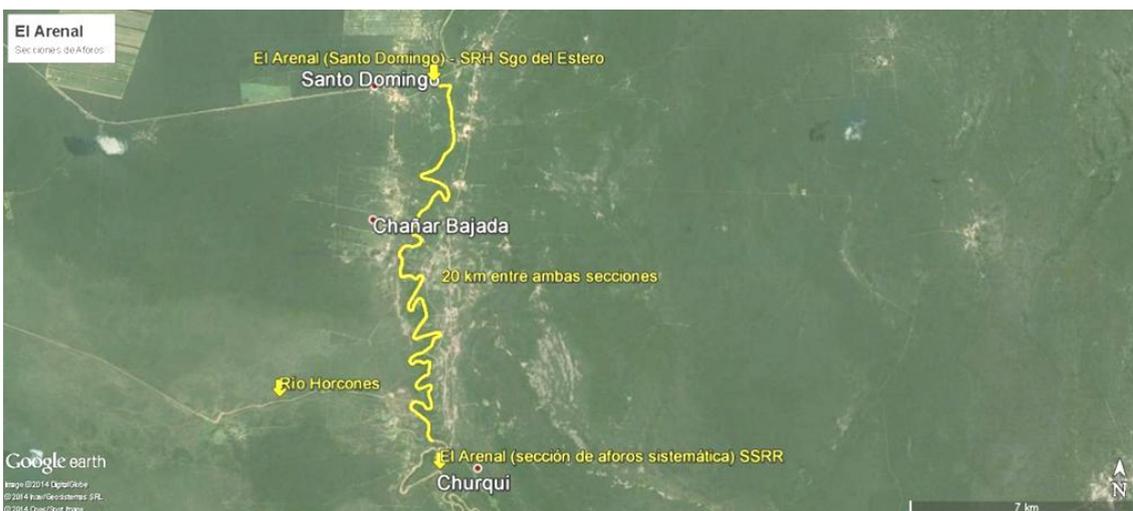
3.2.5. Gráfico Comparativos de Caudales



Los datos de caudales del Tunal corresponden a AES (Q Erogado) hasta el 26/11/2014. Los datos de caudales del Río Salado en C. de Dios fueron calculados por la curva de descarga del informe con alturas hidrométricas de la BDI-SSRHN hasta el 30/10/2014.

3.3. Río Salado en El Arenal

3.3.1. Ubicación de la Sección de Aforos



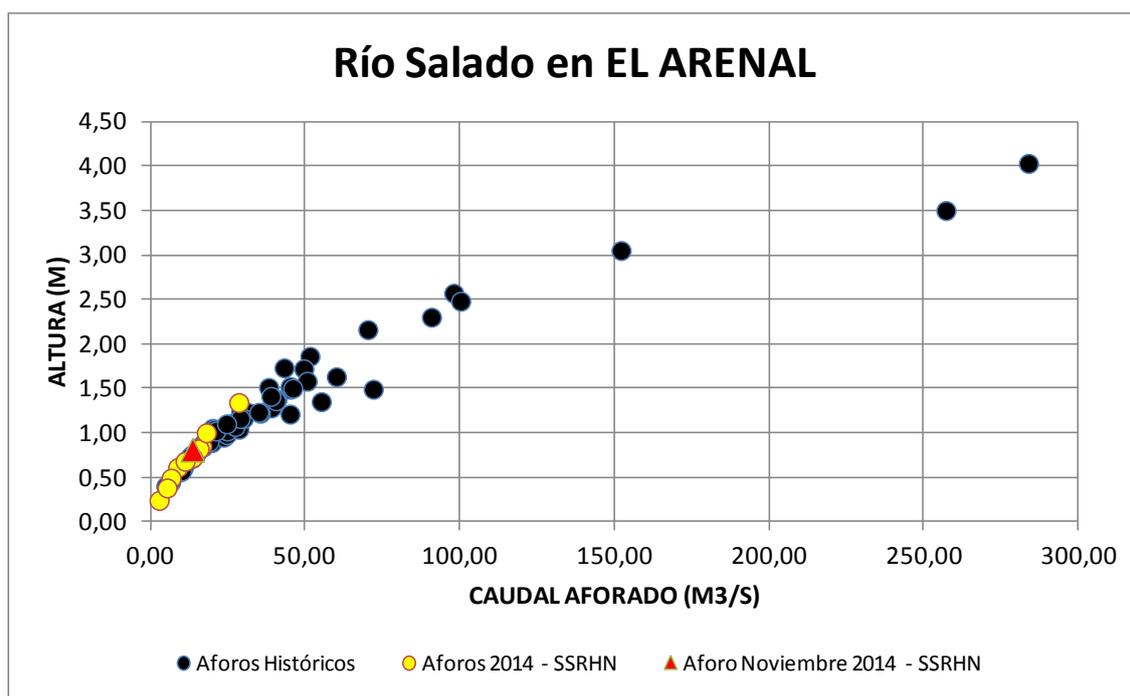
Secciones de Aforos en El Arenal (Santo Domingo)

Consultado el personal de la SRH de Sgo. Del Estero, confirman que solamente hacen algunos aforos de control en la sección de Santo Domingo, pero la sección sistemática está ubicada unos 20 km aguas abajo, sección que capta el caudal del Río Horcones.

Las mediciones en esta zona se van a sistematizar, de acuerdo a lo previsto en la reunión del COHIFE.

En la reunión del Comité Técnico De La Cuenca Del Río Juramento Salado en Santa Fe, el Ing. Abel Tévez sostuvo que es necesario medir los caudales en forma permanente en Santo Domingo, **aguas arriba de la desembocadura del río Horcones en el Salado**, porque es un sitio accesible y en el que la sección del río es estable

3.3.2. Ploteo de Aforos



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 Noviembre de 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, poseen una buena correlación.

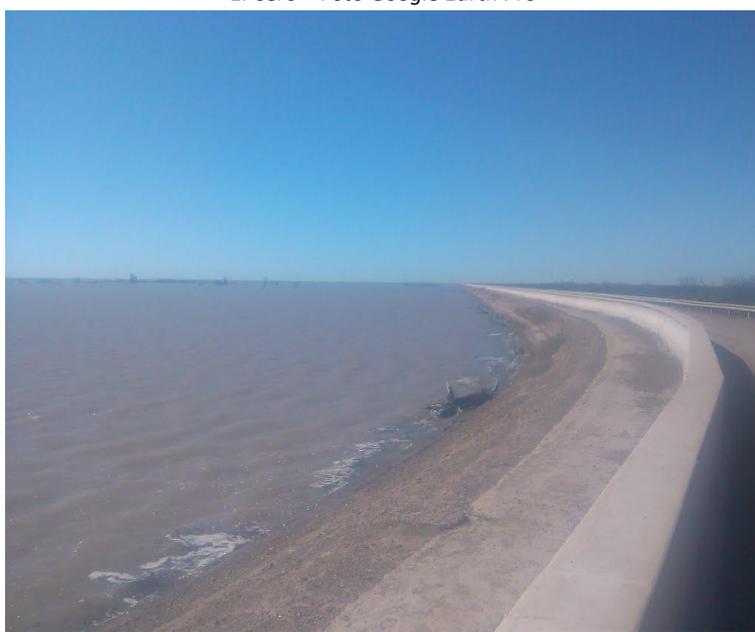
3.4. Dique Figueroa (El Cero)

En la reunión del Comité Técnico De La Cuenca Del Río Juramento Salado en Santa Fe, el Ing. Andrés Rodríguez (Director Nacional de Conservación y Protección de los Recursos Hídricos – SSRH) consultó qué se puede hacer para darle mayor utilidad al Dique Figueroa. Con respecto a esto, el Ing. Abel Tévez dijo que beneficia a regantes de la zona pero que como obra de regulación tiene un impacto pequeño. Su capacidad es de 60-70 Hm³.

Por el momento, no se posee información hidrométrica en esta sección.



El Cero – Foto Google Earth Pro



Embalse Dique Figueroa – Foto Google Earth pro

3.5. Canal Jume Esquina

3.5.1. Ubicación del Canal y el Aforador

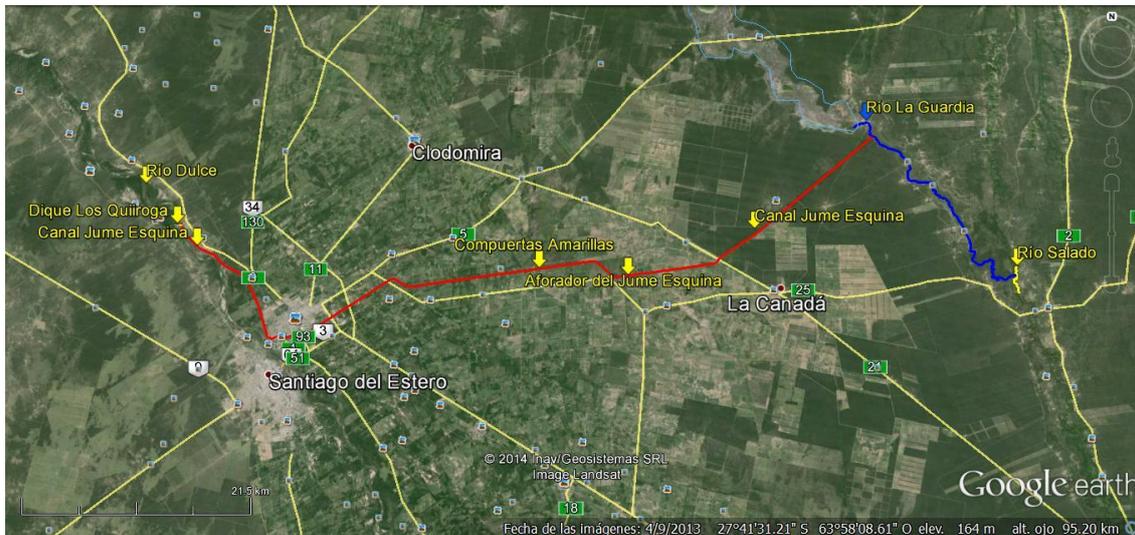
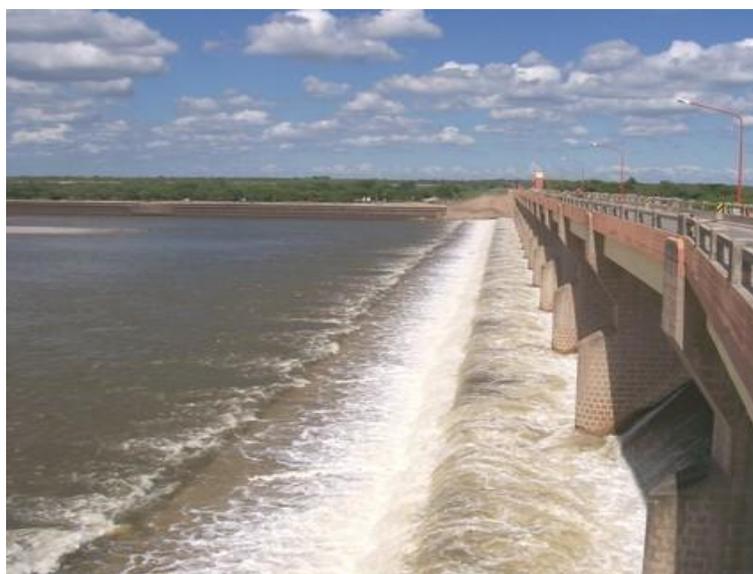


Foto Google. En rojo el canal Jume Esquina. En azul Río La Guardia



Dique Derivador Los Quiroga



El Canal Jume Esquina, lleva caudales del Río Dulce desde el Dique Derivador Los Quiroga hasta el Río La Guardia, y de allí al Río Salado en el Departamento Figueroa.

El 30 de Octubre, durante la última reunión del Comité Técnico del Sistema Pasaje Juramento Salado, se convino en tener la información al día para ser incorporada a la Base de Datos.

Presento a continuación la información existente en mis archivos, perteneciente a la SRH de Santiago del Estero, que deberá ser actualizada con datos diarios de caudales. Hasta la fecha de este informe, no se posee información actualizada.

3.5.2. Transvase Canal Jume Esquina Al Rio Salado

Como vemos en la tabla siguiente, el aporte promedio para Noviembre es de **5,6 m³/s**.

Caudales medios mensuales (m³/s)

AÑO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
1974/75					3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	7,6	12,1
1975/76	15,7	15,5	14,8	13,6	5,8	0,0	0,3	1,5	0,9	9,3	15,3	6,9
1976/77	9,1	11,1	12,6	7,9	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	10,4
1977/78	14,7	11,1	5,6	3,6	0,8	0,0	0,0	0,4	0,0	5,8	4,8	12,3
1978/79	15,3	7,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1979/80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
1980/81	5,9	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,9	2,9	2,6
1981/82	3,4	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	0,7	2,6
1982/83	8,8	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1983/84	2,2	9,1	5,0	2,5	2,7	1,0	0,0	0,0	1,8	3,6	1,0	1,3
1984/85	3,0	2,9	3,0	3,2	4,0	4,4	4,0	1,5	0,0	0,6	0,5	0,5
1985/86	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1986/87	0,6	5,1	4,3	0,0	1,3	4,0	3,5	1,7	0,0	0,0	0,0	0,4
1987/88	0,7	2,0	3,3	0,0	1,9	2,9	3,0	2,3	0,0	1,3	2,0	2,0
1988/89	2,0	3,6	4,4	8,1	2,2	1,1	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	3,3
1989/90	0,3	5,1	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1990/91	0,2	1,8	2,6	0,4	0,5	0,4	1,2	0,5	0,0	0,6	0,8	0,0
1991/92	5,5	4,4	4,4	3,5	1,9	1,0	0,1	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
1992/93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,7	1,7	0,4	1,2	5,9
1993/94	7,8	3,7	2,7	4,8	3,8	3,3	1,6	3,1	0,2	1,4	2,2	3,0
1994/95	5,2	6,3	0,9	3,2	4,2	4,5	1,4	2,1	1,9	1,4	3,7	6,5
1995/96	5,9	8,2	9,4	5,6	4,8	4,7	4,0	2,1	0,0	3,6	8,1	9,7
1996/97	9,7	11,6	10,0	8,4	8,1	6,4	2,6	2,9	0,5	0,1	0,2	0,2
1997/98	0,4	6,2	7,2	6,2	3,2	1,9	3,3	6,9	0,9	3,1	8,6	8,5
1998/99	9,1	11,7	10,5	3,7	4,4	1,9	6,3	4,5	1,3	3,7	9,4	10,4
1999/00	10,6	11,8	2,8	6,8	7,4	6,3	3,9	3,1	2,2	0,5	4,2	8,3
2000/01	11,1	7,9	8,0	7,3	7,0	2,0	3,6	1,4	0,3	1,1	3,6	4,6
2001/02	3,2	1,7	1,6	0,7	1,3	2,9	2,2	1,8	0,2	2,0	3,0	5,9
2002/03	9,6	9,7	6,1	0,5	2,7	3,1	3,0	1,5	0,0	1,7	7,5	10,8
2003/04	12,6	12,1	2,2	1,1	1,4	0,9	2,2	6,5	2,3	2,7	11,7	12,9
2004/05	11,1	13,2	11,2	10,6	15,1	11,2	7,1	6,9	0,5	1,5	9,2	13,2
2005/06	13,2	13,5	12,2	7,3	6,1	2,5	1,7	0,3	0,0	4,5	10,2	11,0
2006/07	11,2	13,0	14,6	10,4	4,0	0,9	1,7	2,4	0,0	1,1	6,5	12,4
2007/08	12,9	13,1	10,5	5,1	1,8	1,3	1,7	1,0	0,0	1,8	2,5	2,1
2008/09	1,7	1,8	1,5	3,4	3,2	4,8	9,0	10,8	6,7	5,2	11,8	11,9
2009/10	11,8	12,1	10,5	4,3	0,7	1,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,9	7,2
2010/11	10,0	11,0	12,7	6,8	1,9	1,6	0,7	1,3	2,0	0,7	0,0	2,8
2011/12	3,1	3,1	3,1	2,7	2,8	1,5	1,8	3,2				
PROMEDIO												
SALADO	6,7	7,2	5,6	3,8	3,0	2,0	1,9	2,0	0,6	1,9	4,0	5,5
Max	15,7	15,5	14,8	13,6	15,1	11,2	9,0	10,8	6,7	10,3	15,3	13,2
Min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Desv Tip	5,1	4,6	4,7	3,7	3,1	2,4	2,2	2,4	1,3	2,5	4,3	4,7

Información existente a la fecha: Período 1974/75 - 2011/abr 2012 (por año hidrológico)

Fuente SRH S. del Estero

3.6. Río Salado en Suncho Corral

3.6.1. Ubicación De La Sección Y Obras



Sección de aforos del Río Salado en Suncho Corral y construcción nuevo puente.

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 SSRHN de la Nación, sobre el lateral de aguas abajo.

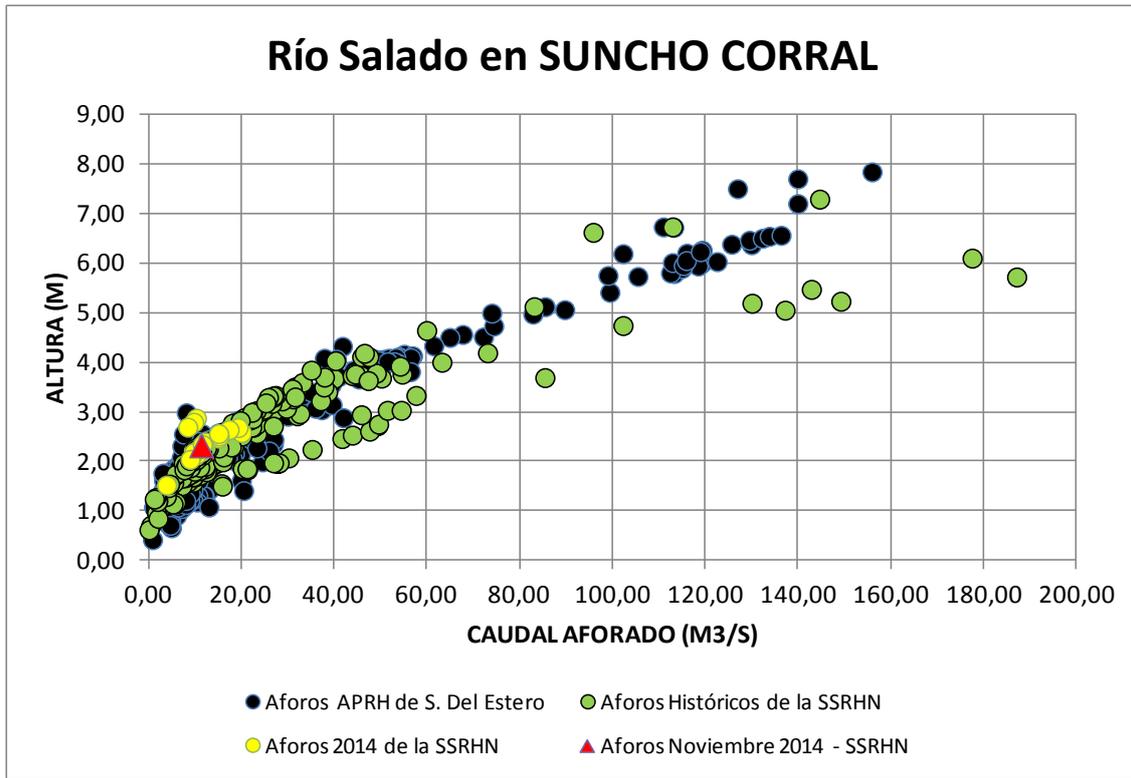
En la imagen del Google Earth Pro de Nov/2013 se puede apreciar la zona de obras del puente nuevo, a 460 m aguas abajo sobre el río, lo que podría estar provocando una curva de remanso, influyendo en los datos de los aforos.

De acuerdo a lo solicitado por la SRH de Santiago del Estero, se está estudiando la forma de instalar un sensor de presión en dicho canal, para obtener información de caudales e incorporarlos a la base de datos en forma sistemática.

Hay que destacar que esta sección recibe aportes del Canal Jume Esquina a través del Río La Guardia.

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

3.6.2. Ploteo de Aforos



Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2004/2013 (verde) y a la APRH de S. del Estero, período 1984/2013 (negro). En amarillo los aforos de la SSRHN 2014 y en Rojo el aforo de Noviembre de 2014

Hay buena correlación en los datos históricos de la APRH de S. del Estero, y los aforos de este año se alinean sobre esta tendencia.

Los aforos a partir de Junio, nos muestran caudales menores a los correspondientes, pudiendo ser el motivo el efecto de remanso provocado por el reinicio de la construcción del **nuevo puente**, situado a 460 m aguas abajo de la sección de aforos. El último aforo de **Noviembre** se encuentra dentro de la tendencia normal para este año. Reitero, que como en todas las estaciones, se debería tener la monografía, que incluya el perfil topobatemétrico de la sección para poder analizar la dispersión en la nube de puntos aforados en los históricos de la SSRHN para caudales altos.

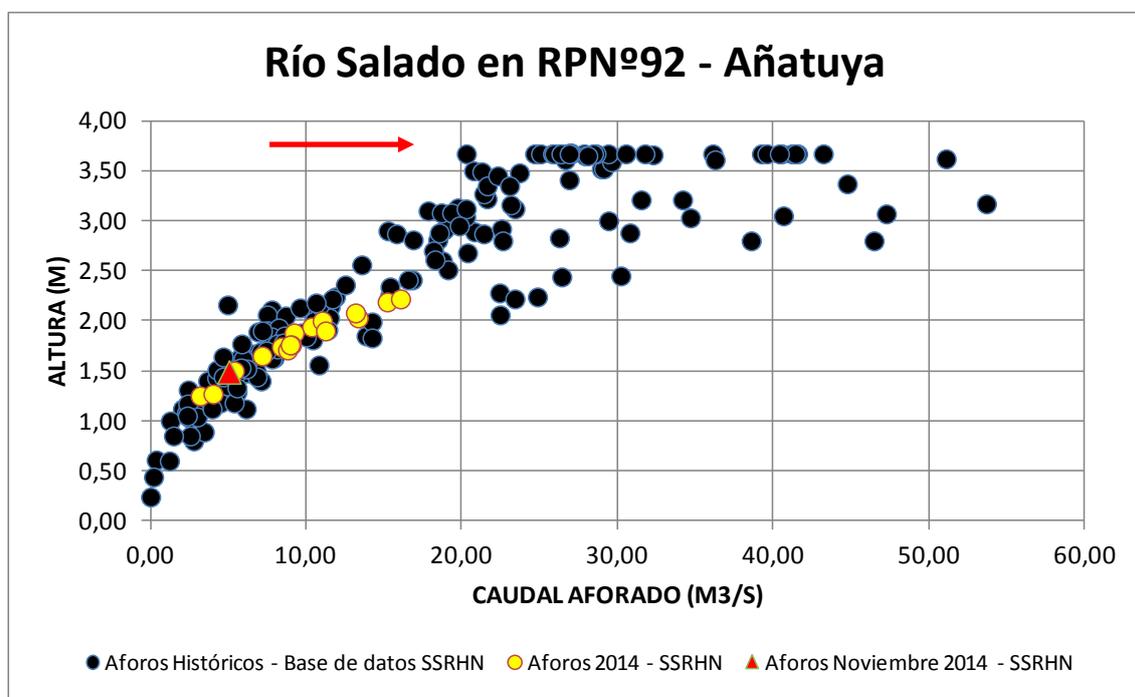
3.7. Río Salado en RNN^o92 – Añatuya

En la imagen Google posterior, se muestra la Localización de la Estaciones de Aforos Puentes RPN^o 92, Colonia Dora – Añatuya y Pasarela Tacón Esquina.

3.7.1. Ubicación de la Estación de Aforos



3.7.2. Ploteo de Aforos



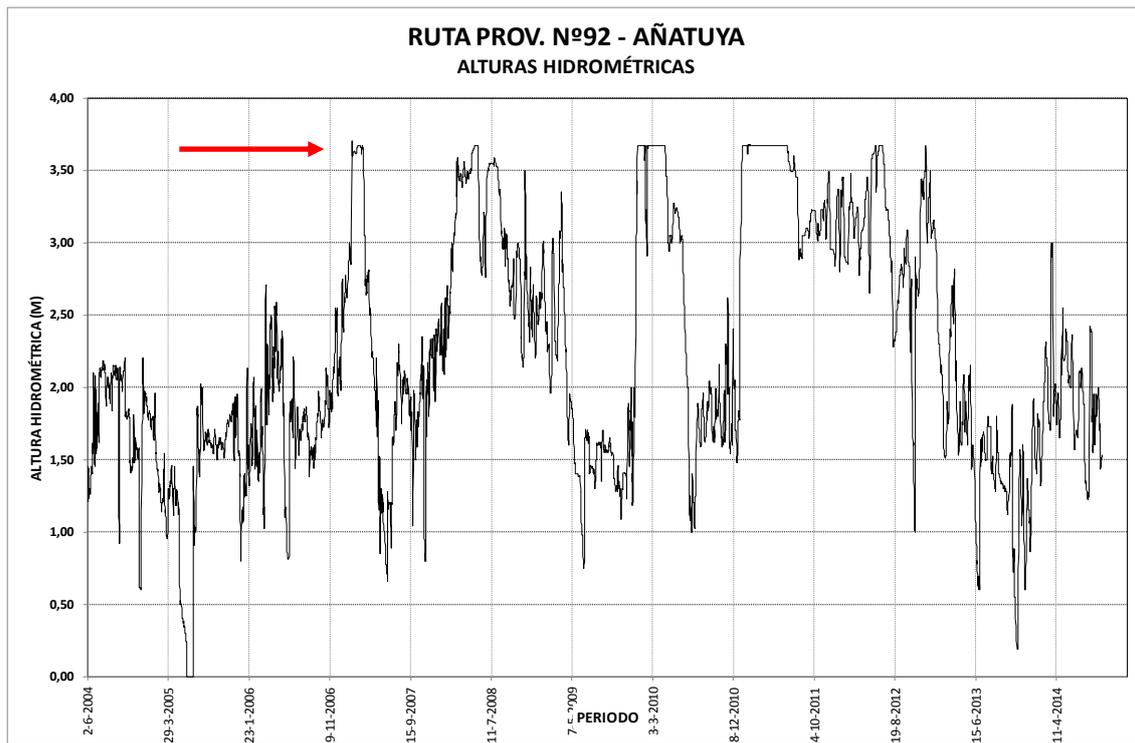
Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2004/2013. En Rojo el aforo de Noviembre 2014.

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

Se debe contar con la monografía del hidrómetro, ya que las alturas hidrométricas no superan los **3,67 m**.

3.7.3. Hidrograma de la Estación

Se presentan a continuación, la gráfica de las lecturas del período Junio 2004 / Octubre 2014, en donde se aprecia dicha anomalía. Con respecto a esta sección, se grabaron en la Base de Datos (Planilla Red Básica) las alturas hidrométricas correspondientes a las 09:00 hs del período 01/01/2014 – 30/10/2014, respetándose en las celdas correspondientes, las alturas observadas del aforo de cada fecha.



Datos pertenecientes a la Base de Datos Hidrológica Integrada de la SSRHN. Período 01/06/2004 – 30/10/2014

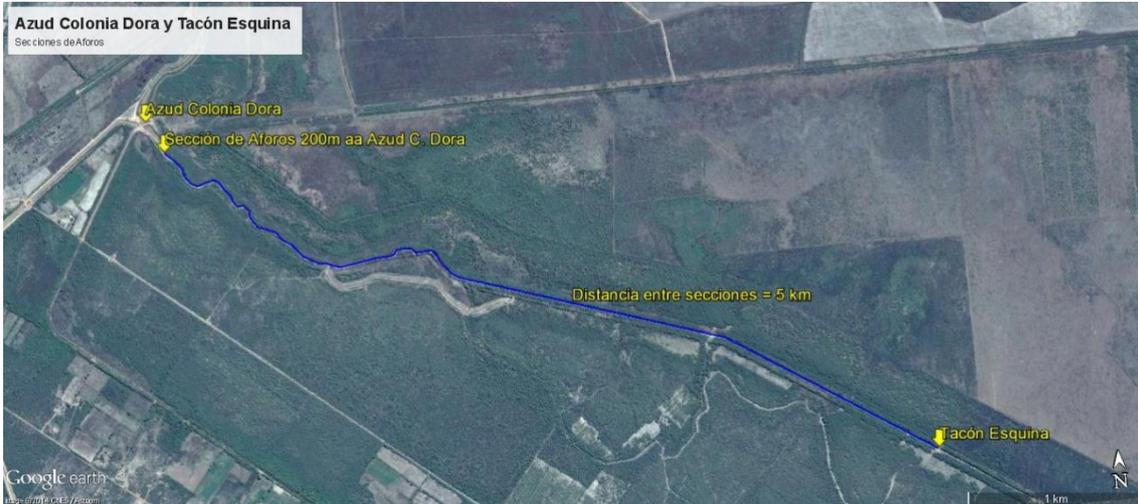
3.8. Río Salado en Tacón Esquina

En esta zona se aforan dos secciones, una situada a unos **200 m** aguas abajo del Azud Nivelador de Colonia Dora, y desde esta sección, a 5 km aguas abajo (por el río), en una pasarela del Paraje **Tacón Esquina**. Cada una tiene su escala hidrométrica, y se

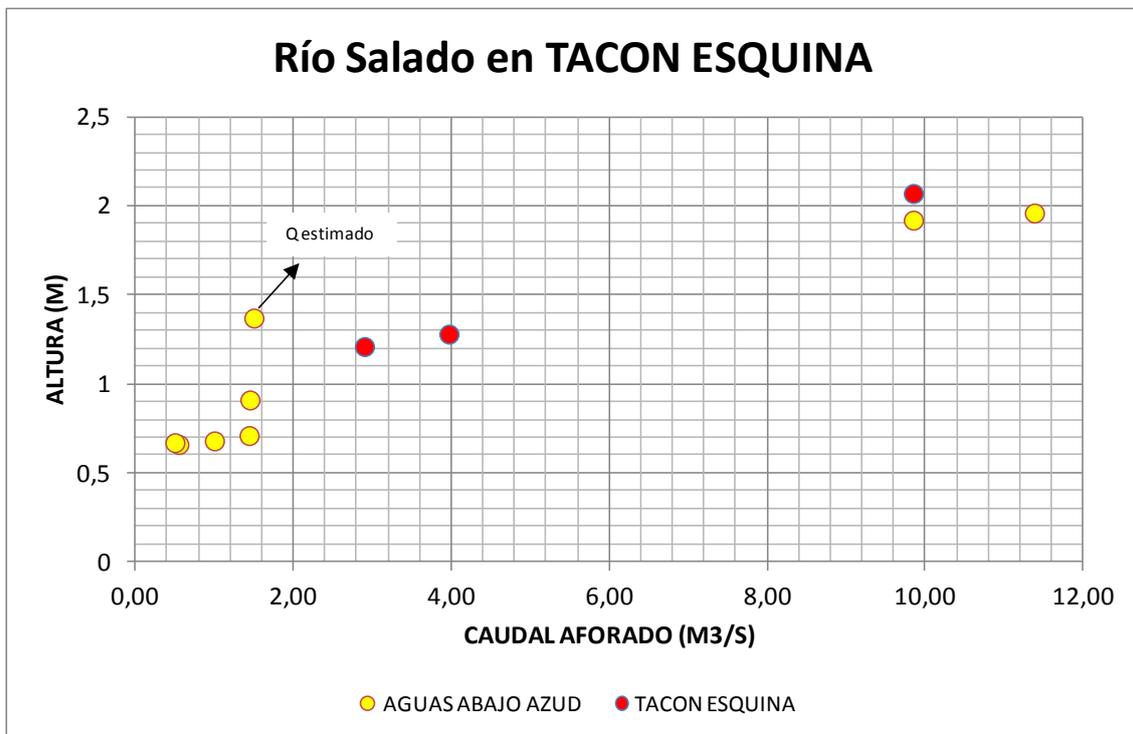
instalaron marcando la misma altura del pelo de agua. Se deberá dar cota IGN a los ceros de cada hidrómetro.

3.8.1. Ubicación de la Estación

Ubicación de las secciones de aforos aguas abajo del Azud y Tacón Esquina



3.8.2. Ploteo de Aforos



La información existente hasta el momento se representa la siguiente gráfica

El último aforo ploteado es del 17/09/2014 con $H= 0.71\text{m}$ y $Q= 1.44 \text{ m}^3/\text{s}$ (MASPyMA)

Ya finalizó la instalación de los sensores de la estación hidrométrica automática en el embalse del Azud Nivelador de Colonia Dora y otro en la sección situada 200 m aguas abajo que permitirá controlar la información de Tacón Esquina. El equipamiento instalado se encuentra calibrándose.

3.9. Río Salado en Pinto

3.9.1. Ubicación de la Estación

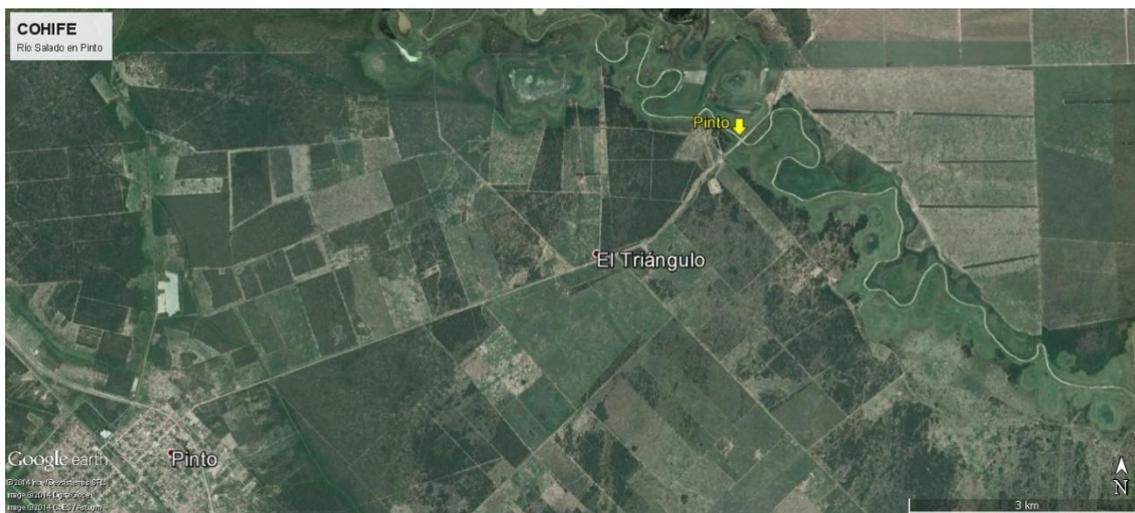


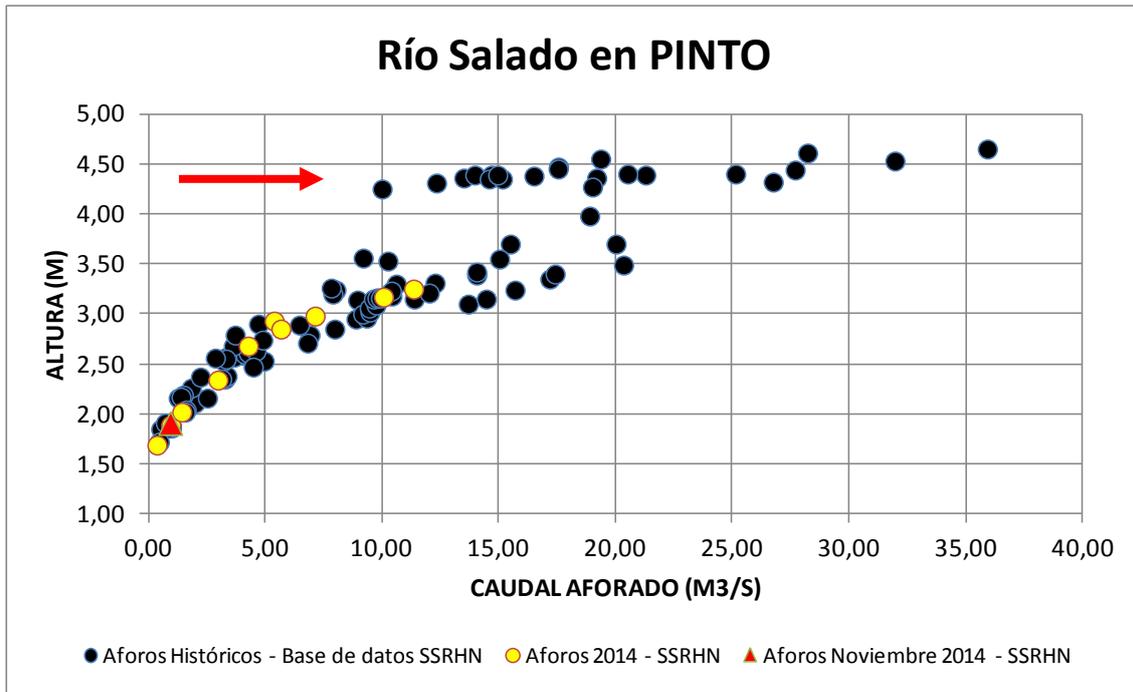
Foto Google Earth Pro



Foto Google Earth Pro

3.9.2. Ploteo de Aforos

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.



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 Noviembre de 2014.

3.10. Río Salado en Malbrán

3.10.1. Ubicación De La Sección



Foto Google Earth Pro

Se muestra en la foto la ubicación de la Estación Hidrométrica de Malbrán y la de Pinto



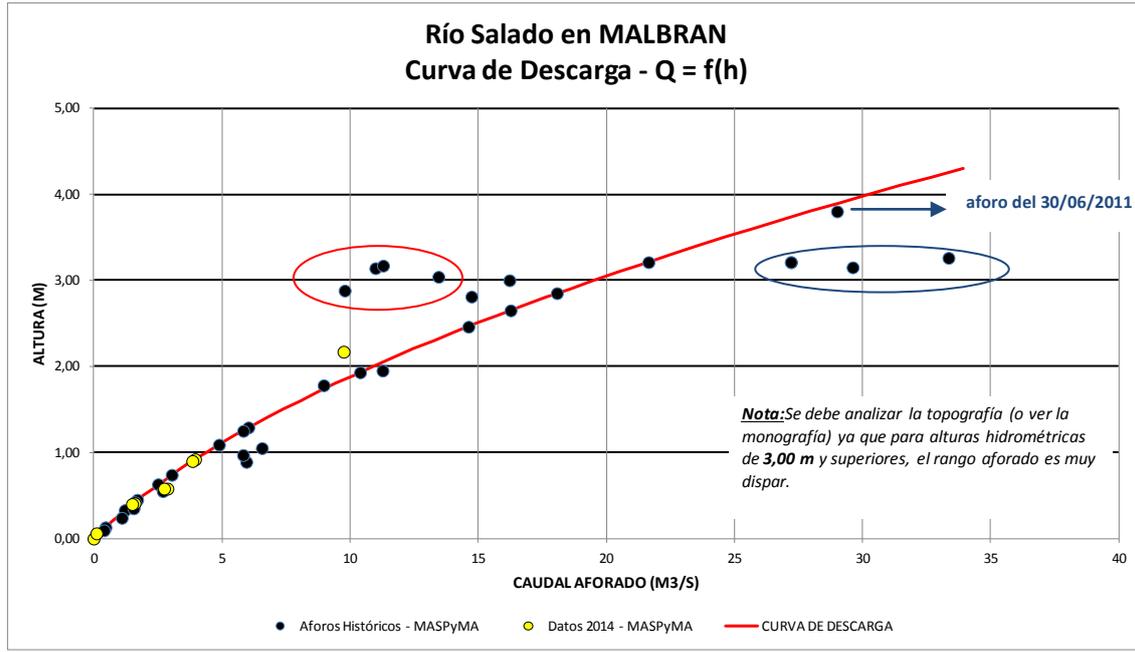
Sección de Aforos del Río Salado en Puente Malbrán- Bandera (foto Google)

3.10.2. Curva de Descarga

Debido al estiaje de los últimos meses, y con el fin de brindar una herramienta más que permitiera estimar caudales que ayuden a los técnicos del MASPyMA al seguimiento del comportamiento del Río Salado, elaboré, a solicitud de los mismos, una primera estimación de una curva de descarga en esta sección que permite relacionar alturas hidrométricas medidas con el sensor y caudales.

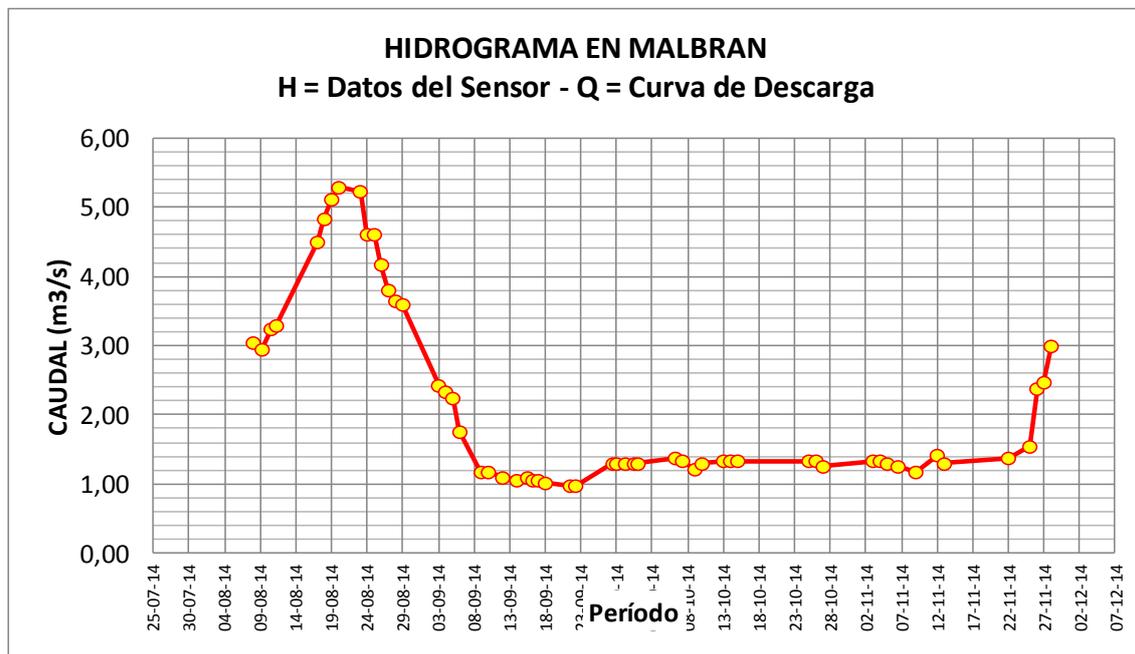
Debe usarse como método de cálculo estimativo y de uso interno, ya que no se puede tomar en forma oficial hasta no tener los perfiles topobatimétricos de la sección y poder realizar los ajustes para los tramos superiores. Como vemos en los círculos rojo y azul, hay una dispersión por encima de los 3 m hidrométricos.

Los aforadores del MASPyMA señalan que para estos niveles, comienzan a trabajar los aliviadores del puente, cuestión que deberá tenerse en cuenta para el análisis.



Curva de Descarga Estimada de la forma $Q=1,06H^2+3,33H$

3.10.3. Hidrograma



Hidrograma calculado con alturas registradas por el sensor y caudales calculados por la curva de descarga. Período 08/08/2014 al 28/11/2014

A partir del 8 de Agosto, se reciben **datos en tiempo real** del sensor de presión instalado en esta sección, conocida como Puente el Chañar de la RP 43 Malbrán – Bandera.

Por el momento, el índice de disponibilidad por red Orbcomm del sensor es el 42%. Reitero la necesidad de organizar los trabajos tendientes a realizar una monografía de la estación, que incluya perfiles topobatimétricos completos del puente y sus aliviadores, todo referido a cota IGN.

3.11. Río Salado Límite Interprovincial en Ea. San Ramón

3.11.1. Ubicación de la Estación

Localización de la Estación de Aforos en Límite Interprovincial Est. San Ramón



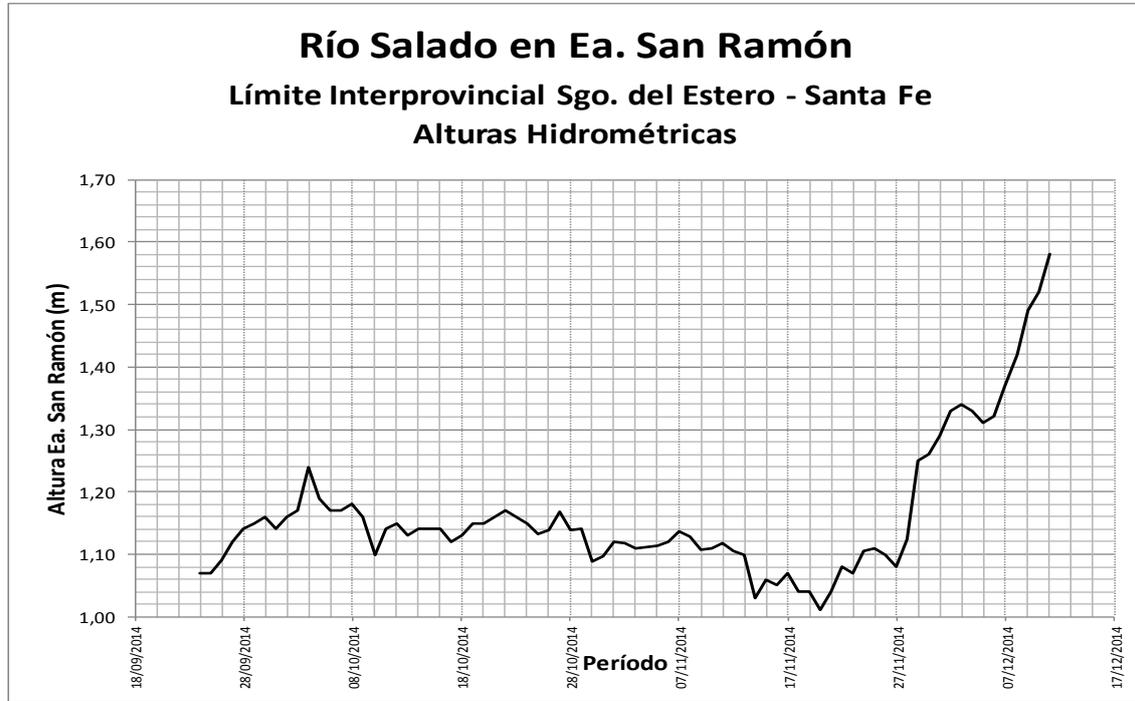
Foto Estación e Hidrómetro

La estación hidrométrica automática ya fue instalada.

Está localizada en el Límite Interprovincial Santiago del Estero – Santa Fe, y servirá para cuantificar el caudal que ingresa a esta Provincia y al Azud Nivelador Tostado. Ya se realizaron tareas de calibración del sensor y control de la transmisión de datos por la Red Orbcomm, y están incluidas en los parámetros que el MASPMA transmite diariamente.

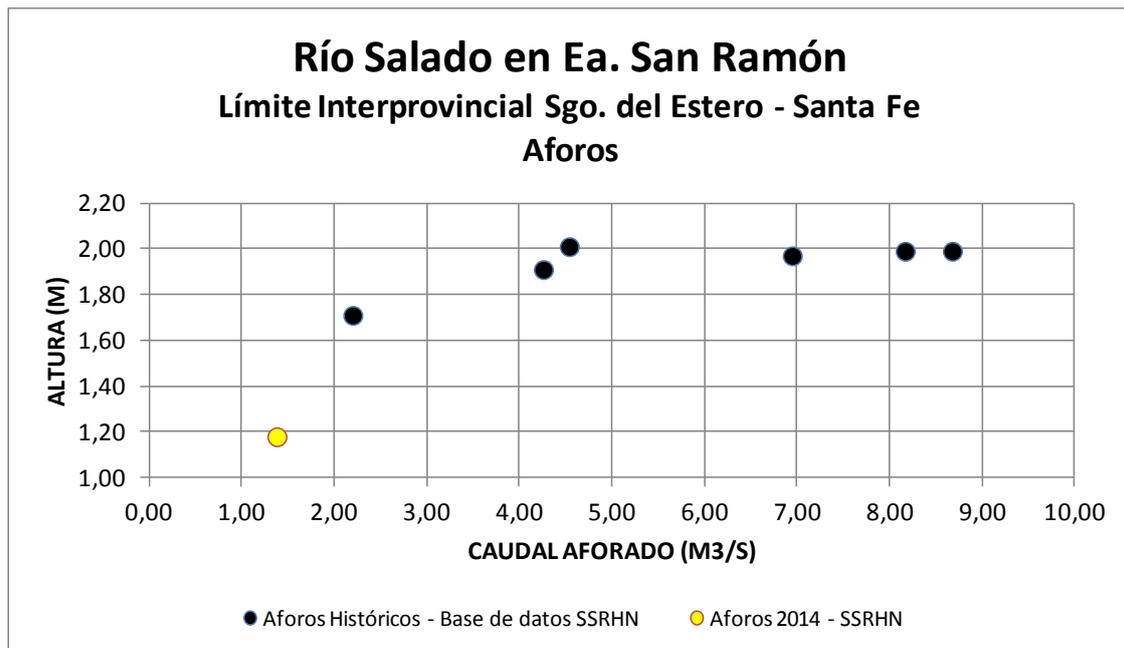
A partir de este momento, se deberán realizar aforos para poder consolidar una curva de descarga. Estos datos deberán ser tenidos en cuenta solo como datos ilustrativos hasta confirmar la calibración del sensor.

3.11.2. Alturas Hidrométricas



Los datos corresponden al sensor, período 24/09/2014 – 11/12/2014.

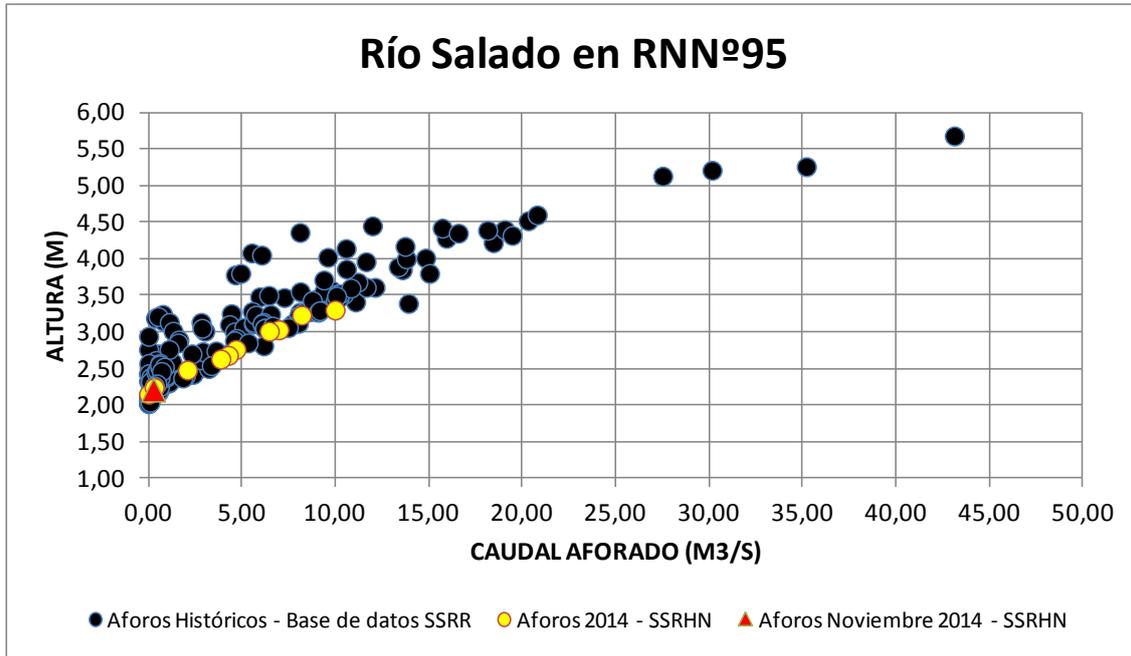
3.11.3. Ploteo de Aforos



Los aforos históricos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 2010/2011. En Amarillo aforo de Setiembre de 2014.

3.12. Río Salado en RNN⁰⁹⁵ (Tostado)

3.12.1. Ploteo de Aforos



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 del 5 de Noviembre 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. El aforo de Noviembre (rojo) se sitúa sobre esta tendencia.

3.13. Azud Tostado

Desde Setiembre, se incluyen en la planilla de datos caudales erogados por el Azud Nivelador de Tostado, datos aportados por el Sr. Hugo Rochia de la Coop. De Agua Potable de Tostado. Las características de los caudales erogados son:

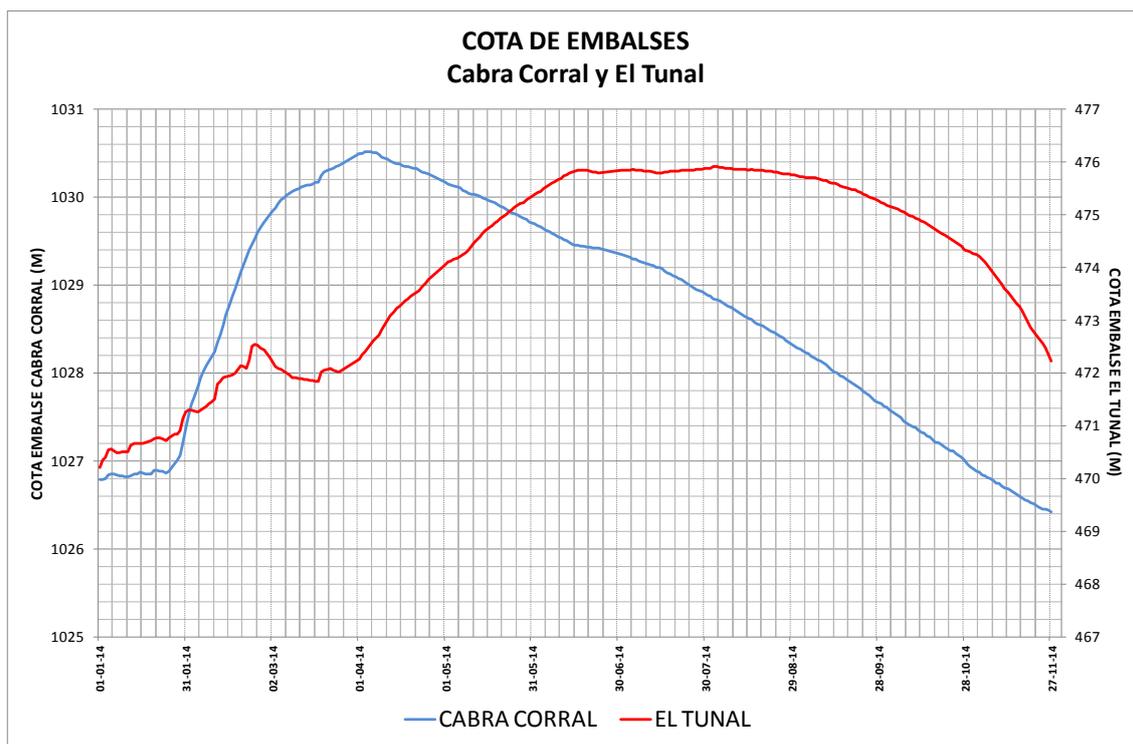
- **Canal de Bombeo RPN^{091S} – EBN⁰¹:** cada bomba (2) extrae entre 500.000 y 750.000 lts/hora y están las 24 hs funcionando en condiciones normales del río.
- **El Acueducto** de la Coop de Agua Potable Tostado bombea 250.000 lts/h cuando está activa la bomba.
- **Otras erogaciones** corresponden a la Soc. Rural de Tostado (SRT), carga de camiones, etc., y de acuerdo a la Cooperativa de Agua Potable de Tostado, se puede estimar en 30.000 lts/h promedio.

- Caudal Erogado por Vertedero:** también a partir de Setiembre, se incluyen caudales erogados por vertedero. Estos valores son "estimados" correlacionando las alturas de la lamina sobre el vertedero con los aforos sobre la RNN⁹⁵. Es una curva de descarga provisoria pero sirve de apoyo a los técnicos del MASP^{PyMA}. Se deberá realizar el correspondiente cálculo hidráulico de flujo por vertedero.

4. CONTROL DE ALTURAS HIDROMÉTRICAS Y COTAS DE EMBALSES

4.1. Cotas de Embalse de Cabra Corral y El Tunal

En el siguiente gráfico, se pueden apreciar los movimientos de embalses en ambas represas a partir de enero de 2014.



Los datos corresponden al período 01/01/2014 – 26/11/2014 con interrupciones que fueron interpoladas para la gráfica.

Cabra Corral, con un embalse en aumento hasta principios de Abril y luego disminuyendo hasta la fecha.

El Tunal, aguas abajo de Cabra Corral, presenta una tendencia creciente de embalse desde principio de año hasta junio, estabilizándose hasta agosto y luego disminuyendo hasta la fecha.

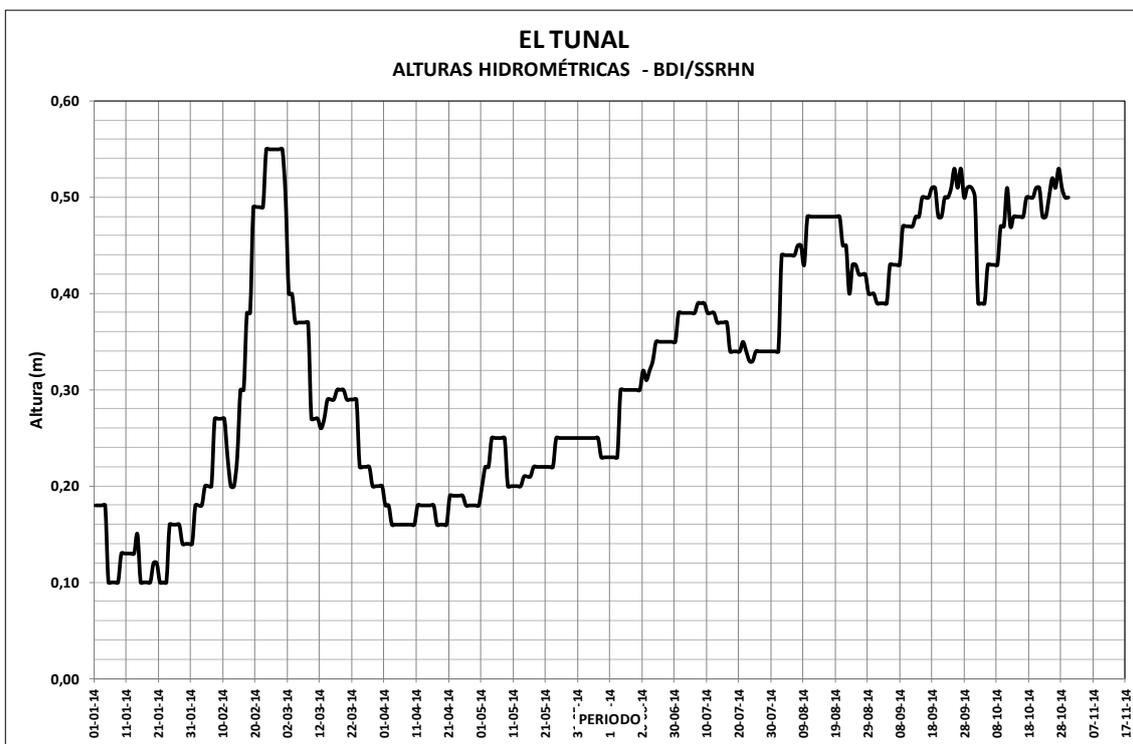
4.2. Alturas Río Juramento en El Tunal

Se presentan en este informe los datos de alturas hidrométricas extraídas de la Base de Datos de la SSRHN, desde el 1 de enero de 2014 hasta la última actualización a la fecha de confeccionar este informe.

Se observan 3 lecturas diarias (9-15-21hs), extrayendo el dato de las 9 hs para nuestra planilla.

Los valores fueron controlados con los observados por el aforador, coincidiendo en todos los casos.

Se presenta a continuación la gráfica de alturas durante el corriente año.

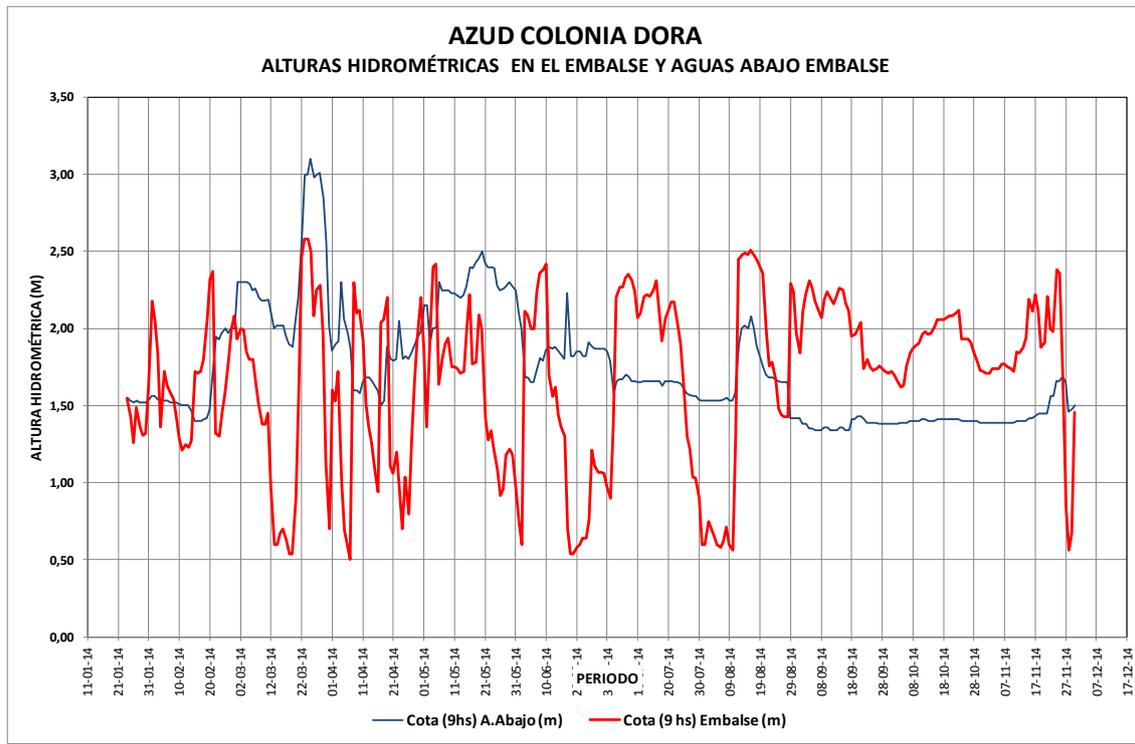


Los datos corresponden a la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, período 01/01/2014 al 30/10/2014 último dato grabado a la confección de este informe.

Nota:

Además de las alturas hidrométricas del Río Juramento en El Tunal, también se grabaron las alturas hidrométricas del **Río Salado en Canal de Dios**, hasta el 30 de Octubre, última fecha grabada en la BDI (Base de Datos Integrada de la SSRHN), por eso no figuran en la planilla de Noviembre.

4.3. Alturas Hidrométricas Azud Colonia Dora

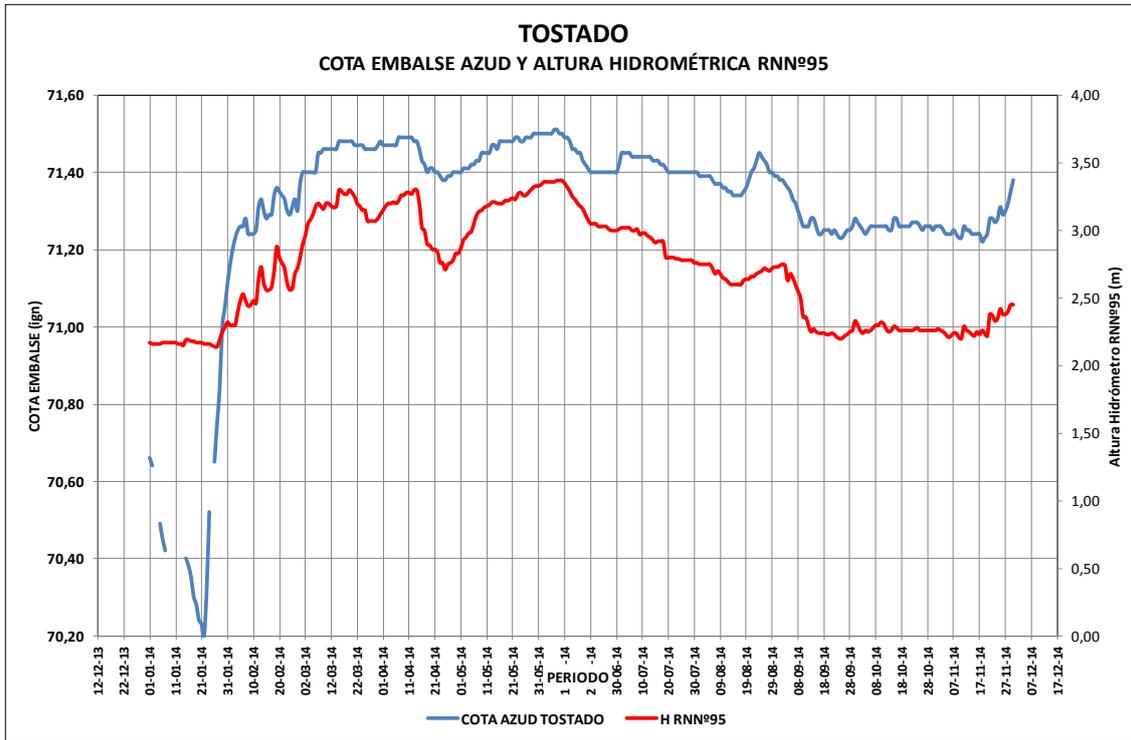


Información correspondiente al período 24/01/2014 – 30/11/2014

Los valores corresponden a alturas hidrométricas del embalse (Cuenco) del Azud Colonia Dora (**La Niveladora**) y del hidrómetro situado inmediatamente aguas abajo, lugar nombrado “Ala Vertedero” y que figuran como **Cota (9 hs) Embalse (m)** y **Cota (9hs) A. Abajo (m)** respectivamente en la Planilla de la Base de Datos. Se observan las variaciones en las alturas del embalse como consecuencia de políticas de riego y la derivación de agua por los canales.

Ya se instalaron los sensores de presión en el cuenco, y en la sección a 200 m aguas abajo del azud. En estos momentos están en etapa de calibración (ver Punto 1.4.1).

4.4. 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 RNN95, correspondientes al periodo 01/01/2014 – 30/11/2014.

A diferencia de correlaciones de cotas de niveles de embalses del sistema respecto a alturas de hidrómetros situados aguas abajo de los mismos, la tendencia en este caso es que las variaciones de niveles son similares.

Cabe acotar que la cota de umbral de vertedero es 71,20m (IGN).

5. PLANILLA RED BÁSICA 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
Noviembre de 2014

INFORME N° 8

ANEXO PLANILLA

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

NOVIEMBRE 2014

Ing. Orlando M. Bande