



Gobierno de Mendoza

# FISCALÍA DE ESTADO

## Provincia de Mendoza

### IDENTIFICACION DE LA PIEZA ADMINISTRATIVA

Número	Letra	Año	Código y Descripción Ambito Iniciador	Tipo	Copia	D-V
1947	D	2015	05179 FISCALIA DE ESTADO	E	0	9

OFICINA DE ORIGEN: 000 - FISCALIA DE ESTADO

### INICIADOR

C.U.I.T. O Documento	Apellido y Nombre o Razón Social Primer Iniciador
30-99916963-1	DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION

### ASUNTO DE LA P.A.

Código	Texto del Asunto
GRAL000	REMITE INFORME CON RELACION A LA DEMANDA QUE LA PCIA DE LA PAMPA INICIADO CONTRA LA PCIA DE MZA. EXPTE. 243/14 CSJN RIO ATUEL

### OTROS DATOS DE LA P.A.

Cantidad de Fojas	Fecha de Iniciación
-------------------	---------------------

Mendoza, 30 de Julio de 2015

Sr. Fiscal de Estado

**Dr. Fernando Simón**

S-----/-----D

Me es grato dirigirme a ud a los efectos de remitirle la información oportunamente requerida en relación a la demanda que la Provincia de La Pampa ha iniciado contra la Provincia de Mendoza (Expte 243/14 CSJN).

En tal sentido, adjunto a la presente:

- 1) Listado de Obras realizadas en el Río Atuel desde el año 1983 a la fecha con montos actualizados
- 2) Informe sobre Emergencia Hídrica, realizado por la Secretaría de Gestión Hídrica
- 3) Planilla con identificación de las hectáreas con riego presurizado, realizado por la Subdelegación de Aguas del Río Atuel
- 4) Informe sobre recuperación de caudales, realizado por la Subdelegación de Aguas del Río Atuel
- 5) Informe relativo al comportamiento hidrológico de la cuenca del Río Atuel, Secretaría de Gestión Hídrica
- 6) Observaciones sobre los estudios realizados por la Universidad Nacional de La Pampa, suscripto por el Magister Mario Alberto Salomón.

Sin otro particular, y quedando a su disposición para cualquier aclaración y/o ampliación de lo informado, lo saludo con distinguida consideración.

Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

Cont. JOSE LUIS ALVAREZ  
Superintendente General de Irrigación



## Informe sobre Emergencia Hídrica SECRETARÍA DE GESTIÓN HÍDRICA 29/07/15

### Comportamiento hidrológico del Rio Atuel

A continuación se realiza una breve descripción de la situación hidrológica del Rio Atuel para los últimos años, incluyendo el ciclo 2014/15. Este último en condiciones de pronóstico ya que el ciclo no ha concluido al día de la fecha.

En la tabla N°1 se indican los criterios utilizado para la clasificación hidrológica del escurrimiento de los ríos. Podemos ver que se refiere siempre a un porcentaje del escurrimiento medio histórico, tanto cuando es por exceso como cuando es por defecto.

El año medio se define cuando el derrame está comprendido entre el 95% y el 105% del valor medio histórico.

Todas las situaciones que se presenten con valores por encima del 105% son años de excedencia hídrica, clasificándose como años Medianamente Ricos, Ricos y Extraordinarios.

Cuando se presenten años en que su derramen anual se presente por debajo del 95% valor medio anual son años de crisis hídrica, clasificándose como años Medianamente Pobre, Pobre y Seco.

Tabla N° 1 – Clasificación años hidrológicos

<b>Año</b>	<b>Criterio</b>	
Extraordinario	<i>volumen pronosticado superior a un +35% de la media histórica</i>	$135\% * \bar{D} < V_{PRON}$
Rico	<i>volumen pronosticado comprendido entre un +15% y un +35% de la media histórica</i>	$115\% * \bar{D} < V_{PRON} \leq 135\% * \bar{D}$
Medianamente Rico	<i>volumen pronosticado comprendido entre un +5 % y +15% por encima de la media histórica</i>	$105\% * \bar{D} < V_{PRON} \leq 115\% * \bar{D}$
Medio	<i>volumen pronosticado comprendido entre un +5 % y -5% del valor de la media histórica</i>	$95\% * \bar{D} \leq V_{PRON} \leq 105\% * \bar{D}$
Medianamente Pobre	<i>volumen pronosticado comprendido entre un -5 % y -15% por debajo de la media histórica</i>	$85\% * \bar{D} \leq V_{PRON} < 95\% * \bar{D}$
Pobre	<i>volumen pronosticado comprendido entre un -15% y un -35% de la media histórica</i>	$65\% * \bar{D} \leq V_{PRON} < 85\% * \bar{D}$
Seco	<i>volumen pronosticado por debajo de un -35% de la media histórica</i>	$V_{PRON} < 65\% * \bar{D}$

### Relación de derrames anuales y capacidad de embalse Rio Atuel

- Derrame medio anual Rio Atuel: 1107 hm<sup>3</sup> (Mínimo: 607 hm<sup>3</sup> – Máximo: 2150 hm<sup>3</sup>)
- Capacidad total de embalse sistema Rio Atuel: 373 hm<sup>3</sup> (Nihuil y Valle Grande)

Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN



- Capacidad útil de embalse sistema Rio Atuel: 250 hm<sup>3</sup> (Nihuil y Valle Grande)
- Relación entre Derrame Medio Anual y Capacidad útil de Embalse (1107 hm<sup>3</sup> / 250 hm<sup>3</sup>) = 4.4

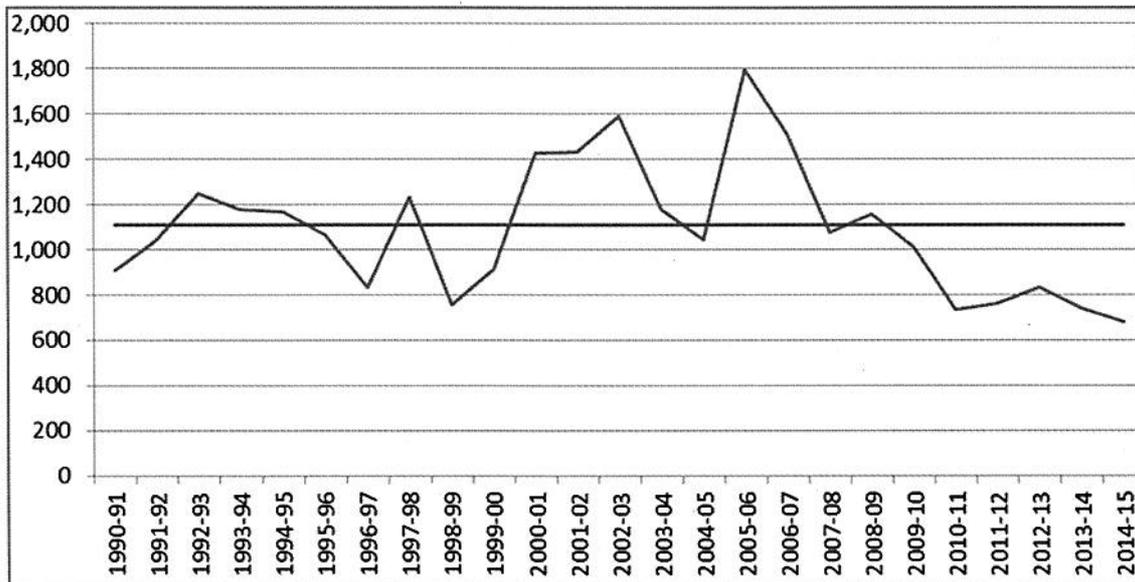


Grafico N° 1 - Derrames en la sección de aforo La Angostura – 25 años (línea roja: 1107 hm<sup>3</sup>)

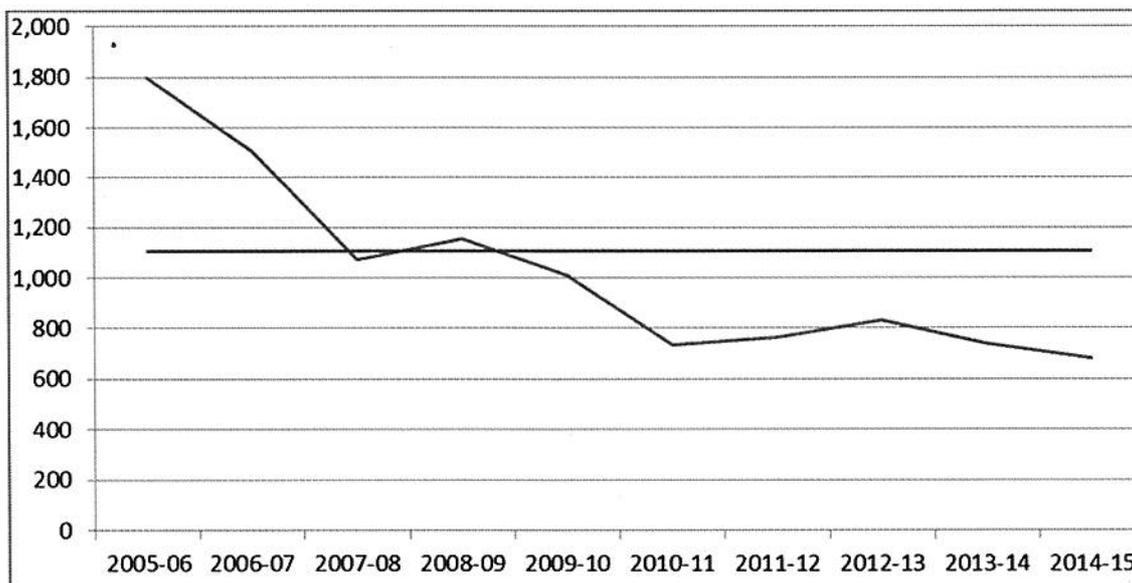


Grafico N° 2 - Derrames en la sección de aforo La Angostura – 10 años (línea roja: 1107 hm<sup>3</sup>)

En los gráficos N° 1 y N° 2 se puede observar claramente como los derrames anuales fueron sustancialmente menores al valor medio histórico anual. Se observa también una tendencia descendiente para los derrames de este río, situación que plantea una señal de alarma, obligando a revisar los criterios de gestión planificados para este río. En el grafico N°3 se pueden apreciar los volúmenes anuales derramados en Valle Grande, claramente se puede apreciar que como la capacidad de embalse es

sustancialmente menor al derrame anual del río, los volúmenes erogados desde Valle Grande tienen relación directa con los aportes del río.

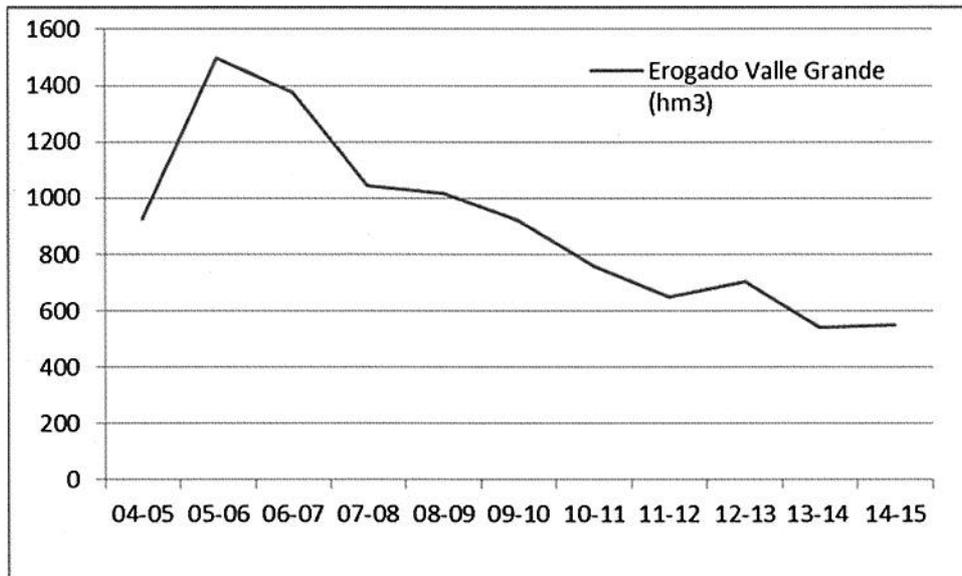


Grafico N° 3 – Erogaciones anuales Valle Grande

Año hidrológico	Derrame (hm3)	% Derrame año medio	Erogado Valle Grande (hm3)	Relación Derrame/Cap. Emb.
04-05	1013	91	925	2.7
05-06	1797	162	1496	4.8
06-07	1509	136	1375	4.0
07-08	1073	97	1044	2.9
08-09	1153	104	1019	3.1
09-10	972	88	922	2.6
10-11	681	62	759	1.8
11-12	718	65	651	1.9
12-13	830	75	703	2.2
13-14	737	67	542	2.0
14-15	680	61	552	1.8

Tabla N° 2 – Erogaciones anuales Valle Grande

En la Tabla N° 2 se puede apreciar la clasificación hidrológica de los últimos 11 años para el Río Atuel. Se puede apreciar claramente que solamente para los ciclos hidrológicos 2005/06 y 2006/07, se presentan valores por encima de los correspondientes al año medio y que para el año 2008/09, presenta valores de derrame cercanos al año medio.

Ing. JUAN ANDRES PINA  
DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
Departamento General de Irrigación

Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN



Desde el año 2009/10 se presentan valores menores a los medios históricos, definiendo así un registro continuo de 6 años de crisis hídrica, contabilizando en total 8 años de crisis hídrica en los últimos 11.

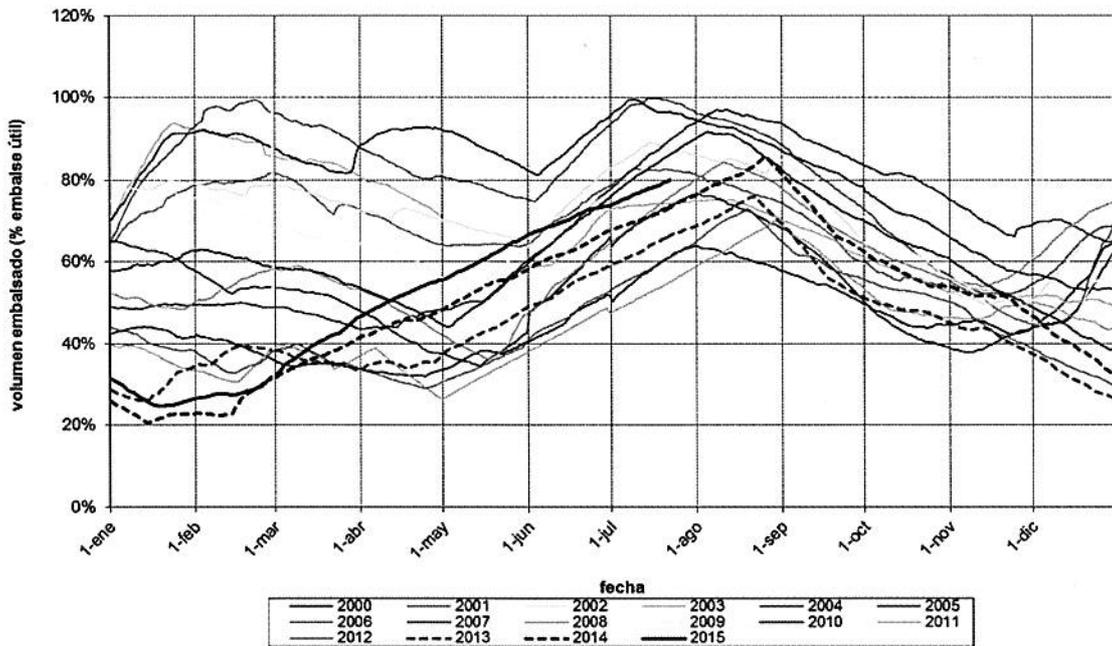


Grafico N° 4 – Variación anual volumen Sistema Rio Atuel (%)

En el Grafico N° 4 se presentan las variaciones anuales en porcentaje de los volúmenes embalsados en el Sistema del Rio Atuel (Nihuil + Valle Grande). Se puede apreciar que en los meses de invierno (mayo – agosto) la curva de cada uno de los años es ascendente, ya que en esos meses no se hacen erogaciones y aumenta el volumen del embalse. A comienzos de la primavera, comienzan las erogaciones y comienza a bajar el nivel del embalse, hasta mediados del verano cuando al producirse los deshielos el nivel de los embalses comienza a recuperarse.

Como se puede apreciar de los últimos 16 años, solamente en dos de ellos se comenzó la temporada de riego con los embalses al 100%, hay siete años en que se comenzó la temporada con los embalses por encima del 80% y los restantes 7 años estuvieron por debajo de ese valor. Se puede observar también que en los últimos años, la temporada de corta anual ha sido sumamente extensa, siendo esta la única forma de poder almacenar agua para la primavera en los años de escases hídrica.

Esta situación afecta en forma directa la producción agrícola, disminuyendo los rendimientos de los cultivos anuales y reduciendo la posibilidad de realizar cultivos anuales sin el uso complementario del agua subterránea.

Ing. JUAN ANDRES PINA  
 DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
 Departamento General de Irrigación

Mgter MARIO ALBERTO SALOMÓN  
 SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
 DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION

## Caracterización hídrica Río Atuel

A la salida de los valles cordilleranos los cursos aloctonos de los ríos Diamante y Atuel, disectan grandes abanicos aluviales que forman un conjunto homogéneo de depósitos fluviales, que interdigitan con la gran planicie aluvial que se desarrolla hacia el este y sur provincial.

Estos cursos tienen una continuidad hidrogeomorfológica e hidrogeológica, que se manifiesta en la zona conocida como "Las Aguaditas" con la generación de flujos subsuperficiales provenientes de estos interfluvios que se encuentran conectados y que generan escorrentías en el Río Atuel hasta el límite con la Provincia de la Pampa.

Estas manifestaciones hídricas, se confinan y encausan sobre el subálveo del Río Atuel y producen escurrimientos y un patrón de avenamiento anastomosado en varios brazos que divagan en la llanura aluvial y se encuentran condicionados por la morfogénesis y morfodinámica hídrica (carga, competencia del flujo, capacidad del material).

Los datos de caudales que escurren por el Río Atuel, pertenecen a dos puntos de control, uno de ellos es la Estación Hidrológica Paso Arenas, ubicada en el sector distal del río Atuel, aproximadamente a 100 km. del límite interprovincial y el otro es en la sección denominada Paso del Loro, distante 40 km. del límite.

En el primer caso, se observan registros intermitentes y variables, con valores medios mensuales que oscilan entre 5 y 30 m<sup>3</sup>/s, registrando picos de más de 50 m<sup>3</sup>/s, entre los años 2000 y 2008, sin contar con registros pertenecientes a la red telemétrica. Desde 2009 a la fecha se cuenta con valores registrados por aforos directos que fluctúan entre los 4.1 y 9.7 m<sup>3</sup>/s.

Para el caso de la sección denominada Paso del Loro, solo se cuentan con valores de aforos directos que registraron caudales instantáneos entre 4.4 y 5.3 m<sup>3</sup>/s.

Se advierte que para el tramo final del río Atuel, la existencia de estos caudales semipermanentes presenta un comportamiento estacional diverso a lo largo del año hidrológico, aunque con una leve tendencia de caudales mínimos en los meses de primavera y verano, con mayores caudales en los meses de otoño e invierno, coincidentes con un régimen subsuperficial.



Ing. JUAN ANDRES PINA  
DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
Departamento General de Irrigación



Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION

General Alvear, 15 de Junio de 2015.-

**Mejora en la eficiencia de riego intrafinca**

**Cuenca Rio Atuel**

	<b>Inspección de Cauce</b>	<b>Hectareas</b>	<b>Por Asociac</b>
1	INSPECCION LA JUNTA, SOSNEADO Y COIHUECO	0	
2	INSPECCION CANAL PERRONE	675	<b>2091 Ha</b>
3	INSPECCION CANAL MZ.CORREA	36 Ha	
4	INSPECCION CANAL ATUEL-CONCESION REGUEIRA	75 Ha	
5	INSPECCION CANAL MZ.INGENIERO BABACCI	1305 Ha	
6	INSPECCION CANAL MATRIZ IZUEL	3600 Ha	
7	INSPECCION CANAL REAL DEL PADRE	637 Ha	
8	INSPECCION CANAL MATRIZ JAUREGUI	48 Ha	<b>468 Ha</b>
9	INSPECCION CANAL ATUEL SUR	420 Ha	
10	INSPECCION TIJERAS-UNIFICADA	0	<b>308 Ha</b>
11	INSPECCION RAMA CENTRO VIEJO	2 Ha	
12	INSPECCION RAMA NORTE-UNIFICADA	77 Ha	
13	INSPECCION RAMA LA MARZOLINA	0	
14	INSPECCION RAMA NRO.3 NUEVO ALVEAR	19 Ha	
15	INSPECCION RAMA AUXILIAR CENTRO	210 Ha	
16	INSPECCION RAMA CHRISTOHPERSEN	3 Ha	<b>271 Ha</b>
17	INSPECCION HIJUELA LOS CAMPAMENTOS	17 Ha	
18	INSPECCION RAMA MOSS LOS ANGELES-UNIFICA	132 Ha	
19	INSPECCION RAMA OLE AASET	48 Ha	
20	INSPECCION RAMA DR.BOSCH	71 Ha	
21	INSPECCION CANAL SAN PEDRO	0	
22	INSPECCION CAÑON DE ATUEL	0	
23	OTROS en secano	226 Ha	
<b>Total</b>		<b>7601 Ha</b>	

Fuente: SARA - Relevamiento con Inspectores de Cauce del río Atuel - Junio 2015

  
**Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN**  
 SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
 DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN



TIPO	Superficie
Caudal discontinuo	110 Ha
Pivot	826 Ha
Goteo	6665 Ha
<b>Total</b>	<b>7601 Ha</b>

Fuente: SARA - Relevamiento con Inspectores de Cauce del río Atuel - Junio 2015

**DPTO. GESTIÓN HÍDRICA – SUBDELEG. RIO ATUEL**

  
Eng. Rafael Perera  
Jefe Dpto. Gestión Hídrica

  
Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION

Gral. Alvear, Mendoza, 08 de Junio de 2015.

### Ref. Informe recuperación de caudales

Se presentara a continuación un informe de la recuperación de caudales en canales matrices y cauces derivados, por impermeabilización, logrando con esto una mejora, en la distribución y optimización del recurso hídrico, en la cuenca del Río Atuel.

El estudio comienza desde la zona del Canal Matriz Perrone, perteneciente al Departamento de San Rafael, y finaliza al Sur del Departamento de General Alvear en el Canal Matriz San Pedro.

Se determinó que el total de kilómetros impermeabilizados es de 132.037 km, esparcidos en toda la cuenca aguas abajo del Embalse de Valle Grande.

Se adjunta un cuadro, en el cual se puede visualizar la distribución de los revestimientos, en los diferentes Canales Matrices y sus derivados, también la longitud impermeabilizada, además de los porcentajes de agua recuperados y sus correspondientes caudales.

Con el número correspondiente a cada tramo podemos localizarlo en las imágenes satelitales.

#### AGUA RECUPERADA POR IMPERMEABILIZACIÓN DE CAUCES

Nº en mapa	Año de revestimiento	Canal Matriz	Tramo	Progresiva	Q medio (l/s)	Tramo analizado total (km)	% de pérdidas totales	Q total perdido (l/s)	Tramo revestido (km)	Q recuperado por revestido (l/s)
7	Antes de 1987	Babacci	CMBa RN 0-1	607-1539	600	1.549	0.62	3.7	0.930	2.2
14	Antes de 1987	Real del Padre	CM RdP RB 0-1	0-724	2000	0.726	5.00	100.0	0.726	100.0
15	Antes de 1987	Real del Padre	CM RdP RB 1-2	2840-3362	1700	0.514	5.00	85.0	0.514	85.0
20	Antes de 1987	Real del Padre	CM RdP R4	0-1000	700	1.000	8.20	57.4	1.000	57.4
53	Antes de 1987	CMNA	R4 chri2 lángO-1	1258-3000	1000	2.992	13.63	136.3	1.727	78.7
66	Antes de 1987	San Pedro	Canal Empalme	0-6465	500	6.465	9.00	45.0	6.465	45.0
2	1994	Correas	Antecanal 1	Antecanal-1	1300	2.916	11.30	146.9	0.287	14.5
25	1995/1996	CMNA	R2 c viejo 1-2	2012-3037	400	1.553	22.00	88.0	1.041	59.0
26	1995/1996	CMNA	R2 c viejo 2-3	3037-4087	400	1.038	30.80	123.2	1.038	123.2
51	1995/1996	CMNA	Valentin Pizarro	0-2565	600	2.565	2.00	12.0	2.565	12.0
54	1996	CMNA	R4 chri2 mss 0-1	2852-3185	1100	3.184	7.24	79.6	0.326	8.2
40	1997	CMNA	R3 lange 0-1	0-942	600	3.031	42.15	252.9	0.942	78.6
28	1998	CMNA	R2 c aux. 0-1	0-2013	1400	5.847	12.90	180.6	2.013	62.2
35	1998	CMNA	R2 rmarz 0-1	0-482	1200	0.482	0.96	11.5	0.470	11.2
39	1998	CMNA	R3 h pears 0-3	0-2687	600	2.687	16.79	100.7	2.687	100.7
42	1999	CMNA	R3 l jalones 0-1	0-5744	1000	6.744	0.60	6.0	6.744	6.0
43	1999	CMNA	R3 l califo 0-1	0-1529	450	1.529	0.60	2.7	1.529	2.7
19	2000	Real del Padre	CM RdP R 45 1-2	2559-4077	1200	1.518	5.00	60.0	1.518	60.0
37	2000	CMNA	R2 rmarz 2-4	4976-6537	800	2.578	13.05	104.4	1.562	63.3
3	2003	Correas	Antecanal 3	Antecanal-2	1300	2.916	11.30	146.9	0.635	32.0
36	2003	CMNA	R2 rmarz 1-2	2697-4976	1000	4.679	7.07	70.7	2.274	34.4
8	2001/2004	Regueira	CMRe 0-1	838-3309	2500	5.028	3.17	79.3	2.473	39.0
30	2004	CMNA	R2 c aux. 2'-3	6498-7483	800	0.985	2.59	20.7	0.985	20.7
52	2004	CMNA	R4 chri2 0-1	0-1911	2100	1.911	0.40	8.4	1.009	4.4
10	2005	Izuel	CMlz RN 5-8	4065-5728	600	1.663	4.95	29.7	1.663	29.7
29	2005	CMNA	R2 c aux. 1-2'	5850-6498	1000	0.648	6.75	67.5	0.648	67.5
34	2006	CMNA	R2 morte 3-4	2313-4217	900	2.250	12.96	116.6	1.904	98.7
38	2006	CMNA	R2 rmar-marz	7970-9197	550	1.214	10.00	55.0	1.214	55.0
6	2007	Babacci	Rama Sur	1960-3160	700	5.000	10.00	70.0	1.200	16.8
11	2010	Unificado	CMJa 0-1	marg. del Atuel	6500	1.302	1.91	124.2	1.320	125.9
12	2010	Unificado	CMJa 1-4	571-5455	6200	4.710	4.90	303.8	4.710	303.8
16	2003/2007	Real del Padre	CM RdP 2345	0-2035	3500	2.726	3.50	122.5	2.726	122.5
27	2007	CMNA	R2 c viejo 2-4	3037-4191	400	1.135	20.00	80.0	1.135	80.0
47	2007	CMNA	R4 chri 1 0-1	0-2412	2600	2.412	0.46	12.0	2.412	12.0
64	2007	CMNA	R5 Oaa 2-3	5098-7473	300	3.173	52.80	158.4	2.377	118.7

13	2010	Atuel Sud	CMAS RA lgar	0-2639	600	4.000	15.00	90.0	2.639	59.4
1	2012	Perrone	CMPe 0-1	0-2234	2500	2.234	11.30	282.5	2.234	282.5
21	2009/2012	CMNA	R2-3 0-1	0-1341	6500	1.341	0.60	39.0	1.341	39.0
22	2009/2012	CMNA	R2 1-2	1341-4216	4500	2.875	1.50	67.5	2.875	67.5
23	2009/2012	CMNA	R2 2-3	4216-4817	3000	1.305	3.16	94.8	2.401	174.4
24	1992/2009/2012	CMNA	R2 3-4	4817-6122	3000	1.305	3.16	94.8	1.305	94.8
31	2009/2012	CMNA	R2 r morte 0-1	0-842	1300	0.842	2.66	34.6	0.842	34.6
32	2009/2012	CMNA	R2 r morte 1-2	842-1663	1300	0.821	3.24	42.1	0.821	42.1
33	2009/2012	CMNA	R2 r morte 2-3	1663-2313	1300	0.650	0.24	3.1	0.650	3.1
44	2009/2012	CMNA	R4-5	0-4675	9000	4.675	0.80	72.0	4.675	72.0
45	2009/2012	CMNA	R4 0-1	0-4337	5400	4.337	0.70	37.8	4.337	37.8
46	2009/2012	CMNA	R4 1-2	4337-8139	4800	3.738	0.50	24.0	3.738	24.0
48	2009/2012	CMNA	R4 chri 1 1-2	2412-5372	2100	2.960	1.78	37.4	2.960	37.4
49	2009/2012	CMNA	R4 chri 1 2-3	5372-7400	1400	2.028	2.43	34.0	2.028	34.0
55	2009/2012	CMNA	R5 0-1	0-6394	3600	6.394	0.80	28.8	6.394	28.8
56	1999/2005/2009/2012	CMNA	R5 1-2	0-3010	2350	3.010	3.07	72.1	3.010	72.1
57	2009/2012	CMNA	R5 dr b nort 0-1	0-5074	900	5.074	23.90	215.1	5.074	215.1
58	2009/2012	CMNA	R5 dr b sur 0-1	0-1191	1250	1.191	0.68	8.5	1.191	8.5
59	2009/2012	CMNA	R5 dr b sur 1-2	1191-4009	1000	2.818	6.52	65.2	2.818	65.2
60	2009/2012	CMNA	R5 dr b sur 2-3	4009-6559	750	2.550	17.89	134.2	2.550	134.2
61	2009/2012	CMNA	R5 dr b sur 3-4	6559-8669	550	2.110	7.90	43.5	2.110	43.5
62	2009/2012	CMNA	R5 Oaa 0-1	0-1782	700	2.828	12.00	84.0	1.782	52.9
63	2001/2002	CMNA	R5 Oaa 1-2	4243-5098	500	2.246	3.88	19.4	0.845	7.3
65	2009/2012	CMNA	Los Claveles	0-1853	200	1.853	3.00	6.0	1.853	6.0
4	2014	Correas	CMCo 0-2	0-2479	1200	3.550	16.60	199.2	2.479	139.1
5	2006/2014	Babacci	CMBa 0-1	9257-12676	3200	12.667	1.14	36.5	3.413	9.8
9	2014	Regueira	CMRe 1-2	0-600	350	1.600	10.00	35.0	0.600	13.1
17	2014	Real del Padre	CM RdP R2 0-1	2560-3046	600	0.900	3.70	22.2	0.500	12.3
18	2014	Real del Padre	CM RdP R 45 0-1	1926-2559	1400	0.633	5.00	70.0	0.633	70.0
41	2014	CMNA	R3 lrange 2-3	5692-6190	250	4.109	24.15	60.4	0.550	8.1
50	1997/2014	CMNA	R4 chri 1 bowen	9055-9675	950	0.620	1.00	9.5	0.620	9.5

Caudal perdido (l/s)	Km Revestidos	Caudal Recuperado (l/s)
5124.8	132.037	4028.97
	% Agua Recuperada Respecto a lo Perdido	% Agua Recuperada Respecto al Caudal Erogado (45 m³/s)
	78.6	8.95

**Nota:** En el estudio no se consideró el revestimiento del Canal Marginal del Atuel, ya que el río en este tramo se comporta como influente, aportando agua al cauce de mayor salinidad

Se puede concluir que el caudal recuperado es de 4028.97 l/s, de lo cual si se toma en cuenta la erogación media desde Valle Grande de 45 m³/s, el caudal recuperado representa el 8.95%.

## DPTO. GESTIÓN HÍDRICA – SUBDELEG. RIO ATUEL

*[Handwritten signature]*  
 Ing. Daniel Piedra  
 Jefe Dpto Gestión Hídrica

*[Handwritten signature]*  
 Mgter MARIO ALBERTO SALOMÓN  
 SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
 DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN



**AGUA RECUPERADA POR IMPERMEABILIZACIÓN DE CAUCES**

Canal Matriz	Tramo	Progresiva	Revestido (km)	% de Pérdida/km	% de Ganancia	Caudal Recuperado(l/s)
1	Perrone	CMPe 0-1	0-2234	2,234	11,30	282,50
2	Correas	Antecanal 1	Antecanal-1	0,287	1,11	14,46
3	Correas	Antecanal 3	Antecanal-2	0,635	2,46	31,99
4	Correas	CMCo 0-2	0-2479	2,479	11,59	139,10
5	Babacci	CMBa 0-1	9257-12676	3,413	0,31	9,83
6	Babacci	CMBa RN 0-1	607-1539	0,930	0,37	2,23
7	Regueira	CMRe 0-1	838-3309	2,473	1,56	38,98
8	Izuel	CMiz RN 5-8	4065-5728	1,663	4,95	29,70
9	Unificado	CMJa 0-1	marg. del Atuel	1,320	1,91	124,15
10	Unificado	CMJa 1-4	571-5455	4,710	4,90	303,80
11	Atuel Sud	CMAS RAlgar	0-2639	2,639	9,90	59,38
12	Real del Padre	CM RdP RB 0-1	0-724	0,726	5,00	100,00
13	Real del Padre	CM RdP RB 1-2	2840-3362	0,514	5,00	85,00
14	Real del Padre	CM RdP 2345	0-2035	2,726	3,50	122,50
15	Real del Padre	CM RdP R2 0-1	2560-3046	0,500	2,06	12,33
16	Real del Padre	CM RdP R 45 0-1	1926-2559	0,633	5,00	70,00
17	Real del Padre	CM RdP R 45 1-2	2559-4077	1,518	5,00	60,00
18	Real del Padre	CM RdP R4	0-1000	1,000	8,20	57,40
19	CMNA	R2-3 0-1	0-1341	1,341	0,60	39,00
20	CMNA	R2 1-2	1341-4216	2,875	1,50	67,50
21	CMNA	R2 2-3	4216-4817	2,401	2,32	81,20
22	CMNA	R2 3-4	4817-6122	1,305	3,16	94,80
23	CMNA	R2 c viejo 1-2	2012-3037	1,041	14,75	58,99
24	CMNA	R2 c viejo 2-3	3037-4087	1,038	30,80	123,20
25	CMNA	R2 c viejo 2-4	3037-4191	1,135	20,00	80,00
26	CMNA	R2 c aux. 0-1	0-2013	2,013	4,44	62,18
27	CMNA	R2 c aux. 1-2'	5850-6498	0,648	6,75	67,50
28	CMNA	R2 c aux. 2'-3	6498-7483	0,985	2,59	20,72
29	CMNA	R2 rnorste 0-1	0-842	0,842	2,66	34,58
30	CMNA	R2 rnorste 1-2	842-1663	0,821	3,24	42,12
31	CMNA	R2 rnorste 2-3	1663-2313	0,650	0,24	3,12
32	CMNA	R2 rnorste 3-4	2313-4217	1,904	10,97	98,70
33	CMNA	R2 rmarz 0-1	0-482	0,482	0,96	11,52
34	CMNA	R2 rmarz 1-2	2697-4976	2,274	3,44	34,36
35	CMNA	R2 rmarz 2-4	4976-6537	1,562	7,91	63,26
36	CMNA	R2 rmar-marz	7970-9197	1,214	10,00	55,00
37	CMNA	R3 h pears 0-3	0-2687	2,687	16,79	100,74
38	CMNA	R3 lange 0-1	0-942	0,942	13,10	78,60
39	CMNA	R3 lange 2-3	5692-6190	0,500	2,94	7,35
40	CMNA	R3 l jalones 0-1	0-6744	6,744	0,60	6,00
41	CMNA	R3 l califo 0-1	0-1529	1,529	0,60	2,70
42	CMNA	R4-5	0-4675	4,675	0,80	72,00
43	CMNA	R4 0-1	0-4337	4,337	0,70	37,80
44	CMNA	R4 1-2	4337-8139	3,738	0,50	24,00
45	CMNA	R4 chri1 0-1	0-2412	2,412	0,46	11,96
46	CMNA	R4 chri1 1-2	2412-5372	2,960	1,78	37,38
47	CMNA	R4 chri1 2-3	5372-7400	2,028	2,43	34,02
48	CMNA	R4 chri1 bowen	9055-9675	0,620	1,00	9,50
49	CMNA	R4 chri2 0-1	0-1911	1,911	0,40	8,40
50	CMNA	R4 chri2 láng0-1	1258-3000	1,727	7,87	78,67
51	CMNA	R4 chri2 mss 0-1	2852-3185	0,326	0,74	8,15
52	CMNA	R5 0-1	0-6394	6,394	0,80	28,80
53	CMNA	R5 1-2	0-3010	3,010	3,07	72,15
54	CMNA	R5 dr b nort 0-1	0-5074	5,074	23,90	215,10
55	CMNA	R5 dr b sur 0-1	0-1191	1,191	0,68	8,50
56	CMNA	R5 dr b sur 1-2	1191-4009	2,818	6,52	65,20
57	CMNA	R5 dr b sur 2-3	4009-6559	2,550	17,89	134,18
58	CMNA	R5 dr b sur 3-4	6559-8669	2,110	7,90	43,45
59	CMNA	R5 Oaa 0-1	0-1782	1,782	7,56	52,93
60	CMNA	R5 Oaa 1-2	4243-5098	0,845	1,46	7,30
61	CMNA	R5 Oaa 2-3	5098-7473	2,377	39,55	118,66
62	San Pedro	Canal Empalme	0-6465	6,465	9,00	45,00
			Km Revestidos		Prom. Ganancia	Caudal Recuperado
			133.65 km		6,12%	3889.63 l/s

\* En el estudio no se toma en cuenta el revestimiento del Canal Marginal del Atuel.



## AGUA RECUPERADA POR IMPERMEABILIZACIÓN DE CAUCES

Nº en mapa	Año de revestimiento	Canal Matriz	Tramo	Progresiva	Q medio (l/s)	Tramo analizado total (km)	% de pérdidas totales	Q total perdido (l/s)	Tramo revestido (km)	Q recuperado por revestido (l/s)
7	Antes de 1987	Babacci	CMBa RN 0-1	607-1539	600	1,549	0,62	3,7	0,930	2,2
14	Antes de 1987	Real del Padre	CM RdP RB 0-1	0-724	2000	0,726	5,00	100,0	0,726	100,0
15	Antes de 1987	Real del Padre	CM RdP RB 1-2	2840-3362	1700	0,514	5,00	85,0	0,514	85,0
20	Antes de 1987	Real del Padre	CM RdP R4	0-1000	700	1,000	8,20	57,4	1,000	57,4
53	Antes de 1987	CMNA	R4 chri2 láng0-1	1258-3000	1000	2,992	13,63	136,3	1,727	78,7
66	Antes de 1987	San Pedro	Canal Empalme	0-6465	500	6,465	9,00	45,0	6,465	45,0
2	1994	Correas	Antecanal 1	Antecanal-1	1300	2,916	11,30	146,9	0,287	14,5
25	1995/1996	CMNA	R2 c viejo 1-2	2012-3037	400	1,553	22,00	88,0	1,041	59,0
26	1995/1996	CMNA	R2 c viejo 2-3	3037-4087	400	1,038	30,80	123,2	1,038	123,2
51	1995/1996	CMNA	Valentín Pizarro	0-2565	600	2,565	2,00	12,0	2,565	12,0
54	1996	CMNA	R4 chri2 mss 0-1	2852-3185	1100	3,184	7,24	79,6	0,326	8,2
40	1997	CMNA	R3 lange 0-1	0-942	600	3,031	42,15	252,9	0,942	78,6
28	1998	CMNA	R2 c aux. 0-1	0-2013	1400	5,847	12,90	180,6	2,013	62,2
35	1998	CMNA	R2 rmarz 0-1	0-482	1200	0,482	0,96	11,5	0,470	11,2
39	1998	CMNA	R3 h pears 0-3	0-2687	600	2,687	16,79	100,7	2,687	100,7
42	1999	CMNA	R3 l jalones 0-1	0-6744	1000	6,744	0,60	6,0	6,744	6,0
43	1999	CMNA	R3 l califo 0-1	0-1529	450	1,529	0,60	2,7	1,529	2,7
19	2000	Real del Padre	CM RdP R 45 1-2	2559-4077	1200	1,518	5,00	60,0	1,518	60,0
37	2000	CMNA	R2 rmarz 2-4	4976-6537	800	2,578	13,05	104,4	1,562	63,3
3	2003	Correas	Antecanal 3	Antecanal-2	1300	2,916	11,30	146,9	0,635	32,0
36	2003	CMNA	R2 rmarz 1-2	2697-4976	1000	4,679	7,07	70,7	2,274	34,4
8	2001/2004	Regueira	CMRe 0-1	838-3309	2500	5,028	3,17	79,3	2,473	39,0
30	2004	CMNA	R2 c aux. 2'-3	6498-7483	800	0,985	2,59	20,7	0,985	20,7
52	2004	CMNA	R4 chri2 0-1	0-1911	2100	1,911	0,40	8,4	1,009	4,4
10	2005	Izuel	CMIz RN 5-8	4065-5728	600	1,663	4,95	29,7	1,663	29,7
29	2005	CMNA	R2 c aux. 1-2'	5850-6498	1000	0,648	6,75	67,5	0,648	67,5
34	2006	CMNA	R2 rnorste 3-4	2313-4217	900	2,250	12,96	116,6	1,904	98,7
38	2006	CMNA	R2 rmar-marz	7970-9197	550	1,214	10,00	55,0	1,214	55,0
6	2007	Babacci	Rama Sur	1960-3160	700	5,000	10,00	70,0	1,200	16,8
11	2010	Unificado	CMJa 0-1	margin del Atuel	6500	1,302	1,91	124,2	1,320	125,9
12	2010	Unificado	CMJa 1-4	571-5455	6200	4,710	4,90	303,8	4,710	303,8
16	2003/2007	Real del Padre	CM RdP 2345	0-2035	3500	2,726	3,50	122,5	2,726	122,5
27	2007	CMNA	R2 c viejo 2-4	3037-4191	400	1,135	20,00	80,0	1,135	80,0
47	2007	CMNA	R4 chri1 0-1	0-2412	2600	2,412	0,46	12,0	2,412	12,0
64	2007	CMNA	R5 Oaa 2-3	5098-7473	300	3,173	52,80	158,4	2,377	118,7
13	2010	Atuel Sud	CMAS RAlgar	0-2639	600	4,000	15,00	90,0	2,639	59,4
1	2012	Perrone	CMPe 0-1	0-2234	2500	2,234	11,30	282,5	2,234	282,5
21	2009/2012	CMNA	R2-3 0-1	0-1341	6500	1,341	0,60	39,0	1,341	39,0
22	2009/2012	CMNA	R2 1-2	1341-4216	4500	2,875	1,50	67,5	2,875	67,5
23	2009/2012	CMNA	R2 2-3	4216-4817	3000	1,305	3,16	94,8	2,401	174,4
24	1992/2009/2012	CMNA	R2 3-4	4817-6122	3000	1,305	3,16	94,8	1,305	94,8
31	2009/2012	CMNA	R2 rnorste 0-1	0-842	1300	0,842	2,66	34,6	0,842	34,6
32	2009/2012	CMNA	R2 rnorste 1-2	842-1663	1300	0,821	3,24	42,1	0,821	42,1
33	2009/2012	CMNA	R2 rnorste 2-3	1663-2313	1300	0,650	0,24	3,1	0,650	3,1
44	2009/2012	CMNA	R4-5	0-4675	9000	4,675	0,80	72,0	4,675	72,0
45	2009/2012	CMNA	R4 0-1	0-4337	5400	4,337	0,70	37,8	4,337	37,8
46	2009/2012	CMNA	R4 1-2	4337-8139	4800	3,738	0,50	24,0	3,738	24,0
48	2009/2012	CMNA	R4 chri1 1-2	2412-5372	2100	2,960	1,78	37,4	2,960	37,4
49	2009/2012	CMNA	R4 chri1 2-3	5372-7400	1400	2,028	2,43	34,0	2,028	34,0
55	2009/2012	CMNA	R5 0-1	0-6394	3600	6,394	0,80	28,8	6,394	28,8
56	1999/2005/2009/2012	CMNA	R5 1-2	0-3010	2350	3,010	3,07	72,1	3,010	72,1
57	2009/2012	CMNA	R5 dr b nort 0-1	0-5074	900	5,074	23,90	215,1	5,074	215,1
58	2009/2012	CMNA	R5 dr b sur 0-1	0-1191	1250	1,191	0,68	8,5	1,191	8,5
59	2009/2012	CMNA	R5 dr b sur 1-2	1191-4009	1000	2,818	6,52	65,2	2,818	65,2
60	2009/2012	CMNA	R5 dr b sur 2-3	4009-6559	750	2,550	17,89	134,2	2,550	134,2
61	2009/2012	CMNA	R5 dr b sur 3-4	6559-8669	550	2,110	7,90	43,5	2,110	43,5
62	2009/2012	CMNA	R5 Oaa 0-1	0-1782	700	2,828	12,00	84,0	1,782	52,9
63	2001/2002	CMNA	R5 Oaa 1-2	4243-5098	500	2,246	3,88	19,4	0,845	7,3
65	2009/2012	CMNA	Los Claveles	0-1853	200	1,853	3,00	6,0	1,853	6,0
4	2014	Correas	CMCo 0-2	0-2479	1200	3,550	16,60	199,2	2,479	139,1
5	2006/2014	Babacci	CMBa 0-1	9257-12676	3200	12,667	1,14	36,5	3,413	9,8
9	2014	Regueira	CMRe 1-2	0-600	350	1,600	10,00	35,0	0,600	13,1
17	2014	Real del Padre	CM RdP R2 0-1	2560-3046	600	0,900	3,70	22,2	0,500	12,3
18	2014	Real del Padre	CM RdP R 45 0-1	1926-2559	1400	0,633	5,00	70,0	0,633	70,0
41	2014	CMNA	R3 lange 2-3	5692-6190	250	4,109	24,15	60,4	0,550	8,1
50	1997/2014	CMNA	R4 chri1 bowen	9055-9675	950	0,620	1,00	9,5	0,620	9,5

Caudal perdido (l/s)	Km Rervestidos	Caudal Recuperado (l/s)
5124,8	132,037	4028,97
	% Agua Recuperada Respecto a lo Perdido	% Agua Recuperada Respecto al Caudal Erogado (l/s m <sup>3</sup> /s)
	78,6	8,95

  
 Ing. Rafael Pérez  
 Jefe Dpto. Gestión Hidráulica

  
**Mgr. MARIO ALBERTO SALOMÓN**  
 SECRETARIO DE GESTIÓN HIDRÁULICA  
 DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

**INFORME RELATIVO AL COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO ATUEL**

**SECRETARÍA DE GESTIÓN HÍDRICA 29/07/2015**

**Orígenes y alcances**

En el presente trabajo se ha procedido a efectuar la sistematización y análisis de datos de caudales en distintas secciones de aforo en sitios representativos de la cuenca del Río Atuel y cuencas vecinas con el objeto de evaluar en forma integral su comportamiento hidrológico e interpretar su dinámica hídrica.

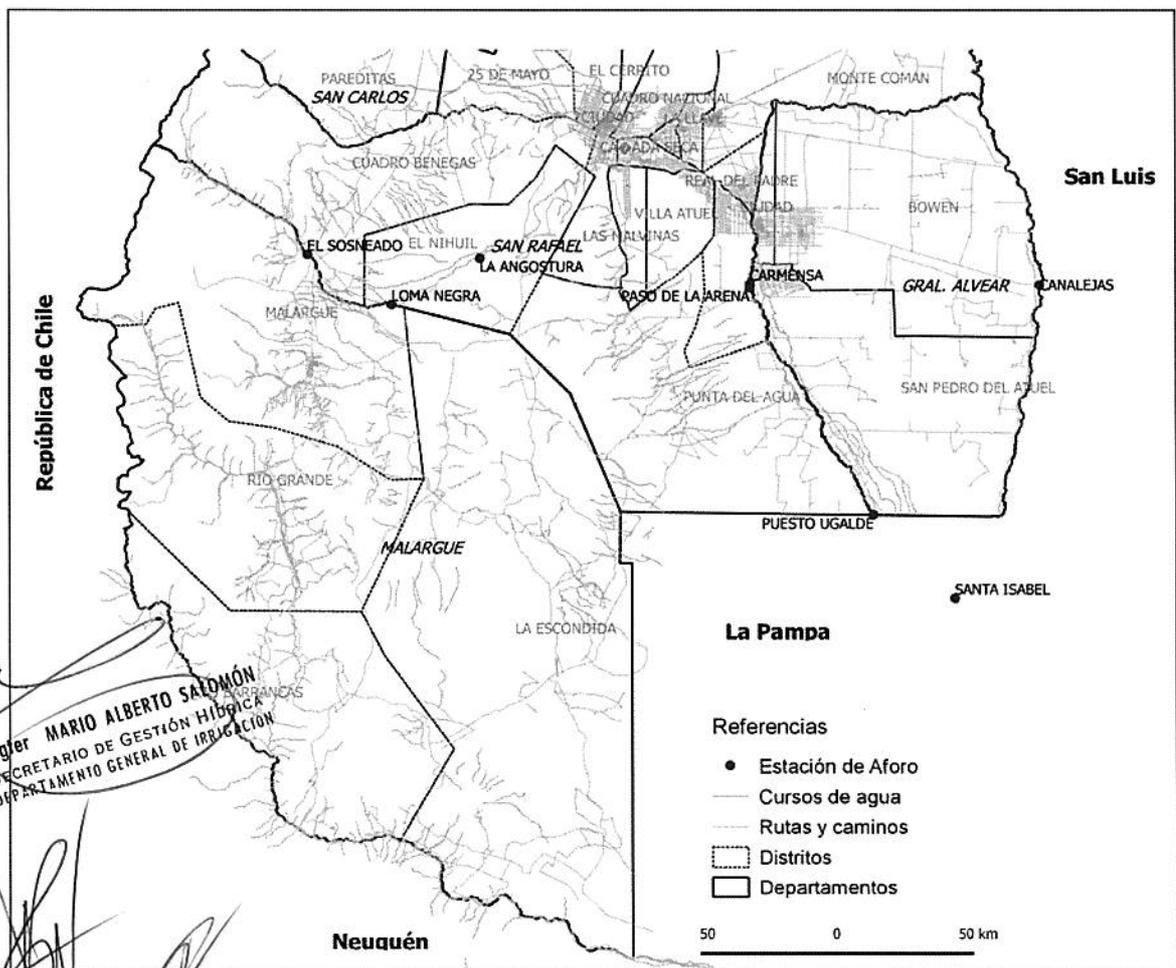
A tal efecto se han considerado puntos de medición que administra el Departamento General de Irrigación los cuales presentan una aceptable consistencia en sus series temporales y posibilitan arrojar resultados válidos.

**Localización de los puntos de medición seleccionados**

Se ha procedido a seleccionar secciones de aforo representativas en diversos cursos hídricos que integran el área de estudio, considerando tramos superiores, medios y distales.

A continuación se detalla la ubicación relativa de las distintas estaciones de aforo que han sido seleccionadas para el presente estudio (Figura 1 )

**Figura 1 Ubicación de Estaciones de Aforo. Provincia de Mendoza**



Se agrega detalle planialtimétrico de las Estaciones de Aforo. Provincia de Mendoza (Tabla 1)

**Tabla 1** Coordenadas y altitud de las Estaciones de Aforo

CODIGO	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	COTA	X	Y
1403	LA ANGOSTURA	-35.0991111111	-68.8738333333	1 302	2 511 504	6 116 370
1428	EL SOSNEADO	-35.0838888889	-69.6030833333	1 591	2 445 002	6 117 900
1435	LOMA NEGRA	-35.2645833333	-69.2486944444	1 360	2 477 370	6 097 991
1452	CANALEJAS	-35.1692500000	-66.4953611111	356	2 728 197	6 105 722
1453	CARMENSA	-35.1850000000	-67.7260000000	438	2 616 042	6 106 105
4403	SANTA ISABEL	-36.2891944444	-66.8295277778	311	2 694 995	5 982 147
4404	PUESTO UGALDE	-35.9995277778	-67.1851000000	343	2 663 648	6 014 952

Cabe aclarar que en diversos documentos se menciona a una sección de aforo conocida como Paso de la Arena, operada por el Departamento General de Irrigación. La misma es coincidente con la denominada Carmensa, por la SRHN.

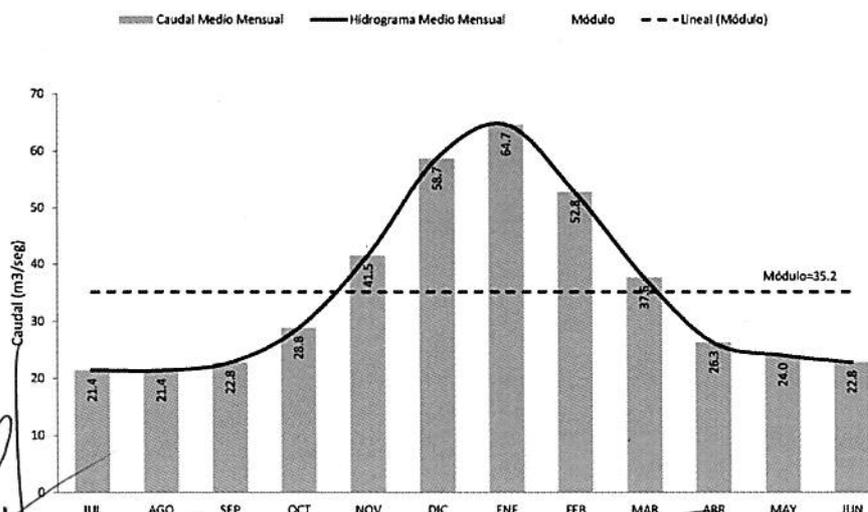
A continuación se brinda el análisis correspondiente a cada una de las estaciones respectivas

**Estación de aforos la angostura**

Esta estación de aforos es la referente más importante que posee todo el sistema del Río Atuel, siendo una de las más antiguas de todas las existentes en las cuencas cuyanas. Posee un registro de caudales medios diarios desde el año 1906 a la fecha.

De acuerdo a la información suministrada por la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SRHN), el hidrograma de caudales medios mensuales y el valor del Módulo Anual Medio (o módulo simplemente) se presentan en la Figura 2.

**Figura 2** Hidrograma Estación La Angostura – Río Atuel



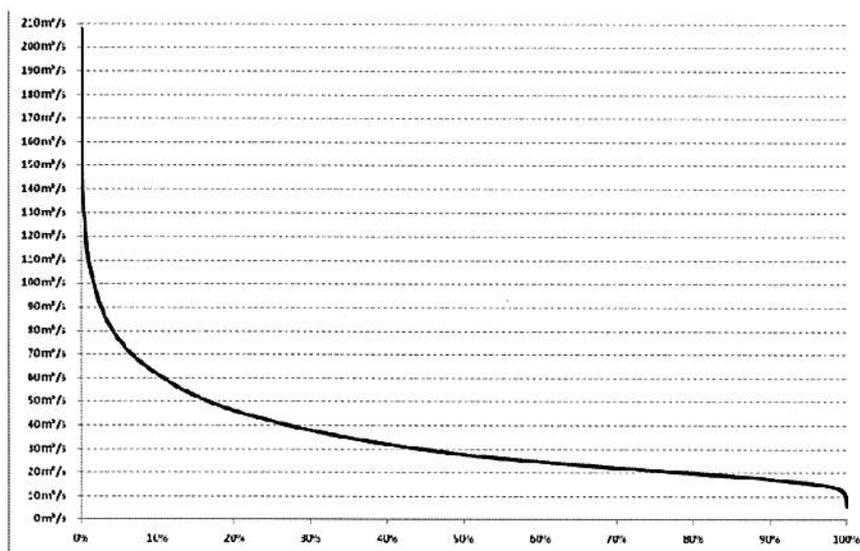
Ing. JUAN ANDRES PINA  
DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
Departamento General de Irrigación

Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION

Los valores representativos de esta estación son:

- ✓ .....Módulo      35.2 m<sup>3</sup>/s
- ✓ .....Derrame Medio Anual      1110 hm<sup>3</sup>

**Figura 3 Estación La Angostura – Curva de Caudales Clasificados**



De la Curva de Caudales Clasificados (0), caudal superado un porcentaje de días) se obtienen los siguientes valores característicos:

- ✓ .....Q<sub>90%</sub>      17.30 m<sup>3</sup>/s
- ✓ .....Q<sub>50%</sub>      27.67m<sup>3</sup>/s
- ✓ .....Q<sub>10%</sub>      61.43m<sup>3</sup>/s

Debe destacarse que la información relevada y procesada por la SRHN, es publicada, históricamente, varios meses después de que se termina el año hidrológico (mes de junio de cada año).

Esta demora ha obligado, tanto al Departamento General de Irrigación (DGI), como a la empresa concesionaria de los embalses, la Hidroeléctrica Los Nihules SA (HINISA), a realizar mediciones de caudales medios diarios en forma independiente de las realizadas por la SRHN. Esto, dado que necesitan la información en tiempo cuasi-real para poder operar los embalses diariamente, tanto para satisfacer los requerimientos de aguas abajo, como para la generación hidroeléctrica.

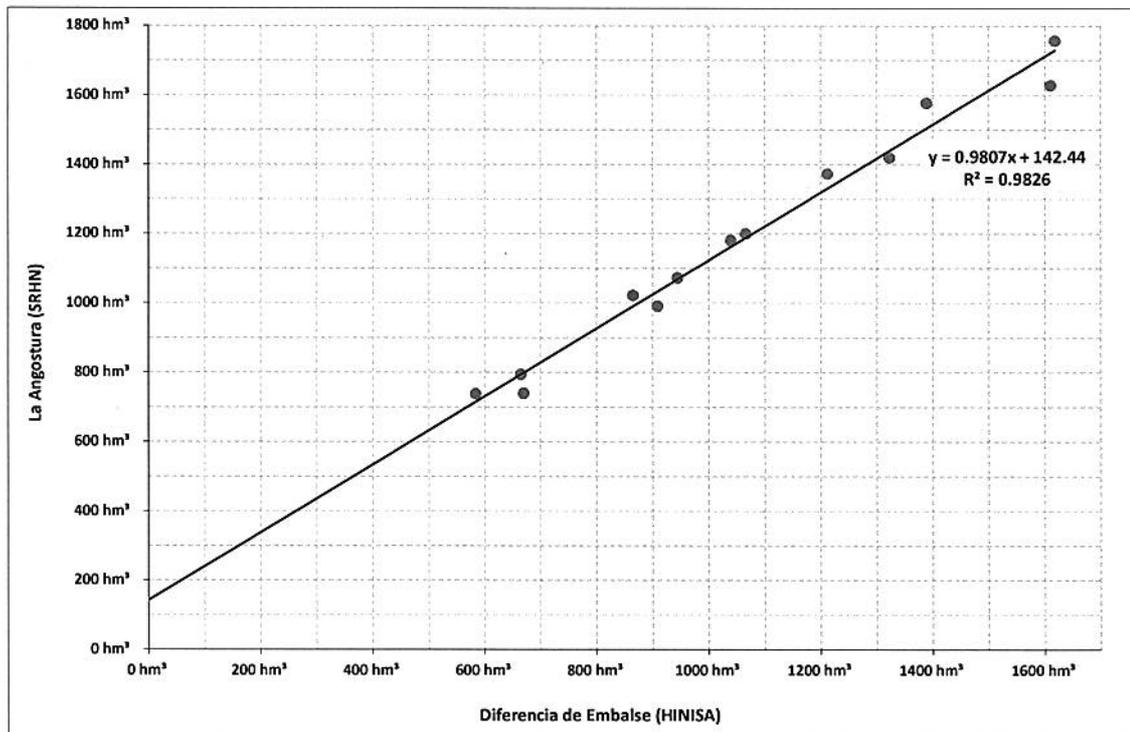
En la Ose presenta la regresión lineal que existe entre estas dos fuentes de medición: el aforo a través de curva de gasto operada por la SRHN y el cálculo de afluente al embalse El Nihuil calculado en función de la curva Cota/Volumen que opera HINISA.

Es importante evaluar que la regresión posee muy buen ajuste R<sup>2</sup> y una pendiente muy cercana a la unidad (0.98), lo que es lógico esperar, siendo que responden a la medición de la misma variable, por dos metodologías diferentes.

Ing. JUAN ANDRES PINA  
 DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
 Departamento General de Irrigación

Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
 SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
 DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

**Figura 4 Derrame Anual – SRHN vs HINISA**



Pero lo más importante es que aparece un valor de ordenada al origen muy alto, en comparación con el rango de medición que se maneja. Este resultado confirma históricas suposiciones y previsiones, las que indican que entre la progresiva de la estación de aforos de La Angostura y la salida del sistema de embalses (erogación de Valle Grande) se pierde un promedio del 12% del volumen del recurso disponible aguas debajo de las presas.

Es necesario realizar estudios de base que ayuden a identificar las causas de estas pérdidas, siendo las más probables la infiltración y la evaporación, tanto de la zona conocida como Salinas del Nihuil, como desde los propios embalses.

**Estación de aforos Carmensa**

Esta sección de aforos es referente del comportamiento del sistema aguas abajo del área irrigada que se dota con los caudales del Río Atuel. Debido a su lejanía de zonas urbanas y dificultad de operación sólo posee un registro de caudales medios diarios desde el año 1985 a la fecha, con datos faltantes en varias temporadas.

De acuerdo a la información suministrada por la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SRHN), el hidrograma de caudales medios mensuales y el valor del Módulo Anual Medio (o Módulo simplemente) se presentan en la 0.

*[Handwritten signature]*

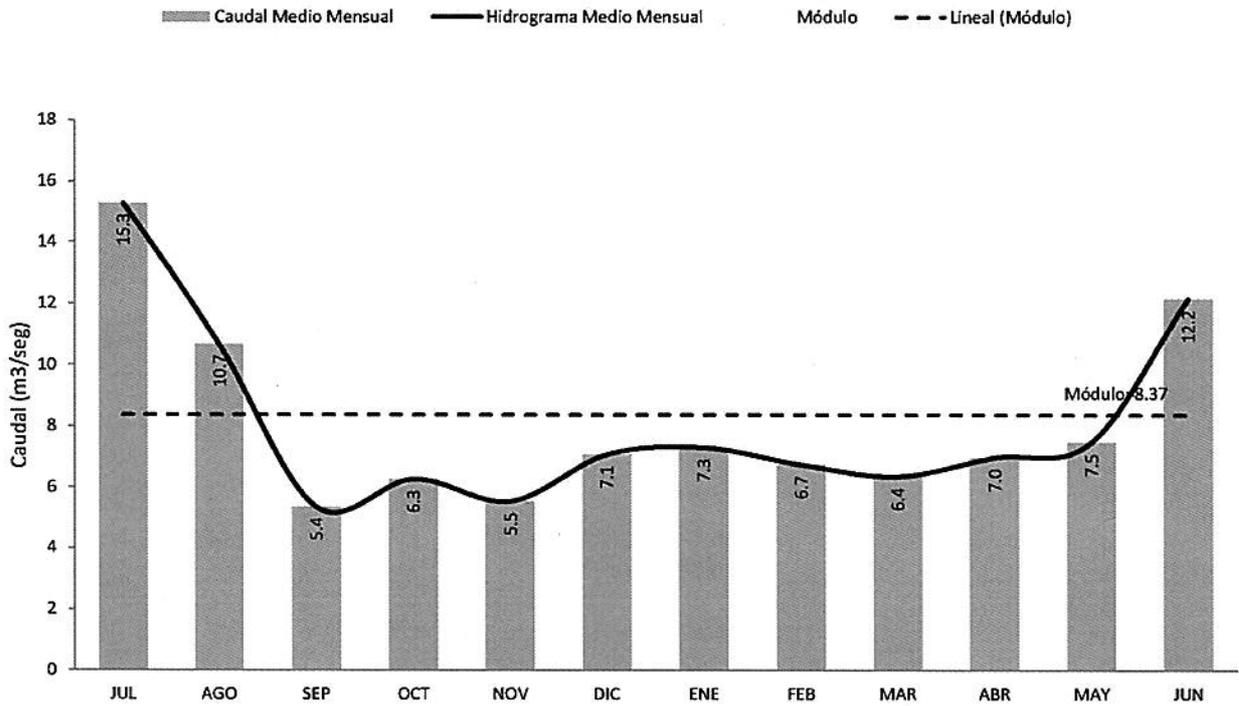
*[Handwritten signature]*

Ing. JUAN ANDRES PI...  
DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
Departamento General de Irrigación

*[Handwritten signature]*  
Ing. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN



**Figura 5 Hidrograma Estación Carmensa – Río Atuel**



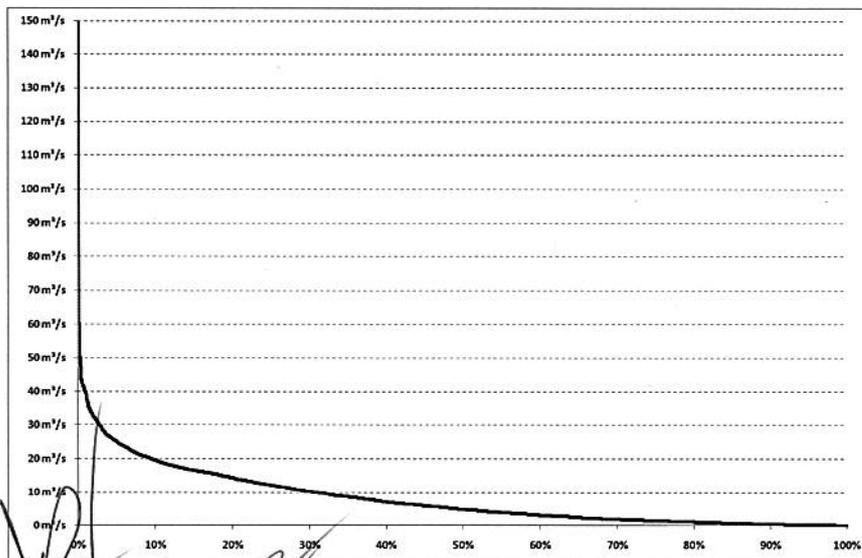
Los valores representativos de esta estación son:

- ✓ .....Módulo 8.4 m<sup>3</sup>/s
- ✓ .....Derrame Medio Anual 264 hm<sup>3</sup>

De la Curva de Caudales Clasificados (0), caudal superado un porcentaje de días) se obtienen los siguientes valores característicos:

- ✓ .....Q<sub>90%</sub> 0.43 m<sup>3</sup>/s
- ✓ .....Q<sub>50%</sub> 4.83m<sup>3</sup>/s
- ✓ .....Q<sub>10%</sub> 19.66m<sup>3</sup>/s

**Figura 6 Estación Carmensa - Curva de Caudales Clasificados**



*[Handwritten signature]*

Ing. JUAN ANDRES PINA  
DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
Departamento General de Irrigación

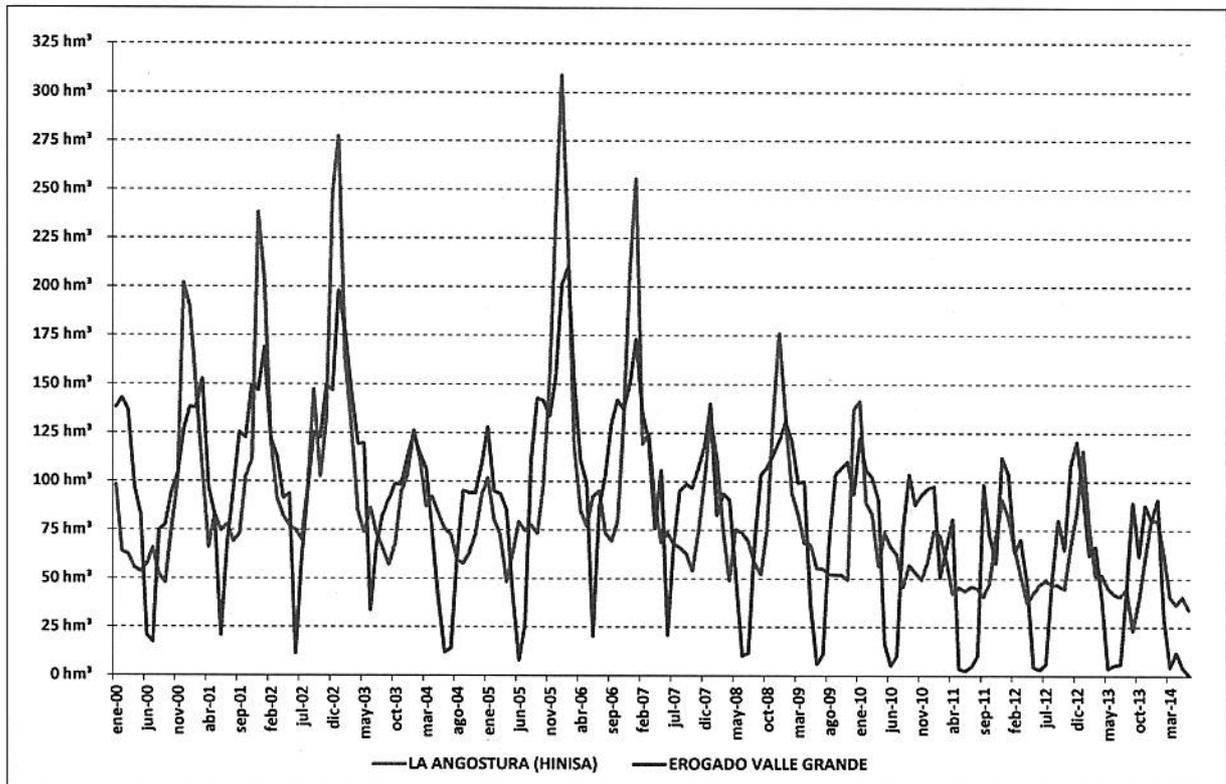
Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION

## RÉGIMEN HIDROLÓGICO DEL RÍO ATUEL

El Río Atuel posee a lo largo del tramo medio de su traza, una serie de embalses reguladores, siendo los dos más importantes los generados por las presas de El Nihuil y Valle Grande.

De un análisis simple de los hidrogramas de caudales mensuales de la sección de aforos de La Angostura (aguas arriba de ambas presas) y los valores erogados desde Valle Grande (0) se evidencia un importante cambio en el régimen hidrológico del río, generado por el efecto de regulación realizado por los embalses.

**Figura 7 Volumen Mensual – La Angostura vs Erogado Valle Grande**



Uno de los efectos más evidentes son la atenuación de los caudales picos de las crecidas de los meses de verano, siendo los caudales erogados por las presas más homogéneos y previsible, respecto de los valores sin regulación.

Respecto de crecidas súbitas que se producen en la zona baja de la cuenca, es evidente que no son producidas por erogaciones desde los embalses. De acuerdo al seguimiento de este problema, las crecidas son producidas por las lluvias que se generan aguas abajo de las presas, las que generan importantes crecientes pluvioaluvionales, como las que produjeron pérdida de vidas humanas en la zona del Cañón del Atuel, donde los caudales instantáneos se estimaron en más de 350 m³/s, hace unos años.

## VARIACIÓN DE CAUDALES RECIENTES

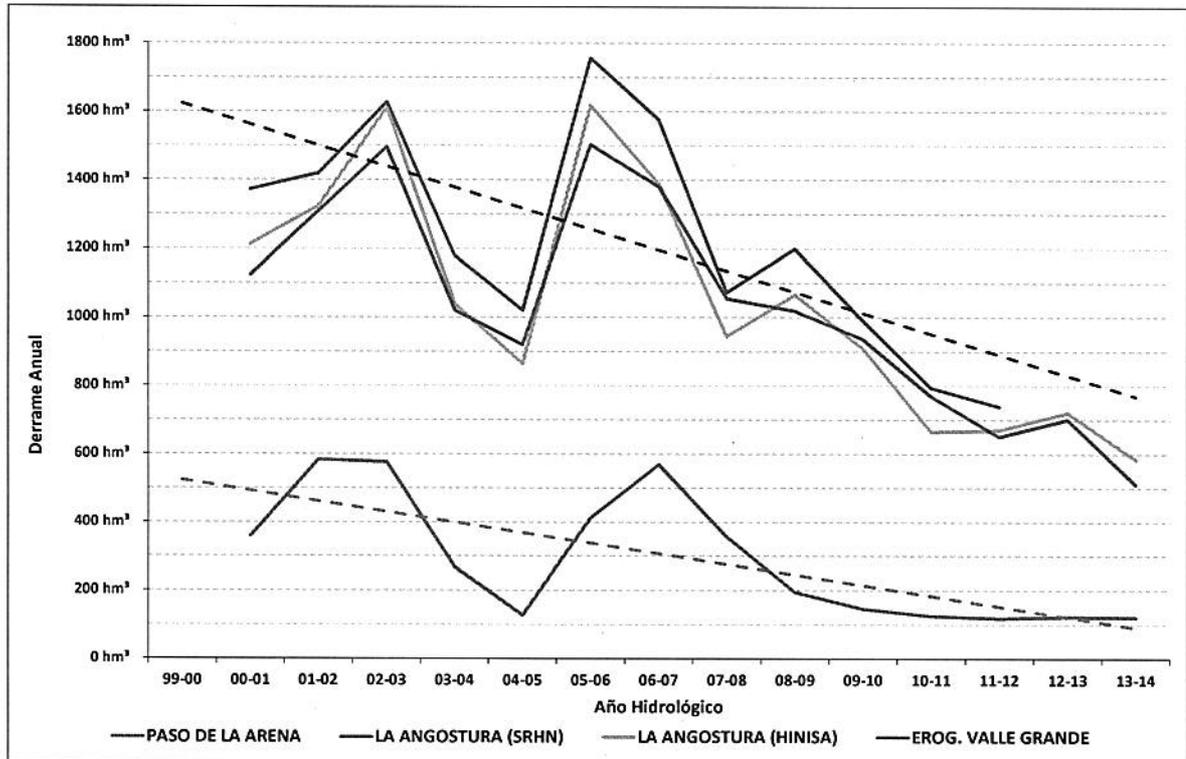
Como es de dominio público, Mendoza está sufriendo una de las sequías históricas más pronunciada y duradera, en todos los ríos de la provincia que lleva seis años continuos en forma inédita en la región del sur

Esta situación se evidencia en los derrames anuales presentados en la 0, donde se comparan los valores, aguas arriba y aguas abajo de los embalses y zona de riego.

Ing. JUAN ANDRES PINA  
DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
Departamento General de Irrigación

Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION

**Figura 8 Disminución de Derrames Actuales**



Debe remarcarse la tendencia decreciente que tiene los derrames, aunque se evidencia que la relación de decrecimiento (pendiente) es muy superior en las mediciones de La Angostura y erogación de Valle Grande, respecto de la disminución de los valores de Paso de la Arena (Carmensa).

De esta manera se destaca que la zona baja de la cuenca ha sufrido una disminución relativa de escurrimientos menor, debido especialmente a que los caudales bases de los hidrogramas son mucho más constantes (meseta), evidenciándose una estabilidad en los últimos años (temporada 2009/10 hasta la actualidad).

Por el contrario, la zona alta de la cuenca, presenta una disminución relativa de caudales de casi el doble que la anterior, situación que se ve agravada dado que no presenta una meseta o constancia de los caudales bajos de los últimos años, pudiendo seguir esta tendencia en los años venideros.

Como resultado de esta situación, durante la temporada pasada (2013/2014) se realizaron cortas de dotaciones al sistema de riego durante 188 días (lo que equivale a más de 6 meses sin riego), estando el sistema de distribución con caudales turnados durante 94 días más.

En la actual temporada, 2014/2015, los días sin riego ascendieron a 182 días (nuevamente más de 6 meses sin dotación de riego), estando el sistema turnado durante otros 92 días.

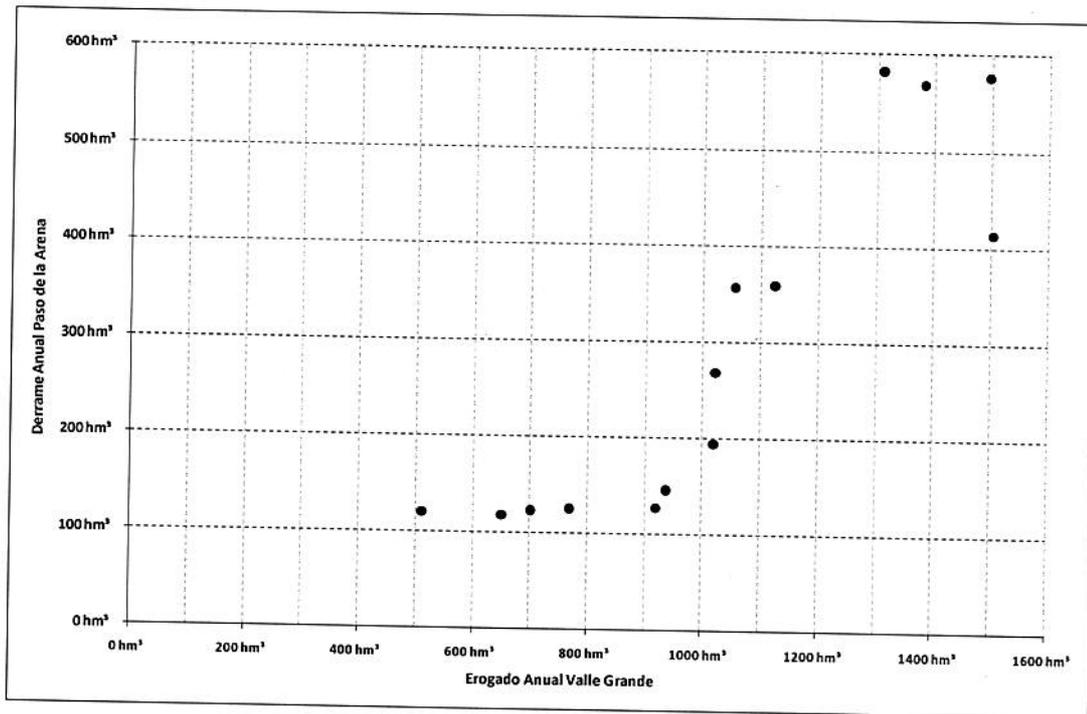
**INFLUENCIA DEL SISTEMA DE RIEGO**

En la Ose presentan los volúmenes anuales erogados desde el dique Valle Grande y los volúmenes que se presentan en la estación de aforos de Carmensa, aguas abajo del sistema de riego del Río Atuel.

Ing. JUAN ANDRES PINA  
DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
Departamento General de Irrigación

Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

Figura 9 Volúmenes Anuales – Erogado Valle Grande vs Paso de la Arena



Se aprecia que en temporadas con erogaciones anuales menores a los 950 hm<sup>3</sup>, los valores que se presentan aguas abajo del sistema de riego permanecen casi invariables, en un valor cercano a los 110 hm<sup>3</sup>.

Si se evalúa que los volúmenes disponibles para la distribución desde Valle Grande, para un año medio, descontando las pérdidas del orden de 12% antes comentadas, están en el orden de los 900hm<sup>3</sup>, se puede concluir que para años secos, pobres y medios, los caudales base de la Estación de Aforos Carmensa son independientes del tipo de año que presenta la cuenca de aporte del Río Atuel.

Esto implica que para los años con déficit hídrico, y aún para los años normales o medios, la distribución de dotaciones deben ser gestionadas fuertemente por los operadores del sistema, aunque es evidente que no se logra una garantía razonable de la oferta.

Esta situación crítica no se presenta en la zona baja de la cuenca, dónde la disponibilidad de recurso es casi invariable para los años bajos y medios.

Solamente para años con derrames anuales superiores a los medios, la zona baja de la cuenca presenta incrementos relacionados con el sistema de la cuenca alta del río.

## CONCLUSIONES

A continuación y a través de los resultados obtenidos del análisis hidrológico precedente se determinan lo siguiente:

- La cuenca del Río Atuel atraviesa el sexto año de crisis hídrica. Esta crisis se manifiesta claramente en la cantidad de días en que el sistema de riego estuvo dotado. Para la temporada 2014/2015 los días sin riego ascendieron a 182 días (más de 6 meses). De los 183 días

restantes, 92 días el sistema estuvo seccionado, es decir, regaron en forma alternada distintas partes de la cuenca.

Ing. JUAN ANDRES PINA  
DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
Departamento General de Irrigación

Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

- Es evidente que aun para los años medios no se logra una garantía de la oferta razonable.
- Es necesario realizar estudios de base que ayuden a identificar las causas de las pérdidas que se producen en la zona conocida como Salinas del Nihuil, como desde los propios embalses.
- Es evidente que las crecidas que se producen en la zona baja de la cuenca son producidas por las lluvias que se generan aguas abajo de las presas, las que generan importantes crecientes pluvioaluvionales. Demostrándose que existen comportamientos distintos las diferentes zonas de la cuenca.
- La disminución de caudales relativa de la cuenca alta es diferente a la disminución de caudales relativa de la cuenca baja. Lo que demuestra que las variaciones en su comportamiento no tienen una fuerte correlación. Debe considerarse que el sistema de regulación en la cuenca del Río Atuel no es de carácter plurianual, apenas llega al 35 % de su gasto, por lo que no existe incidencia directa o lineal sobre el sistema al considerar que existen retornos de la distribución que posibilitan junto con el agua provenientes de otras fuentes de un caudal de base.
- Para los años bajos y medios en caudales, la disponibilidad hídrica de la cuenca no presenta una importante variabilidad. No se observa una respuesta significativa de la cuenca baja a la variación de la oferta en la cuenca alta o al manejo de los embalses.
- Solamente para años con derrames anuales superiores a los medios, la zona baja de la cuenca presenta incrementos relacionados con el sistema de la cuenca alta del río. Con esto se confirma que la relación entre el comportamiento de la cuenca alta y el comportamiento de la cuenca baja es relativa.
- Es evidente que existen en la parte baja de la cuenca aportes de relevancia que provocan las diferencias de comportamiento con la parte alta de la cuenca.
- Existe un caudal de base en el tramo inferior de la cuenca del Río Atuel que recibe aportes de distintas fuentes hídricas los cuales discurren hacia la Provincia de La Pampa.
- Los aportes provenientes de drenajes, desagües, vertientes o escurrimientos de origen pluvial, deben ser estudiados con mayor profundidad a fin de determinar su cantidad, calidad y su variación a lo largo del ciclo hidrológico.
- El Tramo Inferior del Río Atuel posee bañados como respuesta al comportamiento hidrológico, erosivo y agradacional (eólico e hídrico), que tienen una dinámica y un funcionamiento a partir del caudal base actual y fluctuaciones estacionales y temporales con márgenes de inflexión

(retracción y expansión) que queda en evidencia por los caudales clasificados que se analizaron. Esto indica que el sistema de bañados tanto en Mendoza como en La Pampa poseen una alta capacidad de cicatrización ambiental y resiliencia adaptada a los márgenes de inflexión de los caudales extremos.

  
Ing. Juan Andrés Pina  
Jefe Depto Gestión Hídrica - Río Atuel

Ing. JUAN ANDRES PINA  
DIRECTOR DE GESTIÓN HÍDRICA  
Departamento General de Irrigación

Ing. Esp. RUBÉN VILLODAS  
JEFE DEPARTAMENTO HIDROLOGIA  
Dirección de Gestión Hídrica  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION

Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION

## OBSERVACIONES A FORMULAR EN RELACIÓN A LOS ESTUDIOS REALIZADOS POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA (UNLP) SOBRE EL RÍO ATUEL

AUTOR DEL DOCUMENTO MARIO ALBERTO SALOMON. MAGISTER EN PLANIFICACION Y MANEJO DE CUENCAS – UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE. PROFESOR TITULAR CATEDRA PLANIFICACION TERRITORIAL Y DE LOS RECURSOS HIDRICOS. FACULTAD DE INGENIERIA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO. DOCENTE INVESTIGADOR CATEGORIA III.

SECRETARIO DE GESTION HIDRICA DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION. PROVINCIA DE MENDOZA. REPUBLICA ARGENTINA. 29/07/2015

### ASPECTOS GENERALES

Los estudios de referencia han sido efectuados sin considerar conceptos elementales en la determinación de cuencas hidrológicas y para su análisis no se ha tenido en cuenta la vinculación del interfluvio del Río Diamante, tanto en sus aportes de drenaje, subsuperficiales y subterráneos. Este aspecto es central y ha sido ampliamente desarrollado en estudios de base cero efectuados en las cuencas del sur provincial<sup>1</sup>

Se informa que el criterio de delimitación en la segmentación de la cuenca que ha sido utilizado por la UNLP ha sido de carácter hidrográfico y administrativo; basándose en delimitaciones *geodésicas* para la determinación de estudios de los tramos de la cuenca, ejemplo "curso inferior". Este erróneo criterio atenta con cualquier contexto teórico, conceptual y metodológico para estudios hídricos de base ambiental<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CRICYT). *Proyecto Aprovechamiento Integral Río Grande. Estudio de Base Cero. Capítulo II El Agua*. Gobierno de Mendoza. Ministerio de Obras y Servicios Públicos Resolución 1721/98

<sup>2</sup>DE JONG, G. (1997): "La planificación y el manejo de las cuencas hidrográficas: punto de encuentro para el trabajo interdisciplinario". Edición: Laboratorio Patagónico de Investigación para el Ordenamiento Ambiental y Territorial (LIPAT). Departamento de Geografía. Universidad Nacional del Comahue. Argentina. 19-39.

Por otra parte inexplicablemente los bañados se han delimitado geodésicamente y no con un criterio hidrológico, lo cual invalida cualquier resultado sobre el comportamiento de los caudales y de base para el conocimiento de la dinámica fluvial<sup>3</sup>. Esta determinación atenta contra cualquier marco metodológico ambiental<sup>4</sup> que precisamente indica la necesidad de adoptar una estratificación espacial basada en el soporte físico-biológico<sup>5</sup>

Considérese que a la salida de los valles cordilleranos los cursos aloctonos de los ríos Diamante y Atuel, disectan grandes abanicos aluviales que forman un conjunto homogéneo de depósitos fluviales, que interdigitan con la gran planicie aluvial que se desarrolla hacia el este y sur provincial incluida la provincia de La Pampa hasta el límite con el Río Colorado y Salado<sup>6</sup>

Estos cursos presentan una particularidad hidrogeomorfológica e hidrogeológica, que se manifiesta en la zona conocida como "Las Aguaditas" desde la cual se produce la generación de flujos subsuperficiales que generan escorrentías en el Río Atuel que discurren a la Provincia de la Pampa.

Estas manifestaciones hídricas, se confinan y encausan sobre el subálveo del Río Atuel y producen escurrimientos y un patrón de avenamiento anastomosado en varios brazos que divagan en la llanura aluvial y se encuentran condicionados por

---

<sup>3</sup>IUCN (1994). Guidelines for Protected Areas Management Categories. IUCN, Cambridge, UK and Gland, Switzerland. 261 pp.

<sup>4</sup>FITZHUHG, T.W. (2005). GIS Tools for freshwater biodiversity conservation planning. Transactions in GIS. 2. 247 – 263 pp

<sup>5</sup>SECRETARÍA DE LA CONVENCION DE RAMSAR (2008). Criterios para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional. Gland, Suiza.

<sup>6</sup>ABRAHAM, E.(1996): Mapa geomorfológico de la provincia de Mendoza, escala 1; 500.000. En Atlas básico de Recursos de la Región Andina. Argentina. En prensa, en: Cuadernos geográficos. Instituto de Desarrollo Regional. Universidad de Granada

la morfogénesis y morfodinámica hídrica. En esta dinámica hidrogeomorfológica resulta importante considerar como factores de control la carga, competencia del flujo, capacidad del material que han estado presentes desde su génesis <sup>7</sup>

En la Estación Hidrológica Paso Arenas, ubicada en el sector distal del río Atuel, se advierte la existencia de estos caudales semipermanentes con un comportamiento estacional diverso a lo largo del año hidrológico y entre los periodos de la serie existente.

En consecuencia el planteo de fondo es que a pesar de que existen obras de regulación y control en la zona del Cañón del Atuel (Bloque de San Rafael), el Río Atuel tiene un comportamiento independiente de las presas que posibilitan la existencia continuada de caudales mínimos que escurren por el Sector Distal de la Cuenca.

En este sentido la saturación de brazos y bañados y su dinamismo con rangos mínimos y máximos de flujos que genera escurrimientos con efectos similares en la provincia de Mendoza y La Pampa, la cual es separada por una línea geodésica arbitraria establecida por las partes.

Es decir entonces que ambos Estados federales manifiestan similares comportamientos en el tramo inferior del Río Atuel y no solamente la provincia pampeana, tal como se pretende remarcar en este informe.

---

<sup>7</sup>STRAHELER, A. (1964) : Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. En: CHOW, V. (ED), Handbook of applied Hydrology, New York. McGraw-Hill.

## ASPECTOS ESPECIFICOS

Los criterios y propuestas metodológicas que pretenden aplicarse para la determinación de caudales fluvio-ecológicos en la cuenca del Río Atuel y que se detallan en capítulo 2 son improcedentes.

Se trata de la adopción errónea de métodos aplicables en las cuencas europeas y españolas, en su mayoría regímenes "mediterráneos", los que son totalmente disimiles a nuestro régimen nivo-glacial del hemisferio sur. En consecuencia se pretende usar el concepto de "estiaje" el cual es totalmente opuesto a caudales mínimos en época de estío o verano en la región de Cuyo<sup>8</sup>

Por lo expuesto debe rechazarse cualquier intento de aplicación de un método que no posibilita replicar y evaluar las condiciones de nuestros ríos en la región centro oeste de Argentina.

No ha sido considerado en el estudio el sector de bañados en la provincia de Mendoza (3-4) lo cual invalida el declamado abordaje integral que se indica en el estudio de referencia

Las series empleadas para análisis de parámetros climáticos e hidrológicos son muy limitadas en tiempo y ajuste matemático, por lo cual deben ser rechazadas por inconsistentes

<sup>8</sup>ABRAHAM, E, FERNANDEZ-CIRELLI, A. y M. SALOMÓN (Eds.), 2008. Aportes hacia la integración de distintas disciplinas: glosario técnico del proyecto Indicadores y tecnologías apropiadas de uso sustentable del agua en las tierras secas de Iberoamérica. Serie El agua en Iberoamérica, Vol. XIV, CYTED, Proyecto XVII.1, Mendoza, Argentina, ISBN 978-987-96413-5-4, Ed. CD., 282 pp.

El detalle de infraestructura es parcial y no ha considerado la totalidad de las obras y equipamiento realizados a partir de la década del 2000, por lo que el mismo no refleja la realidad.

Los estudios de base hidrogeomorfológica que se agregan en los estudios no poseen los ajustes y calibraciones necesarias para representar el comportamiento dinámico del sistema por lo cual deben invalidarse como estudios de base (6-2)<sup>9</sup>

No existen estudios de campo y terreno suficientes para el análisis de la condiciones hidrogeomorfológicas, ya que ni siquiera se realizaron campañas considerando las condiciones estacionales diversas a lo largo del año (6-3), lo cual limita y condiciona los resultados obtenidos.<sup>10</sup>

No se ha considerado en los estudios de base geomorfológica, de materiales y suelos los procesos morfogenéticos de carácter eólico, lo cual es fundamental para el abordaje en el estudio fluvio-ecológico<sup>11</sup>

En el análisis edafológico se mezclan valores cualitativos con valores cuantitativos y los mismos no sirven de base para el análisis hídrico integral, tampoco se considera el ascenso y descenso en el drenaje interno de los suelos que obedece a comportamientos estacionales<sup>12</sup>

<sup>9</sup> STEEL, R.G.D, AND TORRIE, J. H. (1960). Principles and Procedures of Statistics with Special Reference to the Biological Sciences, McGraw Hill.

<sup>10</sup> SALOMON, M. y D. SORIA, 2003. Métodos de trabajo para el análisis de cuencas andinas áridas y semiáridas de tamaño medio.. En: III Curso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas. FAO. REDLACH. INARENA. 15 p. Arequipa. Perú.

<sup>11</sup> RUBIO, C., SORIA, D. ABRAHAM, E. y M. SALOMON, 2009. Delimitación de unidades geomorfológicas mediante la aplicación de técnicas de procesamiento digital de imágenes y SIG. Área no irrigada del departamento de Lavalle, Mendoza. En: Revista Digital Proyecciones. Mendoza. Argentina. Año 5 - Vol. 2 - Número 7 ISSN 1852-0006. pág.7:1-33.

<sup>12</sup> ABRAHAM, E. y M. SALOMÓN, 2008. Componente Morfoedáfico. Geomorfología. En: ABRAHAM, E. M., A. FERNANDEZ CIRRELLI y M. SALOMON (Eds.) "Aportes hacia la integración de distintas disciplinas: glosario técnico del proyecto Indicadores y tecnologías apropiadas de uso sustentable del agua en las tierras secas de Iberoamérica" Serie El agua

Se pretende asociar estudios morfogenéticos de materiales formadores y suelos a escala temporal milenaria con sucesos de inundaciones y crecidas decadales históricas del siglo 20, lo cual es improcedente, ya que al menos desde el holoceno reciente (10000 años) con condiciones paleoclimáticas distintas se generaron y modelaron estos ambientes (6-20)<sup>13</sup>

No se cuenta con estudios topográficos de detalle que posibiliten inferir las hipótesis planteadas en estos estudios

Los estudios hidrológicos locales desarrollados son muy limitados por la escala temporal y espacial utilizada

Los estudios de aguas superficiales y subterráneos que pretenden encontrar relaciones (7-24) no presentan las correlaciones necesarias, por lo que se requiere información de detalle.

Se trata de relacionar el comportamiento de la permanencia de caudales con la construcción y funcionamiento de las presas, lo cual es inapropiado al considerar que se trata de obras de regulación que no son plurianuales. Adviértase que estas presas regulan apenas la mitad del gasto anual del Río Atuel y que aguas debajo de las mismas se encuentra el sistema Las Aguaditas en el interfluvio con el Río Diamante, por lo que de ninguna manera es lineal el flujo de ingreso y de salida de la cuenca la cual presenta áreas activas proximales con un régimen nival de alimentación y áreas distales con aportes pluviales y retornos de aguas subsuperficiales y desagües

---

en Iberoamérica, Vol. XIV, CYTED, Proyecto XVII.1, Mendoza, Argentina, ISBN 978-987-96413-5-4, Ed. CD: Capítulo I.1: 12-42

<sup>13</sup>ABRAHAM, E. (2000): Inventario de Recursos y Servicios para la Gestión y Planificación Regional de la Región Andina Argentina. Programa de Cooperación para la Investigación. Conserjería de educación y Ciencia. Junta de Andalucía. España.

Los estudios de flora y vegetación presentados (8) no guardan ninguna relación con el comportamiento de los caudales mínimos

No se indica en los estudios que el sistema inferior del Atuel (tanto en Mendoza como en La Pampa) presenta capacidad de adaptación y cicatrización para rangos extremos de escurrimiento

La delimitación espacial de las unidades hidrogeomorfológicas se ha poligonizado en forma visual <sup>14</sup>sin respetar los criterios morfogenéticos o morfodinámicos de las principales escuelas metodológicas adoptadas para este tipo de trabajo<sup>15</sup>.

La síntesis diagnóstica de los humedales presenta clasificaciones y atributos de tipologías no existentes en la región Centro Oeste de Argentina (12-2) que invalidan su aplicación <sup>16</sup>

No se ha validado la relación precipitación- escorrentía para la formación y dinamismo de los humedales tanto en la provincia de Mendoza y La Pampa (12-6)

Se pretende incluir aspectos de infraestructura hidráulica de más de cincuenta años de funcionamiento en la Cuenca Superior que no guardan relación alguna con el comportamiento y compresión del funcionamiento del sistema hídrico de los bañados (12-9), siendo incompatibles con su funcionamiento morfodinámico.

<sup>14</sup>RUBIO, C., SORIA, D. ABRAHAM, E. y M. SALOMON, 2009. Delimitación de unidades geomorfológicas mediante la aplicación de técnicas de procesamiento digital de imágenes y SIG. Área no irrigada del departamento de Lavelle, Mendoza. En: Revista Digital Proyecciones. Mendoza. Argentina. Año 5 - Vol. 2 - Número 7 ISSN 1852-0006. pág.7:1-33.

<sup>15</sup> VERSTAPPEN, H. y R. VAN ZUIDAM (1991): El Sistema ITC para Levantamientos Geomorfológicos. ITC.. The Netherlands. Publication Number 10

<sup>16</sup>SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE (2007). Humedales de la República Argentina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La síntesis de conflictos, causas y consecuencias en la Cuenca del Río Atuel, como así también afectados que se enumeran (12-10) son genéricas, ya que no han sido espacializadas ni acotadas temporalmente.

La simulación hidrológica y definición de escenarios realizados han utilizado el modelo determinístico HEC RAS<sup>17</sup> sin la calibración de campo requerida para su validación (13-2), lo cual invalida los resultados.<sup>18</sup>

No se ha considerado como escenario los efectos de la variabilidad climática vinculada al cambio ambiental global que afecta no solo a la Provincia de La Pampa sino también a la Provincia de Mendoza<sup>19</sup>

No se han considerado en los estudios de caudales mínimos, los actuales caudales que llegan a la Provincia de La Pampa. Esto cual invalida los valores de abstracción inicial que se pretende aplicar a los modelos hidrológicos.

No se advierte la existencia de los estudios de detalle de las secciones hidráulicas, de su geometría, curvas números y coeficientes de escorrentía, imprescindibles para el cálculo del transporte y atenuación de la onda de crecida.<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup>FERNANDEZ, P. (1993b): Modelo HEC-1 U.S.Army Corps of Engineers. Técnicas Modernas de Predicciones de Hidrología. INCYTH.CRA. Argentina. 29 p.

<sup>18</sup>U.S.ARMY CORPS OF ENGINEER (1992): HEC-1. Paquete para hidrógrafos de crecidas. Manual del Usuario. US AID - Bolivia. 283 p.

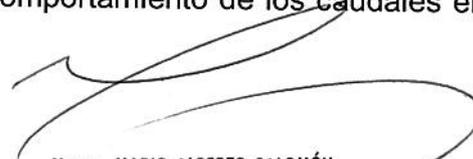
<sup>19</sup> MONTAÑA, E. (2013): Escenarios de cambio ambiental global, escenarios de pobreza rural. Primera Edición CLACSO. Buenos Aires. Argentina. 334 pp.

<sup>20</sup>FERNANDEZ, P. y L. FORNERO (1989): Modelo hidrológico de lluvia - caudal. INCYTH-CRA, Mendoza. Argentina.

  
Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

No son consistentes los estudios de base ecológicos realizados a la fecha por la UNLP (15-3).

Son totalmente improcedentes los valores de caudales medios, máximos y mínimos que se consideran en los distintos escenarios y efectos ambientales (14-8 y 14-9), no guardando relación alguna con el comportamiento de los caudales en la cuenca del Atuel (14-10).<sup>21</sup>

  
Mgter. MARIO ALBERTO SALOMÓN  
SECRETARIO DE GESTIÓN HÍDRICA  
DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

<sup>21</sup> DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION (2015) Estudio de caudales de la cuenca del Río Atuel. Dirección de Gestión Hídrica. Departamento de Hidrología

