

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS



ANALISIS REDES VIGILANCIA CALIDAD AGUAS TERRESTRES
ESTADISTICA HIDROQUIMICA NACIONAL. ETAPA I.

TERCERA REGION

PREPARADO POR:
AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.

DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y PROTECCION
DE RECURSOS HIDRICOS

CPRH N°2
MAYO DE 1994

EQUIPO PROFESIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y
PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS

Director General de Aguas	: Abog. Gustavo Manríquez C.
Sub-Director General de Aguas	: Ing. Andrés Benítez G.
Jefe Departamento	: Ing. Carlos Salazar M.
Inspección Fiscal	: Ing. Alberto Merino G.

AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.

Jefe de Proyecto	: Ing. Jorge Castillo G.
Profesionales	: Ing. Guillermo Cabrera F. Ing. Felipe Espinoza C.

INDICE

1.	INTRODUCCION	1
2.	METODOLOGIA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION . 2	
	2.1 Recopilación de Antecedentes	2
	2.2 Análisis de los Antecedentes Recopilados	2
	2.3 Análisis de la Información por Región	4
	2.4 Presentación de la Información	9
	2.5 Información Procesada	13
3.	CONCLUSIONES SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	14
	5.1 Río Copiapó	14
	5.2 Río Huasco	14

ANEXO

III REGION

1. INTRODUCCION

Dado que la calidad de las aguas es tan importante como la cantidad de ésta, tanto para el riego como el consumo humano y animal, la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas tiene funcionando una red de calidad de aguas con el fin de caracterizar las aguas superficiales en todo el país desde el punto de vista físico-químico.

Debido a que la red de calidad de aguas que actualmente opera la Dirección General de Aguas está orientada a proveer información de carácter general, es que no permite la completa detección y vigilancia de problemas de contaminación existentes. Por lo anterior, se hace necesario disponer de información cada vez más elaborada en base a los antecedentes reunidos por las estaciones de muestreo de la red.

Para lograr el objetivo general antes indicado, se realizó el presente estudio, cuyos objetivos específicos fueron los siguientes:

- a) Efectuar el ordenamiento y procesamiento de toda la información de calidad de aguas, disponible en el Banco Nacional de Aguas y en el Laboratorio Ambiental de la DGA, desde 1980 a la fecha.
- b) Representar gráficamente la estadística hidroquímica nacional, con el objeto de apreciar en forma rápida y clara las características físico-químicas de las aguas superficiales.

Con el fin de lograr los objetivos anteriores se evaluó la información disponible en el Banco Nacional de Aguas y en el Laboratorio Ambiental, en relación al volumen de información, al grado de procesamiento y accesibilidad de ésta. De esta evaluación se concluyó que toda la información necesaria para realizar el estudio se encuentra correctamente procesada de modo que puede usarse directamente en el estudio y plenamente accesible.

En el presente informe, se presenta la información correspondiente a la Tercera Región.

En el Capítulo 2 se presenta lo relativo a la recopilación de antecedentes, la metodología para el procesamiento de la información, la información procesada; y en el Capítulo 3 se entrega una breve caracterización de las aguas superficiales de la región, en función de los antecedentes recopilados en este estudio.

2. METODOLOGIA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

2.1 Recopilación de Antecedentes

Como primera actividad del estudio, se procedió a recopilar los antecedentes de calidad de aguas disponibles tanto en el Banco Nacional de Aguas (BNA), como en el Laboratorio Ambiental de la Dirección de Aguas.

En el BNA se encontraron ingresados los antecedentes de calidad correspondientes al período 1980-1989. La información posterior se encontró en el Laboratorio Ambiental DGA en forma de tablas de datos que hubo que traspasar a planillas de cálculo para su posterior uso.

2.2 Análisis de los Antecedentes Recopilados

Luego de la etapa anterior, se procedió al ensamble de los antecedentes recopilados en el BNA y en el laboratorio.

En el BNA se encontró información relativa a los siguientes parámetros:

Temperatura
pH
Conductividad
Cloro
Cloruro
CO₃⁻
HCO₃⁻
SO₄⁻
Ca dis
Mg dis
K dis
Na dis
B
As tot
Cu tot
Fe tot
N/NO₃
N/NO₂
N/NH₃
P/PO₄
SiO₂

En cambio los antecedentes recopilados en el laboratorio sólo indican los siguientes parámetros:

Temperatura
pH
Conductividad
Cloruro
CO₃
HCO₃
SO₄
Ca
Mg
K
Na
B
As
Cu
Fe
N/NO₃
P/PO₄

Por lo tanto, al combinar la información del BNA con la del laboratorio se encontraron algunas discrepancias. Para solucionarlas se realizó una reunión con la Jefe del Laboratorio Ambiental de la DGA, en la cual se hicieron las siguientes observaciones:

- En el laboratorio sólo se determinan cloruros y no cloro, por lo tanto los antecedentes de cloro y cloruros encontrados en el BNA son en realidad cloruros, y la única diferencia entre ellos corresponde al método de laboratorio empleado.

- En el laboratorio no se realiza determinación de elementos totales o disueltos, sino que sólo de elementos extractables, es decir, una cantidad de material que queda comprendido entre el material total y el disuelto. Por lo tanto se asumió que los valores indicados como totales y disueltos en el BNA correspondían al mismo tipo de parámetros, lo que fue confirmado dado que los datos numéricos tenían los mismos órdenes de magnitud.

De esta forma se consideran para el análisis final un total de 16 parámetros, que son los mismos que se analizan actualmente en el laboratorio.

Por otro lado, dado que los análisis de laboratorio se realizan con posterioridad a la toma de muestras, es que en algunos

muestreos no se cumple la relación entre pH-carbonatos-bicarbonatos. Esta regla indica que si el pH es menor o igual a 8,3 no deberían encontrarse carbonatos en el agua, y si el pH es menor o igual a 4,5 tampoco se deberían encontrar bicarbonatos. Por lo tanto, al analizar los datos en forma individual, es necesario tomar en cuenta esta condición para no considerar a priori que los datos presentados están incorrectos.

Por último, es necesario indicar que en algunos muestreos aparece un valor dado por "<X". Lo anterior significa que el método de laboratorio empleado no permite discriminar cantidades menores a X de sustancia presente en la muestra y que el valor es a lo sumo X. Generalmente el valor anterior es bastante pequeño, y varía en el tiempo, al variar los métodos de laboratorio empleados para la determinación de los parámetros.

2.3 Análisis de la Información por Región

Luego de realizar el ensamble de los antecedentes, se realizó el conteo de la información recopilada, y se determinó el número total de estaciones por región, según lo indicado en el BNA; el número de muestreos por estación y el número de parámetros muestreados.

En este conteo se determinaron 35 estaciones en la región, de las cuales 30 tienen al menos un muestreo, ya sea completo o incompleto. Por otra parte existen antecedentes de otras estaciones que no aparecen identificadas en el BNA, de las cuales se han elegido 4 que presentan algún grado de información importante. Estas estaciones se dividen de la siguiente forma:

Estaciones Permanentes	: 10
Estaciones Eventuales	: 7
Estaciones Ocasionales	: 13
Estaciones Sin Identificación	: 4

En el Cuadro 2.3-1, se indica el número de muestreos para la región, con la cantidad de datos por parámetro, para las estaciones permanentes, en el Cuadro 2.3-2 para las eventuales, en el Cuadro 2.3-3 para las ocasionales y en el Cuadro 2.3-4 para las sin identificación. En el Cuadro 2.3-5 se presenta la duración de las estadísticas, la cantidad de muestreos por año y la fecha de instalación de las estaciones, para las estaciones permanentes, en el Cuadro 2.3-6 para las eventuales y en el Cuadro 2.3-7 para las ocasionales.

CUADRO 2.3-1
 NUMERO DE MUESTREOS POR ESTACION Y NUMERO DE MUESTRAS POR PARAMETRO
 IIIª REGION
 ESTACIONES PERMANENTES

ESTACION	Nº	pH	Cond	T	CO3	HCO3	Cl	SO4	Ca	Mg	K	Na	As	B	Cu	Fe	N/NO3	Oxígeno	P/PO4
RIO VALLE ANCHO EN LA BARRERA	26	26	26	14	25	25	25	25	25	25	26	26	25	24	11	12	6	1	6
RIO JORQUERA EN VERTEDERO	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16	12	13	0	12
RIO PULIDO EN VERTEDERO	36	36	35	28	33	33	33	33	33	33	35	35	33	30	21	24	13	0	12
RIO MANFLAS EN VERTEDERO	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	28	29	23	0	23
RIO COPIAPO EN MAL PASO	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	27	28	28	0	24
RIO CONAY EN LAS LOZAS	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	15	17	10	0	10
RIO CHOLLAY ANTES RIO CONAY	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	14	14	10	0	10
RIO TRANSITO ANTES JUNTA RIO CARMEN	25	25	25	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	19	22	12	0	11
RIO CARMEN EN RAMADILLAS	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16	16	13	0	12
RIO MUASCO EN MUASCO BAJO	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16	16	13	0	12

CUADRO 2.3-2
 NUMERO DE MUESTREOS POR ESTACION Y NUMERO DE MUESTRAS POR PARAMETRO
 IIIª REGION
 ESTACIONES EVENTUALES

ESTACION	Nº	pH	Cond	T	CO3	HCO3	Cl	SO4	Ca	Mg	K	Na	As	B	Cu	Fe	N/NO3	Oxígeno	P/PO4
RIO VALLE ANCHO ANTES JUNTA CON BARROS	19	19	19	6	17	17	17	17	17	17	18	18	17	16	4	4	1	0	0
RIO BARROS NEGROS ANTES RIO VALLE ANCHO	20	20	20	7	18	18	18	18	18	18	20	20	18	18	0	5	1	0	0
RIO COPIAPO EN LA CHIMBA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	1	1
RIO COPIAPO EN ANGSTURA	26	26	26	26	26	26	26	26	26	17	26	26	26	24	25	25	22	0	22
RIO MUASCO EN ALGODONES	7	7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	0	0	0	0	0
RIO MUASCO EN SANTA JUANA	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	1	1	0	0	0
RIO MUASCO EN PUENTE NICOLASA	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	1	1	0	0	0

2.4 Presentación de la Información

Para realizar el análisis de las estadísticas, se consideraron sólo aquellas estaciones en las que había un mínimo de 5 parámetros. El resto de las estadísticas no fue analizado y sólo se ha consignado en el Anexo.

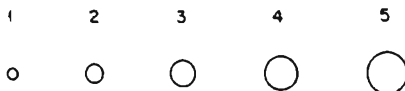
A modo de ejemplo, se muestran en el Cuadro 2.4-1 los datos para la estación Río Valle Ancho en la Barrera. En ese cuadro se pueden observar los valores de los parámetros y el valor de los estadígrafos calculados.

Por otro lado, con respecto a la representación gráfica de los antecedentes de calidad, se han elegido 4 representaciones de éstos parámetros.

El primer tipo de representación corresponde a las conductividades promedios, que son representadas mediante círculos de diferente diámetro de acuerdo a los valores de la conductividad. Para definir los rangos y los tamaños de los círculos a emplear, se utilizó la información de la norma de calidad de agua para riego (NCh 1333) que establece los siguientes límites para este parámetro, en $\mu\text{mhos/cm}$:

- | | | |
|----|-------------|---|
| 1. | < 750 | No se detectan efectos |
| 2. | 750 - 1500 | Puede haber efecto perjudicial en cultivos sensibles |
| 3. | 1500 - 3000 | Efectos adversos en muchos cultivos. Necesita de manejo cuidadoso |
| 4. | 3000 - 7500 | Agua que puede ser utilizada sólo en cultivos tolerantes en suelos permeables, con métodos de cultivo cuidadoso |
| 5. | > 7500 | No recomendable su uso en riego, ya que produce disminución notable de rendimiento en cualquier cultivo |

En base a los valores anteriores se definieron los siguientes rangos de conductividad para su posterior representación:



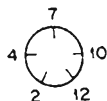
CUADRO 2.4-1
ESTACION RIO VALLE ANCHO EN LA BARRERA

ESTACION : RIO VALLE ANCHO EN LA BARRERA
CODIGO BHA : 03041806-9
CUENCA : ENDORREICAS ENTRE FR

LATITUD S : 27 10
LONGITUD W : 69 02
ALTITUD : 3800 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
27/02/80	16:15	8.03	1240		0.0	97.6	226.0	177.0	88.6	13.7	14.9	134.0	0.656	4.28					
23/10/80	13:35	7.02	1213		0.0	102.0	232.0	130.0	77.4	13.2	13.7	139.0	0.156	4.45					
5/12/80	11:20	8.30	1269		0.0	104.0	207.0	172.0	92.0	16.8	14.9	130.0	0.494	4.95					
9/01/81	13:05	8.15	1158		0.0	104.0	244.0	210.0	77.8	15.9	13.3	178.0	0.320	5.90					
19/02/81	13:30	8.19	1126		0.0	97.6	239.0	212.0	79.8	21.0	13.7	148.0	0.430	7.50					
30/04/81	12:00	7.48	1309		0.0	110.0	241.0	165.0	74.9	29.7	14.1	129.0	0.575	3.60					
3/06/81	11:50	7.59	1272		0.0	110.0	233.0	160.0	82.6	22.2	12.5	131.0	0.090						
13/11/81	13:00	7.98	1170		0.0	103.0	210.0	184.0	82.2	18.2	5.9	140.0	0.304	3.30					
17/12/81	13:00	8.10	1154		0.0	94.0	215.0	168.0	82.2	21.9	6.7	114.0	0.454	1.00					
26/02/82	16:20	7.88	1199		0.0	94.6	193.0	194.0	90.0	20.1	9.4	133.0	0.064	3.25					
3/06/82	16:30	7.69	1228								10.2	137.0							
30/03/83	15:00	8.40	1223		0.0	107.0	245.0	149.0	87.2	13.4	8.6	152.0	0.353	4.95					
3/11/83	16:20	7.75	1075	14.0	0.0	106.0	225.0	131.0	80.2	10.9	5.1	120.0	0.299	3.65					
27/03/84	17:30	8.25	1226	14.5	0.0	101.0	252.0	139.0	84.4	12.3	10.9	140.0	0.354	2.40			0.15		0.0
20/12/84	14:10	7.85	1147	13.5	0.0	84.8	241.0	149.0	81.8	9.7	12.5	145.0	0.321	6.06					
8/03/85	15:10	7.45	3405	12.5	0.0	145.0	898.0	140.0	119.0	15.2	77.0	502.0	1.130	11.20	0.00	0.22			
30/04/85	13:05	8.05	1096	12.0	0.0	90.9	216.0	131.0	78.0	9.6	11.7	126.0	0.200	4.14	0.01	0.08			
27/09/85	14:00	7.95	1060	11.8	0.0	139.0	156.0	184.0	86.8	12.0	5.9	111.0	0.262	3.84	0.01	0.15			
17/12/85	12:20	8.30	1177	12.0	0.0	106.0	253.0	142.0	86.0	13.1	20.3	138.0	0.312	5.44	0.02	0.24			
7/12/86	11:45	7.75	1181	20.0	0.0	103.0	231.0	175.0	98.2	10.7	11.7	136.0	0.324	4.04	<0.01	0.09			
15/02/90	15:40	7.90	1557	21.2	0.0	112.3	221.6	270.4	116.4	17.6	13.4	146.3	0.255	3.98	0.08	0.69	0.080		0.032
19/12/90	11:45	7.60	1200	3.0	0.0	119.6	38.6	209.9	104.8	14.3	11.2	14.7	0.174	3.24	<0.01	0.15	0.098		0.054
26/02/91	15:25	8.10	1450	22.0	0.0	117.2	221.9	260.0	115.6	16.0	10.4	145.3	0.272	1.97	0.02	0.48	0.045		0.076
7/06/91	16:00	7.65	1218	1.0	0.0	94.6	176.9	195.0	95.6	13.2	8.1	107.8	0.135	2.42	0.01	0.08	0.095		0.082
10/12/91	16:00	7.90	1314	9.0	0.0	11.3	218.7	184.9	104.3	13.3	10.8	137.5	0.238	2.74	0.04	0.68	0.294		0.102
9/12/92	10:40	7.85	1314	10.8	0.0	114.1	211.2	240.1	106.2	14.6	4.5	131.6	0.296	2.32	0.02	0.12	0.109		0.109
# DE DATOS		26	26	14	25	25	25	25	25	25	26	26	25	24	11	12	6		6
PROMEDIO		7.89	1307	12.7	0.0	102.7	241.8	178.9	90.9	15.5	13.5	144.9	0.339	4.19	0.02	0.26	0.120		0.076
MINIMO		7.02	1060	1.0	0.0	11.3	38.6	130.0	74.9	9.6	4.5	14.7	0.064	1.00	<0.01	0.08	0.045		0.032
MAXIMO		8.40	3405	22.0	0.0	145.0	898.0	270.4	119.0	29.7	77.0	502.0	1.130	11.20	0.08	0.69	0.294		0.109
DESV. STD.		0.31	441	6.0	0.0	23.3	143.3	38.9	13.2	4.6	13.4	77.9	0.216	2.08	0.02	0.23	0.088		0.029

El segundo tipo de representación corresponde al pH, el que se ha representado mediante el sombreado del círculo de las conductividades, siguiendo el sentido de los punteros del reloj, según aumente el pH. Los valores de pH dentro del círculo se representan así:



En la Figura 2.4-1 se muestra como se vería la representación de conductividad eléctrica y de pH para la estación Río Valle Ancho en la Barrera.

FIGURA 2.4-1
REPRESENTACION pH Y CONDUCTIVIDAD

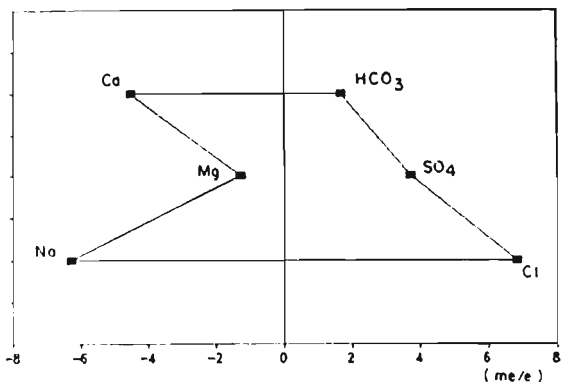
● 7,9

El tercer tipo de representación corresponde al diagrama de Stiff. La modalidad de diagrama de Stiff adoptada (diagrama de Stiff modificado) consiste en tres líneas horizontales paralelas y equidistantes, cortadas por una transversal perpendicular. De esta forma se generan 6 semirectas, 3 para el lado izquierdo, que representan a los cationes, y 3 para el lado derecho, que representan a los aniones. Uniendo los extremos de los trazos que representan los valores de las concentraciones de los seis cationes considerados, se forma un polígono. Los cationes considerados son, en el mismo orden en que se han representado de arriba hacia abajo, calcio, magnesio y sodio. Los aniones considerados son, en el mismo orden en que aparecen de arriba hacia abajo, bicarbonato, sulfato y cloruro. En cada semirecta se representa la concentración de cada ión en el agua por una longitud de trazo proporcional a ésta, expresada en términos de miliequivalentes/litro (meq/l).

Este tipo de diagrama, además de representar las concentraciones de los iones considerados, por la forma del polígono que se genera, permite obtener una rápida idea del contenido salino general del agua en términos de macroiones, de la predominancia de alguna de las sales más típicamente presentes en el agua, como son el bicarbonato de calcio, sulfato de magnesio y cloruro de sodio, y permite comprobar si el equilibrio macroiónico es correcto. Se muestra en la Figura 2.4-2 el diagrama de Stiff para la estación anterior.

FIGURA 2.4-2

DIAGRAMA DE STIFF
RIO ANCHO EN LA BARRERA

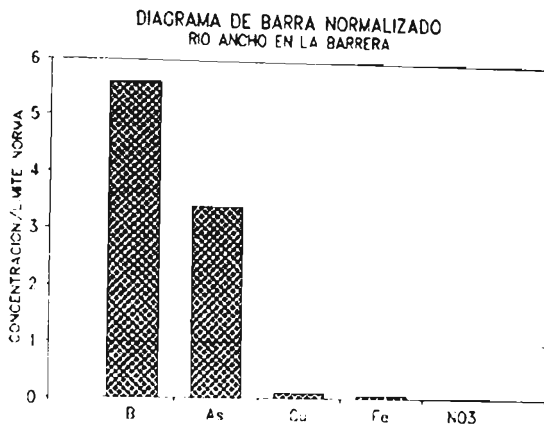


Del diagrama de Stiff anterior se observa que existe un equilibrio aproximado entre el cloro y el sodio, que los contenidos de sulfato y carbonato son menores que el cloro, equiparándose el contenido de sulfato con el de magnesio. Con respecto al calcio se aprecia que se presenta en una cantidad menor a la del sodio balanceando el sistema por la pequeña cantidad de carbonatos de contrapartida.

Los microelementos boro, arsénico, cobre, fierro y nitratos, se han representado mediante un simple diagrama de barras en que, para hacer comparables los valores en relación a un patrón común, se ha representado el cociente entre ésta y la concentración establecida como límite en la norma de riego (NCh 1.333), para los cuatro primeros elementos de la lista.

Para los nitratos, por no estar estos normalizados para el riego, se ha adoptado el valor máximo especificado por la norma para agua potable (NCh 409). De esta forma, valores inferiores a 1,0 indican concentraciones inferiores a las establecidas como límite por la norma, en tanto valores superiores a 1,0 indican concentraciones excedidas. Incluso, el valor graficado representa el número de veces en que la concentración observada excede a la norma. Los valores límites considerados son los siguientes: B 0.75 mg/l, As 0.10 mg/l, Cu 0.20 mg/l, Fe 3.00 mg/l y NO₃ 10.00 mg/l. En la Figura 2.4-3 se presenta el gráfico para la estación anteriormente indicada.

FIGURA 2.4-3



En el gráfico anterior se aprecia que el boro está excedido aproximadamente 6 veces con respecto al valor de la norma, o sea, presenta una concentración del orden de 4,5 mg/l y que el arsénico triplica aproximadamente el valor de la norma. Finalmente, se puede ver que los otros parámetros se encuentran bajo el límite de la norma, muy cercanos a cero.

2.5 Información Procesada

Se presenta en el Anexo la información correspondiente a la IIIª Región.

En dicho Anexo, se presenta toda la información recopilada y el análisis estadístico sólo de las estaciones que poseen más de 5 muestreos. La primera parte del Anexo corresponde a la información de las estaciones que se encuentran debidamente ubicadas y la segunda parte a la información de las estaciones que no fue posible ubicar.

En el Plano N°4, se presenta la ubicación y los gráficos de las estaciones que poseen más de 10 muestreos. No se consideró la realización de gráficos para las estaciones con menos de 10 muestreos, ya que esto dificultaría la presentación de la información en los planos.

3. CONCLUSIONES SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

La caracterización de las aguas de esta región, se presenta separada para las cuencas más importantes y ríos que la forman.

3.1 Río Copiapó

La conductividad en el río Copiapó crece desde valores muy bajos en su nacimiento hasta valores superiores a 7.500 $\mu\text{mhos/cm}$ en Angostura, en las proximidades de la desembocadura. En la parte alta de la cuenca, los ríos Manflas y Pulido presentan muy bajos contenidos salinos, especialmente de cloruros, y sólo exceso leve de hierro el primero y de boro el segundo. El río Jorquera presenta exceso de boro y mayor conductividad y sales, pero siempre dentro de niveles bajos. En Angostura el contenido salino del río es francamente alto, así como la concentración de boro, que supera en 5 veces la concentración máxima recomendada para el riego. A lo largo de todo el río el pH indica una condición alcalina que, al parecer, se hace más leve río abajo, variando entre 7,9 y 7,5.

3.2 Río Huasco

Este río presenta una variación de la salinidad muy similar a la del río Copiapó. En los afluentes de la parte superior de la cuenca como son los ríos Tránsito, Carmen, Conay y Chollay, se evidencia un bajo contenido salino, con conductividades inferiores a 750 $\mu\text{mhos/cm}$. También se observa en estos ríos un predominio de los bicarbonatos por sobre los cloruros y sulfatos. Con excepción del río Chollay, el resto de los afluentes de la parte alta presentan un leve exceso de la concentración de boro. A la altura de la desembocadura, en Huasco Bajo, se ha producido un incremento notable de la salinidad, la que se evidencia por una conductividad en el rango de los 1.500 a 3.000 $\mu\text{mhos/cm}$ y un incremento de los macroiones, con una mayor importancia relativa del cloruro de sodio. También se observa en este punto un alto contenido de boro, similar a la concentración del río Tránsito. El pH se mantiene en niveles levemente alcalinos en toda la cuenca.

ANEXO
ESTADÍSTICA DE CALIDAD DE AGUAS III REGION

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y P.R.M.

ESTACIONES PERMANENTES

ESTACION : RIO VALLE ANCHO EN LA BARRERA
CODIGO BMA : 03041806-9
CUENCA : ENDORREICAS ENTRE FR

LATITUD S : 27 10
LONGITUD W : 69 02

ALTITUD : 3800 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
27/02/80	16:15	8.03	1240		0.0	97.6	226.0	177.0	88.6	13.7	14.9	134.0	0.656	4.28					
23/10/80	13:35	7.02	1213		0.0	102.0	232.0	130.0	77.4	13.2	13.7	139.0	0.156	4.45					
5/12/80	11:20	8.30	1269		0.0	104.0	207.0	172.0	92.0	16.8	14.9	130.0	0.494	4.95					
9/01/81	13:05	8.15	1158		0.0	104.0	244.0	210.0	77.8	15.9	13.3	178.0	0.320	5.90					
19/02/81	13:30	8.19	1126		0.0	97.6	239.0	212.0	79.8	21.0	13.7	148.0	0.430	7.50					
30/04/81	12:00	7.48	1309		0.0	110.0	241.0	165.0	74.9	29.7	14.1	129.0	0.575	3.60					
3/06/81	11:50	7.59	1272		0.0	110.0	233.0	160.0	82.6	22.2	12.5	131.0	0.090						
13/11/81	13:00	7.98	1170		0.0	103.0	210.0	184.0	82.2	18.2	5.9	140.0	0.304	3.30					
17/12/81	13:00	8.10	1154		0.0	94.0	215.0	168.0	82.2	21.9	6.7	114.0	0.454	1.00					
26/02/82	16:20	7.88	1199		0.0	94.6	193.0	194.0	90.0	20.1	9.4	133.0	0.064	3.25					
3/06/82	16:30	7.69	1228									10.2	137.0						
30/03/83	15:00	8.40	1223		0.0	107.0	245.0	149.0	87.2	13.4	8.6	152.0	0.353	4.95					
3/11/83	16:20	7.75	1075	14.0	0.0	106.0	225.0	131.0	80.2	10.9	5.1	120.0	0.299	3.65					
27/03/84	17:50	8.25	1226	14.5	0.0	101.0	252.0	139.0	84.4	12.3	10.9	140.0	0.354	2.40					
20/12/84	14:10	7.85	1147	13.5	0.0	84.8	241.0	149.0	81.8	9.7	12.5	145.0	0.321	6.06		0.15		0.0	
8/03/85	15:10	7.45	3405	12.5	0.0	145.0	898.0	140.0	119.0	15.2	77.0	502.0	1.130	11.20	0.00				
30/04/85	13:05	8.05	1096	12.0	0.0	90.9	216.0	131.0	78.0	9.6	11.7	126.0	0.200	4.14	0.01				
27/09/85	14:00	7.95	1060	11.8	0.0	139.0	156.0	184.0	86.8	12.0	5.9	111.0	0.262	3.84	0.01				
17/12/85	12:20	8.30	1177	12.0	0.0	106.0	253.0	142.0	86.0	13.1	20.3	138.0	0.312	5.44	0.02				
7/12/86	11:45	7.75	1181	20.0	0.0	103.0	231.0	175.0	98.2	10.7	11.7	136.0	0.324	4.04	<0.01				
15/02/90	15:40	7.90	1557	21.2	0.0	112.3	221.6	270.4	116.4	17.6	13.4	146.3	0.255	3.98	0.08		0.080		0.032
19/12/90	11:45	7.60	1200	3.0	0.0	119.6	38.6	209.9	104.8	14.3	11.2	14.7	0.174	3.24	<0.01		0.15	0.098	0.054
26/02/91	15:25	8.10	1450	22.0	0.0	117.2	221.9	260.0	115.6	16.0	10.4	145.3	0.272	1.97	0.02		0.48	0.045	0.076
7/06/91	14:00	7.65	1218	1.0	0.0	94.6	176.9	195.0	95.6	13.2	8.1	107.8	0.135	2.42	0.01		0.08	0.095	0.082
10/12/91	14:00	7.90	1314	9.0	0.0	11.3	218.7	184.9	104.3	13.3	10.8	137.5	0.238	2.74	0.04		0.68	0.294	0.102
9/12/92	10:40	7.85	1314	10.8	0.0	114.1	211.2	240.1	106.2	14.6	4.5	131.6	0.296	2.32	0.02		0.12	0.109	0.109
Nº DE DATOS		26	26	14	25	25	25	25	25	25	26	26	25	24	11	12		6	6
PROMEDIO		7.89	1307	12.7	0.0	102.7	241.8	178.9	90.9	15.5	13.5	144.9	0.339	4.19	0.02		0.26	0.120	0.076
MINIMO		7.02	1060	1.0	0.0	11.3	38.6	130.0	74.9	9.6	4.5	14.7	0.064	1.00	<0.01		0.08	0.045	0.032
MAXIMO		8.40	3405	22.0	0.0	145.0	898.0	270.4	119.0	29.7	77.0	502.0	1.130	11.20	0.08		0.69	0.294	0.109
DESV. STD.		0.31	441	6.0	0.0	23.3	143.3	38.9	13.2	4.6	13.4	77.9	0.216	2.08	0.02		0.23	0.088	0.029

ESTACION : RIO JORQUERA EN VERTEDERO
 CODIGO BNA : 03404-800-2
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 28 02
 LONGITUD W : 69 57

ALTITUD : 1230 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	NO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
28/02/86	11:30	7.85	1175	18.0	0.0	134.0	63.8	408.0	121.0	31.2	6.7	95.2	0.063	2.06	0.00				
9/05/86	17:40	7.65	1247	10.6	0.0	127.0	69.8	452.0	119.0	29.9	7.0	106.0	0.075	1.00	0.00				
12/09/86	11:10	8.05	1183	13.0	0.0	103.0	67.0	413.0	98.2	27.3	7.0	102.0	0.092	1.46	0.02				
10/12/86	13:20	7.55	1280	20.6	0.0	181.0	65.2	457.0	144.0	28.6	6.7	109.0	0.165	2.32	0.33				
9/02/90	13:38	7.30	1245	23.0	0.0	156.8	62.0	453.9	148.8	32.0	5.8	100.3	0.065	1.83	<0.01	2.64	0.080		0.011
9/05/90	16:00	7.60	1218	15.0	0.0	158.0	62.0	408.3	130.8	30.4	5.9	97.5	0.095	1.41	<0.01	3.00	0.447		<0.010
5/09/90	16:20	8.30	818	12.0	0.0	157.0	39.7	280.0	97.2	20.4	4.0	60.7	0.034	1.28	<0.01	1.35	0.550		0.024
20/12/90	16:45	7.95	1263	27.0	0.0	145.8	69.5	420.0	132.5	27.0	6.0	104.9	0.059	1.64	0.01	1.87	0.080		<0.010
11/02/91	14:45	7.70	1250	25.0	0.0	133.0	70.9	436.0	137.6	30.4	4.2	110.4	0.055	0.59	0.01	1.05	0.145		0.019
15/05/91	17:00	7.45	1272	13.0	0.0	144.6	70.2	400.0	126.8	28.0	4.3	100.7	0.058	1.41	0.01	1.00	0.594		0.019
10/09/91	18:30	7.75	595	16.0	0.0	139.1	21.3	158.5	79.8	16.3	2.1	25.3	0.010	0.02	0.73	0.871			0.011
11/12/91	13:00	7.85	2065	20.0	0.0	156.8	70.9	400.1	127.9	27.5	5.6	111.8	0.086	1.57	0.03	1.10	0.602		<0.010
13/02/92	14:10	8.00	1336	23.0	0.0	137.9	74.8	494.0	129.8	28.6	2.6	113.2	0.054	1.11	0.01	0.25	0.484		<0.010
20/05/92	17:20	7.95	1405	13.0	0.0	86.6	80.8	415.5	108.8	28.6	5.6	111.3	0.087	1.84	0.01	0.55	0.307		<0.010
10/09/92	15:10	8.35	1272	14.0	0.0	97.6	69.1	394.0	105.6	27.8	2.3	99.8	0.122	1.15	0.02	2.49	0.562		<0.010
21/12/92	17:20	7.80	1095	22.0	0.0	141.5	54.5	355.4	105.6	25.6	1.9	81.9	0.071	0.72	0.02	1.71	0.176		0.018
Nº DE DATOS		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16	12	13		12
PROMEDIO		7.82	1232	17.8	0.0	137.5	63.2	396.6	119.6	27.5	4.9	95.6	0.074	1.43	0.03	1.48	0.392		0.009
MINIMO		7.30	595	10.6	0.0	86.6	21.3	158.5	79.8	16.3	1.9	25.3	0.010	0.59	<0.01	0.25	0.080		<0.010
MAXIMO		8.35	2065	27.0	0.0	181.0	80.8	494.0	148.8	32.0	7.0	113.2	0.165	2.32	0.33	3.00	0.871		0.024
DESV. STD.		0.28	299	5.2	0.0	24.6	14.5	79.4	18.9	4.0	1.8	22.9	0.035	0.48	0.08	0.87	0.246		0.007

ESTACION : RIO PULIDO EN VERTEDERO
 CODIGO BNA : 03414800-7
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 28 05
 LONGITUD W : 69 57

ALTITUD : 1230 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Hg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
19/08/80	17:00	8.24	609		0.0	104.0	20.2	164.0	64.1	18.6	5.1	27.6	0.003	0.00					
14/05/81	16:00	7.75	586		0.0	140.0	11.3	148.0	42.9	33.8	3.1	11.5	0.038						
26/08/81		8.08	618		0.0	140.0	13.8	159.0	72.3	16.8	1.6	23.0	0.020	0.35					
28/09/81	16:20	7.94	604		0.0	148.0	15.6	149.0	74.5	15.8	1.6	21.8	0.040	1.00					
24/02/82	18:05	7.67	521		0.0	131.0	10.6	140.0	71.9	14.6	1.2	14.3	0.048	0.30					
31/05/82	15:20	7.98	559									2.0	24.1						
22/11/82	17:20	8.05	532								1.6	19.5							
22/02/83	17:00	7.70	417		0.0	101.0	11.0	115.0	58.1	10.9	1.6	14.7	0.039	2.17					
7/04/83	12:15	7.95	500	15.0															
27/06/83	16:00	7.85	580	10.0	0.0	140.0	18.1	164.0	74.3	15.9	2.7	21.6	0.017	2.50					
26/09/83	17:30	8.10	576	15.0	0.0	104.0	15.6	181.0	62.1	17.0	2.7	22.5	0.010	1.68					
16/12/83	16:50	7.45	398	18.0	0.0	104.0	6.7	92.2	54.1	8.5	2.4	10.6	0.016	1.17	0.15	3.15			
19/03/84	16:05	7.60	484	18.0	0.0	121.0	10.3	138.0	66.7	13.9	2.4	15.6	0.000	0.00				0.75	
29/05/84	14:45	7.90	536	10.0	0.0	136.0	9.9	151.0	72.5	13.6	3.1	18.4	0.004	0.38				0.46	
27/09/84	16:50	7.95	540	15.0	0.0	148.0	13.8	144.0	70.5	15.0	3.1	21.6	0.017	0.42				1.15	
13/12/84	18:30	7.80	479	17.0	0.0	96.4	14.9	115.0	65.9	3.7	2.7	16.1	0.044	0.80					
27/02/85	13:10	7.90	447	20.0	0.0	109.0	12.8	122.0	66.1	6.1	2.4	17.5	0.005	2.26	0.01	0.93			
15/05/85	16:15	7.90	500	13.0	0.0	142.0	14.5	133.0	71.5	12.4	2.7	22.1	0.013	1.74	0.05	2.28			
12/09/85	12:25	7.95	557	14.0	0.0	127.0	15.6	145.0	71.1	13.1	5.1	22.1	0.006	1.60	0.05	0.88			
10/12/85	19:35	7.65	547	20.5	0.0	151.0	18.1	142.0	74.9	15.6	4.7	24.8	0.002	3.20	0.04	0.33			
28/02/86	12:00	8.05	534	17.5	0.0	127.0	14.9	133.0	71.9	14.2	2.4	16.1	0.007	1.96	0.03	1.87	0.890		
9/05/86	17:10	8.05	574	13.4	0.0	151.0	13.8	165.0	81.2	14.3	2.7	22.5	0.001	0.10	0.05	0.62			
12/09/86	11:35	8.25	564	14.0	0.0	145.0	14.5	157.0	80.6	13.1	3.5	24.8	0.016	0.06	0.06	0.89			
10/12/86	14:55	7.85	490	22.4	0.0	121.0	9.2	128.0	70.7	9.5	2.7	15.6	0.072	1.11	0.45	13.10			
5/02/90	13:20	7.25	523	19.0	0.0	158.5	9.6	130.0	71.4	14.3	2.2	16.6	<0.005	0.87	0.01	0.97	0.531		0.175
9/05/90	15:50	7.70	585	15.0	0.0	132.4	13.1	163.3	77.8	16.0	2.5	22.1	0.006	0.32	0.01	0.52	0.650		0.015
5/09/90	15:55	8.55	628	13.0	0.0	154.3	13.4	160.0	74.5	15.4	2.3	23.9	<0.005	0.58	0.01	0.07	0.587		0.065
20/12/90	16:10	8.30	535	30.0	0.0	121.4	13.3	160.0	68.7	14.3	2.5	25.1	0.013	0.39	0.01	0.05	0.600		<0.010
11/02/91	15:35	8.00	530	23.0	0.0	120.0	11.7	150.0	73.0	13.9	1.5	19.3	<0.005	<0.02	0.01	0.55	0.852		<0.010
15/05/91	16:30	7.65	620	14.0	0.0	133.0	17.0	170.0	83.9	15.2	1.7	20.2	0.005	0.38	0.02	0.34	1.056		<0.010
10/09/91	18:00	7.65	642	16.0	0.0	148.9	21.6	162.3	84.0	16.5	2.3	25.3	0.012	0.03	0.47	0.946			0.062
11/12/91	11:50	7.95	570	15.0	0.0	147.7	17.0	165.2	77.6	13.2	2.2	22.5	<0.005	0.55	0.03	0.38	0.234		<0.010
13/02/92	15:15	7.65	551	22.8	0.0	130.6	16.3	140.0	75.3	14.1	0.9	19.3	0.005	<0.02	0.01	0.52	1.612		<0.010
20/05/92	13:10	7.95	600	14.0	0.0	133.6	17.4	125.0	76.1	14.2	2.3	20.2	0.015	0.60	0.04	0.90	0.831		<0.010
10/09/92	14:20	8.25	673	13.0	0.0	156.2	18.8	150.3	80.8	16.2	1.0	25.0	0.006	0.02	0.05	1.00	1.371		<0.010
21/12/92	16:30	7.75	490	20.8	0.0	125.1	11.7	115.8	66.5	11.7	0.9	15.6	0.009	<0.02	0.08	2.57	0.400		<0.010
Nº DE DATOS		56	56	28	33	33	33	33	33	33	35	35	33	30	21	24	13		12
PROMEDIO		7.90	546	16.7	0.0	131.2	14.1	144.8	71.1	14.3	2.4	20.1	0.015	0.88	0.06	1.45	0.812		0.026
MINIMO		7.25	398	10.0	0.0	96.4	6.7	92.2	42.9	3.7	0.9	10.6	<0.005	<0.02	0.01	0.05	0.234		<0.010
MAXIMO		8.55	673	30.0	0.0	156.2	21.6	181.0	84.0	33.8	5.1	27.6	0.072	3.20	0.45	13.10	1.612		0.175
DESV. STD.		0.25	62	4.4	0.0	16.8	3.4	19.6	8.4	4.7	1.0	4.2	0.017	0.83	0.10	2.60	0.58		0.048

STATION : 30 NORTH ST BR 1000000

DATE : 02/02/00

TIME : 09:58 AM

CODE	DESCR	QTY	UNIT	PRICE	TOTAL	TAX	NET
000	010100	016341	270120	020000	000000	000000	000000

023	09:06	0292	01	09	20	00	00	00	00	00
030	10:09	0094	00	11	18	00	00	00	00	00
036	10:12	0095	02	11	37	00	00	00	00	00
040	10:26	0082	00	11	00	00	00	00	00	00
045	10:32	0072	00	11	31	00	00	00	00	00
042	10:03	0095	00	11	52	00	00	00	00	00
046	10:12	0091	00	11	02	00	00	00	00	00
000	10:03	0084	00	11	00	00	00	00	00	00

ESTACION : RIO COPIAPO EN MAL PASO
 CODIGO BNA : 03434800-6
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 31
 LONGITUD W : 70 16

ALTITUD : 550 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	NO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Hg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
28/02/86	8:50	7.95	1015	19.0	0.0	197.0	39.7	314.0	111.0	28.9	5.1	68.0	0.002	1.92	0.00	0.31	0.386		
13/05/86	11:05	7.75	1023	15.4	0.0	221.0	41.8	327.0	123.0	29.9	4.7	71.3	0.000	0.37	0.00	0.09			
10/09/86	16:50	7.95	1071	19.6	0.0	223.0	41.5	365.0	128.0	27.3	5.5	73.6	0.025	0.89	0.03	0.64			
11/12/86	10:40	7.45	1085	19.6	0.0	225.0	43.2	365.0	132.0	31.0	5.9	80.0	0.013	1.72	<0.01	0.16			
18/02/87	11:10	8.15	960	20.0	0.0	165.0	37.2	317.0	120.0	26.4	3.5	64.4	0.012	0.52	0.01	0.38	0.142		0.005
14/05/87	15:37	7.75	1080	16.0	0.0	183.0	44.3	345.0	120.0	28.0	3.9	74.5	0.005	0.37	0.01	0.29	0.347		0.005
14/09/87	14:24	8.00	1118	16.0	0.0	122.0	41.5	283.0	86.4	24.2	4.3	62.5	0.081	0.54	0.16	8.54	0.534		0.014
21/12/87	14:10	7.40	826	20.0	0.0	177.0	27.7	248.0	112.0	17.9	5.1	44.6	0.826	1.33	0.55	9.39			0.032
16/02/88	15:30	7.95	780	23.0	0.0	167.0	27.7	205.0	95.7	16.9	4.1	39.1	0.888	1.67	0.82	5.77	0.627		0.019
27/05/88	12:10	7.75	843	14.0	0.0	174.0	30.5	262.0	102.0	20.9	3.8	52.4	0.071	0.89	0.16	22.00	0.792		0.034
14/09/88	11:15	8.00	1047	15.0	0.0	159.0	40.1	310.0	110.0	24.2	3.9	63.5	0.027	0.51	0.03	3.03	0.727		0.005
9/12/88	15:10	7.40	1030	25.0	0.0	214.0	41.5	360.0	131.0	28.2	5.0	74.5	0.031	0.55	0.04	0.67	0.622		0.088
28/02/89	16:35	8.35	1020	24.0	0.0	153.0	37.2	310.0	100.0	27.0	4.2	63.5	0.012	0.81	0.01	0.40	0.706		0.012
12/05/89	10:50	7.80	890	14.0	0.0	91.5	38.6	310.0	82.4	27.4	4.2	65.3	0.005	0.61	0.02	0.60	0.490		0.012
3/10/89	10:20	7.25	1045	16.8	0.0	214.0	41.1	360.0	127.0	30.4	3.9	69.0	0.005	0.79	0.01	0.10	0.226		0.010
27/12/89	12:45	8.35	1045	20.0	0.0	188.0	39.0	280.0	136.0	7.2	3.9	73.6	0.008	0.95	0.03	0.28	0.444		0.030
19/02/90	12:10	7.85	1223	21.0	0.0	213.6	37.8	319.4	126.4	31.2	4.3	67.2	0.006	1.05	<0.01	0.19	0.298		0.013
10/05/90	12:22	7.60	1034	17.0	0.0	193.4	41.5	352.1	131.6	32.4	4.5	67.2	<0.005	0.80	<0.01	0.15	0.615		0.084
5/09/90	10:05	8.05	1160	15.0	0.0	201.9	45.0	390.0	124.0	31.6	4.4	72.7	<0.005	1.09	<0.01	0.08	0.466		0.036
18/12/90	12:00	7.75	1310	19.2	0.0	162.9	50.0	340.0	122.4	29.2	4.9	76.8	0.009	1.23	<0.01	0.07	0.851		<0.010
11/02/91	11:05	7.65	1166	21.0	0.0	209.3	50.3	330.0	129.6	32.0	3.3	77.3	<0.005	0.09	0.02	0.11	0.519		<0.010
15/05/91	10:20	7.55	1256	16.0	0.0	205.0	43.2	340.0	124.8	31.2	3.3	69.0	<0.005	0.78	0.01	0.06	0.894		0.158
15/07/91	17:10	7.90	993	1.4	0.0	185.5	46.4	360.2	145.6	23.6	5.0	66.4	0.012				0.743		
9/09/91	14:35	7.75	1065	19.0	0.0	189.8	57.4	325.0	120.0	28.0	33.0	66.7	<0.005		0.01	0.55			0.028
10/12/91	16:18	7.60	1275	24.0	0.0	209.3	56.7	369.8	127.8	32.7	4.9	86.5	0.007	1.21	0.03	0.25	0.471		<0.010
13/02/92	10:00	7.65	1078	20.0	0.0	205.0	50.0	354.9	126.6	28.6	2.0	70.6	0.007	0.21	0.01	1.12	1.526		0.134
19/05/92	10:00	7.50	1172	15.0	0.0	93.4	52.8	367.4	92.0	33.2	4.2	80.0	0.008	0.96	<0.01	0.07	0.654		<0.010
9/09/92	10:00	7.55	1160	14.0	0.0	211.7	51.4	350.6	125.0	34.0	1.9	77.7	0.007	0.91	0.02	0.08	0.749		<0.010
21/12/92	10:50	7.85	1013	20.0	0.0	186.1	43.2	300.2	114.8	28.2	1.6	65.3	<0.005	0.39	0.02	0.07	0.170		<0.010
Nº DE DATOS		29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	27	28	28	24		24
PROMEDIO		7.77	1061	17.9	0.0	184.1	42.7	326.2	118.2	27.3	5.1	68.4	0.071	0.86	0.07	1.98	0.583		0.027
MINIMO		7.25	780	1.4	0.0	91.5	27.7	205.0	82.4	7.2	1.6	39.1	<0.005	0.09	<0.01	0.06	0.142		<0.010
MAXIMO		8.35	1310	25.0	0.0	223.0	57.4	390.0	145.6	34.0	33.0	86.5	0.888	1.92	0.82	22.00	1.526		0.158
DESV. STD.		0.27	128	4.5	0.0	34.9	7.4	41.2	15.3	5.7	5.5	10.0	0.216	0.45	0.18	4.64	0.290		0.039

ESTACION : RIO COMAY EN LAS LOZAS
 CODIGO BNA : 03802800-6
 CUENCA : RIO MAJASCO

LATITUD S : 28 56
 LONGITUD W : 70 06

ALTITUD : 1550 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
14/05/85	15:00	7.80	380	12.0	0.0	93.4	23.4	86.9	51.3	6.0	2.4	24.1	0.007	0.80	0.09	1.48			
9/09/85	17:35	7.30	386	10.8	0.0	87.9	20.6	95.1	49.3	7.2	3.5	20.2	0.009	2.24	0.05	0.82			
19/12/85	15:30	7.85	457	21.0	0.0	96.4	19.9	116.0	65.1	7.2	3.5	22.1	0.004	3.84	0.03	0.33			
19/02/86	15:55	7.55	435	20.0	0.0	113.0	16.7	105.0	56.5	7.1	2.4	20.2	0.000	1.28	0.00	0.37			
15/05/86	9:50	7.70	440	9.5	0.0	100.0	20.9	121.0	59.7	7.5	2.4	21.6	0.002	0.00	0.05	0.96			
24/09/86	15:00	7.75	453	15.0	0.0	99.5	19.9	110.0	56.9	8.4	2.4	23.0	0.011	0.31	<0.01	1.14			
17/12/86	13:20	7.30	435	17.4	0.0	67.1	10.6	156.0	61.3	11.8	2.4	14.3	0.025		0.02	1.53			
28/02/90	9:30	7.80	478	12.0	0.0	103.1	13.1	115.3	60.7	9.4	1.7	20.0	<0.005	0.65	0.02	0.72	0.270		0.017
15/05/90	15:00	7.75	523	18.0	0.0	89.7	14.9	162.3	72.3	10.9	2.0	21.2	0.006	0.60	0.02	0.84	0.416		<0.010
15/02/91	18:30	7.95	441	20.0	0.0	104.3	17.0	100.0	54.4	8.0	1.2	21.2	<0.005	-0.02	0.03	0.54	0.443		<0.010
23/05/91	16:00	7.60	523	12.0	0.0	106.8	21.6	118.0	66.1	9.7	1.4	22.0	0.008	0.39	0.04	0.53	0.795		<0.010
24/09/91	15:30	7.70	500	15.0	0.0	103.7	28.4	120.0	57.7	8.9	2.1	24.2	0.024		0.06	0.73	1.030		<0.010
17/12/91	17:40	7.95	667	20.0	0.0	84.8	15.6	180.1	73.3	10.5	2.0	19.3	0.009	0.41	0.09	1.02	0.149		<0.010
11/02/92	19:40	7.95	640	17.0	0.0	97.6	20.9	170.0	76.4	10.8	0.9	23.0	<0.005	-0.02	0.05	0.50	1.068		<0.010
27/05/92	13:10	8.17	472	8.0	0.0	96.0	21.6	121.5	59.4	9.0	2.0	19.3	0.017	0.63	0.06	0.86	<0.010		<0.010
14/09/92	17:03	7.90	500	18.0	0.0	91.5	21.0	110.5	57.8	9.0	0.8	21.1	0.010	-0.02	0.06	0.67	0.725		<0.010
23/12/92	10:00	7.35	390	10.5	0.0	69.5	11.3	124.0	53.0	8.1	0.5	12.0	0.008	-0.02	0.09	3.85	0.315		<0.010
M# DE DATOS		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	10		10
PROMEDIO		7.73	478	15.1	0.0	94.3	18.7	124.2	60.7	8.8	2.0	20.5	0.008	0.74	0.04	0.99	0.521		0.002
MINIMO		7.30	380	8.0	0.0	67.1	10.6	86.9	49.3	6.0	0.5	12.0	<0.005	-0.02	0.00	0.33	<0.010		<0.010
MAXIMO		8.17	667	21.0	0.0	113.0	28.4	180.1	76.4	11.8	3.5	24.2	0.025	3.84	0.09	3.85	1.068		0.017
DESV. STD.		0.24	79	4.2	0.0	12.2	4.6	26.8	7.7	1.6	0.8	3.2	0.007	0.97	0.03	0.81	0.322		0.005

ESTACION : RIO CHOLLAY ANTES RIO CONAY
 CODIGO BNA : 03803800-1
 CUENCA : RIO HUASCO

LATITUD S : 28 59
 LONGITUD W : 70 10

ALTITUD : 1455 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
20/02/86	17:30	7.45	380	21.0	0.0	72.0	7.1	118.0	54.5	8.9	1.6	8.7	0.009	1.28	0.00	0.82			
15/05/86	10:50	8.00	380	10.5	0.0	66.5	5.3	134.0	57.5	8.8	1.6	8.7	0.000	0.00	0.00	0.27			
24/09/86	14:50	7.95	380	15.4	0.0	60.4	5.3	118.0	54.1	7.8	1.6	7.8	<0.005	0.00	<0.01	0.26			
17/12/86	18:15	7.40	315	19.2	0.0	51.9	3.6	112.0	43.9	10.1	1.6	6.4	0.012	0.00	<0.01	0.56			
27/02/90	19:10	7.75	478	19.0	0.0	72.0	5.7	135.0	53.7	11.0	1.8	9.4	0.006	0.72	<0.01	0.18	0.232		0.017
12/12/90	10:30	7.65	485	17.9	0.0	54.9	4.6	159.9	61.6	9.1	1.4	9.2	<0.005	0.37	<0.01	0.12	0.145		0.011
15/02/91	17:30	7.70	430	22.0	0.0	56.1	6.4	143.0	60.6	10.1	1.0	8.7	<0.005	<0.02	0.01	0.17	0.198		<0.010
23/05/91	16:33	7.60	463	13.0	0.0	60.0	5.3	145.0	63.2	10.1	1.0	8.2	<0.005	0.29	0.01	0.11	0.469		<0.010
24/09/91	16:00	7.65	400	18.0	0.0	63.5	16.3	114.7	53.4	8.7	0.8	6.9	0.010		0.01	0.20	0.338		<0.010
17/12/91	15:10	7.05	400	21.0	0.0	61.0	7.4	115.0	52.4	8.5	1.2	6.9	<0.005	0.26	0.04	0.25	0.136		<0.010
11/02/92	8:20	7.15	536	11.0	0.0	47.0	9.2	147.0	57.0	10.0	0.7	8.3	<0.005	<0.02	0.02	0.21	0.976		<0.010
27/05/92	12:20	8.03	358	8.8	0.0	53.7	7.8	108.5	48.0	8.4	1.5	6.4	<0.005	0.38	0.03	0.34	0.425		<0.010
14/09/92	16:26	7.80	370	15.6	0.0	55.9	6.4	98.5	47.4	7.6	0.5	6.9	<0.005	<0.02	0.02	0.25	0.369		<0.010
23/12/92	10:35	7.43	274	12.0	0.0	43.9	5.0	86.4	37.7	6.6	0.5	5.5	<0.005	<0.02	0.04	0.71	0.212		<0.010
Nº DE DATOS		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	14	14	10		10
PROMEDIO		7.62	404	16.0	0.0	58.5	6.8	123.9	53.2	9.0	1.2	7.7	0.003	0.25	0.01	0.32	0.350		0.003
MINIMO		7.05	274	8.8	0.0	43.9	3.6	86.4	37.7	6.6	0.5	5.5	<0.005	<0.02	<0.01	0.11	0.136		<0.010
MAXIMO		8.03	536	22.0	0.0	72.0	16.3	159.9	63.2	11.0	1.8	9.4	0.012	1.28	0.04	0.82	0.976		0.017
DESV. STD.		0.29	70	4.3	0.0	8.3	3.1	20.6	7.1	1.2	0.4	1.2	0.004	0.35	0.01	0.22	0.249		0.005

ESTACION : RIO TRANSITO ANTES JUNTA RIO TRAMEN
 CODIGO BNA : 03806800-8
 CUENCA : RIO HUASCO

LATITUD S : 28 45
 LONGITUD W : 70 28

ALTITUD : 780 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	KCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
3/12/80	15:00	7.90	450		0.0	128.0	12.8	142.0	71.7	14.2	5.9	15.6	0.032	3.25					
28/10/81	12:05	8.23	550		0.0	129.0	16.3	152.0	70.1	17.0	2.0	20.7	0.012	6.30					
21/12/81	9:50	7.44	595		0.0	175.0	19.1	132.0	84.2	15.8	1.2	16.1	0.016	0.85					
29/03/84	13:00	8.40	445	19.2	0.0	133.0	11.7	119.0	66.7	9.0	2.7	18.4	0.000	0.42		0.28			
24/05/84	11:40	7.75	463	14.0	0.0	124.0	10.3	124.0	64.7	9.9	2.4	16.8	0.028	0.35		0.38			
13/09/84	11:35	7.70	450	15.0	0.0	155.0	12.4	98.5	63.7	10.2	3.1	16.1	0.036	0.24		7.10			
28/02/85	17:40	8.35	372	24.0	0.0	109.0	12.8	101.0	61.1	4.3	2.0	17.0	0.002	3.07	0.01	0.56			
14/05/85	11:20	8.25	428	11.5	0.0	106.0	16.3	109.0	61.3	7.4	2.0	18.6	0.006	1.60	0.06	2.30			
9/09/85	14:55	7.60	454	16.4	0.0	118.0	15.6	111.0	63.1	9.6	3.9	18.4	0.001	1.60	0.04	0.43			
19/12/85	9:30	7.90	610	19.0	0.0	139.0	21.6	135.0	69.1	14.3	5.1	25.3	0.002	2.56	0.02	0.15			
19/02/86	10:25	7.80	565	17.0	0.0	168.0	14.9	125.0	79.8	11.8	2.7	21.4	0.000	1.60	0.00	1.88	0.619		
15/05/86	17:45	7.85	536	18.0	0.0	154.0	17.4	128.0	76.2	12.5	2.7	22.5	0.000	0.00	0.00	0.14			
24/09/86	12:55	8.10	540	17.0	0.0	163.0	14.5	129.0	78.6	10.1	2.7	23.0	0.006	0.11	<0.01	0.38			
16/12/86	14:15	7.45	600	23.0	0.0	128.0	11.0	189.0	92.0	12.4	3.5	19.8	0.014	0.11	<0.01	0.47			
30/05/90	9:50	8.20	587	9.5	0.0	161.1	13.1	144.1	77.4	13.5	2.5	23.0	<0.005	0.27	<0.01	0.15	0.310		<0.010
25/09/90	20:10	8.30	613	16.0	0.0	1.0	15.9	152.5	72.4	3.2	2.8	25.1	<0.005	0.74	0.02	0.25	0.678		0.021
11/12/90	11:50	7.85	550	24.0	0.0	97.6	16.3	182.5	67.9	12.6	2.9	27.1	<0.005	0.60	<0.01	0.08	0.148		0.086
21/02/91	16:00	7.85	608	25.0	0.0	81.2	19.5	170.0	64.9	13.7	2.1	28.5	<0.005	<0.02	0.01	0.05	0.055		0.010
22/05/91	17:25	7.75	610	16.0	0.0	155.6	18.4	145.0	84.1	12.9	2.0	23.2	<0.005	0.44	0.01	0.19	0.836		<0.010
24/09/91	12:50	7.60	104.7	18.0	0.0	169.0	20.9	139.7	79.6	12.8	1.9	21.8	0.005	0.01	0.01	0.25	0.519		0.019
17/12/91	11:05	7.75	568	18.0	0.0	158.6	14.5	159.0	83.0	11.6	2.2	20.2	<0.005	0.52	0.03	0.21	0.208		0.021
27/02/92	20:45	7.35	628	18.0	0.0	155.6	17.7	145.0	82.7	13.3	1.5	27.1	<0.005	<0.02	0.01	0.07	1.389		<0.010
14/05/92	12:20	8.34	560	15.0	7.8	112.8	14.2	144.0	74.0	11.7	2.0	17.5	<0.005	0.56	0.01	0.34	0.477		<0.010
14/09/92	13:20	8.10	560	17.8	0.0	143.4	14.2	133.5	74.0	11.4	1.0	19.8	<0.005	<0.02	0.02	0.59	0.357		<0.010
22/12/92	17:20	7.50	424	21.0	0.0	105.0	9.9	110.5	61.6	9.0	0.7	12.5	<0.005	<0.02	0.05	2.05	0.279		0.010
Nº DE DATOS		25	25	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	19	22	12		11
PROMEDIO		7.89	553	17.8	0.3	130.8	15.3	136.8	73.0	11.4	2.5	20.6	0.006	1.05	0.02	0.83	0.490		0.015
MINIMO		7.35	372	9.5	0.0	1.0	9.9	98.5	61.1	3.2	0.7	12.5	<0.005	<0.02	<0.01	0.05	0.055		<0.010
MAXIMO		8.40	104.7	25.0	7.8	175.0	21.6	189.0	92.0	17.0	5.9	28.5	0.036	6.30	0.06	7.10	1.389		0.086
DESV. STD.		0.32	127	3.9	1.6	37.0	3.2	23.1	8.6	3.2	1.2	4.1	0.010	1.41	0.02	1.54	0.364		0.023

ESTACION : RIO CARMEN EN RAMADILLAS
 CODIGO BNA : 03815800-7
 CUENCA : RIO MUASCO

LATITUD S : 28 45
 LONGITUD W : 70 28

ALTITUD : 780 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	M/MO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PC4 mg/l 6220
19/02/86	11:00	7.65	652	18.0	0.0	167.0	9.9	201.0	92.4	20.7	2.7	20.7	0.014	0.96	0.02	0.78	0.583		
15/05/86	15:20	7.90	670	15.0	0.0	194.0	10.3	184.0	103.0	16.2	2.7	22.5	0.000	0.00	0.00	0.23			
24/09/86	11:45	8.10	701	16.0	0.0	169.0	11.0	231.0	102.0	17.9	2.7	24.6	0.008	0.23	+0.01	0.04			
16/12/86	13:45	7.80	660	21.0	0.0	154.0	19.9	205.0	96.2	15.4	3.9	28.5	0.046	0.59	+0.01	2.81			
27/02/90	15:00	7.85	761	24.0	0.0	164.8	9.6	246.3	105.2	21.6	2.7	23.0	+0.005	0.63	+0.01	0.18	0.083		0.015
30/05/90	10:20	8.05	795	10.0	0.0	148.3	11.3	252.2	108.5	19.4	2.4	22.1	+0.005	0.28	+0.01	0.33	0.226		+0.010
25/09/90	19:20	8.00	795	17.0	0.0	89.6	11.6	230.0	88.8	4.8	2.7	25.5	+0.005	0.91	+0.01	0.07	0.256		+0.011
11/12/90	12:45	7.95	752	20.9	0.0	172.1	10.3	234.9	103.1	17.4	2.6	24.6	+0.005	0.62	+0.01	0.17	0.167		+0.010
21/02/91	15:00	7.90	761	23.4	0.0	84.2	13.8	260.0	86.7	20.1	1.8	25.8	0.008	+0.02	0.01	0.16	+0.020		+0.015
22/05/91	17:15	7.65	792	16.0	0.0	122.0	18.4	265.0	110.5	20.1	2.0	25.0	+0.005	0.41	0.01	2.29	+0.432		+0.013
24/09/91	12:10	7.85	745	20.0	0.0	172.1	16.7	225.0	108.5	19.3	2.1	23.0	0.014	0.01	0.11	0.506		+0.062	
17/12/91	10:40	7.60	832	17.0	0.0	206.2	16.3	230.1	118.5	19.2	3.2	26.2	+0.005	0.57	0.03	2.11	0.366		+0.066
27/02/92	21:00	7.15	820	19.0	0.0	186.7	17.7	235.0	113.2	20.0	1.5	27.6	+0.005	+0.02	0.02	1.291		+0.023	
14/05/92	11:45	7.75	686	14.0	0.0	84.2	12.8	169.1	69.4	16.8	2.0	20.2	0.014	0.52	0.02	0.77	+0.344		+0.019
14/09/92	19:20	7.80	650	13.2	0.0	161.1	13.8	202.0	95.4	17.8	1.0	21.4	0.006	0.17	0.02	0.20	0.504		+0.010
22/12/92	18:10	7.35	664	20.0	0.0	140.3	8.5	211.3	89.2	15.0	0.9	17.5	0.007	0.12	0.02	1.52	0.508		+0.010
Nº DE DATOS		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16	16	13		12
PROMEDIO		7.77	734	17.8	0.0	151.0	13.2	223.9	99.4	17.6	2.3	23.6	0.007	0.40	0.01	0.63	0.421		0.115
MINIMO		7.15	650	10.0	0.0	84.2	8.5	169.1	69.4	4.8	0.9	17.5	+0.005	+0.02	+0.01	0.04	+0.020		+0.010
MAXIMO		8.10	832	24.0	0.0	206.2	19.9	265.0	118.5	21.6	3.9	28.5	0.046	0.96	0.03	2.81	1.291		1.066
DESV. STD.		0.25	64	3.8	0.0	37.9	3.5	26.8	12.3	3.9	0.8	2.9	0.011	0.26	0.01	0.88	0.299		0.295

ESTACION : RIO MUASCO EN MUASCO BAJO
 CODIGO BNA : 03826800-7
 CUENCA : RIO MUASCO

LATITUD S : 28 28
 LONGITUD W : 71 10

ALTITUD : 12 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	M/MO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PC4 mg/l 6220
19/02/86	18:00	7.55	2609	24.0	0.0	239.0	381.0	593.0	216.0	59.6	11.7	264.0	0.013	1.92	0.02	0.48	0.203		
15/05/86	11:35	7.25	2680	18.0	0.0	260.0	434.0	653.0	234.0	57.4	10.9	303.0	0.000	0.25	0.00	0.22			
23/09/86	18:54	7.75	3126	17.0	0.0	217.0	521.0	730.0	242.0	70.9	11.7	377.0	0.013	1.12	+0.01	0.22			
15/12/86	17:55	7.35	1915	24.2	0.0	212.0	255.0	494.0	174.0	41.7	8.2	202.0	0.013	1.93	+0.01	0.26			
26/02/90	18:30	7.65	3447	27.0	0.0	197.1	541.0	763.0	260.0	79.6	3.2	375.4	+0.005	1.62	+0.01	0.31	+0.025		0.013
29/05/90	17:00	7.95	2809	17.0	0.0	138.5	405.9	691.6	213.2	68.0	2.4	298.1	+0.005	1.06	+0.01	0.27	+0.298		+0.010
26/09/90	14:50	8.15	3330	16.0	0.0	97.6	532.8	700.0	254.5	75.5	11.2	278.3	+0.005	1.69	0.01	0.29	0.045		0.015
10/12/90	17:15	7.65	3811	27.0	0.0	241.6	363.3	900.1	262.0	76.8	12.1	361.6	0.006	1.93	0.01	0.29	0.070		0.136
20/02/91	12:40	7.60	3672	24.0	0.0	161.7	635.6	770.0	258.0	86.5	9.5	437.0	0.006	0.36	0.01	0.27	+0.020		+0.010
22/05/91	12:30	7.50	3866	12.0	0.0	227.6	583.5	880.0	286.0	82.0	8.5	380.0	0.006	1.28	0.02	0.02	0.210		0.011
27/09/91	13:05	7.75	3373	22.4	0.0	294.7	550.2	780.0	254.4	79.6	11.7	377.2	0.013	1.37	0.01	0.50	0.228		+0.010
18/12/91	16:40	7.65	2816	20.5	0.0	289.2	394.2	649.8	197.0	56.0	10.0	331.2	0.013	1.38	0.04	0.87	0.267		+0.010
27/02/92	16:35	7.75	3916	26.0	0.0	127.5	682.4	864.5	251.5	91.0	0.7	455.4	+0.005	0.72	0.03	0.17	0.608		+0.010
14/05/92	16:25	8.50	1710	17.0	8.4	158.0	224.8	410.2	153.0	41.0	5.9	165.6	0.007	0.89	0.01	0.27	0.569		0.151
14/09/92	13:30	7.75	2253	16.0	0.0	91.5	293.5	528.3	140.0	51.2	2.9	230.0	0.007	1.19	0.02	0.07	0.044		+0.010
23/12/92	15:40	7.75	1347	25.6	0.0	175.7	133.6	338.6	132.0	29.2	1.9	108.5	0.005	0.09	0.02	0.17	0.296		+0.010
Nº DE DATOS		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16	16	13		12
PROMEDIO		7.72	2918	20.9	0.5	195.5	445.7	671.6	220.5	65.4	7.7	309.0	0.006	1.09	0.01	0.27	0.218		0.027
MINIMO		7.25	1347	12.0	0.0	91.5	133.6	338.6	132.0	29.2	0.7	108.5	+0.005	0.09	+0.01	0.02	+0.020		+0.010
MAXIMO		8.50	3916	27.0	8.4	294.7	682.4	900.1	286.0	91.0	12.1	455.4	0.013	1.93	0.04	0.87	0.608		0.151
DESV. STD.		0.30	796	4.7	2.1	63.1	157.6	164.4	48.0	18.1	4.1	97.1	0.004	0.66	0.01	0.20	0.176		0.050

ESTACIONES EVENTUALES

ESTACION : RIO VALLE ANCHO ANTES JUNTA CON BARROS
 CODIGO BNA : 03041800-K
 CUENCA : ENDORREICAS ENTRE FR

LATITUD S : 27 10
 LONGITUD W : 69 02

ALTITUD : 4070 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6000	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220	
27/02/80	15:00	7.93	2115		0.0	116.0	426.0	288.0	163.0	31.0	17.6	253.0	0.260	7.56						
23/10/80	12:10	7.47	2240		0.0	159.0	411.0	340.0	188.0	31.0	21.5	236.0	0.017	4.30						
5/12/80	14:45	8.35	2290		0.0	140.0	446.0	340.0	191.0	32.8	22.7	204.0	1.060	7.40						
19/02/81	15:00	7.86	2100		0.0	79.3	486.0	375.0	166.0	32.2	24.2	262.0	0.720	9.20						
26/03/81	16:05	7.39	2364		0.0	117.0	521.0	400.0	196.0	37.0	26.2	276.0	0.724	7.90						
30/04/81	13:45	7.25	2254		0.0	134.0	484.0	410.0	178.0	46.3	19.6	254.0	0.438	6.43						
3/06/81	13:00	7.40	2350		0.0	79.9	497.0	370.0	182.0	37.6	25.8	239.0	0.717							
13/11/81	15:30	7.33	2065		0.0	142.0	419.0	304.0	172.0	31.7	5.9	221.0	0.838	4.10						
17/12/81	14:00	8.04	2134		0.0	87.3	453.0	264.0	164.0	29.3	13.7	209.0	0.652	5.90						
26/02/82	14:40	7.84	2166		0.0	94.6	402.0	320.0	167.0	26.1	15.3	213.0	0.120	4.55						
7/04/82	14:15	7.49	2100		0.0	138.0	383.0	380.0	180.0	30.5	14.9	214.0	0.080	5.60						
3/11/82	12:30	7.95	2152									18.0	180.0							
30/03/83	15:00	8.15	2335		0.0	110	508.0	343.0	180.0	36.5	16.4	267.0	0.533	7.57						
20/05/83	14:45	7.45	2245	6.0																
3/11/83	14:45	7.50	2043	18.0	0.0	142	424.0	286.0	190.0	27.3	19.9	197.0	0.711	7.40						
30/04/85	13:50	7.80	2192	6.0	0.0	139	443.0	371.0	198.0	25.2	21.9	245.0	0.263	6.08	0.02	0.41				
27/09/85	12:30	7.75	2592	3.0	0.0	145	538.0	480.0	229.0	29.9	48.5	280.0	0.514	6.71	0.03	0.60				
26/02/86	13:45	7.50	2391	11.0	0.0	90.9	503.0	343.0	187.0	30.1	25.8	260.0	0.343	8.94	0.00	0.10	0.178			
7/12/86	12:15	7.75	724	10.0	0.0	67.7	35.1	257.0	81.4	9.6	10.9	55.2	0.299	2.01	<0.01	1.21				
Nº DE DATOS		19	19	6	17	17	17	17	17	17	18	18	17	16	4	4				
PROMEDIO		7.69	2150	9.0	0.0	116.6	434.1	345.4	177.2	30.8	20.5	225.8	0.488	6.35	0.01	0.58				
MINIMO		7.25	724	3.0	0.0	67.7	35.1	257.0	81.4	9.6	5.9	55.2	0.017	2.01	<0.01	0.10				
MAXIMO		8.35	2592	18.0	0.0	159.0	538.0	480.0	229.0	46.3	48.5	280.0	1.060	9.20	0.03	1.21				
DESV. STD.		0.31	371	5.3	0.0	28.4	112.4	57.2	29.5	7.4	8.9	51.4	0.293	1.91	0.01	0.47				

ESTACION : RIO BARROS NEGROS ANTES RIO VALLE ANCHO
 CODIGO BNA : 03041801-8
 CUENCA : ENDORREICAS ENTRE FR

LATITUD S : 27 15
 LONGITUD W : 68 59

ALTITUD : 4070 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
27/02/80	12:00	7.98	225		0.0	85.4	8.2	33.1	24.4	6.6	0.0	16.6	0.405	0.00					
23/10/80	12:15	7.23	239		0.0	61.0	6.7	51.9	23.4	5.0	3.1	15.2	0.028	0.50					
5/12/80	15:10	8.20	209		0.0	54.9	6.7	42.3	24.6	2.8	3.5	13.1	0.196	2.82					
9/01/81		8.04	250		0.0	61.0	6.7	59.1	31.3	5.2	3.9	17.0	0.160	1.20					
19/02/81	15:00	7.58	234		0.0	61.0	8.5	57.2	25.5	5.2	3.9	16.8	0.217	1.00					
26/03/81	14:40	7.04	239		0.0	48.8	5.7	72.0	25.3	4.7	4.7	13.3	0.348	0.83					
30/04/81	13:00	7.46	230		0.0	73.2	5.0	68.2	32.7	5.4	4.7	13.1	0.275	0.67					
13/11/81	16:00	7.93	193		0.0	58.0	15.2	19.2	14.0	6.1	1.2	12.2	0.210	0.00					
17/12/81	14:30	7.05	192		0.0	58.6	7.1	28.8	18.0	5.3	1.2	9.2	0.192	1.25					
26/02/82	14:20	7.93	268		0.0	131.0	5.0	36.5	38.1	4.9	0.8	14.0	0.060	4.95					
7/04/82	11:40	7.24	183		0.0	65.3	4.6	37.0	20.0	4.9	0.8	13.6	0.192	1.70					
3/06/82	13:50	7.93	195									1.6	18.4						
3/11/82	13:00	7.75	215									1.2	16.1						
30/03/83	14:20	8.00	211	8.0	0.0	64.1	7.4	45.6	20.0	4.9	1.2	17.2	0.180	2.34					
3/11/83	15:15	8.45	217	14.0	0.0	56.1	6.4	59.1	27.1	4.3	2.4	15.2	0.128	1.68					
8/03/85	12:55	8.35	223	5.0	0.0	60.4	7.4	45.2	22.0	1.2	2.0	18.4	0.181	2.60		0.00			
30/04/85	13:15	8.30	280	5.0	0.0	78.7	9.6	56.2	31.7	1.8	3.5	24.1	0.184	1.60		0.02			
27/09/85	12:05	7.55	192	1.0	0.0	54.3	11.0	37.5	17.8	3.7	4.3	15.6	0.209	1.28		0.03			
26/02/86	13:15	8.00	217	9.0	0.0	74.4	7.8	29.8	24.9	1.5	2.0	15.6	0.141	1.12		0.00	0.194		
7/12/86	17:30	7.85	192	17.0	0.0	61.6	5.7	35.1	18.8	2.4	2.4	16.6	0.197	1.21		<0.01			
N° DE DATOS		20	20	7	18	18	18	18	18	18	20	20	18	18		5			
PROMEDIO		7.79	220	8.4	0.0	67.1	7.5	45.2	24.4	4.2	2.4	15.6	0.195	1.49		0.01			
MINIMO		7.04	183	1.0	0.0	48.8	4.6	19.2	14.0	1.2	0.0	9.2	0.028	0.00		<0.01			
MAXIMO		8.45	280	17.0	0.0	131.0	15.2	72.0	38.1	6.6	4.7	24.1	0.405	4.95		0.03			
DESV. STD.		0.42	26	5.5	0.0	18.4	2.5	14.5	6.1	1.6	1.4	3.0	0.087	1.16		0.01			

ESTACION : RIO COPIAPO EN LA CHIMBA
 CODIGO BNA : 03450800-6
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 21
 LONGITUD W : 70 21

ALTITUD : 360 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
25/02/86	16:45	7.50	1533	24.0	0.0	143.0	74.4	544.0	138.0	53.4	7.8	114.0	0.007	2.88	0.00	0.23	0.730		
12/05/86	17:30	7.60	1486	19.0	0.0	283.0	73.0	555.0	173.0	53.6	7.0	113.0	0.000	0.92	0.11	0.46			
30/09/86	11:50	8.05	1620	19.2	0.0	242.0	74.1	543.0	169.0	51.2	7.0	120.0	0.008	1.51	<0.01	0.07			
26/12/86	15:35	8.00	1682	24.2	0.0	127.0	79.1	600.0	139.0	57.0	7.8	125.0	0.014	<0.01	0.01	0.10	0.0		
19/02/87	9:40	7.75	1632	19.2	0.0	235.0	74.4	596.0	208.0	53.2	6.3	121.0	0.008	1.06	0.09	0.54	0.502		0.005
N° DE DATOS		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
PROMEDIO		7.78	1591	21.1	0.0	206.0	75.0	567.6	165.4	53.7	7.2	118.6	0.007	1.27	0.04	0.28			
MINIMO		7.50	1486	19.0	0.0	127.0	73.0	543.0	138.0	51.2	6.3	113.0	0.000	<0.01	<0.01	0.07			
MAXIMO		8.05	1682	24.2	0.0	283.0	79.1	600.0	208.0	57.0	7.8	125.0	0.014	2.88	0.11	0.54			
DESV. STD.		0.24	79	2.7	0.0	67.6	2.4	78.2	28.9	2.1	0.7	5.0	0.005	0.84	0.05	0.21			

ESTACION : RIO COPIAPO EN ANGIOSTURA
 CODIGO BMA : 03453801-8
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 19
 LONGITUD W : 70 51

ALTITUD : 60 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/MO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
11/06/86	12:05	7.25	5603	14.4	0.0	373.0	672.0	2065.0	496.0	167.0	33.6	726.0	0.001	2.28	0.00	0.04			
26/09/86	16:50	7.50	5500	18.0	0.0	78.7	633.0	2142.0	416.0	162.0	28.9	717.0	0.006	4.32	<0.01	0.03			
17/12/86	18:30	7.30	5870	22.0	0.0	91.5	789.0	2822.0	454.0	195.0	28.5	800.0	<0.005	4.61	<0.01	0.17			
16/02/87	12:05	7.55	6000	22.0	0.0	128.0	919.0	2190.0	500.0	176.0	27.8	813.0	0.020	4.32	0.03	0.22	0.002		0.005
12/05/87	11:32	7.70	5970	14.0	0.0	391.0	805.0	2258.0	550.0	17.0	800.0	0.009	4.11	0.04	0.08	0.002		0.005	
15/09/87	13:20	8.00	3980	16.0	0.0	143.0	335.0	1326.0	263.0	27.2	388.0	0.024	3.02	0.06	0.60	0.058		0.005	
16/12/87	14:35	7.25	1202	16.0	0.0	201.0	58.5	390.0	146.0	8.2	84.6	0.294	1.77	0.40	15.60			0.051	
9/02/88	14:15	7.85	1220	16.0	0.0	191.0	48.2	340.0	132.0	6.5	67.2	0.317	4.25	0.62	11.00	0.823		0.042	
25/05/88	18:05	7.50	1267	16.0	0.0	216.0	60.6	448.0	147.0	6.5	96.6	0.129	2.75	0.48	25.20	1.400		0.147	
20/09/88	13:45	8.05	1848	21.0	0.0	220.0	113.0	680.0	188.0	7.7	155.0	0.053	0.89	0.21	8.10	1.340		0.096	
6/12/88	9:20	7.30	3100	18.0	0.0	241.0	275.0	1200.0	282.0	1.4	357.0	0.007	2.12	0.03	0.91	0.137		0.053	
17/05/89	15:30	7.45	3167	18.0	0.0	91.5	266.0	1225.0	246.0	12.0	342.0	0.005	2.39	0.03	0.51	0.137		0.008	
26/12/89	17:40	7.55	4372	24.0	0.0	211.0	421.0	1650.0	418.0	12.0	478.0	0.005	5.55	0.06	0.21	0.052		0.027	
13/02/90	10:40	7.35	5560	19.0	0.0	260.6	608.7	2017.3	494.0	146.4	18.8	662.4	<0.005	5.05	0.01	0.15	<0.025		0.011
14/05/90	14:50	7.70	4875	17.0	0.0	148.3	530.7	1995.2	444.5	146.5	4.6	592.5	<0.005	4.03	0.01	0.15	0.058		<0.010
7/09/90	13:55	7.85	5214	18.0	0.0	104.9	558.3	1800.0	401.0	139.0	18.5	485.3	0.005	4.64	0.02	0.04	0.045		<0.010
17/12/90	11:00	7.65	5564	19.0	0.0	140.3	476.1	1574.9	392.0	68.5	16.0	542.8	<0.005	7.08	<0.01	0.14	0.052		<0.010
7/02/91	15:00	7.20	4894	23.0	0.0	323.4	480.0	1750.2	461.0	126.0	10.5	547.4	<0.005	2.75	0.03	0.16	0.338		0.015
10/05/91	10:30	7.55	5490	14.0	0.0	269.1	543.0	1950.0	483.0	155.0	15.5	598.0	0.006	3.14	0.03	0.06	0.200		<0.010
15/07/91	15:00	7.00	3390	16.0	0.0	335.0	324.7	1220.0	289.0	116.0	21.2	372.6	0.006				0.133		
12/09/91	14:40	7.65	4768	24.0	0.0	342.0	483.1	1825.0	442.8	148.0	62.0	488.8	0.013		0.02	0.07	0.101		<0.010
12/12/91	15:30	7.65	5406	19.5	0.0	307.5	612.6	2199.8	489.0	147.0	15.0	690.0	<0.005	4.73	0.04	0.10	0.097		<0.010
19/02/92	13:55	7.45	5610	22.0	0.0	226.4	668.2	2238.2	566.0	166.0	0.8	653.2	<0.005	4.01	0.03	0.08	1.245		<0.010
12/05/92	13:30	7.30	5603	15.0	0.0	75.0	627.8	2070.1	427.0	151.0	16.7	616.4	0.014	4.27	0.03	0.06	0.040		<0.010
8/09/92	14:00	7.65	5235	17.0	0.0	229.5	566.0	1787.0	409.0	151.0	7.5	575.0	<0.005	4.01	0.04	0.08	0.012		<0.010
18/12/92	13:20	7.35	6120	23.0	0.0	336.2	711.4	2017.2	576.0	176.0	9.0	708.4	<0.005	4.68	0.04	0.08	0.436		<0.010
Nº DE DATOS		26	26	26	26	26	26	26	26	17	26	26	26	26	25	25	22		22
PROMEDIO		7.52	4493	18.4	0.0	218.3	478.4	1660.0	388.9	149.1	16.7	513.7	0.035	3.78	0.09	2.55	0.296		0.021
MINIMO		7.00	1202	14.0	0.0	75.0	48.2	340.0	132.0	68.5	0.8	67.2	<0.005	0.89	<0.01	0.03	<0.010		<0.010
MAXIMO		8.05	6120	24.0	0.0	391.0	805.0	2822.0	576.0	195.0	62.0	813.0	0.317	7.08	0.62	25.20	1.400		0.147
DESV. STD.		0.25	1593	3.1	0.0	96.3	230.7	639.3	133.7	28.0	12.8	224.4	0.081	1.36	0.16	6.14	0.451		0.034

ESTACION : RIO MUJASCO EN ALGODONES
 CODIGO BMA : 03828000
 CUENCA : RIO MUJASCO

LATITUD S : 28 44
 LONGITUD W : 70 30

ALTITUD : 730 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/MO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220	
3/12/80	15:40	8.20	509		0.0	134.0	13.5	154.0	77.0	15.4	5.5	15.9	0.036	3.60						
26/10/81	11:10	7.13	677		0.0	181.0	15.6	192.0	96.2	21.4	2.0	20.7	0.002	1.60						
22/12/81	10:30	7.52	650		0.0	178.0	14.9	168.0	92.2	19.4	1.2	17.9	0.000	0.30						
11/03/82	16:45	8.24	729		3.6	167.0	12.1	210.0	106.0	15.8	1.6	25.7	0.016	1.70						
24/02/83	17:10	8.25	574		0.0	88.5	11.3	162.0	59.5	16.2	2.0	22.5	0.021	2.34						
18/10/83	9:45	7.40	500	15.0	0.0	140.0	12.8	135.0	71.1	13.4	2.4	16.8	0.014	2.17						
17/01/84	10:30	7.20	444	17.0	0.0	124.0	11.0	114.0	63.7	11.5	2.0	14.3								
Nº DE DATOS		7	7		7	7	7	7	7	7	7	7	6	6						
PROMEDIO		7.71	583		0.5	144.6	13.0	162.1	80.8	16.2	2.3	19.1	0.015	1.95						
MINIMO		7.13	444		0.0	88.5	11.0	114.0	59.5	11.5	1.2	14.3	0.000	0.30						
MAXIMO		8.25	729		3.6	181.0	15.6	210.0	106.0	21.4	5.5	25.7	0.036	3.60						
DESV. STD.		0.51	105		1.4	33.3	1.7	32.5	17.6	3.4	1.4	4.0	0.013	1.08						

ESTACION : RIO HUASCO EN SANTA JUANA
 CODIGO BNA : 03820801-2
 CUENCA : RIO HUASCO

LATITUD S : 28 40
 LONGITUD W : 70 36

ALTITUD : 575 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
3/12/80	16:10	8.15	583		0.0	146.0	16.7	188.0	85.6	14.8	10.9	20.9	0.041	3.25					
22/12/81	11:15	8.09	585		0.0	135.0	24.5	187.0	70.1	20.8	2.4	17.2	0.018	1.20					
11/03/82	17:15	8.30	708		3.6	124.0	17.0	210.0	86.0	20.7	1.6	27.1	0.008	0.65					
26/05/82	17:30	7.35	682	19.0	3.6	160.0	13.5	200.0	97.0	16.4	1.6	23.7	0.010	1.35					
24/02/83	17:50	8.10	619		12.0	134.0	12.1	170.0	76.2	23.1	2.0	23.4	0.023	2.50					
14/07/83	9:15	8.00	654	9.0	0.0	86.0	12.8	212.0	74.3	15.2	3.1	21.6	0.010	3.13					
20/10/83	11:00	7.30	533	15.0	0.0	154.0	12.8	160.0	79.2	14.0	2.7	17.9	0.000	1.68					
19/01/84	9:30	7.65	465	18.5	0.0	122.0	11.0	123.0	69.1	8.5	2.0	15.2			0.00	1.45			
Nº DE DATOS		8	8		8	8	8	8	8	8	8	8	7	7					
PROMEDIO		7.87	604		2.4	132.6	15.1	181.3	79.7	16.7	3.3	20.9	0.016	1.97					
MINIMO		7.30	465		0.0	86.0	11.0	123.0	69.1	8.5	1.6	15.2	0.000	0.65					
MAXIMO		8.30	708		12.0	160.0	24.5	212.0	97.0	23.1	10.9	27.1	0.041	3.25					
DESV. STD.		0.38	80		4.2	23.2	4.4	29.7	9.4	4.7	3.1	3.9	0.013	1.01					

ESTACION : RIO HUASCO EN PUENTE NICOLASA
 CODIGO BNA : 03825801-K
 CUENCA : RIO HUASCO

LATITUD S : 28 30
 LONGITUD W : 71 00

ALTITUD : 150 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
3/12/80	19:20	7.70	1084		0.0	177.0	91.8	320.0	122.0	28.4	7.8	77.9	0.010						
30/10/81	15:30	7.94	3042		0.0	259.0	579.0	760.0	256.0	94.4	7.0	313.0	0.000	4.25					
22/12/81	13:10	7.52	3332		0.0	226.0	562.0	720.0	291.0	104.0	2.7	290.0	0.000	1.50					
17/10/83	16:55	7.20	1033	20.0	0.0	172.0	115.0	265.0	112.0	24.3	5.5	80.0	0.016	3.00					
16/01/84	17:30	7.35	774	24.0	0.0	166.0	55.3	197.0	89.2	18.8	3.5	46.4			0.00	3.02			
Nº DE DATOS		5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5					
PROMEDIO		7.54	1853		0.0	200.0	280.6	452.4	174.0	54.0	5.3	161.5							
MINIMO		7.20	774		0.0	166.0	55.3	197.0	89.2	18.8	2.7	46.4							
MAXIMO		7.94	3332		0.0	259.0	579.0	760.0	291.0	104.0	7.8	313.0							
DESV. STD.		0.29	1228		0.0	40.7	265.5	266.5	92.4	41.6	2.2	128.8							

ESTACION : RIO TURBIO ANTES RIO FIGUEROA
 CODIGO BNA : 03403800-7
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 42
 LONGITUD W : 69 33

ALTITUD : 2600 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
26/02/80	16:50	8.06	1049		0.0	153.0	80.1	274.0	61.1	41.1	7.8	98.9		2.38					
3/12/81	13:40	8.33	1000		0.0	129.0	72.0	264.0	68.1	39.0	3.1	65.5	0.130	2.35					

ESTACION : RIO COPIAPO EN LAUTARO
 CODIGO BNA : 03430801-2
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 58
 LONGITUD W : 70 01

ALTITUD : 1100 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
14/05/86	18:40	7.75	731	17.0	0.0	144.0	31.2	235.0	76.2	26.1	4.3	46.0	0.011	0.18	0.05	0.63			
16/09/86	12:40	7.85	810	15.2	0.0	121.0	34.4	245.0	82.6	17.9	4.7	53.8	0.024	0.78	<0.01	0.26			
10/12/86	11:40	7.70	841	21.6	0.0	136.0	34.4	281.0	93.4	18.5	5.1	61.6	0.029	1.86	0.03	1.21			

ESTACION : VERTIENTES LOS LOROS
 CODIGO BNA : 03430803-9
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 50
 LONGITUD W : 70 05

ALTITUD : 950 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
12/02/82	18:00	8.34	1124		10.8	218.0	36.2	315.0	110.0	30.5	2.7	77.0	0.064	2.00					

ESTACION : RIO COPIAPO EN LA PUERTA
 CODIGO BNA : 03430804-7
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 49
 LONGITUD W : 70 07

ALTITUD : 915 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
30/09/86	11:15	8.10	960	18.4	0.0	78.7	34.4	298.0	76.6	23.8	4.7	64.4	0.008	0.79	<0.01	0.10			
16/07/91	11:35	8.00	973	12.9	0.0	181.8	41.8	340.0	131.2	22.0	4.9	63.9	0.015				0.896		

ESTACION : RIO COPIAPO EN COPIAPO
 CODIGO BNA : 03450801-1
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 22
 LONGITUD W : 70 20

ALTITUD : 300 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NH3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
25/01/83	18:40	7.55	1816		0.0	337.0	90.8	648.0	220.0	63.8	5.5	140.0	0.021	3.48					
30/06/83	15:50	7.70	1603	16.0	0.0	275.0	65.2	628.0	178.0	51.1	6.7	138.0	0.020	4.13					
29/12/83	11:35	7.65	1581	21.0	0.0	134.0	70.2	644.0	143.0	55.9	7.0	113.0	0.007	3.98	0.03	0.19			
12/05/87	17:59	7.60	1720	17.5	0.0	308.0	75.9	549.0	198.0	48.1	8.2	124.0	0.009	1.53	0.01	0.30			

ESTACION : RIO COPIAPO EN PIEDRA COLGADA
 CODIGO BNA : 03451800-9
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 18
 LONGITUD W : 70 29

ALTITUD : 250 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NH3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
8/05/86	16:15	7.60	2494	18.0	0.0	406.0	129.0	989.0	285.0	79.3	10.2	216.0	0.001	0.17	0.00	0.30			
9/09/86	11:22	7.65	2370	16.0	0.0	335.0	127.0	941.0	265.0	77.4	9.8	215.0	0.009	2.03	0.01	0.14			
9/12/86	11:55	7.50	2450	18.2	0.0	356.0	125.0	961.0	287.0	78.6	8.6	230.0	0.014	3.19	+0.01	0.10			
10/02/87	12:25	7.45	2410	19.8	0.0	391.0	133.0	927.0	302.0	77.9	8.2	211.0	0.014	1.87	0.01	0.26	0.370		

ESTACION : RIO COPIAPO EN MONTE AMARGO
 CODIGO BNA : 03451801-7
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 21
 LONGITUD W : 70 43

ALTITUD : 180 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NH3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
26/10/81	13:00	8.08	4268		0.0	259.0	504.0	1751.0	421.0	152.0	14.9	552.0	0.000	6.75					

ESTACION : RIO COPIAPO EN HACIENDA MARIA ISABEL
 CODIGO BNA : 03453800-K
 CUENCA : RIO COPIAPO

LATITUD S : 27 20
 LONGITUD W : 70 46

ALTITUD : 90 msnm

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NH3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
28/05/81	16:00	7.59	4425		0.0	120.0	295.0	1613.0	377.0	170.0	41.4	234.0							

ESTACION : RIO CARMEN ANTES RIO TRANSITO
CODIGO BNA : 03815801-5
CUENCA : RIO MUASCO

LATITUD S : 28 45
LONGITUD W : 70 28

ALTITUD : 780 msnm

FECHA	MORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
3/12/80	15:10	8.15	601		0.0	146.0	9.6	192.0	87.8	18.6	4.3	19.1	0.018	3.60					
21/12/81	9:10	7.45	858		0.0	233.0	15.6	255.0	130.0	26.9	1.2	17.2	0.024	1.20					

ESTACIONES SIN IDENTIFICACION

ESTACION: RIO COPIAPO EN PUENTE BODEGA

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/HO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6601	P/P04 mg/l 6220
20/02/90	9:55	7.55	1612	18.0	0.0	244.7	63.8	528.3	156.8	50.4	6.3	116.8	0.008	1.65	0.24	1.53	0.488	0.013	
14/05/90	10:55	7.45	1451	16.0	0.0	247.7	62.1	518.7	161.6	48.4	6.2	113.2	0.638	1.26	0.16	2.67	0.628	<0.010	
7/09/90	10:05	7.95	1396	16.0	0.0	84.2	63.4	480.0	104.4	43.2	6.1	112.0	<0.005	1.74	0.06	0.40	0.684	0.015	
17/12/90	10:45	7.90	1630	21.0	0.0	114.7	65.6	460.1	116.0	40.0	5.9	112.7	0.007	1.72	0.42	7.80	0.637	<0.010	
7/02/91	11:00	7.35	1510	19.0	0.0	249.0	61.0	490.0	155.2	45.2	5.6	116.8	0.006	0.31	0.17	4.66	0.921	0.197	
13/05/91	10:35	7.55	1486	16.0	0.0	101.9	60.2	525.0	116.0	44.0	4.2	105.8	<0.005	1.24	0.58	5.21	0.758	<0.010	
12/09/91	10:30	7.65	1372	16.0	0.0	242.9	65.6	430.0	152.0	40.4	4.1	98.9	0.030	0.53	3.51	0.743	0.019		
12/12/91	10:20	7.85	1512	17.0	0.0	253.2	66.3	500.0	148.7	42.5	5.9	116.8	0.024	1.42	2.79	5.70	0.818	<0.010	
19/02/92	10:10	7.90	1512	19.0	0.0	253.2	68.8	494.0	151.6	43.4	2.8	115.0	<0.005	0.38	0.10	0.33	2.767	<0.010	
12/05/92	9:30	7.45	1520	14.0	0.0	71.4	67.3	525.9	97.2	45.2	5.6	116.8	0.037	1.68	1.25	5.82	0.799	<0.010	
8/09/92	9:30	7.75	1507	14.0	0.0	244.1	69.5	447.0	146.4	47.0	2.3	113.2	0.014	1.21	1.74	5.34	1.281	<0.010	
18/12/92	14:20	7.75	1462	23.4	0.0	244.1	64.2	485.1	154.0	44.8	2.4	110.4	<0.005	0.90	0.09	0.32	0.139	<0.010	
N° DE DATOS		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12
PROMEDIO		7.66	1498	17.5	0.0	195.9	64.8	490.3	138.3	44.5	4.8	112.4	0.064	1.23	0.68	3.61	0.889	0.020	
MINIMO		7.35	1372	14.0	0.0	71.4	60.2	430.0	97.2	40.0	2.3	98.9	<0.005	0.31	0.06	0.32	0.139	<0.010	
MAXIMO		7.95	1630	23.4	0.0	253.2	69.5	528.3	161.6	50.4	6.3	116.8	0.638	1.74	2.79	7.80	2.767	0.197	
DESV. STD.		0.23	379	18.4	0.0	76.8	225.4	51.0	43.8	10.3	1.6	51.6	0.193	1.39	1.10	4.54	1.132	0.060	

ESTACION: RIO HUASCO EN PUENTE PANAMERICANA

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/HO3 mg/l 6242	Oxigeno mg/l 6601	P/P04 mg/l 6220
28/02/90	12:10	7.65	750	18.0	0.0	165.4	26.2	216.1	95.2	19.2	3.5	34.0	<0.005	0.53	0.01	0.24	0.416	0.021	
29/05/90	14:30	8.10	710	17.0	0.0	162.3	20.6	225.7	103.4	17.7	3.1	31.3	<0.005	0.82	<0.01	0.16	0.313	0.049	
26/09/90	9:50	8.25	750	14.0	0.0	104.0	23.0	205.0	71.0	16.5	2.8	35.0	<0.005	0.82	<0.01	0.02	0.319	0.017	
10/12/90	19:45	7.55	889	22.0	0.0	167.8	48.2	234.9	101.6	16.8	4.2	48.5	0.007	0.80	<0.01	0.07	1.095	0.050	
20/02/91	18:28	7.80	765	24.0	0.0	57.4	61.0	225.0	78.5	18.2	3.3	54.2	<0.005	<0.02	0.01	0.10	1.455	0.011	
22/05/91	15:56	7.75	786	20.0	0.0	166.5	23.0	220.0	102.6	17.4	2.1	32.8	<0.005	0.56	0.01	0.07	0.508	<0.010	
27/09/91	15:10	8.00	832	20.4	0.0	183.1	41.5	212.2	102.7	18.4	2.3	39.1	0.008	<0.01	0.07	0.777	<0.010		
18/12/91	13:30	7.45	734	20.0	0.0	170.9	22.0	190.2	94.9	15.8	3.2	32.7	<0.005	0.50	0.04	0.12	0.324	0.590	
27/02/92	11:37	7.95	757	21.0	0.0	169.6	26.2	200.0	98.4	17.8	1.5	36.8	<0.005	0.06	<0.01	0.06	1.179	0.147	
14/05/92	18:20	8.05	618	16.5	0.0	97.0	16.3	172.9	69.0	15.0	2.2	23.0	0.011	0.41	0.01	0.40	0.444	<0.010	
14/09/92	10:15	7.70	700	14.0	0.0	175.7	20.5	201.7	93.2	18.2	1.2	28.5	<0.005	<0.02	0.02	0.09	1.423	<0.010	
23/12/92	10:40	7.55	538	18.8	0.0	135.4	12.0	146.5	75.0	11.8	0.7	17.3	<0.005	<0.02	0.02	0.30	0.400	<0.010	
N° DE DATOS		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12
PROMEDIO		7.82	736	18.8	0.0	146.3	28.4	204.2	90.5	16.9	2.5	34.4	0.002	0.41	0.01	0.14	0.721	0.059	
MINIMO		7.45	538	14.0	0.0	57.4	12.0	146.5	69.0	11.8	0.7	17.3	<0.005	<0.02	<0.01	0.02	0.313	<0.010	
MAXIMO		8.25	889	24.0	0.0	183.1	61.0	234.9	103.4	19.2	4.2	54.2	0.011	0.82	0.04	0.40	1.455	0.590	
DESV. STD.		0.58	1171	19.9	0.0	68.6	263.9	260.4	88.3	38.8	3.1	133.0	0.005	0.55	0.02	0.19	0.875	0.129	

ESTACION: RIO LA OLA EN VERTEDERO

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
14/12/90	13:10	8.05	3980	8.0	0.0	155.6	1001.8	240.2	137.6	35.5	55.3	556.6	0.354	12.73	<0.01	0.31	0.973		0.288
26/02/91	11:20	7.95	4172	10.2	0.0	164.7	1074.1	255.0	145.0	38.0	39.8	598.0	0.471	5.34	0.02	0.17	0.862		0.230
7/06/91	11:55	7.95	4020	5.0	0.0	164.7	927.4	230.0	123.0	34.0	36.0	538.7	0.334	5.55	0.01	0.07	1.480		0.432
10/12/91	13:00	7.95	4172	9.5	0.0	283.1	1110.3	250.2	138.0	34.0	57.0	699.2	0.593	6.06	0.05	0.17	0.949		0.294
25/02/92	14:20	7.90	4256	10.0	0.0	173.3	1062.8	240.0	138.6	36.4	25.0	611.8	0.478	5.44	0.01	0.20	3.502		0.284
9/12/92	13:30	8.20	4280	11.5	0.0	165.3	1080.8	105.6	140.4	36.8	19.0	552.0	0.820	7.39	0.02	0.28	1.030		0.274
Nº DE DATOS		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		6
PROMEDIO		8.00	4147	9.0	0.0	184.5	1042.9	220.2	137.1	35.8	38.7	592.7	0.508	7.09	0.02	0.20	1.466		0.300
MINIMO		7.90	3980	5.0	0.0	155.6	927.4	105.6	123.0	34.0	19.0	538.7	0.334	5.34	<0.01	0.07	0.862		0.230
MAXIMO		8.20	4280	11.5	0.0	283.1	1110.3	255.0	145.0	38.0	57.0	699.2	0.820	12.73	0.05	0.31	3.502		0.432
DESV. STD.		0.51	2516	10.2	0.0	51.5	837.7	260.7	41.1	20.0	39.7	476.1	0.585	8.27	0.03	0.24	1.903		0.336

ESTACION: RIO LAMAS EN EL SALTO

FECHA	HORA	pH u. pH 6020	Conduct µmhos/cm 5020	Temp. °C 5140	CO3 mg/l 6120	HCO3 mg/l 6080	Cloruro mg/l 6180	SO4 mg/l 6341	Ca mg/l 8122	Mg mg/l 8264	K mg/l 8402	Na mg/l 8440	As mg/l 8043	Boro mg/l 6101	Cu mg/l 8143	Fe mg/l 8201	N/NO3 mg/l 6242	Oxígeno mg/l 6001	P/PO4 mg/l 6220
19/12/90	12:00	7.25	3720	21.0	0.0	281.3	1047.2	112.4	188.6	16.8	76.0	529.0	1.059	22.86	0.01	0.21	0.855		0.677
26/02/91	13:45	7.45	4172	22.0	0.0	113.5	1016.3	112.0	100.0	18.5	54.5	552.0	1.025	6.83	0.02	0.19	0.989		0.477
7/06/91	13:00	7.15	4263	16.0	0.0	293.5	966.0	110.0	166.0	19.0	54.0	526.7	0.995	7.59	0.02	0.13	1.387		0.661
25/02/92	11:00	7.00	4256	15.0	0.0	155.6	1106.7	100.0	199.2	18.6	36.0	556.6	1.308	9.56	0.02	0.13	3.210		0.563
9/12/92	11:34	7.25	4100	19.4	0.0	416.1	1013.8	117.2	198.8	18.8	32.0	570.4	1.665	14.26	0.03	0.12	1.117		0.625
Nº DE DATOS		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5
PROMEDIO		7.22	4102	18.7	0.0	252.0	1030.0	110.3	170.5	18.3	50.5	546.9	1.210	12.22	0.02	0.16	1.512		0.601
MINIMO		7.00	3720	15.0	0.0	113.5	966.0	100.0	100.0	16.8	32.0	526.7	0.995	6.83	0.01	0.12	0.855		0.477
MAXIMO		7.45	4263	22.0	0.0	416.1	1106.7	117.2	199.2	19.0	76.0	570.4	1.665	22.86	0.03	0.21	3.210		0.677
DESV. STD.		0.40	2525	21.1	0.0	133.7	839.4	382.5	41.8	39.9	53.5	431.4	1.382	15.18	0.02	0.18	1.948		0.676