

Informe de Aforos Río Aconcagua

**Campaña de Terreno
(18 y 19 de diciembre de 2004)**



Diciembre de 2004

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo presentar los resultados de la II Campaña de aforos del Río Aconcagua, la cual se realizó durante los días 18 y 19 de diciembre de 2004.

En dicha campaña de terreno participaron los Ings. Alvaro San Martín N. y Adrián Lillo Z.

Los resultados de dichos aforos indican caudales que van entre los siguientes valores:

- 1,9 m³/s (Río Aconcagua en La Calera)
- y 21,6 m³/s (Río Aconcagua después de junta con Catemu)

Dichos valores resultan muy superiores a los valores medidos en la I Campaña de terreno realizada durante septiembre/octubre del presente año.

Los principales problemas detectados durante la visita de terreno fueron:

- Dificultad y complejidad de realizar los aforos debido a los caudales notablemente mayores a los de la primera campaña de terreno.
- Tiempo limitado para realizar el trabajo

En resumen, este informe presenta la siguiente información:

- Aforos de cada sección visitada (II Campaña)
- Resumen de resultados de aforos (II Campaña)
- Comparación de resultados (I y II Campaña)
- Anexo con Fotografías de terreno (II Campaña)

AFORO DE LAS SECCIONES

El término “aforo” se refiere a la medición del caudal de un río.

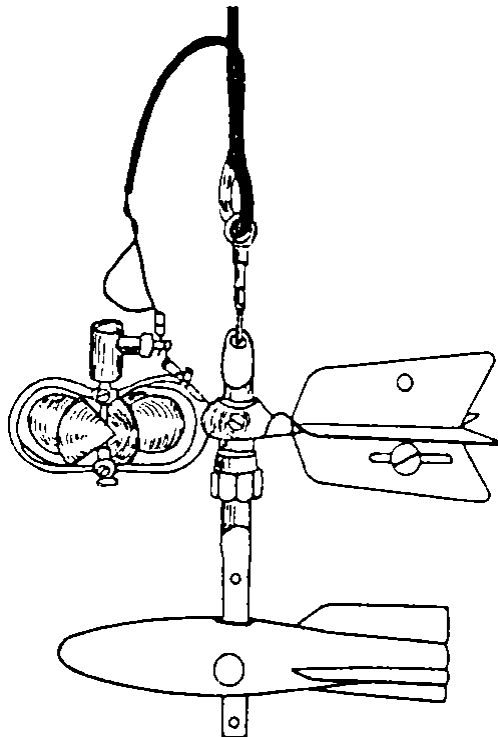
El caudal pasante puede ser medido por distintos métodos y la elección del procedimiento dependerá de las condiciones encontradas en terreno y el equipamiento disponible.

La mayoría de estos métodos se basan en la medición de la velocidad y la sección.

El procedimiento utilizado correspondió al “**Método velocidad-superficie**”, el cual en términos generales depende de la medición de la velocidad media de la corriente y del área transversal de la sección, calculándose a partir de la fórmula:

$$Q\left(\frac{m^3}{s}\right) = A(m^2) * V\left(\frac{m}{s}\right)$$

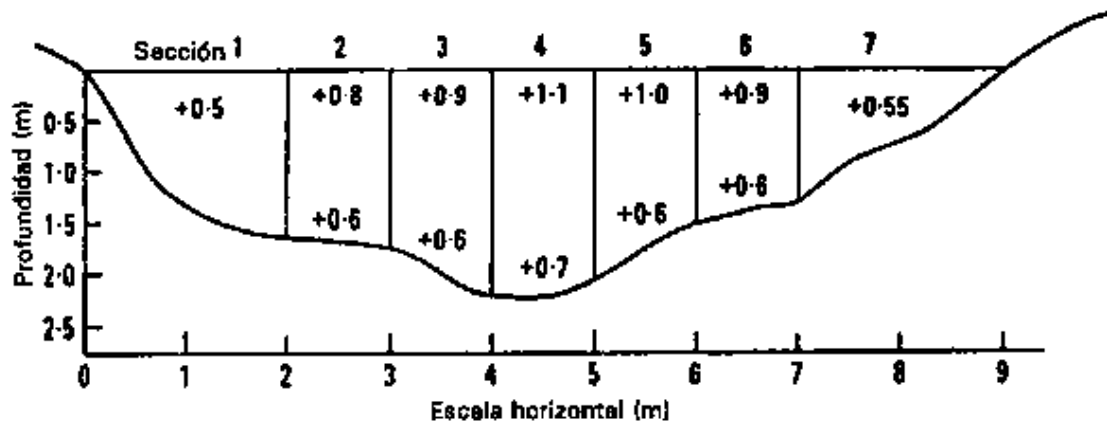
Una determinación bastante exacta de la velocidad se puede obtener utilizando un molinete. En la Figura se ilustra el molinete utilizado, el de tipo de taza cónica que gira sobre un eje vertical.



En este caso la velocidad de rotación es proporcional a la velocidad de la corriente; se cuenta el número de revoluciones en un tiempo dado, ya sea con un contador digital o como golpes oídos en los auriculares que lleva el operador. En

las corrientes superficiales se montan pequeños molinetes sobre barras que sostienen operarios que caminan por el agua. Cuando hay que medir caudales de una avenida en grandes ríos, las lecturas se toman desde un puente o instalando un cable suspendido por encima del nivel máximo de la avenida; el molinete se baja por medio de cables con pesas para retenerlo contra la corriente del río.

Un molinete mide la velocidad en **un único punto** y para calcular la corriente total hacen falta **varias mediciones**. El procedimiento consiste en medir y en trazar sobre papel cuadriculado la sección transversal de la corriente e imaginar que se divide en franjas de igual ancho como se muestra en la siguiente figura:



La velocidad media correspondiente a cada franja se calcula a partir de la media de la velocidad medida a 0,2 y 0,8 de la profundidad en esa franja. Esta **velocidad multiplicada por la superficie** de la franja da el **caudal** de la franja y el **caudal total** es la **suma de las franjas**.

En la práctica, se utilizarían más franjas que el número indicado en la Figura anterior. Para aguas poco profundas se efectúa una única lectura a 0,6 de la profundidad en lugar de la media de las lecturas a 0,2 y 0,8.

El cálculo de la velocidad de cada sección se realiza según la siguiente fórmula:

$$V(m/s) = \text{área}(m^2) * \text{Factor de Molinete} * \frac{N^{\circ} \text{ devueltas}}{t(s)}$$

El área se calcula como el ancho multiplicado por la profundidad total de cada sección.

El Factor del molinete es un valor determinado de fábrica y el utilizado en las mediciones le corresponde un factor de **0,68** (molinete 622)

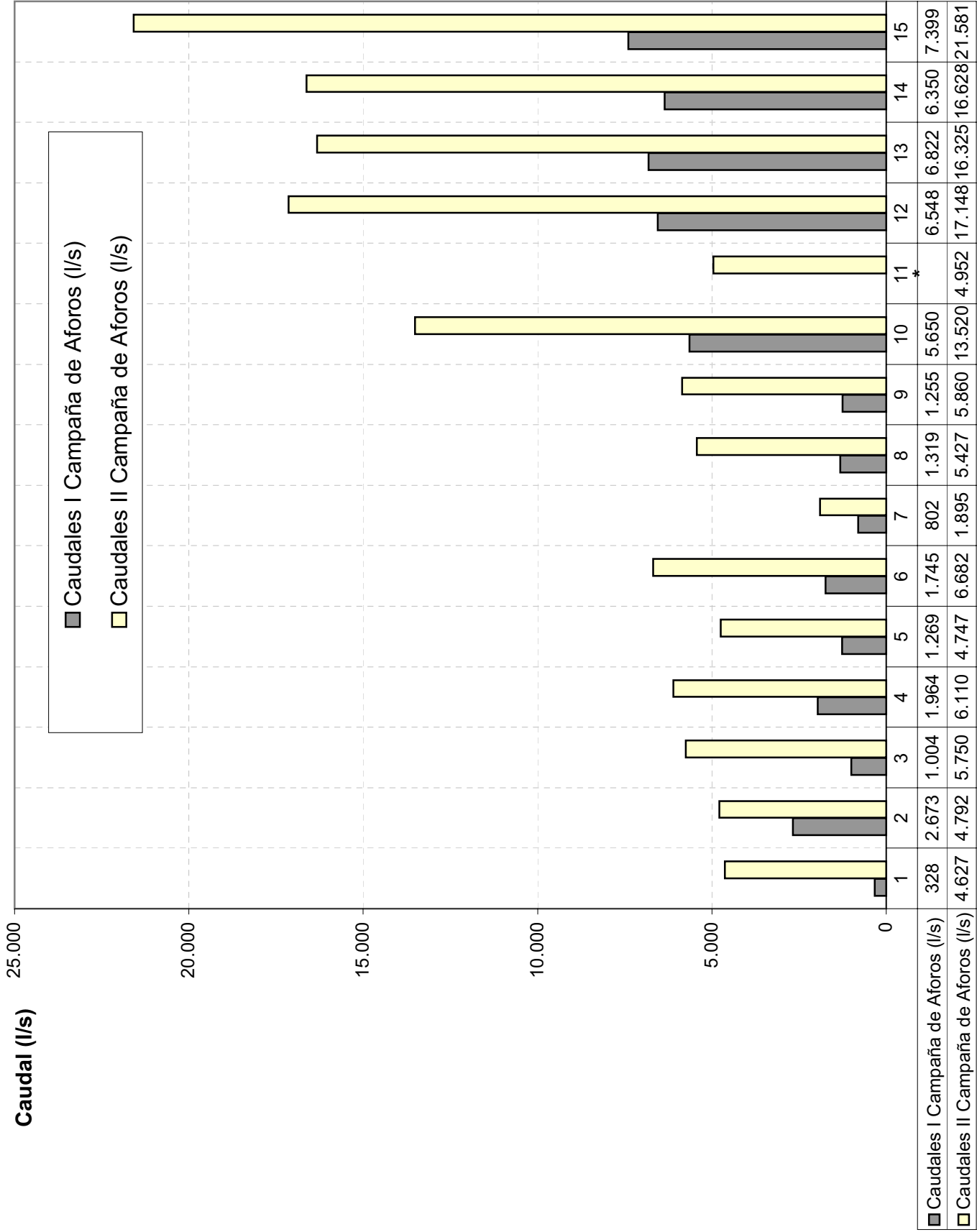
Una vez calculados los caudales para cada una de las secciones, se realiza la sumatoria obteniéndose así el **caudal total de la sección**.

LISTADOS DE SECCIONES AFORADAS EN RÍO ACONCAGUA

Punto	Nombre	N° Brazos	Ancho (m)	Campaña II		Campaña I	
				CAUDAL (l/s)	CAUDAL (l/s)	CAUDAL (l/s)	CAUDAL (l/s)
1	Río Aconcagua antes de Estero San Isidro	1	23	4.627		328	
2	Río Aconcagua después de Estero San Isidro	1	24,11	4.792		2.673	
3	Río Aconcagua después de Quillota	1	18,5	5.750		1.004	
4	Río Aconcagua antes de Quillota	1	30	6.110		1.964	
5	Río Aconcagua después de Canal Mauco	2	27 y 4	4.747		1.269	
6	Río Aconcagua después de La Calera	1	51	6.682		1.745	
7	Río Aconcagua en La Calera	1	14	1.895		802	
8	Río Aconcagua antes de Estero Rabuco	2	15,7 y 9,2	5.427		1.319	
9	Río Aconcagua después de Estero Rabuco	2	27,1 y 12,8	5.860		1.255	
10	Río Aconcagua antes de Estero La Sombra	3	8,7 23,7 y 12,7	13.520		5.650	
11	Estero Catemu antes de Junta con Aconcagua	1	32,2	4.952			
12	Río Aconcagua en Chagres	3	16,6 18,25 y 3	17.148		6.548	
13	Aconcagua cerca de Estero Los Loros			16.325		6.822	
14	Río Aconcagua antes de Catemu			16.628		6.350	
15	Río Aconcagua después de Catemu			21.581		7.399	

*

Caudales Aforados Río Aconcagua

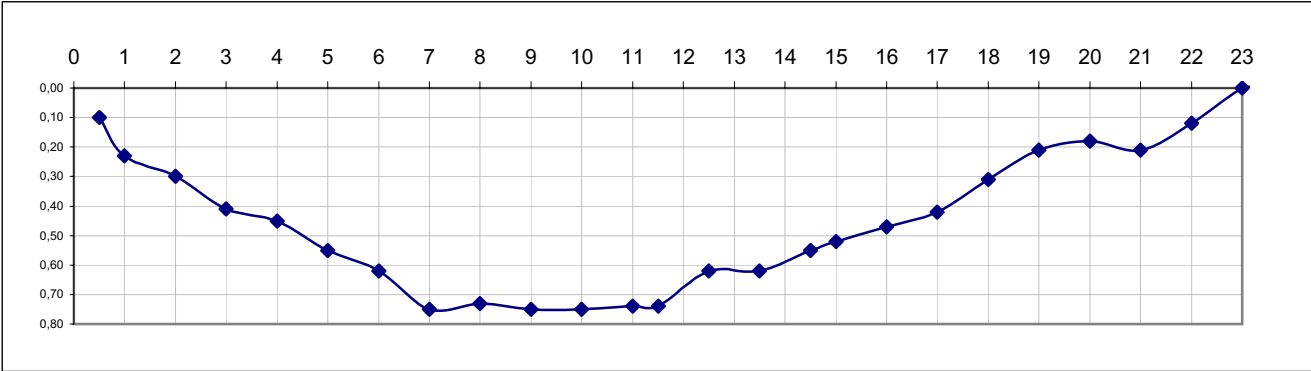


Estación	Río Aconcagua antes de Estero San Isidro	
Código		
Fecha	18/12/2004	
Hora	8:30	
UTM E	282.207	
UTM N	6.353.858	
Altura	41	m s.n.m.
Nº Brazos	1	
Ancho	23,3	m

Cálculo de Caudal:		
TOTAL	4627	l/s

O.D.

BRAZO1		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
0	0,25							
0,5	0,5	0,10	0,06	2	30	0,045	0,050	0,002
1	0,75	0,23	0,14	6	30	0,136	0,173	0,023
2	1	0,30	0,18	8	30	0,181	0,300	0,054
3	1	0,41	0,25	11	30	0,249	0,410	0,102
4	1	0,45	0,27	13	30	0,295	0,450	0,133
5	1	0,55	0,33	14	30	0,317	0,550	0,175
6	1	0,62	0,37	16	30	0,363	0,620	0,225
7	1	0,75	0,45	17	30	0,385	0,750	0,289
8	1	0,73	0,44	21	30	0,476	0,730	0,347
9	1	0,75	0,45	24	30	0,544	0,750	0,408
10	1	0,75	0,45	28	30	0,635	0,750	0,476
11	0,75	0,74	0,44	28	30	0,635	0,555	0,352
11,5	0,75	0,74	0,44	26	30	0,589	0,555	0,327
12,5	1	0,62	0,37	23	30	0,521	0,620	0,323
13,5	1	0,62	0,37	26	30	0,589	0,620	0,365
14,5	0,75	0,55	0,33	29	30	0,657	0,413	0,271
15	0,75	0,52	0,31	26	30	0,589	0,390	0,230
16	1	0,47	0,28	20	30	0,453	0,470	0,213
17	1	0,42	0,25	17	30	0,385	0,420	0,162
18	1	0,31	0,19	13	30	0,295	0,310	0,091
19	1	0,21	0,13	6	30	0,136	0,210	0,029
20	1	0,18	0,11	3	30	0,068	0,180	0,012
21	1	0,21	0,13	3	30	0,068	0,210	0,014
22	1	0,12	0,07	1	40	0,017	0,120	0,002
23	0,65	0,00	0,00	0	30	0,000	0,000	0,000
23,3	0,15	0,00	0,00	0	30	0,000	0,000	0,000
TOTAL							4627	l/s



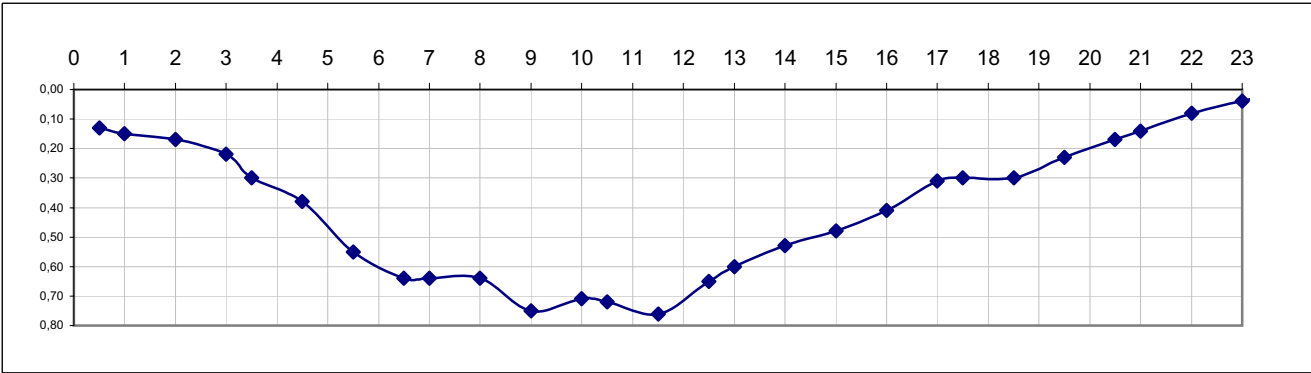
Estación	Río Aconcagua después de Estero San Isidro	
Código		
Fecha	18/12/2004	
Hora	9:37	
UTM E	281.835	
UTM N	6.353.660	
Altura	37	m s.n.m.
Nº Brazos	1	
Ancho	24,11	m

Cálculo de Caudal:		
TOTAL	4792	l/s

O.D.

BRAZO1		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
0	0,25							
0,5	0,5	0,13	0,08	5	30			
1	0,75	0,15	0,09	7	30	0,159	0,113	0,018
2	1	0,17	0,10	19	30	0,431	0,170	0,073
3	0,75	0,22	0,13	21	30	0,476	0,165	0,079
3,5	0,75	0,30	0,18	25	30	0,567	0,225	0,128
4,5	1	0,38	0,23	28	30	0,635	0,380	0,241
5,5	1	0,55	0,33	27	30	0,612	0,550	0,337
6,5	0,75	0,64	0,38	27	30	0,612	0,480	0,294
7	0,75	0,64	0,38	27	30	0,612	0,480	0,294
8	1	0,64	0,38	27	30	0,612	0,640	0,392
9	1	0,75	0,45	25	30	0,567	0,750	0,425
10	0,75	0,71	0,43	21	30	0,476	0,533	0,253
10,5	0,75	0,72	0,43	22	30	0,499	0,540	0,269
11,5	1	0,76	0,46	26	30	0,589	0,760	0,448
12,5	0,75	0,65	0,39	35	30	0,793	0,488	0,387
13	0,75	0,60	0,36	34	30	0,771	0,450	0,347
14	1	0,53	0,32	27	30	0,612	0,530	0,324
15	1	0,48	0,29	15	30	0,340	0,480	0,163
16	1	0,41	0,25	8	30	0,181	0,410	0,074
17	0,75	0,31	0,19	4	30	0,091	0,233	0,021
17,5	0,75	0,30	0,18	8	30	0,181	0,225	0,041
18,5	1	0,30	0,18	13	30	0,295	0,300	0,088
19,5	1	0,23	0,14	9	30	0,204	0,230	0,047
20,5	0,75	0,17	0,10	9	30	0,204	0,128	0,026
21	0,75	0,14	0,08	9	30	0,204	0,105	0,021
22	1	0,08	0,05	1	40	0,017	0,080	0,001
23	1,055	0,04	0,02	1	43	0,016	0,042	0,001
24,11	0,555	0,00					0,000	

TOTAL	4792 l/s
-------	----------

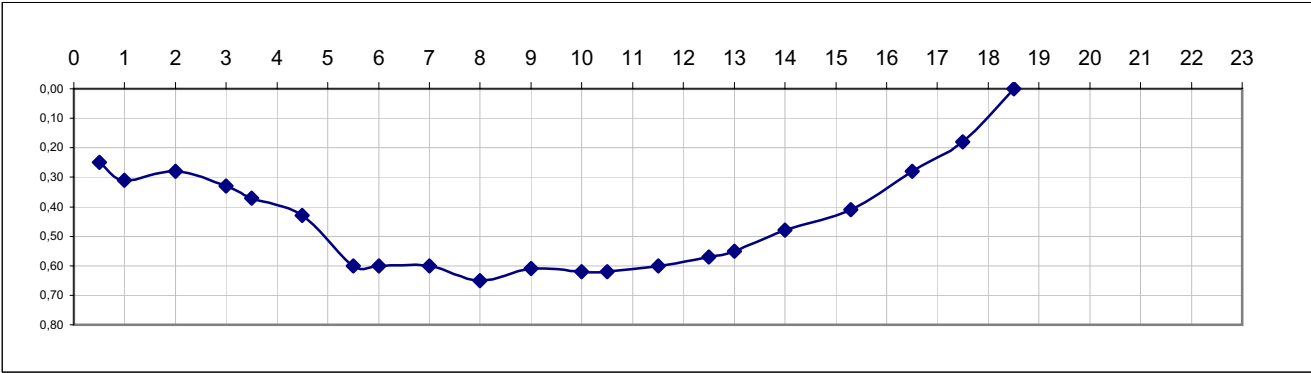


Estación	Río Aconcagua después de Quillota	
Código		
Fecha	18/12/2004	
Hora	11:30	
UTM E	290.089	
UTM N	6.362.066	
Altura	114	m s.n.m.
Nº Brazos	1	
Ancho	18,5	m

Cálculo de Caudal:		
TOTAL	5750	l/s

O.D.

BRAZO1		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
0	0,25							
0,5	0,5	0,25	0,15	1	45			
1	0,75	0,31	0,19	8	30	0,181	0,233	0,042
2	1	0,28	0,17	10	30	0,227	0,280	0,063
3	0,75	0,33	0,20	8	30	0,181	0,248	0,045
3,5	0,75	0,37	0,22	15	30	0,340	0,278	0,094
4,5	1	0,43	0,26	22	30	0,499	0,430	0,214
5,5	0,75	0,60	0,36	35	30	0,793	0,450	0,357
6	0,75	0,60	0,36	43	32	0,914	0,450	0,411
7	1	0,60	0,36	55	33	1,124	0,600	0,675
8	1	0,65	0,39	60	32	1,277	0,650	0,830
9	1	0,61	0,37	60	33	1,220	0,610	0,744
10	0,75	0,62	0,37	60	34	1,200	0,465	0,558
10,5	0,75	0,62	0,37	60	35	1,176	0,465	0,547
11,5	1	0,60	0,36	40	33	0,814	0,600	0,488
12,5	0,75	0,57	0,34	32	34	0,648	0,428	0,277
13	0,75	0,55	0,33	25	34	0,504	0,413	0,208
14	1,15	0,48	0,29	15	43	0,237	0,552	0,131
15,3	1,25	0,41	0,25	5	37	0,091	0,513	0,047
16,5	1,1	0,28	0,17	1	35	0,019	0,308	0,006
17,5	1	0,18	0,11	3	32	0,063	0,180	0,011
18,5	0,5	0,00						
TOTAL							5750 l/s	



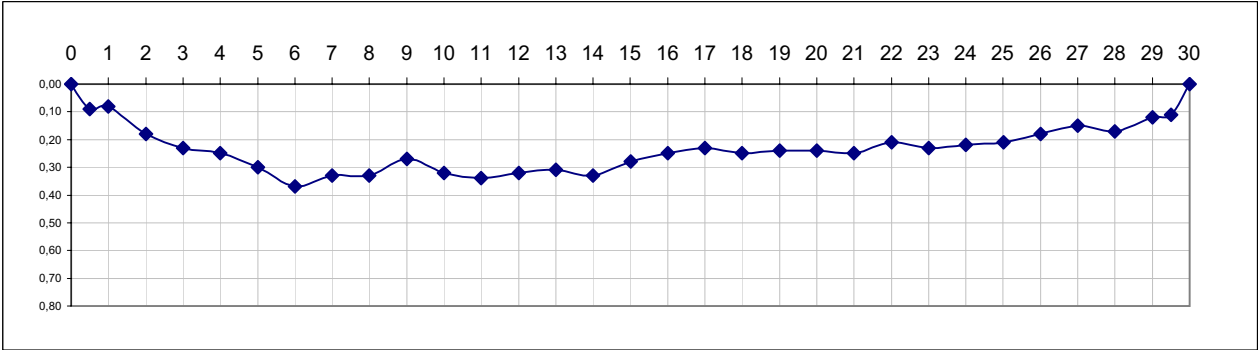
Estación	Río Aconcagua antes de Quillota	
Código		
Fecha	18/12/2004	
Hora	14:20	
UTM E	290.086	
UTM N	6.362.066	
Altura	120	m s.n.m.
Nº Brazos	1	
Ancho	30	m

Cálculo de Caudal:		
TOTAL	6110	l/s

BRAZO1

		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
O.D.	0	0,25	0,00					
	0,5	0,5	0,09	0,05	1	30	0,023	0,045
	1	0,75	0,08	0,05	1	30	0,023	0,060
	2	1	0,18	0,11	30	34	0,596	0,180
	3	1	0,23	0,14	35	34	0,707	0,230
	4	1	0,25	0,15	38	33	0,773	0,250
	5	1	0,30	0,18	40	33	0,831	0,300
	6	1	0,37	0,22	56	33	1,154	0,370
	7	1	0,33	0,20	70	34	1,415	0,330
	8	1	0,33	0,20	60	32	1,264	0,330
	9	1	0,27	0,16	55	31	1,216	0,270
	10	1	0,32	0,19	54	32	1,148	0,320
	11	1	0,34	0,20	50	33	1,040	0,340
	12	1	0,32	0,19	50	32	1,063	0,320
	13	1	0,31	0,19	50	32	1,070	0,310
	14	1	0,33	0,20	50	33	1,030	0,330
	15	1	0,28	0,17	50	33	1,024	0,280
	16	1	0,25	0,15	45	32	0,956	0,250
	17	1	0,23	0,14	40	35	0,782	0,230
	18	1	0,25	0,15	35	33	0,721	0,250
	19	1	0,24	0,14	30	35	0,583	0,240
	20	1	0,24	0,14	35	33	0,712	0,240
	21	1	0,25	0,15	35	32	0,744	0,250
	22	1	0,21	0,13	35	31	0,762	0,210
	23	1	0,23	0,14	28	32	0,595	0,230
	24	1	0,22	0,13	20	34	0,399	0,220
	25	1	0,21	0,13	15	34	0,302	0,210
	26	1	0,18	0,11	30	37	0,556	0,180
	27	1	0,15	0,09	15	36	0,286	0,150
	28	1	0,17	0,10	10	40	0,169	0,170
	29	0,75	0,12	0,07	8	34	0,159	0,090
	29,5	0,5	0,11	0,07	6	33	0,124	0,055
	30	0,25	0,00					

TOTAL	6110 l/s
-------	----------

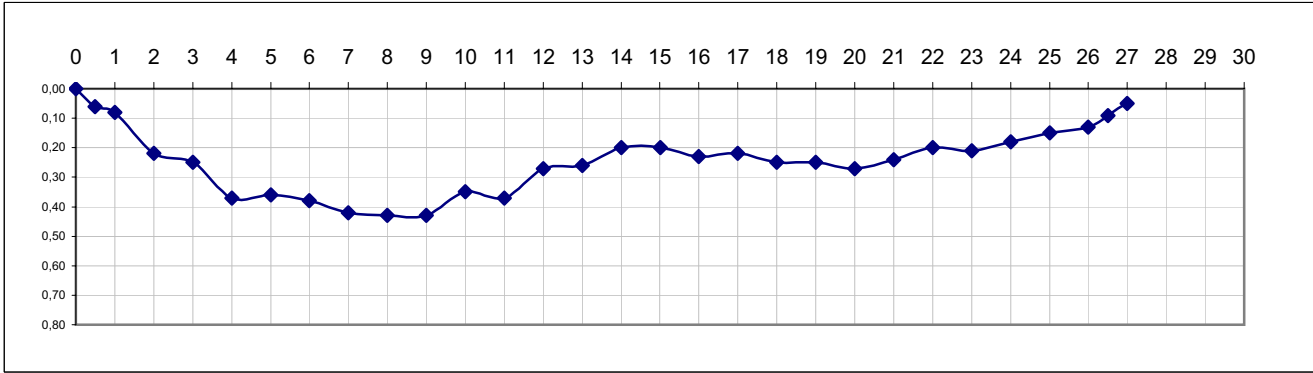


Estación	Río Aconcagua después de Canal Mauco	
Código		
Fecha	18/12/2004	
Hora	15:30	
UTM E	290.732	
UTM N	6.364.600	
Altura	149	m s.n.m.
Nº Brazos	2	
Ancho	27 y 4	m

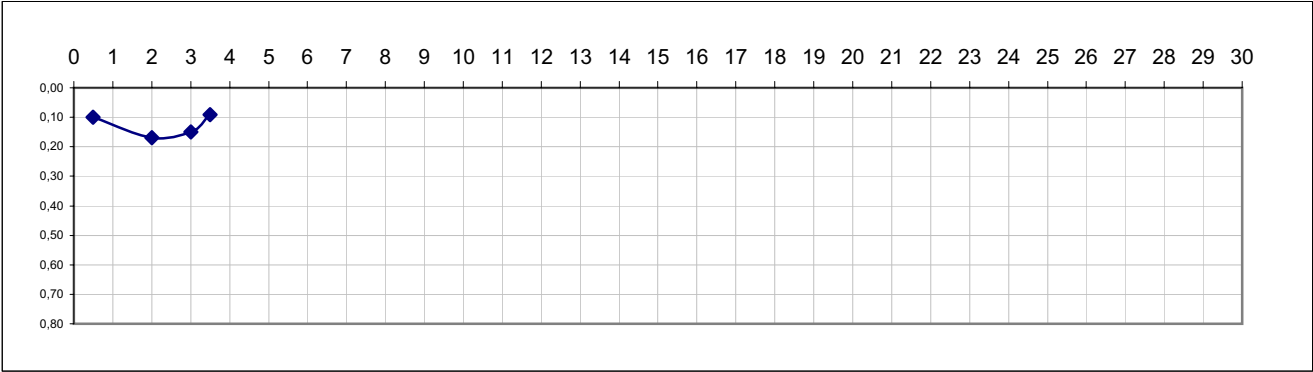
Cálculo de Caudal:		
BRAZO1	4674	l/s
BRAZO2	73	l/s
TOTAL	4747	l/s

BRAZO1		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
0	0,25	0,00						
0,5	0,5	0,06	0,04		30	0,000	0,030	0,000
1	0,75	0,08	0,05	1	30	0,023	0,060	0,001
2	1	0,22	0,13	30	33	0,627	0,220	0,138
3	1	0,25	0,15	40	33	0,827	0,250	0,207
4	1	0,37	0,22	55	32	1,160	0,370	0,429
5	1	0,36	0,22	45	32	0,956	0,360	0,344
6	1	0,38	0,23	35	33	0,729	0,380	0,277
7	1	0,42	0,25	45	33	0,922	0,420	0,387
8	1	0,43	0,26	43	33	0,893	0,430	0,384
9	1	0,43	0,26	40	32	0,842	0,430	0,362
10	1	0,35	0,21	38	35	0,739	0,350	0,259
11	1	0,37	0,22	35	38	0,633	0,370	0,234
12	1	0,27	0,16	30	37	0,553	0,270	0,149
13	1	0,26	0,16	20	33	0,411	0,260	0,107
14	1	0,20	0,12	25	32	0,532	0,200	0,106
15	1	0,20	0,12	20	33	0,415	0,200	0,083
16	1	0,23	0,14	20	32	0,420	0,230	0,097
17	1	0,22	0,13	30	33	0,627	0,220	0,138
18	1	0,25	0,15	30	36	0,560	0,250	0,140
19	1	0,25	0,15	35	38	0,624	0,250	0,156
20	1	0,27	0,16	30	34	0,602	0,270	0,162
21	1	0,24	0,14	30	35	0,576	0,240	0,138
22	1	0,20	0,12	30	34	0,595	0,200	0,119
23	1	0,21	0,13	30	40	0,515	0,210	0,108
24	1	0,18	0,11	25	37	0,463	0,180	0,083
25	1	0,15	0,09	20	39	0,351	0,150	0,053
26	0,75	0,13	0,08	5	38	0,089	0,098	0,009
26,5	0,5	0,09	0,05	3	34	0,060	0,045	0,003
27	0,25	0,05						

TOTAL	4674 l/s
--------------	-----------------



BRAZO2		Profundidad							
O.D.	Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada	Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
	0	0,25							
	0,5	1	0,10	0,06	6	33	0,124	0,100	0,012
	2	1,25	0,17	0,10	9	34	0,178	0,213	0,038
	3	0,75	0,15	0,09	8	34	0,160	0,113	0,018
	3,5	0,5	0,09	0,05	5	34	0,099	0,045	0,004
	4	0,25							
TOTAL								73 l/s	

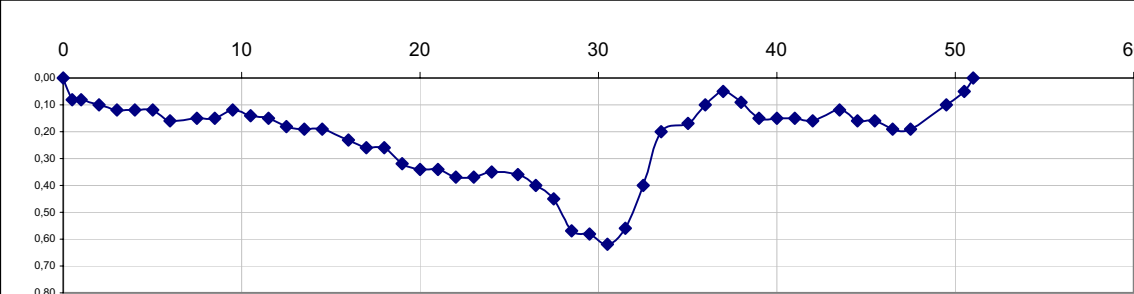


Estación	Río Aconcagua después de La Calera	
Código		
Fecha	18/12/2004	
Hora	17:00	
UTM E	291.654	
UTM N	6.370.591	
Altura	164	m s.n.m.
Nº Brazos	1	
Ancho	51	m

Cálculo de Caudal:		
TOTAL	6682	l/s

BRAZO1

		Profundidad		Nº de vuelatas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
O.D. 0	0,25	0,00						
0,5	0,5	0,08	0,05	3	30	0,068	0,040	0,003
1	0,75	0,08	0,05	3	34	0,060	0,060	0,004
2	1	0,10	0,06	6	34	0,120	0,100	0,012
3	1	0,12	0,07	8	35	0,155	0,120	0,019
4	1	0,12	0,07	8	35	0,155	0,120	0,019
5	1	0,12	0,07	8	36	0,151	0,120	0,018
6	1,25	0,16	0,10	7	30	0,159	0,200	0,032
7,5	1,25	0,15	0,09	10	30	0,227	0,188	0,043
8,5	1	0,15	0,09	13	30	0,295	0,150	0,044
9,5	1	0,12	0,07	18	31	0,395	0,120	0,047
10,5	1	0,14	0,08	19	32	0,404	0,140	0,057
11,5	1	0,15	0,09	19	32	0,404	0,150	0,061
12,5	1	0,18	0,11	19	32	0,404	0,180	0,073
13,5	1	0,19	0,11	22	33	0,453	0,190	0,086
14,5	1,25	0,19	0,11	24	34	0,480	0,238	0,114
16	1,25	0,23	0,14	26	32	0,553	0,288	0,159
17	1	0,26	0,16	26	32	0,553	0,260	0,144
18	1	0,26	0,16	27	31	0,592	0,260	0,154
19	1	0,32	0,19	28	32	0,595	0,320	0,190
20	1	0,34	0,20	30	32	0,638	0,340	0,217
21	1	0,34	0,20	32	32	0,680	0,340	0,231
22	1	0,37	0,22	33	32	0,701	0,370	0,259
23	1	0,37	0,22	33	32	0,701	0,370	0,259
24	1,25	0,35	0,21	33	32	0,701	0,438	0,307
25,5	1,25	0,36	0,22	33	32	0,701	0,450	0,316
26,5	1	0,40	0,24	36	32	0,765	0,400	0,306
27,5	1	0,45	0,27	40	32	0,850	0,450	0,383
28,5	1	0,57	0,34	46	33	0,948	0,570	0,540
29,5	1	0,58	0,35	47	34	0,954	0,580	0,553
30,5	1	0,62	0,37	48	34	0,960	0,620	0,595
31,5	1	0,56	0,34	46	33	0,948	0,560	0,531
32,5	1	0,40	0,24	43	33	0,886	0,400	0,354
33,5	1,25	0,20	0,12	30	32	0,638	0,250	0,159
35	1,25	0,17	0,10	22	33	0,453	0,213	0,096
36	1	0,10	0,06	14	32	0,298	0,100	0,030
37	1	0,05	0,03	0	30	0,000	0,050	0,000
38	1	0,09	0,05	3	30	0,068	0,090	0,006
39	1	0,15	0,09	9	33	0,185	0,150	0,028
40	1	0,15	0,09	9	32	0,191	0,150	0,029
41	1	0,15	0,09	8	32	0,170	0,150	0,026
42	1,25	0,16	0,10	8	42	0,130	0,200	0,026
43,5	1,25	0,12	0,07	3	33	0,062	0,150	0,009
44,5	1	0,16	0,10	6	32	0,128	0,160	0,020
45,5	1	0,16	0,10	7	32	0,149	0,160	0,024
46,5	1	0,19	0,11	9	32	0,191	0,190	0,036
47,5	1,5	0,19	0,11	9	32	0,191	0,285	0,055
49,5	1,5	0,10	0,06	3	32	0,064	0,150	0,010
50,5	0,75	0,05	0,03	0	30	0,000	0,038	0,000
51	0,25	0,00						
						TOTAL	6682 l/s	

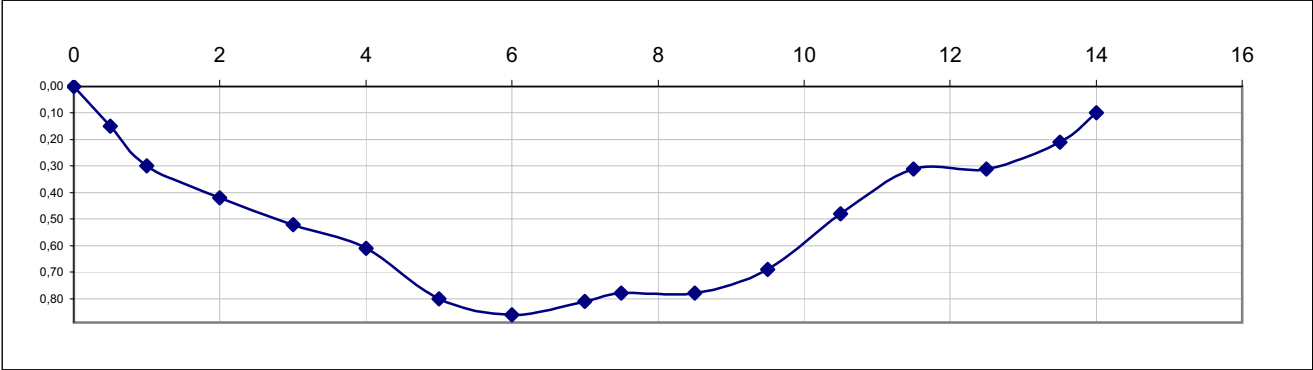


Estación	Río Aconcagua en La Calera	
Código		
Fecha	18/12/2004	
Hora	18:50	
UTM E	294.938	
UTM N	6.371.256	
Altura	209	m s.n.m.
Nº Brazos	1	
Ancho	14	m

Cálculo de Caudal:		
TOTAL	1895	l/s

O.D.

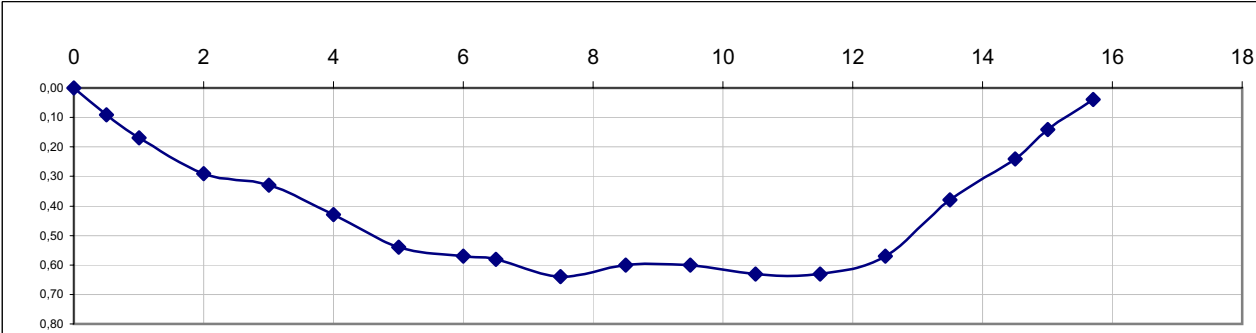
BRAZO1		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
0	0,25	0,00						
0,5	0,5	0,15	0,09	12	32	0,255	0,075	0,019
1	0,75	0,30	0,18	12	32	0,255	0,225	0,057
2	1	0,42	0,25	12	32	0,255	0,420	0,107
3	1	0,52	0,31	12	32	0,255	0,520	0,133
4	1	0,61	0,37	12	32	0,255	0,610	0,156
5	1	0,80	0,48	12	32	0,255	0,800	0,204
6	1	0,86	0,52	12	32	0,255	0,860	0,219
7	0,75	0,81	0,49	12	32	0,255	0,608	0,155
7,5	0,75	0,78	0,47	12	32	0,255	0,585	0,149
8,5	1	0,78	0,47	12	32	0,255	0,780	0,199
9,5	1	0,69	0,41	12	32	0,255	0,690	0,176
10,5	1	0,48	0,29	12	32	0,255	0,480	0,122
11,5	1	0,31	0,19	12	32	0,255	0,310	0,079
12,5	1	0,31	0,19	12	32	0,255	0,310	0,079
13,5	0,75	0,21	0,13	12	32	0,255	0,158	0,040
14	0,25	0,10		0				
TOTAL							1895 l/s	



Estación	Río Aconcagua antes de Estero Rabuco	
Código		
Fecha	19/12/2004	
Hora	7:30	
UTM E	301.409	
UTM N	6.363.936	
Altura	283	m s.n.m.
Nº Brazos	2	
Ancho	15,7 y 9,2	m

Cálculo de Caudal:		
BRAZO1	4244	l/s
BRAZO2	1183	l/s
TOTAL	5427	l/s

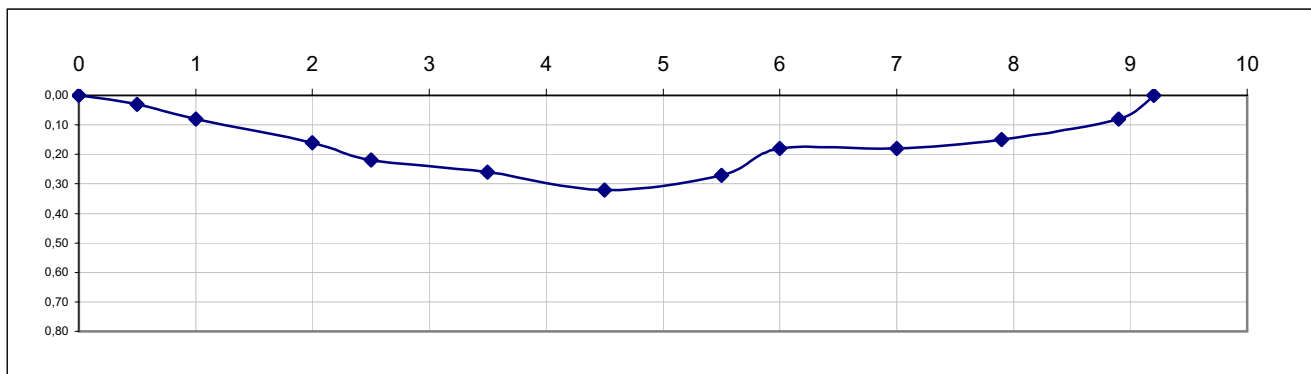
BRAZO1		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
0	0,25	0,00						
0,5	0,5	0,09	0,05	1	34	0,020	0,045	0,001
1	0,75	0,17	0,10	8	34	0,160	0,128	0,020
2	1	0,29	0,17	15	32	0,319	0,290	0,092
3	1	0,33	0,20	19	32	0,404	0,330	0,133
4	1	0,43	0,26	24	34	0,480	0,430	0,206
5	1	0,54	0,32	26	33	0,536	0,540	0,289
6	0,75	0,57	0,34	31	32	0,659	0,428	0,282
6,5	0,75	0,58	0,35	33	32	0,701	0,435	0,305
7,5	1	0,64	0,38	40	34	0,800	0,640	0,512
8,5	1	0,60	0,36	40	33	0,824	0,600	0,495
9,5	1	0,60	0,36	40	33	0,824	0,600	0,495
10,5	1	0,63	0,38	40	35	0,777	0,630	0,490
11,5	1	0,63	0,38	35	34	0,700	0,630	0,441
12,5	1	0,57	0,34	23	33	0,474	0,570	0,270
13,5	1	0,38	0,23	18	33	0,371	0,380	0,141
14,5	0,75	0,24	0,14	16	34	0,320	0,180	0,058
15	0,6	0,14	0,08	8	33	0,165	0,084	0,014
15,7	0,35	0,04						
TOTAL							4244 l/s	



BRAZO2

Profundidad

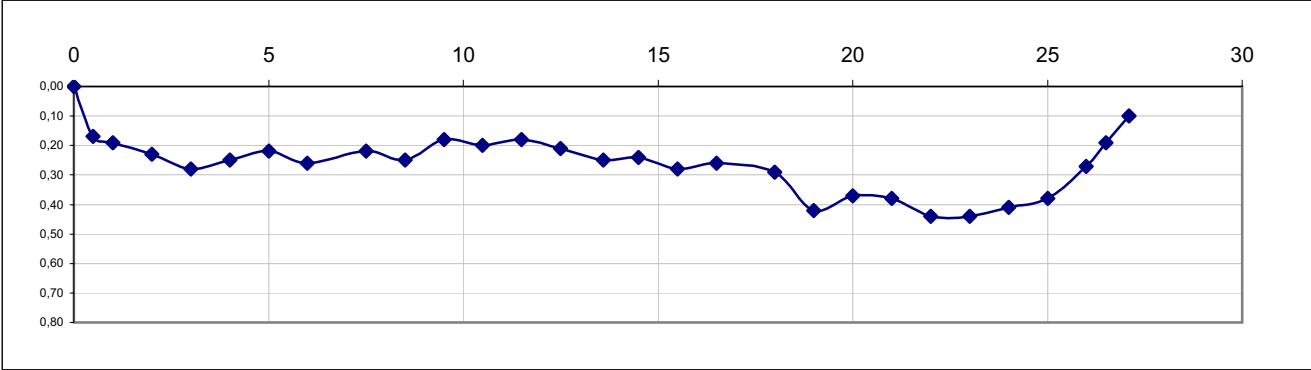
O.D.	Absisa	Ancho A. de Cálculo	Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
			Total	Observada					
	0	0,25	0,00						
	0,5	0,5	0,03	0,02		30	0,000	0,015	0,000
	1	0,75	0,08	0,05		30	0,000	0,060	0,000
	2	0,75	0,16	0,10	20	35	0,389	0,120	0,047
	2,5	0,75	0,22	0,13	40	32	0,850	0,165	0,140
	3,5	1	0,26	0,16	58	37	1,066	0,260	0,277
	4,5	1	0,32	0,19	58	36	1,096	0,320	0,351
	5,5	0,75	0,27	0,16	41	39	0,715	0,203	0,145
	6	0,75	0,18	0,11	26	32	0,553	0,135	0,075
	7	0,95	0,18	0,11	23	32	0,489	0,171	0,084
	7,9	0,95	0,15	0,09	21	31	0,461	0,143	0,066
	8,9	0,65	0,08	0,05		30	0,000	0,052	0,000
	9,2	0,15	0,00						

TOTAL 1183 l/s


Estación	Río Aconcagua después de Estero Rabuco		
Código			
Fecha	19/12/2004		
Hora	8:30		
UTM E	301.187		
UTM N	6.364.071		
Altura	269	m s.n.m.	
Nº Brazos	2		
Ancho	27,1 y 12,8	m	

Cálculo de Caudal:		
BRAZO1	4595	l/s
BRAZO2	1265	l/s
TOTAL	5860	l/s

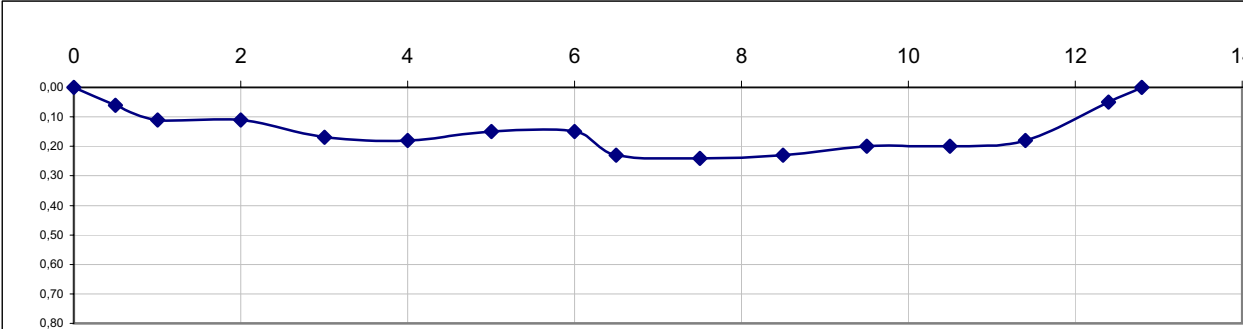
BRAZO1		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
O.D. 0	0,25	0,00						
0,5	0,5	0,17	0,10	12	40	0,204	0,085	0,017
1	0,75	0,19	0,11	16	32	0,340	0,143	0,048
2	1	0,23	0,14	31	33	0,639	0,230	0,147
3	1	0,28	0,17	27	33	0,556	0,280	0,156
4	1	0,25	0,15	27	32	0,574	0,250	0,143
5	1	0,22	0,13	8	34	0,160	0,220	0,035
6	1,25	0,26	0,16	27	34	0,540	0,325	0,176
7,5	1,25	0,22	0,13	25	32	0,531	0,275	0,146
8,5	1	0,25	0,15	27	33	0,556	0,250	0,139
9,5	1	0,18	0,11	29	34	0,580	0,180	0,104
10,5	1	0,20	0,12	30	34	0,600	0,200	0,120
11,5	1	0,18	0,11	28	32	0,595	0,180	0,107
12,5	1,05	0,21	0,13	23	32	0,489	0,221	0,108
13,6	1	0,25	0,15	40	32	0,850	0,250	0,213
14,5	0,95	0,24	0,14	40	32	0,850	0,228	0,194
15,5	1	0,28	0,17	30	32	0,638	0,280	0,179
16,5	1,25	0,26	0,16	33	32	0,701	0,325	0,228
18	1,25	0,29	0,17	35	35	0,680	0,363	0,247
19	1	0,42	0,25	50	40	0,850	0,420	0,357
20	1	0,37	0,22	25	33	0,515	0,370	0,191
21	1	0,38	0,23	27	33	0,556	0,380	0,211
22	1	0,44	0,26	30	35	0,583	0,440	0,256
23	1	0,44	0,26	45	33	0,927	0,440	0,408
24	1	0,41	0,25	31	32	0,659	0,410	0,270
25	1	0,38	0,23	37	35	0,719	0,380	0,273
26	0,75	0,27	0,16	24	34	0,480	0,203	0,097
26,5	0,55	0,19	0,11	12	34	0,240	0,105	0,025
27,1	0,3	0,10						
TOTAL							4595 l/s	



BRAZO2		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
O.D. 0	0,25	0,00						

0,5	0,5	0,06	0,04		30	0,000	0,030	0,000
1	0,75	0,11	0,07	18	33	0,375	0,083	0,031
2	1	0,11	0,07	19	33	0,392	0,110	0,043
3	1	0,17	0,10	23	32	0,483	0,170	0,082
4	1	0,18	0,11	20	33	0,411	0,180	0,074
5	1	0,15	0,09	16	30	0,363	0,150	0,054
6	0,75	0,15	0,09	37	31	0,806	0,113	0,091
6,5	0,75	0,23	0,14	55	31	1,191	0,173	0,205
7,5	1	0,24	0,14	40	32	0,847	0,240	0,203
8,5	1	0,23	0,14	50	32	1,059	0,230	0,244
9,5	1	0,20	0,12	24	32	0,504	0,200	0,101
10,5	0,95	0,20	0,12	30	31	0,654	0,190	0,124
11,4	0,95	0,18	0,11	4	39	0,070	0,171	0,012
12,4	0,7	0,05	0,03		30	0,000	0,035	0,000
12,8	0,2	0,00						

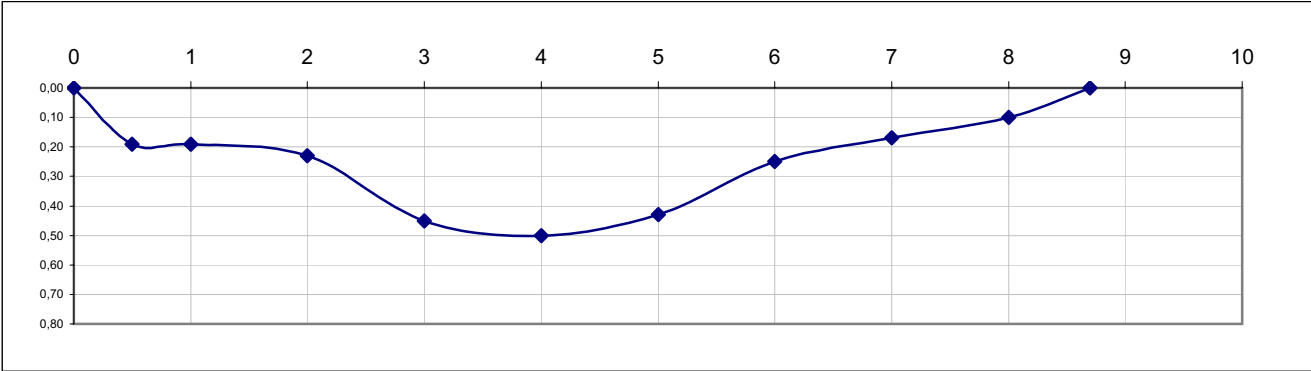
TOTAL1265 l/s



Estación	Río Aconcagua antes de Estero La Sombra		
Código			
Fecha	19/12/2004		
Hora	11:00		
UTM E	308.962		
UTM N	6.365.910		
Altura	332	m s.n.m.	
Nº Brazos	3		
Ancho	8,7	23,7 y 12,7	m

Cálculo de Caudal:		
BRAZO1	2431	l/s
BRAZO2	11089	l/s
BRAZO3	921	l/s
TOTAL	13520	l/s

BRAZO1		Profundidad							
O.D.	Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada	Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
	0	0,25	0,00						
	0,5	0,5	0,19	0,11	15	32	0,316	0,095	0,030
	1	0,75	0,19	0,11	26	32	0,553	0,143	0,079
	2	1	0,23	0,14	42	32	0,893	0,230	0,205
	3	1	0,45	0,27	85	33	1,736	0,450	0,781
	4	1	0,50	0,30	65	32	1,381	0,500	0,691
	5	1	0,43	0,26	55	40	0,935	0,430	0,402
	6	1	0,25	0,15	27	32	0,568	0,250	0,142
	7	1	0,17	0,10	17	33	0,348	0,170	0,059
	8	0,85	0,10	0,06	24	33	0,493	0,085	0,042
	8,7	0,35	0,00						
TOTAL								2431 l/s	

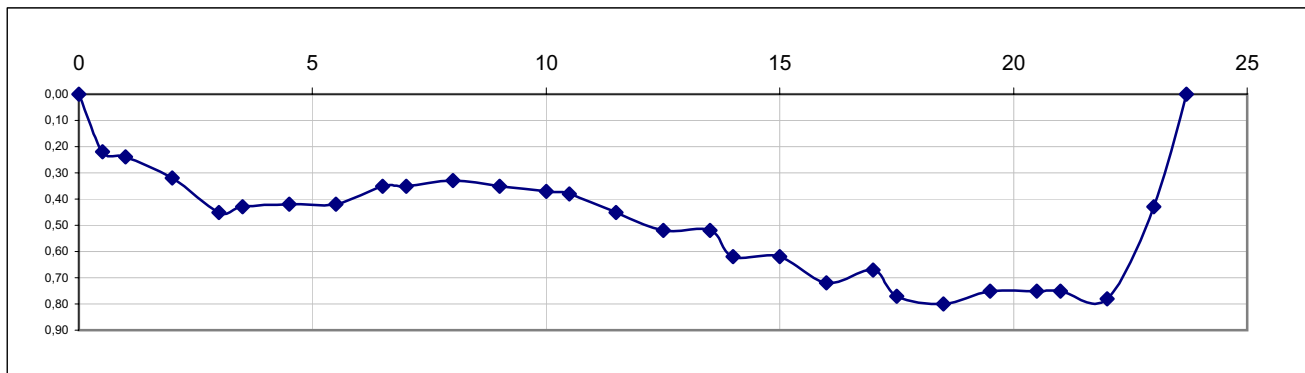


BRAZO2

Profundidad

O.D.	Absisa	Ancho A. de Cálculo	Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
			Total	Observada					
	0	0,25	0,00						
	0,5	0,5	0,22	0,13	12	30	0,272	0,110	0,030
	1	0,75	0,24	0,14	12	30	0,272	0,180	0,049
	2	1	0,32	0,19	30	34	0,599	0,320	0,192
	3	0,75	0,45	0,27	35	33	0,731	0,338	0,247
	3,5	0,75	0,43	0,26	38	33	0,783	0,323	0,253
	4,5	1	0,42	0,25	40	34	0,804	0,420	0,338
	5,5	1	0,42	0,25	39	33	0,816	0,420	0,343
	6,5	0,75	0,35	0,21	30	31	0,654	0,263	0,172
	7	0,75	0,35	0,21	33	31	0,724	0,263	0,190
	8	1	0,33	0,20	35	31	0,768	0,330	0,253
	9	1	0,35	0,21	35	33	0,721	0,350	0,252
	10	0,75	0,37	0,22	35	34	0,700	0,278	0,194
	10,5	0,75	0,38	0,23	38	34	0,769	0,285	0,219
	11,5	1	0,45	0,27	40	34	0,811	0,450	0,365
	12,5	1	0,52	0,31	40	31	0,882	0,520	0,458
	13,5	0,75	0,52	0,31	43	32	0,928	0,390	0,362
	14	0,75	0,62	0,37	45	32	0,961	0,465	0,447
	15	1	0,62	0,37	50	34	0,994	0,620	0,617
	16	1	0,72	0,43	50	32	1,054	0,720	0,759
	17	0,75	0,67	0,40	55	33	1,118	0,503	0,562
	17,5	0,75	0,77	0,46	50	31	1,111	0,578	0,642
	18,5	1	0,80	0,48	55	34	1,103	0,800	0,883
	19,5	1	0,75	0,45	55	32	1,169	0,750	0,877
	20,5	0,75	0,75	0,45	60	32	1,261	0,563	0,709
	21	0,75	0,75	0,45	55	32	1,187	0,563	0,668
	22	1	0,78	0,47	50	31	1,096	0,780	0,855
	23	0,85	0,43	0,26	20	32	0,425	0,366	0,155
	23,7	0,35	0,00						

TOTAL 11089 l/s

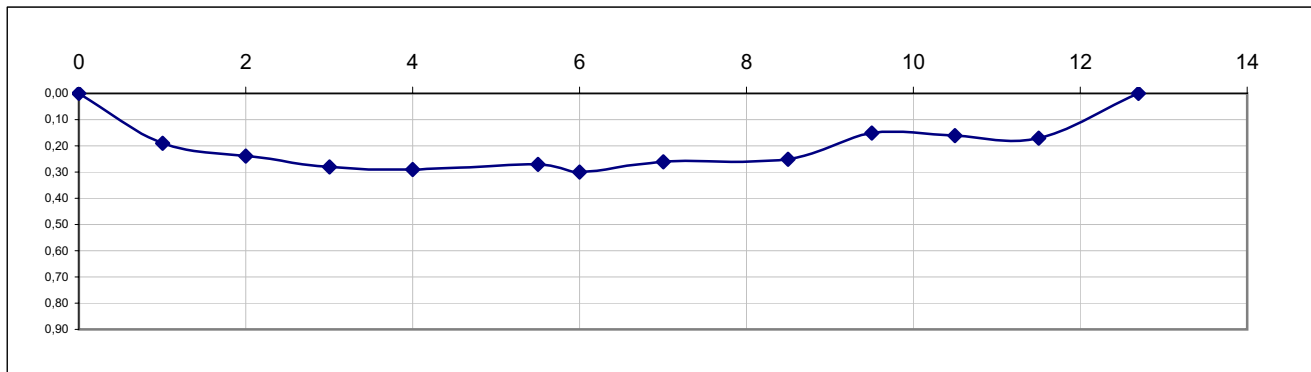


BRAZO3

Profundidad

O.D.	Absisa	Ancho A. de Cálculo	Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
			Total	Observada					
	0	1,5	0,00						
	1	1	0,19	0,11	6	30	0,136	0,190	0,026
	2	1	0,24	0,14	10	35	0,194	0,240	0,047
	3	1	0,28	0,17	15	41	0,251	0,280	0,070
	4	1,25	0,29	0,17	17	36	0,321	0,363	0,116
	5,5	1	0,27	0,16	25	33	0,508	0,270	0,137
	6	0,75	0,30	0,18	23	34	0,460	0,225	0,104
	7	1,25	0,26	0,16	24	34	0,480	0,325	0,156
	8,5	1,25	0,25	0,15	25	34	0,507	0,313	0,159
	9,5	1	0,15	0,09	10	34	0,200	0,150	0,030
	10,5	1	0,16	0,10	11	30	0,249	0,160	0,040
	11,5	1,1	0,17	0,10	9	31	0,197	0,187	0,037
	12,7	1,6	0,00						

TOTAL	921 l/s
--------------	----------------



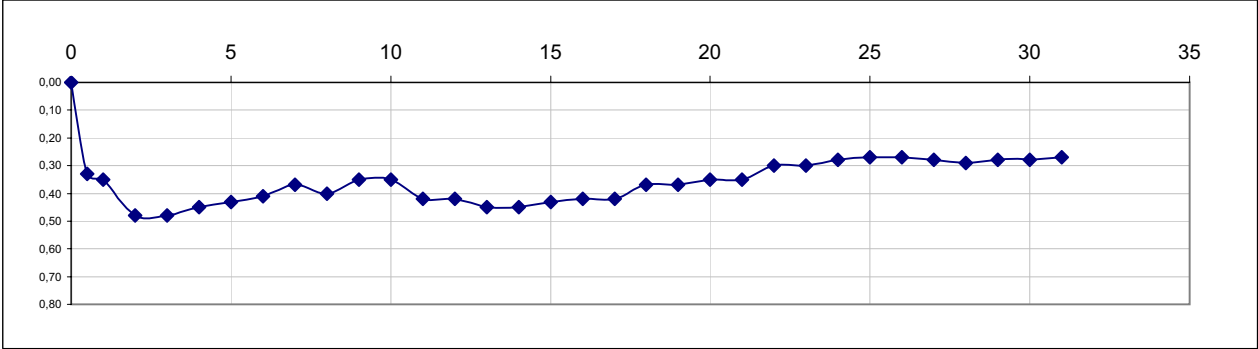
Estación	Estero Catemu antes de Junta con Aconcagua	
Código		
Fecha	19/12/2004	
Hora	14:20	
UTM E		
UTM N		
Altura	m s.n.m.	
Nº Brazos	1	
Ancho	32,2	m

Cálculo de Caudal:		
TOTAL	4952	l/s

BRAZO1

		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
O.D.	0	0,25	0,00					
	0,5	0,5	0,33	20	32	0,421	0,165	0,069
	1	0,75	0,35	20	31	0,432	0,263	0,113
	2	1	0,48	25	32	0,534	0,480	0,257
	3	1	0,48	28	32	0,595	0,480	0,286
	4	1	0,45	30	34	0,598	0,450	0,269
	5	1	0,43	30	36	0,560	0,430	0,241
	6	1	0,41	30	32	0,638	0,410	0,261
	7	1	0,37	35	36	0,657	0,370	0,243
	8	1	0,40	33	34	0,660	0,400	0,264
	9	1	0,35	30	33	0,627	0,350	0,220
	10	1	0,35	30	34	0,600	0,350	0,210
	11	1	0,42	30	37	0,551	0,420	0,232
	12	1	0,42	30	38	0,537	0,420	0,225
	13	1	0,45	30	40	0,508	0,450	0,228
	14	1	0,45	28	39	0,488	0,450	0,220
	15	1	0,43	25	38	0,450	0,430	0,193
	16	1	0,42	20	34	0,400	0,420	0,168
	17	1	0,42	20	32	0,430	0,420	0,181
	18	1	0,37	25	39	0,440	0,370	0,163
	19	1	0,37	20	37	0,370	0,370	0,137
	20	1	0,35	20	36	0,378	0,350	0,132
	21	1	0,35	20	38	0,354	0,350	0,124
	22	1	0,30	20	38	0,354	0,300	0,106
	23	1	0,30	20	38	0,358	0,300	0,107
	24	1	0,28	15	40	0,258	0,280	0,072
	25	1	0,27	10	33	0,206	0,270	0,056
	26	1	0,27	10	33	0,206	0,270	0,056
	27	1	0,28	5	32	0,106	0,280	0,030
	28	1	0,29	5	31	0,110	0,290	0,032
	29	1	0,28	5	30	0,113	0,280	0,032
	30	1	0,28	5	37	0,092	0,280	0,026
	31	1,1	0,27	0	30	0,000	0,297	0,000
	32,2	0,6						

TOTAL	4952 l/s
-------	----------

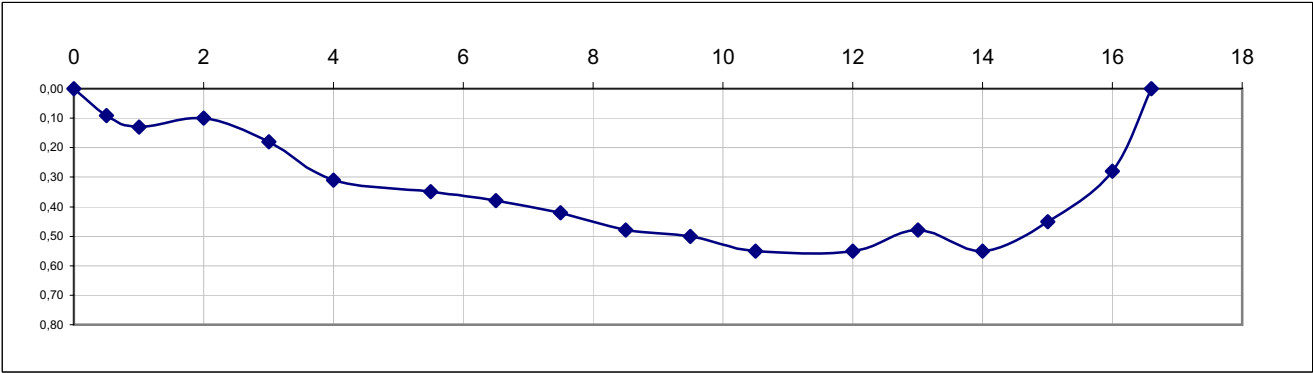


Estación	Río Aconcagua en Chagres		
Código			
Fecha	19/12/2004		
Hora	15:42		
UTM E			
UTM N			
Altura	m s.n.m.		
Nº Brazos	3		
Ancho	16,6	18,25 y 3	m

Cálculo de Caudal:		
BRAZO1	4692	l/s
BRAZO2	12456	l/s
BRAZO3	168	l/s
TOTAL	17148	l/s

O.D.

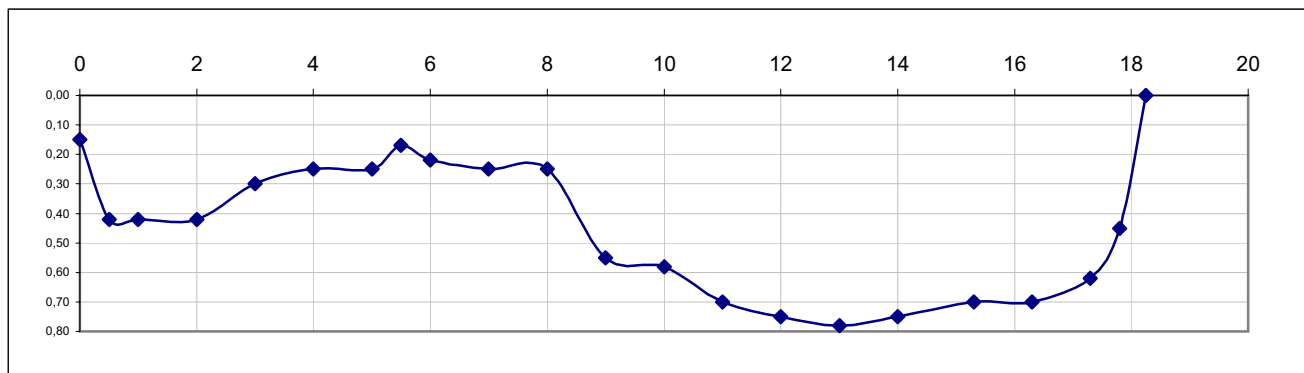
BRAZO1		Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada					
0	0,25	0,00						
0,5	0,5	0,09	0,05		30	0,000	0,045	0,000
1	0,75	0,13	0,08	5	37	0,092	0,098	0,009
2	1	0,10	0,06	20	33	0,407	0,100	0,041
3	1	0,18	0,11	20	33	0,414	0,180	0,075
4	1,25	0,31	0,19	40	44	0,625	0,388	0,242
5,5	1,25	0,35	0,21	35	37	0,635	0,438	0,278
6,5	1	0,38	0,23	40	33	0,833	0,380	0,316
7,5	1	0,42	0,25	45	34	0,907	0,420	0,381
8,5	1	0,48	0,29	60	43	0,953	0,480	0,457
9,5	1	0,50	0,30	56	40	0,952	0,500	0,476
10,5	1,25	0,55	0,33	50	37	0,908	0,688	0,624
12	1,25	0,55	0,33	50	37	0,919	0,688	0,632
13	1	0,48	0,29	45	34	0,890	0,480	0,427
14	1	0,55	0,33	45	39	0,778	0,550	0,428
15	1	0,45	0,27	30	35	0,579	0,450	0,261
16	0,8	0,28	0,17	10	34	0,202	0,224	0,045
16,6	0,3	0,00						
TOTAL							4692 l/s	



BRAZO2

Profundidad

O.D.	Absisa	Ancho A. de Cálculo	Profundidad		Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
			Total	Observada					
	0	0,25	0,15						
	0,5	0,5	0,42	0,25	50	36	0,944	0,210	0,198
	1	0,75	0,42	0,25	50	34	1,000	0,315	0,315
	2	1	0,42	0,25	50	31	1,090	0,420	0,458
	3	1	0,30	0,18	50	33	1,017	0,300	0,305
	4	1	0,25	0,15	50	36	0,957	0,250	0,239
	5	0,75	0,25	0,15	35	33	0,716	0,188	0,134
	5,5	0,5	0,17	0,10	30	34	0,600	0,085	0,051
	6	0,75	0,22	0,13	30	33	0,609	0,165	0,101
	7	1	0,25	0,15	25	35	0,488	0,250	0,122
	8	1	0,25	0,15	40	32	0,841	0,250	0,210
	9	1	0,55	0,33	60	31	1,308	0,550	0,719
	10	1	0,58	0,35	75	32	1,586	0,580	0,920
	11	1	0,70	0,42	75	32	1,594	0,700	1,116
	12	1	0,75	0,45	80	33	1,648	0,750	1,236
	13	1	0,78	0,47	86	32	1,828	0,780	1,425
	14	1,15	0,75	0,45	80	34	1,624	0,863	1,401
	15,3	1,15	0,70	0,42	80	30	1,813	0,805	1,460
	16,3	1	0,70	0,42	85	32	1,811	0,700	1,268
	17,3	0,75	0,62	0,37	60	32	1,268	0,465	0,590
	17,8	0,48	0,45	0,27	40	31	0,880	0,214	0,188
	18,25	0,23	0,00						
TOTAL								12456 l/s	

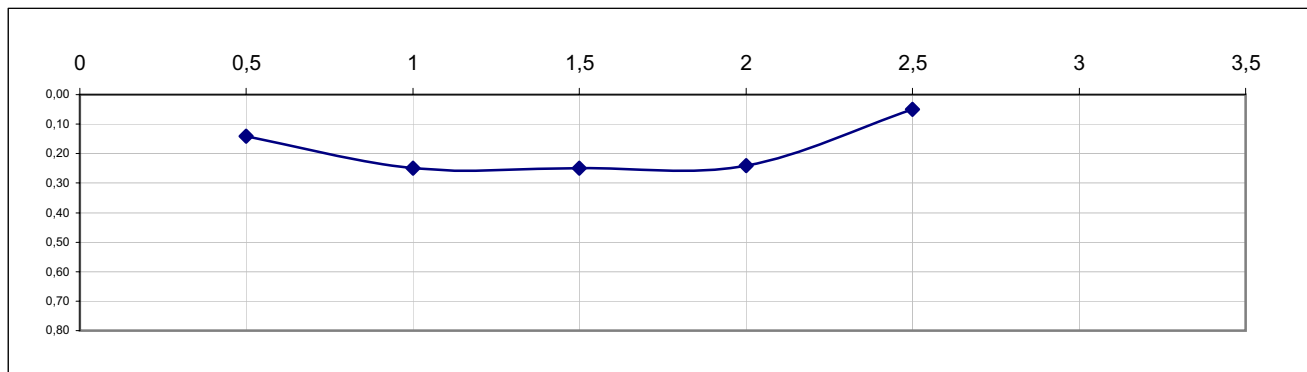


BRAZO3

Profundidad

Absisa	Ancho A. de Cálculo	Total	Observada	Nº de vueltas	Tiempo	Veloc.	Área	Gasto
0	0,75							
0,5	0,50	0,14	0,08	5	30	0,113	0,070	0,008
1	0,50	0,25	0,15	20	30	0,453	0,125	0,057
1,5	0,50	0,25	0,15	20	30	0,453	0,125	0,057
2	0,50	0,24	0,14	17	30	0,385	0,120	0,046
2,5	0,50	0,05	0,03		30	0,000	0,025	0,000
3	0,75							

TOTAL 168 l/s



ANEXO

FOTOS DE TERRENO



Aconcagua después de Quillota



Aconcagua antes de Quillota



Aconcagua después de Canal Mauco



Aconcagua después de La Calera



Aconcagua después de La Calera



Aconcagua en La Calera



Aconcagua antes de Estero Rabuco



Aconcagua después de Estero Rabuco



Aconcagua después de Estero Rabuco



Aconcagua antes de Estero La Sombra



Aconcagua después de junta con Estero Catemu



Aconcagua antes de Fundición Chagres



Aconcagua antes de Fundición Chagres