

10	Amonio	mg/L	0,5
11	Cianuro	ug/L	4
12	Cloruro	mg/L	80
13	Fluoruro	mg/L	0,8
14	Nitrito	mg/L	0,05
15	Sulfato	mg/L	120
16	Sulfuro	mg/L	0,04

Orgánicos

17	Aceites y Grasas	mg/L	4
18	Bifenilos policlorados (PCBS)	ug/L	0
19	Detergentes (SAAM)	mg/L	0,16
20	Índice de fenol	ug/L	1,6
21	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	ug/L	0,16
22	Hidrocarburos	mg/L	0,04
23	Tetracloroetano	mg/L	0
24	Tolueno	mg/L	0

Orgánicos Plaguicidas

25	Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	ug/L	4
26	Aldicarb	ug/L	1
27	Aldrin	ug/L	0,004
28	Atrazina + N-dealkyl metabolitos	ug/L	1
29	Captan	ug/L	3
30	Carbofurano	ug/L	1,65
31	Clordano	ug/L	0,006
32	Clorotalonil	ug/L	0,2
33	Cyanazina	ug/L	0,5
34	Demeton	ug/L	0,1
35	DDT	ug/L	0,001
36	Diclofop-metil	ug/L	0,2
37	Diieldrin	ug/L	0,5
38	Dimetoato	ug/L	6,2
39	Heptaclor	ug/L	0,01
40	Lindano	ug/L	4
41	Paratión	ug/L	35
42	Pentaclorofenol	ug/L	0,5
43	Simazina	mg/L	0,005
44	Trifluralina	ug/L	0,1

Metales Esenciales (disuelto)

45	Boro	mg/L	1
46	Cobre	mg/L	0,2
47	Cromo total	ug/L	8
48	Hierro	mg/L	0,8
49	Manganeso	mg/L	0,04
50	Molibdeno	mg/L	0,01
51	Niquel	mg/L	42
52	Selenio	ug/L	4
53	Zinc	mg/L	0,096

Metales No Esenciales (disuelto)

54	Aluminio	mg/L	5
55	Arsénico	mg/L	0,04

56	Cadmio	ug/L	1,8
57	Estaño	ug/L	25
58	Mercurio	ug/L	0,04
59	Plomo	mg/L	0,2
Microbiológicos			
60	Coliformes fecales	NMP/100 ml	10[j6]
61	Coliformes totales	NMP/100 ml	200

Tabla N° 2-10: Tramo Río Cochiguaz

	Compuestos	Unidad	Límite
Físicos y Químicos			
1	Conductividad eléctrica	uS/cm	600
2	DBO5	mg/L	2
3	Color aparente	Pt-Co	16
4	Oxígeno disuelto	mg/L	7,5
5	pH	Unidad	6,5 - 8,5
6	RAS	-	2,4
7	Sólidos disueltos	mg/L	400
8	Sólidos suspendidos	mg/L	24
9	Temperatura	DT°C	0,5
Inorgánicos			
10	Amonio	mg/L	0,5
11	Cianuro	ug/L	4
12	Cloruro	mg/L	80
13	Fluoruro	mg/L	0,8
14	Nitrito	mg/L	0,05
15	Sulfato	mg/L	120
16	Sulfuro	mg/L	0,04
Orgánicos			
17	Aceites y Grasas	mg/L	4
18	Bifenilos policlorados (PCBS)	ug/L	0
19	Detergentes (SAAM)	mg/L	0,16
20	Índice de fenol	ug/L	1,6
21	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	ug/L	0,16
22	Hidrocarburos	mg/L	0,04
23	Tetracloroetano	mg/L	0
24	Tolueno	mg/L	0
Orgánicos Plaguicidas			
25	Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	ug/L	4
26	Aldicarb	ug/L	1
27	Aldrin	ug/L	0,004
28	Atrazina + N-dealkyl metabolitos	ug/L	1
29	Captaán	ug/L	3
30	Carbofurano	ug/L	1,65
31	Clordano	ug/L	0,006
32	Clorotalonil	ug/L	0,2
33	Cyanazina	ug/L	0,5
34	Demeton	ug/L	0,1
35	DDT	ug/L	0,001
36	Diclofop-metil	ug/L	0,2

37	Dieldrín	ug/L	0,5
38	Dimetoato	ug/L	6,2
39	Heptaclor	ug/L	0,01
40	Lindano	ug/L	4
41	Paratión	ug/L	35
42	Pentaclorofenol	ug/L	0,5
43	Simazina	mg/L	0,005
44	Trifluralina	ug/L	0,1

Metales Esenciales (disuelto)

45	Boro	mg/L	0,4
46	Cobre	mg/L	0,009
47	Cromo total	ug/L	8
48	Hierro	mg/L	0,8
49	Manganeso	mg/L	0,04
50	Molibdeno	mg/L	0,008
51	Níquel	mg/L	42
52	Selenio	ug/L	4
53	Zinc	mg/L	0,096

Metales No Esenciales (disuelto)

54	Aluminio	mg/L	0,07
55	Arsénico	mg/L	0,04
56	Cadmio	ug/L	1,8
57	Estañó	ug/L	4
58	Mercurio	ug/L	0,04
59	Plomo	mg/L	0,002

Microbiológicos

60	Coliformes fecales	NMP/100 ml	10
61	Coliformes totales	NMP/100 ml	200

Tabla N° 2-11: Tramo Río Elqui 1

	Compuestos	Unidad	Límite
--	------------	--------	--------

Físicos y Químicos

1	Conductividad eléctrica	uS/cm	600
2	DBO5	mg/L	10
3	Color aparente	Pt-Co	100
4	Oxígeno disuelto	mg/L	7,5
5	pH	Unidad	6,5 - 8,5
6	RAS	-	6
7	Sólidos disueltos	mg/L	1000
8	Sólidos suspendidos	mg/L	50
9	Temperatura	DT°C	1,5

Inorgánicos

10	Amonio	mg/L	1,5
11	Cianuro	ug/L	5
12	Cloruro	mg/L	80
13	Fluoruro	mg/L	1,5
14	Nitrato	mg/L	>0,06
15	Sulfato	mg/L	150
16	Sulfuro	mg/L	0,05

Orgánicos

17	Aceites y Grasas	mg/L	5
18	Bifenilos policlorados (PCBS)	ug/L	0,045
19	Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5
20	Índice de fenol	ug/L	2
21	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	ug/L	1
22	Hidrocarburos	mg/L	0,2
23	Tetracloroetano	mg/L	0,26
24	Tolueno	mg/L	0,3
Orgánicos Plaguicidas			
25	Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	ug/L	4
26	Aldicarb	ug/L	1
27	Aldrin	ug/L	0,004
28	Atrazina + N-dealkyl metabolitos	ug/L	1
29	Captán	ug/L	3
30	Carbofurano	ug/L	1,65
31	Clordano	ug/L	0,006
32	Clorotalonil	ug/L	0,2
33	Cyanazina	ug/L	0,5
34	Demeton	ug/L	0,1
35	DDT	ug/L	0,001
36	Dicofop-metil	ug/L	0,2
37	Dieldrin	ug/L	0,5
38	Dimetoato	ug/L	6,2
39	Heptaclor	ug/L	0,01
40	Lindano	ug/L	4
41	Paratión	ug/L	35
42	Pentaclorofenol	ug/L	0,5
43	Simazina	mg/L	0,005
44	Trifluralina	ug/L	0,1
Metales Esenciales (disuelto)			
45	Boro	mg/L	1
46	Cobre	mg/L	1
47	Cromo total	ug/L	100
48	Hierro	mg/L	5
49	Manganeso	mg/L	0,3
50	Molibdeno	mg/L	0,01
51	Níquel	mg/L	42
52	Selenio	ug/L	20
53	Zinc	mg/L	1
Metales No Esenciales (disuelto)			
54	Aluminio	mg/L	5
55	Arsénico	mg/L	0,1
56	Cadmio	ug/L	10
57	Estaño	ug/L	25
58	Mercurio	ug/L	0,05
59	Plomo	mg/L	0,2
Microbiológicos			
60	Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000
61	Coliformes totales	NMP/100 ml	2000

Tabla N° 2-12: Tramo Río Elqui 2

165

Compuestos		Unidad	Límite
<b>Físicos y Químicos</b>			
1	Conductividad eléctrica	uS/cm	750
2	DBO5	mg/L	2
3	Color aparente	Pt-Co	16
4	Oxígeno disuelto	mg/L	7,5
5	pH	Unidad	6,5 - 8,5
6	RAS	-	6
7	Sólidos disueltos	mg/L	400
8	Sólidos suspendidos	mg/L	24
9	Temperatura	DT°C	1,5
<b>Inorgánicos</b>			
10	Amonio	mg/L	0,5
11	Cianuro	ug/L	4
12	Cloruro	mg/L	80
13	Fluoruro	mg/L	0,8
14	Nitrito	mg/L	0,05
15	Sulfato	mg/L	150
16	Sulfuro	mg/L	0,04
<b>Orgánicos</b>			
17	Aceites y Grasas	mg/L	5
18	Bifenilos policlorados (PCBS)	ug/L	0,045
19	Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5
20	Índice de fénol	ug/L	2
21	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	ug/L	1
22	Hidrocarburos	mg/L	0,2
23	Tetracloroetano	mg/L	0,26
24	Tolueno	mg/L	0,3
<b>Organicos Plaguicidas</b>			
25	Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	ug/L	4
26	Aldicarb	ug/L	1
27	Aldrín	ug/L	0,004
28	Atrazina + N-dealkyl metabolitos	ug/L	1
29	Captán	ug/L	3
30	Carbofurano	ug/L	1,65
31	Clordano	ug/L	0,006
32	Clorotalonil	ug/L	0,2
33	Cyanazina	ug/L	0,5
34	Demeton	ug/L	0,1
35	DDT	ug/L	0,001
36	Diclofop-metil	ug/L	0,2
37	Dieldrín	ug/L	0,5
38	Dimetoato	ug/L	6,2
39	Heptaclor	ug/L	0,01
40	Lindano	ug/L	4
41	Paratión	ug/L	35
42	Pentaclorofenol	ug/L	0,5
43	Simazina	mg/L	0,005
44	Trifluralina	ug/L	0,1
<b>Metales Esenciales (disuelto)</b>			

45	Boro	mg/L	0,8
46	Cobre	mg/L	1
47	Cromo total	ug/L	100
48	Hierro	mg/L	5
49	Manganeso	mg/L	0,2
50	Molibdèno	mg/L	0,01
51	Niquel	mg/L	42
52	Selenio	ug/L	20
53	Zinc	mg/L	0,096

Metales No Esenciales (disuelto)

54	Aluminio	mg/L	5
55	Arsénico	mg/L	0,1
56	Cadmio	ug/L	10
57	Estaño	ug/L	25
58	Mercurio	ug/L	0,05
59	Plomo	mg/L	0,2

Microbiológicos

60	Coliformes fecales	NMP/100 ml	10
61	Coliformes totales	NMP/100 ml	200

Tabla N° 2-13: Tramo Río Elqui 3

	Compuestos	Unidad	Límite
--	------------	--------	--------

Físicos y Químicos

1	Conductividad eléctrica	uS/cm	1500
2	DBO5	mg/L	2
3	Color aparente	Pt-Co	16
4	Oxígeno disuelto	mg/L	7,5
5	pH	Unidad	6,5 - 8,5
6	RAS	-	6
7	Sólidos disueltos	mg/L	500
8	Sólidos suspendidos	mg/L	24
9	Temperatura	DT°C	1,5

Inorgánicos

10	Amonio	mg/L	0,5
11	Cianuro	ug/L	4
12	Cloruro	mg/L	235,7
13	Fluoruro	mg/L	0,8
14	Nitrito	mg/L	0,05
15	Sulfato	mg/L	500
16	Sulfuro	mg/L	0,04

Orgánicos

17	Aceites y Grasas	mg/L	5
18	Bifenilos policlorados (PCBS)	ug/L	0,045
19	Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5
20	Índice de fenol	ug/L	2
21	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	ug/L	1
22	Hidrocarburos	mg/L	0,2
23	Tetracloroetano	mg/L	0,26
24	Tolueno	mg/L	0,3

Orgánicos Plaguicidas

25	Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	ug/L	4
26	Aldicarb	ug/L	1
27	Aldrin	ug/L	0,004
28	Atrazina + N-dealkyl metabolitos	ug/L	1
29	Captán	ug/L	3
30	Carbofurano	ug/L	1,65
31	Clordano	ug/L	0,006
32	Clorotalonil	ug/L	0,2
33	Cyanazina	ug/L	0,5
34	Demeton	ug/L	0,1
35	DDT	ug/L	0,001
36	Diclofop-metil	ug/L	0,2
37	Dieldrin	ug/L	0,5
38	Dimetoato	ug/L	6,2
39	Heptaclor	ug/L	0,01
40	Lindano	ug/L	4
41	Paratión	ug/L	35
42	Pentaclorofenol	ug/L	0,5
43	Simazina	mg/L	0,005
44	Trifluralina	ug/L	0,1

Metales Esenciales (disueltos)

45	Boro	mg/L	1
46	Cobre	mg/L	0,2
47	Cromo total	ug/L	100
48	Hierro	mg/L	0,8
49	Manganeso	mg/L	0,04
50	Molibdeno	mg/L	0,01
51	Niquel	mg/L	42
52	Selenio	ug/L	20
53	Zinc	mg/L	0,096

Metales No Esenciales (disueltos)

54	Aluminio	mg/L	5
55	Arsénico	mg/L	0,04
56	Cadmio	ug/L	10
57	Estaño	ug/L	25
58	Mercurio	ug/L	0,05
59	Plomo	mg/L	0,2

Microbiológicos

60	Coliformes fecales	NMP/100 ml	1000
61	Coliformes totales	NMP/100 ml	2000

Para las tablas 2-1 a 2-13 precedentes se tiene que:

1. Los límites expresados son en todos los casos valores máximos, con la excepción de oxígeno disuelto, expresado en términos de valor mínimo y pH, expresado en términos de valor máximo y mínimo.
2. RAS corresponde a razón de adsorción de sodio. Relación utilizada para expresar la actividad relativa de los iones sodio en las reacciones de intercambio con el suelo. Cuantitativamente como miliequivalentes determinados como:

$$RAS = \frac{Na}{[(Ca + Mg) / 2]^{1/2}}$$

1. NCh411/3.Of96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
2. “Collection and Preservation of Samples” descritas en el número 1060 del- “Standard Methods” for Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.

**Artículo 10.-** La autoridad competente en la fiscalización de la presente norma podrá, mediante resolución fundada, aprobar la ejecución de un programa de monitoreo efectuado por instituciones privadas, cuando dicho programa cumpla con las condiciones contenidas en esta norma.

Los programas de monitoreo que se aprueben dentro del plan de control deberán utilizar laboratorios acreditados [7] por el Instituto Nacional de Normalización.

**Artículo 11.-** La autoridad competente en la fiscalización de la presente norma deberá informar a la Comisión Nacional del Medio Ambiente los resultados de la evaluación del cumplimiento de la norma, de acuerdo a la frecuencia y forma establecida en el plan de control.

Conforme a lo señalado en el inciso anterior, la Comisión Nacional del Medio Ambiente será la encargada de informar al público sobre la calidad ambiental de las aguas superficiales de la cuenca del río Elqui y sus tributarios.

**Artículo 12.-** La determinación de los compuestos o elementos incluidos en la presente norma podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican en las tablas N° 3, 4, 5, 6 y 7 siguientes, o a sus versiones actualizadas, teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

En que, Na, Ca y Mg son respectivamente las concentraciones, en miliequivalentes por litro, de iones sodio, calcio y magnesio.

4= Temperatura corresponde a la diferencia de temperatura entre la zona monitoreada y la temperatura natural del agua.

5= Detergentes (SAAM) corresponden a sustancias activas al azul de metileno.

6= Aldicarb, aldrín, clordano, DDT, dieldrín y heptaclor tienen prohibición de uso agrícola establecida por el Servicio Agrícola Ganadero. (Discutir)

7= Pentaclorofenol tiene suspensión de uso establecida por el Servicio Agrícola Ganadero. (Discutir)

**Artículo 5.-** Para efectos de la declaración de un área de vigilancia como zona saturada o latente que señala el artículo 2 de la Ley 19.300, se utilizará en la evaluación el percentil 66 del conjunto de concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento durante los últimos 24 meses.

**Artículo 6.-** Para efectos de la declaración de una zona como saturada o latente, no se considerarán sobrepasadas las normas de calidad establecidas en la presente norma, en las siguientes situaciones:

1. Cuando en función de antecedentes nuevos o no considerados en el proceso de elaboración de la presente norma, se establece que la calidad natural de un cuerpo o curso de agua excede los valores establecidos en el artículo 4.
2. Cuando la superación de los valores establecidos por la presente norma sea consecuencia de inundaciones, sequías, catástrofes naturales u otras situaciones relacionadas con variación natural del caudal.

Corresponderá a la Dirección General de Aguas pronunciarse respecto de estas dos situaciones.

#### **Procedimiento de Medición y Control de la Norma**

**Artículo 7.-** La autoridad competente encargada de la fiscalización deberá elaborar un plan de control con el fin de verificar el cumplimiento de la presente norma.

Dicho plan deberá considerar una frecuencia de monitoreo no inferior a 4 veces al año con una distribución estacional y especificar para cada área de vigilancia, las zonas de dilución de residuos líquidos, los compuestos o elementos de mayor significación, las estaciones de monitoreo, las profundidades de muestreo, la frecuencia de monitoreo y los métodos y laboratorios de análisis. Además deberá incluir la forma de informar los resultados de la evaluación del cumplimiento de la norma.

**Artículo 8.-** El plan de control señalado en el artículo precedente estará constituido por monitoreos que se efectuarán de acuerdo a los métodos de muestreo establecidos en las normas siguientes o sus versiones actualizadas.

1. NCh411/1.Of96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
2. NCh411/2.Of96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
3. NCh411/4.Of97. Calidad del agua – Muestreo – Parte 4: Guía para el muestreo de lagos naturales y artificiales.
4. NCh411/6.Of96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.

**Artículo 9.-** Las condiciones de preservación y manejo de las muestras se deberán efectuar de acuerdo a la metodología establecida en los textos siguientes o sus versiones actualizadas:

Tabla N° 3: Metodologías descritas en Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.

Compuesto o elemento	Metodología
Aceites y Grasas	5520 C. Partición-infrarrojo Method 5520 D. Soxhlet Extracción Method
Aldicarb	6610B High-performance liquid chromatographic methods
Aluminio	3500-AI B. Eriochrome Cyanine R Method 3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA)
Amonio	4500-NH <sub>3</sub> F. Phenate Method
Arsénico	3500-As B. Silver Diethylthiocarbamate Method 3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method (AA)
Bifenilos policlorados (PCBs)	6431 B. Liquid-liquid Extracción Gas Chromatographic Method. 6431C Liquid-liquid Extracción Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method.
Boro	4500-B B. Curcumin Method 4500-B C. Carmine Method
Cadmio	3500-Ca B. EDTA Titrimetric Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA)
Calcio	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method
Carbofurano	6610B High-performance liquid chromatographic methods
Cianuro	4500 CN <sup>-</sup> E. Colorimetric Method
Clordano	6630B. Liquid-Liquid Extracción Gas Chromatographic Method I 6630 C. Liquid-Liquid Extracción Gas Chromatographic Method II
Clorofila a	10200 H Chlorophyll
Cloruro	4500-Cl <sup>-</sup> B. Argentometric Method 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Cobre	3500-Cu B. Neocuproine Method 3500-Cu C. Bathocuproine Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA)
Color aparente	2120 B. Visual Comparison Method
Coliformes fecales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Group.
Coliformes totales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Group.
Conductividad Eléctrica	2510 B Laboratory Method
Cromo Total	3500-Cr B. Colorimetric Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA)
Cromo VI	3500-Cr C. Ion Chromatographic Method
DBO5	5210 B. 5-Day Test
DDT	6630 B. Liquid-Liquid Extracción Gas Chromatographic Method I 6630 C. Liquid-Liquid Extracción Gas Chromatographic Method II
Defensivos (SAAM)	5540 B. Surfactant Separation by Sublation
Diclorometano (cloruro de metileno)	6200 B Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method.
Dureza	6200 C. Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic Method.
Estiño	2340 B. Hardness by calculation 2340 C. EDTA Titrimetric Method
Fluoruro	3111B. Direct Air-Acetylene Flame Method
Fósforo	3113B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method 4500-F <sup>-</sup> C. Ion-Selective Electrode Method 4500-P E. Ascorbic Acid Method
Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Hidrocarburos	6640 B Micro Liquid-liquid Extracción Gas Chromatographic Method.
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	5520 F. Hydrocarbons 6440 B Liquid-Liquid Extracción Chromatographic Method 6440 C. Liquid-Liquid Extracción Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method
Hierro	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA)
Indice de fenol (fenoles)	3500 Fe-B Phenanthroline Method 3120 B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Magnesio	6420 B. Liquid-Liquid Extracción Gas Chromatographic Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method
Manganeso	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method
Mercurio	3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method 3112 B. Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method. 3125 B. Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method
Molibdeno	3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA) 3120 B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method 3125 B. Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method

Niquel	3111B. Direct Air-Acetylene Flame Method 3111C. Extraction/air-acetylene Flame Method 3113B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) Method 3125 B. Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method
Nitrógeno orgánico	4500-N.C. Persulfate Method
Nitrógeno Kjeldahl	4500-NH <sub>3</sub> F. Phenate Method
Nitrato	4110 B. Ion Chromatography with Chemical Suppression of Eluent Conductivity. 4110 C. Single-Column Ion Chromatography with Electronic Suppression of Eluent Conductivity and Conductimetric Detection.
Nitrito	4110 B. Ion Chromatography with Chemical Suppression of Eluent Conductivity. 4110 C. Single-Column Ion Chromatography with Electronic Suppression of Eluent Conductivity and Conductimetric Detection.
Oxígeno disuelto	4500-O.G. Membrane Electrode Method
Pentaclorofenol	6420 B. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method 6640 B. Micro Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method
Pesticidas organoclorados (Aldrin, Lindano, Heptaclor, Dieldrin, Captán, Clordano, Paration, Trifluralina)	Metod 6630 B. Liquid-liquid Extraction Gas Chromatographic Method I 6630 C. Liquid-liquid Extraction Gas Chromatographic Method II 6630 D. Liquid-liquid Extraction Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method
Ph	4500-H <sup>+</sup> B. Electrometric Method
Plomo	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method 3125 B. Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method
Productividad primaria	10300 D. Primary Productivity
Selenio	3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method 3114 C. Continuous Hydride generation/Atomic Absorption Spectrometric Method 3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method
Sodio	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3500-Na B. Flame Emission Photometric Method 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) Method 3125 B. Inductively couple Plasma/Mass spectrometry (ICP/MS) Method
Sólidos disueltos	2540 C. Total dissolved Solids dried at 180°C.
Sólidos suspendidos	2540 D. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sulfato	4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Turbidimetric Method
Sulfuro	4110 Determination of Anions by Ion Chromatography 4500-S <sup>2-</sup> D. Methylene Blue Method 4500-S <sup>2-</sup> F. Iodometric Method
Temperatura	2250 B. Laboratory and Field Method
Tetracloroeteno	6200 B. Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method 6232 B. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method
Tetracloruro de carbono	6200 B. Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method.
Tolueno	6200 C. Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method. 6200 B. Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method.
Zinc	6200 C. Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic Method with PID only. 3111B. Direct Air-Acetylene Flame Method 3111C. Extraction/air-acetylene Flame Method 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) Method 3125 B. Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method

Tabla N° 4: Metodologías descritas en Methods for the Determination of Organics Compounds in Drinking Water. US Environmental Protection Agency EPA/600/4-88/039.

Compuesto/elemento	Metodología
Aldicarb [CAS 116-06-3]	Method 531.1 (3ª revisión, 1989) Measurement of N-methylcarbamoyloximes and N-methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization.
Atrazina [CAS 1912-24-9]	Method 507 (2ª revisión, 1989) Determination of nitrogen- and phosphorus- methylcarbamoyloximes and N-methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization.
Carbofurano [CAS 1563-66-2]	Method 531.1 (3ª revisión, 1989) Measurement of N-methylcarbamoyloximes and N-methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization.
Clorotalonil [CAS 2921-88-2]	Method 508 (3ª revisión, 1989) Determination of chlorinated pesticides in water by gas chromatography with an electron capture detector.

Cyanazina	[Method 507 (2ª revisión, 1989)] [Determination of nitrogen- and phosphorus- methylcarbamoyloximes and N- methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization]
Simazina [CAS 122-34-9]	Method 507 (2ª revisión, 1989) Determination of nitrogen- methylcarbamoyloximes and N- methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization.

Tabla Nº 5: Metodologías descritas en: The Pesticide Manual. British Crop protection council. 11º Edition.

Compuesto o elemento	Metodología
Demeton	Hydrolysis alkaline determining the acid release. CIPAC Handbook 1970.1.312
Diclofop-metil	GLC analysis. CIPAC Handbook, 1985.1c. 2096
Dimetato	GLC analysis. CIPAC Handbook, 1992, e. 69-72
N-dealkil metabolitos de atrazina	ECD or FID analysis B.G.Tweedy R.A. Kahrs, 1978, 10, 493

Tabla Nº 6: Metodologías descritas en Limnological Analyses. Second Edition. Robert Wetzel. Ed. Springer-Verlag. New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona. 1991.

Compuesto o elemento	Metodología
Transparencia	Disco Secchi

Tabla Nº 7: Otras Metodologías descritas en US Environmental Protection Agency. USEPA

Compuesto o elemento	Metodología
Mercurio	Method 1631 Mercury in Water by, Oxidation, purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry (CVAFS)
Elementos traza	Method 1638. Trace Elements in Ambient Waters by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. (ICPMS)
Metales traza	Method 1669. Sampling Ambient Water for Trace Metals.
Metales traza	Trace Metal Cleanroom. EPA 600/R/96/018
Amoníaco	Method 350.1. Determination of ammonia nitrogen by semiautomater colorimetry. Revision 2.0 August 1993
Calcio	Method 200.7 Determination of metals and trace elements in water asn wastes by inductively couple plasma atomic emission spectrometry. Revision 4.4 1994

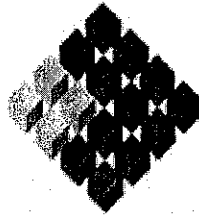
### Fiscalización

**Artículo 13.-** Corresponderá a la Dirección General de Aguas fiscalizar el cumplimiento de la presente norma secundaria de calidad ambiental.

Lo anterior no obstante las atribuciones sobre fiscalización que otros organismos públicos posean conforme a la legislación vigente.

### Vigencia

**Artículo 14.-** La presente norma entrará en vigencia un día después de su publicación en el Diario Oficial.



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

ORD. N°: 197

ANT. : Resolución (E) N°1634 de fecha 09.12.04 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA que da inicio a la dictación de norma secundaria de calidad ambiental para la protección de la calidad de las aguas del río Elqui; Of. Ord. D.E. N°43754 de fecha 30.12.04 de la Directora Ejecutiva de CONAMA; Comité Operativo de la Norma.

MAT. : Adjunta Resolución (E) N°629 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA que amplía plazo para la preparación de Anteproyecto de Norma.

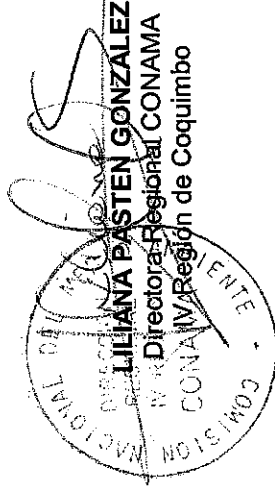
LA SERENA, 24 de mayo de 2005.

DE: DIRECTORA REGIONAL CONAMA  
IV REGION DE COQUIMBO

A: SEGÚN DISTRIBUCION

1. Adjunto al presente adjunto Resolución (E) N°629 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA, de fecha 13.05.05, que amplía plazo para preparación de Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las aguas del río Elqui.
2. Dicho acto administrativo amplía en 138 días a partir del día 15 de mayo, fecha en que vencía el plazo original de 150 días del proceso, en que debía concluirse la elaboración del Anteproyecto de Norma y dictarse y publicarse la Resolución de Aprobación del Anteproyecto e iniciar el proceso de discusión pública.
3. En este nuevo escenario, se amplía hasta el 30 de septiembre del presente año, el plazo para la dictación de la señalada Resolución.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



LPG/PVDM.  
DISTRIBUCION:

- Sra. Vinka Rakela Aranza, SERNAGEOMIN Región de Coquimbo
- Sr. Raúl Torres Miranda, SAG Región de Coquimbo
- Sra. Paulina Saa García, DOH Región de Coquimbo
- Sr. Enrique Vio Marín, SEREMI MINVU Región de Coquimbo
- Sr. Carlos Galleguillos Castillo, DGA Región de Coquimbo
- Sr. Rubén Albrecht Aravena, SEREMI MOP Región de Coquimbo
- Sra. Liliana Yáñez Portilla, CONAF Región de Coquimbo
- Tte. Juan Villegas Vira, Gobernación Marítima de Coquimbo
- Sr. Patricio Parra C. Comisión Nacional de Riego y SEREMI de Agricultura Región de Coquimbo
- Sr. Ramón Cuevas Valdés, SERPLAC Región de Coquimbo
- Sra. Nancy Cepeda R., Superintendencia de Servicios Sanitarios
- Sra. Andrea Sanhueza Pérez, Depto. de Acción Sanitaria SEREMI de Salud Región de Coquimbo
- Srta. Angélica Funes Tapia, SERNATUR Región de Coquimbo
- Sr. Ricardo Latanne Saéz, Aguas del Valle S.A.
- Srta. Claudia Riquelme Cortés, Junta de Vigilancia del río Elqui, Administrador Tranque La Laguna
- Sr. Juan Carlos Arancibia Rodríguez, Pisco Capel

REPÚBLICA DE CHILE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

ECMI/JTC

AMPLIA PLAZO PARA PREPARACION DE ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL RIO ELQUI.

SANTIAGO, 13 MAY 2005

RESOLUCION EXENTA N° 0629

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el Decreto Supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución Exenta N° 1634 de 9 de Diciembre de 2004, que da inicio a la elaboración de la norma secundaria de calidad ambiental, publicada en el Diario Oficial y en un diario de circulación nacional el día 16 de diciembre de 2004 y; la Resolución N° 520 de la Contraloría General de la República.

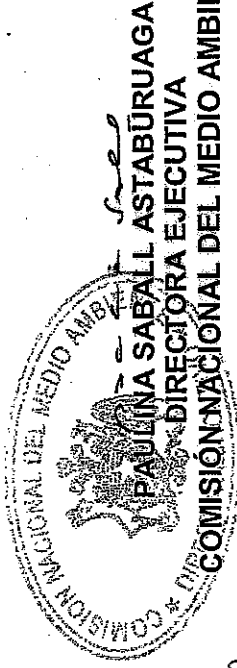
CONSIDERANDO:

Lo acordado por el Comité Operativo de la Norma y lo solicitado por la Directora Regional de CONAMA IV Región, mediante ORD. N° 171 de fecha 4 de mayo de 2005, en relación a la necesidad de ampliar los plazos para la preparación del anteproyecto, ya que se requiere de mayor tiempo para sistematizar la información y resolver aspectos relevantes de la norma.

RESUELVO:

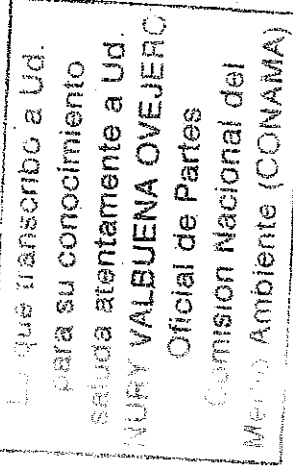
Ampliase el plazo para la preparación del anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Elqui, en 138 días, a partir del 15 de Mayo de 2005, fecha en que vence el plazo original del proceso.

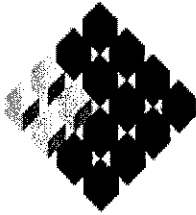
Anótese, comuníquese, y archívese.



GRF/JJ/PPG  
Distribución:

- Departamento de Control de la Contaminación, CONAMA
- Departamento Jurídico, CONAMA.
- Directora Regional CONAMA IV Región.
- Expediente Público de la Norma.
- Comité Operativo de la Norma.





GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

ORD. N° : **198**

ANT. : Resolución (E) N°1634 de fecha 09.12.04 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA que da inicio a la dictación de norma secundaria de calidad ambiental para la protección de la calidad de las aguas del río Elqui; Of. Ord. D.E. N°43754 de fecha 30.12.04 de la Directora Ejecutiva de CONAMA; Comité Operativo de la Norma.

MAT. : Adjunta Resolución (E) N°629 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA que amplía plazo para la preparación de Anteproyecto de Norma.

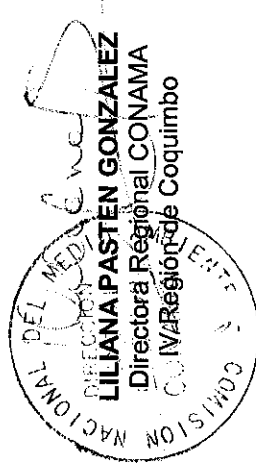
LA SERENA, 24 de mayo de 2005

DE: DIRECTORA REGIONAL CONAMA  
IV REGION DE COQUIMBO

A: DIRECTOR REGIONAL SERNAPESCA REGION DE COQUIMBO

1. Adjunto al presente adjunto Resolución (E) N°629 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA, de fecha 13.05.05, que amplía plazo para preparación de Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las aguas del río Elqui.
2. Dicho acto administrativo amplía en 138 días a partir del día 15 de mayo, fecha en que vencía el plazo original de 150 días del proceso, en que debía concluirse la elaboración del Anteproyecto de Norma y dictarse y publicarse la Resolución de Aprobación del Anteproyecto e iniciar el proceso de discusión pública.
3. En este nuevo escenario, se amplía hasta el 30 de septiembre del presente año, el plazo para la dictación de la señalada Resolución.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



LPG/IVDM.

DISTRIBUCION:

- Sr. Guillermo Molina P., Director Regional SERNAPESCA Región de Coquimbo.
- Archivo CONAMA Región de Coquimbo

SRA. LILIANA PASTEN GONZÁLEZ  
DIRECTORA REGIONAL CONAMA  
IV REGION, COQUIMBO.

La Serena, 19 de Mayo de 2005.-

Ref.: Acompaña objeciones técnicas a anteproyecto de Norma de Calidad Secundaria Ambiental para la protección de las aguas del Río Elqui.

De mi consideración:


Por la presente, vengo en acompañar, en conformidad a las instrucciones dadas en la tercera reunión del Comité Ampliado, de 14 de Mayo último, las observaciones que la Asociación Comunitaria "Elqui Sustentable" ha efectuado al anteproyecto de norma de calidad secundaria Ambiental para la protección de las aguas del Río Elqui.-

  
ISABELLA RASTELLO MUZIO

Directora Elqui Sustentable

CONAMA REGION DE COQUIMBO  
SECRETARIA CORREMA REGION DE COQUIMBO

INGRESO Nº: 1216 25 MAYO 2005 FECHA: 13:10

DERIVADO A:  FECHA:

RESOLUCION

PARA CONOCIMIENTO

OBSERVACIONES

(22)  
Fors

96 f

## **Alcances al anteproyecto de Norma Secundaria de calidad de agua superficial de la cuenca del Río Elqui y sus tributarios principales**

El presente documento analiza los antecedentes relativos al tramo (Area de vigilancia) comprendido entre la naciente del Estero derecho y su confluencia con el Río Cochiguaz.

---

Las observaciones fueron hechas a partir del análisis al documento de anteproyecto consultado, además de los siguientes documentos:

- Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad elaborado por CADE-IDEPE, a solicitud de la DGA.
- Guía Conama para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas
- D.S. N° 93 "Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión"

1397

## OBSERVACIONES

### A. Clase excepcional

En general es posible inferir que la norma propuesta busca positivamente clasificar el tramo como de excepción (Clase excepcional), según se desprende de los estudios de diagnóstico y clasificación de situación actual elaborados por la consultora CADE-IDEPE, lo cual implica una excelente calidad de sus aguas en la gran mayoría de sus parámetros, de forma tal que las cataloga inclusive como parte única del patrimonio ambiental de la República en la Guía Conama para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas

Sin embargo, dentro del documento de norma propuesto existen 4 parámetros que llaman la atención por sus valores y sería conveniente revisar y comprender mejor, pues son los únicos que salen de la clasificación de calidad excepcional.

#### 1. Boro

Según la norma propuesta, para que un agua superficial califique en clase excepcional deberá tener una concentración por debajo de **0,4 mg/l**, lo que no sucede para el curso en cuestión (Estero derecho hasta confluencia con río cochiguaz), al que se le asignó un valor de **1 mg/l**, inclusive superior a los 0,75 de la peor de las clases de calidad (clase 3), lo que determina que califica como clase 4, o sea, un agua de mala calidad según el instructivo conama:

*“ Las aguas que excedan los límites establecidos para la Clase 3, indicarán un agua de mala calidad (Clase 4), en general no adecuada para la conservación de las comunidades acuáticas o su aprovechamiento para los usos prioritarios sin el tratamiento adecuado”*

METALES ESENCIALES DISUELTOS	CLASE 0	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
Boro	mg/L	0,5	0,75	0,75
Cobre <sup>8</sup>	µg/L	9	200	1.000
Cromo total	µg/L	10	100	100
Hierro	mg/L	1	5	5
Manganeso	mg/L	0,05	0,2	0,2
Molibdeno	mg/L	0,01	0,15	0,5
Níquel <sup>8</sup>	µg/L	52	200	200
Selenio	µg/L	5	20	50
Zinc <sup>8</sup>	mg/L	0,120	1	5

Como información auxiliar, y de acuerdo a la solicitud de consulta por parte del interesado, se cita la opinión de la Sra. Carmen Jorquera, quien comenta la existencia de algunos Fertilizantes foliares que poseen Boro en su composición, lo que genera la legítima duda respecto al origen geológico de éste metal en el curso de agua, como sugiere el anteproyecto y el diagnóstico de la cuenca del río Elqui, haciéndose necesario indagar su utilización en el sector.

## 2. Aluminio

Al igual que el caso anterior, para que un agua superficial califique en clase excepcional deberá tener una concentración por debajo de **0,07 mg/l**, lo que no sucede para el curso en cuestión, al que se le asignó un valor de **5 mg/l**, desplazándola hasta clase 3, que según el instructivo Conama es un agua de regular calidad:

*“Clase 3: Regular calidad. Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido”*

Quedando excluida en ésta categoría la conservación de las comunidades acuáticas

METALES NO ESENCIALES DISUELTOS		CLASE 0	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
Aluminio	mg/L	<0,07	0,09	0,1	5
Arsénico	mg/L	<0,04	0,05	0,1	0,1
Cadmio <sup>8</sup>	µg/L	<1,8	2	10	10
Estaño	µg/L	<4	5	25	50
Mercurio	µg/L	<0,04	0,05	0,05	1
Plomo <sup>8</sup>	mg/L	<0,002	0,0025	0,2	5

## 3. Plomo

Para que un agua superficial califique en clase excepcional deberá tener una concentración por debajo de **0,002 mg/l**, lo que no sucede para el curso en cuestión. En éste caso la norma propuesta asigna un valor de **0,2mg/l**, desplazándola hasta la clase 2, que según el instructivo Conama es un agua de buena calidad:

*“Clase 2: Buena calidad. Indica un agua adecuada para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva y recreativa, y para los usos comprendidos en la Clase 3.”*

Pero que nuevamente no contempla la conservación de las comunidades acuáticas.

Estos 3 parámetros arrojaron valores altos en las mediciones de situación actual llevadas a cabo durante el diagnóstico de la cuenca del río Elqui, y aparentemente fueron incorporados a la propuesta de norma como una situación estadísticamente representativa.

Sin embargo, tratándose de una medición que no tiene un seguimiento mínimo en el tiempo, es posible pensar que valores de muestra aislados como éstos no deben ser considerados como representativos del comportamiento permanente, por lo que sería positivo corroborarlos con un nuevo análisis ojalá independiente.

Por otro lado, de comprobarse la existencia de las concentraciones leídas en el anteproyecto de norma, será conveniente analizar las medidas necesarias para lograr mejorar o bajar sus niveles como lo propone la clase objetivo asignada en el anteproyecto de norma.

Esto es trabajar en llegar al valor propuesto en la clase excepcional y así contar con un curso de agua con todos los parámetros en la misma y mejor clase posible de calidad.

#### **4. Orgánicos plaguicidas: (Contaminación difusa)**

Según se desprende del estudio realizado por la Dirección general de aguas, a través de la empresa consultora CADE-IDEPE, no existe registro oficial ni independiente de monitoreo estable de este parámetro, por lo que la mejor aproximación a la carga de plaguicidas actual en los cursos de agua superficial en la cuenca del río Elqui se efectuó estimando matemáticamente los valores según las hectáreas productivas y sus calendarios de fumigación.

Concluyéndose que existe influencia de plaguicidas en las aguas superficiales y haciendo especial mención a la necesidad de realizar monitoreos especialmente de Aldicarb, Carbofurano, Trifluralina y Clorotalonil.

En resumen, no se logró obtener información de monitoreo e impacto de los compuestos activos listados en el Instructivo, por parte de algún servicio u organismo estatal.

Respecto al tramo en cuestión, el anteproyecto de norma lo clasifica como de **clase 1**, lo que implica una tolerancia a la presencia de orgánicos plaguicidas

f 100

ORGANICOS PLAGUICIDAS CLASE 0 CLASE 1 CLASE 2 CLASE 3

ORGANICOS PLAGUICIDAS	CLASE 0	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	μg/L	*	4	100
Aldicarb	μg/L	*	1	11
Aldrín <sup>6</sup>	μg/L	*	0,004	0,004
Atrazina + N-dealkyl metabolitos <sup>7</sup>	μg/L	*	1	1
Captán	μg/L	*	3	10
Carbofurano	μg/L	*	1,65	45
Clordano <sup>6</sup>	μg/L	*	0,006	0,006
Clorotalonil	μg/L	*	0,2	6
Cyanazina <sup>7</sup>	μg/L	*	0,5	0,5
Demeton <sup>7</sup>	μg/L	*	0,1	0,1
DDT <sup>6</sup>	μg/L	*	0,001	0,001
Diclofop-metil	μg/L	*	0,2	0,2
Dieldrín <sup>6</sup>	μg/L	*	0,5	0,5
Dimetoato	μg/L	*	6,2	6,2
Heptaclor <sup>6</sup>	μg/L	*	0,01	0,01
Lindano <sup>6</sup>	μg/L	*	4	4
Paratión <sup>6</sup>	μg/L	*	35	35
Pentaclorofenol <sup>6</sup>	μg/L	*	0,5	0,5
Simazina	mg/L	*	0,005	0,01
Trifluralina	μg/L	*	0,1	45

Parece claro entonces el hecho de que proponer el tramo en la **clase 1** obedece al reconocimiento y legitimación de la actual actividad agrícola existente en la zona, su proyección de permanencia en el tiempo y su influencia en el curso a través de vía aérea (Contaminación difusa) y directa (escurrimientos y lavados por eventos pluviométricos), la que CONAMA espera se mantenga dentro de los valores propuestos para esa clase (1).

*“Clase 1: Muy buena calidad. Indica un agua adecuada para la protección y conservación de las comunidades acuáticas, para el riego irrestricto y para los usos comprendidos en las Clases 2 y 3.*

Finalmente, y paralelamente al tema de proteger, conservar y mejorar la calidad del recurso hídrico en el tramo en cuestión, este parámetro debe ser seriamente considerado, monitoreado y regulado en función de la salud de los habitantes locales, pues así como existe certeza de influencia de éstos plaguicidas en el curso de agua por difusión aérea, de igual forma existe una clara percepción local de mal manejo e incluso efectos sobre personas, lo que no ha sido pertinentemente evaluado.