

**Artículo 18°** Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un compuesto o elemento, según lo establecido en el artículo siguiente, corresponderá a las autoridades competentes informar, en el programa de control, el método a utilizar teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

**Artículo 19°** La determinación de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrán efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas, teniendo en cuenta que los resultados deberán referirse a valores totales en los compuestos o elementos que corresponda.

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

Compuesto o elemento	Metodología
Aluminio	3500-AI B. Eriochrome Cyanine R Method. 3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA)
Amonio	4500-NH3 F. Phenate Method
Arsénico	3500-As B. Silver Diethylthiocarbamate Method 3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method (AA)
Cianuro	4500 CN- E. Colorimetric Method
Cloruro	4500-Cl 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 Goup.
Coliformes totales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Goup.
Conductividad Eléctrica	2510 B Laboratory Method
Cromo Total	3500-Cr B. Colorimetric Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA)
DBO <sub>5</sub>	5210 B. 5-Day Test
Dureza	2340 B. Hardness by calculation 2340 C. EDTA Titrimetric Method
Hierro	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3500 Fe-B Phenantholine Method 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) Method
Estaño	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method. 3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method
Manganeso	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method.
Molibdeno	3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method. (AA) 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) Method 3125 B. Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method
Nitrato	4110 B. Ion Chromatography with Chemical Supresion of Eluent Conductivity. 4110 C. Single-Column Ion Chromatography with Chemical Supresion of Eluent Conductivity and Conductimetric Detection
Oxígeno disuelto	4500-O G. Membrane Electrode 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
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. 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Zinc	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

2. Otras metodologías descritas en US Environmental Protection Agency, USEPA

Componente o elemento	Metodología
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
Calcio	Method 200.7 Determination of metals and trace elements in water and wastes by inductively couple plasma atomic emission spectrometry. Revision 4.4 1994

**TITULO VIII  
ENTRADA EN VIGENCIA**

**Artículo 20º** La Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bio entrarán en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial.

**ACTA REUNION  
Comité Operativo**

**Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río  
Bio Bio**

**Lugar:** Salón O'Higgins Intendencia Regional, 3º Piso, Concepción.

**Fecha:** 05 de Octubre de 2005

**1. INICIO DE LA REUNIÓN: 10:15 hrs.**

**2. ASISTENTES:**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
1. Víctor Maldonado S.	CONADI
2. Marcelino Claret M.	INIA Quilamapu
3. Paz Saavedra P.	Sernapesca.
4. Ramón Daza H.	DGA VIII Región
5. Nelson Cortes	Gobernación Marítima de Talcahuano
6. Fernando Sagredo	CONADI
7. José Luis Larroucou	SEREMI Obras Publicas
8. Francisco Díaz	DGA VIII Región
9. Víctor Romero	DGA VIII Región
10. Alberto Merino	DGA VIII Región
11. Juan Yevenes	SEREMI de Salud Bio Bio
12. Carmen Zuleta	SAG Nuble
13. Claudio Pérez	CONAMA Bio Bio
14. Rodrigo Martínez	CONAMA Bio Bio

**3. DESARROLLO DE LA REUNIÓN**

- Claudio Pérez; saludo inicial e introducción.
- Rodrigo Martínez; Lectura del acta anterior.
- Ramón Daza; Indica que tiene algunas observaciones a la lectura del acta, pero en honor al tiempo, realizara estas correcciones por vía e-mail.
- Señala además, que él viene en representación del SEREMI de Obras Publicas Sr. José Luis Larroucou.
- Claudio Pérez; Señala que se debe recordar el acuerdo tomado en una reunión anterior, donde se estipulo la extrapolación de los datos para el primer tramo de la naciente del río bio bio, que no cuenta con datos de monitoreos.
- Ramón Daza; Señala que esos datos ya fueron incorporados en el borrador del anteproyecto de norma.
- Francisco Díaz; comienza con la revisión de los parámetros que se encuentran pendientes.
- Conductividad Eléctrica; Se deberá revisar el nombre, de acuerdo a lo acordado de incorporar un paréntesis señalando que se mide Conductividad especifica a 25 °C
- Sólidos Suspendidos; Se indica que no se incluyeron los valores de primavera, por existir muy pocos datos y muy dispares.
- Se acuerda dejar las 4 estaciones y completar la data que falta.
- Nitritos; Se reviso el tramo BT-TR-/2 y el valor queda en 0,06
- Cobre; Se revisara nuevamente los datos y el limite de detección.

- Cromo; Se acuerda dejar los valores en 8 que es clase excepcional, ya que los valores medidos están bajo el límite de detección.
- Sub Cuencas
- Cobre; se revisará el límite de detección.
- Cromo; Se dejan los valores en 8, que es clase excepcional, por estar los valores bajo el límite de detección.
- Aluminio; Se corrigió el valor pendiente, y los valores bajaron por existir algunas mediciones muy elevadas, se acuerda dejar los valores corregidos.
- Mercurio; Se corrigió el tramo TA-TR-10 y queda como 0,06.
- Claudio Pérez; indica que se están realizando las gestiones para obtener el compromiso del Programa de Monitoreo del Río Bio bio, para que ellos sigan monitoreando.
- Claudio Pérez; Comienza a revisar la propuesta de los monitoreos biológicos entregada en papel.
- Paz Saavedra; consulta por la época del año en que se realizarán los monitoreos y su frecuencia.
- Claudio Pérez; Aclara que se realizara solo un monitoreo al año, y se realizará en época estival.
- Claudio Pérez; Indica que la idea es monitorear estos parámetros y que sus resultados se tengan en cuenta para efectos de revisión de la norma y que además sirvan como herramienta complementaria a los monitoreos físico – químicos. Además, se señala que la revisión de estos parámetros se realizara cada 2 años.
- Propuesta: incorporar los monitoreos biológicos como referencia, indicando además, que el valor aproximado de estos monitoreos es de 15.000.000 de pesos y que CONAMA esta buscando el financiamiento para efectuar estos monitoreos.
- Ramon Daza; Señala que si bien se tiene una base de datos de 15 años, no se tiene a la vista, referente a la tabla 1 entregada, consulta si se monitorearán estos parámetros en los lagos. Y señala que se necesita mayor detalle de la información para decidir.
- Claudio Pérez; se compromete a enviar mas información dentro de la semana.
- Ramón Daza; indica que no se ha recibido observaciones al texto y solicita se acuerde un plazo límite para recibir observaciones. Solicita además, definir una metodología de presentación del anteproyecto al comité ampliado.
- Se acuerda reunir al Comité Ampliado el próximo día Miércoles 12 de octubre a las 10:00 hrs, para presentar el anteproyecto terminado y otorgarles un plazo para sus observaciones.
- Se acuerda recibir observaciones al texto solo hasta el día jueves 6 de octubre.
- CONADI; Hace entrega de algunas observaciones por escrito.
- Claudio Pérez; se refiere a la incorporación de nuevos parámetros que no están incorporados en el listado oficial como son: DQO, AOX, Fósforo Total y Nitrógeno Total.
- Marcelino Claret; solicita incorporar el color verdadero, ya que existen datos del EULA, y este parámetro se encuentra dentro de los que se pueden normar solo que con otro nombre (color aparente).
- Se acuerda incorporar el color verdadero por el color aparente, DGA incorporará este parámetro.
- Se acuerda analizar y revisar la data de estos nuevos parámetros.
- Ramón Daza; Consulta cuando se tendrán analizados estos datos.
- Claudio Pérez; Estos parámetros estarán listos para definirlos en la próxima reunión que será el martes 11 de octubre a las 15:00 horas en un salón por definir.

**4. ACUERDOS TOMADOS:**

- Se acuerda reunir al Comité Ampliado el día Miércoles 12 de octubre a las 10:00 hrs, para presentar el anteproyecto terminado y otorgarles un plazo para sus observaciones.
- Se acuerda recibir observaciones al texto sólo hasta el día jueves 6 de octubre.
- Se acuerda incorporar el color verdadero por el color aparente, DGA incorporará este parámetro.
- Se acuerda analizar y revisar la data de estos nuevos parámetros.

**5. TERMINO DE LA REUNIÓN:** Termina la reunión siendo las 13:15 horas.

**6. PRÓXIMA REUNIÓN:** Martes 11 de octubre, a las 15:00 hrs., salón por confirmar.

*GOF/CPR/RMM/rmm*



**GOBIERNO DE CHILE**  
**COMISION NACIONAL**  
**DEL MEDIO AMBIENTE**

Reunión Comité Operativo  
 Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bio Bio

Concepción, 5 de Octubre del 2005

Nombre	Institución	Teléfono	Mail	Firma
1. FRANCESCO DIAZ F.	D.G.A. - VIII REGION	8522771	francesco.diaz@macht.gov.cl	
2. Alberto Moring	DGA VIII Region	852275	Alberto.moring@macht.gov.cl	
3. VICTOR RAMON R.	AG. A.	852272	victor.ramon@macht.gov.cl	
4. Ramon Oscar Hurtado	Division General de Aguas	041-523610	ramon.oscar@macht.gov.cl	
5. Jose Luis Hernandez	Comuni del PP Region del Bio Bio	09-828183	Representado por Ramon Oscar	
6. JUAN YGENTES GONZALEZ	SEREMI SAUND - BIO - BIO	8235016	ygentes@saund.gov.cl	
7. CARMEN ZULETA M.	GRAB - CHILAN	222530	carmen.zuleta@saund.gov.cl	
8. Fernando Saez Caceres	CONADI - VVI	611036	fsaez@conadi.gov.cl	
9. Victor Maldonado Sutilua	COMARI	61036	vmsutilua@comari.gov.cl	
10. Gerardo Carrasco	ZMA - CURAMANU	42-209534	mcarrasco@zma.gov.cl	
11. Paz Saavedra Pinto	Servapasa VIII	41-500832	psaavedra@servapasa.cl	
12. NELSON CORTES NATANALA	GOB. MARIUTIMA TMO	41-266108	ncortes@direcmar.cl	
13. Claudio Ruiz Kudolph	CONAMA Bio Bio			
14. Domingo Martinez				
15.				



Carta Nº 196 / 2005

Concepción, - 6 OCT. 2005

Señores (as)  
Convocados a Comité Ampliado  
Presente

De mi consideración:

Por medio de la presente, se invita a los miembros del comité Ampliado de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío Bío, a una reunión de trabajo a realizarse el día **Miércoles 12 de Octubre de 2005 a las 10:00 hrs. en el Salón Puyehue del Hotel Diego de Almagro**, ubicado en Chacabuco 156, Concepción.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



*[Handwritten signature]*  
**PATRICIA HORMAZÁBAL CANALES**  
Directora Regional (S)  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

PHC/CPR/RMM/cpr

COMITÉ AMPLIADO

379

DISTRIBUCION :

1 Sr. Hernán Cuadro	Asesor Ambiental	Colbún S.A.
2 Sr. Fernando Jiménez Larrain	Rector	Universidad Católica de la Ssma. Concepción
3 Sr. Sergio Lavanchy Merino	Rector	Universidad de Concepción
4 Sr. Oscar Parra	Director	Centro Eula, U. de Concepción
5 Sr. Rodrigo López Rubke	Director Regional	Codeff
6 Sr. Luis Sandoval Rivera	Director Programa	Medio Ambiente y Sociedad, PROMAS
7 Sr. Hugo Troncoso León	Presidente	Coordinadora de Acción Ciudadana por el M. A.
8 Sr. Agustín Infante Lira	Director Regional	CET - Centro de Educación y Tecnología
9 Sr. Jaime Lira Rosas	Director Regional	Agraria Sur
10 Sr. Axiel Wilhelm Bavestrello	Presidente	Asociación Canalistas con el Bío Bío Sur.
11 Sr. Isaac Araneda	Presidente	Canalistas Bío Bío Norte
12 Sr. Gastón Meynet Stagno	Presidente	Asociación Canalistas Canal Bío Bío Negrete
13 Sr. Hernán Ortiz Carrasco	Presidente	Asociación Canalistas Canal Laja
14 Sr. Héctor Sanhueza	Gerente Administrador	Asociación Canalistas Canal Laja
15 Sr. Luis Felipe Moncada	Director	ASIPES
16 Sr. Emilio Uribe Coloma	Gerente Regional	CORMA
17 Sr. Francisco Zattera	Gerente	BIOLECHE
18 Sr. Sergio Colbín Trucco	Gerente General	CMPC Celulosa S.A.
19 Sr. José Luis Arraña Urzúa	Gerente General	ESSBIO S.A.
20 Sr. Mario Seguel Santana	Gerente General	Cía. Siderúrgica Huachipato S.A.
21 Sr. Jorge Yáber Tacchini	Gerente General	Gacel S.A.
22 Sr. Alfonso Yáñez Macías	Gerente	ENAP Refinerías Bío Bío
23 Sr. Gustavo Dorhiac Silva	Gerente Zonal	IANSAGRO S.A.
24 Sr. Claudio Iglesias Guillard	Gerente	Generación ENDESA S.A.
Sr. Andrés Larrain Marchant	Gerente General	Industrias Forestales S.A.
Sr. Rodrigo Hermosilla Jarpa	Gerente	Forestal MININCO S.A.
27 Sr. Juan Miguel Ovalle Garcés	Presidente	ASPROCER
28 Sr. Jaime Peña Araya	Presidente	Cámara Chilena de la Construcción y del Comercio
29 Sr. Carlos Germany Germany	Gerente de Planta	Norske Skog Bío Bío
30 Sr. Daniel Iralra Sagredo	Alcalde	I. Municipalidad de Santa Bárbara
31 Sr. Francisco Jara Salgado	Alcalde	I. Municipalidad de Mulchén
32 Sr. Félix Vita Manquepi	Alcalde	I. Municipalidad de Alto Bío Bío
33 Sr. Gerardo Montes Cisternas	Alcalde	I. Municipalidad de Nacimiento
34 Sr. Edwin Von Jestschyk Cruz	Alcalde	I. Municipalidad de Negrete
35 Sr. Joel Rosales Guzmán	Alcalde	I. Municipalidad de Los Angeles
36 Sr. José Pinto Albornoz	Alcalde	I. Municipalidad de Laja
37 Sr. Claudio Solar Jara	Alcalde	I. Municipalidad de Antuco
38 Sr. Jaime Veloso Jara	Alcalde	I. Municipalidad de Tucapel
Sr. Angel castro Medina	Alcalde	I. Municipalidad de Santa Juana
40 Sr. Renato Galán Oróstica	Alcalde	I. Municipalidad de Hualqui
41 Sr. Tomás Solís Nova	Alcalde	I. Municipalidad de Chiguayante
42 Sra. Jacqueline Van Rysseberghe H.	Alcaldesa	I. Municipalidad de Concepción
43 Sr. Marcelo Rivera Arancibia	Alcalde	I. Municipalidad de Hualpén
44 Sr. Jaime Soto Figueroa	Alcalde	I. Municipalidad de San Pedro de la Paz
Sr. Raúl Betancourt Ayala	Alcalde	I. Municipalidad de Yumbel
Sr. Hasan Sabag Castillo	Alcalde	I. Municipalidad de Cabrero
47 Sr. Ramón Rioseco Guajardo	Alcalde	I. Municipalidad de Quilléco
48 Sr. Luis Cárdenas	Alcalde	I. Municipalidad de Yungay



**X Región de la Araucanía**

380

Claudio Sandoval  
 Luis Peralta  
 Omar Tapia  
 Emilio Guerra B.  
 Lucia Montaner  
 Manuel Riesco  
 Juan Pablo Peña Puig  
 Patricia Herrera  
 Héctor Muñoz  
 José Miguel García  
 Hugo Navarrete  
 Raúl Reyes Motrán  
 Obdulio Valdebenito Burgos  
 Leopoldo Rosales Neira  
 Jeraldo Padilla Etter  
 Ramón Vilches Alvarez  
 Luis Alvarez Valenzuela  
 Guillermo Vásquez Beroiza  
 Edgardo Sierra Neira  
 Manuel Sobera Gutiérrez  
 Sergio Bravo Escobar  
 Mónica Jiménez de la Jara

Director  
 Director  
 Gerente  
 Gerente  
 Gerente  
 Presidente  
 Secretaria Ejecutiva  
 Gerente Regional  
 Presidente  
 Director Regional  
 Alcalde  
 Alcalde  
 Alcalde  
 Alcalde  
 Alcalde  
 Alcalde  
 Alcalde  
 Alcalde  
 Alcalde  
 Vice-Rector  
 Rector  
 Rectora

SEPADE (Serv. Evangélico para el Desarrollo)  
 CDS (Centro Desarrollo Sustentable )  
 ASIMCA (Asoc. De Industriales de Malleco y Cautín)  
 CORMA  
 Cámara de Comercio  
 SOFO  
 Cámara Chilena de la Construcción  
 AMRA  
 Aguas Araucanía S.A.  
 Corporación de Desarrollo Productivo de la Araucanía  
 PROCHILE  
 I. Municipalidad de Curacautín  
 I. Municipalidad de Angol  
 I. Municipalidad de Collipulli  
 I. Municipalidad de Ercilla  
 I. Municipalidad de Los Sauces  
 I. Municipalidad de Traiguén  
 I. Municipalidad de Lonquimay  
 I. Municipalidad de Renaico  
 Universidad Arturo Prat  
 Universidad de la Frontera  
 Universidad Católica de Temuco

Dirección Regional  
 Dirección Regional  
 Expediente Norma

CONAMA  
 CONAMA

VIII Región del Bío Bío  
 IX Región de la Araucanía



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

ORD. N°: 673 / 2005

381

ANT.: Of. Ord. N° 652 / 2005, de fecha  
03 de Octubre del 2005.

MAT.: Invita a reunión de trabajo a  
Comité Operativo de Norma  
Secundaria de Calidad Ambiental  
para la Protección de las Aguas  
del Río Bío Bío.

Concepción, 06 de Octubre de 2005

De : Patricia Hormazábal Canales  
Directora Regional (S) Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

A : Según Distribución

Por medio de la presente y de acuerdo a lo acordado en la reunión de Comité Operativo realizada el Miércoles 05 de Octubre, se reitera la invitación a participar en las sesiones de trabajo programadas de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío: Bío.

Estas reuniones se realizarán día **Martes 11 de Octubre de 2005 a las 15:00 hrs.** en el **Salón Bio Bío de la Dirección Regional de CONAMA** y el día **Miércoles 12 de Octubre** (reunión Comité Operativo y Ampliado) en el **Salón Puyehue del Hotel Diego de Almagro** a partir de la 10:00 hrs.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



*Patricia Hormazábal Canales*  
PATRICIA HORMAZÁBAL CANALES  
Directora Regional (S)  
Comisión Regional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

PHC/CPR/RMM/cpr

## COMITÉ OPERATIVO

382

### DISTRIBUCION :

Sr. Juan Eduardo Saldívia Medina	Superintendente	SISS
Sr. Rolando Nuñez Herrera	Secret. Ejecutivo	comisión Nacional de Riego.
Sr. Luis Sánchez Castellón	Secret. Ejecutivo	Comisión Nacional de Energía
Sr. Felipe Sandoval Pretch	Subsecretario	Subsecretaría de Pesca
Sr. José Luis Larroucau R.	SEREMI	Obras Públicas VIII Región
Sra. Yasmín Balboa	SEREMI	Obras Públicas IX Región
Sr. Andrés Castillo Candia	SEREMI	Agricultura VIII Región
Sr. David Jouannet	SEREMI	Agricultura IX Región
Sr. Aldo Ramaciotti F.	SEREMI	Vivienda y Urbanismo VIII Región
Sr. Héctor Ramírez Figueroa	SEREMI	Vivienda y Urbanismo IX Región
Sr. José Miguel Ibar Rojas	SEREMI	Planificación y Cooperación VIII Región
Sr. Eduardo Abdala	SEREMI	Planificación y Cooperación IX Región
Sr. Claudio Elgueta Salinas	SEREMI	Economía VIII Región
Sr. Jerónimo Molina	SEREMI (S)	Economía y Minería IX Región
Sr. José Luis Díaz Lagos	SEREMI	Minería VIII Región
Sra. María Luz Gajardo	SEREMI	Bienes Nacionales VIII Región
Sr. Daniel Ancán Morales	SEREMI	Bienes Nacionales IX Región
Sr. Jorge Ramos Vargas	SEREMI	de Salud VIII Región
Sr. César Torres Alvial	SEREMI	de Salud IX Región
Sr. Ricardo Böke Friederichs	Capitán de Navío	Gobernación Marítimo de Talcahuano
Sr. Ramón Daza Hurtado	Director Regional	Aguas VIII Región
Sr. Marco Saavedra	Director Regional	Aguas IX Región
Sr. Sergio Valdés Valenzuela	Director Regional	CONAF VIII Región
Sr. Alejandro Blamey	Dirección Regional	CONAF IX Región
Sr. Manuel Godoy Irarrazabal	Director Regional	Obras Hidráulicas VIII Región
Sr. Luis Muñoz Arévalo	Director Regional	Obras Hidráulicas IX Región
Sr. Jaime Peña Cabezón	Dirección Regional	SAG VIII Región
Sr. Alberto Höfer Meyer	Director Regional	SAG IX Región
Sr. Jorge Antonio Toro Da'Ponte	Director Regional	de Pesca VIII Región
Sr. José Contreras Vergara	Director Regional	de Pesca IX Región
Sr. Jaime Neira Rojas	Director	Servicio de Salud Araucanía Norte
Sr. Néstor E. Irribarra Espinoza	Director	Servicio de Salud Bío Bío
Sr. Jaime Sepúlveda Cisternas	Director	Servicio de Salud Concepción
Sr. Jorge Ramos Vargas	Director	Servicio de Salud Talcahuano
Sr. Patricio Leiva Urzúa	Dirección Regional	Serv. Nacional de Geología, Zona Sur
Sra. Javiera Montes Cruz	Directora Regional	Turismo VIII Región
Sr. Sebastián Raby Guarda	Director Regional	Turismo IX Región
Sr. Rubén Quilapi Cabrapan	Sub Director	Nacional Sur CONADI
Sr. José Luis Loncuñir Gonzalez	Director Regional	CONADI VIII Región
Sr. Luis de Ferari Fontecilla	Jefe Area Gestión	Forestal Mininco S.A.

### C.C.

Dirección Ejecutiva	CONAMA	
Dpto. Jurídico	CONAMA	
Dpto. Control de la Contaminación	CONAMA	
Dirección Regional	CONAMA	VIII Región
Dirección Regional	CONAMA	IX Región de la Araucanía
Expediente Norma		

**ACTA REUNION**  
**Comité Operativo**  
**Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las**  
**Aguas del Río Bio Bio**

**Lugar:** Oficina CONAMA, Salón Bio Bio, Concepción.

**Fecha:** 11 de Octubre de 2005

**1. INICIO DE LA REUNIÓN: 15:15 hrs.**

**2. ASISTENTES:**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
1. Marcelino Claret M.	INIA Quilamapu
2. Rafael Pincheira.	SAG Bio Bio.
3. Angel Centron Lara	SAG Temuco
4. Rodrigo Palma	SAG Temuco
5. Alvaro Pinochet Flores	SEREMI Agricultura VIII Región
6. Paz Saavedra P.	Sernapesca.
7. Ramón Daza H.	DGA VIII Región
8. Guillermo Silva	SEREMI del Minvu VIII Región
9. José Luis Larroucou	SEREMI Obras Publicas
10. Francisco Djaz	DGA VIII Región
11. Víctor Romero	DGA VIII Región
12. Alberto Merino	DGA VIII Región
13. Miguel Angel Visbal	DOH MOP
14. Patricia González	SEREMI Salud VIII Región
15. Rodrigo Martínez	CONAMA Bio Bio
16. Carmen Zuleta	SAG Ñuble
17. Claudio Perez	CONAMA Bio Bio

**3. DESARROLLO DE LA REUNIÓN**

- Claudio Pérez; saludo inicial e introducción.
- Rodrigo Martínez; Lectura del acta anterior.
- Claudio Pérez; Informa de la disponibilidad de mayor plazo, debido a que los anteproyectos de norma serían publicados el 15 de Noviembre de 2005. Además informa que a nivel central, se revisarán todos los anteproyectos de manera que no existan grandes diferencias en los textos (definiciones y otros) de las diferentes normas secundarias de todo el País.
- Alberto Merino; Consulta si se enviará este texto unificado.
- Claudio Pérez; indica que la CONAMA Bio Bio, en su condición de coordinadora de la norma, incorporará estas modificaciones a los textos en el borrador existente.
- Rafael Pincheira; Consulta si se recibieron las observaciones al texto formuladas por Ana María Silva.

- Claudio Pérez; Se refiere a la forma en que se incorporaran los monitoreos biológicos en el texto del anteproyecto de norma, basándose en el documento entregado al inicio de la reunión.
- Rodrigo Palma; Señala que se deberá indicar en el texto si los Salmonideos son Asilvestrados o Introducidos.
- Claudio Pérez; Aclara que está establecido que son introducidos.
- Rodrigo Palma; Consulta por que no se incorporan los estudios toxicológicos, indicando que la toxicología está normada, por lo que puede ser incorporada.
- Claudio Pérez; Aclara porque no se incluyó la toxicología, indicando que lo que se quiere lograr es introducir un monitoreo biológico básico como un primer paso, ya que esta sería la primera norma en Chile que incluye este tipo de monitoreos.
- Rodrigo Palma; Señala que revisará lo referente a las familias, ya que le genera dudas este planteamiento por trabajar sólo con un nivel taxonómico.
- Rafael Pincheira; Señala que las propuestas de carácter técnico debieran ser auditadas por algún grupo externo, más experimentado.
- Claudio Pérez; Señala que la propuesta de monitoreos biológicos presentada por el Centro EULA, fue planteada considerando índices sencillos de verificar considerando los costos y que pueda ser realizada por cualquier empresa y no sólo por el EULA.
- Ramón Daza; Señala que envió la propuesta de monitoreos biológicos a Santiago para que la revisarán y por el momento no han tenido respuesta.
- Claudio Pérez; Muestra la data que existe de los parámetros nuevos que se desean incorporar al anteproyecto de norma.
- Carmen Zuleta; Solicita se revisen nuevamente todos los parámetros acordados, ya que considera que son demasiado permisibles y que estarían en contra del objetivo principal de la norma, debido a que se podría empeorar la calidad de las aguas.
- Víctor Romero; Sugiere no revisar todos los parámetros y continuar con la revisión de los datos que se tenían pendientes.
- Claudio Pérez; Muestra la diferencia que existe en el percentil 66, del peor periodo estacional y el per 66 calculado utilizando toda la data.
- Marcelino Claret; Indica que se está entregando una nueva información que no se había tenido a la vista al momento de fijar los parámetros, señala además, que lo que se busca es generar una buena normativa y que si se tienen nuevos antecedentes, estos debieran ser revisados.
- Alvaro Pinochet; Señala que si se tienen nuevos antecedentes, estos deben ser revisados.
- Víctor Romero; Sugiere que se utilice sólo una metodología de cálculo para el percentil 66.
- Ramón Daza; Señala que si existen antecedentes para cambiar los parámetros fijados, esto se debe realizar. Pero no entiende porque se está volviendo atrás y que además, se incorpora una incertidumbre con la calidad actual, por la metodología de cálculo utilizada, ya que no se muestran todos los argumentos. Además, señala que se debe tener en cuenta que hay parámetros que se encuentran en forma natural en el río.
- Rafael Pincheira; propone revisar sólo los valores conflictivos.
- Marcelino Claret; Sugiere revisar la data completa, ya que la decisión de los parámetros se tomó sin tener toda la información a la vista.
- Víctor Romero; Señala que se trabajó de esta forma porque así se acordó y que no es posible mezclar las metodológicas.
- Alvaro Pinochet; Se debe definir cual es la mejor metodología, teniendo todos los datos a la vista, sin importar lo que se hubiese acordado anteriormente.

- Carmen Zuleta; Señala que no se tiene la información para repasar los parámetros, y que no se pueden dejar los parámetros en los límites de detección.
- Claudio Pérez; Comienza con la revisión de los datos para los nuevos parámetros.
- Francisco Díaz; Señala que no se están considerando los valores de otoño.
- Víctor Romero; Señala que es trascendental definir primero la metodología a utilizar, porque insiste en que no se pueden mezclar.
- Marcelino Claret; Consulta cual es el problema de dejar los valores en un límite mas bajo.
- Claudio Pérez; Señala lo que mostrara en la reunión del comité ampliado, donde se incluye: Propuesta de los parámetros biológicos a incorporar en el anteproyecto de norma, presentación de los nuevos parámetros que se está estudiando incorporar, sin valores y la presentación que realizará CMPC Celulosa;
- Ramon Daza; Señala que esta de acuerdo con lo anteriormente planteado y recibir la propuesta de CMPC.
- Se acuerda no mostrar la tabla de parámetros al Comité Ampliado.
- Se acuerda no normar el pentaclorofenol, pero sí monitorearlo.
- Rodrigo Palma; Señala que es importante incorporar un plazo para realizar la relación entre los monitoreos biológicos y los parámetros físico químicos. Él se compromete a revisar estos y a hacer una propuesta.
- Se acuerda revisar todos los parámetros para definir la metodología a utilizar.

#### **4. ACUERDOS TOMADOS**

- Se acuerda no mostrar la tabla de parámetros al Comité Ampliado.
- Se acuerda no normar el pentaclorofenol, pero sí monitorearlo.
- Se acuerda revisar todos los parámetros para definir la metodología a utilizar.

**5. Terminó de la Reunión:** Termina la reunión siendo las 18:20 horas.

**6. Proxima Reunión.** Lunes 17 de Octubre, a las 15:00 hrs., salón por confirmar.

**CPR/RMM/rmm**

33

33

Reunión de Comité Operativo

Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bio Bio.

Salón Bio Bio, Dirección Regional CONAMA Bio Bio

Martes 11 de Octubre de 2005

Nombre	Institución	Teléfono	e-mail
1 FRANCISCO DIAZ FUENZALIDA	SGA - VIII REGION	8522771	francisco.diaz@mgpff.gob.cl
2 CARMEN ZULETA MARIN	SAG - VIII REGION	222630	carmen.zuleta@mgpff.gob.cl
3 David Pincheira Jorjato	SAT - La Araucanía	322377	pincheira.david@sat.gob.cl
4 Antonia Querañán Hurtado	SEA - VIII Region	523610	antonio.querañan@sea.gob.cl
5 José Larraín	Bereoni OO.PP VIII R.	09-8228183	representante@presidencia.gob.cl
6 ANGEL DENTON LARIN	SAG - IX REGION	45-271846	ANGEL.DENTON@SAG.GOB.CL
7 RODRIGO PALMA	SAG - XI REGION	45-271876	rodrigo.palma@mgpff.gob.cl
8 ALVARO PILOCHET FEONES	S.R.D. AGRICULTURA VIII	41-227201	alvaro.pilochet@minagric.gob.cl
9 MARIANO CLAROS P.	INIA-COQUIMBO	42-209534	mclaros@inia.cl
10 VICTOR ANTONIO RAMIREZ	A.G.A	852272	Victor.Ramirez@mgpff.gob.cl
11 MIGUEL ANGEL VISBAL	D.O.H - MOP	852125	miguel.visbal@mgpff.gob.cl
12 PAZ A. SANCHEZ PINTO	Servapasa Región BioBio	500832	servapasa@servapasa.cl
13 ULIBERTO MORALES MORALES	DGA - VIII Region	852275	uliberto.mora@mgpff.gob.cl
14 PATRICIA CONCEPCIÓN RIVERA	SERN Salud	227044	pattyg@salud.gob.cl
15 CARLOS MONTECINO RIVERA	SERN - MA NUN	234078	carlos.monte@minun.cl
16 RODRIGO MARTÍNEZ MORA	CONAMA Bio Bio	791750	rodrigo.martinez@conama.cl
17 CLAUDIO FÓRZ BUDOLPH	CONAMA BioBio	791765	claudio.forz@conama.cl
18			

**ACTA REUNION**  
**Comité Operativo**  
**Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las**  
**Aguas del Río Bio Bio**

**Lugar:** Salón Puyehue, Hotel Diego de Almagro, Concepción.

**Fecha:** 12 de Octubre de 2005

**1. INICIO DE LA REUNIÓN: 10:15 hrs.**

**2. ASISTENTES:**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
1. Pedro Navarrete	CMPC Celulosa
2. Luis Vernier	INFORSA
3. Fernando Rioseco	CMPC Celulosa
4. Nelson Cortes	Gobernación Marítima de Talcahuano
5. Paz Saavedra P.	Sernapesca.
6. Aribal Pacheco	INFORSA
7. Borja Urruticoechea	I. Municipalidad de los Angeles
8. Claudio Valdovinos	Centro EULA
9. Evelyn Habit	Centro EULA
10. Luis Tamin	ENDESA
11. Juan Vallejos	Asc. Canalistas Biobio Negrete.
12. Fernando Diaz	Enap Refinería Biobio
13. Guillermo Silva	SRM- MINVU Región del Biobio
14. Eduardo Salamanca	I. Municipalidad de Concepción
15. Verónica Wöhlk	I. Municipalidad de Yumbel
16. Miguel Visbal	DOH-MOP Región del Biobio
17. Nelson Olivera	SRM Agricultura
18. Pablo Verdugo	CONAMA Araucanía
19. Claudio Pérez	CONAMA Biobio
20. Rodrigo Martínez	CONAMA Biobio

**3. DESARROLLO DE LA REUNIÓN**

- Claudio Pérez; saludo inicial e introducción, y se refiere a los temas a tratar que son:  
 Los Plazos legales para la dictación del anteproyecto de norma.  
 Los textos que se incluirán en el anteproyecto.  
 Las incorporaciones de los Monitoreos Biológicos en el anteproyecto.
- Fernando Rioseco; Consulta por los plazos legales, en que etapa nos encontramos.
- Claudio Pérez; Informa que se analizó la situación por los abogados de la Dirección ejecutiva de CONAMA y se acordó que no era conveniente publicar el anteproyecto de norma en las condiciones en que se encuentra hoy.
- Fernando Rioseco: Consulta que como el anteproyecto no estaba listo en las fechas correspondientes, es imputable el anteproyecto.
- Pedro Navarrete; Consulta si se va a mostrar el texto del anteproyecto.
- Claudio Pérez; Informa que se prefiere esperar a tener todo el texto listo y concensuado antes de entregarlo.



- Borja Urruticoechea; Consulta que mecanismos gatillan una revisión anticipada de la norma.
- Nelson Cortes; Consulta si los monitoreos biológicos pueden gatillar una revisión anticipada de la norma.
- Fernando Rioseco; Consulta si los tramos a monitorear para el Monitoreo Biológico, son los definitivos o pueden ser modificados, ya que no son concordantes con los tramos de la DGA.
- Claudio Pérez; Informa que no pueden ser modificados, ya que son cosas independientes los monitoreos biológicos de los físico - químicos.
- Fernando Rioseco; Consulta por que no se hacen coincidir los tramos, ya que no es lógico que se monitoree en tramos distintos y por otra parte, consulta que para que se monitorearán los parámetros biológicos si no van a ser normados.
- Claudio Pérez; informa que el monitoreo biológico se utilizara como referencia en caso que se detecten anomalías en los parámetros físico químicos.
- Pedro Navarrete; consulta si se tendrán ejemplos de cálculos para estos monitoreos, indicando que es necesario que se entreguen los datos que impulsaron los valores asignados.
- Claudio Pérez; Señala cuales serán los nuevos parámetros que se incorporarán al anteproyecto de norma, y que no están incluidos en la guía CONAMA, estos son:  
DQO; Nitrógeno Total; Fósforo Total,

#### 4. ACUERDOS TOMADOS

- Revisar y corregir los parámetros que quedaron pendientes en el ítem anterior.
- Citar a reunión de Comité Ampliado para el próximo Martes 8 de Noviembre del 2005.

5. **Término de la Reunión:** Termina la reunión siendo las 17:00 horas.

6. **Próxima Reunión.** Jueves 3 de Noviembre, a las 15:00 hrs., Salón SEREMI de Agricultura.

**CPR/RMM/rmm**

Reunión de Comité Ampliado

Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bio Bio.

Salón Puyehue del Hotel Diego de Almagro

Miércoles 12 de Octubre de 2005

Nombre	Institución	Teléfono	e-mail
P. Navarrete	CNPC Celubra	09-8370564	pravarrete@celubra.compc.cl
Luis Vernier B.	Inforsa	09-8856282	lvernier@inforsa.cl
Fernando Biosca Jch	Inforsa Celubra	(2) 4712629	friosca@compc.celubra.cl
Paz A. Saavedra Pinto	Servicio Regional Bio Bio	500833	psaavedra@servbio.cl
Nelson Cortés Matanilo	Bob. Marina TAND	266108	ncortes@directora.cl
Arnival Pacheco U.	INFORSA	43-631300	apacheco@inforsa.compc.cl
Borga, Bruna Pacheco	Muni. Pto. Alegre	43-409482	FUBRUT@ptoa.cl
CCARLOS URRUTU	CENIAEUA	204044	cuarrutu@votec.cl
EVERY N HABIT	CENIOEUA	204003	ehabit@votec.cl
Juhy Tamayo	ENDESA	43-323976	loto@andara.cl
Juan Vallejo C	Asoc. Campesinos 8030 Negre	43-511432	jvallejoscarle@terra.cl
Fernando Díaz A	ENAP ROTUNDIA BIOBIO	41-506443	fernand@enaprotundia.cl
Guillermo Silva Lioen	SPAM-MINVU Reg. de B. B.	234048	gsilva@minvuu.cl
Eduardo Salazar T.	Municipalidad de Concepción	266582	esalazar@concepcion.cl
Verónica Wolk P.	Municipalidad de Yumbel	043-431449	vwolk@yumbel.cl
Miguel A. Visbal	DOT - MOP	852125	miguel.visbal@mopff.gov.cl
Nelson Olivares	Servicio Previsional	222201	nelson@servipre.cl
José Verdugo Verdugo	CONAMA ARAUCANA	(41) 238211	VERDUGO@CONAMA-CL

23 82 00  
Avenida 19

M. Homeno dy. g. e. canama. cl. 23 82 00

23

20

19	CLAUDIO PEREZ P	CONAMA BIODIN	BAPS	cpcc. @ conama. d.
20	RODRIGO MARTINEZ MOYA	CONAMA BIODIN	BAPS	rmarketing. @ conama. ec
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				



CONCEPCION, 12 de octubre de 2005  
EULA DIR 796-2005

391

Señor  
**Bolívar Ruiz A.**  
Director Regional  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Lincoyán 145  
CONCEPCION

INGRESO  
FECHA: 13 OCT 2005  
TRAMITE: (1425)  
*C. Pérez*

De mi consideración:

Por la presente tengo el agrado de adjuntar documento que contiene nuestras observaciones y propuestas al Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad del Agua del Río Biobío, formulado por la Dirección General de Aguas. Nuestras observaciones están indicadas con color amarillo y las propuestas en color azul. Esperamos que las observaciones como propuestas puedan ser analizadas por el Comité Operativo y Ampliado de la Norma.

Este trabajo desarrollado por investigadores del Centro EULA, se ha efectuado con el objeto de hacer un aporte a este proceso. Esperamos seguir contribuyendo al mejoramiento de este Anteproyecto a través del Proceso de Participación Ciudadana contemplado en él.

Por último queremos hacer presente que a nuestro juicio los tiempos establecidos para el desarrollo de esta Norma no han sido suficiente considerando la cantidad de información disponible para este sistema fluvial, así como la posibilidad de hacer uso del conocimiento actual para el desarrollo de estos instrumento de gestión ambiental.

Con esta nota queremos oficializar nuestro aporte para que sea incorporado en el expediente de este proceso de dictación de norma y su posterior discusión en las instancias que correspondan.

*[Handwritten signature]*  
Dr. Oscar Barra  
Director del Centro EULA

OPB/bgsm

*"Un aporte universitario al desarrollo sustentable"*

## ANTEPROYECTO "NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES EN LA CUENCA DEL RIO BIO"

### FUNDAMENTACION

En el país se encuentra en desarrollo el proceso de generación de Normas de Calidad Secundarias de Aguas. Este proceso se enmarca dentro de los instrumentos de gestión establecidos en la Ley 19.300, Ley de Bases del Medioambiente, que permitirán el desarrollo e implementación de los planes de prevención y de descontaminación, según sea el caso.

Una Norma Secundaria de Calidad Ambiental es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medioambiente o la preservación de la naturaleza.

El procedimiento de generación de normas, tanto de emisión como de calidad, se encuentra regulado por el Decreto Supremo Nº 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, "Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión.

La Norma de Secundaria de Calidad de Aguas de la Cuenca del Río Bio Bío, fue incorporada en el Octavo Programa Priorizado de Normas, durante el año 2003, formando parte del primer grupo de normas secundarias de aguas superficiales priorizado en el país.

La Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bío debe su nombre a su cauce principal, el Río Bio Bío. Dicha cuenca hidrográfica posee la más alta concentración de habitantes en la VIII Región y en la cual radica el centro político, comercial, industrial, portuario y de comunicaciones viales. Esta cuenca hidrográfica cubre más de dos tercios de la superficie de la VIII Región del Bio Bío, aproximadamente 25 mil kilómetros cuadrados, de los cuales del orden de un tercio pertenece a la IX Región de la Araucanía.

El Río Bio Bío, principal cauce de la cuenca hidrográfica del mismo nombre, constituye la fuente primordial de agua potable para gran parte de las comunas que se ubican a lo largo de él, como son por ejemplo, de mayor a menor población: Concepción, San Pedro de la Paz, Santa Juana, Hualqui, etc. Por otra parte, una de sus subcuencas principales, la del Laja, constituye una de las más importantes fuentes de abastecimiento para algunas centrales hidroeléctricas, tales como: Abanico, El Toro, Antuco y Rucúe; además de la existencia en el propio cauce del Río Bio Bío de las Centrales Pangue y Ralco. Constituye además, el cuerpo receptor de efluentes de gran parte de establecimientos industriales y plantas de tratamiento de aguas servidas, provenientes de industrias y ciudades emplazadas en el entorno del Río Bio Bío a lo largo de su curso. En la Subcuenca del Río Bio Bío Bajo se presentan los problemas más graves de contaminación del Río Bio Bío, ya que en esta zona se concentran las mayores ciudades y actividades productivas de la cuenca.

En términos cualitativos, el agua constituye el recurso esencial para la conservación, mantención y preservación de los ecosistemas acuáticos de la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bío. Una reducción de la calidad del recurso, genera efectos negativos sobre dichos ecosistemas, por lo que es necesario recuperar o mantener la calidad de sus aguas para la conservación de dicha diversidad, no sólo por su valor intrínseco, sino también por su servicio fundamental para el ser humano.

La actividad humana ha generado riesgos para la protección y conservación del medio ambiente, así como para la preservación de la naturaleza asociada a dicho territorio. Algunas actividades humanas que han producido efectos son, entre otras, hidroelectricidad, la deforestación de las laderas, la extracción irregular de áridos, la pérdida de suelo y las fuentes puntuales y difusas que vertieron sus contenidos a los cuerpos receptores sin tratamiento durante años en la cuenca.

Sin perjuicio de lo anterior, a la fecha se encuentran en desarrollo actividades tendientes a revertir de algún modo el daño producido en el tiempo. De esta manera se está desarrollando un plan de saneamiento en toda la cuenca por parte de la empresa sanitaria y las principales actividades industriales que descargan sus aguas residuales a los cursos de agua que la conforman, debido a que se encuentran confeccionando los respectivos planes de cumplimiento del Decreto Supremo Nº 90/00 del MINSEGPRES, el cual entrará en vigencia el año 2006.

**Observaciones:** Se propone mejorar el contenido sobre la descripción de cuenca hidrográfica del Biobío, que no obstante ser breve debe contener lo fundamental que la caracterize de la mejor forma:

**Proposición:**

La Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bio debe su nombre a su cauce principal, el río Biobío, es la tercera más grande del país, después de las de los ríos Loa y Baker, y se extiende entre los 36° 45' y los 39° de latitud sur sobre un área de 24.260 km<sup>2</sup> que incluye parte de las VIII y IX regiones de Chile, conocidas como Región del Biobío y Región de la Araucanía, respectivamente. Esta área corresponde aproximadamente al 3% de la superficie continental del país, el 72% de la superficie de la cuenca está ubicada dentro de la VIII Región, mientras el restante 28% se encuentra en la IX Región. Esta cuenca hidrográfica posee la más alta concentración de habitantes en la VIII Región y en la cual radica el centro político, cultural, comercial, industrial, portuario y de comunicaciones viales.

Es una hoya andina que recoge las aguas de una extensa zona cordillerana. El Biobío desde su nacimiento en el lago Calletué recorre un curso de 380 km con una dirección SE-NO y desemboca en el lado norte del Golfo de Arauco, en el Océano Pacífico. Debido a la presencia de distintas unidades morfológicas (Cordillera de los Andes, Piedemonte andino, Valle Central o Depresión Intermedia y Cordillera de la Costa) que afectan el tipo (lluvia o nieve) y cantidad de precipitación, por efectos orográficos, los distintos tributarios y el mismo cauce principal, tienen un régimen hidrológico variable. En el Alto Biobío es nivo-pluvial. Hacia aguas abajo, por otra parte, el régimen se convierte en pluvio-nival, es decir, los mayores caudales medios son los invernales, causados por las precipitaciones asociadas a sistemas frontales, pero aun hay una influencia apreciable del pulso primaveral. En su desembocadura, el régimen es básicamente pluvial, sintiéndose apenas la influencia de los deshielos. El caudal medio anual del Biobío varía entre 30 m<sup>3</sup>/s en su nacimiento, hasta casi 1.000 m<sup>3</sup>/s en la Desembocadura. La crecida media anual en su desembocadura alcanza los 6.670 m<sup>3</sup>/s, pero se estima que podrían registrarse crecidas sobre los 17.000 m<sup>3</sup>/s al menos una vez cada cien años, en promedio.

El Río Bio Bio, principal cauce de la cuenca hidrográfica, corresponde a un recurso hídrico de uso múltiple desde su nacimiento hasta su desembocadura, estos usos son: abastecimiento de agua potable, abastecimiento de agua industrial, generación hidroeléctrica, riego, receptor de efluentes urbanos e industriales, acuicultura, recreación y turismo, extracción de aridos y conservación de la biodiversidad. Es la fuente primordial de agua potable para gran parte de las 300 comunas que se ubican a lo largo de él, como son por ejemplo, de mayor a menor población: Concepción, Hualpén, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Santa Juana, Hualqui, etc. El río representa la mayor capacidad de generación hidroeléctrica del país, con un total de 8 centrales instaladas y operando, 4 de ellas en la subcuenca del río Laja (Abanico, El Toro, Antuco y Rucúe), 2 en el río Duqueco (Mampil y Peuchen) y dos megacentrales en el curso principal (Centrales Pangue y Raico), todo o anterior con una producción total de 2500 MW. Constituye además el cuerpo receptor de los efluentes de gran parte de los establecimientos industriales, plantas de tratamiento de aguas servidas y vertidos directos, provenientes de industrias, ciudades y pueblos emplazadas o no en el entorno del Río Bio Bio o a lo largo de su curso. La principal carga industrial que evacua al río corresponde a la industria forestal de celulosa o papel, localizada desde Negrete hasta la desembocadura (3 plantas de celulosa y 3 fabricas de papel). Otro uso relevante del río corresponde al de riego con un caudal total cercano a los 220 m<sup>3</sup>/seg y con una capacidad de riego de aproximadamente 220.000 has.

En el sistema fluvial del río Biobío se distinguen en el curso principal y en sus principales afluentes o tributarios, las zonas ecológicas (mirón, transición y potamon) que son determinantes para reconocer y comprender los factores que inciden en la calidad del agua y en la distribución de la biota acuática. El Biobío es uno de los ríos que cuenta con mayor conocimiento de sus diversos componentes biológicos (fitoplacton, fitobentos, zoobentos y peces), con la mayor diversidad biológica, la cual se refleja en el eslabon final de la cadena trófica que son los peces, y que están constituidos por 17 especies nativas y 4 introducidas.

La calidad del agua actual de este recurso hídrico, es reflejo de las condiciones que impone el sistema natural (clima, geología y geomorfología), el uso del suelo de la cuenca (forestal, agrícola y urbano) y el uso múltiple del recurso agua en las diferentes subcuencas del sistema fluvial. La calidad del agua del sistema refleja en su parte superior, el comportamiento de los factores que son

influenciados por las condiciones naturales (parte cordillerana y de pie de monte) y por la presión de uso que hacen las diversas actividades humanas en toda la extensión de la cuenca, principalmente en el área de la cuenca asociada a la depresión central y a la parte baja (cordillera de la Costa y zona terminal y desemocadura) donde se concentran los principales usos industriales y urbanos.

En términos cualitativos y cuantitativos el agua constituye el recurso esencial para la conservación y preservación de los ecosistemas acuáticos de la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bio. Una reducción de la calidad y cantidad del recurso genera efectos negativos sobre dichos ecosistemas por lo que es necesario recuperar o mantener la calidad de sus aguas para la conservación de dicha diversidad, no solo por su valor intrínseco, sino también por su servicio fundamental para el ser humano.

La actividad humana ha generado riesgos para la protección y conservación del medio ambiente, así como para la preservación de la naturaleza asociada a dicho territorio. Algunas actividades humanas que han producido efectos son entre otras las intervenciones a nivel de la cuenca, cambios de usos del suelo, la deforestación de las laderas, la erosión y pérdida de suelo, la extracción irregular de aridos, cambios del régimen de caudal e interrupción del continuo fluvial para la generación hidroeléctrica y abastecimiento para riego y las fuentes difusas y puntuales que vertieron o vierten a los cuerpos receptores de la cuenca.

Sin perjuicio de lo anterior, a la fecha se encuentran en desarrollo actividades tendientes a revertir de algún modo el daño producido en el tiempo. De esta manera se está desarrollando un plan de saneamiento en toda la cuenca por parte de la empresa sanitaria y las principales actividades industriales que descargan sus aguas residuales a los cursos de agua que la conforman, debido a que se encuentran confeccionando los respectivos planes de cumplimiento del Decreto Supremo N° 90/00 del MINSEGPRES, el cual entrará en vigencia el año 2006.

En este contexto, para seguir adelante en este proceso, se hace necesario contar con una Norma Secundaria de Calidad de Aguas Continentales Superficiales en la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bio, en adelante Norma de Calidad, capaz de establecer objetivos de calidad, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Dado que las decisiones que se tomen durante el proceso de dictación de la norma en la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bio afectarán directamente a los objetivos y metas de calidad del recurso hídrico en dos regiones, bajo el principio de manejo integrado de cuencas hidrográficas (**Observación:** esto no se refleja en el presente anteproyecto), el conocimiento científico, de economía de gestión y de eficiencia, se hace necesario elaborar una normativa que integre estas regiones bajo una misma cuenca hidrográfica.

La presente Norma de Calidad tiene como objeto constituirse en un instrumento básico para el desarrollo sustentable de la cuenca hidrográfica, al establecer las condiciones en que el agua puede considerarse libre de contaminación (**Observación:** esto no está incluido en el presente anteproyecto). De esta manera, se busca prevenir el deterioro ambiental, recuperar, proteger y conservar la biodiversidad acuática y la calidad básica de las aguas continentales superficiales de la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bio.

La Norma de Calidad será un instrumento fundamental en el ejercicio de las atribuciones de fiscalización de los organismos públicos regionales con competencia ambiental. Asimismo, servirá de base para la dictación de las normas de emisión de aguas residuales futuras en la cuenca hidrográfica y para la dictación, en su caso, de los planes de prevención y de descontaminación.

#### Observaciones:

En el último párrafo de este capítulo se establece que "la norma de calidad servirá de base para la dictación de las normas de emisión de aguas residuales para cada curso o cuerpo de agua ....."

No obstante se reconozca que esto debió ser así, esto debe ser aclarado porque el Decreto Supremo SEGPRES N° 22/99, que establece la Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas superficiales, se encuentra ya promulgado. Resulta difícil compatibilizar este hecho con la afirmación precedente. Se estima que

una afirmación de esta naturaleza debió encontrarse en el texto de la Norma de Emisión ya que tiene directa relación con ella y debió haberse sometido a discusión pública en su momento. Es por ello que debe ser eliminada de este Anteproyecto.

En todo caso, no es posible que esta norma de calidad sirva de base para la dictación de normas de emisión ya que solamente permitirá clasificar los ríos y establecer el punto de referencia para las Clases de Calidad Objetivo que serán las que, en definitiva, generarán los planes de descontaminación o de prevención. Estos son los mecanismos que van a significar el ajuste de la emisión de las fuentes que aportan a la contaminación pero no la norma de calidad que esta siendo discutida.

## OBJETIVOS Y AMBITO DE APLICACIÓN

**Artículo 1º** El presente anteproyecto establece las Normas Secundarias de Calidad Ambiental de las Aguas Continentales Superficiales para la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bio en la VIII Región del Bio Bío y en la IX Región de la Araucanía.

El objetivo general del anteproyecto consiste en establecer los valores de las concentraciones y periodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

Los cauces a ser regulados en la Cuenca Hidrográfica del Bio Bío son los siguientes:

Ríos Bio Bío, Laja, Duqueco, Bureo, Renaico, Malleco, Vergara, Guaqui, Rarínco, Claro y Tavoleo.

No se aplicarán las disposiciones del presente anteproyecto a las aguas minerales, aguas subterráneas, canales de riego, a los cuerpos lacustres a depósitos naturales o artificiales, tales como lagos, lagunas y embalses

### Observaciones:

Necesidad de la división de algunos tramos de la propuesta de la DGA e inclusión de los componentes lénticos del sistema fluvial. La gestión integrada de cuenca, que la propuesta de la DGA asume como muy necesaria, debe partir reconociendo que el sistema es un "todo integrado" donde los tramos de "aguas mas lentas" (lagos y embalse) son parte de este todo que no es divisible por constituir un continuo.

En general los sistemas lénticos de otras localidades del país, que serán tratados independientemente (ej. Lago Llanquihue y Villarrica), corresponden al punto donde se recogen las aguas de una cuenca semicerrada donde ellas convergen. Para el caso de las lagunas y embalses del Biobío, estas solo forman parte de una cuenca de mucho mayor envergadura y no son el depósito final de una masa de agua, sino que son partes del flujo del sistema. Estos los clasifica en "tramos" y no en sistemas independientes.

### Proposición

Con el objeto que las áreas de vigilancia reflejen en mejor forma la realidad ambiental regional (que indica la presente norma) se sugiere dividir los tramos B-I-TR-40 y B-I-TR-72 lo anterior permitira hacer un mejor seguimiento de los efectos de los vertidos de la industria forestal y en el segundo caso un mejor seguimiento de la parte estuarina del río. La parte estuarina del río Biobío no es asimilable a los otros estuarios de la región, el río Biobío es un estuario atípico, es un estuario abierto que no conforma delta y sus características de calidad de agua son fundamentalmente condicionada aguas arriba. Por otra parte dada la relevancia que tienen los sistemas de aguas lénticas (empozadas) en la estructura y dinámica del sistema fluvial del río Biobío, se sugiere incorporar 5 tramos o áreas de vigilancia a los ya definidos por la DGA. Estos corresponden a los sistemas lénticos de los lagos Galletue, Icalma y Laja, mas los embalses Pangue y Ralco. Para estos segmentos se deben monitorear los parametros aplicados a cuerpos lacustres que considera el instructivo CONAMA. Esta sugerencia se basa en el condicionamiento que ejercen los cuerpos



Acuíferos de cabecera sobre la calidad natural de los segmentos superiores del sistema fluvial (Lagos Galletue e Icalma, ambos sistemas de aguas limpias y oligotróficas) y el Lago Laja, cuerpo lacustre fuertemente intervenido para la gestión de riego y producción hidroeléctrica con una fuerte influencia sobre los tramos superiores del río Laja. Por otra parte están los Embalses Raico y Bangue, cuyo manejo para la generación hidroeléctrica ejerce una relevante influencia en el régimen del caudal y en la calidad del agua del sistema fluvial aguas abajo de ellos y hasta su desembocadura.

## TITULO I

### DEFINICIONES

Artículo 2º Para los efectos de lo dispuesto en este anteproyecto, se entenderá por:

1. *Actividad de Acuicultura o Acuicultura:* Actividad organizada por el hombre que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos. Corresponderá a la Subsecretaría de Pesca informar sobre la existencia de zonas destinadas a la acuicultura.

#### Definiciones 1 y 14

*Actividad de Acuicultura o Acuicultura:* Actividad organizada por el hombre que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos. Corresponderá a la Subsecretaría de Pesca informar sobre la existencia de zonas destinadas a la acuicultura.

*Pesca deportiva y recreativa:* Actividad pesquera realizada por personas naturales, que tiene por objeto la captura de especies hidrobiológicas sin fines de lucro y con propósito de deporte, recreo, turismo o pasatiempo, y que se realiza con un aparejo de pesca personal apropiado para el efecto. Corresponderá al Servicio Nacional de Pesca y a la Subsecretaría de Pesca, informar sobre la existencia de zonas donde se practique en forma preferente la pesca deportiva o recreativa.

#### Observaciones:

Ambas actividades corresponden a usos prioritarios cuya práctica en determinados sectores de un río será información relevante al momento de la definición de las Clases de Calidad Objetivo que, a su vez, definirán los Planes de Prevención o Descontaminación, si corresponde, y las consecuentes restricciones hacia aguas arriba. Al igual que el caso analizado antes, la relevancia de estas definiciones hace recomendable la participación amplia de los sectores interesados.

#### Proposiciones

- a) Reemplazar el texto de la definición 1 por el siguiente:

*Acuicultura:* Actividad realizada en aguas continentales superficiales que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre. Corresponderá a la Subsecretaría de Pesca informar sobre la existencia de zonas destinadas a la acuicultura, formalizándolas a través de una Resolución fundada que se gestionará de un modo similar al de una Norma Ambiental, aplicando el procedimiento establecido en el Decreto N° 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas Ambientales.

- b) Reemplazar el texto de la definición 14 por el siguiente:

*Pesca deportiva:* Actividad realizada por personas naturales, nacionales o extranjeras, que tiene por objeto la captura de especies hidrobiológicas en aguas superficiales continentales, sin fines de lucro y con propósito de deporte, recreo, turismo o pasatiempo, y que se realiza con un aparejo de pesca personal apropiado al efecto. Corresponderá al Servicio Nacional de Pesca y a la Subsecretaría de Pesca, informar sobre la existencia de zonas donde se practique la pesca deportiva formalizándolas a través de una Resolución fundada que se gestionará de un modo similar al de una Norma Ambiental, aplicando el procedimiento establecido en el Decreto N° 93 de 1995, del

Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas Ambientales.

2. *Aguas continentales superficiales:* Son las aguas terrestres definidas en el artículo 2º del Código de Aguas como aquellas que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y que pueden ser corrientes o detenidas. Son aguas corrientes las que escurren por cauces naturales o artificiales. Son aguas detenidas las que están acumuladas en depósitos naturales o artificiales, tales como lagos, lagunas y embalses. Sin embargo, para estos efectos, no se incluyen las aguas que fluyan por cauces que no constituyan bienes nacionales de uso público, ni las aguas minerales.
3. *Area de vigilancia:* Es el cuerpo o curso de aguas superficiales continentales, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar la calidad. Dicha área corresponde a la establecida en el artículo 3º de este anteproyecto.
4. *Autoridad competente:* Corresponde a los organismos públicos señalados en el artículo 12º de este anteproyecto.
5. *Aguas minerales:* Aguas naturales que emanan de la tierra, de composición constante y que por su constitución o propiedades físico - químicas o biológicas, son susceptibles de aplicaciones terapéuticas, higiénicas o profilácticas.
6. *Calidad actual:* Es la unidad o concentración de un compuesto o elemento en el cuerpo o curso de agua continental superficial, que corresponde a la expresión objetiva de las características físico-químicas y biológicas que tiene el agua, y que esta determinada por los efectos antrópicos y naturales. Representa la situación actual y permite interpretar el estado en que se encuentran las aguas.
7. *Calidad natural:* Es el valor de la unidad o valor de la concentración de un elemento o compuesto en el cuerpo y/o curso de agua continental superficial, que corresponde a la estimación de la situación original del agua sin intervención antrópica más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Esta calidad será de conocimiento público y será determinada para el caso de las aguas superficiales continentales, por la Dirección General de Aguas y/o por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante según corresponda.

**Observaciones:**

La calidad natural de un cuerpo de agua será una referencia relevante para la gestión de esta Norma de Calidad. Es por ello que su establecimiento debe ser el resultado de la aplicación de un procedimiento que permita la participación de terceros interesados, que tenga su expresión final en un documento resolutivo de la Autoridad de tal forma que admita los recursos pertinentes. El procedimiento que la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente estipula para la generación de Normas Ambientales es el que debe ser aplicado en este caso; tratándose de materias ambientales, cuya reglamentación hoy no está establecida en las funciones de las Instituciones identificadas, la aplicación del procedimiento debe estar a cargo de la Comisión Nacional de Medio Ambiente con lo que se fortalece la participación ciudadana en materias y la pertinente transparencia.

**Proposición**

Reemplazar esta definición por la siguiente:

**Definición 7**

**Calidad natural:** Es la concentración de un contaminante en el cuerpo y/o curso de agua continental superficial, que corresponde a la situación original del agua sin intervención antrópica, más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Esta calidad será determinada por la Dirección General de Aguas o por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. Será propuesta por la Dirección General de Aguas o por la Dirección General de

Termino Marítimo y de Marina Mercante a la Comisión Nacional de Medio Ambiente que la gestionara de un modo similar a la de una Norma Ambiental aplicando el procedimiento establecido en el Decreto N° 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia Reglamento para la Dictación de Normas Ambientales.

8. *Clases de Calidad Objetivo:* límites máximos y mínimos de referencia para los parámetros, elementos o compuestos, y que orientan sobre la aptitud potencial del agua para ser utilizada con un determinado fin. Se debe considerar que no todos los parámetros normados tienen la misma importancia respecto de la aptitud potencial de uso del agua.
9. *Comunidades acuáticas:* Conjunto de poblaciones biológicas que tienen en el medio acuático superficial continental o marino, su medio normal o más frecuente de vida y que dependen directa y/o indirectamente de éste.
10. *Intervención antrópica:* Intervención del hombre que altera la calidad de las aguas mediante actividades tales como la modificación de la morfología de un curso de agua, extracción de caudal, o descarga directa o difusa de contaminantes a cuerpos o cursos de agua receptores.
11. *Índice de Calidad de Agua Superficial:* Indicador agregado y global de la calidad del agua, definido por la Autoridad Competente, cuyos valores variarán entre cero y cien, siendo cero un agua de muy mala calidad, mientras que un valor cien representa un agua de calidad excepcional, conforme a los rangos establecidos en la siguiente tabla:

Rango	Calidad
90 - 100	Excelente
70 - 90	Buena
50 - 70	Regular
25 - 50	Mala
0 - 25	Muy Mala

12. *Metal esencial:* Metal requerido por los organismos vivos para su supervivencia por ser constituyentes de proteínas esenciales para la fisiología celular.
13. *Percentil:* Corresponde al valor "q" calculado a partir de los valores efectivamente medidos para cada elemento o compuesto en cada estación de monitoreo. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada área determinada:  $X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_k \leq \dots \leq X_{n-1} \leq X_n$ . Para este caso, el percentil 66 será el valor del elemento de orden "k" para el que "k" se calculará por medio de la siguiente fórmula:  $k = q \cdot n$ , en donde "q" = 0,66 y "n" corresponde al número de valores efectivamente medidos.
14. *Pesca deportiva y recreativa:* Actividad pesquera realizada por personas naturales, que tiene por objeto la captura de especies hidrobiológicas sin fines de lucro y con propósito de deporte, recreo, turismo o pasatiempo, y que se realiza con un aparejo de pesca personal apropiado para el efecto. Corresponderá al Servicio Nacional de Pesca y a la Subsecretaría de Pesca, informar sobre la existencia de zonas donde se practique en forma preferente la pesca deportiva o recreativa.
15. *Programa de Control o de Vigilancia:* Programa sistemático de monitoreo o conjunto de ellos, destinado a caracterizar, medir, controlar o evaluar la variación de la calidad de las aguas en un periodo de tiempo y en un espacio determinado.
16. *Riego irrestricto:* La aplicación controlada de agua cuyas características físicas, químicas y microbiológicas la hacen apta para su uso regular.
17. *Riego restringido:* La aplicación controlada de aguas cuyas características físicas y/o químicas, generalmente hacen necesaria la implementación de alguna medida especial para su uso regular.

18. *Sólidos disueltos y suspendidos*: Son aquellos que se adecuan a las definiciones contenidas en los puntos 5.52.1 y 5.52.4, respectivamente, de la NCh 410.Of96.
19. *Usos del agua*: Todo aprovechamiento o utilización del recurso hídrico a que puede verse afecto un cuerpo o curso de agua.
20. *Usos prioritarios*: Para estos efectos, los usos prioritarios de la cuenca hidrográfica del Río Bio Bio son captación de agua para potabilizarla, riego irrestricto, riego restringido, bebida para animales, pesca deportiva y recreativa.
21. *Zona de dilución de residuos líquidos*: Volumen o zona donde debe producirse la dilución de una descarga de residuos líquidos en el cuerpo receptor. La metodología para la determinación de dicha zona será establecida por la Dirección General de Aguas.

#### Obsevaciones:

1. Esta Zona representaría, desde el punto de vista de calidad del agua una transición entre la del efluente líquido descargado y la del río, es decir, las instancias que participan son la Autoridad Administrativa, a quién le corresponde conocer el tema y el responsable de la descarga.
2. Por otro lado, el ordenamiento administrativo del Estado y la debida consideración de los derechos de los privados, sugieren la conveniencia de que la determinación de esta Zona sea formalizada mediante acto administrativo formal, notificado a los interesados hace regular.

La definición se fortalece admitiendo que un tercero interesado pueda solicitar a la Autoridad el establecimiento de la Zona de Mezcla, sin perjuicio de las propias iniciativas de la Administración, y que esta decisión se manifieste a través de una Resolución fundada.

#### Proposiciones:

Reemplazar esta Definición por el siguiente texto:

*Zona de dilución de residuos líquidos*: Volumen o zona donde se produce la dilución de las descargas de uno o más contaminantes en el cuerpo receptor. Dicha zona será establecida mediante Resolución fundada, caso a caso por la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante o por la Dirección General de Aguas según corresponda como resultado de la iniciativa de estas Autoridades o a solicitud de los interesados.

#### Observaciones:

Es necesario hacer proposiciones de otras definiciones para el caso particular del río Biobio

Area estuarina: Pa el caso del río Biobio que no posee en su parte estuarial un delta, sino que.....

## TITULO II

### NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO BIO BIO

**Artículo 3º** Las áreas de vigilancia correspondientes a cada cauce normado en la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bio, son los que a continuación se indican:

**TABLA N° 1 (Tramos)**  
Coordenadas Referidas Datum Provisorio Sudamericano 1956, Huso 19 extendido).

2)

2)

CAUCE	TRAMO	LÍMITES DEL TRAMO	COORDENADAS UTM		CÓDIGO CUENCA
			(m) Norte	(m) Este	
			Inicio Tramo	Fin Tramo	
Río Bio Bio	BI-TR-20	Desde : Laguna Galletué Hasta : Límite de Subcuenca	5715740 303920	5780480 290210	830
	BI-TR-31	Desde : Límite de Subcuenca Hasta : Confluencia Río Queuco	5780480 290210	5810120 264510	831
	BI-TR-32	Desde : Confluencia Río Queuco Hasta : Confluencia Río Lirquén	5810120 264510	5825410 236680	831
	BI-TR-33	Desde : Confluencia Río Lirquén Hasta : Confluencia Río Duqueco	5825410 236680	5838760 194180	831
	BI-TR-40	Desde : Confluencia Río Duqueco Hasta : Confluencia Río Tavoleo	5838760 194180	5846920 174110	833
	BI-TR-50	Desde : Confluencia Río Tavoleo Hasta : Confluencia Río Laja	5846920 174110	5869100 169790	836
	BI-TR-60	Desde : Confluencia Río Laja Hasta : Estación DGA Río Bio Bio en Santa Juana	5869100 169790	5879280 150500	839
	BI-TR-71	Desde : Estación DGA Río Bio Bio en Santa Juana Hasta : Estación DGA Bio Bio antes Planta Mochita	5879280 150500	5915200 675460	839
	BI-TR-72	Desde : Estación DGA Bio Bio antes Planta Mochita Hasta : Captación CAP	5915200 675460	5921420 671390	839
	Río Laja	LA-TR-10	Desde : Estero Los Deslindes Hasta : Confluencia Río Rucúe	5884750 286000	5862820 244350
LA-TR-21		Desde : Confluencia Río Rucúe Hasta : Confluencia Río Claro	5862820 244350	5873470 177950	836
LA-TR-22		Desde : Confluencia Río Claro Hasta : Confluencia Río Bio Bio	5873470 177050	5869100 169790	836
Río Duqueco	DU-TR-11	Desde : Naciente Río Duqueco Hasta : Estación DGA Río Duqueco en Villucura	5841580 289180	5839550 232310	832
	DU-TR-12	Desde : Estación DGA Río Duqueco en Villucura Hasta : Confluencia Río Bio Bio	5839550 232310	5838760 194180	832
Río Bureo	BU-TR-11	Desde : Naciente Río Bureo Hasta : Confluencia Río Mulchén	5796290 285240	5820640 212900	833
	BU-TR-12	Desde : Confluencia Río Mulchén Hasta : Confluencia Río Bio Bio	5820640 212900	5835400 190800	833
Río Renaico	RE-TR-10	Desde : Naciente Río Renaico Hasta : Confluencia Río Mininco	5770520 262990	5814770 195200	834
	RE-TR-20	Desde : Confluencia Río Mininco Hasta : Confluencia Río Vergara	5814770 195200	5825540 178200	834
Río Malleco	MA-TR-10	Desde : Naciente Río Malleco Hasta : Estación DGA Río Malleco en Collipulli	5764570 264180	5792950 198270	835
	MA-TR-20*	Desde : Estación DGA Río Malleco en Collipulli Hasta : Confluencia Río Rehue	5792950 198270	5812390 174530	835
Río Vergara	VE-TR-10	Desde : Confluencia Río Malleco y Rehue Hasta : Confluencia Río Renaico	5812390 174530	5825540 178200	835
	VE-TR-20	Desde : Confluencia Río Renaico Hasta : Confluencia Río Bio Bio	5825540 178200	5844720 175940	835
Río Guaquí	GU-TR-10	Desde : Naciente Río Guaquí Hasta : Confluencia Río Bio Bio	5865700 227730	5857980 175360	836
Río Tavoleo	TA-TR-10	Desde : Confluencia Río Nicudahue Hasta : Desembocadura Río Bio Bio	5847050 169540	5846920 174110	836
Río Rarínco	RA-TR-10	Desde : Nacientes Río Rarínco Hasta : Confluencia Río Guaquí	5862980 239570	5856210 189940	836
Río Claro	CL-TR-10	Desde : Naciente Río Claro Hasta : Confluencia Río Laja	5910310 190670	5873480 177050	838
TRAMOS SIN INFORMACION					
Río Mininco	MI-TR-10	Desde : Naciente Río Mininco Hasta : Confluencia Río Renaico	5771651 239524	5814770 195200	0834
Río Rehue	RH-TR-10	Desde : Naciente Río Rehue Hasta : Confluencia Río Malleco	5775045 196767	5812390 174530	0835
Río Mulchén	MU-TR-10	Desde : Naciente Río Mulchén Hasta : Confluencia Río Bureo	5791846 251877	5820640 212900	0833
Río Lirquén	LI-TR-10	Desde : Naciente Río Lirquén Hasta : Confluencia Río Bio Bio	5806290 252606	5825410 236680	0831
Río Nicudahue	NI-TR-10	Desde : Confluencia Ríos Esperanza y Maitenrehue Hasta : Confluencia Río Tavoleo	5832429 161188	5847050 169540	0836
Río Polcura	PO-TR-10	Desde : Laguna Béjar Hasta : Estero Los Deslindes	5880538 308563	5884750 286000	0837
Río Rucúe	RU-TR-10	Desde : Naciente Río Rucúe	5851020	5862820	0837

**(Observación:**

Se fundamenta mas arriba la necesidad de dividir los tramos BI-TR-40 y BI-TR-72 e incluir 5 tramos en la parte superior del sistema que corresponde a lo cuerpos de aguas de origen del sistema fluvial y a dos embalses artificiales que pasan a ser parte estructurante y funcional del sistema fluvial intervenido.

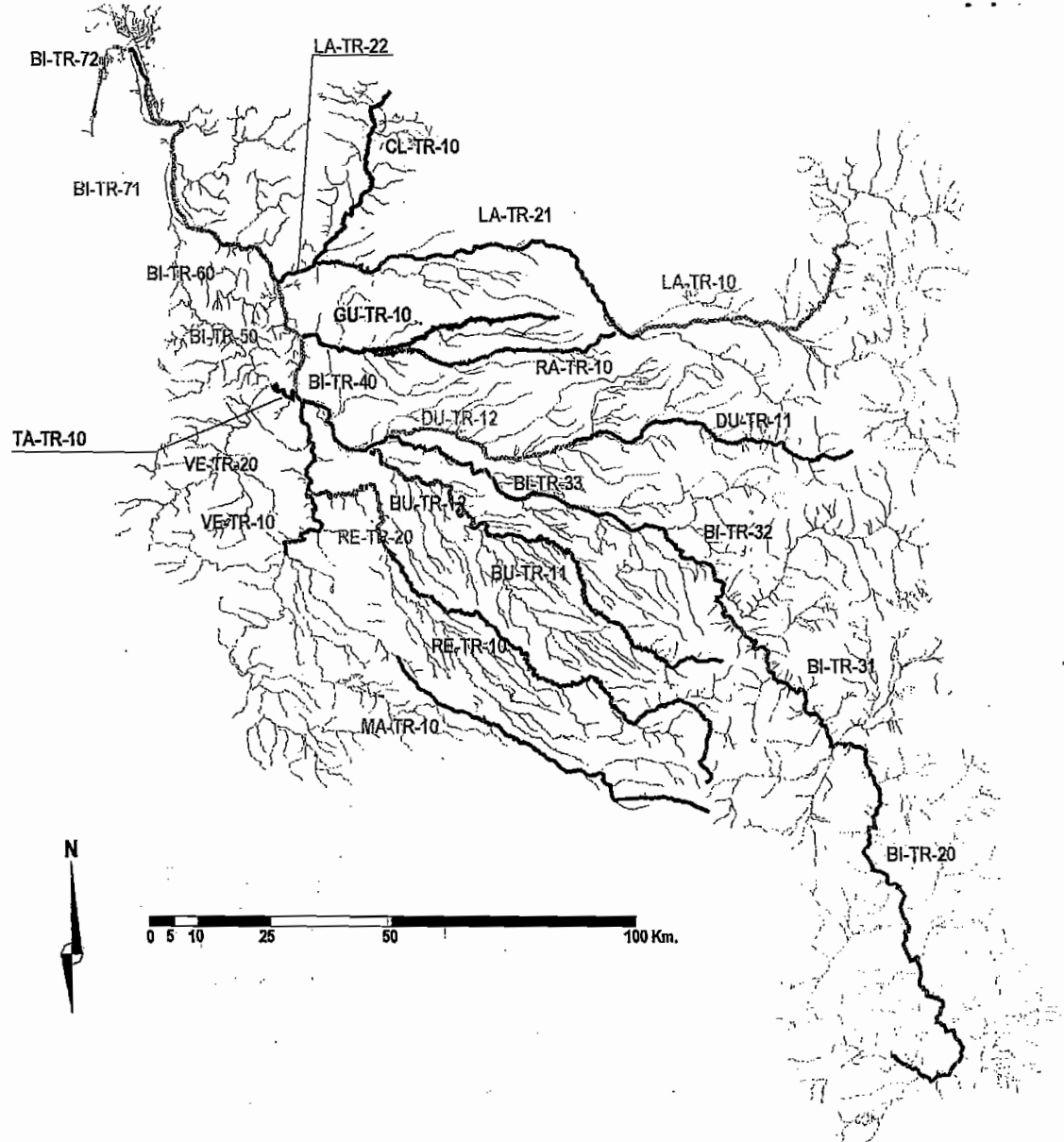
**Proposición:**

Río Bio Bio	BI-TR-01	Desde: Estación Galletas	
	BI-TR-02	Desde: Laguna Icalma	
	BI-TR-10	Desde: Junta desague Galletas e Icalma	
		Hasta: Confluencia Río Lonquimay	
	BI-TR-20	Desde: Confluencia Río Lonquimay	08307001-3 Biobio antes de Llanquén
		Hasta: Inicio espejo Embalse Ralco	
	BI-TR-03	Desde: Embalse Ralco	
	BI-TR-04	Desde: Presa embalse Ralco	BB00
		Hasta: Inicio espejo Embalse Pangue	
	BI-TR-05	Desde: Embalse Pangue	
	BI-TR-31	Desde: Presa embalse Pangue	BB01
	BI-TR-32	Desde: Confluencia Río Queuco	08317001-8 Biobio en Rucalhue
		Hasta: Confluencia Río Lirquén	
	BI-TR-33	Desde: Confluencia Río Lirquén	BB2
	Hasta: Confluencia Río Bureo		
BI-TR-40	Desde: Confluencia Río Bureo	08334001-0 Biobio en Coihue	
	Hasta: Estación Pte. Coigüe		
BI-TR-40a	Desde: Estación Pte. Coigüe	BB03	
	Hasta: Confluencia Río Vergara	BB04	
Río Bio Bio	BI-TR-50	Desde: Confluencia Río Vergara	08353001-9 Biobio bajo junta Vergara
		Hasta: Confluencia Río Guaqui	
	BI-TR-50a	Desde: Confluencia Río Guaqui	BB05
		Hasta: Confluencia Río Laja	BB06
	BI-TR-60	Desde: Confluencia Río Laja	BB07
		Hasta: Estación DGA Río Bio Bio en Santa Juana	BB08
	BI-TR-71	Desde: Estación DGA Río Bio Bio en Santa Juana	BB09
		Hasta: Estación DGA Bio Bio antes Planta Mochita	BB10
			BB11
			08394005-0 Biobio antes de La Mochita
	BI-TR-72	Desde: Estación DGA Bio Bio antes Planta Mochita	BB12
		Hasta: Estación PMBB BB12	
	BI-TR-72a	Hasta: Estación PMBB BB12	BB13
	Hasta: Desembocadura	08394003-4 Biobio desembocadura Norte	
		08394004-2 Biobio desembocadura Sur	
Río Laja	LA-TR-01	Desde: Lago Laja	
	LA-TR-10	Desde: Desague Lago Laja	LA01
		Hasta: Estación DGA en Tucapel	08375003-0 Laja bajo descarga Antuco
	LA-TR-21	Desde: Confluencia Río Rucúe	08383001-8 Laja en Pte. Perales
		Hasta: Confluencia Río Claro	
LA-TR-22	Desde: Confluencia Río Claro	LA02	
	Hasta: Confluencia Río Bio Bio		

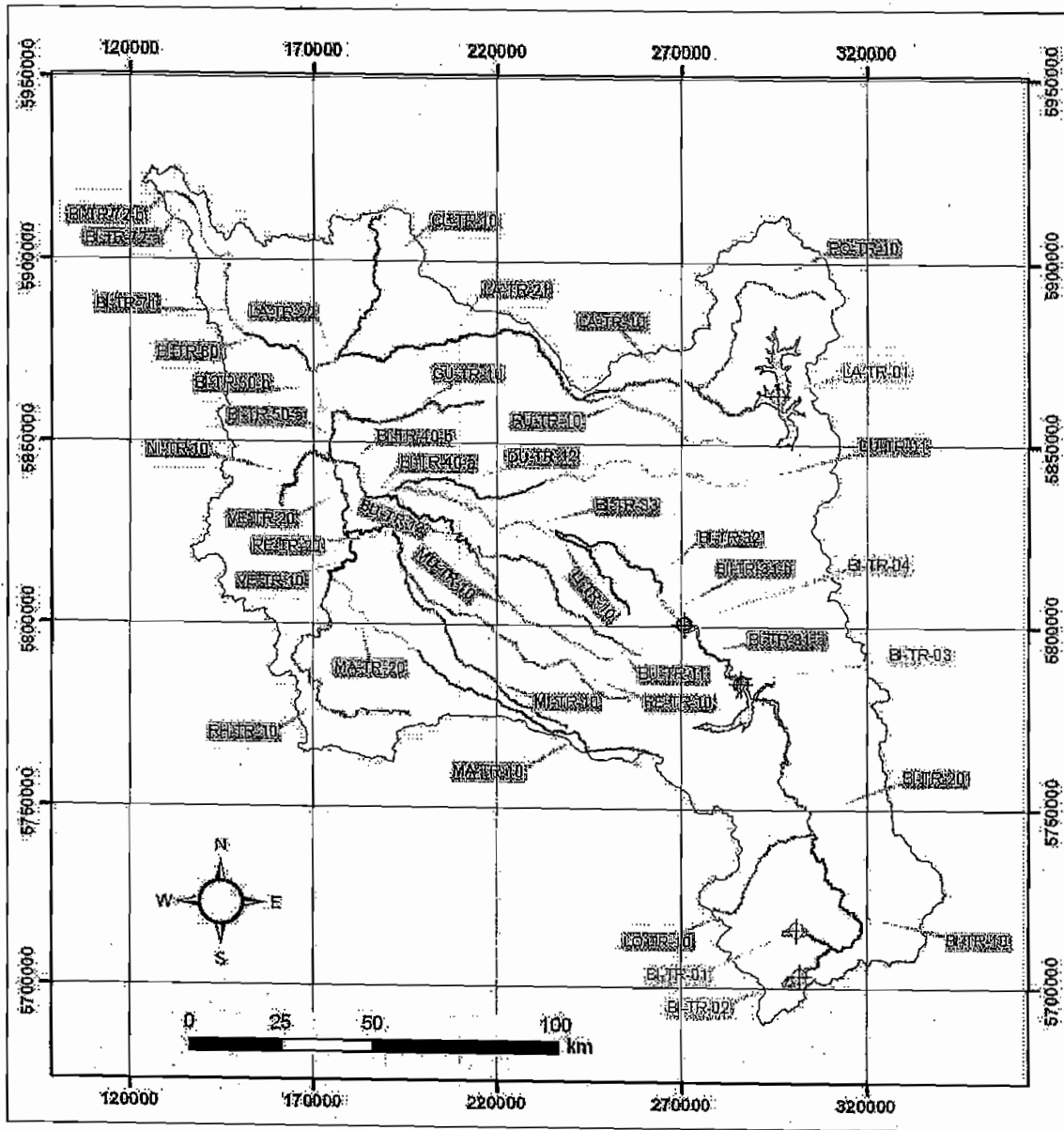


Río Duqueco	DU-TR-11	Desde : Naciente Río Duqueco Hasta : Estación DGA Río Duqueco en Villacura	08323002-9 Duqueco en Villacura
	DU-TR-12	Desde : Estación DGA Río Duqueco en Villacura Hasta : Confluencia Río Bio Bio	DU01
	BU-TR-11	Desde : Naciente Río Bureo Hasta : Confluencia Río Mulchén	BU01
Río Bureo	BU-TR-12	Desde : Confluencia Río Mulchén Hasta : Confluencia Río Bio Bio	BU02
	RE-TR-10	Desde : Naciente Río Renaico Hasta : Confluencia Río Mininco	08341002-7 Renaico en El Morro
	RE-TR-20	Desde : Confluencia Río Mininco Hasta : Confluencia Río Vergara	08344001-5 Renaico en Renaico
Río Malleco	MA-TR-10	Desde : Naciente Río Malleco Hasta : Estación DGA Río Malleco en Collipulli	08351001-3 Malleco en Collipulli
	MA-TR-20	Desde : Estación DGA Río Malleco en Collipulli Hasta : Confluencia Río Rehue	
	VE-TR-10	Desde : Confluencia Río Malleco y Rehue Hasta : Confluencia Río Renaico	08358001-1 Vergara en Tijeral
Río Vergara	VE-TR-20	Desde : Confluencia Río Renaico Hasta : Confluencia Río Bio Bio	VE01
	LO-TR-10	Desde : Naciente Río Lonquimay Hasta : Confluencia Río Bio Bio	VE02
	LI-TR-10	Desde : Naciente Río Lirquén Hasta : Confluencia Río Bio Bio	
Río Lirquén	MU-TR-10	Desde : Naciente Río Mulchén Hasta : Confluencia Río Bureo	
Río Mulchén	MI-TR-10	Desde : Naciente Río Mininco Hasta : Confluencia Río Renaico	
Río Mininco	RH-TR-10	Desde : Naciente Río Rehue Hasta : Confluencia Río Malleco	
Río Rehue	GU-TR-10	Desde : Naciente Río Guaquí Hasta : Confluencia Río Bio Bio	GU01
Río Guaquí	NI-TR-10	Desde : Confluencia Ríos Esperanza y Maltenrehue Hasta : Desembocadura Río Tavoleo	08366001-5 Huaquí en Diuquín TA01
Río Nicudahe	PO-TR-10	Desde : Laguna Bejer Hasta : Confl. Río Laja	
Río Polcura	RU-TR-10	Desde : Naciente Río Rucúe Hasta : Confluencia Río Laja	
Río Rucúe	CL-TR-10	Desde : Naciente Río Claro Hasta : Confluencia Río Laja	08385004-3 Claro en Pte. Ferrevariario

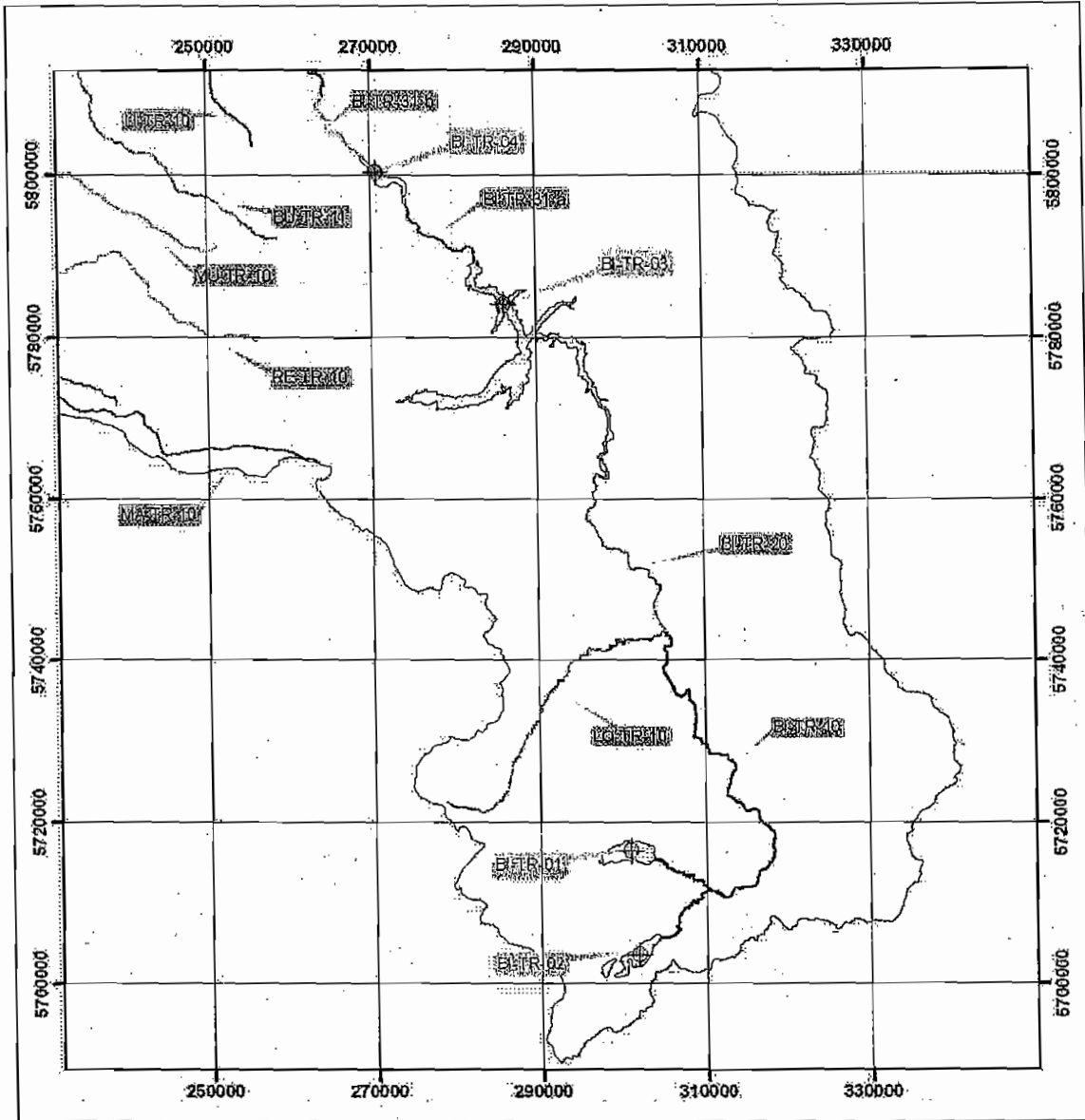
Croquis Tramos con Información



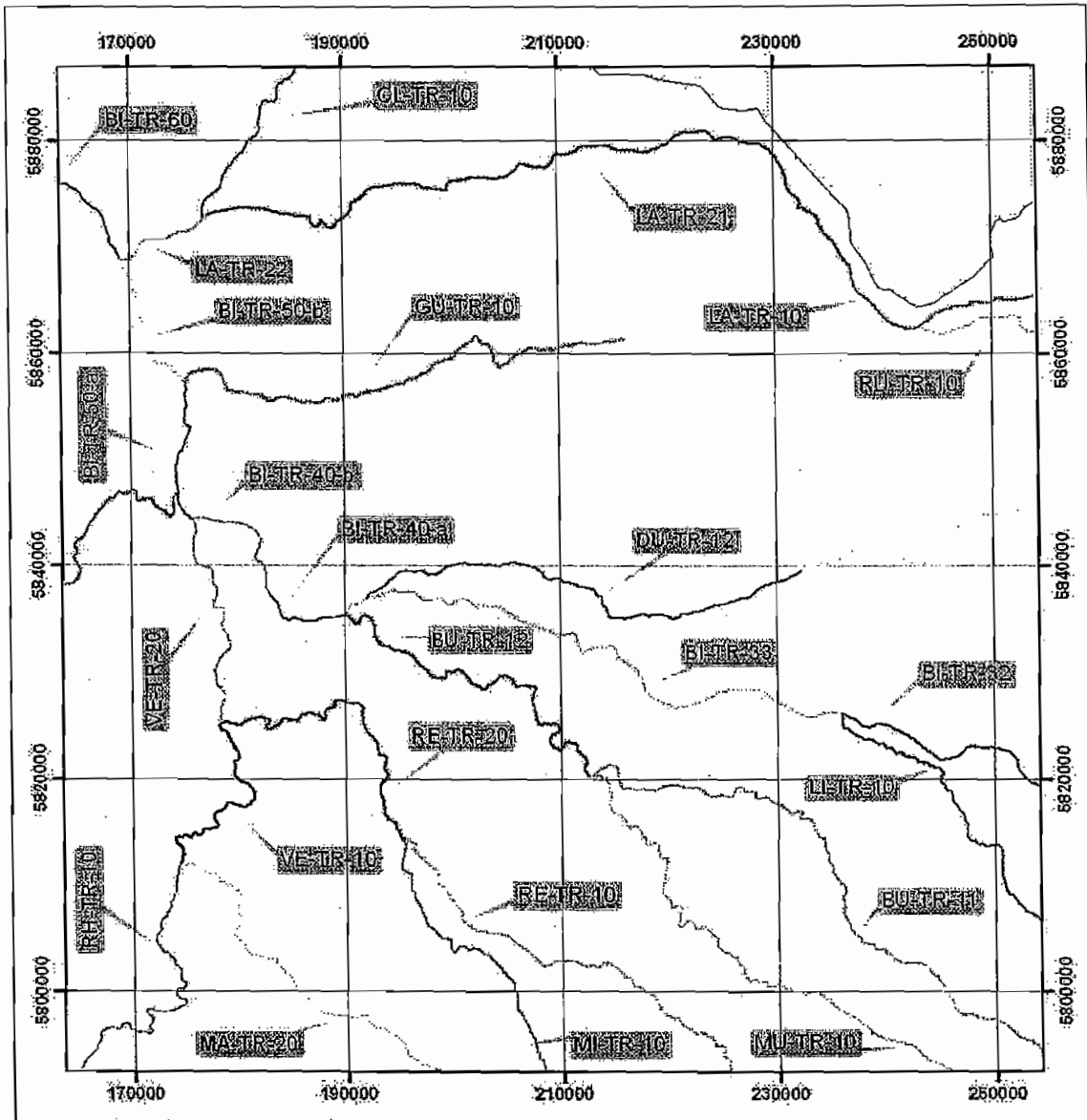
Propuesta EULA Cuenca completa



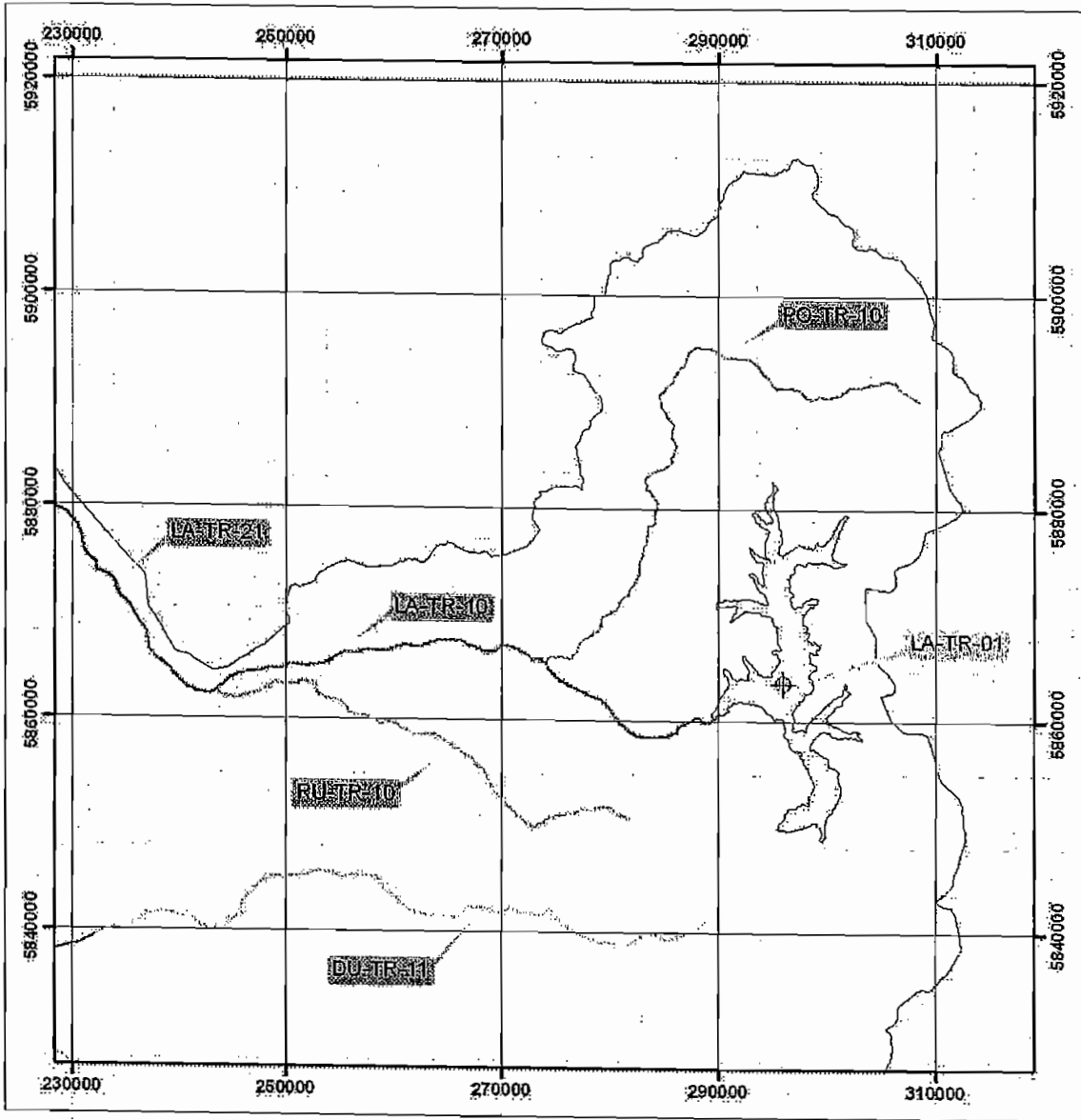
**Propuesta zoom Ralco**



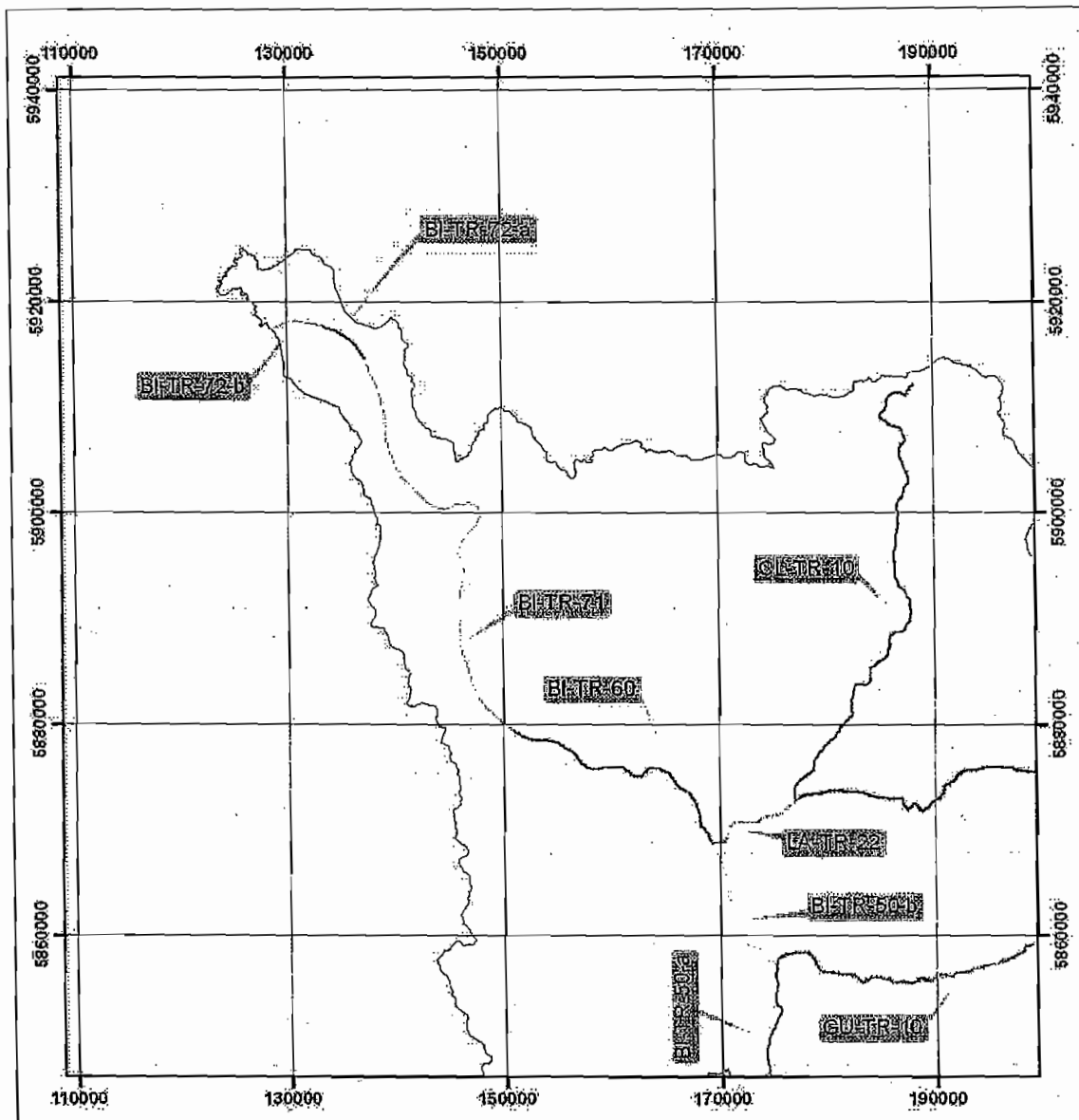
Propuesta zoom Negrete



Propuesta zoom para



Propuesta zoom Desembocadura



**Artículo 4º** Para cada área de vigilancia identificada, se ha asignado una calidad objetivo (Observación: consultar ¿¿??) por parámetro o elemento (límite máximo permisible) en función de la calidad actual, calidad natural y la clase de calidad objetivo correspondiente en consideración a los usos actuales y futuros en cada área de vigilancia (Observaciones: donde está el análisis de respaldo de esto ¿??)

La norma secundaria de calidad ambiental para las aguas potencialmente (Observación: son o no son ¿??) aptas para la protección y conservación de las comunidades acuáticas y los usos actuales y futuros en las distintas áreas de vigilancia de la Cuenca del Río Bio Bio son los expresados en la Tabla N° 2.

#### **Observaciones:**

Se considera necesario que para hacer un análisis de la propuesta contenida en la Tabla N 2 del Anteproyecto de Norma, la necesidad de analizar y discutir los siguientes criterios, los cuales nos parecen esenciales tener presente para el caso de la Cuenca del río Biobío a la luz de la información científica disponible.

#### **(1). Periodos y criterios de análisis de la información histórica**

Teniendo presente la evolución de los escenarios productivos en la cuenca del Biobío, que dicen relación directa con los usos del agua (producción hidroeléctrica, riego, uso industrial y urbano, en el curso principal y en algunos afluentes, queda de manifiesto que el escenario de la última década (1995 hasta el presente) es diferente al período anterior, por lo que los registros de calidad del agua deberían reflejar esta realidad. Ello debe tenerse presente tramo a tramo y parámetro a parámetro.

Se propone definir un criterio que dé cuenta de esta situación, lo que implica utilizar diferentes criterios dependiendo del parámetro de calidad del agua y tramo del que se trate, es decir, considerar 10 años de información histórica en algunos y 20 años o más de data en otros.

Para definir fundamentadamente en cada caso, se recomienda analizar la estadística de la DGA y del PMBB en forma separada y compararlas estadísticamente para tomar la decisión definitiva. Esta revisión debe igualmente considerar el análisis crítico de datos que aparecen distanciados de la media, del percentil 66, o presentan un comportamiento estadístico errático.

#### **(2). Variación estacional del comportamiento de parámetros**

Por las características propias de la cuenca y de cómo la estacionalidad influye en los valores de algunos parámetros, se propone considerar el comportamiento estacional de los mismos, así como su significado ecológico. Esto ayudará a determinar el límite de aceptación parámetros con fuerte influencia estacional, tales como la turbidez y sólidos suspendidos. En estos casos el máximo permisible de invierno y verano, pueden ser muy diferentes.

Se recomienda hacer el mismo análisis anterior para algunos parámetros específicos y revisando el significado ecológico del mismo.

#### **(3). Estacionalidad de los Muestreos**

Otro criterio se refiere a la estacionalidad de los muestreos en el Programa de Vigilancia. El documento (¿?) señala que los muestreos deben ser estacionales, es decir, siguiendo el criterio de épocas de verano, otoño, invierno y primavera. Se sugiere que el criterio a seguir sea el comportamiento hidrológico natural del río, el que para el caso del sistema Biobío, muestra tres momentos temporales típicos: estiaje, invierno y deshielo. Ello representa la variabilidad temporal total de la gran mayoría de los parámetros. Esto implica que, para efectos del seguimiento, no sería necesario hacer 4 muestreos anuales, lo cual representaría beneficios económicos evidentes.

Si se persiste en mantener las 4 épocas de monitoreo, se recomienda que el muestreo de otoño se realice posterior a las primeras lluvias, con el objeto de monitorear los efectos de éstas en el primer lavado que se produce por escorrentía superficial de la cuenca de compuestos asociados a la actividad agrícola y forestal.

#### **(4). Definición del escenario actual**

En el contexto de la definición de escenario actual, recomendamos determinar un criterio que defina lo actual, ya sea como "escenario productivo actual" o aquel que incorpore a los proyectos productivos u otros con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).



EULA considera como apropiado este último escenario. Sin embargo, debe considerarse como requisito para ello, la clara definición de los "deltas" positivos o negativos de estas nuevas actividades, parámetro a parámetro y tramo a tramo. Tales deltas deberán ser obtenidos de los respectivos DIAs o EIAs de los proyectos con RCA. Si los DIAs o EIAs indican que estos proyectos no significaban cambios ambientales, estos debieran mantenerse según lo que indica la estadística para el parámetro y tramo de vigilancia correspondiente.

**(5). Incorporación de parámetros que reflejen la realidad ambiental regional (no incluidos en la GUIA de CONAMA)**

Otro criterio a definir es la incorporación de parámetros, que no están incluidos en la Guía de CONAMA, pero que son representativos de las actividades productivas relevantes en términos cuali y cuantitativos en el escenario local de la cuenca del río Biobío. Este es el caso de parámetros asociados a las actividades forestal, silvícola e industrial; así como la inclusión de parámetros relevantes en la ecología de este río y que muestran una fuerte relación con actividades productivas y de usos del suelo de la cuenca. Adicionalmente, son parámetros relevantes si se considera la particularidad de este sistema fluvial, el cual es una fuente de abastecimiento de agua potable para la población. Entre estos parámetros el Centro EULA sugiere agregar los siguientes:

1. Sólidos suspendidos orgánicos
2. Sólidos suspendidos inorgánicos
3. DQO
4. N-total
5. Nitrato
6. P-total
7. PCB Totales
8. AOX
9. Pentaclorofenol
10. Lindano
11. Fluor

**(6). Incorporación de parámetros biológicos a los Programas de Vigilancia**

Se sugiere incorporar al Programa de Vigilancia Ambiental el componente biológico, ya que es el indicador más representativo del sistema, porque permite tener un sistema de alerta sensible, de carácter acumulativo e integrativo de los efectos de cambios de calidad del agua producto de la intervención humana.

El río Biobío dispone como ningún otro sistema fluvial de Chile, la base cognoscitiva necesaria para generar un biomonitoreo, cuyas características y costos deben definirse en términos objetivos en el plazo que se dispone. La información de base que se dispone sobre el componente biológico, están indicando algunos efectos significativos sobre las comunidades biológicas, los cuales no son detectados a través de la medición de los parámetros físicos y químicos.

Lo anterior es aún de mayor significación si se considera que el objetivo primordial de esta norma es justamente la conservación de las comunidades biológicas del sistema fluvial chileno que cuenta con la mayor diversidad biológica.

La propuesta que dice relación con la inclusión de este componente se presenta en documento Anexo aparte.

Tabla N°2:

RIO BIO BIO

GRUPO DE COMPUESTOS O ELEMENTOS / TRAMO		UNIDAD	BI-TR-20	BI-TR-31 BB0-BB1	BI-TR-32	BI-TR-33 BB2	BI-TR-40a BB3	BI-TR-40b BB4	BI-TR-50 BB5, BB6	BI-TR-60 BB7-BB8	BI-TR-71 BB9, BB10 BB11	BI-TR-72a BB12	BI-TR-72b BB13
INDICADORES FISICOS / QUIMICOS													
1.	Conductividad Eléctrica	µS/cm	73.1	105.1 77.5 77.4	115.8	105.0 89.4	97.4	126.0 94.2	119.9 96.8	113.4 132.7 106.0 87.3	149.3 142.1 84.9 124.0 105.1	124.5	376.9 2071.9 1159.1
2.	DBO5	mg/l		1.7 1.3 1.2		1.7 1.5	1.3	3.7 2.1	39.5 2.1	1.9 2.2 1.4 1.7	3.4 1.6 1.3 1.06 1.6	3.2	3.6 2.2 2.6
3.	Oxígeno Disuelto	mg/l	9.4	9.7 10.9 11.4	9.8	9.7 11.2	10.1	9.8 9.6	5.4 10.2	9.2 10.0 10.4 9.9	8.1 8.58 9.9 10.04 9.7	9.3	8.4 8.4 8.2
4.	pH	unidad	7.86	7.6 7.6 7.6	7.81	7.8 7.8	7.5	7.75 7.5	7.7 7.5	7.41 7.75 7.6 7.4	7.7 7.65 7.8 7.7 7.6	7.7	7.6 7.7 7.4
5.	Sólidos Suspendidos	mg/l		62.5 27.1 6.5		23.8 10.4	10.5	35.0 11.0	122.8 18.4	86.0 21.7 11.4 10.8	93.6 22.1 14.7 24.8 19.6	16.3	80.4 13.8 12.8
6.	RAS												
7.	Color aparente	Pt-Co		43.6 41.1		9.2	47.1	55.9	52.6	50.6 54.9 -	58.3 53.0 52.5	53.2	53.2
8.	Sólidos Disueltos	mg/l		97.5 74.6 76.4		75.4 74.2	54.8	93.5 73.5	252.7 98.9	351.3 120.4 103.7	125.7 116.4 80.3 65.7	103.1	3092.3 2185.8
METALES INORGANICOS													
9.	Amonio	mg/l		0.08 0.01 0.02		0.02	0.02	0.05 0.02	0.3 0.05	0.04 0.01 0.02 0.02	0.36 0.18 0.02 0.04 0.03	0.2	0.82 0.5 1.09
10.	Cianuro	µg/l								8.8			
11.	Cloruro	mg/l	2.8		7.2			7.7					189.6
12.	Fluoruro	mg/l											
13.	Nitrito	mg/l		0.04 0.004 0.003		0.003 0.002	0.01	0.027 0.009	0.047 0.01	0.042 0.008 0.008 0.009	0.085 0.022 0.006 0.009 0.006	0.01	0.079 0.05 0.08
14.	Sulfato	mg/l		8.3 5.0			8.1	21.2 10.1	27.1	5.0 -	9.6 -		149.0 94.2
METALES ESENCIALES													
15.	Cobre	µg/l	12.0	0.005 0.005 0.005	12.0	0.009 0.005	0.003	15.0 0.003	0.008 0.004	38.0 0.005	0.02 -		15.0 0.009
16.	Cromo Total	µg/l	16.0	0.005 0.005 0.005	51.0	0.005 0.005	0.005	0.005 0.003	0.007 0.005	0.006 0.005	0.005 0.005		0.05 0.005
17.	Hierro	mg/l	0.33	0.373 6.8 0.2	0.55	0.178 0.1	0.1	0.37 0.1	0.441 0.3	0.81 0.2	4.307 -		0.56
18.	Manganeso	mg/l	0.02	0.036 0.009 0.001	0.02	0.013 0.01	0.02	0.03 0.01	0.188 0.05	0.07 0.046	0.01		0.23 0.1
19.	Molibdeno	mg/l	0.02	0.024	0.013					0.019			0.02
20.	Zinc	mg/l	0.05		0.02			0.02		0.02			0.03

METALES NO ESSENCIALES													
21.	Aluminio	mg/l	0.46	0.83 0.14 0.10	0.46	0.28 0.20	0.1	0.18 0.1	0.41 0.2	2.56 0.22 0.12 0.07	0.93 0.98 0.21 0.2	1.07 0.1 0.12	
22.	Cadmio	µg/l		0.02 0.002 0.002		0.002	0.002	0.002 0.001	0.002	0.002 0.002	0.002 0.002	0.02 0.002	
23.	Estaño	µg/l									0.13		
24.	Mercurio	µg/l		0.13 0.10 0.05		0.05	0.05	0.07 -	0.24 -	0.07 0.06 -	0.1 0.1	0.013 0.1	
25.	Plomo	mg/l		0.01 0.009 0.008		0.009	0.008	0.09 0.01	0.01 0.008	0.009 -	0.009 0.008	0.009 0.008	
ORGANICOS													
26.	Bifenilos Policlorados (PCB's)	µg/l											
27.	Indice de Fenol	µg/l		10.0 10.0		10.0	10.0	9.6	10.0	7.01	5.74 10.0 6.7	10.0 7.65	
28.	Hidrocarburos	mg/l		0.30 0.30		0.1	0.8	0.5	0.3	0.33	0.5 0.35 0.34 0.05	0.4 0.6	
INDICADORES MICROBIOLÓGICOS													
29.	Coliformes Fecales (NMP)	Germenes/ 100ml		310 49.5 22.4		150 43.6	466.0	1000 567.0	1000 9200.0	1000 1700.0 1306.0 3409.0	1000 1400.0 795.9 2400.0 4946.0	84240.0	1000 10622.0 15632.0
30.	Coliformes Totales (NMP)	Germenes/ 100ml		372 130.0 58.6		160 13.0	1140.0	1000 2238.0	1000 20320.0	1000 3500.0 4600.0 7427.0	1000 16000.0 2266.4 5520.0 17000.0	240000.0	1000 24000.0 34190.0
ORGANICOS PLAGUICIDAS													
31.	Pentaclorofenol	µg/l		0.01 0.01 0.01		0.029	-	0.077 0.03	0.892 0.04	0.437 0.02 0.05	0.373 -	0.157	

PARÁMETROS NO NORMADOS

		BI-TR-20	BI-TR-31 BB0-BB1	BI-TR-32	BI-TR-33 BB2	BI-TR-40a BB3	BI-TR-40b BB4	BI-TR-50 BB5, BB6	BI-TR-60 BB7-BB8	BI-TR-71 BB9, BB10 BB11	BI-TR-72a BB12	BI-TR-72b BB13
Sólidos suspendidos orgánicos	mg/l		3.8 1.6		2.1	3.7	3.2	4.4	4.4 4.3	7.3 4.4		
Sólidos suspendidos inorgánicos	mg/l		26.6 4.6		7.9	7.4	6.8	6.4	18.8 7.3	8.7 13.1		
DQO	mg/l		4.3 3.0		2.4	5.8	8.1	9.1	7.4 9.0	9.6 7.1		
N-Total	mg/l		0.1 0.1		0.1	0.2	0.2	0.3	0.3 0.2	0.4 0.2		
P-Total	mg/l		0.03 0.02		0.02	0.03	0.05	0.05	0.07 0.05	0.05 0.06		
Nitrato	mg/l		0.09 0.06				0.2		0.4			
PCBs Totales	ng/l		12.5 0.7		0.3	1.0	3.3	2.0	3.4 4.9	1.8		
AOX	µg/l		6.8 6.0		10.0	21.4	35.1	23.1	11.9 64.0	34.9 36.5		
Lindano	ng/l		0.1 10.0		10.0	10.0	10.0	10.0	3.5 10.0	10.0		
Fluor			0.1			10.0			10.0			

BORRADOR DE ANTEPROYECTO  
 IMPLEMENTACION NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD DE AGUAS CUENCA DEL BIO BIO  
 Versión 1/2005

PARAMETROS NO NORMADOS	LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-41	DU-TR-12	BU-TR-41	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CU-TR-10	TA-TR-10
	LA1	LA2		PA1, DU1	BU1	BU2					VE1	VE2	GU1		
Sólidos suspendidos orgánicos	1.5	2.6		14.4	4.6	1.7	3.9				6.5	7.8	5.5		3.2
Sólidos suspendidos Inorgánicos	2.9	8.6		15.1	5.6	4.4	8.9				16.3	9.3	12.7		7.9
DQO	3.0	3.0		44.0	4.8	3.2	5.0				11.8	20.2	8.4		4.5
N-Total	0.1	0.2		1.8	0.3	0.2	0.4				0.5	0.5	0.8		0.1
P-Total	0.02	0.05		0.2	0.04	0.01	0.03				0.05	0.07	0.1		0.02
Nitrato	0.08	0.3		0.8			0.7				0.6		2.3		
PCBs Totales		1.4		1.3			0.5						1.4		0.6
AOX		5.7		10.0			6.4						6.1		10.0
Lindano													10.0		
Fluor				10.0			10.0						10.0		10.0

BORRADOR DE ANTEPROYECTO  
IMPLEMENTACION NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD DE AGUAS CUENCA DEL BIO BIO  
Versión 1/2005

Tabla N°2: continuación  
Otros cauces

GRUPO DE COMPUUESTOS O ELEMENTOS / TRAMO	UNIDAD	TRAMOS										
		LAJA	LAJA	DUQUECO	BUREO	RENAICO	MALLECO	VERGARA	VERGARA	VERGARA	VERGARA	
INDICADORES FISICOQUIMICOS		LA-TR-10	LA-TR-21 LAI	LA-TR-22 LAI	DU-TR-11 PAT, DU1	BU-TR-11 BU1	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10 VE1		
1. Conductividad Eléctrica	uS/cm	70.7	84.3 69.09	808.2 102.2	75.5	117.2 177.0 85.2	75.4 63.8	81.7 57.8	56.3	81.2	67.9	89.3 65.6
2. DBOS	mg/l		1.7 1.3	1.5 1.4		1.8 8.4 1.3	1.3 1.1	1.3 1.3				1.8 1.7
3. Oxígeno Disuelto	mg/l	11.54	9.57 10.5	7.0 10.3	9.82	7.5 10.4	8.8 10.3	8.4 9.9	9.32	8.3	9.2	6.9 10.0
4. pH	unidad	7.63	7.69 7.7	7.6 7.7	7.54	7.5 7.4 7.6	7.6 7.5	7.4 7.5	7.52	7.7	7.5	7.3 7.5
5. Sólidos Suspendedos	mg/l		14.9 4.4	31.9 17.9		23.1 144.7 11.0	11.0 5.6	19.7 9.9				55.2 48.2
6. RAS												
7. Color Aparente	Pt-Co					73.7 144.7 74.1	59.3 55.3	66.2 60.0				125.1 25.3
8. Sólidos Disueltos	mg/l		68.0 79.0	94.5 114.7		74.1						
<b>ORGANICOS</b>												
9. Amonio	mg/l		0.08 0.02	0.04 0.02		0.05 0.2 0.02	0.06 0.03	0.03 0.02				0.48 0.07
10. Cianuro	ug/l											
11. Cloruro	mg/l	4.0	3.9		4.2				4.6	4.5	3.6	5.9
12. Fluoruro	mg/l					0.09 0.1 0.007	0.005 0.003	0.01 0.006				0.055 0.01
13. Nitrito	mg/l		0.018 0.003	0.012 0.005		5.0 8.1 5.0						
14. Sulfato	mg/l			10.9 6.8								
<b>METALLES PESADOS</b>												
15. Cobre	ug/l	13.0	12.0	0.004	10.0	0.004	0.004	0.009	12.0	0.01	0.01	0.01
16. Cromo Total	ug/l	16.0	25.0	0.007	31.0	0.005	0.005	0.005	13.0	0.05	0.02	0.02
17. Hierro	mg/l	0.11	0.36	0.429	0.33			0.47	0.14	0.31	0.3	0.7
18. Manganeso	mg/l		0.01	0.03	0.04	0.038		0.116	0.01	0.03	0.09	0.09

BORRADOR DE ANTERPROYECTO  
 IMPLEMENTACION NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD DE AGUAS CUENCA DEL BIO BIO  
 Version 1/2005

19.	Molibdeno	mg/l	0.023	0.01	0.021	0.01	0.021	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01
20.	Zinc	mg/l	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01
21.	Aluminio	mg/l	0.32	0.21 0.05	0.4 0.2	2.46	0.31 0.1	0.46 0.1	0.43	0.53	2.1	0.9	0.01
22.	Cadmio	ug/l			0.002	0.002	0.002	0.002	0.002				
23.	Estaño	ug/l			0.002		0.002	0.002					
24.	Mercurio	ug/l			0.05 0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.003	0.003	0.005	
25.	Piomo	mg/l			0.009 0.008	0.008	0.008	0.008	0.008				
26.	Bifenilos Policlorados (PCBs s)	ug/l											
27.	Indice de Fenol	ug/l		2.8	10.0		10.0	10.0	10.0				
28.	Hidrocarburos	mg/l		0.3	0.2		0.2	0.2	0.3				
29.	Coliformes Fecales (NMP)	uómenes/100ml		26 23.0	992 460.0		22000.0 471.2	1000 350.0	1000 575.0			1000 14800.0	
30.	Coliformes Totales (NMP)	uómenes/100ml		46 34.0	1000 920.0		32500.0 664.8	1000 540.0	1000 2400.0			1000 240000.0	
31.	Pentacloroetil	ug/l			0.035		0.05		2.991				

CC

CC

**Artículo 6°** Las clases de calidad objetivo, y los límites máximos y mínimos de referencia para los parámetros, elementos o compuestos, que orienten sobre la aptitud potencial del agua para ser utilizada con un determinado fin, se presentan en la Tabla N° 3.

La clase de calidad objetivo de un determinado parámetro, elemento o compuesto para cada área de vigilancia, surge de relacionar los límites establecidos en la Tabla N° 2 con los límites de la clase objetivo de la Tabla N° 3.

Se debe considerar que no todos los parámetros normados tienen la misma importancia respecto de la aptitud potencial de uso del agua, por lo tanto para una misma área de vigilancia se pueden presentar diferentes clases objetivos dependiendo del parámetro, elemento o compuesto.

Las clases de calidad objetivo son una referencia respecto de la aptitud potencial de uso de una determinada área de vigilancia, aspecto que debe ser mejorado o conservado en el período de aplicación de la presente norma y en ningún caso debe ser deteriorado.

Los requerimientos científicos y técnicos referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos para un determinado uso, son materia de otras normativas específicas para cada uso en particular, entendiéndose que las clases de calidad objetivo sólo informan de la aptitud potencial de uso del agua continental superficial.

Tabla N°3

(Implementada con parámetros no normados)

	GRUPO DE ELEMENTOS O COMPUESTOS	UNIDAD	CLASE DE EXCEPCION	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
<b>INDICADORES FISICOS y QUIMICOS</b>						
1.	Conductividad eléctrica	µS/cm	<600	750	1.500	2.250
2.	DBO <sub>5</sub>	mg/L	<2	5	10	20
3.	DOO	mg/L	10	15	20	30
4.	Color aparente	Pt-Co	<16	20	100	>100
5.	Oxígeno disuelto <sup>1</sup>	mg/L	>7,5	7,5	5,5	5
6.	pH <sup>2</sup>	Rango	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
7.	RAS <sup>3</sup>	-	<2,4	3	6	9
8.	Sólidos disueltos	mg/L	<400	500	1.000	1.500
9.	Sólidos suspendidos	mg/L	<24	30	50	80
10.	Sólidos suspendidos orgánicos	mg/L	<24	30	50	80
11.	Sólidos suspendidos inorgánicos	mg/L	<24	30	50	80
12.	Temperatura <sup>4</sup>	ΔT°C	<0,5	1,5	1,5	3
<b>INORGANICOS</b>						
13.	Amonio	mg/L	<0,5	1	1,5	2,5
14.	Cianuro	µg/L	<4	5	10	50
15.	Cloruro	mg/L	<80	100	150	200
16.	Fluoruro	mg/L	<0,8	1	1,5	2
17.	Nitrito	mg/L	<0,05	0,06	>0,06	>0,06
18.	Nitrato	mg/L	5	10	15	20
19.	Nitrogeno total	mg/L	0,30	0,45	0,75	1,50
20.	Fósforo total	µg/L	7,5	15	25	50
21.	Sulfato	mg/L	<120	150	500	1.000
22.	Sulfuro	mg/L	<0,04	0,05	0,05	0,05
<b>ORGANICOS</b>						
23.	Aceites y Grasas	mg/L	<4	5	5	10
24.	Bifenilos policlorados (PCBs)	µg/L	*	0,040	0,045	>0,045
25.	Detergentes (SAAM) <sup>5</sup>	mg/L	<0,16	0,2	0,5	0,5
26.	Indice de fenol	µg/L	<1,6	2	2	10
27.	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	µg/L	<0,16	0,2	1	1
28.	Hidrocarburos	mg/L	<0,04	0,05	0,2	1,0
29.	Tetracloroetano	mg/L	*	0,26	0,26	>0,26
30.	Tolueno	mg/L	*	0,2	0,2	>0,2

ORGANICOS PLAGUICIDAS						
31.	Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	µg/L	*	4	4	100
32.	Aldicarb	µg/L	*	1	11	11
33.	Aldrín <sup>6</sup>	µg/L	*	0,004	0,004	0,7
34.	<del>AOX</del>	<del>µg/L</del>	<del>*</del>	<del>50</del>	<del>50</del>	<del>50</del>
35.	Atrazina + N-dealkyl metabolitos <sup>7</sup>	µg/L	*	1	1	1
36.	Captán	µg/L	*	3	10	10
37.	Carbofurano	µg/L	*	1,65	45	45
38.	Clordano <sup>6</sup>	µg/L	*	0,006	0,006	7
39.	Clorotalonil	µg/L	*	0,2	6	6
40.	Cyanazina <sup>7</sup>	µg/L	*	0,5	0,5	10
41.	Demetón <sup>7</sup>	µg/L	*	0,1	0,1	0,1
42.	DDT <sup>6</sup>	µg/L	*	0,001	0,001	30
43.	Diclofop-metil	µg/L	*	0,2	0,2	9
44.	Dieldrín <sup>6</sup>	µg/L	*	0,5	0,5	0,5
45.	Dimetoato	µg/L	*	6,2	6,2	6,2
46.	Heptaclor <sup>6</sup>	µg/L	*	0,01	0,01	3
47.	Lindano <sup>6</sup>	µg/L	*	4	4	4
48.	Paratión <sup>6</sup>	µg/L	*	35	35	35
49.	Pentaclorofenol <sup>6</sup>	µg/L	*	0,5	0,5	0,7
50.	Simazina	mg/L	*	0,005	0,01	0,01
51.	Trifluralina	µg/L	*	0,1	45	45
METALES ESENCIALES DISUELTOS						
52.	Boro	mg/L	<0,4	0,5	0,75	0,75
53.	Cobre <sup>8</sup>	µg/L	<7,2	9	200	1.000
54.	Cromo total	µg/L	<8	10	100	100
55.	Hierro	mg/L	<0,8	1	5	5
56.	Manganeso	mg/L	<0,04	0,05	0,2	0,2
57.	Molibdeno	mg/L	<0,008	0,01	0,15	0,5
58.	Níquel <sup>8</sup>	µg/L	<42	52	200	200
59.	Selenio	µg/L	<4	5	20	50
60.	Zinc <sup>8</sup>	mg/L	<0,096	0,120	1	5
METALES NO ESENCIALES DISUELTOS						
61.	Aluminio	mg/L	<0,07	0,09	0,1	5
62.	Arsénico	mg/L	<0,04	0,05	0,1	0,1
63.	Cadmio <sup>8</sup>	µg/L	<1,8	2	10	10
64.	Estaño	µg/L	<4	5	25	50
65.	Mercurio	µg/L	<0,04	0,05	0,05	1
66.	Plomo <sup>8</sup>	mg/L	<0,002	0,0025	0,2	5
INDICADORES MICROBIOLÓGICOS						
67.	Coliformes fecales (NMP)	NMP/100 ml	<10	1.000	2.000	5.000
68.	Coliformes totales (NMP)	NMP/100 ml	<200	2.000	5.000	10.000

\*= La determinación de estos compuestos o elementos deberá estar bajo el límite de detección del instrumental analítico más sensible.

1= Expresado en términos de valor mínimo.

2= Expresado en términos de valor máximo y mínimo

3= Razón de adsorción de sodio (RAS). Relación utilizada para expresar la actividad relativa de los iones sodio en las reacciones de intercambio con el suelo. Cuantitativamente como millequivalentes:



- 4= Diferencia de temperatura entre la zona analizada y la temperatura natural del agua.
- 5= Sustancias activas al azul de metileno (SAAM).
- 8= Las concentraciones de estos compuestos o elementos para las Clases de Excepción y la Clase 1, son calculados para una dureza de 100 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. Para otras durezas, la concentración máxima del elemento o compuesto, para la Clase 1, expresada en µg/L, se determinará de acuerdo a las fórmulas siguientes. Para la Clase de Excepción el cálculo se obtendrá a partir del 80% del valor obtenido en la Clase 1.

ELEMENTO O COMPUESTO	EXPRESION
Cadmio	$\{1,101672 - [\ln(\text{dureza}) * (0,041838)]\} * \exp(0,7852 [\ln(\text{dureza})] - 2,715)$
Cobre	$0,960 * \exp(0,8545 [\ln(\text{dureza})] - 1,702)$
Plomo	$\{1,46203 - [\ln(\text{dureza}) * (0,145712)]\} * \exp(1,273 [\ln(\text{dureza})] - 4,705)$
Níquel	$0,997 * \exp(0,8460 [\ln(\text{dureza})] + 0,0584)$
Zinc	$0,986 * \exp(0,8473 [\ln(\text{dureza})] + 0,884)$

Se definen las clases de calidad de aguas como:

- a) Excepcional: Indica un agua de mejor calidad que la Clase 1, que por su extraordinaria pureza y escasez, forma parte única del patrimonio ambiental de la República. Esta calidad presenta una aptitud potencial para la conservación de las comunidades acuáticas y demás usos definidos.
- b) Clase 1: Muy buena calidad. Indica un agua con aptitud potencial para la protección y conservación de las comunidades acuáticas, para riego irrestricto y para los usos comprendidos en las Clases 2 y 3.
- c) Clase 2: Buena calidad. Indica un agua con aptitud potencial para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva y recreativa, y para los usos comprendidos en la Clase 3.
- d) Clase 3: Regular calidad. Indica un agua con aptitud potencial para bebida de animales y para riego restringido.

Las clases de calidad objetivo de la presente norma se han determinado en base a los antecedentes científicos y técnicos disponibles.

**Artículo 5°** Los bioensayos y los bioindicadores podrán ser utilizados en las normas secundarias como herramientas complementarias para determinar el impacto producido por situaciones relacionadas con la conservación de las comunidades acuáticas, los usos prioritarios y/o el estado trófico de los estuarios, entre otros. La autoridad competente, en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la VIII Región del Bio Bio, establecerá en el plazo de dos años tras la entrada en vigencia de la presente norma, la estandarización de los indicadores biológicos que podrán ser utilizados en la cuenca hidrográfica del Bio Bío. Dicha estandarización será de carácter público.

#### Observaciones:

##### Incorporación de parámetros biológicos (bioensayos y bioindicadores) a los Programas de Vigilancia

Se sugiere incorporar al Programa de Vigilancia Ambiental el componente biológico, ya que es el indicador más representativo del sistema, porque permite tener un sistema de alerta sensible, de carácter acumulativo e integrativo de los efectos de cambios de calidad del agua producto de la intervención humana.

El río Biobío dispone como ningún otro sistema fluvial de Chile, la base cognoscitiva necesaria para generar un biomonitoreo, cuyas características y costos deben definirse en términos objetivos en el plazo que se dispone. La información de base que se dispone sobre el componente biológico, están indicando algunos efectos significativos sobre las comunidades biológicas, los cuales no son detectados a través de la medición de los parámetros físicos y químicos.

Lo anterior es aún de mayor significación si se considera que el objetivo primordial de esta norma es justamente la conservación de las comunidades biológicas del sistema fluvial chileno que cuenta con la mayor diversidad biológica.

**Proposición:**

**Artículo 5º** - Para los efectos de la revisión de la norma y considerando que el componente biológico es el indicador más representativo del sistema (porque permite tener una herramienta de alerta sensible de carácter acumulativo e integrativo de los efectos producto de cambios en la calidad de las aguas que puedan afectar las comunidades biológicas de la cuenca y que no sean posibles de detectar a través de la medición de los parámetros físicos y químicos) El Plan de Vigilancia Ambiental establecido en el Art. considerará un monitoreo anual (en periodo estival) de los bioindicadores en los tramos y según los índices que a continuación se indican:

15.1- Para considerar que la condición inicial de los bioindicadores fitoplanctónicos en los lagos y embalses de la cuenca hidrográfica del río Bio Bio (Lago Laja, Lago Galletué, Lago Calma, Embalse Ralco y Embalse Pangue) no se ha alterado, los parámetros 1 a 3 deberán ser iguales o inferiores a los indicados en la siguiente tabla:

**TABLA Nº xx (Fitoplancton de lagos y embalses)**

Parametro/Índice	Unidad	Lago Laja	Lago Galletué	Lago Calma	Embalse Ralco	Embalse Pangue
1) Índice diatomóico	#	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
2) Índice cloróico	#	1	1	1	1	1
3) Floraciones algales	#	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Para estos efectos, se deberá utilizar la metodología de análisis del Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 20th edition 1998 APHA-AWWA-WPCF, entendiéndose que el índice diatomóico corresponde a número de especies de diatomeas céntricas / número de especies de diatomeas pennadas y el índice cloróico corresponde a número de especies de cirococales / número de especies de desmidiáceas.

15.2- Respecto de los ríos, el biomonitoreo se realizará en el límite inferior de cada uno de los siguientes tramos:

**Tabla XXX (Tramos del ecosistema fluvial a biomonitorear con macroinvertebrados bentónicos y peces)**

CAUCE	TRAMO	LÍMITES DEL TRAMO	COORDENADAS UTM (m Norte/Este)		CODIGO CUENCA
			Inicio Tramo	Fin Tramo	
RÍO BIO	B/TR-20	Desde Laguna Galletué	5715740	5780480	830
	B/TR-20	Hasta Límite de Subcuenca	603920	290210	830
	B/TR-31	Desde Límite de Subcuenca	5780480	5810120	831
	B/TR-31	Hasta Confluencia Río Queuco	290210	264510	831
	B/TR-32	Desde Confluencia Río Queuco	5810120	5825410	831
	B/TR-32	Hasta Confluencia Río Ingen	264510	236680	831
	B/TR-33	Desde Confluencia Río Ingen	5825410	5838760	831
	B/TR-33	Hasta Confluencia Río Duqueco	236680	194180	831
	B/TR-40	Desde Confluencia Río Duqueco	5838760	5846920	833
	B/TR-40	Hasta Confluencia (Río Tralvaleo) aguas arriba Río Vergara	194180	174110	833
	B/TR-50	Desde Confluencia Río Tralvaleo	5846920	5869100	836
	B/TR-50	Hasta Confluencia Río Laja	174110	169790	836
	B/TR-60	Desde Confluencia Río Laja	5869100	5879280	839
	B/TR-60	Hasta Estación DCA Río Bio Bio en Santa Juana	169790	150500	839
	B/TR-71	Desde Estación DCA Río Bio Bio en Santa Juana	5879280	5915200	839
	B/TR-71	Hasta Estación DCA Río Bio Bio antes Planta Mochila	150500	675460	839
	B/TR-72	Desde Estación DCA Río Bio Bio antes Planta Mochila	5915200	5924420	839
B/TR-72	Hasta Estación DCA Río Bio Bio en Santa Juana	675460	671680	839	

	EA-TR-22	Hasta Confluencia Río Bio Bio	177050	169730	838
Río Vergara	VE-TR-20	Desde Confluencia Río Renaico	5825540	5844720	835
	VE-TR-20	Hasta Confluencia Río Bio Bio	178200	176940	835

15-2-1- Para considerar que la condición inicial de bioindicador macroinvertebrados bentónicos (> 500 µm) en los tramos recién indicados no se ha alterado, los parámetros 1 a 7 deberán ser iguales o superiores a los indicados en la siguiente tabla:

Tabla XXX (macroinvertebrados bentónicos de zonas de ritrón y potamón)

Parámetro/Tramo	Unidad	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72
Macroinvertebrados Bentónicos de zonas de Ritrón										
1) Número de familias de Ephemeroptera	Unidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2) Número de familias de Plecoptera	Unidad	2	2	2	2	0	0	0	0	0
3) Número de familias de Trichoptera	Unidad	2	2	2	2	1	1	1	1	1
4) Número total de familias	Unidad	8	9	14	16	12	3	3	3	3
Macroinvertebrados Bentónicos de zonas de Potamón										
5) Dominancia de Nereidae	%	0	0	0	0	0	0	0	0	80
6) Número total de Ordenes	Unidad	1	1	1	1	2	2	2	2	2
7) Índice Chironomidae/Oligochaeta		0	0	0	0	0,10	0,11	0,08	0,07	

Parámetro/Tramo	Unidad	EA-TR-10	EA-TR-22	VE-TR-20
Macroinvertebrados Bentónicos de zonas de Ritrón				
1) Número de familias de Ephemeroptera	Unidad	2	2	2
2) Número de familias de Plecoptera	Unidad	2	0	0
3) Número de familias de Trichoptera	Unidad	2	1	1
4) Número total de familias	Unidad	6	3	3
Macroinvertebrados Bentónicos de zonas de Potamón				
5) Dominancia de Nereidae	%	0	0	0
6) Número total de ordenes	Unidad	1	2	2
7) Índice Chironomidae/Oligochaeta		0	0,13	0,05

Para estos efectos se deberá utilizar la metodología de análisis de U.S. Environmental Protection Agency Office of Water EPA-841-B-99-002 Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers Periphyton Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition (1999).

Para la determinación del número de familias de macroinvertebrados bentónicos de zonas de ritrón se utilizarán seis muestras obtenidas con red Surber de 0,1 m<sup>2</sup> de superficie de muestreo. Para la determinación de los índices de macroinvertebrados bentónicos de zonas de potamón se utilizarán valores basados en seis muestras obtenidas con un testigo de 0,43 cm<sup>2</sup> de superficie de muestreo y 15 cm de penetración en el sedimento.

Se entenderá como dominancia de Nereidae, el % de abundancia de Nereidae con respecto a la abundancia total de macroinvertebrados. Además se entenderá el Índice Chironomidae / Oligochaeta como el cociente determinado considerando valores de abundancias por grupo.

15-2-2- Para considerar que no se ha alterado la condición inicial de los bioindicadores de fauna íctica en la cuenca hidrográfica del río Bio Bio, en los tramos señalados en la tabla XX, los parámetros 1 a 6 deberán ser iguales o superiores y el parámetro 7 deberá ser igual o inferior a los indicados en la tabla siguiente.

Tabla XXXX (fauna íctica de las zonas de litón y potamón)

Parámetro/Tramo	Unidad	B1-TR-20	B1-TR-31	B1-TR-32	B1-TR-33	B1-TR-40	B1-TR-50	B1-TR-60	B1-TR-71
1) Presencia <i>D. nahuelbutaensis</i>	Presencia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2) Presencia de salmonídeos	Presencia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
3) Presencia <i>A. tateolatus</i> , <i>P. irwini</i> , <i>P. trucha</i>	Presencia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
4) Número de especies	Unidad	4	2	4	6	6	8	6	6
5) Presencia <i>N. inermis</i>	Presencia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
6) Presencia <i>P. melanops</i>	Presencia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
7) Dominancia de carpas en redes	%	Si	Si	Si	40	80	70	50	Si

Parámetro/Tramo	Unidad	LA-TR-10	LA-TR-22	VE-TR-20
1) Presencia <i>D. nahuelbutaensis</i>	Presencia	Si	Si	Si
2) Presencia de salmonídeos	Presencia	Si	Si	Si
3) Presencia <i>A. tateolatus</i> , <i>P. irwini</i> , <i>P. trucha</i>	Presencia	Si	Si	Si
4) Número de especies	Unidad	4	4	8
5) Presencia <i>N. inermis</i>	Presencia	Si	Si	Si
6) Presencia <i>P. melanops</i>	Presencia	Si	Si	Si
7) Dominancia de carpas en redes	%	Si	Si	70

Para estos efectos, se deberá utilizar la metodología de análisis de U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, EPA-841-B-99-002 - Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish, Second Edition, (1999).

Se entenderá como presencia de salmonídeos la presencia de las especies introducidas *Oncorhynchus mykiss* y/o *Salmo trutta*. El parámetro dominancia de carpas en redes corresponde a % de individuos de *Cyprinus carpio* capturados en redes de monofilamento caladas en pozones por más de 10 horas.

### TITULO III PROGRAMA DE MONITOREO

**Artículo 6°** El monitoreo de las Normas Secundarias deberá efectuarse de acuerdo a un programa de control elaborado por las autoridades competentes, en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la VIII Región del Bio Bío. Dicho programa será de carácter público y en él se señalarán a lo menos las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad del agua, la zona de dilución de los residuos líquidos y las frecuencias de monitoreo.

#### Observaciones:

Esta Zona representaría, desde el punto de vista de calidad del agua una transición entre la del efluente líquido descargado y la del río, es decir, las instancias que participan son la Autoridad Administrativa, a quien le corresponde conocer el tema y el responsable de la descarga.

Por otro lado, el ordenamiento administrativo del Estado y la debida consideración de los derechos de los privados, sugieren la conveniencia de que la determinación de esta Zona sea formalizada mediante acto administrativo formal, notificado a los interesados, hace regular.

La definición se fortalece admitiendo que un tercero interesado pueda solicitar a la Autoridad el establecimiento de la Zona de Mezcla, sin perjuicio de las propias iniciativas de la Administración, y que esta decisión se manifieste a través de una Resolución fundada.

La frecuencia mínima de monitoreo para los cursos de agua de la cuenca hidrográfica del Bio Bío, no deberá ser inferior a 4 veces al año, con una distribución estacional, acorde a las necesidades.

#### Observaciones:

Sobre la estacionalidad de los muestreos en el Programa de Vigilancia. Se señala que los muestreos deben ser estacionales, es decir, siguiendo el criterio de épocas de verano, otoño, invierno y primavera. Se sugiere que el criterio a seguir sea el comportamiento hidrológico natural del río, el que para el caso del sistema Biobío, muestra tres momentos temporales típicos: estiaje, invierno y deshielo. Ello representa la variabilidad temporal total de la gran mayoría de los parámetros. Esto implica que, para efectos del seguimiento, no sería necesario hacer 4 muestreos anuales, lo cual representaría beneficios económicos evidentes.

Si se persiste en mantener las 4 épocas de monitoreo, se recomienda que el muestreo de otoño se realice posterior a las primeras lluvias, con el objeto de monitorear los efectos de éstas en el primer lavado que se produce por escorrentía superficial de la cuenca de compuestos asociados a la actividad agrícola y forestal.

Para efectos de controles futuros, dicho programa deberá considerar además, el control de los siguientes contaminantes en las áreas de vigilancia: **Amonio**, Amoniaco, Estaño, Cianuro, Sólidos disueltos, Nitrito y Color Aparente, con la misma frecuencia de monitoreo mencionada en el inciso anterior. Observaciones: fundamento de esto)

#### Observaciones:

En relación al parámetro amonio, este es equivalente al amoniaco. A saber amonio es el ión disuelto y amoniaco es el gas pero en análisis químico es para amonio. **Lo usual es indicar el ión amonio como la especie química en la columna de agua.**

Se desconoce el fundamento de esta propuesta de inclusión de estos parámetros del párrafo anterior.

Por el contrario sobre la base de infomacio disponible en el PMBB se sugiere incluir los paratros siguientes que son representativos de las actividades productivas relevantes en términos cuali y cuantitativos en el escenario local de la cuenca del río Biobío. Este es el caso de parámetros asociados a las actividades forestal, silvícola e industrial; así como la inclusión de parámetros relevantes en la ecología de este río y que muestran una fuerte relación con actividades productivas y de usos del suelo de la cuenca. Adicionalmente, son parámetros relevantes si se considera la

DQO, N-total, P-total, Hierro, AOX, Pentaclorofenol, Fluoruro, Lindano

**Artículo 7°** La Comisión Nacional del Medio Ambiente coordinará a las autoridades competentes, en el establecimiento de un monitoreo estándar, destinado a verificar el cumplimiento de las Normas Secundarias que trata este anteproyecto. Las autoridades fiscalizadoras de las Normas Secundarias, coordinadas por la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la VIII Región del Bio Bío, mediante resolución fundada, podrán aprobar programas de control para áreas específicas cuando dichos programas cumplan con las especificaciones contenidas en las Normas Secundarias de Calidad y cuando los laboratorios que realicen los muestreos y análisis estén acreditados, al menos, ante el Instituto Nacional de Normalización.

**Artículo 8°** El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación:

Identificación	Título de la norma
NCh411/1.Of96. D.S. N°501 de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of96. D.S. N°501 de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/4.Of96. D.S. N°501 de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras
NCh411/6.Of98. D.S. N°84 de 1998 de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.

Las metodologías planteadas son generales y orientativas. Pero necesitan una guía de aplicación sobre las condiciones particulares y características de los muestreos de agua dulce para asegurar la representatividad de las muestras colectadas. Es necesario considerar que cada sistema fluvial tiene condiciones hidrológicas particulares pero semejantes en varios aspectos. Un aspecto relevante lo representaría la toma de las muestras compuestas o integradas en muestras de río, por ejemplo, según el ancho del río y la profundidad del mismo, cuestión mencionada solo para el caso de los sólidos suspendidos en NCh411/1.Of96 pero que afecta a muchos parámetros más (i.e temperatura, conductividad, pH, etc.).

Por otro lado se debe hacer obligatorio la identificación de los puntos de muestreo mediante el uso de sistemas satelitales de posicionamiento global (GPS) para la identificación de las estaciones de muestreo o monitoreo. Actualmente la identificación de los puntos de muestreo según se indica en la NCh411/1.Of96 hace referencia a identificación de puntos mediante características identificables a particularidades del río.

#### TITULO IV CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

**Artículo 9°** El cumplimiento de las normas contenidas en el presente anteproyecto deberá verificarse por compuesto o elemento mediante mediciones en las áreas de vigilancia de los cuerpos o cursos de agua naturales de uso público que se indican en el artículo 3° de este anteproyecto.

No deberá verificarse el cumplimiento de las normas de calidad secundarias dentro de la zona de dilución de los residuos líquidos.

**Artículo 10°** Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente anteproyecto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las

**Artículo 11°** Los datos que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, sean el resultado de niveles que afecten la representatividad temporal y/o espacial de las muestras, sean estas calidades naturales o de fenómenos excepcionales y transitorios tales como inundaciones, sequías, catástrofes naturales y/o antrópicas, podrán no ser incluidas en las mediciones a considerar para los efectos de entender verificada la condición que hace procedente la declaración de una zona como latente o saturada.

Corresponderá a la Dirección General de Aguas pronunciarse respecto de las situaciones anteriores.

#### TITULO V FISCALIZACION

**Artículo 12°** Corresponderá a la Dirección General de Aguas de la VIII Región del Bio Bío y al Servicio Agrícola y Ganadero de la VIII Región del Bio Bío, fiscalizar el cumplimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental, según corresponda.

Asimismo, corresponderá a la Autoridad Sanitaria de la VIII Región del Bio Bío, fiscalizar el cumplimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental sólo en lo que respecta a las fuentes de agua potable.

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

#### TITULO VI INFORME DE CALIDAD

**Artículo 13°** La Comisión Nacional del Medio Ambiente coordinará a las autoridades competentes en la elaboración de un informe nacional trienal sobre el estado de la calidad de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bío con objetivos secundarios, de acuerdo a las áreas establecidas conforme al artículo 3° de este anteproyecto y al programa de vigilancia según el artículo 6° de este anteproyecto. Las autoridades competentes deberán proveer a dicha Comisión de toda la información pertinente, la que comprenderá a lo menos antecedentes, tales como, cumplimiento de norma, calidad natural, calidad actual y calidad objetivo. Dicho documento será de conocimiento público.

#### TITULO VII METODOLOGIAS DE ANALISIS

**Artículo 14°** Las condiciones de preservación y manejo de las muestras se deberán efectuar de acuerdo a las siguientes metodologías establecidas en:

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 15°** Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un compuesto o elemento, según lo establecido en el artículo siguiente, corresponderá a las autoridades competentes informar, en el programa de control, el método a utilizar teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

**Artículo 16°** La determinación de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrán efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas, teniendo en cuenta, que los resultados deberán referirse a valores totales en los compuestos o elementos que corresponda.

**Observaciones:** Aspectos relativos a los métodos se discuten a continuación.

1. En relación al último artículo se debe realizar una aclaración concerniente al termino "valores totales". En estricto rigor la mayoría de los análisis se realizan en la fracción disuelta (filtrada a 0,45  $\mu$ ) y por tanto no corresponden a valores totales. Por otro lado si se entienden valores totales a la especie química predominante en una determinada fracción se debe indicar explícitamente en las tablas correspondientes. Solo Cromo cumple esta definición indicándose como cromo total.

La propuesta es indicar las definiciones siguientes para evitar las confusiones futuras cuando se analicen datos históricos:

**Valor total:** Se debe entender como la determinación de un elemento considerando la especie química y la fracción en que se realizará el análisis.

**Fracción total:** Fracción de la columna de agua que incluye a las fracciones disuelta ( $\leq 0,45 \mu$ ) y particulada (retenida en el filtro después de la filtración a 0,45  $\mu$ ).

2. Una observación relevante a la guía CONAMA lo representa siguiente: "Las normas secundarias de calidad para las aguas continentales superficiales deberán considerar que durante los 2 primeros años de vigencia de las mismas, los valores máximos de concentración para metales, serán medidos como fracción total en aguas continentales superficiales.

La primera pregunta acerca de esta indicación es porque se define un periodo de 2 años, especialmente considerando que las concentraciones indicadas para ambas condiciones son prácticamente iguales. La segunda cuestión es que de adoptarse esta modalidad después de los 2 años indicados se realizarían los análisis de metales esenciales y no esenciales en la fracción disuelta lo que provocará inconsistencias a la hora de realizar análisis históricos de la data colectada. Para entender esta situación consideremos el caso notable de Aluminio (Al) en el río Bio Bio, durante años se determinó que la concentración de este elemento presenta concentraciones relativamente altas ( $> 1$  mg/L en promedio). Estudios realizados en el Centro EULA-Chile previos a la implementación de lo indicado en la guía CONAMA en análisis de Al en fracción total y fracción disuelta indican que las concentraciones en esta última fracción son mucho más bajas ( $< 0,06$  mg/L) en relación a la fracción total. Otros elementos con características físico-químicas similares (Mn, Fe, Zn, etc) presentan la misma tendencia pero en menor medida.

Para evitar esta situación se propone realizar el análisis en las fracciones totales y disueltas por el espacio de los 2 años de vigencia y luego en relación a los resultados de estos análisis definir en que fracción se realizarán los análisis de los elementos.

3. Las normas indicadas son las pertinentes pero se debería considerar la capacidad analítica de los laboratorios a nivel nacional. Según "La evaluación técnico-económica de las capacidades analíticas de contaminantes orgánicos persistentes en Chile" (Proyecto GEF/UNEP) las capacidades de análisis son potenciales pero orientadas al trabajo de investigación. Esto último indica que estos laboratorios en su mayoría no están acreditados por lo que no se rigen por los parámetros estrictos de los procedimientos analíticos solicitados en los anexos. Esto afectaría la implementación de la guía por una cuestión de costos elevados a la hora de realizar los análisis en pocos laboratorios nacionales o el peor de los casos en laboratorios extranjeros.

El caso anteriormente indicado afecta los compuestos o elementos orgánicos plaguicidas, pero también se encuentran problemas relativos a la aplicación de los límites de detección en el caso de los elementos de metales esenciales y no esenciales. A saber el método propuesto para la determinación de mercurio (Hg) no es realizado por ningún laboratorio acreditado y no acreditado en el país por lo que se hace impracticable la aplicación del valor de  $< 0,04 \mu\text{g/L}$  solicitado para clase de excepción. En este caso es evidente que para lograr la clasificación de excepción hay que recurrir a laboratorios en el extranjero.

La propuesta es que independientemente de sugerir métodos, quede abierta la posibilidad de los laboratorios de mantener métodos propios (validados) que tengan como condición



la iniciativa de los laboratorios de desarrollar nuevos métodos manteniendo el status quo de desarrollo analítico metodológico en el país

ANEXO I METODOLOGIAS DE ANALISIS PARTE A: AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES

Metodologías descritas en "Standard Methods" for Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> edition 1998. Edited by Lenore S. Clesceri et al. APHA-AWWA-WPCF.

Compuesto o elemento	Metodología
Aceites y Grasas	5520 B Partition- Gravimetric Method 5520 C. Partición-infrared Method 5520 D. Soxhlet Extracción Method
Aldicarb	6610B High-performance liquid cromatographic methods
Aluminio	3500-Al B. Eriochrome Cyanine R Method 3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA) 3111 E Extraction/Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method
Amonio	4500-NH3 F. Phenate Method
Arsénico	3500-As B. Silver Diethyldithiocarbamate Method 3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method (AA) 3114 B - C Manual/Continuous Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method
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. Camine Method
Cadmio	3500-Cd B. Atomic Absorption Spectrometric Method Voltmetría de redisolución anódica monitoreada por onda cuadrada 3500-Cd C. Inductively Couple Plasma and Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry ICP/MS. 3500-Cd D. Dithizone Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA)
Calcio	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method
Carbofurano	6610B High-performance liquid cromatographic methods
Cianuro	4500-CNE. Colorimetric Method
Clordano	6630B. Liquid-Liquid Extracción Gas Chromatographic Method I 6630 C. Liquid-Liquid Extracción Gas Chromatographic Method II
Clorofila a	10200 H Chrolophyll
Cloruro	4500-Cl 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 Goup.
Coliformes totales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Goup.
Conductividad Eléctrica	2510 B Laboratory Method
Cromo Total	3500-Cr B. Colorimetric Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3111 C Extraction/air -Acetylene Flame Method
Cromo VI	3500-Cr C. Ion Chromatographic Method 3111 C Extraction/air -Acetylene Flame 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
Detergentes (SAAM)	5540 B. Surfactant Separation by Sublation
Diclorometano (cloruro de metileno)	6200 B Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromathographic/Mass Spectrometric Method 6200 C Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromathographic Method.
Dureza	2340 B. Hardness by calculation 2340 C. EDTA Titrimetric Method
Estaño	3111B. Direct Air-Acetylene Flame Method 3113B. Electrothermal Atomic Absorpcion Spectrometric Method

Acido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)	6640 B Micro Liquid-liquid Extration Gas Chromatographic Method.
Hydrocarburos	5520 F. Hydrocarbons
Hydrocarburos Aromáticos Policíclicos	6440 B Liquid-Liquid Extraction Chromatographic Method 6440 C. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method
Hierro	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3500 Fe-B Phenantholine Method 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) Method
Índice de fenol (fenoles)	6420 B. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method 5530 C Chloroform Extraction Methods
Magnesio	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 3500 Hg B Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method 3500 Hg C Dithizone Method
Molibdeno	3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA) 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) Method 3125 B. Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method
Níquel	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method 3111 C. Extraction/air-acetylene Flame Method 3113 B. 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-NH3 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, DDT, Clordano, Paratión, Trifluralina)	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+ 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-SO42- Turbidimetric Method 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Sulfuro	4500-S2 D. Methylene Blue Method 4500-S2 E. Iodometric

Tetracloroetano	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 6200 C Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic Method.
Tolueno	6200 B Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method 6200 C Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic Method with PID only.
Zinc	3111 B Direct Air-Acetylene Flame Method 3111 C Extraction/air-acetylene Flame Method 3120 B Inductively Couple Plasma (ICP) Method 3125 B Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method

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

Compuesto o elemento	Metodología
Aldicarb [CAS 116-06-3]	Method 531.1 (3ª revisión, 1989) Measurement of N-methylcarbamoyloximes and Nmethylcarbamates 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 phosphorusmethylcarbamoyloximes 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 Nmethylcarbamates 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 phosphorusmethylcarbamoyloximes 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- and phosphorusmethylcarbamoyloximes and N-methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization.

Metodologías descritas en: The Pesticide Manual. British Crop protection council. 11ª 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
Dimetoato	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

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

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)

Amoniaco	Method 350.1 Determination of ammonia nitrogen by semiautomated colorimetry. Revisión 2.0 August 1993
Calcio	Method 200.7 Determination of metals and trace elements in water and wastes by inductively couple plasma atomic emission spectrometry. Revision 4.4 1994

**TITULO VIII  
ENTRADA EN VIGENCIA**

**Artículo 17°** Las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bío entrarán en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial.



# Monitoreo biológico de la calidad de agua de la cuenca hidrográfica del río Biobío

Unidad de Sistemas Acuáticos  
Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile  
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

## 1. Antecedente generales

El valor los bioindicadores de calidad de agua de ríos y lagos es reconocida mundialmente, presentando una serie de ventajas con respecto a la simple caracterización física y química de las aguas. Entre estas ventajas destacan las siguientes: (a) integran los efectos acumulados en el tiempo, (b) son de gran sensibilidad, (c) su análisis es de bajo costo. Dado el grado de información biológica existente en la cuenca hidrográfica del río Biobío, se está en condiciones de hacer una propuesta para su utilización en la futura Norma Secundaria. Específicamente, se cuenta con antecedentes que permiten lo siguiente: (a) seleccionar bioindicadores y (b) definición de la calidad (o condición) actual.

Teniendo presente, que la aplicación del componente biológico para el control de la calidad del agua en Chile, se efectúa por primera vez en un cuerpo normativo, nuestro grupo de investigación propone una primera fase de aplicación de este componente con un carácter más cualitativo que cuantitativo, el cual se iría haciendo más cuantitativo en una segunda fase, en la cual también se integrarían las relaciones con los parámetros abióticos.

A continuación se presenta un resumen general, de los aspectos que estamos considerando para la propuesta de Norma Secundaria para las aguas superficiales de la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío.

## 2. Bases de datos a considerar para la definición de la "condición actual"

La elaboración de la siguiente propuesta se fundamenta en la base de datos de biodiversidad acuática del Río Biobío, la cual integra información de microalgas, macroinvertebrados bentónicos y peces. Esta información ha sido obtenida a través de numerosos proyectos de investigación desarrollados en la cuenca en los últimos 15 años (ver listado bibliográfico adjunto).

---



### 3. Estaciones de biomonitoreo

De acuerdo a los diferentes tipos de macrohábitats existentes en la cuenca hidrográfica del río Biobío (Figura 1), y a la información biológica y de calidad de agua existente en cada uno de ellos, se ha considerado un total de 12 tramos del ecosistema fluvial (Tabla 1) y 5 puntos en los lagos y embalses de la cuenca (Figura 1, Tablas 1 y 2). Estas áreas de vigilancia fueron seleccionadas considerando los siguientes criterios: a) áreas relevantes en términos de comunidades biológicas y especies con interés de conservación o para la pesca deportiva, b) áreas fluviales en que paralelamente se vaya a normar la calidad del agua en términos de variables físicas, químicas y microbiológicas, c) sistemas lénticos de cabecera, con una fuerte influencia sobre la calidad del agua del río Biobío y Laja, d) áreas en las cuales exista información biológica suficiente como para sustentar una propuesta de calidad actual.

Del conjunto de 26 tramos a normar según criterios físicos, químicos y microbiológicos, se ha considerado adecuado el monitoreo de todos los tramos del curso principal del río Biobío (BI-TR-20, BI-TR-31, BI-TR-32, BI-TR-33, BI-TR-40, BI-TR-50, BI-TR-60, BI-TR-71, BI-TR-72), y los dos tributarios de mayor relevancia ambiental en la cuenca: (a) Río Laja (LA-TR-40 y LA-TR-22) y (b) Río Vergara (VE-TR-20). Además, debido a su gran influencia en la calidad de agua de los ríos Biobío y Laja, por ser ecosistemas lénticos de cabecera, se ha considerado necesario el monitoreo biológico de los lagos Laja, Galletué e Icalma, y de los embalses Ralco y Pangue.

Para el caso del monitoreo biológico de los 12 tramos del ecosistema fluvial, se ha considerado el muestreo en un segmento de río de 200 m de largo por todo el ancho del río, localizado en el límite inferior de cada tramo. Para el caso del monitoreo biológico, se ha considerado la modificación de dos tramos:

- (a) Se propone la ampliación del tramo BI-TR-71, que originalmente llega hasta la Captación Cap, a un sitio localizado agua abajo en el área del Parque Hualpén Parque Hualpén (nuevas coordenadas UTM 5918472 N y 128101 E; WGS84 – Datum 195), aguas debajo de Enap Refinerías. Este cambio se realiza con el objeto de poder biomonitorrear adecuadamente el cierre de la cuenca, antes del estuario del río Biobío que se localiza en el Golfo de Arauco<sup>1</sup>.
- (b) Se propone biomonitorrear el tramo BI-TR-40, no en su cierre en su confluencia con el río Taboleo, sino antes de la confluencia del río Vergara.

---

<sup>1</sup> El estuario del río Biobío, no sigue el patrón tradicional del un ecosistema estuario, al ser de tipo "abierto". Esto significa que la mezcla con el agua de mar ocurre fundamentalmente en el Golfo de Arauco, y no en un área semicerrada particular. Ver Valdovinos, C. 2004. Ecosistemas Estuarios. En: *Biología Marina y Oceanografía: Conceptos y Procesos*. Tomo II, Capítulo 18: 395-414.



(en la coordenada UTM 5843797 N y 178440 E; WGS84 – Datum 195). Es necesario aclarar que no se están modificando los límites del tramo, sino el punto de muestreo en el área inferior del tramo. El muestreo de esta zona correspondiente a la transición ritrón – potamón es fundamental, considerando su elevada biodiversidad y su potencial influencia de importantes efluentes industriales y domésticos localizados inmediatamente aguas arriba. El muestreo aguas abajo

Para el caso del monitoreo biológico de los cinco ecosistemas lénticos, se propone específicamente la obtención de una muestra integrada de la comunidad fitoplanctónica, a través de un muestreo limnológico estándar, el cual se realiza con una red cualitativa de muestreo vertical (de fondo a superficie), en la zona más profunda del sistema.

#### 4. Frecuencia del biomonitoreo

Para la aplicación de la norma, se propone un muestreo anual en el período estival, durante dos años consecutivos para evaluar la calidad del sistema. Se ha seleccionado este período del año considerando los siguientes criterios: a) máxima productividad biológica en el sistema, lo cual está asociada a la máxima radiación solar, que controla la productividad primaria y la tasa metabólica, esta última debido a los cambios de temperatura; b) menor capacidad de dilución de contaminantes procedentes de fuentes puntuales, por lo cual corresponde al escenario más crítico para las comunidades acuáticas; c) mejor condición logística para la realización de muestreos biológicos representativos, debido al bajo caudal en el río.

#### 5. Bioindicadores a considerar

Como se muestra en la Figura 1, en el ecosistema fluvial de la cuenca del río Biobío, existen cuatro zonas estructuralmente y funcionalmente diferenciadas (i.e. ritrón, potamón, transición ritrón – potamón, lagos y embalses), cada una de las cuales posee sus propias particularidades biológicas. Es por ello que no pueden ser empelados los mismos parámetros de bioindicación en las diferentes zonas ecológicas de la cuenca. La presente selección de bioindicadores ha tomado en consideración lo siguiente: a) que sean elementos claves en las redes tróficas del ecosistema, b) que reflejen la integridad del el ecosistema biomonitoreado, c) que sean indicadores de gran estabilidad, en términos de sus fluctuaciones naturales, d) que sean claros de interpretar, e) que se disponga información suficiente para su propuesta, f) que sean acordes con bioindicadores reconocidos internacionalmente, g) que sean simples de determinar, h) que sean de bajo costo, i) que en el futuro se puedan pasar de ser simples indicadores de "calidad actual", a indicadores más complejos de "calidad ambiental".

---





En función de las zonas ecológicas presentes en el ecosistema acuático dulceacuícola, y a la información científica existente sobre la biota, hábitat físico y calidad de agua, se han seleccionado los bioindicadores que se mencionan a continuación.

## 5.1 Ecosistema fluvial

Tanto para las zonas de ritrón (alta pendiente) y como en las de potamón (baja pendiente), se propone el biomonitoreo de macroinvertebrados bentónicos (tallas >0,5 mm) y peces.

### 5.2.1 Macroinvertebrados bentónicos

Se proponen siete indicadores, cuatro para la zona de Ritrón y transición del Biobío<sup>2</sup> (número de familias de Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera y totales), y tres para la zona de potamón<sup>3</sup> (número total de ordenes; proporción en abundancia de Chironomidae versus Oligochaeta, y % de dominancia en abundancia de poliquetos nereide, en términos de las abundancias totales de macroinvertebrados)<sup>4</sup>. En la Tabla 4 se presenta para cada uno de los seis indicadores, el tramo de río en el cual debe ser aplicado, y los valores de su "condición actual", determinada en base a información contenida para cada tramo en la base BIObiodiv<sup>5</sup>. Para la determinación de la calidad actual se emplearon los datos obtenidos en la condición de verano de los últimos cinco años (enero 2000 – enero 2005).

Para el caso de la determinación de la condición actual del número de familias de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, se consideraron sólo aquellas familias presentes en el 100% de los muestreos. En el caso del número total de ordenes y familias, así como en la dominancia de Nereidae y el índice Chironomidae/Oligochaeta, se consideró el valor más bajo del conjunto de datos.

<sup>2</sup> Los resultados deberán basarse en seis muestras obtenidas con red Surber de 0,1 m<sup>2</sup> de superficie de muestreo.

<sup>3</sup> Los resultados deberán basarse en seis muestras obtenidas con un testigo de 0,43 cm<sup>2</sup> de superficie de muestreo y 15 cm de penetración en el sedimento.

<sup>4</sup> Las metodologías analíticas deberán ser las indicadas en U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water EPA 841-B-99-002 - Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish, Second Edition (1999).

<sup>5</sup> BIObiodiv es una base de datos sobre los macroinvertebrados bentónicos de la cuenca hidrográfica del río Biobío. Esta base ha sido desarrollada en Microsoft Access, y contiene información obtenida en diferentes publicaciones científicas, proyectos de investigación y asesorías técnicas, llevadas a cabo por la Unidad de Sistemas Acuáticos del Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, de la Universidad de Concepción.



### 5.2.2 Peces

Para el caso de los peces, se proponen siete indicadores cuya aplicación por tramo y condición actual, se indica en la Tabla 5. Además del número de total de especies, y Dominancia de carpas en redes<sup>6</sup>, se han seleccionado indicadores cualitativos de gran valor de bioindicación y estabilidad frente a fluctuaciones de abundancias de las poblaciones, tales como la presencia de: *D. Nahuelbutaensis*, *T. areolatus*, *P. irwini*, *P. trucha*, *N. inermis*, *P. melanops* y de salmonídeos<sup>7</sup>.

### 5.2 Lagos y embalses

Para el caso del biomonitorio de los lagos y embalses, se ha considerado fundamental la consideración del componente fitoplanctónico, especialmente por su capacidad de detectar tendencias a la eutrofización. De acuerdo a la información existente en la cuenca del Biobío, los índices diatomofíceo (Nº especies de diatomeas céntricas / Nº de especies de diatomeas penadas) y clorofíceos (Nº especies de clorococales / Nº especies de desmidiáceas), más el dato cualitativo sobre presencia/ausencia de floraciones algales, son buenos indicadores de la calidad de los sistemas lénticos oligotróficos existentes en la cuenca.

<sup>6</sup> *Cyprinus carpio* en redes monofilamento caladas en pozones por más de 10 horas.

<sup>7</sup> Corresponden a las especies introducidas *Oncorhynchus mykiss* y/o *Salmo trutta*.

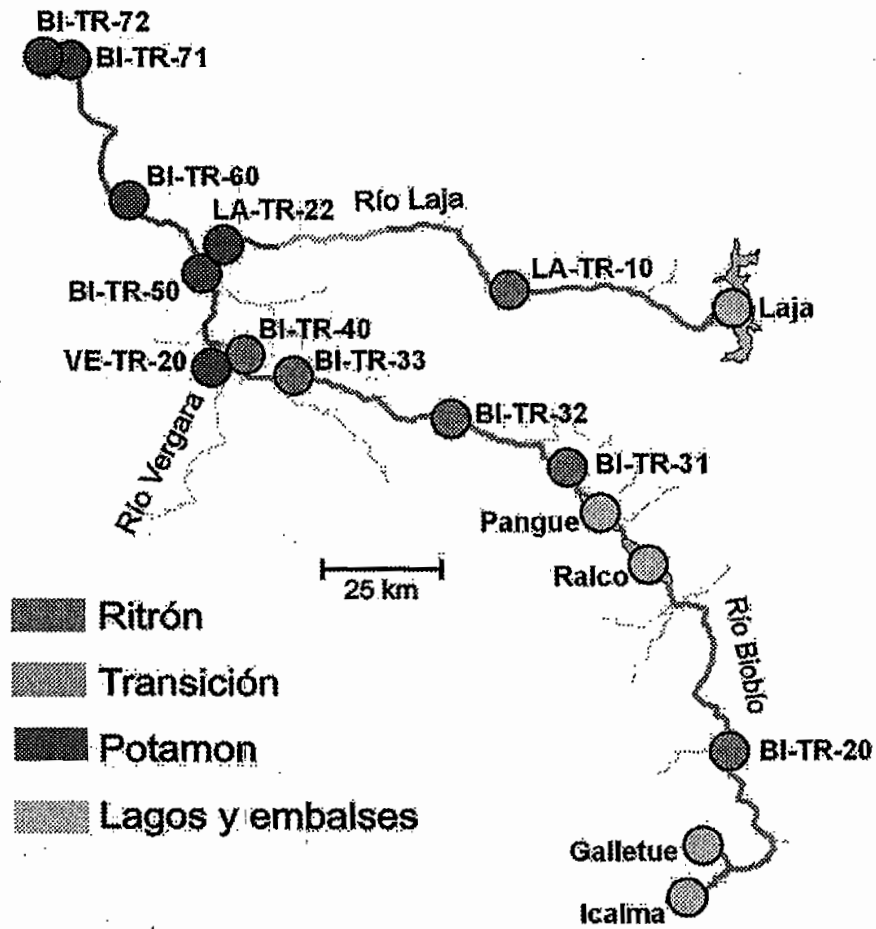


FIGURA 1. Principales zonas del ecosistema río Biobío, mostrando la localización de las estaciones de monitoreo biológico de calidad de agua.



**TABLA 1**

Tramos del ecosistema fluvial a biomonitorrear con macroinvertebrados bentónicos y peces. *Nota:* Se tiene considerado el biomonitorreo del límite inferior de cada tramo.

CAUCE	TRAMO	LÍMITES DEL TRAMO	COORDENADAS UTM (m) Norte/Este		CODIGO CUENCA
			Inicio Tramo	Fin Tramo	
Río Bio Bio	BI-TR-20	Desde : Laguna Gallalúe	5715740	5780480	830
		Hasta : Límite de Subcuenca	303920	290210	830
	BI-TR-31	Desde : Límite de Subcuenca	5780480	5810120	831
		Hasta : Confluencia Río Queuco	290210	264510	831
	BI-TR-32	Desde : Confluencia Río Queuco	5810120	5825410	831
		Hasta : Confluencia Río Lirquén	264510	236680	831
	BI-TR-33	Desde : Confluencia Río Lirquén	5825410	5838760	831
		Hasta : Confluencia Río Duqueco	236680	194180	831
	BI-TR-40 <sup>8</sup>	Desde : Confluencia Río Duqueco	5838760	5843797	833
		Hasta : Aguas arriba confluencia río Vergara	194180	178440	833
BI-TR-50	Desde : Confluencia Río Tavoleo	5846920	5869100	836	
	Hasta : Confluencia Río Laja	174110	169790	396	
BI-TR-60	Desde : Confluencia Río Laja	5869100	5879280	839	
	Hasta : Estación DGA Río Bio Bio en Santa Juana	169790	150500	839	
BI-TR-71	Desde : Estación DGA Río Bio Bio en Santa Juana	5879280	5915200	839	
	Hasta : Estación DGA Bio Bio antes Planta Mochila	150500	675460	839	
BI-TR-72 <sup>9</sup>	Desde : Estación DGA Bio Bio antes Planta Mochila	5915200	5918472	839	
	Hasta : Parque Hualpén	675460	128101	839	
Río Laja	LA-TR-10	Desde : Estero Los Deslindes	5884750	5862820	837
		Hasta : Confluencia Río Rucúe	286000	244350	837
	LA-TR-22	Desde : Confluencia Río Claro	5873470	5869100	838
Hasta : Confluencia Río Bio Bio		177050	169790	838	
Río Vergara	VE-TR-20	Desde : Confluencia Río Renalco	5825540	5844720	835
		Hasta : Confluencia Río Bio Bio	178200	176940	835

<sup>8</sup> Punto de muestreo desplazado aguas arriba de la confluencia con el río Vergara (las coordenadas originales eran UTM 5846920 N y 174110 E). Las nuevas coordenadas son WGS84 – Datum 195.

<sup>9</sup> Punto de muestreo desplazado aguas abajo, en área del Parque Hualpén (las coordenadas originales eran UTM 5921420 N y 671390 E). WGS84 – Datum 195.



**TABLA 2**

Lagos y embalses a biomonitorrear con comunidades fitoplanctónicas.

*Nota:* Se tiene considerado el biomonitorreo del las comunidades fitoplanctónicas en el sector más profundo del lago.

LAGO / EMBALSE	COORDENADAS UTM (m) Norte/Este
Lago Laja	
Lago Galletué	
Lago Icalma	
Embalse Ralco	
Embalse Pangué	

**TABLA 3**

Condición actual de bioindicadores fitoplanctónicos en lagos y embalses de la cuenca hidrográfica del río Biobío<sup>10</sup>. *Nota:* Los parámetros 1-3, deben ser iguales o inferiores a los señalados para que se acepten como condición actual.

PARAMETRO / LAGO O EMBALSE <sup>11</sup>	UNIDAD	Lago Laja	Lago Galletué	Lago Icalma	Embalse Ralco	Embalse Pangué
Fitoplancton de lagos y embalses						
1. Índice diatomofíceo <sup>12</sup>	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2. Índice clorofíceo <sup>13</sup>	-	1	1	1	1	1
3. Floraciones algales	-	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

<sup>10</sup> Metodología de análisis del "Standard Methods" for Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.

<sup>11</sup> Los índices deberán ser determinados a partir de la integración de una muestra obtenida de fondo a superficie, en la zona más profunda del sistema.

<sup>12</sup> Índice diatomofíceo = N° especies de diatomeas céntricas / N° de especies de diatomeas penadas.

<sup>13</sup> Índice clorofíceo = N° especies de clorococcales / N° especies de desmidiáceas.



TABLA 4

Condición actual de bioindicadores bentónicos (>500 µm) en la cuenca hidrográfica del río Biobío<sup>14</sup>.  
Nota: Los parámetros 1-7, deben ser iguales o superiores a los señalados para que se acepten como condición actual.

PARAMETRO / TRAMO	UNIDAD	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40 <sup>15</sup>	BI-TR-50	BI-TR-71	BI-TR-72 <sup>16</sup>	LA-TR-10	LA-TR-22	VE-TR-20
MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE ZONAS DE RIJON <sup>17</sup>												
1. Número de familias de Ephemeroptera	Unidad	2	2	2	2	2				2		
2. Número de familias de Plecoptera	Unidad	2	2	2	2	0				2		
3. Número de familias de Trichoptera	Unidad	2	2	2	2	1				2		
4. Número total de familias	Unidad	8	9	14	16	12				18		
MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE ZONAS DE FOTAMON <sup>18</sup>												
5. Dominancia de Nereidae <sup>19</sup>	%								80			
6. Número total de órdenes	Unidad						2	2	2		2	2
7. Índice Chironomidae/Oligochaeta <sup>20</sup>	-						0,10	0,11	0,08	0,07	0,13	0,05

<sup>14</sup> Metodología de análisis: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water EPA 841-B-99-002 - Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish, Second Edition (1999).

<sup>15</sup> Punto de muestreo desplazado aguas arriba de la confluencia con el río Vergara.

<sup>16</sup> Punto de muestreo desplazado aguas abajo, en área del Parque Hualpén.

<sup>17</sup> Valores basados en seis muestras obtenidas con red Surber de 0,1 m<sup>2</sup> de superficie de muestreo.

<sup>18</sup> Valores basados en seis muestras obtenidas con un testigo de 0,43 cm<sup>2</sup> de superficie de muestreo y 15 cm de penetración en el sedimento.

<sup>20</sup> % de abundancia de Nereidae con respecto a la abundancia total de macroinvertebrados.

<sup>20</sup> Cuociente determinado considerando valores de abundancias por grupo.



**TABLA 5**

Condición actual de bioindicadores de fauna íctica en la cuenca hidrográfica del río Biobío<sup>21</sup>.  
Nota: Los parámetros 1-6, deben ser iguales o superiores a los señalados para que se acepten como condición actual. El parámetro 7 debe ser igual o inferior al señalado.

PARAMETRO / TRAMO	PECES DE RÍO Y POTAMÓN													
	UNIDAD	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40 <sup>22</sup>	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72 <sup>23</sup>	LA-TR-10	LA-TR-22	VE-TR-20	
1. Presencia <i>D. nahuelbutensis</i>	Presencia	Si	Si	Si	Si						Si			
2. Presencia de salmonídeos <sup>24</sup>	Presencia	Si	Si	Si			Si	Si	Si		Si			
3. Presencia <i>T. areolatus</i> , <i>P. irwini</i> , <i>P. trucha</i>	Presencia			Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si		
4. Número de especies	Unidad	4	2	4	6	6	3	6	6		4	4	3	
5. Presencia <i>N. inermis</i>	Presencia							Si	Si					
6. Presencia <i>P. melanops</i>	Presencia				Si	Si								
7. Dominancia de carpas en redes <sup>25</sup>	%				40	80	70	50					70	

<sup>21</sup> Metodología de análisis: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water EPA 841-B-99-002 - Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish, Second Edition (1999).

<sup>22</sup> Punto de muestreo desplazado aguas arriba de la confluencia con el río Vergara.

<sup>23</sup> Punto de muestreo desplazado aguas abajo, en área del Parque Hualpén.

<sup>24</sup> Corresponden a las especies introducidas *Oncorhynchus mykiss* y/o *Salmo trutta*.

<sup>25</sup> *Cyprinus carpio* en redes monofilamento caladas en pozones por más de 10 horas.



## ANEXO I:

### LISTADO BIBLIOGRÁFICO

#### 1. Publicaciones científicas

- ARENAS J (1995) Composición y distribución del macrozoobentos del curso principal del río Biobío, Chile. *Medio Ambiente* 12: 39-50
- ARRATIA G (1983) Preferencias de hábitat de peces siluriformes de aguas continentales de Chile (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 18(4): 217 - 237.
- CAMPOS H & C MORENO (1985) Asociaciones de peces en estuarios chilenos, Pacífico Sur Americano. Chap. 18: 407-414. En: Yáñez-Arancibia (Ed.) *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: towards an ecosystem integration*. UNAM Press México. 645 pp.
- CAMPOS H (1985) Distribution of the fishes in the Andean rivers in the South of Chile. *Archives Hydrobiology* 104 (2): 169 - 191.
- CAMPOS H, G DAZAROLA, B DYER, L FUENTES, JF GAVILÁN, L HUAQUÍN, G MARTÍNEZ, R MELÉNDEZ, G PEQUEÑO, F PONCE, VH RUIZ, W SIEFELD, D SOTO, R VEGA & I VILA (1998) Categorías de Conservación de peces nativos de aguas continentales de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 47: 101-122.
- CAMPOS H, J ARENAS, C JARA, T GONSER & R PRINS (1984) Macrozoobentos y fauna íctica de las aguas límnicas de Chiloé y Aysén continentales (Chile). *Medio Ambiente* 7: 52-64
- CAMPOS H, JF GAVILÁN, F ALAY & VH RUIZ (1993b) Peces del Río Biobío. Serie: Publ. de Divulgación EULA Vol. 5. 100 págs.
- CAMPOS H, VH RUIZ, JF GAVILÁN & F ALAY (1993a) Comunidad íctica de la hoya hidrográfica del río Biobío. En: Faranda F & O Parra (eds) *Evaluación de la calidad del agua y ecología del sistema limnético y fluvial del río Biobío*. Monografías Científicas EULA, Vol. 12: 249-278.
- DYER B. (2000) Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile. *Estudios Oceanológicos (Chile)* 19: 77-98.
- ESPINOZA E, C MEDINA, E HABIT (2003) Antecedentes Preliminares sobre la Biología de *Nematogenys inermis* (Siluriformes, Nematogenidae) en dos cuencas de la Región del Biobío. Res. XII Taller Nacional de Limnología. Concepción, Chile.
- FIGUEROA R, E ARAYA & C VALDOVINOS (2000) Deriva de macroinvertebrados bentónicos en un sector de rítrón: Río Rucúe, Chile centro-sur. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)* 71: 23-32
- FIGUEROA, R., C. VALDOVINOS, E. ARAYA & O. PARRA. 2002. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua en ríos del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*.
- HABIT E, C BERTRÁN, S AREVALO & P VICTORIANO (1998) Benthonic fauna of the





- Itata river and irrigation canals (Chile). *Irrigation Sciences* 18: 91-99
- HABIT E, P VICTORIANO & A RODRÍGUEZ-RUIZ (2003) Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76: 3 – 14.
- HABIT E. (1994) Contribución al conocimiento de la fauna íctica del río Itata. *Boletín Sociedad Biología de Concepción Tomo 65*: 143 - 147.
- HABIT, E. & A. ROSENBERGER. (2004) Introduced species in Chile's freshwaters – the need for research. *Newsletter of the Introduced Fish Section American Fisheries Society* 21(1):3-4.
- HABIT, E. & M. BELK. (2005) Threatened fishes of the world: *Percilia irwini* Eigenmann, 1927 (Perciliidae). *Environmental Biology of Fishes* (en prensa).
- HABIT, E. (2005) Aspectos de la biología y hábitat de un pez endémico de Chile en peligro de extinción (*Diplomystes nahuelbutaensis* ARRATIA, 1987). *Interciencia* 30(1): 8 – 11.
- HABIT, E. M. BELK, C. TUCKFIELD & O. PARRA. (2005) Response of the fish community to human-induced changes in of the Biobío River in Chile. *Freshwater Biology* (in press).
- HABIT, E., O. PARRA & C. VALDOVINOS. 2005. Ictiofauna de un sistema fluvial receptor de aguas servidas: respuestas a una nueva planta de tratamiento (río Quilque, Chile Central). *Gayana* 69(1): 94 – 103.
- HABIT, E., P. VICTORIANO & H. CAMPOS. (2005). Ecología trófica y aspectos reproductivos de *Trichomycterus areolatus* (Pisces, Trichomycteridae) en ambientes lóticos artificiales. *Revista Biología Tropical* 52(4): 195 - 210.
- LUNDBERG J., T. BERRA & J. FRIEL. 2004. First description of small juvenile of the primitive catfish *Diplomystes* (Siluriformes: Diplomystidae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* 15: 71 – 82.
- MOYA C, C VALDOVINOS & V OLMOS (2002) Efecto de un embalse sobre la deriva de macroinvertebrados en el río Biobío (Chile central). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)* 73.
- MUÑOZ S, G MENDOZA & C VALDOVINOS (2001) Evaluación rápida de la biodiversidad en cinco sistemas lénticos de Chile central: Macroinvertebrados bentónicos. *Gayana* 65: 173-180
- OLMOS, V., P. VICTORIANO, E. HABIT Y C. VALDOVINOS. (2003). Parásitos de peces nativos de la cuenca del río Laja (Chile Central) y alcances sobre su ciclo de vida. *Archivos de Medicina Veterinaria* 35 (2): 195-203.
- ORREGO R., JIMÉNEZ B., BORDAJANDI L.R., GAVILÁN J.F., INZUNZA B., ABAD E., GONZÁLEZ M.J., RIVERA J. & BARRA R. (2005) EROD induction and PCD/F levels in fish liver from the Biobío river in Chile. *Chemosphere* 60: 829-835.
- PARRA O., C. VALDOVINOS, R. URRUTIA, M. CISTERNAS, E. HABIT, M. MARDONES & E. UGARTE. 2003. Caracterización y tendencias tróficas de cinco lagos costeros de Chile. *Limnetica* 22(1-2): 51-83.
- Parra, O. 1975a. Desmidiáceas de Chile I. Desmidiáceas de la Región de Concepción y alrededores. *Gayana Bot.* 30. 1-91.



- Parra, O. 1975b. Un nuevo e interesante género de Xanthophyta para Chile: *Pseudostaurastrum* Chodat. Bol. Soc. Biol. Concepción 49: 149-151.
- Parra O. & González M. 1975. *Synechocystis* Savageau, Nuevo género de Cyanophyta para Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción 49: 153-155.
- Parra, O. 1977a. *Stylococcus aureus* Chodat (Chromophyta-Chrysophyceae) epibionte de microalgas planctónicas. Bol. Soc. Biol. Concepción 51: 203-212.
- Parra, O. 1977b. Sobre la presencia de *Tetrachloris merismopedioides* Skuja (Cyanochloridaceae/Chlorobacteriaceae). Bol. Soc. Biol. Concepción 51: 213-217.
- Parra, O. 1977c. Desmidiáceas de Chile II. Nuevas desmidiáceas para la región de Concepción Bol. Soc. Biol. Concepción 51: 193-201.
- Parra, O. 1998. Una aproximación sistémica para la evaluación de la biodiversidad algal en ambientes acuáticos continentales de Chile. Sociedad Ficológica de América Latina y el Caribe, Sociedad Brasileña de Ficología. :167-178.
- Parra, O. & C. Bicudo. 1986. *Groenbladia* (Desmidiaceae): a first record of occurrence in Chile. *Gayana Bot.* 42 (3/4): 47-49.
- Parra, O. & C. M. Bicudo. 1996. Algas de Aguas Continentales: Introducción a la Biología y Sistemática. Ediciones Universidad de Concepción. 268 pp.
- Parra O. & M. González. 1975. *Synechocystis* Savageau, Nuevo género de Cyanophyta para Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción 49: 153-155.
- Parra, O. & M. González. 1976. Guía bibliográfica y distribución de las cianófitas de Chile (excluyendo el Continente Antártico). *Gayana Bot.* 32: 1-55.
- Parra, O. & M. González. 1977a. Catálogo de las algas dulceacuícolas de Chile: Pyrrophyta, Chrysophyta Chrysophyceae, Chrysophyta-Xanthophyceae, Rhodophyta, Euglenophyta y Chlorophyta. *Gayana Bot.* 33: 1-102.
- Parra, O. & M. González. 1977b. Desmidiáceas de Chile III. Desmidiáceas de la Isla de 34: 1-103.
- Parra, O., D. Avilés, J. Becerra, V. Dellarossa & R. Montoya. 1986. First toxic blue-green algal bloom recorded for Chile: a preliminary report. *Gayana Bot.* 43 (1-4): 15-17.
- Parra, O., E. Ugarte, L. Balabanoff, S. Mora., M. Liebermann & A. Aron. 1980. Remarks on a bloom of *Microcystis aeruginosa* Kuetzing. *Nova Hedwigia* 33: 971-1004.
- Parra, O., H. González & M. González. 1984. A comparison of epiphytic diatom assemblages attached to filamentous algae in lotic freshwater habitats of Chile. *Gayana Bot.* 41 (1/2): 85-117.
- Parra, O., M. González, V. Dellarossa, P. Rivera & M. Orellana. 1982-1983. Manual Taxonómico del Fitoplancton de Aguas Continentales; con especial referencia al fitoplancton de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción Vol. 1, Cyanophyceae, 1982; Vol. 2, Chrysophyceae-Xanthophyceae, 1982; Vol. 3, Cryptophyceae, Dinophyceae y Euglenophyceae, 1982; Vol. 4, Bacillariophyceae, 1982; Vol. 5 (partes 1 y 2), Chlorophyceae, 1983.
- RUIZ V.H. & BERRA T. (1994) Fishes of the high Biobío river of south-central Chile with notes on diet and speculations on the origin of the ichthyofauna. *Ichthyology Exploration Freshwaters*, 5, 5-18.
- RUIZ V.H. (1996) Ictiofauna del río Laja (VIII Región, Chile): una evaluación preliminar. *Boletín Sociedad Biología de Concepción*, 67, 15-21.



- RUIZ V.H., M.T. LOPEZ, H.I. MOYANO & M. MARCHANT 1993. Ictiología del alto Biobío: aspectos taxonómicos, alimentarios, reproductivos y ecológicos con una discusión sobre la hoya. *Gayana Zoología* 57: 77-88.
- SCASSO F (1996) Productividad íctica en Lagos de diferente Estado de Trofico: recomendaciones de conservación para la pesca deportiva. Tesis de Grado. Centro EULA\_Chile, Universidad de Concepción. 176 pp.
- SCASSO F. & H. CAMPOS. 1998. *Oncorhynchus mykiss* (Pisces, Salmonidae) populations in lakes of different trophic levels of the Biobío river basin, Chile. *Verhein International Verein Limnologie*. 26: 2320-2323.
- SCASSO F. & H. CAMPOS. 1999. Comparison of two populations of silverside (*Odontesthes bonariensis*) in Eutrophic lakes of Central Chile. *Journal of Freshwater Ecology*. 14(1): 61-70.
- VALDOVINOS C & E ARAYA (1998) Zoobentos. Documento de síntesis, estudio de línea de base para la evaluación del impacto ambiental del Complejo Forestal Industrial Itata, centro EULA-Chile, Universidad de Concepción: 67-77
- VALDOVINOS C & R FIGUEROA (2000) Benthic community metabolism and trophic conditions of four South American lakes. *Hydrobiologia* 429: 151-156
- VALDOVINOS C (2001) Riparian leaf litter processing by benthic macroinvertebrates in a woodland stream of central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 445-453
- VALDOVINOS C, J STUARDO & J ARENAS (1993) Estructura comunitaria del macrozoobentos de la zona de transición ritrón-potamón del río Biobío. *Monografías Científicas EULA (Chile)* 12: 217-247
- VILA I, L FUENTES & M CONTRERAS (1999) Peces Límnicos de Chile. *Boletín Museo Historia Natural, Chile*, 48: 61 - 75.
- VILA, I, M CONTRERAS & L FUENTES (1996) Reproducción de *Diplomystes nahuelbutaensis* Arratia 1987 (Pises: Diplomystidae). *Gayana Oceanología*. 4(2): 129-137.

## 2. Informes técnicos

- CAMPOS H (1991) Peces. En: Estado Actual del sistema acuático y predicción de impacto ambiental de la planta de Celulosa de Industrial y Forestal Santa Fé. Informe Final Fase Final: 106-121.
- CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA Ltda. Informes del Monitoreo de la Calidad del Agua y Biotá en el Río Biobío y Embalse Pangue: desde 1998 -2001. CEA para Empresa Eléctrica Pangue S.A.
- EULA (2003). Estudio de la biotá acuática en el área de influencia de las emisiones líquidas de la actividad forestal industrial, en el sistema fluvial del río Biobío (CMPC).
- EULA (2005). BIObiodiv – Base de datos de biodiversidad de macroinvertebrados bentónicos del río Biobío. Microsoft Access.
- EULA (1997-2005). Programa de vigilancia ambiental (PVA) en el área de vertimientos de residuos industriales líquidos de ENAP Refinerías.



- EULA (2002) Informe Final "Programa de Seguimiento Ambiental Central Rucúe y Programa de Siembra de Peces para la Central Rucúe": 1997 - 2001. Informe Oficina Asistencia Técnica, Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción. Junio 2002.
- EULA (2003). Estudio de la biota acuática en el área de influencia de las emisiones líquidas de la actividad forestal industrial, en el sistema fluvial del río Biobío (CMPC).
- EWE (S.A.) Consultora (2001) Estudio de Impacto Ambiental de la Central Hidroeléctrica Quilleco, Laja River, Chile. Technical Report, Vols. 1- 2. Concepción, Chile.
- EWI (1996) Estudio de Impacto Ambiental de la Central Hidroeléctrica Ralco, Biobío River, Chile. Vols. 1- 4. Concepción, Chile.
- PARRA O, C VALDOVINOS & E HABIT (2000) Determinación del caudal mínimo ecológico del Proyecto Hidroeléctrico Quilleco. Oficina de Asistencia Técnica, Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción.
- PARRA, O., et al. (1991) Estado actual del sistema acuático y predicción de impacto ambiental de la Planta de Celulosa de Industria y Forestal Santa Fe.



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

ORD. N°: 704 / 2005

ANT.: Of. Ord. N° 673 / 2005, de fecha  
06 de Octubre del 2005.

MAT.: Invita a reunión de trabajo a  
Comité Operativo de Norma  
Secundaria de Calidad Ambiental  
para la Protección de las Aguas  
del Río Bío Bío.

Concepción, 13 de Octubre de 2005

De : Germán Oyola Fuentes  
Director Regional (S) Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

A : Según Distribución

Por medio de la presente y de acuerdo a lo acordado en la reunión de Comité Operativo realizada el día Martes recién pasado, se reitera la invitación a participar en una sesión de trabajo de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío Bío. Esta reunión se realizará el día **Lunes 17 de Octubre de 2005 a las 15:00 hrs. en el Salón de Reuniones de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, ubicada en calle Serrano N° 529, 3° Piso Concepción.**

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

GERMÁN OYOLA FUENTES  
Director Regional (S)  
Comisión Regional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

GOF/CPR/RMM/cpr

## COMITÉ OPERATIVO

### DISTRIBUCION :

Sr. Juan Eduardo Saldivia Medina	Superintendente	SISS
Sr. Rolando Nuñez Herrera	Secret. Ejecutivo	comisión Nacional de Riego
Sr. Luis Sánchez Castellón	Secret. Ejecutivo	Comisión Nacional de Energía
Sr. Felipe Sandoval Pretch	Subsecretario	Subsecretaría de Pesca
Sr. José Luis Larroucau R.	SEREMI	Obras Públicas VIII Región
Sra. Yasmín Balboa	SEREMI	Obras Públicas IX Región
Sr. Andrés Castillo Candia	SEREMI	Agricultura VIII Región
Sr. David Jouannet	SEREMI	Agricultura IX Región
Sr. Aldo Ramaciotti F.	SEREMI	Vivienda y Urbanismo VIII Región
Sr. Héctor Ramírez Figueroa	SEREMI	Vivienda y Urbanismo IX Región
Sr. José Miguel Ibar Rojas	SEREMI	Planificación y Cooperación VIII Región
Sr. Eduardo Abdala	SEREMI	Planificación y Cooperación IX Región
Sr. Claudio Elgueta Salinas	SEREMI	Economía VIII Región
Sr. Jerónimo Molina	SEREMI (S)	Economía y Minería IX Región
Sr. José Luis Díaz Lagos	SEREMI	Minería VIII Región
Sra. María Luz Gajardo	SEREMI	Bienes Nacionales VIII Región
Sr. Daniel Ancán Morales	SEREMI	Bienes Nacionales IX Región
Sr. Jorge Ramos Vargas	SEREMI	de Salud VIII Región
Sr. César Torres Alvia	SEREMI	de Salud IX Región
Sr. Ricardo Böke Friederichs	Capitán de Navío	Gobernación Marítimo de Talcahuano
Sr. Ramón Daza Hurtado	Director Regional	Aguas VIII Región
Sr. Marco Saavedra	Director Regional	Aguas IX Región
Sr. Sergio Valdés Valenzuela	Director Regional	CONAF VIII Región
Sr. Alejandro Blamey	Dirección Regional	CONAF IX Región
Sr. Manuel Godoy Irarrazabal	Director Regional	Obras Hidráulicas VIII Región
Sr. Luis Muñoz Arévalo	Director Regional	Obras Hidráulicas IX Región
Sr. Jaime Peña Cabezón	Dirección Regional	SAG VIII Región
Sr. Alberto Höfer Meyer	Director Regional	SAG IX Región
Sr. Jorge Antonio Toro Da'Ponte	Director Regional	de Pesca VIII Región
Sr. José Contreras Vergara	Director Regional	de Pesca IX Región
Sr. Jaime Neira Rojas	Director	Servicio de Salud Araucanía Norte
Sr. Néstor E. Iribarra Espinoza	Director	Servicio de Salud Bío Bío
Sr. Jaime Sepúlveda Cisternas	Director	Servicio de Salud Concepción
Sr. Jorge Ramos Vargas	Director	Servicio de Salud Talcahuano
Sr. Patricio Lejva Urzúa	Dirección Regional	Serv. Nacional de Geología, Zona Sur
Sra. Javiera Montes Cruz	Directora Regional	Turismo VIII Región
Sr. Sebastián Raby Guarda	Director Regional	Turismo IX Región
Sr. Rubén Quilapi Cabrajan	Sub Director	Nacional Sur CONADI
Sr. José Luis Loncuñir Gonzalez	Director Regional	CONADI VIII Región
Sr. Luis de Ferrari Fontecilla	Jefe Area Gestión	Forestal Mininco S.A.
C.C.		
Dirección Ejecutiva	CONAMA	
Dpto. Jurídico	CONAMA	
Dpto. Control de la Contaminación	CONAMA	
Dirección Regional	CONAMA	VIII Región
Dirección Regional	CONAMA	IX Región de la Araucanía
Expediente Norma		

**ACTA REUNION**  
**Comité Operativo**  
**Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las**  
**Aguas del Río Bio Bio**

**Lugar:** Salón SEREMI de Agricultura, Concepción.

**Fecha:** 17 de Octubre de 2005

**1. INICIO DE LA REUNIÓN: 15:15 hrs.**

**2. ASISTENTES:**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
1. Rafael Pincheira.	SAG Bio Bio.
2. Ana Maria Silva	SEREMI Agricultura VIII Región
3. Alvaro Pinochet	SEREMI Agricultura VIII Región
4. Paz Saavedra P.	Sernapesca.
5. Ramón Daza H.	DGA VIII Región
6. Hugo Valeria	SEREMI de Economía
7. Fernando Sagredo	CONADI VIII Región
8. José Luis Larroucou	SEREMI Obras Publicas
9. Francisco Díaz	DGA VIII Región
10. Víctor Romero	DGA VIII Región
11. Alberto Merino	DGA VIII Región
12. Rodrigo Martínez	CONAMA Bio Bio
13. Carmen Zuleta	SAG Ñuble
14. Claudio Perez	CONAMA Bio Bio

**3. DESARROLLO DE LA REUNIÓN**

- Claudio Pérez; saludo inicial e introducción.
- Rodrigo Martínez; da lectura al acta anterior.
- Víctor Romero; Solicita se corrija el acta de la reunión de fecha 11 de octubre ya que en dicha reunión, se acordó revisar sólo los metales y los parámetros conflictivos, y no toda la data como esta indicado.
- Claudio Pérez; luego de hacer una revisión de los hechos ocurridos en la reunión anterior, afirma que lo acordado era revisar los parámetros, a la luz de los antecedentes entregados por el Centro EULA CHILE.
- Rafael Pincheira; Señala que lo acordado fue revisar sólo los valores de los parámetros conflictivos.
- Ramón Daza; Solicita que se de un plazo para revisar las actas, e indica que los convocados al comité operativo son SEREMIs y directores de servicios y estos no han participado en las reuniones. Además señala que la participación de los directores daría continuidad al proceso.
- Fernando Sagredo; Señala que en las primeras reuniones se solicito que cada jefe de Servicio designara uno o dos profesionales de su confianza para que participaran en

- las reuniones y estos serían los encargados de transmitir a cada director lo ocurrido en cada reunión.
- Ana María Silva; Solicita se aclare primero lo del acta anterior, para llegar a acuerdo.
  - Claudio Pérez; señala que se acordó revisar toda la data, para comparar la metodología y si existía diferencia significativa se podría cambiar este valor.
  - Paz Saavedra; Señala que lo acordado fue ajustar los valores de los parámetros no normados y los metales.
  - Alvaro Pinochet; Solicita que las actas de las reuniones se envíen con anterioridad a la próxima reunión, para evitar estas discusiones.
  - Se acuerda revisar sólo los parámetros conflictivos y los metales.
  - Víctor Romero; Solicita se realice un punteo de lo que se realizara en esta reunión.
  - Claudio Pérez; realiza un punteo de los temas a tratar, los que corresponderían a: revisión de lo ocurrido en la reunión de comité ampliado; revisión de los nuevos parámetros a incorporar en el anteproyecto; revisión de los parámetros conflictivos y los metales y Recibir informe de la DGA, sobre los monitoreos biológicos.
  - Claudio Pérez; Señala que se revisaron los dos proyectos más grandes que tienen RCA y que no han entrado en operación, con el objeto de verificar como influirán sus descargas en la calidad de las aguas del Río Bio Bio. En este contexto se indica que con la ampliación de Santa Fe Celulosa, se reducirá la emisión de AOX, DBO<sub>5</sub>, y aumentan los sólidos suspendidos, nitrógeno y fósforo. Por otra parte el proyecto de Profal IV, reduce sus efluentes, y los parámetros AOX, DBO<sub>5</sub>, DQO, color, pentaclorofenol, sólidos suspendidos con excepción del nitrógeno.
  - Francisco Díaz; Comienza con la revisión de los parámetros conflictivos señalando que no existen diferencias significativas para ninguno de los parámetros revisados. Además estas diferencias no generan un cambio de clase. Se acuerda mantener los valores como estaban.
  - Carmen Zuleta; Señala que el problema es el límite de detección para algunos metales como por ejemplo el Molibdeno, el Cadmio, el Plomo y el Zinc. Además, propone que si se va a licitar el monitoreo biológico, por que no se licita también el monitoreo de los metales con un laboratorio que presente un mejor límite de detección.
  - Se acuerda mantener los valores de los metales, incorporando una cláusula que indique que estos valores se fijaron por el límite de detección, y si mejora esta tecnología se modificarán estos valores en la primera revisión de la norma (Se ratifica el Acuerdo tomado en la reunión del 30 de Septiembre del 2005)
  - Claudio Pérez; Muestra la tabla con los parámetros propuestos a incorporar en el anteproyecto.
  - Francisco Díaz; Consulta por que existen sólo valores de verano e invierno.
  - Claudio Pérez; Señala que se consideraron sólo dos periodos.
  - Francisco Díaz; indica que el análisis debería hacerse considerando la misma metodología utilizada en el resto de los parámetros.
  - Claudio Pérez; Señala que para el AOX, los límites presentados para las diferentes clases de calidad 60 ug/l, corresponden al valor permitido para el agua potable en el río Mississippi. Se utilizó este valor como referencia debido a que este parámetro no se mide como tal y por lo tanto no hay información en otras normas de calidad.
  - Se indica además, que para el Lindano, se acordó aplicar el mismo criterio que para el pentaclorofenol, esto es no se normará pero si se monitoriará. Se acuerda entonces no normar el Lindano, pero si monitorearlo e incluir una cláusula donde se señale que este es un compuesto prohibido.
  - Se acuerda, para efecto de definir los valores de los parámetros no incluidos en la Guía CONAMA:



- Consultar que ocurrió con el límite de detección del AOX debido a que en la base del PMBB aparecen valores 10, y luego se midieron valores por debajo de este rango
- Se acuerda solicitar el cálculo de los nuevos parámetros en forma estacional, de la misma forma que las otras tabla revisadas. Esto es Verano: Enero Febrero y Marzo; Otoño: Abril, Mayo y Junio; Invierno: Julio, Agosto y Septiembre; Primavera: Octubre, Noviembre y Diciembre.
- Incluir el número de datos
- Indicar que datos se filtraron y cual fue el criterio.
- Carmen Zuleta; Solicita que se revise la norma que establece los parámetros necesarios a cumplir por un curso de agua para poder ser potabilizado. Ella se compromete a revisar esta norma.
- Se acuerda incorporar en el texto del anteproyecto los nuevos parámetros con una tabla independiente, en el mismo formato de los otro parámetros.
- Alberto Merino; Expone la visión de la DGA, referente a los monitoreos biológicos, indicando que: para ellos, la propuesta adolece de 3 puntos a) No se tiene la base de datos completa de donde se obtuvieron los valores; b) Se debe poder asegurar que una fluctuación en los monitoreos biológicos, fue producto de una alteración de los parámetros físico químicos; c) Las estaciones de monitoreo biológico, deben ubicarse en sectores donde existan datos de monitoreos físico químicos. En todo caso entregará un detalle de estos comentarios por correo electrónico.
- Claudio Pérez; Muestra la presentación realizada por CMPC en la reunión de comité ampliado. Los comentarios presentados son analizados y discutidos.
- Fernando Sagredo; Señala que CONADI requiere una respuesta por escrito a la solicitud planteada en la reunión del 5 de octubre del 2005.
- Claudio Pérez; señala que se responderá formalmente, para lo cual se está a la espera del pronunciamiento oficial de Santiago.

#### 4. ACUERDOS TOMADOS

- Se acuerda revisar sólo los parámetros conflictivos y los metales
- Se acuerda mantener los valores de los metales, incorporando una cláusula que indique que estos valores se fijaron por el límite de detección, y si mejora esta tecnología se modificaran estos valores en la primera revisión de la norma (Se ratifica el Acuerdo tomado en la reunión del 30 de septiembre del 2005)
- Se acuerda entonces no normar el Lindano, pero si monitorearlo e incluir una cláusula donde se señale que este es un compuesto prohibido.
- Se acuerda para efecto de definir los valores de los parámetros no incluidos en la Guía CONAMA:
  - Consultar que ocurrió con el límite de detección del AOX debido a que en la base del PMBB aparecen valores 10, y luego se midieron valores por debajo de este rango
  - Se acuerda solicitar el cálculo de los nuevos parámetros en forma estacional, de la misma forma que las otras tabla revisadas. Esto es Verano: Enero Febrero y Marzo; Otoño: Abril, Mayo y Junio; Invierno: Julio, Agosto y Septiembre; Primavera: Octubre, Noviembre y Diciembre.
  - Incluir el número de datos
  - Indicar que datos se filtraron y cual fue el criterio.
- Se acuerda incorporar en el texto del anteproyecto los nuevos parámetros con una tabla independiente, en el mismo formato de los otro parámetros.

**5. Terminó de la Reunión:** Termina la reunión siendo las 17:45 horas.

**6. Próxima Reunión.** Viernes 21 de Octubre, a las 10:00 hrs., Salón SEREMI de Agricultura.

***CPR/RMM/rmm***

Reunión de Comité Operativo

Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío Bío.  
Salón de Reuniones de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura  
Lunes 17 de Octubre de 2005

	Nombre	Institución	Teléfono	e-mail
1	Rodrigo Martínez Mora	CONAMA Bío Bío	791768	emartiz@2.e@conama.cl
2	Francisco Díaz Fuenzalida	DGA - VIII REGION	852271	francisco.diaz@regt.gob.cl
3	CARMEN ZULETA MARIN	SAB - CHILLAN	222630	carmen.zuleta@reg.gob.cl
4	RAFAEL PINCHERRAS	SAB - C. ANTI	322410	r...@sa...cl
5	Paz Saavedra Pinto	Secretaría Regional Bío Bío	500832	psaavedra@seremba.cl
6	Samuel Pérez Flechuelo	Director Regional de Aguas	503610	samuel.perez@regt.gob.cl
7	José Luis Hernández R	Desem. CO. PP VM R	9-8228183	representado@preson.pera.cl
8	Hiljo Valenzuela	SRM Economía	41-223141	hvalenz@cofo.cl
9	Alfredo Muñoz Gajardo	DGA - VIII Región	852275	alfredo.muñoz@regt.gob.cl
10	Fernando Siles de Cagorno	CONADI VIII R-IV	611036	fsiles@conadi.gov.cl
11	Victor H. Herrera Guevara	S.A.B	852270	victor.herrera@SA.B
12	Ana María Felner A	S.R.M. Aguc.	227201	ana.maria@smucaguc.gob.cl
13	Claudio Fier Rodríguez	CONAMA Bío Bío	791765	cfier@conama.cl
14				
15				
16				
17				
18				

CONAMA  
DIRECCION REGIONAL  
REGION DEL BIOBIO

Ingreso N° 115-

Fecha : 18 OCT. 2005

Tramite: DRG

(4445) C. Pérez

Señor  
Bolívar Ruiz A.  
Director  
CONAMA Región del Biobío  
Lincoyán 145  
Concepción



Concepción, Octubre 17 de 2005

Ref.: Anteproyecto de Norma Secundaria  
de Calidad de aguas superficiales  
de la cuenca del río BioBio.

Estimado Sr. Ruiz:

En representación de CMPC Celulosa S.A., integrante del Comité Ampliado del proceso de generación del Anteproyecto de la Norma de Calidad Secundaria para la cuenca hidrográfica del río Biobío, y teniendo presente el avance de la gestión hasta la última reunión de trabajo del día 12 de Octubre recién pasado, estimo necesario y oportuno hacer llegar a usted las siguientes consideraciones:

1. Estimamos muy relevante que los límites de concentración que se definan en las áreas de control sean calculados agregando los siguientes factores al resultado del análisis estadístico de la información histórica: a) el efecto de los proyectos que no están en operación y que cuenten con RCA vigente, y b) los incrementos que eviten una condición de latencia al momento en que dichos proyectos inicien su operación. Estamos convencidos que es la interpretación correcta de lo dispuesto en la Guía CONAMA, al estipular que las normas de calidad de aguas superficiales deben tener en cuenta las **actividades futuras**. Asimismo, esta perspectiva es fundamental en los conceptos que sustentan el SEIA.
2. Nuestro segundo motivo de preocupación se refiere a la metodología para determinar la calidad actual. En nuestra opinión, el percentil 66 de toda la estadística histórica es un criterio que generaría -con alta probabilidad- condiciones de latencia en los sectores de control, situación que -a nuestro entender- no representa fielmente la realidad ambiental de la cuenca. Por esta razón, nos parece razonable el mecanismo expuesto por DGA que considera segregar la estadística en estaciones climáticas, calcular para cada una el percentil 66 y seleccionar el mayor valor para definir la calidad actual y, consecuentemente, el límite a normar. Este es un criterio más cercano a la utilización de valores máximos, mínimos y tendencias, que consideramos el de mayor pertinencia técnica.

CMPC CELULOSA S.A.

Agustinas 1343, 3er piso • Casilla 307 V, Santiago, Chile • Teléfono +56-2-4412030 • Fax +56-2-6982179

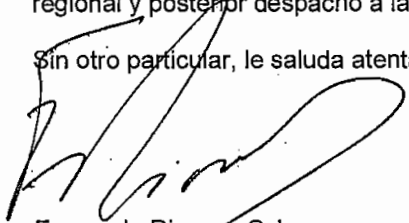
3. Para explicitar lo mejor posible los aspectos esenciales de esta norma, resulta muy relevante definir el punto del río en que se verificará su cumplimiento. Del texto que hemos tenido oportunidad de conocer, interpretamos que estos sectores son los de cierre de cada una de las áreas de control, en abono de lo cual estimamos necesario que lo anterior sea señalado explícitamente.
4. Acerca del monitoreo biológico, nos parece adecuada la proposición de que sea incluido en el texto del Anteproyecto **tan sólo como una herramienta complementaria** del seguimiento físico químico, sin que esto involucre límites a cumplir sino únicamente con el objeto de generar una base de datos elaborada en forma sistemática y claramente vinculada con el monitoreo físico químico, lo que le otorgaría el reconocimiento necesario. Este monitoreo debe realizarse, a lo menos, a lo largo de 5 años dada la conocida variabilidad de los sistemas naturales y en atención a que la importancia de esta regulación ambiental y la trascendencia de todos los usos del río Biobío merecen contar con la más amplia información posible utilizada bajo criterios debidamente entendidos y aceptados.

Adicionalmente a lo expuesto, nos cumple informarle que con el objeto de contribuir a un mejor entendimiento de nuestros comentarios hemos desarrollado un documento en que los profundizamos y también avanzamos proposiciones, información que hemos hecho llegar al Sr. Claudio Pérez R., Coordinador del Comité Ampliado.

Aprovechamos la oportunidad para agradecer la acogida dispuesta a nuestra comunicación anterior, en el sentido de facilitar la participación conjunta de los Comités Ampliado y Operativo en las reuniones de análisis del contenido de este Anteproyecto. Con las limitaciones propias de las distintas responsabilidades, competencias y atribuciones, ésta ha sido una experiencia fructífera que ha permitido compartir perspectivas con los representantes de las instituciones del Estado coordinadas por CONAMA Biobío.

Por último, y en relación con la información que nos ha sido entregada hasta la fecha, estimamos necesario y agradecemos desde ya que se nos informe oficialmente acerca del término del proceso de elaboración de este Anteproyecto como asimismo se nos entregue el texto propuesto y se nos otorgue un plazo adecuado para comentarlo, previo a su sanción regional y posterior despacho a la Dirección Ejecutiva de CONAMA.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



Fernando Riosco Sch.  
**Gerente Técnico**  
**CMPC Celulosa S.A.**  
**Representante ante Comité Ampliado**

Concepción, 18 de Octubre de 2005

Señor  
Claudio Pérez R.  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región del BioBio  
Lincoyán 145  
Concepción

CONAMA  
DIRECCION REGIONAL  
REGION DEL BIO BIO

Ingreso N° 117-

Fecha: 18 OCT. 2005

Tramite: DEC.

(1004 R. Pérez)

Ref.: Anteproyecto de Norma de  
Calidad de Aguas Superficiales  
de la Cuenca del río BioBio

De nuestra consideración,

Contando con la información que nos ha sido dada a conocer, en el marco de las reuniones del Comité Ampliado, CMPC Celulosa S.A. ha elaborado algunos comentarios y propuestas que tengo mucho agrado en enviar adjunto a la presente dando cumplimiento a compromiso asumido el pasado 12 de Octubre.

Del mismo modo, adjunto la presentación Power Point que ofrecimos, sobre la misma materia, en la ya identificada reunión.

Todo lo anterior formaliza despacho por correo electrónico enviado el día de ayer 17 de Octubre.

Sin otro particular, le saluda atentamente

~~Pedro Navarrete Ugarte~~  
Representante CMPC Celulosa S.A  
Comité Ampliado

INCL.: Lo indicado

CMPC CELULOSA S.A.

Agustinas 1343, 3er piso • Casilla 307 V, Santiago, Chile • Teléfono +56-2-4412030 • Fax +56-2-6982179

## MINUTA

**Norma de Calidad de aguas superficiales de la cuenca del río Biobío**  
 Octubre 17, 2005

### COMENTARIOS Y PROPOSICIONES

Este documento profundiza los comentarios de CMPC Celulosa S.A. al texto borrador de Anteproyecto (DGA) y el complemento aportado por EULA, que hemos conocido parcialmente en las reuniones de Comité Ampliado, y da a conocer algunas proposiciones. Tiene carácter de preliminar y se ha emitido como un aporte que, junto con dar cumplimiento a compromiso de la reunión del Comité Ampliado del pasado 12 de Octubre, pueda ser considerado eventualmente por CONAMA BioBio en la reunión del Comité Operativo del 17.10.05. Tampoco obsta a comentarios u observaciones que, con mayor tiempo y conocimiento de la documentación pertinente, la empresa desarrolle en fecha próxima o en la etapa de discusión pública del Anteproyecto.

#### I. CALIDAD ACTUAL

Hay 2 criterios planteados: a) DGA, que segrega toda la información estadística disponible, según estación climática (verano, primavera, otoño e invierno), y determina el percentil 66 para cada población de datos seleccionando el mayor de los 4 valores resultantes para definir la calidad actual; cuando hay menos de 10 datos, calcula el valor promedio y lo reconoce como calidad actual; y b) EULA, que utiliza la base de datos completa del PMBB para determinar directamente el P66, valor que declara como calidad actual.

##### a) ANÁLISIS

La baja población de datos, a la que se agrega una significativa dispersión, genera imprecisiones y conclusiones alejadas de la realidad, cuando se utiliza directamente para calcular el P66. La utilización de un percentil elimina automáticamente un porcentaje de datos que representa un rango de valores característicos de un ciclo "X".

Ejemplo:

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1 mg/l	2 mg/l	20 mg/l	20 mg/l	1 mg/l

El percentil 66 o la calidad actual, según EULA, es 1mg/l, lo que representaría una distorsión de la realidad del río. Efectivamente, si en un monitoreo posterior, se obtienen concentraciones superiores o iguales a dicho valor, se pondrían en marcha Planes de Descontaminación o Prevención, respectivamente. Sin embargo, la información histórica indica que se han presentado en forma "natural-normal" hasta 20 mg/l.

Adicionalmente, en algunas estaciones-tramos el PMBB tiene pocos datos, con lo que la determinación de P66 carece de sentido. En otros casos, muy frecuentes, ambas bases de datos (DGA y EULA) presentan gran variabilidad evidenciada en desviaciones estándar que, en ocasiones, es más del doble de la media.

Estadísticamente, una población de datos muy dispersos, no ofrece seguridad en los resultados con las consecuencias fáciles de prever al sustentar la determinación de la calidad actual. Fuera de ello, esta incerteza adquiere gran relevancia cuando la calidad actual se utiliza como referencia para interpretar "cambios" en el sistema biológico. Este escenario obliga a formular hipótesis sobre las causas de las respuestas de los individuos que, acostumbrados a que su hábitat presente concentraciones de hasta 20 mg/l (según ejemplo), deban adaptarse a vivir en un ambiente regulado y que deberá presentar valores muy próximos a 1 mg/l. Probablemente, se generará un cambio en el componente biológico que deberá ser evaluado si es positivo o negativo.

DGA corrige de alguna forma lo indicado; sin embargo no resuelve la dispersión.

Esta definición de alcances y lineamientos, requiere de una clara comprensión del entorno de este ecosistema natural y de cada uno de sus componentes biológicos, físico-químicos y socioeconómicos. Este es un tema relevante al momento de establecer la "calidad actual" del río y consecuentemente fijar la calidad objetivo que regulará la norma. Ambos conceptos deben contemplar un acabado análisis y comprensión de las interacciones de los distintos elementos del ecosistema y cómo estos podrían responder a un cambio en las condiciones de su hábitat en el futuro. Si este análisis está incompleto, existe un alto riesgo de interpretar erróneamente los resultados y su aplicación en la Norma lo que sustentaría decisiones perjudiciales para el ecosistema natural y actividad industrial asociada al río.

#### **b) PROPUESTA CMPC**

Nuestra proposición busca desarrollar un análisis técnico exhaustivo que aproveche a cabalidad la base de datos disponible de calidad de agua. Esto elimina la subjetividad y le otorga a la futura norma un poderoso e incuestionable fundamento, que contribuye a su aceptación consensuada y facilita su fiscalización y cumplimiento.

Específicamente proponemos desarrollar la siguiente metodología:

#### **1. Calidad actual y Norma**

- a) Realizando un análisis por parámetro y por área de control DGA, compatibilizar la información de las Bases de Datos de DGA y PMBB, eliminando los outlayers (por ejemplo concentraciones un orden de magnitud sobre o bajo el 60 % del resto de la data).



- b) Segregar la población de datos, por parámetro y estación de control DGA en 3 tercios: valores altos, medios y bajos. Esto permitirá conocer los distintos ciclos temporales de la información (por ejemplo que los valores altos se concentren principalmente en un época), los rangos de datos más característicos y el valor de la media y la desviación estándar.
- c) Seleccionar el tercio que contenga más información para continuar el análisis. La división de los datos se deberá efectuar de acuerdo a las características de cada data por parámetro. Es importante considerar en este análisis la tendencia temporal de la data general y de cada segmento.
- d) El conocer los límites de cada segmento permitirá establecer rangos de concentración que debieran fijar, en primera instancia la "Clase Actual" y en segunda instancia las concentraciones características de cada Clase (Excepción, 1, 2 o 3) o que facilitará establecer la "Clase Objetivo" que deberán ser monitoreadas en el Plan de Vigilancia.

En conclusión, para definir la calidad actual de un parámetro, a incorporar en el anteproyecto de norma de calidad secundaria, debiera considerarse el rango más característico que surja del análisis realizado en base a lo señalado. Este rango característico puede ser utilizado como concentraciones límites de la Clase Objetivo por parámetro y tramo del río. Las concentraciones que caracterizarán esta Clase representarán los límites a cumplir durante el Programa de Vigilancia y una de las variables a establecer como parte del programa de verificación de la norma.

- e) La norma de calidad del parámetro en el tramo respectivo será el rango característico, al que se ha incorporado el efecto de los proyectos con RCA vigente y un factor que evite la latencia (detalle en punto II. ESCENARIOS FUTUROS, de este mismo documento)

## 2. Cumplimiento

El cumplimiento de la calidad del parámetro será determinado por el P66 de todos los datos obtenidos en 3 años de monitoreo. Si este valor cae dentro de la Clase de Calidad, la norma se cumple. La concentración de Latencia será el 80% del valor superior de la Clase de Calidad.

## II. ESCENARIOS FUTUROS.

Se ha planteado la necesidad de considerar en la calidad actual los efectos de los proyectos productivos, que no estén en operación y que cuentan con sus respectivas Resoluciones de Calificación Ambiental. Esto significa que en los cálculos de las concentraciones de los distintos parámetros se incorporen las cargas de dichos proyectos. Además, teniendo presente que un estado de latencia se genera cuando se alcanza el 80% de la norma, el resultado anterior debe incrementarse para que en el escenario futuro esta condición no se presente a menos que sea ocasionada por un incremento de la carga aportada al río sobre la autorizada en las RCA's.

En el criterio EULA las RCA's son aceptadas, en ambos sentidos, es decir los mejoramientos también se rebajan de la calidad actual (a ello habría que agregarle también el efecto "latencia"), con lo que estamos de acuerdo. Sin embargo, EULA no se pronuncia sobre la latencia.

DGA no explicita dicha consideración a las RCA's, ya que su mecanismo de cálculo dejaría las holguras necesarias para que los nuevos proyectos ingresen a la cuenca sin mayores restricciones.

### a) ANÁLISIS

Un proyecto con RCA significa que su efecto ambiental fue evaluado y aceptado; de hecho, ningún proyecto puede construirse sin contar con una RCA favorable. Esta es una de las definiciones fundamentales del SEIA. En la cuenca del río Biobío hay definidos varios proyectos de inversión que ya han sido sometidos, o lo están siendo, al SEIA disponiendo algunos de sus respectivas RCA's favorables. No considerar estos proyectos, y sustentar la definición de calidad actual sólo en la estadística, significaría: a) la definición de calidades de aguas que no se correlacionan con la realidad del uso del río generándose, al momento de ponerse en operación los proyectos, Planes de Descontaminación que, actuando sobre la carga de los compuestos pertinentes, reduzca o ajuste las emisiones al agua más allá de lo estipulado en la RCA, y b) la definición de calidades de aguas que no se correlacionan con la realidad del uso del río generándose normas menos ajustadas con relación al momento de puesta en marcha de los proyectos, que tengan un efecto neto de reducción (por ejemplo, las planta de tratamiento de aguas servidas). El criterio de evitar la latencia, debe ser considerado en ambos casos

### b) PROPUESTA CMPC

Analizar todos los proyectos que tengan RCA's vigentes e incorporar su efecto como carga e incrementando consecuentemente la concentración de los parámetros pertinentes aplicando modelos de calidad del agua. Desarrollar este análisis por parámetro y por tramo.

A los efectos de las RCA's debe agregarse el de la "latencia", que implica que la concentración resultante para cada parámetro en cada tramo debe corresponder al 80% del límite superior a normar.

### III. INDICADORES BIOLÓGICOS

La primera versión del AP señala, al respecto, que "los bioensayos y los bioindicadores podrán ser utilizados en las normas secundarias como herramientas complementarias para determinar el impacto producido por situaciones relacionadas con la conservación de las comunidades acuáticas, los usos prioritarios y/o el estado trófico de los estuarios, entre otros. La autoridad competente, en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la VIII Región del Bio Bío, establecerá en el plazo de dos años tras la entrada en vigencia de la presente norma, la estandarización de los indicadores biológicos que podrán ser utilizados en la cuenca hidrográfica del Bio Bío. Dicha estandarización será de carácter público".

EULA, basado en su experiencia, ha "sugerido incorporar al Programa de Vigilancia Ambiental el componente biológico ya que es el indicador mas representativo del sistema, porque permite tener un sistema de alerta sensible, de carácter acumulativo e integrativo de los efectos de cambios de calidad del agua producto de la intervención humana. Las características y costos de un biomonitoreo deben definirse en términos objetivos en el texto del AP". Sostiene EULA "que la información de base disponible sobre el componente biológico, indica algunos efectos significativos sobre las comunidades, no evidenciados en un monitoreo físicoquímico".

El Centro EULA ha propuesto el tipo de bioindicadores a utilizar y los umbrales que determinan que su condición inicial no se ha alterado.

#### a) ANÁLISIS

Con los antecedentes expuestos sobre este tema por el Centro EULA, surgen una serie de dudas relacionadas con la definición de índices, los valores referenciales de calidad actual y metodologías de muestreo que deberían ser consideradas al momento de elaborar el anteproyecto.

Sólo como ejemplo, la definición de la calidad actual para macroinvertebrados, en el parámetro número de familias, fue realizada en consideración a los resultados de una serie de campañas de monitoreo (sólo se especifico que fue en un lapso de 5 años). Así, la referencia es el menor número de familias obtenidas en este lapso de tiempo y, por lo tanto, en los futuros monitoreos cualquier valor, bajo este número mínimo de familias se calificaría como una alteración. La duda que se debería aclarar radica en que un sistema biológico no sólo es alterado cuando se produce la disminución de individuos/familias o poblaciones sino que el aumento excesivo (blooms) de cada uno de estos estadios también significaría una alteración tanto o más relevante que una disminución. En términos prácticos, si las familias variaron entre 25 y 14, no sólo debería ser considerado una alteración cualquier número bajo 14 sino que también cualquier sobre 25. Más aún, en este análisis debiera ser considerado el equilibrio sistemático de las familias, es decir, no sólo centrarse en la presencia o ausencia de ciertas familias sino que también en el equilibrio en el que éstas habitan un tramo específico del río.

En el caso de las metodologías propuestas, uno de los índices de la propuesta establecía el número de carpas (peces) capturadas con redes monofilamento. Al respecto, debemos mencionar que, el monitoreo de peces deberá, casi con toda seguridad, considerar la autorización de Subpesca para la ejecución de pesca de investigación. Esta Subsecretaría ha considerado que algunos artes de pesca (entre ellos la red monofilamento) son técnicamente muy invasivas y por lo tanto están solicitando técnicas menos perjudiciales para los individuos, como la pesca eléctrica. Si esto se formaliza haría inviable este índice y cualquier comparación futura ya que al modificar el arte de pesca la comparación de los resultados carecería de todo sentido práctico y científico.

En definitiva, el tema biológico, por su complejidad, requiere de un análisis en profundidad, a lo menos a mediano plazo. El estado actual de la propuesta implica, a nuestro entender, un alto riesgo en la interpretación y consecuencias que puedan acarrear los resultados que se obtengan sin un escenario claro de evaluación.

#### **b) PROPUESTA CMPC**

Establecer período de 5 años para definir alcances parámetros y definiciones de los indicadores biológicos y bioensayos como una herramienta complementaria a incluir en la norma.

Mantener todo el monitoreo biológico directamente vinculado con las estaciones de control físico-químico, sobre todo teniendo en cuenta que sus resultados son un complemento y que necesariamente ambos deben relacionarse biunívocamente después de algunos años de registros.

#### IV. VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMA.

El texto no es explícito para indicar el punto donde se verificará el cumplimiento de la norma, señalando al respecto: "El cumplimiento de las normas contenidas en el presente anteproyecto deberá verificarse por compuesto o elemento mediante mediciones en las áreas de vigilancia de los cuerpos o cursos de agua naturales de uso público que se indican en el artículo 3° de este anteproyecto".

Asimismo, dispone que: "Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente anteproyecto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento, según la frecuencia mínima establecida en el artículo 6° de este anteproyecto en un área de vigilancia y durante dos años consecutivos, sea menor o igual a los límites establecidos en la presente norma".

Por último, el artículo 13° establece que: "La Comisión Nacional del Medio Ambiente coordinará a las autoridades competentes en la elaboración de un informe nacional trienal sobre el estado de la calidad de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del Río Bio Bío con objetivos secundarios, de acuerdo a las áreas establecidas conforme al artículo 3° de este anteproyecto y al programa de vigilancia según el artículo 6° de este anteproyecto.

##### a) ANÁLISIS

Opinamos que el punto del río en el que se verificará el cumplimiento debe quedar explícitamente definido; tal como está escrito el borrador de AP, se intuye que este punto corresponde a la sección de cierre de cada una de las áreas de control.

Por otra parte, teniendo presente que el Informe trienal sobre el estado de la calidad de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del Río BioBío con objetivos secundarios, es el único documento mencionado formalmente en el borrador de AP, consideramos que constituiría una buena base sobre la cual sustentar decisiones de la Autoridad, como por ejemplo, Planes de Prevención, Planes de Descontaminación, Monitoreos y Otros.

##### b) PROPOSICIÓN CMPC

Tratándose de un aspecto neurálgico, proponemos incorporar una frase que indique que el punto en el que se verificará el cumplimiento de la norma será el cierre de las áreas de control definidas en la Tabla N° 1 (Tramos).

Proponemos también considerar el Informe Trienal del estado de la calidad de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del Río BioBío como la referencia formal única para tomar decisiones.

Instrucc N° 166-  
166-  
Fecha 18 Oct 2005



(4466) Tramitado  
C. Pérez  
D

Concepción, Octubre 13 de 2005

Señor  
Bolívar Ruiz A.  
Director  
CONAMA Región del Biobío  
Lincoyán 145  
Concepción

Ref.: Anteproyecto de Norma de Calidad  
de aguas superficiales de la cuenca  
del río Biobío.

Estimado Sr. Ruiz:

Inforsa S.A., usuaria del río Biobío e integrante de su Programa de Monitoreo (PMBE), ha acogido activamente la invitación de la Dirección Ejecutiva de CONAMA para participar como miembro del Comité Ampliado del proceso de generación del Anteproyecto de la Norma de Calidad Secundaria para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de dicha cuenca hidrográfica, iniciado en diciembre de 2004.

En dicho contexto, y teniendo presente el desarrollo de la gestión del Anteproyecto que ha culminado con los antecedentes aportados por el Sr. Claudio Pérez en reunión del pasado 12 de Octubre, hemos determinado compartir con usted las siguientes consideraciones:

1. Resulta pertinente que los límites de concentración a normar tengan en cuenta el efecto de proyectos con RCA vigentes y, asimismo, eviten una condición de latencia que los involucre inmediatamente después del inicio de las operaciones. Estamos convencidos que es la interpretación correcta de la Guía CONAMA al estipular que estas normas de calidad de aguas superficiales deben tener en cuenta las actividades futuras, como asimismo, que es uno de los fundamentos conceptuales esenciales del SEIA.
2. Siendo de mayor realismo y pertinencia técnica utilizar la información estadística organizándola como valores máximos, mínimos y tendencias, es razonable el mecanismo DGA que considera segregar la estadística en estaciones climáticas, calcular para cada una el percentil 66 y seleccionar el mayor valor para definir la calidad actual y, consecuentemente, el límite a normar.
3. Es relevante establecer con claridad el punto del río en que se verificará el cumplimiento de la norma. A pesar que se intuye que estos sectores son los de cierre de cada una de las áreas de control, es necesario agregar una frase señalándolo explícitamente.
4. Acerca del monitoreo biológico, compartimos la proposición de incluirlo en el texto del Anteproyecto tan sólo como una herramienta complementaria del seguimiento físico químico, sin que esto defina límites a cumplir sino sólo para generar una base de datos.

INDUSTRIAS FORESTALES S.A. INFORSA

Agustinas 1357 Piso 9 - Teléfono 4412050 - Fax 4412890 - Casilla 9201 - Correo Central - Santiago Chile

de amplio reconocimiento, de forma sistemática y claramente vinculada con el monitoreo físico químico. Un período apropiado para disponer de información adicional a la disponible en EULA son 5 años de seguimiento. Este tiempo permitirá, además de aportar conocimiento específico, que este tema sea conocido, entendido y aceptado en forma amplia.

Como aspectos formales, del proceso seguido, compartimos con usted las siguientes opiniones:

5. Agradecemos que se haya facilitado la participación conjunta de los Comités Ampliado y Operativo en torno a este Anteproyecto. Con las limitaciones propias, este trabajo ha sido una experiencia muy útil y una oportunidad para compartir perspectivas con los representantes de las instituciones del Estado coordinadas por CONAMA Biobío.
6. Apreciaríamos una notificación oficial acerca de la existencia del Anteproyecto de la DGA como asimismo se nos otorguen días adicionales para comentario, previo a su sanción regional.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

  
Andrés Larraín M.  
Gerente General Inforsa  
Representante ante Comité Ampliado

**INDUSTRIAS FORESTALES S.A. INFORSA**

Agustinas 1357 Piso 9 - Teléfono 4412050 - Fax 4412890 - Casilla 9201 - Correo Central - Santiago Chile



ORD. Nº: 724 / 2005

ANT.: Of. Ord. Nº 704 / 2005, de fecha  
13 de Octubre del 2005.

MAT.: Reitera Invitación a reunión de  
trabajo a Comité Operativo de  
Norma Secundaria de Calidad  
Ambiental para la Protección de  
las Aguas del Río Bío Bío.

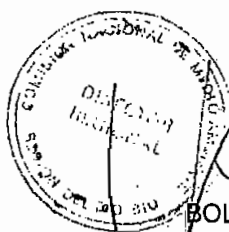
Concepción, 19 de Octubre de 2005

De : Bolívar Ruiz Adaros  
Director Regional Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

A : Según Distribución

Por medio de la presente y de acuerdo a lo acordado en la reunión de Comité Operativo realizada el día Lunes recién pasado, se reitera la invitación a participar en una sesión de trabajo de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío Bío. Esta reunión se realizará el día **Viernes 21 de Octubre de 2005 a las 10:00 hrs. en el Salón de Reuniones de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, ubicada en calle Serrano Nº 529, 3º Piso Concepción.**

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



**BOLÍVAR RUIZ ADAROS**  
Director Regional  
Comisión Regional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

BRA/CPR/RMM/cpr



## COMITÉ OPERATIVO

### DISTRIBUCION :

Sr. Juan Eduardo Saldivia Medina	Superintendente	SISS
Sr. Rolando Nuñez Herrera	Secret. Ejecutivo	comisión Nacional de Riego
Sr. Luis Sánchez Castellón	Secret. Ejecutivo	Comisión Nacional de Energía
Sr. Felipe Sandoval Pretch	Subsecretario	Subsecretaría de Pesca
Sr. José Luis Larroucau R.	SEREMI	Obras Públicas VIII Región
Sra. Yasmín Balboa	SEREMI	Obras Públicas IX Región
Sr. Andrés Castillo Candia	SEREMI	Agricultura VIII Región
Sr. David Jouannet	SEREMI	Agricultura IX Región
Sr. Aldo Ramaciotti F.	SEREMI	Vivienda y Urbanismo VIII Región
Sr. Héctor Ramírez Figueroa	SEREMI	Vivienda y Urbanismo IX Región
Sr. José Miguel Ibar Rojas	SEREMI	Planificación y Cooperación VIII Región
Sr. Eduardo Abdala	SEREMI	Planificación y Cooperación IX Región
Sr. Claudio Elgueta Salinas	SEREMI	Economía VIII Región
Sr. Jerónimo Molina	SEREMI (S)	Economía y Minería IX Región
Sr. José Luis Díaz Lagos	SEREMI	Minería VIII Región
Sra. María Luz Gajardo	SEREMI	Bienes Nacionales VIII Región
Sr. Daniel Ancán Morales	SEREMI	Bienes Nacionales IX Región
Sr. Jorge Ramos Vargas	SEREMI	de Salud VIII Región
Sr. César Torres Alvial	SEREMI	de Salud IX Región
Sr. Ricardo Böke Friederichs	Capitán de Navío	Gobernación Marítimo de Talcahuano
Sr. Ramón Daza Hurtado	Director Regional	Aguas VIII Región
Sr. Marco Saavedra	Director Regional	Aguas IX Región
Sr. Sergio Valdés Valenzuela	Director Regional	CONAF VIII Región
Sr. Alejandro Blamey	Dirección Regional	CONAF IX Región
Sr. Manuel Godoy Irarrazabal	Director Regional	Obras Hidráulicas VIII Región
Sr. Luis Muñoz Arévalo	Director Regional	Obras Hidráulicas IX Región
Sr. Jaime Peña Cabezón	Dirección Regional	SAG VIII Región
Sr. Alberto Höfer Meyer	Director Regional	SAG IX Región
Sr. Jorge Antonio Toro Da'Ponte	Director Regional	de Pesca VIII Región
Sr. José Contreras Vergara	Director Regional	de Pesca IX Región
Sr. Jaime Neira Rojas	Director	Servicio de Salud Araucanía Norte
Sr. Néstor E. Iribarra Espinoza	Director	Servicio de Salud Bío Bío
Sr. Jaime Sepúlveda Cisternas	Director	Servicio de Salud Concepción
Sr. Jorge Ramos Vargas	Director	Servicio de Salud Talcahuano
Sr. Patricio Leiva Urzúa	Dirección Regional	Serv. Nacional de Geología, Zona Sur
Sra. Javiera Montes Cruz	Directora Regional	Turismo VIII Región
Sr. Sebastián Raby Guarda	Director Regional	Turismo IX Región
Sr. Rubén Quilapi Cabrapan	Sub-Director	Nacional Sur CONADI
Sr. José Luis Loncuñir Gonzalez	Director Regional	CONADI VIII Región
Sr. Luis de Ferrari Fontecilla	Jefe Area Gestión	Forestal Mininco S.A.

### C.C.

Dirección Ejecutiva	CONAMA	
Dpto. Jurídico	CONAMA	
Dpto. Control de la Contaminación	CONAMA	
Dirección Regional	CONAMA	VIII Región
Dirección Regional	CONAMA	IX Región de la Araucanía
Expediente Norma	CONAMA	



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL DE ENERGIA

ORD. N° 1249

400

CONAMA  
DIRECCION REGIONAL  
REGION DEL BÍO BÍO

Ingreso N° 154-

Fecha 20 OCT. 2005

Tramite: DRE

(1452) C. Pérez

**ANT:** Oficio N° 606/2005, de fecha 14 de septiembre de 2005.

**MAT:** Invitación Reunión de Comité Operativo de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío Bío.

Santiago, 26 SEP 2005

**A :** Señor Bolivar Ruiz Adaros  
Director Regional  
COREMA, Región del Bío Bío.

**DE :** Señor Claudio Espinoza Moraga  
Secretario Ejecutivo (S)  
Comisión Nacional de Energía.

En respuesta al Oficio Ordinario del Antecedente, en el cual nos informa de la reunión de Comité Operativo de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío Bío, tengo a bien informar a usted que lamentamos no poder participar en dicho evento.

Finalmente, ruego a usted mantenernos informados de los avances de esta iniciativa tratados en el Comité Operativo.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



CEM/CZR/JBO/AVC/vme

**Distribución:**

- 1.- COREMA VIII
- 2.- Oficina Partes CNE
- 3.- Archivo Área Medio Ambiente CNE

**ACTA REUNION**  
**Comité Operativo**  
**Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las**  
**Aguas del Río Bio Bio**

**Lugar:** Salón SEREMI de Agricultura, Concepción.

**Fecha:** 21 de Octubre de 2005

**1. INICIO DE LA REUNIÓN: 10:15 hrs.**

**2. ASISTENTES:**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
1. Rodrigo Palma.	SAG IX Región.
2. Angel Centron	SAG IX Región
3. Ana Maria Silva	SEREMI Agricultura VIII Región
4. Paz Saavedra P.	Sernapesca.
5. Ramón Daza H.	DGA VIII Región
6. Hugo Valeria	SEREMI de Economía
7. Nelson Cortés	Gobernación Marítima de Talcahuano
8. Vivian Bustos	SAG Central
9. Francisco Díaz	DGA VIII Región
10. Víctor Romero	DGA VIII Región
11. Rodrigo Martínez	CONAMA Bio Bio
12. Carmen Zuleta	SAG Ñuble
13. Claudio Pérez	CONAMA Bio Bio

El Sr. José Luis Larroucou, Seremi de Obras Públicas, ha sido legalmente representado para efectos de la votación, por Don Ramón Daza Director Regional de Aguas.

**3. DESARROLLO DE LA REUNIÓN**

- Claudio Pérez; saludo inicial e introducción.
- Rodrigo Martínez; da lectura del acta anterior.
- Ana María Silva; Solicita se retire del listado de asistencia a don José Luis Larroucou, ya que él nunca ha asistido a las reuniones, el hecho que sea representado por don Ramón Daza es sólo para las votaciones. El listado de asistencia debe reflejar las personas que estuvieron físicamente en la reunión.
- Claudio Pérez; aclara que referente a los AOX y sus límites de detección, no es el Centro EULA CHILE quien analiza este parámetro, el análisis lo realiza el Laboratorio de Recursos Naturales de la U de C.  
Realizadas las consultas del caso, se informó que el límite de detección efectivamente ha cambiado a través de los años. Inicialmente, durante los años 1993 y 1994 el límite era 10 ug/l, desde el año 1995 hasta hoy el límite de detección se disminuyó a 2 ug/l. A partir del año 2000 todos los valores se informaron en mg/l. debido a un error en la transcripción de los datos los años 2003 y 2004 se informó los

valores en mg/l pero la unidad quedo en ug/l. pero este error es bastante evidente por lo que se puede solucionar sin problemas.

- Se comienza con la revisión de los datos, de los parámetros no incluidos en la guía CONAMA, para asignar para valores a cada uno de los tramos definiendose de la siguiente forma:

**P total en el Bio Bio**

BI-TR-31	0,029 mg/l
BI-TR-33	0,023 mg/l
BI-TR-40	0,050 mg/l
BI-TR-50	0,050 mg/l
BI-TR-60	0,050 mg/l
BI-TR-71	0,050 mg/l
BI-TR-72	0,050 mg/l
Sub Cuencas	
LA-TR-21	0,02 mg/l
LA-TR-22	0,05 mg/l
DU-TR-12	0,04 mg/l
BU-TR-11	0,02 mg/l
BU-TR-12	0,03 mg/l
VE-TR-10	0,05 mg/l
VE-TR-20	0,05 mg/l
GU-TR-10	Pendiente
TA-TR-10	0,02 mg/l
RA-TR-10	Pendiente

Se solicita revisar los valores de los tramos correspondientes a Tavoleo y Rarinco.

**N total en Bio Bio**

BI-TR-31	0,138 mg/l
BI-TR-33	0,170 mg/l
BI-TR-40	0,279 mg/l
BI-TR-50	0,373 mg/l
BI-TR-60	0,294 mg/l
BI-TR-71	Pendiente
BI-TR-72	Pendiente
Sub Cuencas	
LA-TR-21	0,14 mg/l
LA-TR-22	0,26 mg/l
DU-TR-12	Pendiente
BU-TR-11	0,35 mg/l

- Se acuerda revisar el resto de los parámetros en una comisión constituida sólo por CONAMA Bio Bio y DGA VIII Región, utilizando los mismos criterios aplicados para la determinación de los valores ya asignados y posteriormente mostrar sólo los valores definitivos al Comité Operativo en una próxima reunión.
- Se acuerda consultar por la diferencia entre los valores del Nitrógeno Total y el Nitrato.
- Se acuerda consultar al Centro EULA por la relevancia de incorporar los parámetros Sólidos suspendidos Orgánicos e Inorgánicos.

**4. ACUERDOS TOMADOS**

- Revisar el resto de los parámetros en una comisión constituida sólo por CONAMA Bio Bio y DGA VIII Región, utilizando los mismos criterios aplicados para la determinación de los valores ya asignados y posteriormente mostrar sólo los valores definitivos al Comité Operativo en una próxima reunión.
- Consultar por la diferencia entre los valores del Nitrógeno Total y el Nitrato.
- Consultar al Centro EULA por la relevancia de incorporar los parámetros Sólidos suspendidos Orgánicos e Inorgánicos.
- Incorporar en el texto del anteproyecto los parámetros no incluidos en la Guía CONAMA, con una tabla independiente, en el mismo formato de los otros parámetros.

**5. Término de la Reunión:** Termina la reunión siendo las 13:20 horas.

**6. Próxima Reunión.** Miércoles 26 de Octubre, a las 16:00 hrs., Salón SEREMI de Agricultura.

**CPR/RMM/rmm**

**Reunión de Comité Operativo**

**Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bio Bio.**

Salón de Reuniones de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura

Viernes 21 de Octubre de 2005

Nombre	Institución	Teléfono	e-mail
Alberto Luisino Jorgal	DGA - VM R. R. M.	852275	Alberto.Luisino@superp.gub.cl
Hugo Valenzuela	SPM Frontera Sur Reg.	223143	hvaler@superp.cl
Nelson Cortés M.	DIRECCION	266108	nelsonc@superp.cl
Guillermo Silva Rivera	SRM - MINUM Reg. del Bio Bio	234088	glsilva@superp.cl
Vivian Bustos C.	SAG Regional	228684	vivian.bustos@superp.cl
Ana María Julia C.	S.R.M. Aquicultura	227201	ana.maria@superp.cl
VICTOR MANUEL GONZALEZ	LEG	852272	vgonzalez@superp.cl
FRANCISCO DIAZ FUENZALIDA	DGA - VIII REGION	852271	francisco.diaz@superp.cl
CAROLIN EULEIA JARAEN	SAG - CHILLAN	222630	carolinen.euleia@superp.cl
Paz A. Sagreda Pinto	sermapesa Reg. Biz. Biz	500833	pa.sagreda@superp.cl
Stamón López Leutendo	División General de Aguas	523610	stamon.lopez@superp.cl
José Luis Herraiz R.	Deremi 600 PP VM Reg. M.	9-8228183	jheraiz@superp.cl
ANGEL CENTRON L.	SAG - IX REGION	45-271846	ANGEL.CENTRON@SAG.600.P.CL
Rodrigo Talnaga T.	SAG - IX	45-271846	rodrigo.talnaga@superp.cl
Rodrigo Martínez	CONAMA B. B. B.	791768	
Cristóbal Pérez	CONAMA B. B. B.	791768	

(\*) Favor incluir mi correo porque no me está llegando mail de información. (Actas, listas, etc...)

MEMORÁNDUM N° 491/2005.

Ingreso N° 190

Fecha: 24 OCT. 2005

Trámite: APC

(1464) C. [Signature]

De : Sr. Jorge Troncoso C.  
Jefe Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

A : Según distribución

Mat. : Formato Normas Secundarias de Calidad de Aguas

Fecha: 17 de octubre de 2005

Como es de su conocimiento, durante el año 2005 se han desarrollado los procesos de dictación de normas secundarias de calidad de aguas en ocho cuencas del país. Próximamente se iniciarán procesos de dictación de normas secundarias de calidad de agua en tres cuencas más.

Dado que el proceso de dictación de normas secundarias de calidad para aguas no tiene precedentes en nuestro país, han surgido una serie de interrogantes durante el transcurso de los mismos.

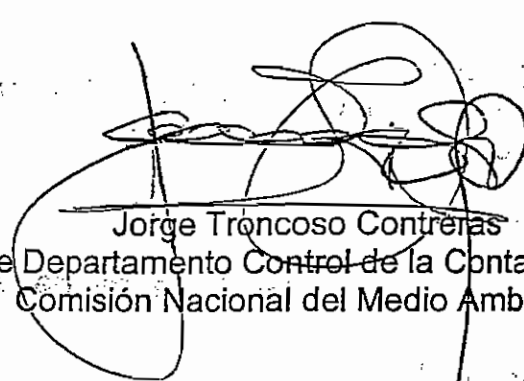
Con el fin de establecer orientaciones a estos procesos, con fecha 19 de julio de 2005, CONAMA Nacional envió el documento denominado "Formato Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales". En dicho documento se señalan una serie de indicaciones respecto de criterios a considerar para la generación de los anteproyectos de normas secundarias.

El nivel central de la Dirección General de Aguas, motivado por el documento antes mencionado, envía el oficio N° 100 de fecha 3 de agosto de 2005, en el cual se plantean una serie de observaciones al documento enviado por CONAMA Nacional. Por otro lado, la Superintendencia de Servicios Sanitarios con fecha 14 de septiembre de 2005 envía el oficio N° 1655 en donde señala una serie de observaciones respecto de los procesos de normas secundarias que se encuentran en desarrollo.

A raíz de la situación antes descrita, se realizaron una serie de reuniones del Grupo Coordinador Nacional, con el propósito de resolver los problemas

existentes y homogeneizar los anteproyectos de las normas secundarias. Como resultado de esta serie de reuniones, el Grupo Coordinador Nacional ha resuelto incorporar algunas precisiones al formato de los anteproyectos. Se adjunta el formato modificado, a objeto de que sea considerado como un antecedente para la generación de los anteproyectos de normas secundarias de calidad de aguas.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



Jorge Troncoso Contreras  
Jefe Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

GLB/jra

Distribución:

- Sra. Patricia de la Torre, Directora Regional CONAMA II Región
- Sra. Liliána Pastén G., Directora Regional CONAMA IV Región
- Sr. Daniel Álvarez Pardo, Director Regional, CONAMA V Región
- Sr. Héctor González M., Director Regional CONAMA VI Región
- Sr. Bolívar Ruiz A., Director Regional CONAMA VIII Región
- Sr. José Pablo Sáez Villouta, Director Regional Conama XI Región
- Sr. Pablo Badenier, Director Regional CONAMA Región Metropolitana
- Archivo Departamento Control de la Contaminación.



## INSTRUCTIVO

### FORMATO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES

#### 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por finalidad establecer los criterios básicos para la generación de los Anteproyectos de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales, con el propósito de homogeneizar los anteproyectos en todas las regiones.

#### 2. FORMATO SUGERIDO PARA LA GENERACIÓN DE ANTEPROYECTOS

A continuación se comentan y establecen criterios para cada una de las secciones que deben contener los anteproyectos de normas. En algunos casos se sugieren redacciones y artículos que deben ser incluidos en los anteproyectos. Todo lo que se encuentre en negritas cursivas se refiere a comentarios sobre los distintos aspectos que se abordan.

##### a) ANTECEDENTES GENERALES DE LA CUENCA Y FUNDAMENTACIÓN

***En esta sección se deben abordar dos temas. En primer término se deben indicar las características y particularidades de la cuenca o la parte de ella a normar. Entre otros aspectos se deben indicar los usos actuales y potenciales, las actividades económicas que se desarrollan, etc.***

***En segundo lugar se debe establecer en forma clara el fundamento y antecedentes que dan origen a la elaboración de la respectiva norma secundaria, es decir, indicar, cuáles son las motivaciones que dan origen a la necesidad de contar con una norma de este tipo en la cuenca.***

## b) DISPOSICIONES GENERALES Y OBJETIVOS DE LA NORMA

*Para esta sección se sugiere el siguiente articulado:*

**Artículo 1º:** El ámbito de aplicación de la norma, corresponde a los: *(indicar cada uno de cursos de agua que se pretende normar)* de la cuenca del río **XXX**.

*Respecto a los cuerpos de agua a normar, cabe hacer presente que la inclusión en los Programas Priorizados de las Normas a que se hace referencia, se refieren a Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales, específicamente ríos, por cuanto no corresponde en estos procesos normar las zonas estuarinas o estuarios, así como tampoco lagos ni embalses.*

**Artículo 2º:** La norma secundaria de calidad ambiental de la cuenca del río **XXX** expresa los objetivos de calidad e indica la calidad que la sociedad quiere que se proteja, mantenga o recupere, en los ríos **XXXX** de la cuenca **XXXX** *(indicar los cursos o cuerpos a normar)*, de manera que en la cuenca se salvaguarde el aprovechamiento del recurso (agua potable, riego, bebida de animales, pesca deportiva y recreativa, paisaje, entre otros, *indicar los usos que efectivamente se dan en la cuenca*) y la protección y conservación de las comunidades acuáticas propias de cada cuerpo o curso de agua.

La norma secundaria de calidad ambiental, permitirá la protección y conservación de la calidad actual impidiendo su deterioro futuro, asegurando un nivel aceptable conforme a criterios científicos y técnicos disponibles.

Los ríos de nuestro país tienen actualmente y en términos generales una buena calidad, lo que lleva a que el objetivo primordial sea la protección y conservación de la calidad actual de las aguas e impedir su deterioro futuro, por cuanto las normas secundarias de calidad ambiental, contribuirán a la protección y conservación de los recursos hídricos del país.

*Sin embargo, existen situaciones excepcionales respecto a ciertos y determinados contaminantes, los que requieren una atención especial. Respecto a esos contaminantes, el objetivo de las normas secundarias de calidad ambiental será asegurar un nivel aceptable conforme a criterios científicos y técnicos disponibles. Por ejemplo, se espera que los coliformes fecales, como resultado de la aplicación del DS MINSEGPRES N° 90/2000 a las emisiones puntuales, tengan una reducción significativa de su situación actual, en nuestros ríos y se sugiere establecer calidades objetivos mejores a las actuales, siempre y cuando se cuente con información suficiente (ver comentarios en la letra e) Objetivos de Calidad Ambiental).*

### c) DEFINICIONES

Artículo 3º: Para los efectos de lo dispuesto en esta norma, se entenderá por:

*Se considerarán todas las definiciones de la Guía de CONAMA que se utilicen en la redacción del Anteproyecto, en caso de ser necesarias otras definiciones que no se encuentren en la guía, antes de ser incorporadas, serán revisadas por el Grupo Coordinador Nacional de las Normas Secundaria de Calidad Ambiental.*

*Las definiciones que se encuentran en la Guía CONAMA son las siguientes:*

- **Aguas Continentales Superficiales**
- **Aguas Minerales**
- **Área de Vigilancia**
- **Autoridad Competente**
- **Calidad Natural**
- **Estado Trófico o de Trofia**
- **Intervención Antrópica**
- **Lagos Araucanos y Norpatagónicos**
- **Metal Disuelto**
- **Metal Esencial**
- **Percentil**
- **Programa de Control o Vigilancia**
- **Sólidos Disueltos y Suspendidos**
- **Programa de Control o Vigilancia**
- **Sólidos Disueltos y Suspendidos**

*Se estima necesario incorporar la definición de algunos conceptos relevantes que son utilizados en algunos textos de anteproyectos y no se encuentran definidos en la Guía CONAMA. Dichos conceptos son los siguientes:*

- **Calidad Actual:** Es la unidad o concentración de un compuesto o elemento en el cuerpo o curso de agua continental superficial, que corresponde a la expresión objetiva de las características físico-químicas y biológicas que tiene el agua, que está determinada por los efectos antrópicos y naturales y que representa la situación actual. El criterio estadístico a aplicar para la determinación de la calidad actual, es el percentil 66% por periodo estacional.
  
- **Clases de Calidad:** Tipificación del agua de acuerdo a niveles de calidad por elemento o compuesto. Para efectos de esta norma, se definen las siguientes clases de calidad:
  - i. **Clase Excepcional:** Indica un agua de mejor calidad que la Clase 1, que por su extraordinaria pureza y escasez, forma parte única del patrimonio ambiental de la República. Esta calidad es potencialmente apta para la conservación de las comunidades acuáticas y demás usos cuyos requerimientos de calidad sean inferiores a esta Clase.
  - ii. **Clase 1: Muy buena calidad.** Indica un agua potencialmente apta, entre otros usos, para la protección y conservación de las comunidades acuáticas, para el riego irrestricto y para los usos comprendidos en las Clases 2 y 3.
  - iii. **Clase 2: Buena calidad.** Indica un agua potencialmente apta, entre otros usos, para el desarrollo de la acuicultura; de la pesca deportiva y recreativa, y para los usos comprendidos en la Clase 3.
  - iv. **Clase 3: Regular calidad.** Indica un agua potencialmente apta, entre otros usos, para la bebida de animales y para riego restringido.
  
- **Objetivo de Calidad:** Es la calidad del agua, para cada parámetro, que la sociedad quiere que se proteja, mantenga o recupere, en cada cuerpo de agua de manera que se salvaguarde el aprovechamiento del recurso y la protección y conservación de las comunidades acuáticas.

- **Índice de Calidad de Agua Superficial (ICAS):** Indicador agregado y global de la calidad del agua, definido por la autoridad competente, cuyos valores varían entre cero y cien, siendo cero un agua de muy mala calidad, mientras que un valor cien representa un agua de calidad excepcional, conforme a los rangos establecidos en la siguiente tabla.

Rango	Calidad
90-100	Excelente
70-90	Buena
50-70	Regular
25-50	Mala
0-25	Muy mala

#### d) ÁREAS DE VIGILANCIA

**Artículo 4º:** Para el desarrollo y fiscalización de la norma se considera el trabajo por área de vigilancia, el cual corresponde a cada cauce normado en la cuenca del río XXX, los que se detallan en la Tabla N°1:

**En dicha tabla se deberá señalar lo siguiente:**

- **Ríos:** Nombre de los cauces superficiales naturales considerados en las áreas de vigilancia de la norma
- **Áreas de vigilancia:** Codificación que menciona con dos letras el nombre del cauce considerado y un número correlativo de las áreas consideradas en un mismo cauce.
- **Coordenadas UTM** que indican el inicio y el fin de las áreas de vigilancia.
- **Código de la cuenca según la Dirección General de Aguas.**

A continuación se presenta un ejemplo de Tabla N° 1:

RÍOS	ÁREA DE VIGILANCIA	CÓDIGO CUENCA	DESDE	HASTA
			COORDENADAS (UTM)	
Río Loa	LO-10		Nacimiento Río Loa 7699992 / 545721	Est. Calidad antes Represa Lequena 7605819 / 535188
	LO-20		Est. Calidad antes Represa Lequena 7605819 / 535188	Confluencia Río Salado 7526403 / 535662
Río Toconce	TO-10		Nacimiento Río Toconce 7548523 / 607413	Confluencia con Río Salado 7536387 / 581313

#### e) OBJETIVO DE CALIDAD AMBIENTAL

**Artículo 5°:** Para cada área de vigilancia identificada en la Tabla N°1, se ha asignado un objetivo de calidad (límite máximo o mínimo permisible, según corresponda) en función de la calidad actual y calidad natural en función a los usos actuales y potenciales en cada área de vigilancia.

La norma secundaria de calidad ambiental para las aguas potencialmente aptas para la protección y conservación de las comunidades acuáticas y los usos actuales y potenciales en las distintas áreas de vigilancia de la cuenca del río XXX son los expresados en la Tabla N° 2.

Debe tenerse en consideración, que no todos los parámetros normados tienen la misma importancia respecto de la aptitud potencial de uso del agua, por lo tanto, para una misma área de vigilancia se pueden presentar diferentes calidades objetivo dependiendo de cada elemento o compuesto.

**Tabla N°2**

Río XXX YZ 01			
N°	Parámetro	Unidad	Límite Máximo Permisible
<b>Indicadores físico y químicos</b>			
1	Conductividad eléctrica	μS/cm	<600
2	DBO <sub>5</sub>	mg/L	5
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	>7,5
4	pH	Unidad	6,5-8,5
5	Sólidos disueltos	mg/L	<400
6	Sólidos suspendidos	mg/L	315,5

**Para el desarrollo de las normas, se considerará el trabajo por áreas de vigilancia, donde se definirá la tabla por parámetro y valor.**

Como criterio general para establecer calidades objetivo, se sugiere que ésta (calidad objetivo) sea igual a la calidad actual, a menos que el estado actual de las aguas genere conflicto en relación con los usos actuales o potenciales que se desarrollan en el área de vigilancia.

Por lo tanto, para efectos de la dictación de las normas secundarias de calidad ambiental, lo primero que debe conocerse es la calidad actual de los cursos a normar. El valor que se considerará para determinar la calidad actual será aquel que resulte del análisis estadístico de la información histórica de calidad de las aguas con que se cuenta en cada proceso normativo. El criterio estadístico a aplicar para la determinación de la calidad actual es el percentil 66%, por periodo estacional, según quedó definido en el Estudio Diagnóstico y Clasificación de Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad, desarrollado por la Dirección General de Aguas, tomando luego como referencia la calidad del periodo estacional más desfavorable.

Si no existe información estadística suficiente para determinar la calidad actual de un parámetro en un área de vigilancia, no será posible establecer una calidad objetivo, por lo tanto, se instruye que dicho parámetro no se debe normar. Si el parámetro es de importancia para la cuenca, se sugiere incluirlo en el programa de vigilancia, como "parámetro en evaluación", con el fin de que en el futuro se cuente con información suficiente para normar dicho parámetro.

Cabe hacer presente que el criterio anterior, es válido para todos los parámetros, incluidos los metales disueltos. Por lo tanto, dado el estado de la información disponible, en la mayor parte de los casos sólo se estará en condiciones de normar metales totales, sólo en el caso de contar con información adecuada se podrán normar metales disueltos. Dado que en la mayor parte de los cursos a normar no se cuenta con información suficiente, sin embargo, existe interés por normar a los metales en su fracción disuelta, se sugiere incluir el monitoreo como parámetros en evaluación con el fin de generar los datos necesarios para normar más adelante, al respecto cabe hacer presente que la Dirección General de Aguas no tiene implementada la técnica de muestreo para el análisis de metales disueltos por lo tanto, se deberá contar con el financiamiento necesario al momento de tomar esta decisión.

Se sugieren los siguientes criterios para considerar que el parámetro a normar en un área de vigilancia tiene información representativa como para ser considerado, tanto en lo que se refiere a una cantidad suficiente de datos como a su distribución espacial y temporal y calidad analítica homogénea. Lo anterior se fundamenta en que es necesario conocer la calidad actual para proponer una calidad objetivo:

- 87A
- **La información debe corresponder a muestras tomadas en los lugares en que se ubican las estaciones de calidad que se consideraron para definir las áreas de vigilancia y que se utilizarán para la verificación de la norma.**
  - **Que se disponga de una serie estadística que tenga al menos 5 datos por periodo estacional en forma continua (nivel 2 de información de acuerdo a lo señalado en el estudio de la DGA), este nivel de información permite el cálculo de un promedio por periodo estacional como metodología de estimación de calidad actual.**
  - **Que los últimos registros de la serie de datos, en lo posible, no tengan más de dos años de antigüedad, de tal manera que se pueda apreciar la situación de calidad del último periodo. Este aspecto es especialmente relevante para parámetros que puedan estar afectados por actividades antrópicas.**
  - **Que la serie estadística disponible provenga de una única fuente de información. No es correcto formar una serie de datos de calidad mezclando información proveniente de distintas fuentes.**

**Se estima necesario otorgar flexibilidad a las regiones para los efectos de definir y determinar los objetivos de calidad, para cada parámetro en cada área de vigilancia.**

**Sin perjuicio de lo anterior, se estima necesario recordar que una vez definida la calidad actual y relacionada ésta con una clase de calidad, la calidad objetivo en lo posible conservará o mejorará la clase de cada parámetro y su definición corresponderá al resultado del análisis de la serie estadística que se utilizó para determinar la calidad actual (en lo que respecta a la dispersión y frecuencia de ocurrencia de los valores de las mediciones) y del origen del parámetro (natural y/o antrópico).**

**Se sugieren, entre otras, algunas alternativas para la determinación de la calidad objetivo:**

**Supongamos que la calidad actual para un parámetro y un área de vigilancia es 260  $\mu\text{gr/l}$ , valor que resulta del cálculo de percentil 66 por periodo estacional, eligiendo el valor del periodo estacional más desfavorable. Supongamos además que para dicho parámetro la clase de calidad queda definida en el rango 200 a los 1000  $\mu\text{gr/l}$ . Se proponen los siguientes criterios para definir la calidad objetivo a normar:**

- **Una posible opción es elegir el límite superior de la clase (1000  $\mu\text{gr/l}$ ), permitiendo el aumento de concentración del parámetro en el área de vigilancia, pero preferentemente no el cambio de la clase objetivo.**



- *Otra opción es utilizar el peor valor de la tendencia histórica, eliminando los valores anómalos.*
- *Una tercera alternativa es elegir calidad objetivo a normar igual al valor del cálculo de la calidad actual del peor período estacional, percentil 66 del peor período estacional.*
- *Otra posible opción es determinar la calidad objetivo del parámetro en el área de vigilancia como el percentil 66 del peor período estacional dividido por 0.8, lo que corresponde a responder la pregunta de cuál es la calidad objetivo cuyo 80% es el percentil del peor período estacional.*

**Artículo 6º:** Las clases de calidad objetivo, y los límites máximos y mínimos de referencia para los parámetros, que orientan sobre la aptitud potencial del agua para un determinado fin, se presentan en las Tabla N° 3.1 y 3.2.

Las clases de objetivos de calidad son una referencia respecto de la aptitud potencial de uso del agua, en una determinada área de vigilancia, aspecto que debe ser mejorado o conservado en el periodo de aplicación de la presente norma y en ningún caso debe ser deteriorado.

Los requerimientos científicos y técnicos referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos para un determinado uso del agua son materia de otras normativas específicas para cada uso en particular, entendiéndose que las clases de calidad objetivo sólo informan de la aptitud potencial de uso del agua continental superficial.



ORGANICOS PLAGUICIDAS						
25.	Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	µg/L	*	4	4	100
26.	Aldicarb	µg/L	*	1	11	11
27.	Aldrín <sup>6</sup>	µg/L	*	0,004	0,004	0,7
28.	Atrazina + N-dealkyl metabolitos <sup>7</sup>	µg/L	*	1	1	1
29.	Captán	µg/L	*	3	10	10
30.	Carbofurano	µg/L	*	1,65	45	45
31.	Clordano <sup>6</sup>	µg/L	*	0,006	0,006	7
32.	Clorotalonil	µg/L	*	0,2	6	6
33.	Cyanazina	µg/L	*	0,5	0,5	10
34.	Demetón	µg/L	*	0,1	0,1	0,1
35.	DDT <sup>6</sup>	µg/L	*	0,001	0,001	30
36.	Diclofop-metil	µg/L	*	0,2	0,2	9
37.	Dieldrín <sup>6</sup>	µg/L	*	0,5	0,5	0,5
38.	Dimetoato	µg/L	*	6,2	6,2	6,2
39.	Heptaclor <sup>6</sup>	µg/L	*	0,01	0,01	3
40.	Lindano <sup>6</sup>	µg/L	*	4	4	4
41.	Paratión <sup>6</sup>	µg/L	*	35	35	35
42.	Pentaclorofenol <sup>6</sup>	µg/L	*	0,5	0,5	0,7
43.	Simazina	mg/L	*	0,005	0,01	0,01
44.	Trifluralina	µg/L	*	0,1	45	45

METALES ESENCIALES DISUELTOS						
45.	Boro	mg/L	<0,4	0,5	0,75	0,75
46.	Cobre <sup>8</sup>	µg/L	<7,2	9	200	1.000
47.	Cromo total	µg/L	<8	10	100	100
48.	Hierro	mg/L	<0,8	1	5	5
49.	Manganeso	mg/L	<0,04	0,05	0,2	0,2
50.	Molibdeno	mg/L	<0,008	0,01	0,15	0,5
51.	Níquel <sup>8</sup>	µg/L	<42	52	200	200
52.	Selenio	µg/L	<4	5	20	50
53.	Zinc <sup>8</sup>	mg/L	<0,096	0,120	1	5
METALES NO ESENCIALES DISUELTOS						
54.	Aluminio	mg/L	<0,07	0,09	0,1	5
55.	Arsénico	mg/L	<0,04	0,05	0,1	0,1
56.	Cadmio <sup>8</sup>	µg/L	<1,8	2	10	10
57.	Estaño	µg/L	<4	5	25	50
58.	Mercurio	µg/L	<0,04	0,05	0,05	1
59.	Plomo <sup>8</sup>	mg/L	<0,002	0,0025	0,2	5

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS						
60.	Coliformes fecales (NMP)	NMP/100 ml	<10	1.000	2.000	5.000
61.	Coliformes totales (NMP)	NMP/100 ml	<200	2.000	5.000	10.000

\*= La determinación de estos compuestos o elementos deberá estar bajo el límite de detección del instrumental analítico más sensible.

1= Expresado en términos de valor mínimo.

2= Expresado en términos de valor máximo y mínimo

3= Razón de adsorción de sodio (RAS). Relación utilizada para expresar la actividad relativa de los iones sodio en las reacciones de intercambio con el suelo. Cuantitativamente como miliequivalentes:

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

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

- 4= Diferencia de temperatura entre la zona analizada y la temperatura natural del agua.
- 5= Sustancias activas al azul de metileno (SAAM).
- 6= Con prohibición de uso agrícola establecida por el Servicio Agrícola y Ganadero.
- 7= No cuenta con autorización del Servicio Agrícola y Ganadero (el producto y la mezcla de Atrazina +N-dealkyl).
- 8= Las concentraciones de estos compuestos o elementos para las Clases de Excepción y la Clase 1, son calculados para una dureza de 100 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. Para otras durezas, la concentración máxima del elemento o compuesto, para la Clase 1, expresada en µg/L, se determinará de acuerdo a las fórmulas siguientes. Para la Clase de Excepción el cálculo se obtendrá a partir del 80% del valor obtenido en la Clase 1.

ELEMENTO COMUESTO	EXPRESION
Cadmio	{1,101672 - [ln(dureza) * (0,041838)]} * exp(0,7852 [ln(dureza)] - 2,715)
Cobre	0,960 * exp(0,8545 [ln(dureza)] - 1,702)
Plomo	{1,46203 - [ln(dureza) * (0,145712)]} * exp(1,273 [ln(dureza)] - 4,705)
Níquel	0,997 * exp(0,8460 [ln(dureza)] + 0,0584)
Zinc	0,986 * exp(0,8473 [ln(dureza)] + 0,884)

**La Tabla N° 3.1 reemplaza a la N° 3, en lo referente a los metales, en caso de que se normen los metales en su fracción disuelta.**

TABLA N° 3.1

	GRUPO DE ELEMENTOS O COMPUESTOS	UNIDAD	CLASE DE EXCEPCIÓN	CLASE 1.	CLASE 2.	CLASE 3.
	Boro	mg/L	<0,4	0,5	0,75	0,75
	Cobre	µg/L	<7,5	9,4	200	1.000
	Cromo total	µg/L	<32	40	100	100
	Hierro	mg/L	<0,8	1	5	5
	Manganeso	mg/L	<0,04	0,05	0,2	0,2
	Molibdeno	mg/L	<0,008	0,01	0,15	0,5
	Níquel	µg/L	<42	52	200	200
	Selenio	µg/L	<4	5	20	50
	Zinc	mg/L	<0,097	0,122	1	5,071
	Aluminio	mg/L	<0,07	0,09	0,1	5
	Arsénico	mg/L	<0,04	0,05	0,1	0,1
	Cadmio	µg/L	<2	2,2	10	10
	Estañio	µg/L	<4	5	25	50
	Mercurio	µg/L	<0,08	0,1	0,1	1
	Plomo	mg/L	<0,0025	0,0032	0,2	5

**Artículo 7°:** La aptitud potencial de las aguas continentales superficiales para la protección y conservación de las comunidades acuáticas, para usos prioritarios y para otros usos, dependerá de las concentraciones de cada parámetro, elemento o compuesto, o un conjunto de ellos, para lo cual las normas secundarias deberán considerar como referencia las definiciones de clases de calidad indicadas en el artículo 3°.

#### f) PROGRAMA DE VIGILANCIA

**Según lo establece la Guía y aplicado a la norma en particular, se sugiere el siguiente artículo:**

**Artículo XX** El monitoreo de las normas secundarias deberá efectuarse de acuerdo a un programa de vigilancia elaborado y/o validado por las autoridades competentes en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Dicho plan será de carácter público y en él se señalarán al menos las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad del agua y las frecuencias de monitoreo.

**En esta sección se deben definir los parámetros, puntos y frecuencias de monitoreo que servirán para el control de la norma. Además, en caso de que se hayan incluido parámetros en evaluación, también deberán quedar explicitados en esta sección.**

También debe considerarse que todos los parámetros que sean normados deberán necesariamente ser controlados. Por lo tanto, cada vez que se decida normar un parámetro deberá tenerse claridad respecto de la entidad que será responsable de su control y su financiamiento.

#### **g) METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS**

Disposiciones y criterios bajo los cuales se realizará el muestreo y los métodos a utilizar, los que se indican en la Guía CONAMA.

Uno de los conceptos a tener en consideración para el muestreo es el de zona de dilución, en cuanto a que el control de la norma no debe realizarse en ella.

La situación respecto de este concepto es la siguiente:

- Las áreas de vigilancia de las normas secundarias se han construido y establecido, en la mayoría de los casos, considerando las estaciones de vigilancia de la Dirección General de Aguas, por cuanto las normas secundarias serán, en su generalidad, verificadas en estas mismas estaciones.
- La generación y establecimiento de la calidad actual y calidad objetivo se ha realizado sobre la base de la información existente.
- Las estaciones de vigilancia de la Dirección General de Aguas, a partir de las cuales se ha recopilado la información histórica, eventualmente pueden estar influenciadas por las descargas existentes.
- En opinión de la Dirección General de Aguas, una definición de zona de dilución más adecuada para una norma secundaria de calidad de aguas superficiales continentales correspondería a: "La Zona de Dilución de Residuos Líquidos corresponde al volumen, área o zona donde debe producirse la dilución de uno o más compuestos o elementos en el cuerpo receptor provenientes de las descargas de residuos líquidos de establecimientos emisores". Lo anterior se fundamenta en que conocidas las características del río, se establece cuál es el volumen, área o zona máxima donde se permitirá que se logre la mezcla completa del residuo líquido con la masa de agua del cuerpo receptor. Sin embargo se entiende que no es materia de una normativa secundaria condicionar las características de una descarga, correspondiéndole esto último a una norma de emisión o al sistema de evaluación de impacto ambiental.

- *No es posible definir vía norma secundaria, áreas de protección para las estaciones de monitoreo, por lo tanto no es posible condicionar la localización de nuevas descargas para evitar la afección de las mediciones; pudiéndose lograr esto a través de una norma de emisión o a través del sistema de evaluación de impacto ambiental.*
- *En conclusión, la aplicación del concepto de zona de dilución y la definición de una metodología detallada para la determinación de zonas de dilución de descargas de residuos líquidos, no es necesaria para la generación de los anteproyectos de normas secundarias.*

*Finalmente se establece que en los anteproyectos se deberá retirar el concepto de Zona de Dilución, dejando la normativa sólo condicionada al cumplimiento de la NCh 411/6 Of96, Calidad del Agua – Muestreo- Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.*

#### **h) CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS**

*En esta sección se debe indicar de qué manera se entiende el cumplimiento de la norma y bajo qué condiciones y excepciones se entenderá éste. Algunos de los puntos a considerar son:*

- *Las normas secundarias de calidad sólo se entenderán en cumplimiento cuando el límite máximo permisible no es superado por el percentil 66 de todas las mediciones realizadas durante los dos años establecidos para vigilancia de la norma (mínimo 8 datos) y en las estaciones de calidad consideradas para determinar la calidad actual. No se deberán considerar otras alternativas para establecer excedencias de la norma.*

*También debe tenerse en consideración que el número mínimo de datos para controlar la norma es de 8 en dos años, dichos datos deben ser representativos de los diferentes periodos estacionales del cuerpo de agua a normar. Por lo tanto, se deberá ajustar la frecuencia de muestreo en los casos en que el cuerpo de agua a normar presente un régimen estacional cuyo número de periodos no sea submúltiplo de 8. En dichos casos, se deberá ajustar la frecuencia de monitoreo de tal forma que los datos sean representativos y para que se obtengan como mínimo 8 datos en dos años.*

*En esta sección, es importante indicar cuales son las excepciones, según Guía CONAMA, para no determinar zonas de latencia o saturación.*

- **Respecto a la determinación de una zona como saturada o latente, es necesario señalar lo siguiente: "Los datos que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, sean el resultado de niveles que afecten la representatividad temporal y/o espacial de las muestras, sean de fenómenos excepcionales y transitorios tales como inundaciones, sequías, catástrofes naturales u otras situaciones relacionadas con variación natural del caudal, podrán ser excluidos de las mediciones a considerar para los efectos de entender verificada la condición que hace procedente la declaración de una zona latente o saturada. Corresponderá a la Dirección General de Aguas pronunciarse respecto de las situaciones anteriores.**
- **Por otra parte, si el parámetro es de origen natural, no procede la declaración de zona latente o saturada, lo anterior supone que deberán identificarse a priori los el origen de los contaminantes presentes en la cuenca.**

#### **i) FISCALIZACIÓN**

**En esta sección se deben indicar las instituciones responsables de la fiscalización de la norma y en qué aspectos en particular.**

#### **j) INFORME DE CALIDAD**

**ARTICULO X:** La Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, coordinará a las autoridades competentes en la elaboración de un informe bienal sobre el estado de la calidad de las aguas superficiales de la cuenca o río que estén afectas en la norma.

Las autoridades competentes deberán proveer de toda la información pertinente, la que comprenderá a lo menos antecedentes tales como calidad natural, calidad actual y objetivos de calidad. Este informe bienal será de conocimiento público y estará disponible en CONAMA.

El informe bienal deberá contener la metodología y cálculo del Índice de Calidad de Agua Superficial (ICAS).

#### **k) ENTRADA EN VIGENCIA**

**Indicar según que la norma secundaria de calidad entrará en vigencia una vez que se publique en el Diario Oficial.**

#### **l) CARTOGRAFÍA**

**Adjuntar mapas, si es necesario.**



**ACTA REUNION  
Comité Operativo  
Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las  
Aguas del Río Bio Bio**

**Lugar:** Salón SEREMI de Agricultura, Concepción.

**Fecha:** 26 de Octubre de 2005

**1. INICIO DE LA REUNIÓN: 16:10 hrs.**

**2. ASISTENTES:**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
1. Marcelino Claret	Inia Quilamapu
2. Ana María Silva	SEREMI Agricultura VIII Región
3. Paz Saavedra P.	Sernapesca.
4. Ramón Daza H.	DGA VIII Región
5. Hugo Valeria	SEREMI de Economía
6. Rafael Pincheira	SAG Bio Bio
7. Guillermo Silva	SRM Minvu VIII Región
8. Francisco Díaz	DGA VIII Región
9. Víctor Romero	DGA VIII Región
10. Alberto Merino	DGA VIII Región
11. Fernando Sagredo	CONADI VIII Región
12. Rodrigo Martínez	CONAMA Bio Bio

El Sr. José Luis Larroucou, Seremi de Obras Públicas, ha sido legalmente representado para efectos de la votación, por Don Ramón Daza Director Regional de Aguas.

**3. DESARROLLO DE LA REUNIÓN**

- Rodrigo Martínez; saludo inicial e introducción.
- Rodrigo Martínez; Lectura del acta anterior.
- Se comienza con la revisión de los parámetros que había quedado pendientes de la reunión anterior.
- **DQO:**  
Se acuerda dejar todos los tramos del Bio Bio con un valor menor o igual a 10 mg/l
- **Nitrato:**  
Se deberán revisar las unidades, ya que no son concordante los valores medidos con en los límites establecidos para cada clase.  
Verificar la forma química que se está utilizando en la Norma de Lombardia
- **Nitrógeno Total:**  
Se reduce el tramo BI-TR-72 a 0,45 mg/l

- **Fósforo Total:**  
Se solicita hacer concordantes los valores medidos con los valores establecidos como límite de las clases.
- **AOX:**  
Se reducen los valores de los tramos BI-TR-50 y BI-TR-60 a 60 um/l
- **Sub Cuencas:**
- **DQO:**  
Se reducen los tramos VE-TR-10; VE-TR-20 y GU-TR-10 a 10 mg/l.
- **Nitrato:**  
Se deberán revisar las unidades.
- **Nitrógeno Total:**  
DU-TR-12 = 0,3 mg/l  
BU-TR-11 = 0,3 mg/l  
BU-TR-12 = 0,3 mg/l  
VE-TR-10 = 0,45 mg/l  
VE-TR-20 = 0,3 mg/l  
GU-TR-10 = 0,75 mg/l  
TA-TR-12 = 016 mg/l (se mantiene el valor)  
RA-TR-10 = 0,75 mg/l
- **Fósforo Total:**  
Revisar las unidades.
- **AOX:**  
Se mantienen los valores calculados
- Se solicita que se incorpore un punto en la asistencia, indicando que Don José Luis Larroucou no ha estado presente en las reuniones, pero que es legalmente representado para efectos de la votación por Don Ramón Daza.

#### 4. ACUERDOS TOMADOS

- Revisar y corregir los parámetros que quedaron pendientes en el ítem anterior.
- Citar a reunión de Comité Ampliado para el próximo Martes 8 de Noviembre del 2005.

5. **Término de la Reunión:** Termina la reunión siendo las 17:00 horas.

6. **Próxima Reunión.** Jueves 3 de Noviembre, a las 15:00 hrs., Salón SEREMI de Agricultura.

**CPR/RMM/rmm**



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

Reunión Comité Operativo  
Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bio Bio

Concepción, 26 de Octubre del 2005

Nombre	Institución	Teléfono	Mail	Firma
1. Yarechma Charet Henao	INIA-DEUCAMMU	42-209534	onofre@inia.cl	
2. Rafael Pineda	SAT C.A	43 22277	rafael.pineda@sat.cl	
3. Paz A. Saavedra Pinto	Seresapaca Región del Bio Bio	41-500532	pa@seresapaca.cl	
4. Guillermo L. Solar Rivera	SPM-MINUA Reg. As	234048	glsr@minua.cl	
5. Ramón Dorra Santib	División General de Aguas	41-593610	ramon.dorra@mgp.gov.cl	
6. José Luis Ferrnandez R.	Parque OO. PP VM Region	9-8228183	referrnandez@parquevm.cl	
7. FRANCISCO DIAZ FUENZALIDA	D.G.A. - VIII REGION	41-852271	francisco.diaz@mgp.gov.cl	
8. ALISO VALERIA L.	SPM Economía RBB	41-223143	valeria@cofo.cl	
9. Alberto Mujica Guzmán	DGA - VII Región	812275	alberto.mujica@mgp.gov.cl	
10. Víctor Manuel Domero	As. III Región	852272	victor.domero@mgp.gov.cl	
11. Fernando Saez de Cáceres	CONADI (comuna)	41-61036	fsaez@conadi.gov.cl	

))

))

12 Ana Maria Jéve S. R.M. de A. 041-231341 - asilva@muogi.gov.br  
13 Rodrigo Marizete CONAMA São Gas 791710

14 .....  
15 .....  
16 .....  
17 .....  
18 .....  
19 .....  
20 .....  
21 .....  
22 .....  
23 .....  
24 .....  
25 .....  
26 .....  
27 .....

**ACTA REUNION**  
**Comité Operativo**  
**Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las**  
**Aguas del Río Bio Bio**

**Lugar:** Salón SEREMI de Agricultura, Concepción.

**Fecha:** 03 de Noviembre del 2005.

**1. INICIO DE LA REUNIÓN: 15:15 hrs.**

**2. ASISTENTES:**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
1. Ana Maria Silva	SEREMI Agricultura VIII Región
2. Paz-Saavedra P.	Sernapesca.
3. Hugo Valèria	SEREMI de Economía
4. Rafael Pincheira	SAG Bio Bio
5. Guillermo Silva	SRM Munvu VIII Región
6. Francisco Díaz	DGA VIII Región
7. Víctor Romero	DGA VIII Región
8. Alberto Merino	DGA VIII Región
9. Fernando Sàgrede	CONADI VIII Región
10. Rodrigo Palma	SAG IX Región
11. Vivian Bustos	SAG Concepción
12. Claudio Pérez	CONAMA Bio Bio
13. Rodrigo Martínez	CONAMA Bio Bio

**3. DESARROLLO DE LA REUNIÓN**

- Claudio Pérez; saludo inicial e introducción.
- Rodrigo Martínez; Lectura del acta anterior.
- Claudio Pérez; Se comienza con la revisión de los parámetros que había quedado pendientes de la reunión anterior.
- Se aclara el tema de la unidad en la que se establecieron los límites de los nitrógenos, y se sugiere dejar equivalentes los valores de los nitratos y nitrógeno.
- **Nitratos**
- Corregir el nombre en el tramo Gu-TR-22 el valor queda en 1,98 mg/l y corregir tramo BI-TR-40 = 0,45 mg/l
- **Fósforo Total**
- Corregir BI-TR-10= 0,05 mg/l
- Se comienza a revisar el texto
- **Color Verdadero,**
- Revisar si los límites son concordantes con el color aparente.
- **Metales**
- Incluir la cláusula acordada referente a los límites de detección para los metales
- Eliminar el tramo MA-TR-20.
- Revisar lo propuesto por Rodrigo Palma del SAG de Temuco, referente a los plazos establecidos en el artículo 6 y en los monitoreos biológicos Art. 15 del anteproyecto.
- Revisar normativa establecida en el artículo 8 del anteproyecto.

- Incorporar los tés de toxicidad en los monitoreos biológicos. Para estos puntos, Rodrigo Palma enviará una propuesta de redacción.
- Fernando Sagredo; señala que no se acogieron en el texto del anteproyecto las observaciones planteadas por la CONADI, por lo que solicita se le envíe una respuesta formal y argumentada, ajustada a lo solicitado en el oficio entregado por este servicio.

#### **4. ACUERDOS TOMADOS**

- Revisar y corregir los parámetros anteriormente mencionados en el ítem anterior.
- Citar a reunión de Comité Ampliado para el próximo Viernes 11 de Noviembre del 2005, lugar y hora por confirmar.

**5. Término de la Reunión:** Termina la reunión siendo las 17:15 horas.

**6. Próxima Reunión.** Se informará previamente la fecha, hora y lugar.

*CPR/RMM/rmm*

**Reunión de Comité Operativo**

**Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bio Bio.**  
 Salón de Reuniones de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura  
 Jueves 03 de Noviembre de 2005

	Nombre	Institución	Teléfono	e-mail
1	VICTOR JAMURO	S.A. VII Laja	852270	victor.jamuro@hottmail.com
2	ALBERTO LUCERO JIMÉNEZ	DGA VIII Región	852275	alberto.lucero@hottmail.com
3	HUGO VARELA	SPM Economía VIII	223143	hvarela@corp.cl
4	Guillermo L. Silva Rivera	SAM-IVM VII Reg del Bío	234048	glr@sam.cl
5	RODRIGO PARRA	SAB IX	40-271946	rodrijo.parrar@corp.cl
6	Roberto Puchina	SPTF VIII		
7	Andrés Manuel Salas A.	S.R.M. de Aconc.	041-231344	am.salas@munaj.gov.cl
8	Fernanda Sepede Cañas	CONADI VII - <del>IX</del>	041-611036	fsespede@conadi.gov.cl
9	Paz A. Saavedra Pinto	Serrapera Lepón Bio-Bio	041-500832	pa.saavedra@serrapera.cl
10	Hugo López Bousoño	Setem de Salud	41-227044	hlopez@setembiobio.cl
11	Uliyan Bustos C.	SAB NEOLONS	41-228684	uliyana.bustos@sa.gov.cl
12	FRANCISCO JAZ FUENZALIDA	DGA - VIII Región	41-852271	francisco.diaz@moti.gov.cl
13	Roberto Masferrer Mora	CONAMA Bío Bío	791750	
14	Cecilio Pérez	CONAMA Bío Bío	791750	
15				
16				
17				
18				



Secretaría Regional Ministerial de Salud  
IX Región de La Araucanía

SUBSECRETARIA DE SALUD PUBLICA  
MV LUB/ING AMT

ORD. OPMAS N°561

ANT.: Ordinarios: N°652/ 3 de Octubre 2005, N°704/ 13 de Octubre 2005, N°733/ 24 Octubre 2005. Invitaciones reunión de trabajo Comité Operativo de Norma Secundaria Calidad Ambiental para Protección aguas Río Bio Bio.

CONAMA  
DIRECCION REGIONAL  
REGION DEL BIO B.O

Ingreso N° 025-  
Fecha: 04 NOV. 2005  
Tramite: del  
(1520) C. Peier

MAT.: Justificación inasistencia a reuniones.

ANGOL, 31 de Octubre 2005.

DE: M.V. LORETO URIBE BOISIER,  
JEFE OFICINA PROVINCIAL MALLECO ACCION SANITARIA

A: SR. BOLIVAR RUIZ ADAROS,  
DIRECTOR REGIONAL COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
REGION DEL BIO BIO

Junto con saludarle, el motivo del presente, es justificar la inasistencia a estas reuniones por parte de Seremi Salud IX Región de la Araucanía, relacionada a que las invitaciones enviadas son recibidas con retraso por nuestra oficina de partes, es decir, el mismo día de las reuniones o un día después.

Para evitar esta situación, sírvase remitir esta invitación a Secretaría Regional Ministerial de Salud - IX Región de La Araucanía - Oficina Provincial Malleco Acción Sanitaria, Pedro Aguirre Cerda 288 - Angol - Fono (45) 716234 - Fax (45) 716234.

Saluda atentamente a Ud.,

Por Orden del Secretario Regional Ministerial de Salud



LORETO URIBE BOISIER  
Médico Veterinario

JEFE OFICINA PROVINCIAL MALLECO ACCION SANITARIA

DISTRIBUCIÓN

- CONAMA VIII REGIÓN.
- ARCHIVO OFICINA PROVINCIAL MALLECO ACCION SANITARIA- USA.
- ARCHIVO USA- MALLECO.



MEMORÁNDUM N° 511/2005.

Ingreso N° 1532

Fecha: 10.7 NOV. 2005

Trámite: R. Martínez

C. Pérez

De : Sr. Jorge Troncoso Contreras  
Jefe Departamento Control de la Contaminación

A : Sr. Bolívar Ruiz  
Director Regional CONAMA VIII Región

Mat. : Pertinencia de Normar Aguas Detenidas en las Normas de Calidad Secundarias de Aguas

Fecha: 25-10-2004


Respecto a la pertinencia de incluir a las aguas detenidas en la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bio Bio informo a usted lo siguiente:

1. La definición de Aguas Continentales Superficiales debe ser interpretada en consideración a los conceptos contenidos en el artículo 30 del Código de Aguas, donde se aclara que cauce natural es el suelo que ocupa y desocupa en sus creces y bajas periódicas. Adicionalmente, de dicho artículo se desprende que el concepto de cauce natural es lo que se entiende por río.
2. La Resolución Exenta 1631 del 9 de diciembre de 2004 que dio inicio al proceso de dictación de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección del Río Bio Bio hace mención expresa a un río, lo que sumado a lo expuesto en el punto anterior, hace entender que las normas iniciadas se refieren exclusivamente a las aguas superficiales corrientes.
3. Si bien la Guía CONAMA establece en su numeral III los criterios nacionales específicos para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales, tanto para aguas corrientes como detenidas, en dicho numeral se diferencia las normas secundarias de calidad ambiental para la protección del estado trófico de los cuerpos lacustres.
4. Ahora bien, la Guía CONAMA es clara al excluir del proceso normativo a los cauces que no constituyan bienes nacionales de uso público. Esto último, a juicio de la Dirección General de Aguas, debiera ser extendido a los embalses,

aguas detenidas de origen artificial, debido a que estos responden al régimen de explotación que el administrador del embalse desee darle. Dicho de otra manera, un embalse de agua es una obra civil que responde a un fin productivo que responde a un fin productivo específico y que por lo tanto, no es objeto de norma secundaria ambiental.

5. En atención a todo lo anteriormente expuesto, se sugiere que no se normen los embalses en las normas secundarias de calidad ambiental.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



Jorge Troncoso Contreras  
Jefe Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente



GLB/jra

Distribución:

- Destinatario
- Claudio Pérez, CONAMA VIII Región
- Archivo Departamento Control de la Contaminación.

493



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL DE ENERGIA

ORD. N° 1479

COMAMA  
DIRECCION REGIONAL  
REGION DEL BÍO BÍO

Ingreso N° 012

Fecha 08 NOV 2005

Tramite *ORE*

*[Handwritten signature]*

ANT: Oficio N° 733/2005, de fecha 24 de octubre de 2005.

MAT: Invitación Reunión de Comité Operativo de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bio Bío.

Santiago, 07 NOV 2005

A : Señor Bolivar Ruiz Adaros  
Director Regional  
COREMA, Región del Bío Bío.

DE : Señor Luis Sánchez Castellón  
Secretario Ejecutivo  
Comisión Nacional de Energía.

En respuesta al Oficio Ordinario del Antecedente, en el cual nos informa de la reunión de Comité Operativo de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío Bío, tengo a bien informar a usted que lamentamos no haber podido participar en dicho evento.

Finalmente, ruego a usted mantenernos informados de los avances de esta iniciativa tratados en el Comité Operativo.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



*[Handwritten initials]*  
LSC/CZR/JBO/AVC/vme

**Distribución:**

- 1.- COREMA VIII
- 2.- Oficina Partes CNE
- 3.- Archivo Área Medio Ambiente CNE

Carta N° 219 / 2005

Concepción, 11 NOV. 2005



Señores  
Convocados a Comité Ampliado  
Presente

De mi consideración:


Por medio de la presente tengo el agrado de invitar a usted a participar en una sesión de trabajo del Comité Ampliado de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca del Río Biobío.

Esta reunión se realizará el día **Miércoles 16 de Noviembre de 2005 a las 10:30 hrs. en el Salón de Puyehue del Hotel Diego de Almagro, ubicado en calle Chacabuco N° 156 Concepción.**

La última versión del Anteproyecto de norma, que será presentado al Comité Ampliado en esta sesión, la puede encontrar en el sitio web de CONAMA Biobío, [www.conamabiobio.cl](http://www.conamabiobio.cl).

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



  
BOLÍVAR RUIZ ADAROS  
Director Regional  
Comisión Regional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

BRA/CPR/RMM/cpr

**IX Región de la Araucanía**

Sr. Claudio Sandoval	Director	SEPADE (Serv. Evangélico para el Desarrollo)
Sr. Luis Peralta	Director	CDS (Centro Desarrollo Sustentable)
Sr. Omar Tapia	Gerente	ASIMCA (Asoc. De Industriales de Malleco y Cautín)
Sr. Emilio Guerra B.	Gerente	CORMA
Sra. Lucia Montaner	Gerente	Cámara de Comercio
Sr. Manuel Riesco	Presidente	SOFO
Sr. Juan Pablo Peña Puig	Presidente	Cámara Chilena de la Construcción
Sra. Patricia Herrera	Secretaría Ejecutiva	AMRA
Sr. Héctor Muñoz	Gerente Regional	Aguas Araucanía S.A.
Sr. José Miguel García	Presidente	Corporación de Desarrollo Productivo de la Araucanía
Sr. Hugo Navarrete	Director Regional	PROCHILE
Sr. Raúl Reyes Motrán	Alcalde	I. Municipalidad de Curacautín
Sr. Obdulio Valdebenito Burgos	Alcalde	I. Municipalidad de Angol
Sr. Leopoldo Rosales Neira	Alcalde	I. Municipalidad de Collipulli
Sr. Jeraldo Padilla Etter	Alcalde	I. Municipalidad de Ercilla
Sr. Ramón Vilches Alvarez	Alcalde	I. Municipalidad de Los Sauces
Sr. Luis Alvarez Valenzuela	Alcalde	I. Municipalidad de Traiguén
Sr. Guillermo Vásquez Beroiza	Alcalde	I. Municipalidad de Lonquimay
Sr. Edgardo Sierra Neira	Alcalde	I. Municipalidad de Renaico
Sr. Manuel Sobera Gutiérrez	Vice-Rector	Universidad Arturo Prat
Sr. Sergio Bravo Escobar	Rector	Universidad de la Frontera
Sra. Mónica Jiménez de la Jara	Rectora	Universidad Católica de Temuco

**C.C.**

Dirección Regional	CONAMA	VIII Región del Bío Bío
Dirección Regional	CONAMA	IX Región de la Araucanía
Expediente Norma		

## COMITÉ AMPLIADO

## DISTRIBUCION:

1 Sr. Hernán Cuadro	Asesor Ambiental	Colbún S.A.
2 Sr. Fernando Jiménez Larrain	Rector	Universidad Católica de la Ssma. Concepción
3 Sr. Sergio Lavanchy Merino	Rector	Universidad de Concepción
4 Sr. Oscar Parra	Director	Centro Eula, U. de Concepción
5 Sr. Rodrigo López Rubke	Director Regional	Codeff
6 Sr. Luis Sandoval Rivera	Director Programa	Medio Ambiente y Sociedad, PROMAS
7 Sr. Hugo Troncoso León	Presidente	Coordinadora de Acción Ciudadana por el M. A.
8 Sr. Agustín Infante Lira	Director Regional	CET - Centro de Educación y Tecnología
9 Sr. Jaime Lira Rosas	Director Regional	Agraria Sur
10 Sr. Axiel Wilhelm Bavestrello	Presidente	Asociación Canalistas con el Bío Bío Sur
11 Sr. Isaac Araneda	Presidente	Canalistas Bío Bío Norte
12 Sr. Gastón Meynet Stagno	Presidente	Asociación Canalistas Canal Bío Bío Negrete
13 Sr. Hernán Ortiz Carrasco	Presidente	Asociación Canalistas Canal Laja
14 Sr. Héctor Sanhueza	Gerente Administrador	Asociación Canalistas Canal Laja
15 Sr. Luis Felipe Moncada	Director	ASIPES
16 Sr. Emilio Uribe Coloma	Gerente Regional	CORMA
17 Sr. Francisco Zattera	Gerente	BIOLECHE
18 Sr. Sergio Colbin Trucco	Gerente General	CMPC Celulosa S.A.
19 Sr. José Luis Arraño Urzúa	Gerente General	ESSBIO S.A.
20 Sr. Mario Seguel Santana	Gerente General	Cía. Siderúrgica Huachipato S.A.
21 Sr. Jorge Yáber Tacchini	Gerente General	Gacel S.A.
22 Sr. Alfonso Yáñez Macías	Gerente	ENAP Refinerías Bío Bío
23 Sr. Gustavo Dorhiac Silva	Gerente Zonal	IANSAGRO S.A.
24 Sr. Claudio Iglesias Guillard	Gerente	Generación ENDESA S.A.
25 Sr. Andrés Larrain Marchant	Gerente General	Industrias Forestales S.A.
26 Sr. Rodrigo Hermosilla Jarpa	Gerente	Forestal MININCO S.A.
27 Sr. Juan Miguel Ovalle Garcés	Presidente	ASPROCER
28 Sr. Jaime Peña Araya	Presidente	Cámara Chilena de la Construcción y del Comercio
29 Sr. Carlos Germany Germany	Gerente de Planta	Norske Skog Bío Bío
30 Sr. Daniel Iralra Sagredo	Alcalde	I. Municipalidad de Santa Bárbara
31 Sr. Francisco Jara Salgado	Alcalde	I. Municipalidad de Mulchén
32 Sr. Félix Vita Manquepi	Alcalde	I. Municipalidad de Alto Bío Bío
33 Sr. Gerardo Montes Cisternas	Alcalde	I. Municipalidad de Nacimiento
34 Sr. Edwin Von Jestschyk Cruz	Alcalde	I. Municipalidad de Negrete
35 Sr. Joel Rosales Guzmán	Alcalde	I. Municipalidad de Los Angeles
36 Sr. José Pinto Albornoz	Alcalde	I. Municipalidad de Laja
37 Sr. Claudio Solar Jara	Alcalde	I. Municipalidad de Antuco
38 Sr. Jaime Veloso Jara	Alcalde	I. Municipalidad de Tucapel
39 Sr. Angel castro Medina	Alcalde	I. Municipalidad de Santa Juana
40 Sr. Renato Galán Oróstica	Alcalde	I. Municipalidad de Hualqui
41 Sr. Tomás Solis Nova	Alcalde	I. Municipalidad de Chiguayante
42 Sra. Jacqueline Van Rysselberghe H.	Alcaldesa	I. Municipalidad de Concepción
43 Sr. Marcelo Rivera Arancibia	Alcalde	I. Municipalidad de Hualpén
44 Sr. Jaime Soto Figueroa	Alcalde	I. Municipalidad de San Pedro de la Paz
45 Sr. Raúl Betancourt Ayala	Alcalde	I. Municipalidad de Yumbel
46 Sr. Hasan Sabag Castillo	Alcalde	I. Municipalidad de Cabrero
47 Sr. Ramón Rioseco Guajardo	Alcalde	I. Municipalidad de Quilleco
48 Sr. Luis Cárdenas	Alcalde	I. Municipalidad de Yungay



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

ORD. N°: 788 / 2005

ANT.: Of. Ord. N° 762 / 2005, de fecha  
31 de Octubre del 2005.

MAT.: Invita a reunión de Comité  
Operativo y Ampliado de Norma  
Secundaria de Calidad Ambiental  
para la Protección de las Aguas de  
la cuenca del Río Biobío.

Concepción, **11 NOV. 2005**

De : Bolívar Ruiz Adaros  
Director Regional Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región del Biobío

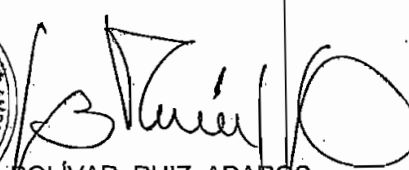
A : Según Distribución

Por medio de la presente tengo el agrado de invitar a usted a participar en una sesión de trabajo del Comité Ampliado de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca del Río Biobío. Esta reunión se realizará el día **Miércoles 16 de Noviembre de 2005 a las 10:30 hrs. en el Salón de Puyehue del Hotel Diego de Almagro, ubicado en calle Chacabuco N° 156 Concepción.**

La última versión del Anteproyecto de norma, que será presentado al Comité Ampliado en esta sesión, la puede encontrar en el sitio web de CONAMA Biobío, [www.conamabiobio.cl](http://www.conamabiobio.cl).

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



  
BOLÍVAR RUIZ ADAROS  
Director Regional  
Comisión Regional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

BRA/CPR/RMM/cpr

## COMITÉ OPERATIVO

### DISTRIBUCION :

Sr. Juan Eduardo Saldivia Medina	Superintendente	SISS
Sr. Rolando Nuñez Herrera	Secret. Ejecutivo	comisión Nacional de Riego
Sr. Luis Sánchez Castellón	Secret. Ejecutivo	Comisión Nacional de Energía
Sr. Felipe Sandoval Pretch	Subsecretario	Subsecretaría de Pesca
Sr. José Luis Larroucau R.	SEREMI	Obras Públicas VIII Región
Sra. Yasmín Balboa	SEREMI	Obras Públicas IX Región
Sr. Andrés Castillo Candia	SEREMI	Agricultura VIII Región
Sr. David Jouannet	SEREMI	Agricultura IX Región
Sr. Aldo Ramaciotti F.	SEREMI	Vivienda y Urbanismo VIII Región
Sr. Héctor Ramirez Figueroa	SEREMI	Vivienda y Urbanismo IX Región
Sr. José Miguel Ibar Rojas	SEREMI	Planificación y Cooperación VIII Región
Sr. Eduardo Abdala	SEREMI	Planificación y Cooperación IX Región
Sr. Claudio Elgueta Salinas	SEREMI	Economía VIII Región
Sr. Jerónimo Molina	SEREMI (S)	Economía y Minería IX Región
Sr. José Luis Díaz Lagos	SEREMI	Minería VIII Región
Sra. María Luz Gajardo	SEREMI	Bienes Nacionales VIII Región
Sr. Daniel Ancán Morales	SEREMI	Bienes Nacionales IX Región
Sr. Jorge Ramos Vargas	SEREMI	de Salud VIII Región
Sr. César Torres Alvia	SEREMI	de Salud IX Región
Sr. Ricardo Böke Friederichs	Capitán de Navío	Gobernación Marítimo de Talcahuano
Sr. Ramón Daza Hurtado	Director Regional	Aguas VIII Región
Sr. Marco Saavedra	Director Regional	Aguas IX Región
Sr. Sergio Valdés Valenzuela	Director Regional	CONAF VIII Región
Sr. Alejandro Blamey	Dirección Regional	CONAF IX Región
Sr. Manuel Godoy Irrazabal	Director Regional	Obras Hidráulicas VIII Región
Sr. Luis Muñoz Arévalo	Director Regional	Obras Hidráulicas IX Región
Sr. Jaime Peña Cabezón	Dirección Regional	SAG VIII Región
Sr. Alberto Höfer Meyer	Director Regional	SAG IX Región
Sr. Jorge Antonio Toro Da'Ponte	Director Regional	de Pesca VIII Región
Sr. José Contreras Vergara	Director Regional	de Pesca IX Región
Sr. Jaime Neira Rojas	Director	Servicio de Salud Araucanía Norte
Sr. Néstor E. Iribarra Espinoza	Director	Servicio de Salud Bío Bío
Sr. Jaime Sepúlveda Cisternas	Director	Servicio de Salud Concepción
Sr. Jorge Ramos Vargas	Director	Servicio de Salud Talcahuano
Sr. Patricio Leiva Urzúa	Dirección Regional	Serv. Nacional de Geología, Zona Sur
Sra. Javiera Montes Cruz	Directora Regional	Turismo VIII Región
Sr. Sebastián Raby Guarda	Director Regional	Turismo IX Región
Sr. Rubén Quilapi Cabrapan	Sub-Director	Nacional Sur CONADI
Sr. José Luis Loncuñir Gonzalez	Director Regional	CONADI VIII Región
Sr. Luis de Ferrari Fontecilla	Jefe Area Gestión	Forestal Mininco S.A.

### C.C.

Dirección Ejecutiva	CONAMA	
Dpto. Jurídico	CONAMA	
Dpto. Control de la Contaminación	CONAMA	
Dirección Regional	CONAMA	VIII Región
Dirección Regional	CONAMA	IX Región de la Araucanía
Expediente Norma		



**COMITÉ OPERATIVO**

**DISTRIBUCION :**

Sr. Juan Eduardo Saldivia Medina	Superintendente	SISS	2-4257901
Sr. Rolando Nuñez Herrera	Secret. Ejecutivo	comisión Nacional de Riego	2-6239435
Sr. Luis Sánchez Castellón	Secret. Ejecutivo	Comisión Nacional de Energía	2-6956404
Sr. Felipe Sandoval Pretch	Subsecretario	Subsecretaría de Pesca	32-212790
Sr. José Luis Larroucau R.	SEREMI	Obras Públicas VIII Región	852221
Sra. Yasmln Balboa	SEREMI	Obras Públicas IX Región	45-462223
Sr. Andrés Castillo Candia	SEREMI	Agricultura VIII Región	227173
Sr. David Jouannet	SEREMI	Agricultura IX Región	45-211915
Sr. Aldo Ramaciotti F.	SEREMI	Vivienda y Urbanismo VIII Región	221679
Sr. Héctor Ramirez Figueroa	SEREMI	Vivienda y Urbanismo IX Región	<a href="mailto:csalazara@minvu.cl">csalazara@minvu.cl</a>
Sr. José Miguel Ibar Rojas	SEREMI	Planificación y Cooperación VIII Región	741180
Sr. Eduardo Abdala	SEREMI	Planificación y Cooperación IX Región	45-208428
Sr. Claudio Elgueta Salinas	SEREMI	Economía VIII Región	242812
Sr. Jerónimo Molina	SEREMI (S)	Economía y Minería IX Región	45-213663
Sr. José Luis Díaz Lagos	SEREMI	Minería VIII Región	217525
Sra. María Luz Gajardo	SEREMI	Bienes Nacionales VIII Región	626038
Sr. Daniel Ancán Morales	SEREMI	Bienes Nacionales IX Región	45-208703
Sr. Jorge Ramos Vargas	SEREMI	de Salud VIII Región	226066
Sr. César Torres Alvia	SEREMI	de Salud IX Región	45-716234
Sr. Ricardo Böke Friederichs	Capitán de Navío	Gobernación Marítimo de Talcahuano	266196
Sr. Ramón Daza Hurtado	Director Regional	Agua VIII Región	852270
Sr. Marco Saavedra	Director Regional	Agua IX Región	45-462267
Sr. Sergio Valdés Valenzuela	Director Regional	CONAF VIII Región	624054
Sr. Alejandro Blamey	Dirección Regional	CONAF IX Región	45-298143
Sr. Manuel Godoy Irarrázabal	Director Regional	Obras Hidráulicas VIII Región	852221
Sr. Luis Muñoz Arévalo	Director Regional	Obras Hidráulicas IX Región	45-462223
Sr. Jaime Peña Cabezón	Dirección Regional	SAG VIII Región	620280 (34)
Sr. Alberto Höfer Meyer	Director Regional	SAG IX Región	45-213420
Sr. Jorge Antonio Toro Da'Ponte	Director Regional	de Pesca VIII Región	500844
Sr. José Contreras Vergara	Director Regional	de Pesca IX Región	45-238390
Sr. Jaime Neira Rojas	Director	Servicio de Salud Araucanía Norte	45-716001
Sr. Néstor E. Irribarra Espinoza	Director	Servicio de Salud Bío Bío	43-409848
Sr. Jaime Sepúlveda Cisternas	Director	Servicio de Salud Concepción	201597 - 201595
Sr. Jorge Ramos Vargas	Director	Servicio de Salud Talcahuano	409113
Sr. Patricio Leiva Urzúa	Dirección Regional	Serv. Nacional de Geología, Zona Sur	255407
Sra. Javiera Montes Cruz	Directora Regional	Turismo VIII Región	741415
Sr. Sebastián Raby Guarda	Director Regional	Turismo IX Región	45-215509
Sr. Rubén Quilapi Cabrapan	Sub Director	Nacional Sur CONADI	45-641655
Sr. José Luis Loncuñir Gonzalez	Director Regional	CONADI VIII Región	619914
Sr. Luis de Ferrari Fontecilla	Jefe Area Gestión	Forestal Mininco S.A.	43-312701

**C.C.**

Dirección Ejecutiva	CONAMA		
Dpto. Jurídico	CONAMA		
Dpto. Control de la Contaminación	CONAMA		
Dirección Regional	CONAMA	VIII Región	
Dirección Regional	CONAMA	IX Región de la Araucanía	45-271480 (31)
Expediente Norma			



D O T A M E N T O  
 DIRECCION REGIONAL  
 REGION DEL BÍO BÍO  
 Ingreso N° 014  
 Fecha: 14 NOV. 2005  
 Trámite: DIRC  
(ASBO) C. Peñ

**ANT:** Oficio N° 733/2005, de fecha 24 de octubre de 2005.

**MAT:** Invitación Reunión de Comité Operativo de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío Bío.

**Santiago,** 07 NOV 2005

**A :** Señor Bolivar Ruiz Adaros  
Director Regional  
COREMA, Región del Bío Bío.

**DE :** Señor Luis Sánchez Castellón  
Secretario Ejecutivo  
Comisión Nacional de Energía.

En respuesta al Oficio Ordinario del Antecedente, en el cual nos informa de la reunión de Comité Operativo de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bío Bío, tengo a bien informar a usted que lamentamos no haber podido participar en dicho evento.

Finalmente, ruego a usted mantenernos informados de los avances de esta iniciativa tratados en el Comité Operativo.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

  
**LUIS SÁNCHEZ CASTELLÓN**  
 Secretario Ejecutivo  
 Comisión Nacional de Energía

**LSC/CZR/JBO/AVC/vme**

**Distribución:**

- 1.- COREMA VIII
- 2.- Oficina Partes CNE
- 3.- Archivo Área Medio Ambiente CNE

**ACTA REUNION**  
**Comité Operativo y Ampliado**  
**Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las**  
**Aguas del Río Bio Bio**

**Lugar:** Hotel Diego de Almagro, Salón Puyehue, Concepción

**Fecha:** 16 de noviembre de 2005

**1. INICIO DE LA REUNIÓN: 10:45 hrs.**

**2. ASISTENTES:**

Comité Operativo y Ampliado.  
Se adjunta lista de asistencia.

**3. DESARROLLO DE LA REUNIÓN**

- Palabras de bienvenida y saludo inicial, Claudio Pérez
- Objetivo principal de la reunión es presentar al comité Ampliado el anteproyecto elaborado.
- Se analiza la estructura del anteproyecto (títulos) y luego se realiza una revisión del texto completo del anteproyecto de la norma.
- Se indica cual fue la metodología utilizada para definir Calidad Objetivo: Basada en el percentil 66 del peor período estacional, considerando los valores de las diferentes clases de calidad, indicadas en la guía CONAMA para la dictación de norma
- Se informa del estado de Avance de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental: Dado el estado de avance del anteproyecto de la NSCA para la protección de las Aguas de la cuenca Hidrográfica del Río Biobío al 30 de Septiembre de 2005, el comité Operativo considero que no era posible aprobar el anteproyecto en el estado que se encontraba, por lo que se continuó trabajando en él.
- Comienza la discusión sobre el anteproyecto presentado, los miembros del comité Ampliado presenta sus observaciones la que se encuentran relacionadas con los siguientes temas:

Esta norma pretende normar bajo los estándares de calidad actual del río.

- Se plantea que los puntos de monitoreos, dentro de las áreas de vigilancia, sean incluidos dentro del texto de la norma y no como anexos. Considerando las coordenadas geográficas y los antecedentes específicos de estas áreas.
- Se plantea que en el texto de la norma se especifique la metodología de muestreo, para efectos de no encontrar valores distintos para los mismos puntos muestreados por efectos de metodología.

- Respecto de los puntos de muestreo se plantea que lo lógico sería medir la calidad al final de cada tramo. Por otra parte se plantea que independiente del punto en que se mida la calidad esta debería ser representativa de la calidad del tramo.
- Se consulta como se definieron los tramos.
- Se plantea que los municipios deberían ser los encargados de definir la calidad objetivo que quieren para su comuna, ya sea recreativo, riego, etc.
- Se plantea que para definir la calidad objetivo en un tramo, bastaría con considerar tres puntos de muestreo, uno al principio, otro al medio y el último al final del tramo, así obtendremos representatividad.
- En relación al Art. 14 se plantea que el texto debiera decir "...los datos no serán incluidos...." En lugar de "...los datos podrán no ser incluidos...".
- Se indica que no se entiende como operará la autoridad en esta norma. Cuales serán los datos que incluirá en su análisis. Y en cuanto a los afectados,...como se podrán manifestar los descargos al incumplimiento.
- Se consulta como se verificará el cumplimiento de la norma durante periodos de sequía o inundaciones, quien es la autoridad competente y cuales serán los criterios para definir sequía e inundación.
- Se solicita que se postergue la publicación de la norma, dado que las elecciones y las fiestas de fin de año hacen que este no sea el periodo mas adecuado para iniciar la consulta pública
- Se consulta si la calidad objetivo corresponde con la calidad actual o en algunos parámetros se utilizo un criterio diferente a ese.
- Respecto a los parámetros Coliformes fecales y AOX, con los índices actuales es probable que se declare zona latente, por lo tanto de ser así, los parámetros tendrían que ajustarse para que esto no suceda.
- Si un proyecto tiene su RCA aprobada antes que se publique la norma. Al momento de evaluarse en un parámetro X le exigen 1.000, pero se aprueba la nueva norma de calidad que le exige 500, que sucederá en este caso con ese proyecto?

#### 4. ACUERDOS TOMADOS

- No hay.

**5. Término de la Reunión:** Termina la reunión siendo las 13:15 horas.

**CPR/RMM/rmm**

Reunión de Comité Ampliado Operativo

Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Bio Bio.

Salón Puyehue del Hotel Diego de Almagro

Miércoles 16 de Noviembre de 2005

	Nombre	Institución	Teléfono	e-mail
1	JAIITE FUENTE ALZA TALLER	GAEL S.A. - CURTIEMBRE	37 10 19	jafa@entelchile.net
2	ELVIS ROA ESPINOZA	MUNICIPALIDAD NACIMIENTO	(43) 40 33 32	erocesplinoza@yahoo.com
3	Municipalidad Coque Bustos	ROMAS	71 90 7	edla@usp.br
4	Claudio Aler Jara	Alcalde Antuco	62 10 20	
5	Augusto Hidalgo H.	C.S. Huachipoto	50 23 36	ihidalgo@esh.cl
6	Féctor Godoy Reyes N.	C.S. Huachipoto	50 24 45	vrodriquez@esh.cl
7	Paz Saavedra Pinto	Servicio Regional del Bio-Bio	50 83 32	paaredra@servregbb.cl
8	Albino Luinco González	DGA - VII R	85 22 75	
9	HECTOR SANCHEZ ACEVEDO	ALOE MANUFACTURAS	043-311148	concello@DGA.cl
10	Isabel Pacheco O.	INFOSTA	043-80631582	ispacheco@infoscomp.cl
11	EDUARDO SOTOMAYOR	MUNICIPALIDAD CONCEPCION	266 58 2	eduardo@munip.cl
12	VICTOR RAMIRO	BOA	85 22 72	vramiro@boas.cl
13	Sharon Ojeda Leutade	BOA VM Region	52 36 10	sojeda@boas.cl
14	José Luis Luyaqueum, repes. por Ramón Ojeda	"	"	
15	FRANCISCA DIAZ FUENZALIDA	DGA - VIII REGION	85 22 77	
16	OSCAR PARRA	EUCA - UdeC	20 40 02	
17	EVERY N HABIT	EUCA - UdeC	20 40 63	
18	Guillermo Scler Llovera	SAM - MANUA Reg de la Bio	23 40 88	glscler@sam.cl

1) NOMBRE

2) INSTITUCION

3) TELEFONO

4) E-MAIL

19	Francisco Enrique Curto	GESCAM por ESSBO	(2) 6883875	frizovic@goscom.cl
20	Fernando Diaz A	ENAP REFINERIA PABIS	506443	feloz@enaprefinaria.cl
21	GUSTAVO SARDIAS H	CIPC	2-2641328	gsardias@cip.cl
22	RUBENIA PACHEA	SAS IX	95-291746	ruben.pacheco@pas.cl
23	CARLOS ARANDIM	EVCA - U. de C.	208044	carlos.arandim@evca.cl
24	HERNAN RUIZ - C	Morske - Stog Bio Bio	500240	herman.ruiz@morske.cl
25	ANDRES LOPEZ	DSS - ambiente	789398	andres.lopez@dsstamb.cl
26	Tamara Inarant	<del>ENDESA</del> CIPC	43-323976 43-403901	inarant@cip.cl
27	Cecil Orellana H	ESSBO	41-263771	cecil.orellana@essbo.cl
28	Ana Maria Pelva A	S.R.M de Ceqic	41-227201	apelva@smm.cl
29	HUGO VALENZUELA	SILM Enoniza	41-223143	hvalenz@sil.cl
30	Sandra Barrera Fuentes	CONAMA Bio Bio	41-791766	sbarrera@conama.cl
31	Claudio Pérez Rodríguez	CONAMA BíoBío		cperez@conama.cl
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				

)) ))

No. 0111

runcepsalcedo

422408

~~runcepsalcedo~~

42	No. 0111	runcepsalcedo	422408	<del>runcepsalcedo</del>
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				

**ANTEPROYECTO****"NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO BIOBÍO"****ANTECEDENTES GENERALES DE LA CUENCA Y FUNDAMENTACIÓN**

En el país se encuentra en desarrollo el proceso de generación de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales. Este proceso se enmarca dentro de los instrumentos de gestión establecidos en la Ley 19.300, Ley de Bases del Medioambiente, que permitirán el desarrollo e implementación de planes de prevención y descontaminación, según sea el caso.

Una Norma Secundaria de Calidad Ambiental es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medioambiente o la preservación de la naturaleza.

El procedimiento de generación de normas, tanto de emisión como de calidad, se encuentra regulado por el Decreto Supremo N° 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, "Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión".

La Norma de Secundaria de Calidad de Aguas de la Cuenca del río Biobío, fue incorporada en el Octavo Programa Priorizado de Normas, durante el año 2003, formando parte del primer grupo de normas secundarias de aguas superficiales priorizado en el país.

La Cuenca Hidrográfica del río Biobío debe su nombre a su cauce principal, el río Biobío. Es la tercera más grande del país, después de las de los ríos Loa y Baker y se extiende entre los 36° 45' y los 39° de latitud sur, sobre un área de 24.260 km<sup>2</sup> que incluye parte de la VIII y IX regiones de Chile, conocidas como Región del Biobío y Región de la Araucanía, respectivamente. Esta área corresponde aproximadamente al 3% de la superficie continental del país. El 72% de la superficie de la cuenca está ubicada dentro de la VIII Región, mientras el restante 28% se encuentra en la IX Región. Esta cuenca hidrográfica posee la más alta concentración de habitantes en la VIII Región y en la cual radica el centro político, cultural, comercial, industrial, portuario y de comunicaciones viales.

Es una hoya andina que recoge las aguas de una extensa zona cordillerana. El Biobío desde su nacimiento en el lago Galletué recorre un curso de 380 km con una dirección SE-NO, y desemboca en el lado norte del Golfo de Arauco, en el Océano Pacífico. Debido a la presencia de distintas unidades morfológicas (Cordillera de los Andes, Piedemonte Andino, Valle Central o Depresión Intermedia y Cordillera de la Costa), que afectan el tipo (lluvia o nieve) y cantidad de precipitación, por efectos orográficos, los distintos tributarios y el mismo cauce principal tienen un régimen hidrológico variable. En el Alto Biobío el régimen es nivo-pluvial; mientras que aguas abajo, el régimen se convierte en pluvio-nival, es decir, los mayores caudales medios son los invernales, causados por las precipitaciones asociadas a sistemas frontales. En su desembocadura, el régimen es básicamente pluvial, sintiéndose apenas la influencia de los deshielos. El caudal medio anual del Biobío varía entre 30 m<sup>3</sup>/s en su nacimiento, hasta casi 1000 m<sup>3</sup>/s en la Desembocadura. La crecida media anual en su desembocadura alcanza los 6.670 m<sup>3</sup>/s, pero se estima que podrían registrarse crecidas sobre los 17.000 m<sup>3</sup>/s, al menos una vez cada cien años, en promedio.

El río Biobío, principal cauce de la cuenca hidrográfica, corresponde a un recurso hídrico de uso múltiple desde su nacimiento hasta su desembocadura. Estos usos son: abastecimiento de agua potable e industrial, generación hidroeléctrica, riego, receptor de efluentes urbanos e industriales, acuicultura, recreación y turismo, extracción de áridos y conservación de la biodiversidad. Es la fuente primordial de agua potable para gran parte de las comunas que se ubican a lo largo de él, como son por ejemplo, de mayor a menor población: Concepción, Hualpén, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Santa Juana, Hualqui, etc. El río representa la mayor capacidad de generación hidroeléctrica del país, con un total de 8 centrales instaladas y operando, 4 de ellas en la subcuenca del río Laja (Abanico, El Toro, Antuco y



Rucúe); 2 en el río Duqueco (Mampil y Peuchen) y dos megacentrales en el curso principal (Centrales Pangué y Ralco), todo lo anterior con una producción total de 2500 MW. La principal carga industrial que evacua al río corresponde a la industria forestal de celulosa y/o papel, localizada desde Negrete hasta la desembocadura (3 plantas de celulosa y 3 fabricas de papel). Otro uso relevante del río corresponde al de riego con un caudal total cercano a los 220 m<sup>3</sup>/s y con una capacidad de riego de aproximadamente 220.000 has.

En el sistema fluvial del río Biobío, tanto en su curso principal como en sus afluentes o tributarios principales, se distinguen las zonas ecológicas rítrón, transición y potamón, que son determinantes para reconocer y comprender los factores que inciden en la calidad del agua y en la distribución de la biota acuática.

El río Biobío presenta una gran diversidad biológica, la cual se refleja en el eslabón final de la cadena trófica, que corresponde a peces, constituidos por 17 especies nativas y 4 introducidas; además, es uno de los ríos que cuenta con mayor conocimiento de sus diversos componentes biológicos (fitoplacton, fitobentos, zoobentos y peces).

La calidad actual de este curso hídrico es reflejo de las condiciones que impone el sistema natural (clima, geología y geomorfología), el uso del suelo de la cuenca (forestal, agrícola y urbano) y el uso múltiple del recurso agua en las diferentes subcuencas del sistema fluvial. En la parte superior de la cuenca, la calidad del agua refleja el comportamiento de los factores que son influenciados por las condiciones naturales (parte cordillerana y de pie de monte) y por la presión de uso que hacen las diversas actividades humanas en toda la extensión de la cuenca, principalmente en el área de la cuenca asociada a la depresión central y a la parte baja (Cordillera de la Costa, zona terminal y desembocadura), donde se concentran los principales usos industriales y urbanos.

En términos cuali y cuantitativos, el agua constituye el recurso esencial para la conservación y preservación de los ecosistemas acuáticos de una cuenca hidrográfica; por lo que una disminución de la calidad y cantidad de este recurso, genera efectos negativos sobre los ecosistemas. Por tanto, se hace necesario recuperar o mantener la calidad del agua para la conservación de la diversidad; no sólo por su valor intrínseco, sino también por su servicio fundamental para el ser humano.

Algunas intervenciones antrópicas, a nivel de la Cuenca Hidrográfica del Biobío, que han generado riesgos para la protección y conservación del medio ambiente, son por ejemplo: deforestación de laderas; erosión y pérdida de suelo; extracción de áridos; cambios del caudal e interrupción del continuo fluvial debido a la generación hidroeléctrica y abastecimiento para riego; y las fuentes difusas y puntuales que vierten a cuerpos receptores de la cuenca.

Actualmente se encuentran en desarrollo algunas actividades tendientes a revertir el daño producido por la actividad antrópica, como por ejemplo: el desarrollo del plan de saneamiento sanitario de toda la cuenca y la confección de planes de cumplimiento del Decreto Supremo N° 90/00 del MINSEGPRES, que entrará en vigencia el año 2006, por parte de las principales actividades industriales que descargarán sus aguas residuales a los cursos de agua de la cuenca.

En este contexto, para seguir adelante en este proceso de saneamiento, se hace necesario contar con una Norma Secundaria de Calidad de Aguas Continentales Superficiales en la Cuenca Hidrográfica del río Biobío, en adelante Norma de Calidad, capaz de establecer objetivos de calidad, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

De acuerdo al principio de manejo integrado de cuencas hidrográficas, el conocimiento científico, de economía de gestión y eficiencia, y dado que las decisiones que se tomen durante el proceso de dictación de la presente Norma de Calidad afectarán directamente a los objetivos y metas de calidad del recurso hídrico en dos regiones, se hace necesario elaborar una normativa que integre estas regiones bajo una misma cuenca hidrográfica.

Dicha norma se constituirá en un instrumento básico para el desarrollo sustentable de la cuenca hidrográfica. A través de ella, se busca prevenir el deterioro ambiental, recuperar, proteger y conservar la biodiversidad acuática y la calidad básica de las aguas continentales superficiales de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío.

La Norma de Calidad será un instrumento fundamental en el ejercicio de las atribuciones de fiscalización de los organismos públicos regionales con competencia ambiental. Asimismo, servirá de base para la dictación de las normas de emisión de aguas residuales futuras en la cuenca hidrográfica y para la declaración de zonas latentes y saturadas, sobre los que se elaborarían y promulgarían los respectivos planes de prevención y de descontaminación, si es que corresponde.

Los principales antecedentes técnicos utilizados para el desarrollo de este anteproyecto de normas secundarias de calidad fueron: la Guía CONAMA para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas, el Estudio "Diagnóstico y Clasificación de los Cuerpos y Cursos de Agua según Objetivos de Calidad" de la Dirección General de Aguas (DGA) y todos los antecedentes regionales obtenidos por el Comité Operativo y Ampliado, a cargo de elaborar la norma.

Las normas secundarias de calidad, que aquí se establecen, se construyeron sobre la base de la calidad actual, calidad natural, usos actuales y usos potenciales de las aguas de la cuenca del río Biobío. Dado que estas agua, en términos generales, presentan una buena calidad ambiental, se ha optado por mantenerla, sin perjuicio de mejorarla en aquellos casos en que se ha estimado necesario.

## TITULO I OBJETIVOS Y AMBITO DE APLICACIÓN

**Artículo 1º:** El presente anteproyecto establece las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Biobío.

El objetivo general de las presentes normas secundarias de calidad es proteger, mantener y recuperar la calidad de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Biobío, de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso hídrico y la protección y conservación de las comunidades acuáticas, de la vida silvestre y de los ecosistemas, maximizando los beneficios ambientales, sociales y económicos.

**Artículo 2º:** El ámbito de aplicación de la norma, corresponde a los Ríos; Biobío, Laja, Duqueco, Bureo, Renaico, Malleco, Vergara, Guaqui, Rarínco, Claro y Tavoleo, de la cuenca del río Biobío.

No se aplicarán las disposiciones del presente anteproyecto a las aguas minerales, aguas subterráneas, canales de regadío, a depósitos naturales o artificiales, tales como lagos, lagunas, embalses y estuarios.

## TITULO II DEFINICIONES

**Artículo 3º:** Para los efectos de lo dispuesto en esta norma, se entenderá por:

1. **Aguas Continentales Superficiales:** Son las aguas terrestres definidas en el artículo 2º del Código de Aguas como aquéllas que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y que pueden ser corrientes o detenidas.
2. **Aguas Minerales:** Aguas naturales que emanan de la tierra, de composición constante y que por su constitución o propiedades físico – químicas o biológicas, son susceptibles de aplicaciones terapéuticas, higiénicas o profilácticas.
3. **Área de Vigilancia:** Es el cuerpo o curso de aguas superficiales continentales, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar la calidad. Dicha área corresponde a la establecida en el artículo 4º de este anteproyecto.
4. **Autoridad Competente:** Corresponde a los organismos públicos señalados en el artículo 15º de este anteproyecto.

5. **Calidad Natural:** Es el valor de la unidad o valor de la concentración de un elemento o compuesto en el cuerpo y/o curso de agua continental superficial, que corresponde a la estimación de la situación original del agua sin intervención antrópica más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Esta calidad será de conocimiento público y será determinada por la Dirección General de Aguas.
6. **Comunidades Acuáticas:** Conjunto de poblaciones biológicas que tienen en el medio acuático superficial continental o marino, su medio normal o más frecuente de vida y que dependen directa y/o indirectamente de éste.
7. **Intervención Antrópica:** Intervención del hombre que altera la calidad de las aguas mediante actividades tales como la modificación de la morfología de un curso de agua, extracción de caudal, o descarga directa o difusa de contaminantes a cuerpos o cursos de agua receptores, entre otros.
8. **Metal Esencial:** Metal requerido por los organismos vivos para su supervivencia por ser constituyentes de proteínas esenciales para la fisiología celular.
9. **Percentil 66:** Es el valor de concentración de orden "k", obtenido a través de la siguiente fórmula:  $k = q * n$ , Donde  $q = 0,66$  y "n" equivale al número de valores efectivamente medidos en un área determinada y ordenados de manera creciente de la lista de datos medidos:  $X_1 \leq X_2 \dots \leq X_k \dots \leq X_n \dots \leq X_n$ .
10. **Programa de Vigilancia:** Programa sistemático de monitoreo o conjunto de ellos, destinado a caracterizar, medir, controlar o evaluar la variación de la calidad de las aguas en un periodo de tiempo y en un espacio determinado.

### TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

**Artículo 4º:** Para efectos del desarrollo y fiscalización del cumplimiento de la presente norma, se han establecido para la cuenca del río Biobío 25 áreas de vigilancia. Las áreas de vigilancia con sus respectivos límites geográficos se identifican en la siguiente tabla:

**TABLA N° 1  
ÁREAS DE VIGILANCIA**

Cauce	Área de Vigilancia	Límites del Área de Vigilancia	Coordenadas UTM (m)		Código Cuenca
			Desde	Hasta	
Río Biobío	BI-TR-20	Desde : Laguna Galletué Hasta : Confluencia Río Lomín	5715740 303920	5780480 290210	830
	BI-TR-31	Desde : Límite de Subcuenca Hasta : Confluencia Río Queuco	5780480 290210	5810120 264510	831
	BI-TR-32	Desde : Confluencia Río Queuco Hasta : Confluencia Río Lirquén	5810120 264510	5825410 236680	831
	BI-TR-33	Desde : Confluencia Río Lirquén Hasta : Confluencia Río Duqueco	5825410 236680	5838760 194180	831
	BI-TR-40	Desde : Confluencia Río Duqueco Hasta : Confluencia Río Tavoleo	5838760 194180	5846920 174110	833
	BI-TR-50	Desde : Confluencia Río Tavoleo Hasta : Confluencia Río Laja	5846920 174110	5869100 169790	836
	BI-TR-60	Desde : Confluencia Río Laja Hasta : Estación DGA Río Biobío en Santa Juana	5869100 169790	5879280 150500	839
	BI-TR-71	Desde : Estación DGA Río Biobío en Santa Juana Hasta : Estación DGA Biobío antes Planta Mochita	5879280 150500	5915200 675460	839
	BI-TR-72	Desde : Estación DGA Biobío antes Planta Mochita Hasta : Captación CAP	5915200 675460	5921420 671390	839
Río Laja	LA-TR-10	Desde : Estero Los Deslindes Hasta : Confluencia Río Rucúe	5884750 286000	5862820 244350	837
	LA-TR-21	Desde : Confluencia Río Rucúe Hasta : Confluencia Río Claro	5862820 244350	5873470 177950	838

	LA-TR-22	Desde : Confluencia Río Claro Hasta : Confluencia Río Biobío	5873470 177050	5869100 169790	838
Río Duqueco	DU-TR-11	Desde : Naciente Río Duqueco Hasta : Estación DGA Río Duqueco en Villucura	5841580 289180	5839550 232310	832
	DU-TR-12	Desde : Estación DGA Río Duqueco en Villucura Hasta : Confluencia Río Biobío	5839550 232310	5838760 194180	832
Río Bureo	BU-TR-11	Desde : Naciente Río Bureo Hasta : Confluencia Río Mulchén	5796290 265240	5820640 212900	833
	BU-TR-12	Desde : Confluencia Río Mulchén Hasta : Confluencia Río Biobío	5820640 212900	5835400 190800	833
Río Renaico	RE-TR-10	Desde : Naciente Río Renaico Hasta : Confluencia Río Mininco	5770520 262990	5814770 195200	834
	RE-TR-20	Desde : Confluencia Río Mininco Hasta : Confluencia Río Vergara	5814770 195200	5825540 178200	834
Río Malleco	MA-TR-10	Desde : Naciente Río Malleco Hasta : Confluencia Río Rehue	5764570 264180	5812390 174530	835
Río Vergara	VE-TR-10	Desde : Confluencia Río Malleco y Rehue Hasta : Confluencia Río Renaico	5812390 174530	5825540 178200	835
	VE-TR-20	Desde : Confluencia Río Renaico Hasta : Confluencia Río Biobío	5825540 178200	5844720 175940	835
Río Guaqui	GU-TR-10	Desde : Naciente Río Guaqui Hasta : Confluencia Río Biobío	5865700 227730	5857980 175360	836
Río Tavoleo	TA-TR-10	Desde : Confluencia Río Nicudahue Hasta : Desembocadura Río Biobío	5847050 169540	5846920 174110	836
Río Raranco	RA-TR-10	Desde : Nacientes Río Raranco Hasta : Confluencia Río Guaqui	5862980 239570	5856210 189940	836
Río Claro	CL-TR-10	Desde : Naciente Río Claro Hasta : Confluencia Río Laja	5910310 190670	5873480 177050	838

**Artículo 5°** Para cada área de vigilancia identificada en la Tabla N°1 del artículo anterior, se ha asignado, en la Tabla N°2, un valor de calidad ambiental para cada uno de los parámetros, compuestos o elementos normados. Para el caso de los metales, los valores indicados corresponden a la fracción total.

Tabla N°2

## Río Biobío

Parámetros, Compuestos o Elementos / áreas de Vigilancia	Unidad	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72
<b>Indicadores Físico - Químicos</b>										
1. Conductividad Eléctrica <sup>(1)</sup>	µS/cm	73	105	116	105	118	120	113	149	178
2. DBO <sub>5</sub>	mg/l		1,7		1,7	3,7	20	1,9	3,4	3,6
3. Oxígeno Disuelto <sup>(2)</sup>	mg/l	9,4	9,7	9,8	9,7	9,8	7,5	9,2	8,1	7,5
4. pH <sup>(3)</sup>	unidad	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
5. Sólidos Suspendidos	mg/l		5,7		6,8	6,6	7,7	7,2	12,8	11,9
6. Sólidos Disueltos	mg/l		97,5		75,4	93,5	252,7	351,3	125,7	144,4
<b>Inorgánicos</b>										
7. Amonio	mg/l		0,08		0,02	0,05	0,3	0,04	0,36	<0,5
8. Cloruro	mg/l	2,86		7,24		7,74		8,75		
9. Nitrito	mg/l		0,04		0,003	0,027	0,047	0,042	0,06	0,06
10. Sulfato	mg/l		8,3			21,2	27,1	5	9,6	
<b>Metales Esenciales</b>										
11. Cobre	µg/l	10,0	5,0	10,0	9,0	10,0	8,0	10,0	10,0	
12. Cromo Total	µg/l	10,0	5,0	10,0	5,0	5,0	7,0	5,0	5,0	
13. Hierro	mg/l	0,33	0,373	0,55	0,178	0,37	0,441	<0,8	1,23	
14. Manganeso	mg/l	0,02	0,036	0,02	0,013	0,03	0,198	0,05	0,09	
15. Molibdeno	mg/l	0,02	0,024	0,02		0,01		0,02		
16. Zinc	mg/l	0,05		0,02		0,02		0,02		
<b>Metales No Esenciales</b>										
17. Aluminio	mg/l	0,46	0,35	0,46	0,28	0,2	0,41	0,56	0,93	
18. Cadmio	µg/l		2,0		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
19. Mercurio	µg/l		0,13		0,05	0,07	0,24	0,07	0,13	

20	Plomo	mg/l	0,01	0,009	0,09	0,01	0,009	0,009		
<b>Indicadores Microbiológicos</b>										
21	Coliformes Fecales (NMP)	Germen / 100ml	310	150	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
22.	Coliformes Totales (NMP)	Germen / 100ml	372	160	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

- (1) Corregida a 25°C. Corresponde a Conductividad Específica.  
(2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo  
(3) pH expresado en términos de valor máximo y mínimo

Para los Sólidos Suspendidos, se norma con el valor correspondiente a la estación de estiaje.  
Para el resto de las estaciones del año, se permitirán como máximo los siguientes valores:

**Tabla N°2 (Continuación) Río Biobío, Sólidos Suspendidos Periodo Estacional**

Parámetros, Compuestos o Elementos / áreas de Vigilancia	Unidad	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72
5.1. Sólidos Suspendidos Otoño	mg/l		28,6		8,0	9,6	17,2	13,0	14,3	13,7
5.2. Sólidos Suspendidos Invierno	mg/l		28,6		17,4	17,9	35,8	35,1	41,2	48,4
5.3. Sólidos Suspendidos Primavera	mg/l		18,9		23,8	20,7				

**Tabla N°2 (Continuación) Río Biobío, Parámetros, Compuestos o Elementos Adicionales**

**Río Biobío**

Parámetros Compuestos o Elementos / áreas de Vigilancia	Unidad	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72
1 DQO	mg/l		3.33		3.55	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
2 Nitrato	mg/l		0.141			0.450		0.423	0.468	
3 Nitrógeno Total	mg/l		0.138		0.170	0.279	0.373	0.294	0.400	0.450
4 Fosforo Total	mg/l		0.029		0.023	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
5 AOX	µg/l		13.03		7.37	34.00	60.00	60.00	52.86	
6 Color Verdadero	Pt-Co		9,8		9,4	30,4	310	28,2	56,1	20,2

Tabla N°2 (continuación), Otros Cauces

Nombre del Cauce / Areas de Vigilancia	Laja		Duqueco		Bureo		Renaico		Malleco		Vergara		Guaqui		Claro		Tavoleo		Rarinco		
	LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-12	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10				
Indicadores Físicos y Químicos																					
1. Conductividad Eléctrica <sup>(1)</sup>	71	84	116	76	117	75	82	56	73	61	108	136	182	244	88	99					
2. DBO <sub>5</sub>		1,7	1,5	1,8	1,8	1,3	1,3				1,8	20,0	2,0		1,3	1,6					
3. Oxígeno Disuelto <sup>(2)</sup>	11,54	9,57	>7,5	9,83	8,1	8,8	8,4	9,32	8,56	9,5	7,5	7,5	8,73	8,05	9,1	8,9					
4. pH <sup>(2)</sup>	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5					
5. Sólidos Suspendidos	3,5	6,7	6,7	7,7	7,7	5	18,7				8,9	14,7	9,3		6,7	5,8					
6. Sólidos Disueltos	68	94,5	94,5	73,7	73,7	59,3	66,2				125,1	137,8	136,8		63,7	108,2					
Inorgánicos																					
7. Amonio		0,08	0,04		0,05	0,06	0,03				0,48	0,1	0,16		0,1	0,155					
8. Cloruro	4,02	3,93		4,18				4,58	4,19	3,19	5,79		5,3	6,3							
9. Nitrato	0,018	0,012		0,009	0,009	0,005	0,01				<0,05	0,046	0,021		0,036	0,027					
10. Sulfato			10,9	5	5										21,2						
Metales Esenciales																					
11. Cobre	10,0	10,0	4,0	10,0	4,0	9,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	10,0	10,0	4,0	4,0					
12. Cromo Total	10,0	10,0	7,0	10,0	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	5,0	10,0	5,0	5,0					
13. Hierro	0,11	0,36	0,429	0,33	0,204	0,47	0,14	0,34	0,23	0,23	0,8	0,778	1,17	1,4	0,5	0,5					
14. Manganeso	0,01	0,03	0,06	0,04	0,038	0,046	0,01	0,03	0,09	0,09	0,09	0,118	0,06	0,14	0,058	0,058					
15. Molibdeno	0,02	0,01		0,02				0,02	0,01	0,02	0,01		0,03	0,05							
16. Zinc	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02			0,02	0,01	0,02	0,01		0,02	0,01							
Metales No Esenciales																					
17. Aluminio	0,32	0,21	0,4	0,55	0,31	0,46	0,43	0,53	0,4	0,4	0,95	0,6	0,85	1,32	0,49	0,49					
18. Cadmio			2,0	2,0	2,0	2,0						2,0	2,0		2,0	2,0					
19. Mercurio			0,06	0,06	0,06	0,05						0,08	0,07		0,06	0,06					
20. Plomo			0,009	0,009	0,009	0,009						0,009	0,009		0,009	0,009					
Indicadores Microbiológicos																					
21. Coliformes Fecales (NMP)		26	992		820	1.000	1.000				1.000	1.000	1.000		1.000	1.000					
22. Coliformes Totales (NMP)		46	2.000		2.000	2.000	2.000				2.000	2.000	2.000		2.000	2.000					

(1) Corregida a 25°C. Corresponde a Conductividad Específica.  
 (2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo

(3) pH expresado en términos de valor máximo y mínimo

Para los Sólidos Suspendedos, se norma con el valor correspondiente a la estación de estiaje. Para el resto de las estaciones del año, se permitirán como máximo los siguientes valores:

**Tabla N°2 (Continuación) Otros Cauces, Sólidos Suspendedos Periodo Estacional**

Nombre del Cauce / Areas de Vigilancia	Laja		Duqueco		Bureo		Renaico		Malleco	Vergara		Guaqui	Ciara	Tavoleo	Rarínco	
	LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10
Sólidos Suspendedos																
5.1. Olafío		6,3	15,2		19,6	5,6	10,9				15	16,7	9,4		6,8	6,9
Sólidos Suspendedos																
5.2. Invierno		14,9	31,9		23,1		19,7				43,2	25,2	28,2		16,1	15,3
Sólidos Suspendedos																
5.3. Primavera							10,9						17,8		32,5	

**Tabla N°2 (Continuación) Otros Cauces, Parámetros, Compuestos o Elementos Adicionales**

Nombre del Cauce / Areas de Vigilancia	Laja		Duqueco		Bureo		Renaico		Malleco	Vergara		Guaqui	Ciara	Tavoleo	Rarínco	
	LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10
1 DDO		2,33	3,30		4,00	2,70	4,30				10,00	-10,00	10,00		4,40	4,40
2 Nitrato		0,08	0,45		0,80		0,72					0,78	1,98			
3 Nitrógeno Total		0,11	0,26		0,30	0,30	0,30				0,45	0,30	0,75		0,16	0,75
4 Fosforo Total		0,02	0,05		0,04	0,02	0,03				0,05	0,05	0,05		0,04	0,05
5 AOX		4,93	6,40		7,26		6,63					8,87	7,15		10,85	
6 Color Verdadero		5,7	17,5		20,4	9,5	14,2				32,8	45,2	22		24,4	17,3

**Artículo 6º:** Para los efectos de la revisión de la norma, en el Programa de Vigilancia Ambiental al que se hace referencia en el Artículo 8º, se considerará un Monitoreo Biológico utilizando bioindicadores. El monitoreo de bioindicadores permite tener un sistema de alerta sensible, de carácter acumulativo e integrativo de los efectos producto de cambios en la calidad de las aguas que puedan afectar las comunidades biológicas de la cuenca y que no sean posibles de detectar a través de la medición de los parámetros físicos y químicos.

El monitoreo biológico incluirá los lagos y embalses de la cuenca hidrográfica del río Biobío; Lago Laja, lago Galletué, Lago Icalma, Embalse Ralco y Embalse Pangue y el curso principal del río Biobío y los dos tributarios de mayor relevancia ambiental en la cuenca; Río Laja y Río Vergara. El monitoreo biológico contemplará bioindicadores fitoplanctónicos en los lagos y embalses y en el ecosistema fluvial, como bioindicadores, macroinvertebrados bentónicos y peces.

Para efecto de realizar el seguimiento de la condición del sistema biológico, se incluirán en el programa de vigilancia, los valores máximos o mínimos, según corresponda, de los índices de cada uno de los grupos de bioindicadores señalados en el párrafo anterior.

**Artículo 7º:** Podrán ser utilizados bioensayos de toxicidad, como una herramienta complementaria para evaluar el impacto de la calidad de las aguas sobre las comunidades acuáticas, en los cauces de la cuenca del río Biobío.

#### TITULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA

**Artículo 8º:** El monitoreo de las normas secundarias deberá efectuarse de acuerdo a un programa de vigilancia aprobado por resolución, por las autoridades competentes en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Dicho programa será de carácter público y en él se señalarán, al menos las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad del agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías analíticas seleccionadas.

El programa de vigilancia podrá considerar el monitoreo de parámetros, elementos y compuestos adicionales a los establecidos en la presente norma, indicando las áreas de vigilancia y frecuencia en que serán medidos, así como, el monitoreo en nuevas estaciones de calidad de agua, con la finalidad de generar información para revisiones futuras de la norma.

Las mediciones realizadas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser validamente utilizadas por la autoridad competente cuando cumplan con los requisitos exigidos en este artículo y en el Título V del presente decreto.

#### TITULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

**Artículo 9º:** El monitoreo para verificar el cumplimiento de esta norma deberá efectuarse de acuerdo a los métodos de muestreo, preservación y manejo de las muestras, establecidos en la tabla siguiente o a sus versiones actualizadas, considerando aquellas que se dicten a futuro:

Identificación	Título de la Norma
NCh411/1.Of.96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of.96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/3.Of.96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
NCh411/6.Of.96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
Collection and	Descritas en el número 1060 del "Standard Methods" for Examination of



<b>Identificación</b>	<b>Título de la Norma</b>
Preservation of Samples	Water and Wastewater. 20 <sup>th</sup> edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.

**Artículo 10º:** La determinación de los parámetros, elementos o compuestos incluidos en estas normas secundarias podrán efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

1. Metodologías descritas en: "Standard Methods" for Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> edition 1998. Edited by Lenore S. Clesceri et al. APHA-AWWA-WPCF.

Compuesto o elemento	Metodología
Aluminio	3500-Al B. Eriochrome Cyanine R Method 3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA) 3111 E Extraction/Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method
Amonio	4500-NH <sub>3</sub> F. Phenate Method
Cadmio	3500-Cd B. Atomic Absorption Spectrometric Method Voltametría de redisolución anódica monitoreada por onda cuadrada 3500- Cd C. Inductively Coupled Plasma and Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry ICP/MS. 3500-Cd D. Dithizone Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA)
Cloruro	4500-Cl 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)
Coliformes fecales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Goup.
Coliformes totales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Goup.
Conductividad Eléctrica	2510 B Laboratory Method
Cromo Total	3500-Cr B. Colorimetric Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3111 C Extraction/air -Acetylene Flame Method
DBO5	5210 B. 5-Day Test
Fósforo	4500-P E. Ascorbic Acid Method 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Hierro	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3500 Fe-B Phenanthroline Method 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) 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 3500 Hg B Cold-Vapour Atomic Absorption Spectrometric Method 3500 Hg C Dithizone Method
Molibdeno	3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA) 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
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
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. 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Zinc	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

2. Norma Chilena N°1620 of 84 "Determinación de bacterias coliformes totales parte 1: Método de los tubos múltiples (NMP)

3. 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 Vapour 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

**Artículo 11°:** Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un elemento o compuesto, según lo establecido en el artículo anterior, corresponderá a las autoridades competentes informar, en el Programa de Vigilancia, el método a utilizar teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

## TITULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

**Artículo 12°:** El cumplimiento de las presentes normas secundarias de calidad deberán verificarse a partir del Programa de Vigilancia y los datos por parámetro, elemento o compuesto o obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia que se indican en el artículo 4°.

**Artículo 13°:** Se entenderá que las aguas cumplen con la presente norma secundaria de calidad, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un elemento o compuesto, en un área de vigilancia, durante dos años consecutivos, sea menor o igual a los límites establecidos en la Tabla N° 2 del Artículo 5° de esta norma.

Para el caso del oxígeno disuelto, la concentración deberá ser mayor o igual a los límites establecidos en las presentes normas, y para el caso del pH, la concentración deberá fluctuar entre el rango determinado en las presentes normas.

**Artículo 14°:** Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios tales como inundaciones, sequías, catástrofes naturales, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de la norma secundaria de calidad para algún parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

## TITULO VII FISCALIZACIÓN

**Artículo 15°:** Corresponderá a la Dirección General de Aguas y al Servicio Agrícola y Ganadero, fiscalizar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental.

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

## TITULO VIII INFORME DE CALIDAD

**Artículo 16°:** La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes en la elaboración de un informe sobre el estado de la calidad de las aguas superficiales de la cuenca del río Biobío. Las autoridades competentes deberán proveer a dicha Comisión de toda la información pertinente. Este informe será de conocimiento público.

## TITULO IX VIGENCIA

**Artículo 17°:** Las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Biobío entrarán en vigencia el día en que se publique en el Diario Oficial el decreto supremo que las establezca.

Ingreso N°

Fecha : 16 NOV 2005

Tramite:

(1584) C. Peier

ANTEPROYECTO

**"NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN  
DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO BIOBÍO"**

*(publicado en el sitio WEB conamabiobio.cl el viernes 11.11.05)*

**COMENTARIOS**

1. Hay diferencias entre las definiciones de la Guía CONAMA y las que aparecen en el artículo 3° (definiciones 2, 9) y se ha excluido la definición 24, relativa a las Zonas de Dilución de los Efluentes Líquidos. Consideramos que las normas de calidad pueden enriquecer las definiciones de la Guía incorporando las particularidades de las respectivas cuencas pero NO deben reducir el alcance de aquellas, particularmente de las sustantivas y/o de las que por su redacción son más claras.
2. El Artículo 5° dice que para cada área de vigilancia, establecidas para efectos del desarrollo y fiscalización del cumplimiento de la norma, se ha asignado un valor de calidad ambiental para cada uno de los parámetros, compuestos o elementos normados. Entendemos que los puntos en los que se verificará el cumplimiento normativo, en el río Biobío y sus efluentes, es el terminal de cada una de estas áreas. No obstante, tratándose de una definición relevante, estimamos necesario dejar establecido con claridad que esto efectivamente es así.
3. Tal como nos fue explicado en su momento, los valores de calidad ambiental de la Tabla 2 se definieron en base a los percentiles 66 "estacionales"; sin embargo, no nos ha sido posible verificar que este criterio sea el mismo para los que aparecen en la Tabla 2 - Parámetros, Compuestos o Elementos adicionales. Consideramos esencial que así sea por lo que necesitamos conocer la metodología utilizada para fijar los límites establecidos por parámetro y tramo en las tablas N° 2 del artículo 5.
4. Insistiendo en la definición de las Zonas de Dilución de los Efluentes Líquidos, siendo este un elemento que siempre estuvo presente desde que esta norma se comenzó a estudiar (año 2000: norma primaria y secundaria) y luego en los textos del AP del Instructivo Presidencial y ahora en la Guía CONAMA, creemos que su no inclusión obedece a un simple error de omisión, en cuyo caso bastaría incluirlo nuevamente. En caso contrario, necesitamos conocer las razones que motivaron esta decisión.
5. Siendo una materia muy importante para nuestra empresa, que está construyendo un proyecto muy importante debidamente calificado ambientalmente con la RCA pertinente, lo que hemos hecho presente permanentemente, como no contamos con las memorias de cálculo no hemos podido determinar si la futura descarga ha sido o no tenida en consideración, como asimismo si los valores normados evitan que el proyecto entre en producción bajo una condición de potencial latencia. Es del caso mencionar que toda la información del caso fue enviada a CONAMA BioBio y también al

Asesor del Comité Operativo – Centro EULA – en su momento. Necesitamos saber de que manera se consideran este tipo de proyectos, que cuentan con RCA's y no han entrado en operación todavía.

6. Sabemos que la verificación del cumplimiento de una norma de calidad puede generar el establecimiento de zonas latentes o saturadas, definiéndose en consecuencia los respectivos Planes de Prevención o Descontaminación. No obstante, creemos que este es un aspecto suficientemente importante como para incluir un párrafo adicional al respecto en el Título VI del AP, que aborde la metodología y las acciones pertinentes.
7. El artículo 13 establece en 2 años consecutivos el período de mediciones a considerar para verificar el cumplimiento, a través del respectivo percentil 66. Estamos seguros, porque la lógica así lo indica, que estos 2 años se cuentan desde el momento en que la norma entra en vigencia; sin embargo, para evitar imprecisiones relevantes, creemos necesario explicitarlo.
8. El Artículo 14 establece una consideración que nos parece muy importante porque le otorga objetividad técnica a las decisiones que se adopten sobre la base de los resultados del monitoreo. En nuestra opinión, se fortalece esta consideración si se define con claridad la Autoridad responsable y el mecanismo que se empleará para adoptar la decisión de no considerar datos afectados por condiciones anormales. Asimismo, creemos que este tipo de datos no sólo "podrán" no ser incluidos sino que "deberán" excluirse por lo que sugerimos reemplazar estas palabras.

En este mismo artículo, último párrafo, mencionamos un alcance formal: una zona latente no se declara cuando la norma es superada sino que en el momento en que alcanza el 80%.

9. El carácter público del Programa de Vigilancia, mencionado en el artículo 8° es muy importante. Por su relevancia, estimamos que no sólo su definición debe tener esta característica sino que también sus resultados periódicos. Proponemos que se agregue "y sus resultados periódicos" a continuación de "programa" en el segundo punto del primer párrafo.
10. En el último párrafo de la página 2 del Anteproyecto se señala que a través de esta norma se busca recuperar, proteger y conservar la biodiversidad acuática y la calidad básica de las aguas continentales. Para fortalecer estos importantes conceptos consideramos necesario establecer con claridad la forma como estos elementos serán definidos.
11. El segundo párrafo del artículo 8 deja liberado a la discrecionalidad de la autoridad cambios relativos a la esencia de la norma. Consideramos que reduce la precisión que requiere un instrumento de esta naturaleza y no lo vemos sustentado por el DS 93/95.
12. El último párrafo del artículo 8 que, según entendemos, permitiría utilizar los resultados de monitoreos ejecutados los 2 últimos años para aplicar esta norma en una forma de "efecto retroactivo" no responde a las condiciones

que la lógica básica impone a una normativa: iniciar la aplicación de todos sus elementos después de ser formalizada.

Finalmente, debemos mencionar que debido al escaso tiempo disponible para analizar este anteproyecto es altamente probable que surjan nuevos comentarios que daremos a conocer en los plazos disponibles para la discusión pública.

---

---



ORD. Nº: 812/2005

ANT.: Resolución Exenta Nº 0632, de fecha 13 de Mayo del 2005.

MAT.: Envía Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca del Río Biobío.

Concepción, 23 de Noviembre de 2005

De : Bolívar Ruiz Adaros  
Director Regional Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región del Biobío

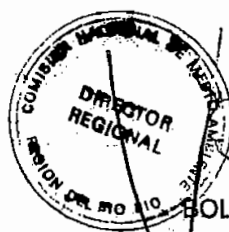
A : Sra. Paulina Saball Astaburuaga  
Directora Ejecutiva  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

De nuestra consideración:

Me es muy grato enviar a usted, el anteproyecto final de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío. Norma incorporada en el Octavo Programa Priorizado 2003/2004.

Este anteproyecto fue elaborado por el Comité Operativo biregional constituido por los servicios públicos con competencia de la Octava y Novena Regiones, con la participación del Comité Ampliado, también biregional, designados para estos efectos.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



BOLÍVAR RUIZ ADAROS  
Director Regional  
Comisión Regional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

BRA/CPR/cpr  
Cc:

- Sr. Jorge Troncoso Contreras, Jefe Departamento Control de la Contaminación.
- Sra. Jovanka Pino Delgado, Directora Regional CONAMA IX Región.
- Archivo Comisión Nacional del Medio Ambiente Región del Biobío.
- Archivo Departamento Jurídico Dirección Regional CONAMA Biobío.
- ~~Archivo Unidad Contaminación Hídrica CONAMA Biobío.~~

## ANTEPROYECTO

### “NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BIOBÍO”

#### ANTECEDENTES GENERALES DE LA CUENCA Y FUNDAMENTACIÓN

En el país se encuentra en desarrollo el proceso de generación de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales. Este proceso se enmarca dentro de los instrumentos de gestión establecidos en la Ley 19.300, Ley de Bases del Medioambiente, que permitirán el desarrollo e implementación de planes de prevención y descontaminación, según sea el caso.

Una Norma Secundaria de Calidad Ambiental es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medioambiente o la preservación de la naturaleza.

El procedimiento de generación de normas, tanto de emisión como de calidad, se encuentra regulado por el Decreto Supremo N° 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, “Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión”.

La Norma de Secundaria de Calidad de Aguas de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío, fue incorporada en el Octavo Programa Priorizado de Normas, durante el año 2003, formando parte del primer grupo de normas secundarias de aguas superficiales priorizado en el país.

La Cuenca Hidrográfica del río Biobío debe su nombre a su cauce principal, el río Biobío. Es la tercera más grande del país, después de las de los ríos Loa y Baker y se extiende entre los 36° 45' y los 39° de Latitud Sur, sobre un área de 24.260 km<sup>2</sup> que incluye parte de la VIII y IX Regiones de Chile, conocidas como Región del Biobío y Región de la Araucanía, respectivamente. Esta área corresponde aproximadamente al 3% de la superficie continental del país. El 72% de la superficie de la cuenca está ubicada dentro de la VIII Región del Biobío, mientras el restante 28% se encuentra en la IX Región de la Araucanía.

Es una hoya andina que recoge las aguas de una extensa zona cordillerana. El Biobío desde su nacimiento en el lago Galletué recorre un curso de 380 km con una dirección SE-NO, y desemboca en el lado norte del Golfo de Arauco, en el Océano Pacífico. Debido a la presencia de distintas unidades morfológicas (Cordillera de los Andes, Piedemonte Andino, Valle Central o Depresión Intermedia y Cordillera de la Costa), que afectan el tipo (lluvia o nieve) y cantidad de precipitación, por efectos orográficos, los distintos tributarios y el mismo cauce principal tienen un régimen hidrológico variable. En el Alto Biobío el régimen es nivo-pluvial; mientras que aguas abajo, el régimen se convierte en pluvio-nival, es decir, los mayores caudales medios son los invernales, causados por las precipitaciones asociadas a sistemas frontales. En su desembocadura, el régimen es básicamente pluvial, sintiéndose apenas la influencia de los deshielos. El caudal medio anual del Biobío varía entre 30 m<sup>3</sup>/s en su nacimiento, hasta casi 1.000 m<sup>3</sup>/s en su desembocadura. La crecida media anual en su desembocadura alcanza los 6.670 m<sup>3</sup>/s, pero se estima que podrían registrarse crecidas sobre los 17.000 m<sup>3</sup>/s, al menos una vez cada cien años, en promedio.

El río Biobío, principal cauce de la cuenca hidrográfica, corresponde a un recurso hídrico de uso múltiple desde su nacimiento hasta su desembocadura. Estos usos son: abastecimiento de agua potable e industrial, generación hidroeléctrica, riego, receptor de efluentes urbanos e industriales, acuicultura, recreación y turismo, extracción de áridos y conservación de la biodiversidad. Es la fuente primordial de agua potable para gran parte de las comunas que se ubican a lo largo de él, como son por ejemplo, de mayor a menor población: Concepción, Hualpén, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Santa Juana, Hualqui, etc. El río representa la mayor capacidad de generación hidroeléctrica del país, con un total de 8 centrales instaladas y operando a la fecha, cuatro de ellas en la Subcuenca del río Laja (Abanico, El Toro, Antuco y Rucúe); dos en el río Duqueco (Mampil y Peuchen) y dos megacentrales en el curso principal (Centrales Pangué y Ralco), todo lo anterior con una producción total de 2500 MW. La



principal carga industrial que evacua al río corresponde a la industria forestal de celulosa y/o papel, localizada desde Negrete hasta la desembocadura (3 plantas de celulosa y 3 fabricas de papel). Otro uso relevante del río corresponde al de riego con un caudal total cercano a los 220 m<sup>3</sup>/s y con una capacidad de riego de aproximadamente 220.000 has.

En el sistema fluvial del río Biobío, tanto en su curso principal como en sus afluentes o tributarios principales, se distinguen las zonas ecológicas rítrón, transición y potamón, que son determinantes para reconocer y comprender los factores que inciden en la calidad del agua y en la distribución de la biota acuática.

El río Biobío presenta una gran diversidad biológica, la cual se refleja en el eslabón final de la cadena trófica, que corresponde a peces, constituidos por 17 especies nativas y 4 introducidas; además, es uno de los ríos que cuenta con mayor conocimiento de sus diversos componentes biológicos (fitoplacton, fitobentos, zoobentos y peces).

La calidad actual de este curso hídrico es reflejo de las condiciones que impone el sistema natural (clima, geología y geomorfología), el uso del suelo de la cuenca (forestal, agrícola y urbano) y el uso múltiple del recurso agua en las diferentes subcuencas del sistema fluvial. En la parte superior de la cuenca, la calidad del agua refleja el comportamiento de los factores que son influenciados por las condiciones naturales (parte cordillerana y de pie de monte) y por la presión de uso que hacen las diversas actividades humanas en toda la extensión de la cuenca, principalmente en el área de la cuenca asociada a la depresión central y a la parte baja (Cordillera de la Costa, zona terminal y desembocadura), donde se concentran los principales usos industriales y urbanos.

En términos cualitativos y cuantitativos, el agua constituye el recurso esencial para la conservación y preservación de los ecosistemas acuáticos de una cuenca hidrográfica; por lo que una disminución de la calidad y cantidad de este recurso, genera efectos negativos sobre los ecosistemas. Por tanto, se hace necesario recuperar o mantener la calidad del agua para la conservación de la diversidad; no sólo por su valor intrínseco, sino también por su servicio fundamental para el ser humano.

Algunas intervenciones antrópicas, a nivel de la Cuenca Hidrográfica del Biobío, que han generado riesgos para la protección y conservación del medio ambiente, son por ejemplo: deforestación de laderas; erosión y pérdida de suelo; extracción de áridos; cambios en el caudal y régimen fluvial debido a la generación hidroeléctrica y abastecimiento para riego; y las fuentes difusas y puntuales que vierten a cuerpos receptores de la cuenca.

Actualmente se encuentran en desarrollo algunas actividades tendientes a revertir el daño producido por la actividad antrópica, como por ejemplo: el desarrollo del plan de saneamiento sanitario de toda la cuenca y la confección de planes de cumplimiento del Decreto Supremo N° 90/00 del MINSEGPRES, que entrará en vigencia el año 2006, por parte de las principales actividades industriales que descargan sus aguas residuales a los cursos de agua de la cuenca.

En este contexto, para seguir adelante en este proceso de saneamiento, se hace necesario contar con una Norma Secundaria de Calidad de Aguas Continentales Superficiales en la Cuenca Hidrográfica del río Biobío, en adelante Norma de Calidad, capaz de establecer objetivos de calidad, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

De acuerdo al principio de manejo integrado de cuencas hidrográficas, el conocimiento científico, de economía de gestión y eficiencia, y dado que las decisiones que se tomen durante el proceso de dictación de la presente Norma de Calidad afectarán directamente a los objetivos y metas de calidad del recurso hídrico en dos regiones, se hace necesario elaborar una normativa que integre estas regiones bajo una misma cuenca hidrográfica.

Dicha norma se constituirá en un instrumento básico para el desarrollo sustentable de la cuenca hidrográfica. A través de ella, se busca prevenir el deterioro ambiental, recuperar, proteger y conservar la biodiversidad acuática y la calidad básica de las aguas continentales superficiales de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío.

La Norma de Calidad será un instrumento fundamental en el ejercicio de las atribuciones de fiscalización de los Organismos Públicos Regionales con competencia ambiental. Asimismo,

servirá de base para la dictación de las normas de emisión de aguas residuales futuras en la cuenca hidrográfica y para la declaración de zonas latentes y saturadas, sobre los que se elaborarían y promulgarían los respectivos planes de prevención y de descontaminación, si es que corresponde.

Los principales antecedentes técnicos utilizados para el desarrollo de este Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad fueron: la Guía CONAMA para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas, el Estudio "Diagnostico y Clasificación de los Cuerpos y Cursos de Agua según Objetivos de Calidad" elaborado por la Dirección General de Aguas (DGA) y todos los antecedentes regionales obtenidos por el Comité Operativo y Ampliado, a cargo de elaborar la norma.

Las normas secundarias de calidad, que aquí se establecen, se construyeron sobre la base de la calidad actual, calidad natural, usos actuales y usos potenciales de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío. Dado que estas aguas, en términos generales, presentan una buena calidad ambiental, se ha optado por mantenerla, sin perjuicio de mejorarla en aquellos casos en que se ha estimado necesario hacerlo.

## TITULO I OBJETIVOS Y AMBITO DE APLICACIÓN

**Artículo 1º:** El presente anteproyecto establece las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío.

El objetivo general de las presentes normas secundarias de calidad es proteger, mantener y recuperar la calidad de las aguas continentales superficiales de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío, de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso hídrico y la protección y conservación de las comunidades acuáticas, de la vida silvestre y de los ecosistemas, maximizando los beneficios ambientales, sociales y económicos.

**Artículo 2º:** El ámbito de aplicación de las presentes normas, corresponde a los Ríos; Biobío, Laja, Duqueco, Bureo, Renaico, Malleco, Vergara, Guaquí, Rarínco, Claro y Tavoleo, de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío.

No se aplicarán las disposiciones del presente anteproyecto a las aguas minerales, aguas subterráneas, canales de regadío, a depósitos naturales o artificiales, tales como lagos, lagunas, embalses y estuarios.

## TITULO II DEFINICIONES

**Artículo 3º:** Para los efectos de lo dispuesto en esta norma, se entenderá por:

1. **Aguas Continentales Superficiales:** Son las aguas terrestres definidas en el artículo 2º del Código de Aguas como aquellas que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y que pueden ser corrientes o detenidas.
2. **Aguas Minerales:** Aguas naturales que emanan de la tierra, de composición constante y que por su constitución o propiedades físico - químicas o biológicas, son susceptibles de aplicaciones terapéuticas, higiénicas o profilácticas.
3. **Área de Vigilancia:** Es el cuerpo o curso de aguas superficiales continentales, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar la calidad. Dicha área corresponde a la establecida en el artículo 4º de este anteproyecto.
4. **Autoridad Competente:** Corresponde a los Organismos Públicos señalados en el artículo 15º de este anteproyecto.

5. **Calidad Natural:** Es el valor de la unidad o valor de la concentración de un elemento o compuesto en el cuerpo y/o curso de agua continental superficial, que corresponde a la estimación de la situación original del agua sin intervención antrópica más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Esta calidad será de conocimiento público y será determinada por la Dirección General de Aguas.
6. **Comunidades Acuáticas:** Conjunto de poblaciones biológicas que tienen en el medio acuático superficial continental o marino, su medio normal o más frecuente de vida y que dependen directa y/o indirectamente de éste.
7. **Intervención Antrópica:** Intervención del hombre que altera la calidad de las aguas mediante actividades tales como la modificación de la morfología de un curso de agua, extracción de caudal, o descarga directa o difusa de contaminantes a cuerpos o cursos de agua receptores, entre otros.
8. **Metal Esencial:** Metal requerido por los organismos vivos para su supervivencia por ser constituyentes de proteínas esenciales para la fisiología celular.
9. **Percentil 66:** Es el valor de concentración de orden "k", obtenido a través de la siguiente fórmula:  $k = q * n$ , Donde  $q=0,66$  y "n" equivale al número de valores efectivamente medidos en un área determinada y ordenados de manera creciente de la lista de datos medidos:  $X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_k \leq \dots \leq X_n$ ,  $1 \leq k \leq n$ .
10. **Programa de Vigilancia:** Programa sistemático de monitoreo o conjunto de ellos, destinado a caracterizar, medir, controlar o evaluar la variación de la calidad de las aguas en un periodo de tiempo y en un espacio determinado.

### TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

**Artículo 4º:** Para efectos del desarrollo y fiscalización del cumplimiento de la presente norma, se han establecido para la cuenca del río Biobío 25 áreas de vigilancia. Las áreas de vigilancia con sus respectivos límites geográficos se identifican en la siguiente tabla:

**TABLA N° 1  
ÁREAS DE VIGILANCIA**

Cauce	Área de Vigilancia	Límites del Área de Vigilancia	Coordenadas UTM		Código Granca
			Norte	Este	
Río Biobío	BI-TR-20	Desde : Laguna Galletué	5715740	303920	830
		Hasta : Confluencia Río Lomín	5780480	290210	
	BI-TR-31	Desde : Confluencia Río Lomín	5780480	290210	831
		Hasta : Confluencia Río Queuco	5810120	264510	
	BI-TR-32	Desde : Confluencia Río Queuco	5810120	264510	831
		Hasta : Confluencia Río Lirquén	5825410	236680	
	BI-TR-33	Desde : Confluencia Río Lirquén	5825410	236680	831
		Hasta : Confluencia Río Duqueco	5838760	194180	
	BI-TR-40	Desde : Confluencia Río Duqueco	5838760	194180	833
		Hasta : Confluencia Río Tavoleo	5846920	174110	
BI-TR-50	Desde : Confluencia Río Tavoleo	5846920	174110	836	
	Hasta : Confluencia Río Laja	5869100	169790		
BI-TR-60	Desde : Confluencia Río Laja	5869100	169790	839	
	Hasta : Estación DGA Río Biobío en Santa Juana	5879280	150500		
BI-TR-71	Desde : Estación DGA Río Biobío en Santa Juana	5879280	150500	839	
	Hasta : Estación DGA Biobío antes Planta Mochita	5915200	675460		
BI-TR-72	Desde : Estación DGA Biobío antes Planta Mochita	5915200	675460	839	
	Hasta : Captación CAP	5921420	671390		
Río Laja	LA-TR-10	Desde : Estero Los Deslindes	5884750	286000	837
		Hasta : Confluencia Río Rucúe	5862820	244350	
	LA-TR-21	Desde : Confluencia Río Rucúe	5862820	244350	838
		Hasta : Confluencia Río Claro	5873470	177950	
LA-TR-22	Desde : Confluencia Río Claro	5873470	177050	838	
	Hasta : Confluencia Río Biobío	5869100	169790		

Río Duqueco	DU-TR-11	Desde : Naciente Río Duqueco	5841580	289180	832
		Hasta : Estación DGA Río Duqueco en Villucura	5839550	232310	
	DU-TR-12	Desde : Estación DGA Río Duqueco en Villucura	5839550	232310	832
		Hasta : Confluencia Río Biobío	5838760	194180	
Río Bureo	BU-TR-11	Desde : Naciente Río Bureo	5796290	265240	833
		Hasta : Confluencia Río Mulchén	5820640	212900	
	BU-TR-12	Desde : Confluencia Río Mulchén	5820640	212900	833
		Hasta : Confluencia Río Biobío	5835400	190800	
Río Renaico	RE-TR-10	Desde : Naciente Río Renaico	5770520	262990	834
		Hasta : Confluencia Río Mininco	5814770	195200	
	RE-TR-20	Desde : Confluencia Río Mininco	5814770	195200	834
		Hasta : Confluencia Río Vergara	5825540	178200	
Río Malleco	MA-TR-10	Desde : Naciente Río Malleco	5764570	264180	835
		Hasta : Confluencia Río Rehue	5812390	174530	
Río Vergara	VE-TR-10	Desde : Confluencia Río Malleco y Rehue	5812390	174530	835
		Hasta : Confluencia Río Renaico	5825540	178200	
	VE-TR-20	Desde : Confluencia Río Renaico	5825540	178200	835
		Hasta : Confluencia Río Biobío	5844720	175940	
Río Guaqui	GU-TR-10	Desde : Naciente Río Guaqui	5865700	227730	836
		Hasta : Confluencia Río Biobío	5857980	175360	
Río Tavoleo	TA-TR-10	Desde : Confluencia Río Nicudahue	5847050	169540	836
		Hasta : Desembocadura Río Biobío	5846920	174110	
Río Rinco	RA-TR-10	Desde : Nacientes Río Rinco	5862980	239570	836
		Hasta : Confluencia Río Guaqui	5856210	189940	
Río Claro	CL-TR-10	Desde : Naciente Río Claro	5910310	190670	838
		Hasta : Confluencia Río Laja	5873480	177050	

**Artículo 5°** Para cada área de vigilancia identificada en la Tabla N°1 del artículo anterior, se ha asignado, en la Tabla N°2, un valor de calidad ambiental para cada uno de los parámetros, compuestos o elementos normados. Para el caso de los metales, los valores indicados corresponden a la fracción total.

Tabla N°2

## Río Biobío

Parámetros, Compuestos o Elementos / áreas de Vigilancia	Unidad	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72
<b>Indicadores Físico-Químicos</b>										
1. Conductividad Eléctrica <sup>(1)</sup>	µS/cm	73	105	116	105	118	120	113	149	178
2. DBO <sub>5</sub>	mg/l		1,7		1,7	3,7	20	1,9	3,4	3,6
3. Oxígeno Disuelto <sup>(2)</sup>	mg/l	9,4	9,7	9,8	9,7	9,8	7,5	9,2	8,1	7,5
4. pH <sup>(3)</sup>	unidad	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
5. Sólidos Suspendidos	mg/l		5,7		6,8	6,6	7,7	7,2	12,8	11,9
6. Sólidos Disueltos	mg/l		97,5		75,4	93,5	252,7	351,3	125,7	144,4
<b>Inorgánicos</b>										
7. Amonio	mg/l		0,08		0,02	0,05	0,3	0,04	0,36	<0,5
8. Cloruro	mg/l	2,86		7,24		7,74		8,75		
9. Nitrato	mg/l		0,04		0,003	0,027	0,047	0,042	0,06	0,06
10. Sulfato	mg/l		8,3			21,2	27,1	5	9,6	
<b>Metales Esenciales</b>										
11. Cobre	µg/l	10,0	5,0	10,0	9,0	10,0	8,0	10,0	10,0	
12. Cromo Total	µg/l	10,0	5,0	10,0	5,0	5,0	7,0	5,0	5,0	
13. Hierro	mg/l	0,33	0,373	0,55	0,178	0,37	0,441	<0,8	1,23	
14. Manganeso	mg/l	0,02	0,036	0,02	0,013	0,03	0,198	0,05	0,09	
15. Molibdeno	mg/l	0,02	0,024	0,02		0,01		0,02		
16. Zinc	mg/l	0,05		0,02		0,02		0,02		
<b>Metales No Esenciales</b>										
17. Aluminio	mg/l	0,46	0,35	0,46	0,28	0,2	0,41	0,56	0,93	
18. Cadmio	µg/l		2,0		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
19. Mercurio	µg/l		0,13		0,05	0,07	0,24	0,07	0,13	
20. Plomo	mg/l		0,01		0,009	0,09	0,01	0,009	0,009	

Indicadores Microbiológicos											
21	Coliformes Fecales (NMP)	Germenes / 100ml		310		150	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
22	Coliformes Totales (NMP)	Germenes / 100ml		372		160	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

- (1) Corregida a 25°C. Corresponde a Conductividad Específica.  
 (2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo  
 (3) pH expresado en términos de valor máximo y mínimo

Para los Sólidos Suspendidos, se norma con el valor correspondiente a la estación de estiaje.  
 Para el resto de las estaciones del año, se permitirán como máximo los siguientes valores:

**Tabla N°2 (Continuación) Río Biobío, Sólidos Suspendidos Periodo Estacional**

Parámetros, Compuestos o Elementos / áreas de Vigilancia	Unidad	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72
5.1. Sólidos Suspendidos Otoño	mg/l		28,6		8,0	9,6	17,2	13,0	14,3	13,7
5.2. Sólidos Suspendidos Invierno	mg/l		28,6		17,4	17,9	35,8	35,1	41,2	48,4
5.3. Sólidos Suspendidos Primavera	mg/l		18,9		23,8	20,7				

**Tabla N°2 (Continuación) Río Biobío, Parámetros, Compuestos o Elementos Adicionales**

**Río Biobío**

Parámetros Compuestos o Elementos / áreas de Vigilancia	Unidad	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72
1 DQO	mg/l		3.33		3.55	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
2 Nitrato	mg/l		0.141			0.450		0.423	0.468	
3 Nitrógeno Total	mg/l		0.138		0.170	0.279	0.373	0.294	0.400	0.450
4 Fosforo Total	mg/l		0.029		0.023	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
5 AOX	µg/l		13.03		7.37	34.00	60.00	60.00	52.86	
6 Color Verdadero	Pt-Co		9,8		9,4	30,4	310	28,2	56,1	20,2

Tabla N°2 (continuación), Otros Cauces

Nombre del Cauce / Areas de Vigilancia	Laja		Duqueco		Bureo		Renaico		Malleco	Vergara	Guaqui	Ciara	Tavoleo	Rarínco		
	LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10
Indicadores Físicos y Químicos																
1. Conductividad Eléctrica <sup>(1)</sup>	71	84	116	76	117	75	82	56	73	61	108	136	182	244	88	99
2. DBO <sub>5</sub>	1,7	1,5	1,8	1,8	1,8	1,3	1,3	1,8	1,8	20,0	2,0	2,0	2,0	1,3	1,3	1,6
3. Oxígeno Disuelto <sup>(2)</sup>	11,54	9,57	>7,5	9,83	8,1	8,8	8,4	9,32	8,56	9,5	7,5	7,5	8,73	8,05	9,1	8,9
4. pH <sup>(2)</sup>	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
5. Sólidos Suspendidos	3,5	6,7	7,7	7,7	7,7	5	18,7	8,9	14,7	9,3	125,1	137,8	136,8	63,7	6,7	5,8
6. Sólidos Disueltos	68	94,5	73,7	59,3	66,2	0,06	0,03	4,58	4,19	3,19	0,48	0,1	0,16	6,3	0,1	0,155
7. Amonio	0,08	0,04	0,05	0,05	0,05	0,005	0,01	<0,05	0,046	0,021	<0,05	0,046	0,021	0,036	0,027	0,027
8. Cloruro	4,02	0,018	0,012	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9. Nitrato	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
10. Sulfato	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
Metales Esenciales																
11. Cobre	10,0	10,0	4,0	10,0	4,0	9,0	9,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	4,0
12. Cromo Total	10,0	10,0	7,0	10,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	10,0	5,0	5,0
13. Hierro	0,11	0,36	0,429	0,33	0,204	0,47	0,47	0,14	0,34	0,23	0,8	0,778	1,17	1,4	0,5	0,5
14. Manganeso	0,01	0,03	0,06	0,04	0,038	0,046	0,046	0,01	0,03	0,09	0,09	0,118	0,06	0,14	0,058	0,058
15. Molibdeno	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,05	0,03	0,05
16. Zinc	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
Metales No Esenciales																
17. Aluminio	0,32	0,21	0,4	0,55	0,31	0,46	0,46	0,43	0,53	0,4	0,95	0,6	0,85	1,32	0,49	0,49
18. Cadmio			2,0	2,0	2,0	2,0	2,0					2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
19. Mercurio			0,06	0,06	0,06	0,05	0,05					0,08	0,07		0,06	0,06
20. Plomo			0,009	0,009	0,009	0,009	0,009					0,009	0,009		0,009	0,009
Indicadores Microbiológicos																
21. Coliformes Fecales (NMP)	26	992	820	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22. Coliformes Totales (NMP)	46	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000

(1) Corregida a 25°C. Corresponde a Conductividad Específica.

(2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo

Anteproyecto "Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío"

(3) pH expresado en términos de valor máximo y mínimo

Para los Sólidos Suspendedos, se norma con el valor correspondiente a la estación de estiaje. Para el resto de las estaciones del año, se permitirán como máximo los siguientes valores:

**Tabla N°2 (Continuación) Otros Cauces, Sólidos Suspendedos Periodo Estacional**

Nombre del Cauce / Áreas de Vigilancia		Laja		Duqueco		Bureo		Renaico		Malleco	Vergara		Guaqui	Claro	Tavoleo	Rarinco	
Parámetros, Compuestos o Elementos	Unidad	LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10
5.1. Sólidos Suspendedos	mg/l		6,3	15,2		19,6	5,6	10,9				15	16,7	9,4		6,8	6,9
5.2. Sólidos Suspendedos	mg/l		14,9	31,9		23,1		19,7				43,2	25,2	28,2		16,1	15,3
5.3. Sólidos Suspendedos	mg/l							10,9						17,8		32,5	

**Tabla N°2 (Continuación) Otros Cauces, Parámetros, Compuestos o Elementos Adicionales**

Nombre del Cauce / Áreas de Vigilancia		Laja		Duqueco		Bureo		Renaico		Malleco	Vergara		Guaqui	Claro	Tavoleo	Rarinco	
Parámetros, Compuestos o Elementos	Unidad	LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10
1 DQO	mg/l		2,33	3,30		4,00	2,70	4,30				10,00	10,00	10,00		4,40	4,40
2 Nitrito	mg/l		0,08	0,45		0,80		0,72					0,78	1,98			
3 Nitrogeno Total	mg/l		0,11	0,26		0,30	0,30	0,30				0,45	0,30	0,75		0,16	0,75
4 Fosforo Total	mg/l		0,02	0,05		0,04	0,02	0,03				0,05	0,05	0,05		0,04	0,05
5 AOX	µg/l		4,93	6,40		7,26		6,63					8,87	7,15		10,85	
6 Color Verdadero	Pt-Co		5,7	17,5		20,4	9,5	14,2				32,8	45,2	22		24,4	17,3

**Artículo 6º:** Para los efectos de la revisión de la norma, en el Programa de Vigilancia Ambiental al que se hace referencia en el Artículo 8º, se considerará un Monitoreo Biológico utilizando bioindicadores. El monitoreo de bioindicadores permite tener un sistema de alerta sensible, de carácter acumulativo e integrativo de los efectos producto de cambios en la calidad de las aguas que puedan afectar las comunidades biológicas de la cuenca y que no sean posibles de detectar a través de la medición de los parámetros físicos y químicos.

El monitoreo biológico incluirá los lagos y embalses de la cuenca hidrográfica del río Biobío; Lago Laja, lago Galletué, Lago Icalma, Embalse Ralco y Embalse Pangue y el curso principal del río Biobío y los dos tributarios de mayor relevancia ambiental en la cuenca; Río Laja y Río Vergara. El monitoreo biológico contemplará bioindicadores fitoplanctónicos en los lagos y embalses y en el ecosistema fluvial, como bioindicadores, macroinvertebrados bentónicos y peces.

Para efecto de realizar el seguimiento de la condición del sistema biológico, se incluirán en el programa de vigilancia, los valores máximos o mínimos, según corresponda, de los índices de cada uno de los grupos de bioindicadores señalados en el párrafo anterior.

**Artículo 7º:** Podrán ser utilizados bioensayos de toxicidad, como una herramienta complementaria para evaluar el impacto de la calidad de las aguas sobre las comunidades acuáticas, en los cauces de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío.

#### TITULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA

**Artículo 8º:** El monitoreo de las normas secundarias deberá efectuarse de acuerdo a un programa de vigilancia aprobado por Resolución, por las Autoridades Competentes en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Dicho programa será de carácter público y en él se señalarán, al menos las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad del agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías analíticas seleccionadas.

Las mediciones realizadas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia, y posteriores a la entrada en vigencia de las presentes normas, podrán ser validamente utilizadas por la Autoridad Competente cuando cumplan con los requisitos exigidos en este artículo y en el Título V del presente decreto.

El programa de vigilancia podrá además considerar el monitoreo de parámetros, elementos y compuestos adicionales a los establecidos en la presente norma, indicando las áreas de vigilancia y frecuencia en que serán medidos, así como también el monitoreo en nuevas estaciones de calidad de agua, con la sola finalidad de generar información para las revisiones periódicas de la norma.

#### TITULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

**Artículo 9º:** El monitoreo para verificar el cumplimiento de esta norma deberá efectuarse de acuerdo a los métodos de muestreo, preservación y manejo de las muestras, establecidos en la tabla siguiente o a sus versiones actualizadas, considerando aquellas que se dicten a futuro:

Identificación	Título de la Norma
NCh411/1.Of 96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of 96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/3.Of 96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
NCh411/6.Of 96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y



Identificación	Título de la Norma
	cursos de agua.
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 10º:** La determinación de los parámetros, elementos o compuestos incluidos en estas normas secundarias podrán efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

1. Metodologías descritas en: "Standard Methods" for Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> edition 1998. Edited by Lenore S. Clesceri et al. APHA-AWWA-WPCF.

Compuesto o elemento	Metodología
Aluminio	3500-AI B. Eriochrome Cyanine R Method 3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA) 3111 E Extraction/Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method
Amonio	4500-NH <sub>3</sub> F. Phenate Method
Cadmio	3500-Cd B. Atomic Absorption Spectrometric Method Voltametría de redisolución anódica monitoreada por onda cuadrada 3500- Cd C. Inductively Couple Plasma and Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry ICP/MS. 3500-Cd D. Dithizone Method 3111 B: Direct Air-Acetylene Flame Method (AA)
Cloruro	4500-Cl 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)
Coliformes fecales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Goup.
Coliformes totales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Goup.
Conductividad Eléctrica	2510 B Laboratory Method
Cromo Total	3500-Cr B. Colorimetric Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3111 C Extraction/air -Acetylene Flame Method.
DBO5	5210 B. 5-Day Test
Fósforo	4500-P E. Ascorbic Acid Method 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Hierro	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3500 Fe-B Phenantholine Method 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) 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 3500 Hg B Cold-Vapour Atomic Absorption Spectrometric Method 3500 Hg C Dithizone Method
Molibdeno	3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA) 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
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
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 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Zinc	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

2. Norma Chilena N°1620 of 84 "Determinación de bacterias coliformes totales parte 1: Método de los tubos múltiples (NMP)

3. 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 Vapour 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

**Artículo 11°:** Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un elemento o compuesto, según lo establecido en el artículo anterior, corresponderá a las autoridades competentes informar, en el Programa de Vigilancia, el método a utilizar teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

## TITULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

**Artículo 12°:** El cumplimiento de las presentes normas secundarias de calidad deberán verificarse a partir del Programa de Vigilancia y los datos por parámetro, elemento o compuesto o obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia que se indican en el artículo 4°.

**Artículo 13°:** Se entenderá que las aguas cumplen con la presente norma secundaria de calidad, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un elemento o compuesto, en un área de vigilancia, durante dos años consecutivos, sea menor o igual a los límites establecidos en la Tabla N° 2 del Artículo 5° de esta norma.

Para el caso del oxígeno disuelto, la concentración deberá ser mayor o igual a los límites establecidos en las presentes normas, y para el caso del pH, la concentración deberá fluctuar entre el rango determinado en las presentes normas.

**Artículo 14°:** Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios tales como inundaciones, sequías, catástrofes naturales, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de la norma secundaria de calidad para algún parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

## TITULO VII FISCALIZACIÓN

**Artículo 15°:** Corresponderá a la Dirección General de Aguas y al Servicio Agrícola y Ganadero, fiscalizar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental.

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

## TITULO VIII INFORME DE CALIDAD

**Artículo 16°:** La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las Autoridades Competentes en la elaboración de un informe sobre el estado de la calidad de las aguas superficiales de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío. Las Autoridades Competentes deberán proveer a dicha Comisión de toda la información pertinente. Este informe será de conocimiento público.

## TITULO IX VIGENCIA

**Artículo 17°:** Las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío entrarán en vigencia el día en que se publique en el Diario Oficial, el Decreto Supremo que las establezca.



Ingreso N° 206

Fecha 24 NOV. 2005

Tramite: 1613 ~~1613~~

ALTO BI BÍO,

N° 177/

Señor  
**Bolívar Ruiz A**  
**Director**  
CONAMA  
Lincoyan N° 145  
**CONCEPCIÓN**

*[Handwritten signature]*

**Ref.: Envía Copia CD Informe Monitoreo Central Ralco.**

De mi consideración:

En atención, a su carta N° 165 de fecha 12 de agosto del presente, en que se nos solicita informes respecto de la calidad de las aguas del río Bío Bío, tanto en el tramo correspondiente al río como a los Embalses, adjunto envío a usted un CD, con los Informes de Monitoreos de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, correspondientes al año 2004 y parte del 2005.

1. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Centrales Hidroeléctricas Pangué y Ralco, Primer Trimestre de 2004;
2. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Centrales Hidroeléctricas Pangué y Ralco, Primer Trimestre de 2005;
3. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Centrales Hidroeléctricas Pangué y Ralco, Segundo Trimestre de 2004;
4. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Centrales Hidroeléctricas Pangué y Ralco, Tercer Trimestre de 2004;
5. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Centrales Hidroeléctricas Pangué y Ralco, Cuarto Trimestre de 2004;
6. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Central Hidroeléctrica Ralco, de Junio de 2004;
7. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Central Hidroeléctrica Ralco, de Julio de 2004;
8. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Central Hidroeléctrica Ralco, de Septiembre de 2004;
9. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Central Hidroeléctrica Ralco, de Octubre de 2004;
10. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Central Hidroeléctrica Ralco, de Diciembre de 2004;



11. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Central Hidroeléctrica Ralco, de Enero de 2005;
12. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Central Hidroeléctrica Ralco, de Marzo de 2005;
13. Monitoreo de la Biota y Calidad del Agua en la Cuenca Alta del Río Bío Bío, Central Hidroeléctrica Ralco, Informe Anual de 2004;

Saludan atentamente a usted,

**EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.**

Osvaldo Herrera Pizarro

**Jefe**

**CENTRALES HIDRÁULICAS DEL SUR**

Adjunto: Lo Ind.

c.c.: Sr. Luis Tamim O. - ENDESA  
Sr. Claudio Sanhueza S. - INGENDESA

OF. ORD. N°: 003 / 2006

**MAT:** Solicita aplazamiento de la publicación del Anteproyecto de "Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la cuenca Hidrográfica del Río Biobío".

Concepción, 03 ENE. 2006

A : SRA. PAULINA SABALL ASTABURUAGA  
DIRECTORA EJECUTIVA  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

DE : BOLIVAR RUIZ ADAROS  
DIRECTOR COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
REGION DEL BIO-BIO

Por medio de la presente y de acuerdo a las últimas informaciones emanadas de la Dirección Ejecutiva respecto a los plazos de publicación de las Normas Secundaria de Calidad de los principales ríos de Chile, tengo a bien solicitar a Usted el aplazamiento de la publicación del anteproyecto de "Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las Aguas de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío, para el día 15 de Febrero de 2006.

Esta solicitud se fundamentan en la escasa atención regional que tendría el proceso de participación ciudadana durante el mes de enero y febrero, debido a la coyuntura política que vivirá el País, lo que podría a su vez generar interpretaciones equivocadas del proceso de consulta pública. Además, gran parte de la ciudadanía objetivo del proceso de consulta pública, así como las Instituciones, Universidades y Centros de Investigación que podrían ser un aporte a la discusión, se encontrarán de vacaciones durante este período.

En este sentido consideramos que dicho proceso tendría un mayor impacto en la ciudadanía, y a la vez sería mucho más transparente, si se iniciara la consulta pública de la citada norma el día 15 de febrero de 2006, toda vez que permitiría iniciar actividades de difusión y sensibilización en la comunidad durante la primera semana de marzo.

Sin otro particular y esperando una favorable acogida, se despide atentamente,



*[Handwritten Signature]*  
BOLIVAR RUIZ ADAROS  
DIRECTOR REGIONAL  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
REGION DEL BIOBIO

BRA/COF/OPR/SBF/sbf

Cc:

- Gonzalo Lobos, Control de la Contaminación Hídrica, Dirección Ejecutiva.
- Archivo Comisión Nacional del Medio Ambiente Región del Biobío.
- Archivo Contaminación Hídrica, Comisión Nacional del Medio Ambiente Región del Biobío.
- Archivo Unidad de PAC, Comisión Nacional del Medio Ambiente Región del Biobío.



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

531

OF. ORD. N° 060114 /

ANT.: ORD. N° 003 de fecha 03/01/2006 de Director CONAMA Región del Biobío.

MAT.: Aplazamiento publicación de anteproyecto Normas Secundaria Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca del Río Biobío.

Santiago, 10 ENE 2006

CONAMA  
DIRECCION REGIONAL  
REGION DEL RIO BIO  
Ingreso N° 219-  
Fecha : 13 ENE 2006  
Tramite: DRC  
(019) C. Ruiz

DE : Directora Ejecutiva  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

A : Sr. Bolívar Ruiz Adaros  
Director Regional CONAMA  
Región del Biobío

En atención a la solicitud expresada en el oficio ordinario N° 003 de fecha 3 de enero de 2006 en que se señalan los antecedentes para solicitar el aplazamiento, en un mes respecto de lo originalmente programado, de la publicación del extracto del anteproyecto de la norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Biobío, informo a Usted lo siguiente:

Dado que el proceso de consulta pública reviste gran importancia para el proceso normativo que coordina la oficina regional que usted dirige y dado que los principales actores que deben participar en la consulta pública antes mencionada se encuentran en otras labores durante la época estival, es que se acoge la solicitud de aplazamiento de la publicación antes señalada.

Por lo tanto, la publicación del mencionado extracto de anteproyecto se posterga para la primera quincena del mes de febrero de 2006 y en consecuencia, se deberán tomar los resguardos necesarios para la adecuada coordinación con el departamento de Control de la Contaminación.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



*Paulina Saball Astaburuaga*  
Paulina Saball Astaburuaga  
Directora Ejecutiva  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

JTC/GLB/jra

- Destinatario
- Dirección Ejecutiva
- Departamento Control de la Contaminación



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

CONAMA  
DIRECCION REGIONAL  
REGION DEL BIO BIO 532

Ingreso N° 537

Fecha: 27 ENE. 2006

Trámite: DRS

(099) C. Peñal

D.E: N° 60276 /

ANT.: Carta GG/044/05 de fecha 30 de diciembre de 2005.

MAT.: Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Biobío.

Santiago, 23 ENE 2006

Señor  
Sergio Colvin T.  
Gerente General  
CMPC Celulosa S.A.  
Presente

De mi consideración:

En relación a su carta de fecha 30 de diciembre del año recién pasado, en la cual se exponen una serie de consideraciones respecto del proceso que se lleva a cabo para la generación del anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Biobío, puedo informar a usted lo siguiente:

1. La metodología de utilizar el percentil 66 para determinar la calidad actual, y como tal el límite normado, efectivamente no siempre es la más adecuada, ya que no incorpora las variaciones estacionales en la calidad de las aguas de la mejor manera. Es justamente por este motivo que la Dirección Regional de CONAMA no siempre estableció el límite a norma igual al percentil 66 de los datos históricos, sino que utilizó otros criterios particulares que se encuentran consignados en el expediente público de la norma. Como ejemplo de lo anterior, se puede citar el caso de los sólidos suspendidos, en que se establecieron límites diferenciados por estación del año.
2. En cuanto a los aspectos que, a su juicio, se encuentran indefinidos en el texto de la norma puedo señalar lo siguiente:
  - Punto de Cumplimiento de la Norma: En el Artículo 11° del Anteproyecto de norma se señala que el cumplimiento de las normas deberá verificarse a partir del Programa de Vigilancia y los datos por parámetro, elemento o compuesto obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia. Por otra parte, el Artículo 7° señala que el monitoreo de las normas secundarias deberá efectuarse de acuerdo a un programa de vigilancia aprobado por resolución de las autoridades competentes en coordinación con CONAMA. Dicho programa será de conocimiento público y en el



se señalarán, al menos, las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo, las frecuencias de monitoreo y las metodologías analíticas seleccionadas.

De lo anterior se desprende que será el Programa de Vigilancia el que establecerá los detalles de cómo se verificará el cumplimiento de la norma, sin embargo, se puede indicar que en términos generales el cumplimiento de la norma se verificará en las estaciones en que actualmente se mide calidad de aguas en la cuenca del Biobío, que en su mayoría corresponden a estaciones operadas por la Dirección General de Aguas.

En definitiva, será en el Programa de Vigilancia donde se definirán los lugares exactos en que se verificará el cumplimiento de la norma.

- Zonas de dilución de las descargas: El concepto de zona de dilución ya no se encuentra incorporado en el anteproyecto que se publicará para la consulta pública.
- Condición de evento extremo: En el Artículo 13° del anteproyecto de norma, se aborda el manejo de las situaciones en que se produzcan eventos extremos, señalándose que, cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios tales como inundaciones, sequías, catástrofes naturales, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias. El mismo artículo también señala, que en el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona saturada o latente.

Por lo tanto, como puede apreciarse, el tema de la condición de evento extremo se encuentra abordado en el anteproyecto de norma que saldrá a consulta pública.

- Monitoreos biológicos asociados a revisiones futuras de la norma: Efectivamente, en el Artículo 6° del anteproyecto se señala que para los efectos de la revisión futura de las normas, en el Programa de Vigilancia (Artículo 7°), se considerará un monitoreo biológico utilizando bioindicadores.  
Para efectos de realizar el seguimiento de la condición del sistema biológico, se incluirán en el programa de vigilancia, los valores máximos o mínimos, según corresponda, de los índices de cada uno de los grupos de bioindicadores.

Podrán ser utilizados bioensayos de toxicidad, como una herramienta complementaria para evaluar el impacto de la calidad de las aguas sobre las comunidades acuáticas, en los cauces de la cuenca hidrográfica del río Biobío.


Al respecto, lo primero que se debe señalar es que de acuerdo a lo señalado en el Artículo 3 del Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, las normas secundarias de calidad ambiental son aquellas destinadas a la protección o conservación del medio ambiente y a la preservación de la naturaleza. En virtud de esto, es que se justifica plenamente la incorporación de monitoreos biológicos como ayuda para la revisión de las normas, ya que los parámetros físico-químicos no necesariamente dan cuenta del estado de salud de las comunidades acuáticas que son objeto de protección de las normas secundarias de calidad.

En segundo término se debe señalar, que en el anteproyecto no se han establecido límites a los parámetros biológicos, sino que se utilizarán como complemento para la revisión de la norma.

Y en tercer término, cabe hacer presente, que si bien en la mayor parte del país no se cuenta con información biológica suficiente para incorporar criterios biológicos a las normas secundarias de calidad, la cuenca del río Biobío constituye una excepción, ya que se cuenta con gran cantidad de información biológica, lo que posibilita la incorporación de estos parámetros al programa de vigilancia de la norma.

3. El proceso de dictación de normas contempla un análisis económico del impacto de la norma. La Dirección Regional de CONAMA para estos efectos, el año pasado licitó el Análisis General de Impacto Económico y Social de la norma en comento, el que se encuentra en etapa final de desarrollo y formará parte del expediente público y por lo tanto puede ser consultado.
4. Finalmente, informo a usted que se estima que el proceso de consulta pública se iniciará el día 15 de febrero con la publicación en el Diario Oficial de un extracto de la norma. Este proceso tiene una duración de 60 días y tiene como principal finalidad, recoger las observaciones de todos los sectores de la sociedad que puedan verse afectados por la normativa en consulta. En consecuencia, durante este periodo usted podrá hacer llegar a la oficina regional de CONAMA todas las antecedentes u observaciones que estime pertinente, los que serán analizados e incorporados en la norma de acuerdo a su pertinencia.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

  
*Paulina Saball*  
PAULINA SABALL ASTABÚRUAGA  
Directora Ejecutiva  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

JTC/GLB/PTG/11a

Distribución:

- Destinatario

C.c:

- Dirección Ejecutiva, CONAMA.
- División Jurídica, CONAMA.
- Departamento Control de la Contaminación, CONAMA.
- Dirección Regional VIII Región del Biobío

**CONAMA**  
**REGION DEL BÍO-BÍO**

(082). SRC 30 ENE. 2006

Santiago, 27 de Enero de 2006.- 029 - C. Pérez



Señor  
**Bolívar Ruiz A.**  
**Director CONAMA BioBio**  
**Lincoyán 145**  
**Concepción**

Estimado Sr. Ruiz:

El suscrito, en su calidad de representante de CMPC Celulosa S.A. ante el Comité Ampliado del proceso de dictación de la Norma de Calidad Secundaria para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales del río Bío-Bío, solicita a usted coordinar con el Comité Operativo una reunión técnica en la que tengamos la oportunidad de dilucidar interrogantes que han surgido como producto del análisis que nuestros asesores están realizando de la última versión del Anteproyecto.

Para facilitar dicha reunión técnica, adjuntamos una lista con los principales temas que necesitamos aclarar.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

~~Fernando Rloseco Schmidt~~  
~~Gerente Técnico CMPC Celulosa S.A.~~  
~~Representante Titular ante Comité Ampliado NCSBB~~

INCL.: Lo indicado

Co/Dept	Co
Phone #	Phone #
Fax #	Fax #
From	

Handwritten entries:  
 Co/Dept: Bolívar Ruiz  
 Phone #: 41-291750  
 Fax #: 41-291779  
 Co: P. U. o. M. U.  
 Phone #: 43-403901  
 Fax #: 43-403919



**Anteproyecto Norma de Calidad Secundaria de la Cuenca del río Biobío.  
Análisis Estadísticos Valor Ambiental por parámetro  
para los tramos BI-TR40 y BI-TR50.**

**Preguntas**

1. *¿Para qué parámetros se utilizó información DGA y para cuales se utilizó información del PMBB? ¿cuáles estaciones se consideraron en cada tramo?*

Entendemos que en el BI-TR 50 no existen estaciones DGA y sólo se trabajó con las estaciones BB-5 y BB-6 de PMBB.

2. *Ambas bases de datos (DGA y PMBB) se trabajaron con el criterio informado por DGA en las reuniones del Comité Ampliado, es decir, segregar la información por estación del año (verano, otoño, invierno y primavera), calcular el P66 para cada grupo de datos y seleccionar la mayor concentración, cuando se cuenta con 10 o más datos. Cuando fueron menos de 10 datos utilizar el promedio para cada estación del año y definir la mayor concentración como "Valor Ambiental".*

2.1. Se necesita saber cuales son los meses incluidos en cada época de análisis (verano, invierno, etc.)

3. *Efectuando el análisis indicado en (2), se aprecia que en algunos casos el valor ambiental coincide para el tramo BI-TR 40 con la data DGA (Puente Coigüe) pero en otros casos coincide con los valores de la estación BB-3 o en otros con la estación BB-4.*

Se requiere conocer cuál fue el criterio utilizado en cada caso y cuales fueron las razones para escoger una u otra estación.

4. *¿Sólo se utilizó la data estadística para fijar el valor ambiental o se utilizaron otros criterios como referencias bibliográficas para definir el "Valor Ambiental"?*

En caso de haber utilizado otros criterios, necesitamos saber en qué parámetros y en que estaciones fue aplicado este parámetro.

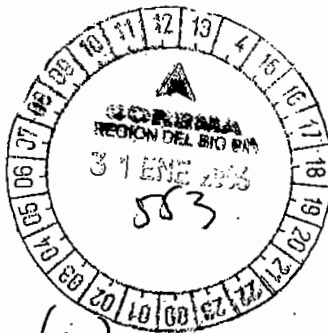
5. *¿Como se manejaron los valores que están en el límite de detección informado? ¿fueron considerados en su valor absoluto o no se tomaron en consideración?*

6. *¿Se aplicó alguna limpieza de la información?. ¿Cuáles fueron los criterios para hacerlo?*

7. *¿Cómo se fijo el "Valor Ambiental" de los Sólidos Disueltos, ya que ni la base de datos DGA ni la del PMBB tiene información respecto a este parámetro?*

GS/PN/30.1.06

Santiago, 27 de Enero de 2006.-



Señor  
**Bolívar Ruiz A.**  
 Director CONAMA BioBio  
 Lincoyán 145  
Concepción

(110) C. Ruiz JS

Estimado Sr. Ruiz:

El suscrito, en su calidad de representante de CMPC Celulosa S.A. ante el Comité Ampliado del proceso de dictación de la Norma de Calidad Secundaria para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales del río Bío-Bío, solicita a usted coordinar con el Comité Operativo una reunión técnica en la que tengamos la oportunidad de dilucidar interrogantes que han surgido como producto del análisis que nuestros asesores están realizando de la última versión del Anteproyecto.

Para facilitar dicha reunión técnica, adjuntamos una lista con los principales temas que necesitamos aclarar.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

~~Fernando Rioseco Schmidt~~  
 Gerente Técnico CMPC Celulosa S.A.  
 Representante Titular ante Comité Ampliado NCSBB

INCL.: Lo indicado

**Anteproyecto Norma de Calidad Secundaria de la Cuenca del río Biobío.  
Análisis Estadísticos Valor Ambiental por parámetro  
para los tramos BI-TR40 y BI-TR50.**

**Preguntas**

1. *¿Para qué parámetros se utilizó información DGA y para cuales se utilizó información del PMBB? ¿cuáles estaciones se consideraron en cada tramo?*

Entendemos que en el BI-TR 50 no existen estaciones DGA y sólo se trabajó con las estaciones BB-5 y BB-6 de PMBB.

2. *Ambas bases de datos (DGA y PMBB) se trabajaron con el criterio informado por DGA en las reuniones del Comité Ampliado, es decir, segregar la información por estación del año (verano, otoño, invierno y primavera), calcular el P66 para cada grupo de datos y seleccionar la mayor concentración, cuando se cuenta con 10 o más datos. Cuando fueron menos de 10 datos utilizar el promedio para cada estación del año y definir la mayor concentración como "Valor Ambiental".*

- 2.1. Se necesita saber cuales son los meses incluidos en cada época de análisis (verano, invierno, etc.)

3. *Efectuando el análisis indicado: en (2), se aprecia que en algunos casos el valor ambiental coincide para el tramo BI-TR 40 con la data DGA (Puente Coigüe) pero en otros casos coincide con los valores de la estación BB-3 o en otros con la estación BB-4.*

Se requiere conocer cuál fue el criterio utilizado en cada caso y cuales fueron las razones para escoger una u otra estación.

4. *¿Sólo se utilizó la data estadística para fijar el valor ambiental o se utilizaron otros criterios como referencias bibliográficas para definir el "Valor Ambiental"?*

En caso de haber utilizado otros criterios, necesitamos saber en qué parámetros y en que estaciones fue aplicado este parámetro.

5. *¿Como se manejaron los valores que están en el límite de detección informado? ¿fueron considerados en su valor absoluto o no se tomaron en consideración?*
6. *¿Se aplicó alguna limpieza de la información?. ¿Cuáles fueron los criterios para hacerlo?*
7. *¿Cómo se fijo el "Valor Ambiental" de los Sólidos Disueltos, ya que ni la base de datos DGA ni la del PMBB tiene información respecto a este parámetro?*

GS/PN/30.1.06

**ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO BIOBÍO**

**RESOLUCIÓN EXENTA N° 0263**

**SANTIAGO, 02 FEB 2006**

**VISTOS**

El Octavo Programa Priorizado de Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el Consejo Directivo de CONAMA, por acuerdo N° 220 de fecha 27 de abril de 2003; la Resolución Exenta N° 1631 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 9 de diciembre de 2004, publicada en el Diario Oficial y en el Diario La Tercera el día 16 de diciembre de 2004, que dio inicio al proceso de dictación de las presentes normas secundarias de calidad ambiental; la Resolución Exenta N° 632, de fecha 13 de mayo de 2005, que amplía el plazo para la preparación del anteproyecto de normas; los demás antecedentes que obran en el expediente; el Ord. N° 812, de fecha 23 de noviembre de 2005, del Director Regional de CONAMA Región del Biobío, que propone el anteproyecto de normas secundarias de calidad elaborado por el Comité Operativo integrado por los organismos públicos competentes de la Región de la VIII Región del Biobío y de la IX Región de la Araucanía; lo dispuesto en el artículo 17 del D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República y; las facultades que me otorga la Ley 19.300.

**RESUELVO**

Apruébase el Anteproyecto de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Biobío, que es del siguiente tenor:

**ANTECEDENTES GENERALES DE LA CUENCA Y FUNDAMENTACIÓN**

En el país se encuentra en desarrollo el proceso de generación de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales. Este proceso se enmarca dentro de los Instrumentos de gestión establecidos en la Ley 19.300, Ley de Bases del Medioambiente, que permitirán el desarrollo e implementación de planes de prevención y descontaminación, según sea el caso.

Una Norma Secundaria de Calidad Ambiental es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medioambiente o la preservación de la naturaleza.

El procedimiento de generación de normas, tanto de emisión como de calidad, se encuentra regulado por el Decreto Supremo N° 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, "Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión".

Las Normas de Secundarias de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Biobío, fueron incorporadas en el Octavo Programa Priorizado

de Normas, durante el año 2003, formando parte del primer grupo de normas secundarias de aguas superficiales priorizado en el país.

La Cuenca Hidrográfica del río Biobío debe su nombre a su cauce principal, el río Biobío. Es la tercera más grande del país, después de las de los ríos Loa y Baker y se extiende entre los 36° 45' y los 39° de Latitud Sur, sobre un área de 24.260 km<sup>2</sup> que incluye parte de la VIII y IX Regiones de Chile, conocidas como Región del Biobío y Región de la Araucanía, respectivamente. Esta área corresponde aproximadamente al 3% de la superficie continental del país. El 72% de la superficie de la cuenca está ubicada dentro de la VIII Región del Biobío, mientras el restante 28% se encuentra en la IX Región de la Araucanía.

Es una hoya andina que recoge las aguas de una extensa zona cordillerana. El Biobío desde su nacimiento en el lago Galletué recorre un curso de 380 km con una dirección SE-NO, y desemboca en el lado norte del Golfo de Arauco, en el Océano Pacífico. Debido a la presencia de distintas unidades morfológicas (Cordillera de los Andes, Piedemonte Andino, Valle Central o Depresión Intermedia y Cordillera de la Costa), que afectan el tipo (lluvia o nieve) y cantidad de precipitación, por efectos orográficos, los distintos tributarios y el mismo cauce principal tienen un régimen hidrológico variable. En el Alto Biobío el régimen es nivo-pluvial; mientras que aguas abajo, el régimen se convierte en pluvio-nival, es decir, los mayores caudales medios son los invernales, causados por las precipitaciones asociadas a sistemas frontales. En su desembocadura, el régimen es básicamente pluvial, sintiéndose apenas la influencia de los deshielos. El caudal medio anual del Biobío varía entre 30 m<sup>3</sup>/s en su nacimiento, hasta casi 1.000 m<sup>3</sup>/s en su desembocadura. La crecida media anual en su desembocadura alcanza los 6.670 m<sup>3</sup>/s, pero se estima que podrían registrarse crecidas sobre los 17.000 m<sup>3</sup>/s, al menos una vez cada cien años, en promedio.

El río Biobío, principal cauce de la cuenca hidrográfica, corresponde a un recurso hídrico de uso múltiple desde su nacimiento hasta su desembocadura. Estos usos son: abastecimiento de agua potable e industrial, generación hidroeléctrica, riego, receptor de efluentes urbanos e industriales, acuicultura, recreación y turismo, extracción de áridos y conservación de la biodiversidad. Es la fuente primordial de agua potable para gran parte de las comunas que se ubican a lo largo de él, como son por ejemplo, de mayor a menor población: Concepción, Hualpén, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Santa Juana, Hualqui, etc. La cuenca representa la mayor capacidad de generación hidroeléctrica del país, con un total de 8 centrales instaladas y operando a la fecha, cuatro de ellas en la Subcuenca del río Laja (Abanico, El Toro, Antuco y Rucúe); dos en el río Duqueco (Mampil y Peuchen) y dos megacentrales en el curso principal (Centrales Pangué y Ralco), todo lo anterior con una producción total de 2500 MW. La principal carga industrial que evacua al río corresponde a la industria forestal de celulosa y/o papel, localizada desde Negrete hasta la desembocadura (3 plantas de celulosa y 3 fabricas de papel). Otro uso relevante del río corresponde al de riego con un caudal total cercano a los 220 m<sup>3</sup>/s y con una capacidad de riego de aproximadamente 220.000 has.

En el sistema fluvial del río Biobío, tanto en su curso principal como en sus afluentes o tributarios principales, se distinguen las zonas ecológicas rítrón, transición y potamón, que son determinantes para reconocer y comprender los factores que inciden en la calidad del agua y en la distribución de la biota acuática.

El río Biobío presenta una gran diversidad biológica, la cual se refleja en el eslabón final de la cadena trófica, que corresponde a peces, constituidos por 17 especies nativas y 4 introducidas; además, es uno de los ríos que cuenta con mayor conocimiento de sus diversos componentes biológicos (fitoplacton, fitobentos, zoobentos y peces).

La calidad actual de este curso hídrico es reflejo de las condiciones que impone el sistema natural (clima, geología y geomorfología), el uso del suelo de la cuenca (forestal, agrícola y urbano) y el uso múltiple del recurso agua en las diferentes subcuencas del sistema fluvial. En la parte superior de la cuenca, la calidad del agua refleja el comportamiento de los factores que son influenciados por las condiciones naturales (parte cordillerana y de pie de monte) y por la presión de uso que hacen las diversas actividades humanas en toda la extensión de la cuenca, principalmente en el área de la cuenca asociada a la depresión central y a la parte baja (Cordillera de la Costa, zona terminal y desembocadura), donde se concentran los principales usos industriales y urbanos.

En términos cualitativos y cuantitativos, el agua constituye el recurso esencial para la conservación y preservación de los ecosistemas acuáticos de una cuenca hidrográfica; por lo que una disminución de la calidad y cantidad de este recurso, genera efectos negativos sobre los



ecosistemas. Por tanto, se hace necesario recuperar o mantener la calidad del agua para la conservación de la diversidad; no sólo por su valor intrínseco, sino también por su servicio fundamental para el ser humano.

Algunas intervenciones antrópicas, a nivel de la Cuenca Hidrográfica del Biobío, que han generado riesgos para la protección y conservación del medio ambiente, son por ejemplo: deforestación de laderas; erosión y pérdida de suelo; extracción de áridos; cambios en el caudal y régimen fluvial debido a la generación hidroeléctrica y abastecimiento para riego; y las fuentes difusas y puntuales que vierten a cuerpos receptores de la cuenca.

Actualmente se encuentran en desarrollo algunas actividades tendientes a revertir el daño producido por la actividad antrópica, como por ejemplo: el desarrollo del plan de saneamiento sanitario de toda la cuenca y la confección de planes de cumplimiento del Decreto Supremo N° 90/00 del MINSEGPRES, que entrará en vigencia el año 2006, por parte de las principales actividades industriales que descargan sus aguas residuales a los cursos de agua de la cuenca.

En este contexto, para seguir adelante en este proceso de saneamiento, se hace necesario contar con Normas Secundarias de Calidad Para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Biobío, en adelante Normas Secundarias de Calidad, capaces de establecer objetivos de calidad, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

De acuerdo al principio de manejo integrado de cuencas hidrográficas, el conocimiento científico, de economía de gestión y eficiencia, y dado que las decisiones que se tomen durante el proceso de dictación de las presentes Normas Secundarias de Calidad afectarán directamente a los objetivos y metas de calidad del recurso hídrico en dos regiones, se hace necesario elaborar una normativa que integre estas regiones bajo una misma cuenca hidrográfica.

Dichas normas se constituirán en un instrumento básico para el desarrollo sustentable de la cuenca hidrográfica. A través de ella, se busca prevenir el deterioro ambiental, recuperar, proteger y conservar la biodiversidad acuática y la calidad básica de las aguas continentales superficiales de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío.

Las Normas Secundarias de Calidad serán un instrumento fundamental en el ejercicio de las atribuciones de fiscalización de los Organismos Públicos Regionales con competencia ambiental. Asimismo, servirá de base para la dictación de las normas de emisión de aguas residuales futuras en la cuenca hidrográfica y para la declaración de zonas latentes y saturadas, sobre los que se elaborarían y promulgarían los respectivos planes de prevención y de descontaminación, si es que corresponde.

Los principales antecedentes técnicos utilizados para el desarrollo de este Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad fueron: la Guía CONAMA para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas, el Estudio Diagnóstico y Clasificación de los Cuerpos y Cursos de Agua según Objetivos de Calidad" elaborado por la Dirección General de Aguas (DGA) y todos los antecedentes regionales obtenidos por el Comité Operativo y Ampliado.

Las normas secundarias de calidad, que aquí se establecen, se construyeron sobre la base de la calidad actual, calidad natural, usos actuales y usos potenciales de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío. Dado que estas aguas, en términos generales, presentan una buena calidad ambiental, se ha optado por mantenerla, sin perjuicio de mejorarla en aquellos casos en que se ha estimado necesario hacerlo.

## TÍTULO I OBJETIVOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

**Artículo 1°:** El presente anteproyecto establece las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la Cuenca del río Biobío.

El objetivo general de las presentes normas secundarias de calidad es proteger, mantener y recuperar la calidad de las aguas continentales superficiales de la cuenca hidrográfica del río Biobío, de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso hídrico y la protección y conservación de las comunidades acuáticas, de la vida silvestre y de los ecosistemas, maximizando los beneficios ambientales, sociales y económicos.

**Artículo 2°:** El ámbito de aplicación de las presentes normas, corresponde a los Ríos; Biobío, Laja, Duqueco, Bureo, Renaico, Malleco, Vergara, Guaqui, Rarinco, Claro y Tavoleo, de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío.

No se aplicarán las disposiciones del presente anteproyecto a las aguas minerales, aguas subterráneas, canales de regadío, a depósitos naturales o artificiales, tales como lagos, lagunas, embalses y estuarios.

## TÍTULO II DEFINICIONES

**Artículo 3°:** Para los efectos de lo dispuesto en estas normas, se entenderá por:

1. **Aguas Continentales Superficiales:** Son las aguas terrestres definidas en el artículo 2° del Código de Aguas como aquellas que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y que pueden ser corrientes o detenidas.
2. **Aguas Minerales:** Aguas naturales que emanan de la tierra, de composición constante y que por su constitución o propiedades físico – químicas o biológicas, son susceptibles de aplicaciones terapéuticas, higiénicas o profilácticas.
3. **Área de Vigilancia:** Es el cuerpo o curso de aguas superficiales continentales, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar la calidad. Dicha área corresponde a la establecida en el artículo 4° de este anteproyecto.
4. **Autoridad Competente:** Corresponde a los Organismos Públicos señalados en el artículo 14° de este anteproyecto.
5. **Calidad Natural:** Es el valor de la unidad o valor de la concentración de un elemento o compuesto en el cuerpo y/o curso de agua continental superficial, que corresponde a la estimación de la situación original del agua sin intervención antrópica más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Esta calidad será de conocimiento público y será determinada por la Dirección General de Aguas.
6. **Comunidades Acuáticas:** Conjunto de poblaciones biológicas que tienen en el medio acuático superficial continental o marino, su medio normal o más frecuente de vida y que dependen directa y/o indirectamente de éste.
7. **Intervención Antrópica:** Intervención del hombre que altera la calidad de las aguas mediante actividades tales como la modificación de la morfología de un curso de agua, extracción de caudal, o descarga directa o difusa de contaminantes a cuerpos o cursos de agua receptores, entre otros.
8. **Metal Esencial:** Metal requerido por los organismos vivos para su supervivencia por ser constituyentes de proteínas esenciales para la fisiología celular.
9. **Percentil 66:** Es el valor de concentración de orden "k", obtenido a través de la siguiente fórmula:  $k = q \cdot n$ , Donde  $q=0,66$  y "n" equivale al número de valores efectivamente medidos en un área determinada y ordenados de manera creciente de la lista de datos medidos:  $X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_k \leq \dots \leq X_n$ ,  $1 \leq k \leq n$ .
10. **Programa de Vigilancia:** Programa sistemático de monitoreo o conjunto de ellos, destinado a caracterizar, medir, controlar o evaluar la variación de la calidad de las aguas en un periodo de tiempo y en un espacio determinado.

## TÍTULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

**Artículo 4°:** Para efectos del desarrollo y fiscalización del cumplimiento de las presentes normas, se han establecido para la cuenca del río Biobío 25 áreas de vigilancia. Las áreas de vigilancia con sus respectivos límites geográficos se identifican en la siguiente tabla:

TABLA N° 1  
ÁREAS DE VIGILANCIA

CAUCE	ÁREA DE VIGILANCIA	LÍMITES ÁREA DE VIGILANCIA	COORDENADAS UTM		CÓDIGO CUENCA
			Norte	Este	
Río Biobío	BI-TR-20	Desde : Laguna Galletué Hasta : Confluencia Río Lomín	5716740	303920	830
	BI-TR-31	Desde : Confluencia Río Lomín Hasta : Confluencia Río Queuco	5780480	290210	831
			5810120	264510	
	BI-TR-32	Desde : Confluencia Río Queuco Hasta : Confluencia Río Lirquén	5810120	264510	831
			5825410	236680	
	BI-TR-33	Desde : Confluencia Río Lirquén Hasta : Confluencia Río Duqueco	5825410	236680	831
			5838760	194180	
	BI-TR-40	Desde : Confluencia Río Duqueco Hasta : Confluencia Río Tavoleo	5838760	194180	833
			5846920	174110	
BI-TR-50	Desde : Confluencia Río Tavoleo Hasta : Confluencia Río Laja	5846920	174110	836	
		5869100	169790		
BI-TR-60	Desde : Confluencia Río Laja Hasta : Estación DGA Río Biobío en Santa Juana	5869100	169790	839	
		5879280	150500		
BI-TR-71	Desde : Estación DGA Río Biobío en Santa Juana Hasta : Estación DGA Biobío antes Planta Mochita	5879280	150500	839	
		5915200	675460		
BI-TR-72	Desde : Estación DGA Biobío antes Planta Mochita Hasta : Captación CAP	5915200	675460	839	
		5921420	671390		
Río Laja	LA-TR-10	Desde : Estero Los Deslindes Hasta : Confluencia Río Rucúe	5884750	286000	837
			5862820	244350	
	LA-TR-21	Desde : Confluencia Río Rucúe Hasta : Confluencia Río Claro	5862820	244350	838
5873470			177950		
LA-TR-22	Desde : Confluencia Río Claro Hasta : Confluencia Río Biobío	5873470	177050	838	
		5869100	169790		
Río Duqueco	DU-TR-11	Desde : Naciente Río Duqueco Hasta : Estación DGA Río Duqueco en Villucura	5841580	289180	832
			5839550	232310	
DU-TR-12	Desde : Estación DGA Río Duqueco en Villucura Hasta : Confluencia Río Biobío	5839550	232310	832	
		5838760	194180		
Río Bureo	BU-TR-11	Desde : Naciente Río Bureo Hasta : Confluencia Río Mulchén	5796290	265240	833
			5820640	212900	
	BU-TR-12	Desde : Confluencia Río Mulchén Hasta : Confluencia Río Biobío	5820640	212900	833
5835400			190800		
Río Renalco	RE-TR-10	Desde : Naciente Río Renalco Hasta : Confluencia Río Mininco	5770520	262990	834
			5814770	195200	
	RE-TR-20	Desde : Confluencia Río Mininco Hasta : Confluencia Río Vergara	5814770	195200	834
5825540			178200		
Río Malleco	MA-TR-10	Desde : Naciente Río Malleco Hasta : Confluencia Río Rehue	5764570	264180	835
			5812390	174530	
Río Vergara	VE-TR-10	Desde : Confluencia Río Malleco y Rehue Hasta : Confluencia Río Renalco	5812390	174530	835
			5825540	178200	
	VE-TR-20	Desde : Confluencia Río Renalco Hasta : Confluencia Río Biobío	5825540	178200	835
5844720			175940		
Río Guaqui	GU-TR-10	Desde : Naciente Río Guaqui Hasta : Confluencia Río Biobío	5865700	227730	836
			5857980	175360	
Río Tavoleo	TA-TR-10	Desde : Confluencia Río Nicudahue Hasta : Desembocadura Río Biobío	5847050	169540	836
			5846920	174110	
Río Rarínco	RA-TR-10	Desde : Nacientes Río Rarínco Hasta : Confluencia Río Guaqui	5862980	239570	836
			5856210	189940	
Río Claro	CL-TR-10	Desde : Naciente Río Claro Hasta : Confluencia Río Laja	5910310	190670	838
			5873480	177050	

**Artículo 5°** Para cada área de vigilancia identificada en la Tabla N°1 del artículo anterior, se ha asignado, en la Tabla N°2, un valor de calidad ambiental para cada uno de los parámetros, compuestos o elementos normados. Para el caso de los metales, los valores indicados corresponden a la fracción total.

TABLA Nº 2: NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Río Biobío

PARAMETROS, COMPUESTOS Y ELEMENTOS		ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS									
Unidad		BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72	
<b>Físico – Químicos</b>											
Conductividad Eléctrica <sup>(1)</sup>	µS/cm	73	105	116	105	118	120	113	149	178	
DBO <sub>5</sub>	mg/l	-	1,7	-	1,7	3,7	20	1,9	3,4	3,6	
Oxígeno Disuelto <sup>(2)</sup>	mg/l	9,4	9,7	9,8	9,7	9,8	7,5	9,2	8,1	7,5	
pH <sup>(3)</sup>	unidad	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	
Sólidos	mg/l	-	5,7	-	6,8	6,6	7,7	7,2	12,8	11,9	
Sólidos Disueltos	mg/l	-	97,5	-	75,4	93,5	252,7	351,3	125,7	144,4	
<b>Inorgánicos</b>											
Amonio	mg/l	-	0,08	-	0,02	0,05	0,3	0,04	0,36	0,5	
Cloruro	mg/l	2,86	-	7,24	-	7,74	-	8,75	-	-	
Nitrato	mg/l	-	0,04	-	0,003	0,027	0,047	0,042	0,06	0,06	
Sulfato	mg/l	-	8,3	-	-	21,2	27,1	5	9,6	-	
<b>Metales Esenciales</b>											
Cobre	µg/l	10,0	5,0	10,0	9,0	10,0	8,0	10,0	10,0	-	
Cromo Total	µg/l	10,0	5,0	10,0	5,0	5,0	7,0	5,0	5,0	-	
Hierro	mg/l	0,33	0,373	0,55	0,178	0,37	0,441	0,8	1,23	-	
Manganeso	mg/l	0,02	0,036	0,02	0,013	0,03	0,198	0,05	0,09	-	
Molibdeno	mg/l	0,02	0,024	0,02	-	0,01	-	0,02	-	-	
Zinc	mg/l	0,05	-	0,02	-	0,02	-	0,02	-	-	
<b>Metales No Esenciales</b>											
Aluminio	mg/l	0,46	0,35	0,46	0,28	0,2	0,41	0,56	0,93	-	
Cadmio	µg/l	-	2,0	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-	
Mercurio	µg/l	-	0,13	-	0,05	0,07	0,24	0,07	0,13	-	
Plomo	mg/l	-	0,01	-	0,009	0,09	0,01	0,009	0,009	-	
<b>Microbiológicos</b>											
Coliformes Fecales (NMP)	Gérmenes / 100ml	-	310	-	150	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
Coliformes Totales (NMP)	Gérmenes / 100ml	-	372	-	160	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	

(1) Corregido a 25°C. Corresponde a Conductividad Específica.

(2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo.

(3) pH expresado en términos de valor máximo y mínimo.

(4) Para el resto de las estaciones de p, los límites máximos permitidos para sólidos suspendidos son los siguientes:

(Continuación) TABLA N°2: NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Río Biobío: Sólidos Suspendidos - Periodo Estacional

PARAMETROS COMPUESTOS O ELEMENTOS	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS											
	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72			
5.1 Sólidos Suspendidos Otoño	-	28,6	-	8,0	9,6	17,2	13,0	14,3	13,7			
5.2 Sólidos Suspendidos Invierno	-	28,6	-	17,4	17,9	35,8	35,1	41,2	48,4			
5.3 Sólidos Suspendidos Primavera	-	18,9	-	23,8	20,7	-	-	-	-			

(Continuación) TABLA N°2: NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Río Biobío: Parámetros, Compuestos o Elementos Adicionales

PARAMETROS COMPUESTOS O ELEMENTOS	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS											
	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72			
1 DQO	-	3,33	-	3,55	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00			
2 Nitrito	-	0,141	-	-	0,450	-	0,423	0,468	-			
3 Nitrogeno Total	-	0,138	-	0,170	0,279	0,373	0,294	0,400	0,450			
4 Fósforo Total	-	0,029	-	0,023	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05			
5 AOX	-	13,03	-	7,37	34,00	60,00	60,00	52,86	-			
6 Color Verdadero Pt-Co	-	9,8	-	9,4	30,4	310	28,2	56,1	20,2			

(Continuación) TABLA Nº2: NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Otros Cauces

Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS																
	LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10	
<b>Físicos y Químicos</b>																	
1. Conductividad Eléctrica <sup>(1)</sup>	71	84	116	76	117	75	82	56	73	61	108	136	182	244	88	99	
2. DBO <sub>5</sub>	-	1,7	1,5	-	1,8	1,3	1,3	-	-	-	1,8	20,0	2,0	-	1,3	1,6	
3. Oxígeno Disuelto <sup>(2)</sup>	11,54	9,57	7,5	9,83	8,1	8,8	8,4	9,32	8,56	9,5	7,5	7,5	8,73	8,05	9,1	8,9	
4. pH <sup>(3)</sup>	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	
5. Sólidos Suspendedos <sup>(4)</sup>	-	3,5	6,7	-	7,7	5	18,7	-	-	-	8,9	14,7	9,3	-	6,7	5,8	
6. Sólidos Disueltos	-	68	94,5	-	73,7	59,3	66,2	-	-	-	125,1	137,8	136,8	-	63,7	108,2	
<b>Inorgánicos</b>																	
7. Amonio	-	0,08	0,04	-	0,05	0,06	0,03	-	-	-	0,48	0,1	0,16	-	0,1	0,155	
8. Cloruro	4,02	3,93	-	4,18	-	-	-	4,58	4,19	3,19	5,79	-	5,3	6,3	-	-	
9. Nitrato	-	0,018	0,012	-	0,009	0,005	0,01	-	-	-	0,05	0,046	0,021	-	0,036	0,027	
10. Sulfato	-	-	10,9	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,2	-	
<b>Metales Esenciales</b>																	
11. Cobre	10,0	10,0	4,0	10,0	4,0	-	9,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	10,0	10,0	4,0	-	
12. Cromo Total	10,0	10,0	7,0	10,0	5,0	-	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,0	5,0	10,0	5,0	-	
13. Hierro	0,11	0,36	0,429	0,33	0,204	-	0,47	0,14	0,34	0,23	0,8	0,778	1,17	1,4	0,5	-	
14. Manganeso	0,01	0,03	0,06	0,04	0,038	-	0,046	0,01	0,03	0,09	0,09	0,118	0,06	0,14	0,058	-	
15. Molibdeno	0,02	0,01	-	0,02	-	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01	-	0,03	0,05	-	-	
16. Zinc	0,02	0,02	-	0,02	-	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01	-	0,02	0,01	-	-	
<b>Metales No Esenciales</b>																	
17. Aluminio	0,32	0,21	0,4	0,55	0,31	-	0,46	0,43	0,53	0,4	0,95	0,6	0,85	1,32	0,49	-	
18. Cadmio	-	-	2,0	-	2,0	-	2,0	-	-	-	-	2,0	2,0	-	2,0	-	
19. Mercurio	-	-	0,06	-	0,06	-	0,05	-	-	-	-	0,08	0,07	-	0,06	-	
20. Plomo	-	-	0,009	-	0,009	-	0,009	-	-	-	-	0,009	0,009	-	0,009	-	
<b>Microbiológicos</b>																	
21. Coliformes Fecales (NMP)	-	26	992	-	820	1.000	1.000	-	-	-	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	
22. Coliformes Totales (NMP)	-	46	2.000	-	2.000	2.000	2.000	-	-	-	2.000	2.000	2.000	-	2.000	2.000	

(1) Corregida a 25°C. Corresponde a Conductividad Específica.

(2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo

(3) pH expresado en términos de valor máximo y mínimo

(4) Para el resto de las estaciones del año, los límites máximos permittidos para sólidos suspendidos son los siguientes:

(Continuación) TABLA N°2: NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Otros Cauces: Sólidos Suspendidos – Periodo Estacional

PARAMETROS COMPUESTOS/ ELEMENTOS	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS																			
	Lajas		Diquecos		Estreos		Renaiicos		Mallecos		Vergataz		Guaqui		Claro		Tavoleo		Rarincó	
	LA-TR-10	LA-TR-21	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10					
5.1 Sólidos Suspendidos Otoño	-	6,3	15,2	-	19,6	5,6	10,9	-	-	-	15	16,7	9,4	-	6,8	6,9				
5.2 Sólidos Suspendidos Invierno	-	14,9	31,9	-	23,1	-	19,7	-	-	43,2	25,2	28,2	-	16,1	15,3					
5.3 Sólidos Suspendidos Primavera	-	-	-	-	-	-	10,9	-	-	-	-	17,8	-	32,5	-					

(Continuación) NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Otros Cauces: Parámetros, Compuestos e Elementos Adicionales

PARAMETROS COMPUESTOS/ ELEMENTOS	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS																			
	Lajas		Diquecos		Estreos		Renaiicos		Mallecos		Vergataz		Guaqui		Claro		Tavoleo		Rarincó	
	LA-TR-10	LA-TR-21	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10					
1 DQO	-	2,33	3,30	-	4,00	2,70	4,30	-	-	10,00	10,00	10,00	-	4,40	4,40					
2 Nitrato	-	0,08	0,45	-	0,80	-	0,72	-	-	0,78	1,98	-	-	-	-					
3 Nitrogeno Total	-	0,11	0,26	-	0,30	0,30	0,30	-	0,45	0,30	0,75	-	-	0,16	0,75					
4 Fósforo Total	-	0,02	0,05	-	0,04	0,02	0,03	-	0,05	0,05	0,05	-	-	0,04	0,05					
5 AOX	-	4,93	6,40	-	7,26	-	6,63	-	-	8,87	7,15	-	-	10,85	-					
6 Color Verdadero	-	5,7	17,5	-	20,4	9,5	14,2	-	32,8	45,2	22	-	-	24,4	17,3					

**Artículo 6°:** Para los efectos de la revisión de las normas, en el Programa de Vigilancia Ambiental al que se hace referencia en el Artículo 7°, se considerará un monitoreo biológico utilizando bioindicadores.

Para efecto de realizar el seguimiento de la condición del sistema biológico, se incluirán en el programa de vigilancia, los valores máximos o mínimos, según corresponda, de los índices de cada uno de los grupos de bioindicadores.

Podrán ser utilizados bioensayos de toxicidad, como una herramienta complementaria para evaluar el impacto de la calidad de las aguas sobre las comunidades acuáticas, en los cauces de la cuenca hidrográfica del río Biobío.

#### **TÍTULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA**

**Artículo 7°:** El monitoreo de las normas secundarias deberá efectuarse de acuerdo a un programa de vigilancia aprobado por Resolución, por las Autoridades Competentes en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Dicho programa será de conocimiento público y en él se señalarán, al menos las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad del agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías analíticas seleccionadas.

Las mediciones realizadas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia, y posteriores a la entrada en vigencia de las presentes normas, podrán ser validamente utilizadas por la Autoridad Competente cuando cumplan con los requisitos exigidos en este artículo y en el Título V del presente decreto.

El programa de vigilancia podrá además considerar el monitoreo de parámetros, elementos y compuestos adicionales a los establecidos en las presentes normas, indicando las áreas de vigilancia y frecuencia en que serán medidos, así como también el monitoreo en nuevas estaciones de calidad de agua, con la sola finalidad de generar información para las revisiones periódicas de las normas.

#### **TÍTULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS**

**Artículo 8°:** El monitoreo para verificar el cumplimiento de estas normas deberá efectuarse de acuerdo a los métodos de muestreo, preservación y manejo de las muestras, establecidos en la tabla siguiente o a sus versiones actualizadas, considerando aquellas que se dicten a futuro:

<b>Identificación</b>	<b>Título de la Norma</b>
NCh411/1.Of 96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of 96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/3.Of96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
NCh411/6.Of 96.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
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 9°:** La determinación de los parámetros, elementos o compuestos incluidos en estas normas secundarias podrán efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.



1. Metodologías descritas en: "Standard Methods" for Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> edition 1998. Edited by Lenore S. Clesceri et al. APHA-AWWA-WPCF.

Compuesto/Elemento o Parámetro	Metodología
Aluminio	3500-Al B. Erlochome Cyanine R Method 3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA) 3111 E. Extraction/Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method
Amonio	4500-NH <sub>3</sub> F. Phenate Method
Cadmio	3500-Cd B. Atomic Absorption Spectrometric Method Voltametría de redisolución anódica monitoreada por onda cuadrada 3500- Cd C. Inductively Couple Plasma and Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry ICP/MS. 3500-Cd D. Dithizone Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA)
Cloruro	4500-Cl 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)
Coliformes fecales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Goup.
Coliformes totales	9221 Membrane filter Technique for Members of the Coliform Goup.
Conductividad Eléctrica	2510 B Laboratory Method
Cromo Total	3500-Cr B. Colorimetric Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3111 C. Extraction/air -Acetylene Flame Method
DBO5	5210 B. 5-Day Test
Fósforo	4500-P E. Ascorbic Acid Method 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Hierro	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method (AA) 3500 Fe-B Phenantholine Method 3120 B. Inductively Couple Plasma (ICP) 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 3500 Hg B Cold-Vapour Atomic Absorption Spectrometric Method 3500 Hg C Dithizone Method
Molibdeno	3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method (AA) 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
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
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 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Zinc	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

2. Norma Chilena N°1620 of 84 "Determinación de bacterias coliformes totales parte 1: Método de los tubos múltiples (NMP)

3. 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 Vapour 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

**Artículo 10°:** Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un elemento o compuesto, según lo establecido en el artículo anterior, corresponderá a las autoridades competentes informar, en el Programa de Vigilancia, el método a utilizar teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

## TÍTULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

**Artículo 11°:** El cumplimiento de las presentes normas secundarias de calidad deberán verificarse a partir del Programa de Vigilancia y los datos por parámetro, elemento o compuesto o obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia que se indican en el artículo 4°.

**Artículo 12°:** Se entenderá que las aguas cumplen con la presentes normas secundarias de calidad, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un elemento o compuesto, en un área de vigilancia, durante dos años consecutivos, sea menor o igual a los límites establecidos en la Tabla N° 2 del Artículo 5° de estas normas.

Para el caso del oxígeno disuelto, la concentración deberá ser mayor o igual a los límites establecidos en las presentes normas, y para el caso del pH, la concentración deberá fluctuar entre el rango determinado en las presentes normas.

**Artículo 13°:** Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios tales como inundaciones, sequías, catástrofes naturales, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

## TÍTULO VII FISCALIZACIÓN

**Artículo 14°:** Corresponderá a la Dirección General de Aguas y al Servicio Agrícola y Ganadero, fiscalizar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental.

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

## TÍTULO VIII INFORME DE CALIDAD

**Artículo 15°:** La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las Autoridades Competentes en la elaboración de un informe sobre el estado de la calidad de las aguas superficiales de la Cuenca

Hidrográfica del río Biobío. Las Autoridades Competentes deberán proveer a dicha Comisión de toda la información pertinente. Este informe será de conocimiento público.

## TÍTULO IX VIGENCIA

**Artículo 16º:** Las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío entrarán en vigencia el día en que se publique en el Diario Oficial, el Decreto Supremo que las establezca.

II. Sométase a consulta el presente anteproyecto de normas secundarias de calidad.

Para tales efectos:

a) Remítase copia del expediente al Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente y a los Consejos Consultivos Regionales del Medio Ambiente de la VIII Región del Biobío y de la IX Región de la Araucanía, para que emitan su opinión sobre el anteproyecto de normas secundarias de calidad. Dichos Consejos dispondrán de 60 días contados desde la recepción de la copia del expediente, para el despacho de su opinión. La opinión que emitan los Consejos Consultivos será fundada, y en ella se dejará constancia de los votos disidentes.

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la publicación en el Diario Oficial del extracto de la presente resolución, cualquier persona, natural o jurídica, podrá formular observaciones al contenido del anteproyecto de las normas secundarias de calidad. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en la Comisión Regional del Medio Ambiente correspondiente al domicilio del interesado, y deberán ser acompañadas de los antecedentes en los que se sustentan, especialmente los de naturaleza técnica, científica, social, económica y jurídica.

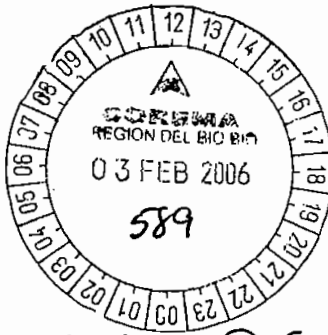
Anótese, publíquese en extracto, comuníquese y archívese.



CRF/GLB/PGG

### Distribución:

- División Jurídica, CONAMA.
- Departamento de Control de la Contaminación, CONAMA.
- Dirección Regional CONAMA VIII Región del Biobío.
- Dirección Regional CONAMA IX Región de la Araucanía.
- Consejo Consultivo de CONAMA
- Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente VIII Región del Biobío.
- Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente IX Región de la Araucanía.
- Comité Operativo de la Norma.
- Comité Ampliado de la Norma.
- Expediente Público de la Norma.



Nacimiento, Febrero 02, 2006

(118). C. Ruiz

Señor  
**Bolívar Ruiz A.**  
**Director CONAMA BíoBío**  
**Lincoyán N° 145**  
**Concepción**

Estimado Sr. Ruiz:

El suscrito, en su calidad de representante de CMPC Celulosa S.A. ante el Comité Ampliado del proceso de dictación de la Norma de Calidad Secundaria para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales del río Bío-Bío, solicita a usted otorgarnos las facilidades para fotocopiar el Expediente Público de dicha Norma Ambiental.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

~~\_\_\_\_\_~~  
**Pedro Navarrete Ugarte**  
**Superintendente Gestión Ambiental CMPC Celulosa S.A.**  
**Representante Suplente ante Comité Ampliado NCSBB**



ORD.: N° 372 / 2006

547

ANT.: Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío.

MAT.: Solicita se informe respecto de consulta de CMPC Celulosa S.A.

Concepción, 06 FEB 2006

A: SR. RAMÓN DAZA HURTADO.  
DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS  
REGIÓN DEL BIO BIO

DE: DIRECTORA REGIONAL (S) COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
REGION DEL BIO BIO

De nuestra consideración:

Recientemente se ha recibido en esta Dirección Regional la carta adjunta, firmada por el Sr. Fernando Rioseco S. Gerente Técnico de CMPC Celulosa S.A., por medio de la cual solicita se coordine con el Comité Operativo una reunión técnica con el objeto de aclarar interrogantes surgidas del análisis del anteproyecto de norma. Se adjunta una serie de consultas referidas a este tema.

En calidad de coordinadores del comité operativo, encargado de elaborar el anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío, solicito a usted como autoridad competente en las materias requeridas, dar respuesta a estas consultas e informar a esta Dirección Regional de ellas, con el objeto de coordinar una futura reunión con los representantes de la empresa.

En atención a los plazos definidos para el proceso de dictación de normas, y a la futura publicación del anteproyecto definitivo en el Diario Oficial, los antecedentes requeridos deberán ser remitidos a CONAMA Biobío a más tardar el día 27 de Febrero del año en curso.

Sin otro particular, se despide atentamente

  
*Patricia Hormazabal Canales*  
PATRICIA HORMAZÁBAL CANALES  
Directora Regional (S)  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región del Bio Bio

Adj: Copia de Carta que indica.

Cc.

- Archivo Comisión Nacional del Medio Ambiente Región del Biobío
- Archivo Unidad Contaminación Hídrica CONAMA Biobío.

PHC/CPR/RMM/cpr

Santiago, 27 de Enero de 2006.-



548



Señor  
Bolívar Ruiz A.  
Director CONAMA BioBio  
Lincoyán 145  
Concepción

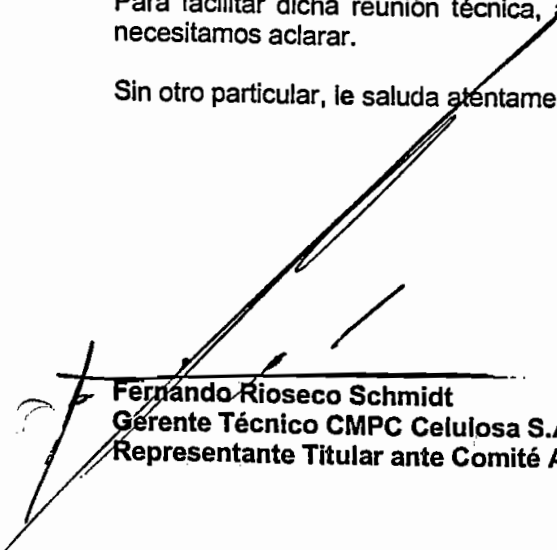
(110) C. Ruiz JH

Estimado Sr. Ruiz:

El suscrito, en su calidad de representante de CMPC Celulosa S.A. ante el Comité Ampliado del proceso de dictación de la Norma de Calidad Secundaria para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales del río Bío-Bío, solicita a usted coordinar con el Comité Operativo una reunión técnica en la que tengamos la oportunidad de dilucidar interrogantes que han surgido como producto del análisis que nuestros asesores están realizando de la última versión del Anteproyecto.

Para facilitar dicha reunión técnica, adjuntamos una lista con los principales temas que necesitamos aclarar.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

  
**Fernando Riosco Schmidt**  
Gerente Técnico CMPC Celulosa S.A.  
Representante Titular ante Comité Ampliado NCSBB

INCL.: Lo indicado

---

CMPC Celulosa S.A. - Gerencia Técnica -  
Agustinas N° 1343, Pliso 2 - Teléfono (56 - 02) 4412602 Fax (56-02) 6873923 Santiago - Chile

- Archivo Comisión Nacional del Medio Ambiente Región del Bío-Bío
- Archivo Unidad Contaminación Hídrica CONAMA Bío-Bío. ✓

JH  
PHC/CPR/RMM/cpr

Carta N° 009 / 2006

Concepción, 06 FEB 2006



Señor  
Fernando Rioseco Schmidt  
Gerente Técnico CMPC Celulosa S.A.  
Representante Titular ante Comité Ampliado NCSBB  
Agustinas N° 1343, Piso 2  
Santiago

De mi consideración:

Por medio de la presente acuso recibo de su carta de fecha 27 de Enero de 2006, en la cual solicita se coordine con el Comité Operativo una reunión técnica con el objeto de aclarar interrogantes surgidas del análisis del anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío.

Además, informo a usted que se ha solicitado a la Dirección Regional de Aguas, Región del Biobío, como autoridad competente en las materias requeridas, dar respuesta a las consultas acompañadas a su misiva e informar a esta Dirección Regional de ellas, con el objeto de coordinar una futura reunión con los representantes de la empresa.

En cuanto tengamos respuesta de ésta Dirección Regional de Aguas, nos pondremos en contacto para coordinar la citada reunión.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



*Patricia Hormazabal Canales*  
PATRICIA HORMAZÁBAL CANALES  
Directora Regional (S)  
Comisión Regional del Medio Ambiente  
Región del Bío Bío

PHC/CPR/RMM/cpr



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

550

OF. ORD. D.E. N° 060505 /

ANT.: No hay.

MAT.: Remite expediente para opinión del  
Consejo Consultivo de CONAMA.

13 FEB 2006

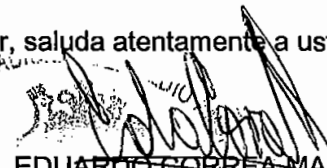
SANTIAGO,

DE : DIRECTOR EJECUTIVO (S)  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

A : SRES. INTEGRANTES DEL CONSEJO CONSULTIVO  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

- 1.- Por Resolución N° 0263 de fecha 02 de Febrero de 2006 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, se aprobó el Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Biobío, y se ordenó someterlo a consulta.
- 2.- De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, una vez publicada la resolución que aprueba el anteproyecto de una norma y que lo somete a consulta, el Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente debe remitir copia del expediente al Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, para que en una próxima sesión en la que se incorporará en tabla este tema, emita su opinión sobre el anteproyecto.
- 3.- En virtud de lo precedentemente indicado y para fines prácticos, me permito enviarle a usted, en su calidad de miembro del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, una copia del Anteproyecto en consulta pública y señalar que el expediente público ROL: NOR 03/04, generado en el proceso de elaboración de la norma y que contiene los documentos y antecedentes respecto a todo el proceso previo al establecimiento del anteproyecto de la norma, se encuentra a su disposición en las dependencias de CONAMA. Si estima usted necesario puede solicitar una copia.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

  
EDUARDO GORREA MARTÍNEZ  
Director Ejecutivo (S)  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

AMV/GLB/pd  
Incluye: lo mencionado



Distribución:

- Sr. Eduardo Dockendorff Vallejos, Ministro Secretario General de la Presidencia.
- Sr. Rodrigo Egaña B., Subsecretario General de la Presidencia.
- Sra. Sara Larraín Ruiz-Tagle, Consejera Consultiva de CONAMA.
- Sr. Ricardo Barra Ríos, Consejero Consultivo de CONAMA.
- Sr. Santiago Araya Massry, Consejo Consultivo de CONAMA.
- Sr. Raúl O'Ryan Gallardo, Consejero Consultivo de CONAMA.
- Sr. Leonel Sierralta Jara, Consejero Consultivo de CONAMA.
- Sr. Guillermo Espinoza González, Consejero Consultivo de CONAMA.
- Sr. Guillermo García Cornejo, Consejero Consultivo de CONAMA.
- Sr. Javier Hurtado Cicarelli, Consejero Consultivo de CONAMA.
- Sr. Mario Geroldi Iglesias, Consejero Consultivo CONAMA.
- Sr. René Tabilo Alvarez, Consejero Consultivo de CONAMA.
- Sr. Gianni López, Consejero Consultivo de CONAMA.

C.C.:

- Barbara Richards, Dirección Ejecutiva, CONAMA.
- Archivo Depto. Control de la Contaminación, CONAMA.
- Archivo Fiscalía, CONAMA.
- Archivo Oficina de Partes, CONAMA.

**ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RIO ELQUI**

Por Resolución N° 262 del 2 de febrero de 2006, de la Directora Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta.

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en la Comisión Regional del Medio Ambiente correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web de CONAMA: [www.conama.cl](http://www.conama.cl).

Dicha resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

Objetivo de Protección Ambiental	Proteger, mantener y recuperar la calidad de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Elqui, de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso hídrico, la protección y conservación de las comunidades acuáticas y del ecosistema, maximizando los beneficios ambientales, sociales y económicos.
Ámbito Territorial de Aplicación	Ríos Elqui, Vacas Heladas, Malo, del Toro, de la Laguna, Turbio, Ingaguaz, Claro y Cochiguaz.
Vigencia	Entrará en vigencia el día en que se publique en el Diario Oficial el decreto supremo que las establece.
Fiscalizadores	Dirección General de Aguas y Servicio Agrícola y Ganadero.
Programa de Vigilancia	Control vía programa de vigilancia, aprobado por resolución de DGA o SAG, en coordinación con CONAMA. El Programa será de conocimiento público y señalará datos de las áreas de vigilancia, estaciones de monitoreo, frecuencia de monitoreo y metodologías de muestreo y de análisis seleccionadas de las indicadas en el anteproyecto.
Fundamentos	Dadas las características de la cuenca del río Elqui, se hace necesario dotar de los instrumentos normativos y de gestión necesarios, que permitan avanzar en la conservación y/o recuperación de la calidad de los recursos hídricos de la cuenca del río Elqui, cuidando de esta manera su desarrollo sustentable. Los principales antecedentes técnicos utilizados para el desarrollo de este anteproyecto de norma secundaria de calidad fueron: la Guía CONAMA para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas, el Estudio "Diagnóstico y Clasificación de los Cuerpos y Cursos de Agua según Objetivos de Calidad" de la Dirección General de Aguas (DGA) y todos los antecedentes regionales obtenidos por el Comité Operativo y Ampliado. Las normas secundarias de calidad, que aquí se establecen, se construyeron sobre la base de la calidad actual, calidad natural, usos actuales y usos potenciales de las aguas de la cuenca del río Elqui.

**AREAS DE VIGILANCIA**

Río Vacas Heladas	VH-10	De: Nacimiento río Vacas Heladas Hasta: Confluencia río Malo	6711610 6691204	409513 389220	0430 (04302)
Río Malo	MA-10	De: Nacimiento río Malo Hasta: Confluencia río Vacas Heladas	6708553 6691204	407346 389220	0430 (04302)
Río del Toro	RT-10	De: Confluencia río Malo y Vacas Heladas Hasta: Confluencia río la Laguna	6691204 6683618	389220 394705	0430 (04302)
Río La Laguna	LA-10	De: Salida Embalse La Laguna Hasta: Confluencia río Toro	6658156 6683799	400122 394705	0430 (04301)
Río Turbio	TU-10	De: Confluencia río Turbio y La Laguna Hasta: Confluencia río Ingaguaz	6683799 6681722	394705 379535	0430 (04303)
	TU-20	De: Confluencia río Ingaguaz Hasta: Límite subcuenca	6681722 6697814	379535 366714	0430 (04305)
Río Ingaguaz	IN-10	De: Nacimiento río Ingaguaz Hasta: Confluencia río Turbio	6644522 6681903	389107 379896	0430 (04304)
Río Claro o Derecho	CD-10	De: Nacimiento estero Derecho Hasta: Estación DGA estero Derecho en Alcohuaz	6655537 6682084	356239 350461	0431 (04311)
	CD-20	De: Estación DGA estero Derecho en Alcohuaz Hasta: Confluencia río Turbio	6682084 6682264	350461 348474	0431 (04314) 0430 (04306)
Río Cochiguaz	CO-10	De: Nacimiento río Cochiguaz Hasta: Confluencia Estero Derecho	6632081 6669623	382966 356420	0431 (04312) 0431 (04313)
Río Elqui	EL-10	De: Confluencia río Turbio y Claro Hasta: Entrada embalse Puclaro	6682264 6677208	348474 326443	0432 (04320) 0432 (04321)
	EL-20	De: Salida embalse Puclaro Hasta: Límite subcuenca	6680278 6682806	320664 309287	0432 (04323)
	EL-30	De: Límite subcuenca Hasta: Desembocadura	6682806 660932	309287 280212	0432 (04323)

**NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR AREAS DE VIGILANCIA**

COMPUESTOS, ELEMENTOS O PARÁMETROS	Unidad	AREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS													
		VH-10	MA-10	RT-10	LA-10	TU-10	TU-20	IN-10	CD-10	CD-20	CO-10	EL-10	EL-20	EL-30	
1. Conductividad eléctrica	µS/cm	1930	1770	1901	600	1040	744	329	143	284	600	499	596	1444	
2. DBO <sub>5</sub>	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	10	2	2	
3. Oxígeno disuelto	mg/L	7,8	7,9	8,5	7,5	8,7	8,8	8,7	8,9	8,7	7,5	9,0	9,2	10,9	
4. pH	Unidad	5,6-8,8	4,8-5,1	5,0-5,3	6,5-8,5	7,4-7,8	7,7-7,9	7,5-8,0	7,6-7,8	7,8-7,9	6,5-8,5	7,9-8,0	7,7-8,2	7,7-8,2	
5. Cloruro	mg/L	121	82	113	80	56	35	10	5	7	80	19	22	171	
6. Sulfato	mg/L	874	1018	901	120	399	246	92	17	49	120	144	151	290	
7. Boro	mg/L	4,50	3,94	4,12	0,4	1,39	1,01	1,00	1,00	0,59	0,40	1,00	0,89	1,00	
8. Cobre	mg/L	0,1978	22,910	11,952	0,200	2,688	1,544	0,070	0,020	0,020	0,010	0,750	0,240	0,116	
9. Hierro	mg/L	20,6	28,5	26,2	0,8	7,2	6,8	0,6	0,5	0,3	0,80	3,3	2,1	0,6	
10. Manganeso	mg/L	4,76	8,08	5,55	0,04	0,81	0,81	0,18	0,04	0,03	0,04	0,52	0,09	0,05	
11. Molibdeno	mg/L	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,008	0,02	0,02	0,02	
12. Níquel	µg/L	0,0300	0,060	0,050	0,020	0,016	0,010	0,010	0,020	0,010	0,042	0,020	0,016	0,024	
13. Zinc	mg/L	0,835	3,810	2,492	0,096	0,623	1	0,056	0,016	0,010	0,096	0,170	0,021	0,017	
14. Aluminio	mg/L	27,96	6,64	38,13	0,07	9,09	9,78	4,53	0,40	0,50	0,07	6,99	0,52	0,66	
15. Arsénico	mg/L	0,59	1,19	0,86	0,1	0,28	0,19	0,01	0,01	0,01	0,04	0,09	0,05	0,02	
16. Plomo	mg/L	0,0260	0,0200	0,0228	0,002	0,0100	0,0100	0,0114	0,0114	0,0128	0,0020	0,0133	0,0114	0,0128	
17. Coliformes fecales (NMP)	Gómenes/100 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	1000	10	1000

**ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RIO BIOBIO**

Por Resolución N° 263 del 2 de febrero de 2006, de la Directora Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta.

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en la Comisión Regional del Medio Ambiente correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web de CONAMA: [www.conama.cl](http://www.conama.cl).

Dicha resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

Objetivo de Protección Ambiental	Proteger, mantener y recuperar la calidad de las aguas continentales superficiales de la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío, de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso hídrico, la protección y conservación de las comunidades acuáticas, la vida silvestre y de los ecosistemas, maximizando los beneficios ambientales, sociales y económicos.
Ámbito Territorial de Aplicación	Ríos: Biobío, Laja, Duqueco, Buro, Renaico, Malleco, Vergara, Quauquí, Rinco, Claro y Tavoico.
Vigencia	Entrará en vigencia el día en que se publique en el Diario Oficial, el Decreto Supremo que las establece.
Fiscalizadores	Dirección General de Aguas y Servicio Agrícola y Ganadero.
Programa de Vigilancia	Control vía programa de vigilancia, aprobado por resolución de DGA o SAG, en coordinación con CONAMA. El Programa será de conocimiento público y señalará datos de las áreas de vigilancia, estaciones de monitoreo, frecuencia de monitoreo y metodologías de muestreo y de análisis seleccionadas de las indicadas en el anteproyecto.
Fundamentos	Las normas secundarias de calidad serán un instrumento fundamental en el ejercicio de las atribuciones de fiscalización de los Organismos Públicos Regionales con competencia ambiental. Asimismo, servirá de base para la dictación de las normas de emisión de aguas residuales futuras en la cuenca hidrográfica y para la declaración de zonas latentes y saturadas, sobre los que se elaborarán y promulgarán los respectivos planes de prevención y de descontaminación, si es que corresponde. Los principales antecedentes técnicos utilizados para el desarrollo de este Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad fueron: la Guía CONAMA para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas, el Estudio "Diagnóstico y Clasificación de los Cuerpos y Cursos de Agua según Objetivos de Calidad" elaborado por la Dirección General de Aguas (DGA) y todos los antecedentes regionales obtenidos por el Comité Operativo y Ampliado. Las normas secundarias de calidad, que aquí se establecen, se construyeron sobre la base de la calidad actual, calidad natural, usos actuales y usos potenciales de las aguas de la cuenca hidrográfica del río Biobío. Dado que estas aguas, en términos generales, presentan una buena calidad ambiental, se ha optado por mantenerlas, sin perjuicio de mejorarlas en aquellos casos en que se ha estimado necesario hacerlo.

AREAS DE VIGILANCIA

CÓDIGO	ÁREA DE VIGILANCIA	PUNTO DE VIGILANCIA	COORDENADAS UTM		CÓDIGO
			Norte	Este	
Río Biobío	BI-TR-20	Desde: Laguna Galletué Hasta: Confluencia Río Lumín	5715740	303920	830
	BI-TR-31	Desde: Confluencia Río Lumín Hasta: Confluencia Río Queuco	5780480	290210	831
		Desde: Confluencia Río Queuco Hasta: Confluencia Río Linón	5810120	284510	
	BI-TR-32	Desde: Confluencia Río Linón Hasta: Confluencia Río Duqueco	5825410	236880	831
		Desde: Confluencia Río Linón Hasta: Confluencia Río Duqueco	5825410	236880	
	BI-TR-33	Desde: Confluencia Río Linón Hasta: Confluencia Río Duqueco	5837780	194180	831
		Desde: Confluencia Río Duqueco Hasta: Confluencia Río Tavoleo	5846920	174110	
	BI-TR-40	Desde: Confluencia Río Tavoleo Hasta: Confluencia Río Laja	5869100	169790	836
		Desde: Confluencia Río Laja Hasta: Estación DGA Río Biobío en Santa Juana	5878280	150500	
	BI-TR-71	Desde: Estación DGA Río Biobío en Santa Juana Hasta: Estación DGA Biobío antes Planta Mochita	5915200	675480	839
Desde: Estación DGA Biobío antes Planta Mochita Hasta: Captación CAP		5921420	671390		
Río Laja	LA-TR-10	Desde: Estero Los Deslindes Hasta: Confluencia Río Rufole	5884760	286000	837
	LA-TR-21	Desde: Confluencia Río Rufole Hasta: Confluencia Río Claro	5862820	244350	838
		Desde: Confluencia Río Claro Hasta: Confluencia Río Biobío	5873470	177950	
Río Duqueco	DU-TR-11	Desde: Naciente Río Duqueco Hasta: Estación DGA Río Duqueco en Villucura	5838550	232310	832
	DU-TR-12	Desde: Estación DGA Río Duqueco en Villucura Hasta: Confluencia Río Biobío	5838550	232310	832
Río Bureo	BU-TR-11	Desde: Naciente Río Bureo Hasta: Confluencia Río Mulchén	5820640	212900	833
	BU-TR-12	Desde: Confluencia Río Mulchén Hasta: Confluencia Río Biobío	5820640	212900	833
Río Renalco	RE-TR-10	Desde: Naciente Río Renalco Hasta: Confluencia Río Mínicoo	5770520	262990	834
	RE-TR-20	Desde: Confluencia Río Mínicoo Hasta: Confluencia Río Vergara	5814770	195200	834
Río Malleco	MA-TR-10	Desde: Naciente Río Malleco Hasta: Confluencia Río Rehue	5764570	264180	835
	VE-TR-10	Desde: Confluencia Río Malleco y Rehue Hasta: Confluencia Río Renalco	5812390	174530	835
Río Vergara	VE-TR-10	Desde: Confluencia Río Renalco Hasta: Confluencia Río Biobío	5825540	178200	835
	VE-TR-20	Desde: Confluencia Río Renalco Hasta: Confluencia Río Biobío	5847720	175940	835
Río Guaqui	GU-TR-10	Desde: Naciente Río Guaqui Hasta: Confluencia Río Biobío	5865700	227730	836
Río Tavoleo	TA-TR-10	Desde: Confluencia Río Nicudahue Hasta: Desembocadura Río Biobío	5847950	169540	836
Río Parícut	RA-TR-10	Desde: Nacientes Río Parícut Hasta: Confluencia Río Guaqui	5862920	239570	836
	RA-TR-10	Desde: Confluencia Río Parícut Hasta: Confluencia Río Claro	5865210	189940	836
Río Claro	CL-TR-10	Desde: Naciente Río Claro Hasta: Confluencia Río Laja	5873480	177050	838

NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR AREAS DE VIGILANCIA  
Río Biobío

PARAMETROS, COMPUESTOS O ELEMENTOS	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS									
		BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-80	
1. Conductividad Eléctrica <sup>(1)</sup>	µS/cm	73	105	118	105	118	120	113	149	178	
2. DBD <sup>(2)</sup>	mg/l	-	1,7	-	1,7	3,7	20	1,9	3,4	3,8	
3. Oxígeno Disuelto <sup>(2)</sup>	mg/l	9,4	9,7	9,8	9,7	9,8	7,5	9,2	8,1	7,5	
4. pH <sup>(3)</sup>	unidad	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	
5. Suspendidos <sup>(4)</sup>	mg/l	-	5,7	-	8,8	5,8	7,2	7,2	12,8	11,9	
6. Sólidos Disueltos	mg/l	-	87,5	-	75,4	83,6	252,7	351,3	125,7	144,1	
7. Amonio	mg/l	-	0,08	-	0,02	0,05	0,3	0,04	0,38	0,5	
8. Cloruro	mg/l	2,86	-	7,24	-	7,74	-	8,75	-	-	
9. Nitrato	mg/l	-	0,04	-	0,009	0,027	0,047	0,042	0,08	0,09	
10. Sulfato	mg/l	-	8,3	-	-	21,9	27,1	5	0,6	-	
11. Cobre	µg/l	10,0	5,0	10,0	8,0	10,0	8,0	10,0	10,0	-	
12. Cromo Total	µg/l	10,0	5,0	10,0	5,0	5,0	7,0	5,0	5,0	-	
13. Hierro	mg/l	0,33	0,373	0,55	0,178	0,37	0,441	0,8	1,23	-	
14. Manganeso	mg/l	0,02	0,036	0,02	0,013	0,03	0,186	0,05	0,09	-	
15. Molibdeno	mg/l	0,02	0,024	0,02	-	0,01	-	0,02	-	-	
16. Zinc	mg/l	0,05	-	0,02	-	0,02	-	0,02	-	-	
17. Aluminio	mg/l	0,48	0,35	0,45	0,25	0,2	0,41	0,58	0,53	-	
18. Cadmio	µg/l	-	2,0	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-	
19. Mercurio	µg/l	-	0,13	-	0,05	0,07	0,24	0,07	0,13	-	
20. Plomo	mg/l	-	0,01	-	0,009	0,09	0,01	0,009	0,09	-	
21. Coliformes Focales (NMP)	UFC/100 ml	-	310	-	150	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
22. Coliformes Totales (NMP)	UFC/100 ml	-	372	-	160	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	

- (1) Corregida a 25°C. Corresponde a Conductividad Específica.
- (2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo.
- (3) pH expresado en términos de valor máximo y mínimo.
- (4) Para el resto de las estaciones del año, los límites máximos permitidos para sólidos suspendidos son los siguientes:

NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR AREAS DE VIGILANCIA  
Río Biobío: Sólidos Suspendidos - Período Estacional

PARAMETROS, COMPUESTOS O ELEMENTOS	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS									
		BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-80	
5.1 Suspendidos Otoño	mg/l	-	28,6	-	8,0	6,8	17,2	13,0	14,3	13,1	
5.2 Suspendidos Invierno	mg/l	-	28,6	-	17,4	17,8	35,8	35,1	41,2	48,1	
5.3 Suspendidos Primavera	mg/l	-	18,9	-	23,8	20,7	-	-	-	-	

NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR AREAS DE VIGILANCIA  
Río Biobío: Parámetros, Compuestos o Elementos Adicionales

PARAMETROS, COMPUESTOS O ELEMENTOS	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS									
		BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-80	
1. DOO	mg/l	-	3,33	-	3,55	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
2. Nitrato	mg/l	-	0,141	-	0,450	-	0,423	0,468	-	-	
3. Nitrógeno Total	mg/l	-	0,136	-	0,170	0,279	0,373	0,294	0,400	0,41	
4. Fósforo Total	mg/l	-	0,028	-	0,023	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
5. AOX	µg/l	-	13,93	-	7,37	34,00	60,00	60,00	62,96	-	
6. Color Verdadero Pt-Co	PCU	-	9,8	-	9,4	30,4	310	28,2	56,1	29	

NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR AREAS DE VIGILANCIA  
Otros Cauces

PARAMETROS, COMPUESTOS O ELEMENTOS	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS															
		LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10
1. Conductividad Eléctrica <sup>(1)</sup>	µS/cm	71	84	118	78	117	75	82	58	73	81	108	138	182	244	88	88
2. DBD <sup>(2)</sup>	mg/l	-	1,7	1,5	-	1,8	1,3	-	-	1,8	20,0	2,0	-	1,3	1,8	-	-
3. Oxígeno Disuelto <sup>(2)</sup>	mg/l	11,64	9,67	7,5	8,83	8,1	8,8	8,4	9,32	8,68	9,5	7,5	7,5	8,73	8,05	9,1	8,9
4. pH <sup>(3)</sup>	unidad	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5	8,5 - 8,5
5. Suspendidos <sup>(4)</sup>	mg/l	-	3,6	8,7	-	7,7	5	18,7	-	-	-	8,8	14,7	8,3	-	8,7	5,8
6. Sólidos Disueltos	mg/l	-	68	94,6	-	73,7	59,3	89,2	-	-	-	125,1	137,8	138,8	-	83,7	108,2
7. Amonio	mg/l	-	0,08	0,04	-	0,05	0,08	0,03	-	-	-	0,48	0,1	0,18	-	0,1	0,155
8. Cloruro	mg/l	4,02	3,93	-	4,18	-	-	-	4,58	4,19	3,19	5,79	-	5,3	6,3	-	-
9. Nitrato	mg/l	-	0,018	0,012	-	0,009	0,005	0,01	-	-	-	0,05	0,048	0,021	-	0,038	0,027
10. Sulfato	mg/l	-	10,9	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,8
11. Cobre	µg/l	10,0	10,0	4,0	10,0	4,0	-	9,0	10,0	10,0	10,0	5,0	10,0	10,0	10,0	4,0	-
12. Cromo Total	µg/l	10,0	10,0	7,0	10,0	5,0	-	5,0	10,0	10,0	10,0	5,0	5,0	10,0	5,0	-	-
13. Hierro	mg/l	0,11	0,28	0,429	0,33	0,204	-	0,47	0,14	0,24	0,23	0,8	0,778	1,17	1,4	0,5	-
14. Manganeso	mg/l	0,01	0,03	0,08	0,04	0,038	-	0,048	0,01	0,03	0,09	0,09	0,118	0,08	0,14	0,058	-
15. Molibdeno	mg/l	0,02	0,01	-	0,02	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01	-	0,03	0,05	-	-	-
16. Zinc	mg/l	0,02	0,02	-	0,02	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01	-	0,02	0,01	-	-	-
17. Aluminio	mg/l	0,32	0,21	0,4	0,65	0,31	-	0,48	0,43	0,53	0,4	0,95	0,8	0,85	1,32	0,49	-
18. Cadmio	µg/l	-	-	2,0	-	2,0	-	2,0	-	-	-	2,0	2,0	-	2,0	-	-
19. Mercurio	µg/l	-	-	0,08	-	0,08	-	0,03	-	-	-	0,08	0,07	-	0,08	-	-
20. Plomo	mg/l	-	-	0,009	-	0,009	-	0,009	-	-	-	0,009	0,009	-	0,009	-	-
21. Coliformes Focales (NMP)	UFC/100 ml	-	26	992	-	820	1.000	1.000	-	-	-	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000
22. Coliformes Totales (NMP)	UFC/100 ml	-	46	2.000	-	2.000	2.000	2.000	-	-	-	2.000	2.000	2.000	-	2.000	2.000

- (1) Corregida a 25°C. Corresponde a Conductividad Específica.
- (2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo.
- (3) pH expresado en términos de valor máximo y mínimo.
- (4) Para el resto de las estaciones del año, los límites máximos permitidos para sólidos suspendidos son los siguientes:

NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR AREAS DE VIGILANCIA  
Otros Cauces: Sólidos Suspendidos - Período Estacional

PARÁMETROS, COMPUESTOS O ELEMENTOS	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS															
		Laja			Duqueco		Bureo		Renaico		Malleco	Vergara		Guaqui	Claro	Tavoleo	Rarínco
		LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10
5.1 Sólidos Suspendidos Otoño	mg/l	-	6,3	15,2	-	19,6	5,8	10,9	-	-	-	15	16,7	9,4	-	6,8	6,9
5.2 Sólidos Suspendidos Invierno	mg/l	-	14,9	31,9	-	23,1	-	19,7	-	-	-	43,2	25,2	28,2	-	16,1	15,3
5.3 Sólidos Suspendidos Primavera	mg/l	-	-	-	-	-	-	10,9	-	-	-	-	-	17,8	-	32,5	-

NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR AREAS DE VIGILANCIA  
Otros Cauces: Parámetros, Compuestos e Elementos Adicionales

PARÁMETROS, COMPUESTOS O ELEMENTOS	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS															
		Laja			Duqueco		Bureo		Renaico		Malleco	Vergara		Guaqui	Claro	Tavoleo	Rarínco
		LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	CL-TR-10	TA-TR-10	RA-TR-10
1 DQO	mg/l	-	2,33	3,30	-	4,00	2,70	4,30	-	-	-	10,00	10,00	10,00	-	4,40	4,40
2 Nitrato	mg/l	-	0,08	0,45	-	0,80	-	0,72	-	-	-	-	0,78	1,98	-	-	-
3 Nitrógeno Total	mg/l	-	0,11	0,26	-	0,30	0,30	0,30	-	-	-	0,45	0,30	0,75	-	0,16	0,75
4 Fósforo Total	mg/l	-	0,02	0,05	-	0,04	0,02	0,03	-	-	-	0,05	0,05	0,05	-	0,04	0,05
5 AOX	µg/l	-	4,83	6,40	-	7,26	-	6,63	-	-	-	-	8,87	7,15	-	10,85	-
6 Color Verdadero	Pt-Co	-	5,7	17,5	-	20,4	9,5	14,2	-	-	-	32,8	45,2	22	-	24,4	17,3

UMNISTAS: TEJEDA, THAYER, SOHR, LLONA, ECO, GELMAN, GEBRIM, LEMEBEL, CARCAVILLA, GARCÉS

Edición del 19 al 25 de febrero de 2006 • Año XC  
 \$9.605 • PRECIO \$ 400 / Regiones I-II-XI-XII \$ 530

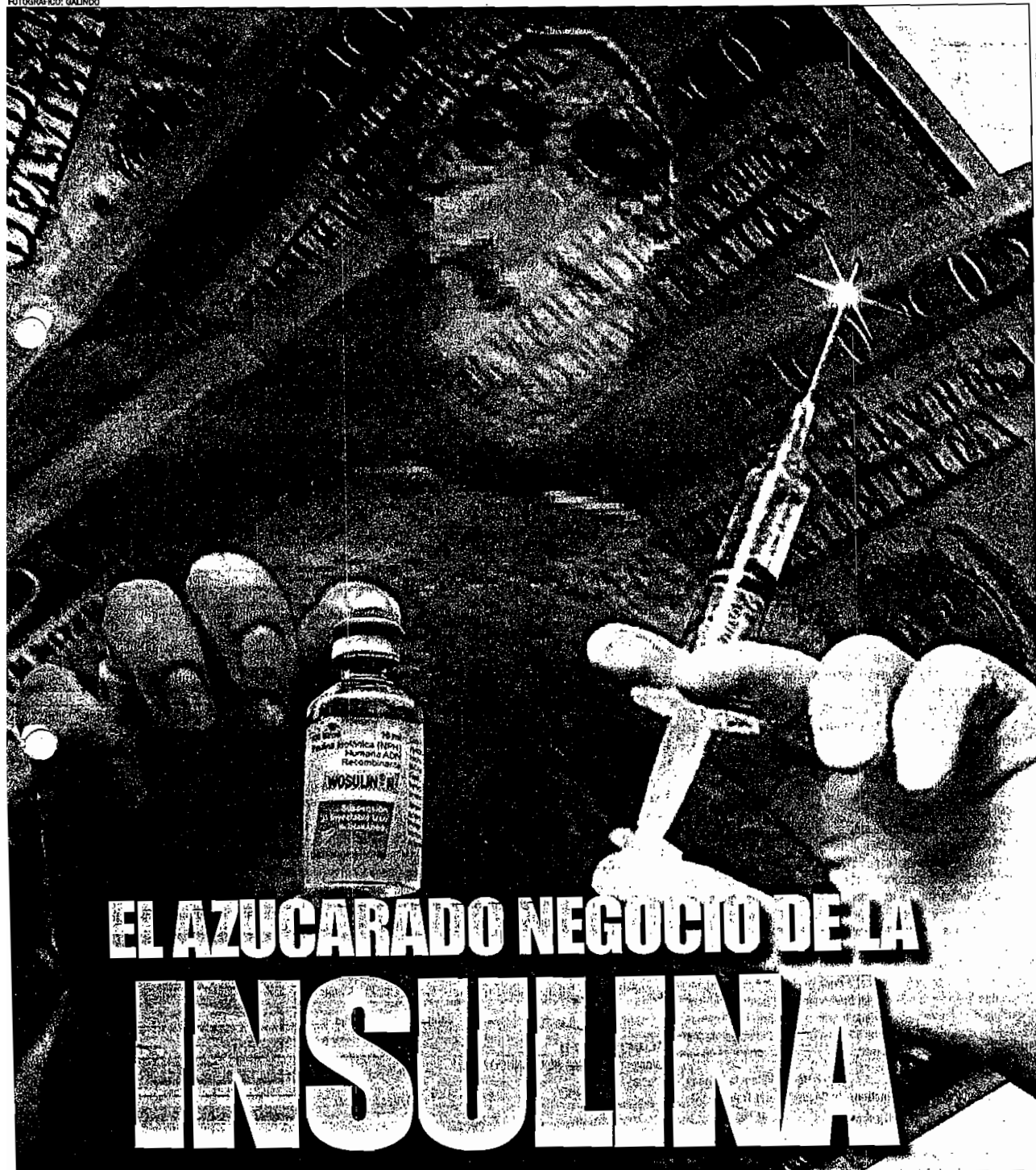
# La Nación DOMINGO

ÚLTIMAS MIRADAS DE  
MÓNICA SANHUEZA

PÁGS. 28-29



FOTOGRAFÍO: GALINDO



## EL AZUCARADO NEGOCIO DE LA INSULINA

SONIA MONTECINO Y LA PARIDAD DE GÉNEROS (PÁGS. 9-10)

EL VIRREY DE LA SILICONA (PÁGS. 36-37)

LA ASCENSIÓN DE LA PINTANA (PÁGS. 18-19)

● CUENTO INÉDITO DE PÍA BARROS (PÁGS. 40-41)

● NICOLÁS LÓPEZ, EL AGRANDADO DEL CINE CHILENO (PÁGS. 43-45)

● RAPA NUI: RELATO DESDE EL PARAÍSO (PÁGS. 14-15)

# COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO BIOBÍO (EXTRACTO)

Por Resolución N° 0263 del 2 de Febrero de 2006, de la Directora Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó somerlo a consulta.

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presentación pública cualquier persona podrá formular observaciones al presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en la Comisión Regional del Medio Ambiente correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web de CONAMA: [www.conama.cl](http://www.conama.cl)

Dicha resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

<b>Objeto de Protección Ambiental</b>	Proteger, mantener y recuperar la calidad de las aguas continentales superficiales de la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío, de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso hídrico, la protección y conservación de las comunidades acuáticas, la vida silvestre y de los ecosistemas, maximizando los beneficios ambientales, sociales y económicos.
<b>Ambito Territorial de Aplicación</b>	Ríos: Biobío, Laja, Duqueco, Bureo, Renaco, Malleco, Vergara, Guauquí, Rarínco, Claro y Tavoleo.
<b>Vigencia</b>	Entrarán en vigencia el día en que se publique en el Diario Oficial, el Decreto Supremo que las establece.
<b>Fiscalizadores</b>	Dirección General de Aguas y Servicio Agrícola y Ganadero.
<b>Programa de Vigilancia</b>	Control vía programa de vigilancia, aprobado por resolución de DGA o SAG, en coordinación con CONAMA. El Programa será de conocimiento público y satisfará datos de las áreas de vigilancia, estaciones de monitoreo, frecuencia de monitoreo y metodologías de muestreo y análisis seleccionadas de las indicadas en el anteproyecto.
<b>Fundamentos</b>	Las normas secundarias de calidad serán un instrumento fundamental en el ejercicio de las atribuciones de fiscalización de los Organismos Públicos Regionales con competencia ambiental. Asimismo, servirán de base para la dictación de las normas de emisión de aguas residuales futuras en la cuenca hidrográfica y para la declaración de zonas libres y saturadas, sobre los que se elaboraron y promulgaron los respectivos planes de prevención y de descontaminación, si es que corresponde. Los principales antecedentes técnicos utilizados para el desarrollo de este Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad fueron: la Guía CONAMA para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas, el Estudio "Diagnóstico y Clasificación de los Cuerpos y Cursos de Agua según Objetivos de Calidad" elaborado por la Dirección General de Aguas (DGA) y todos los antecedentes regionales obtenidos por el Comité Operativo y Ampliado. Las normas secundarias de calidad, que aquí se establecen, se construyeron sobre la base de la calidad actual, calidad natural, usos actuales y usos potenciales de las aguas de la cuenca hidrográfica del río Biobío. Dado que estas aguas, en términos generales, presentan una buena calidad ambiental, se ha optado por mantenerla, sin perjuicio de mejorarla en aquellos casos en que se la estimó necesario hacerlo.

(Continuación) NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA  
Otros Cauces

PARAMETROS / COMPUESTOS O ELEMENTOS ADICIONALES	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS																		
		LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	GU-TR-20	TA-TR-10	TA-TR-20	RA-TR-10	CL-TR-10	
1. Conductividad Específica	µS/cm	71	84	116	76	117	75	82	56	73	61	108	138	122	244	88	89			
2. DBO <sub>5</sub>	mg/l	-	1,7	1,5	-	1,8	1,3	1,3	-	-	-	1,8	20,0	2,0	-	1,3	1,6			
3. Oxígeno Disuelto	mg/l	11,54	9,57	7,5	8,83	8,1	8,8	8,4	9,32	8,56	9,5	7,5	7,5	8,73	8,05	9,1	8,9			
4. pH	unidad	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
5. Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	-	3,5	6,7	-	7,7	5	16,7	-	-	-	8,9	14,7	9,3	6,7	6,8				
6. Sólidos Disueltos	mg/l	-	88	94,5	-	73,7	59,3	66,2	-	-	-	125,1	137,0	136,8	-	83,7	108,2			
7. Amonio	mg/l	-	0,08	0,04	-	0,05	0,06	0,03	-	-	-	0,48	0,1	0,16	-	0,1	0,155			
8. Cloruro	mg/l	4,02	3,93	-	4,18	-	-	-	4,56	4,19	3,19	5,79	-	5,3	6,3	-	-			
9. Nitrito	mg/l	-	0,018	0,012	-	0,009	0,005	0,01	-	-	-	0,05	0,046	0,021	-	0,038	0,027			
10. Sulfato	mg/l	-	-	10,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
11. Calcio	µg/l	10,0	10,0	4,0	10,0	4,0	-	9,0	18,0	10,0	10,0	10,0	5,0	10,0	10,0	4,0	-			
12. Cromo Total	µg/l	10,0	10,0	7,0	10,0	5,0	-	5,0	10,0	10,0	10,0	5,0	5,0	5,0	10,0	5,0	-			
13. Hierro	µg/l	0,11	0,36	0,429	0,33	0,204	-	0,47	0,14	0,34	0,23	0,8	0,778	1,17	1,4	0,5	-			
14. Manganeso	µg/l	0,01	0,03	0,06	0,04	0,038	-	0,046	0,01	0,03	0,05	0,05	0,116	0,06	0,14	0,058	-			
15. Mercurio	µg/l	0,02	0,01	-	0,02	-	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01	-	0,03	0,05	-	-			
16. Zinc	µg/l	0,02	0,02	0,02	-	-	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01	-	0,02	0,01	-	-			
17. Aluminio	mg/l	0,32	0,21	0,4	0,55	0,31	-	0,46	0,43	0,53	0,4	0,86	0,6	0,65	1,22	0,49	-			
18. Cadmio	µg/l	-	2,0	-	2,0	-	-	-	-	-	-	2,0	2,0	-	2,0	-	-			
19. Mercurio	µg/l	-	0,06	-	0,06	-	-	-	-	-	-	0,08	0,07	-	0,06	-	-			
20. Plomo	µg/l	-	0,009	-	0,009	-	-	-	-	-	-	0,009	0,009	-	0,009	-	-			
21. Coliformes Fecales (NMP)	UFC/100ml	-	26	992	-	820	1.000	1.000	-	-	-	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000			
22. Coliformes Totales (TMAP)	UFC/100ml	-	46	2.000	-	2.000	2.000	2.000	-	-	-	2.000	2.000	2.000	-	2.000	2.000			

- (1) Corregida a 25°C. Corresponde a Conductividad Específica.
- (2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo.
- (3) pH expresado en términos de valor máximo y mínimo.
- (4) Para el resto de las estaciones del año, los límites máximos permitidos para sólidos suspendidos son los siguientes:

(Continuación) NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA  
Otros Cauces: Sólidos Suspendidos - Período Estacional

PARAMETROS / COMPUESTOS O ELEMENTOS ADICIONALES	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS																		
		LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	GU-TR-20	TA-TR-10	TA-TR-20	RA-TR-10	CL-TR-10	
5.1. Sólidos Suspendidos Otoño	mg/l	-	6,3	15,2	-	19,8	6,8	10,9	-	-	-	15	16,7	9,4	-	6,8	6,9			
5.2. Sólidos Suspendidos Invierno	mg/l	-	14,9	31,9	-	23,1	-	19,7	-	-	-	43,2	25,2	28,2	-	16,1	15,3			
5.3. Sólidos Suspendidos Primavera	mg/l	-	-	-	-	-	-	10,9	-	-	-	-	-	-	-	17,8	32,5			

(Continuación) NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA  
Otros Cauces: Parámetros, Compuestos e Elementos Adicionales

PARAMETROS / COMPUESTOS O ELEMENTOS ADICIONALES	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS																		
		LA-TR-10	LA-TR-21	LA-TR-22	DU-TR-11	DU-TR-12	BU-TR-11	BU-TR-12	RE-TR-10	RE-TR-20	MA-TR-10	VE-TR-10	VE-TR-20	GU-TR-10	GU-TR-20	TA-TR-10	TA-TR-20	RA-TR-10	CL-TR-10	
1. DBO <sub>5</sub>	mg/l	-	2,33	1,33	-	4,00	2,70	4,30	-	-	-	10,00	10,00	10,00	-	5,40	5,40			
2. Hierro	µg/l	-	0,02	0,02	-	0,02	-	0,72	-	-	-	0,45	0,18	1,36	-	0,18	0,75			
3. Hierro Total	µg/l	-	0,11	0,20	-	0,30	0,30	0,30	-	-	-	0,45	0,30	0,30	-	0,18	0,75			
4. Factor Total	mg/l	-	0,02	0,02	-	0,04	0,02	0,03	-	-	-	0,06	0,05	0,05	-	0,04	0,05			
5. AOX	µg/l	-	4,90	6,40	-	12,8	-	9,63	-	-	-	18,7	17,15	-	10,65	-	-			
6. Color Verdadero	Pt-Co	-	5,7	11,3	-	5,0	9,4	14,2	-	-	-	32,8	45,2	12,2	-	24,4	11,3			

RÍO	ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONDUCTIVIDAD (µS/cm)		CÓDIGO
			Actual	Permitido	
Río Biobío	BI-TR-20	Desde: Laguna Galatú Hasta: Confluencia Río Lomín	5715740	303920	830
	BI-TR-31	Desde: Confluencia Río Lomín Hasta: Confluencia Río Queuco	5780460	290210	831
	BI-TR-32	Desde: Confluencia Río Queuco Hasta: Confluencia Río Liriquén	5810120	264510	831
	BI-TR-33	Desde: Confluencia Río Liriquén Hasta: Confluencia Río Duqueco	5829410	236580	831
	BI-TR-40	Desde: Confluencia Río Duqueco Hasta: Confluencia Río Tavoleo	5838750	194180	833
	BI-TR-50	Desde: Confluencia Río Tavoleo Hasta: Confluencia Río Laja	5848320	174110	836
	BI-TR-60	Desde: Confluencia Río Laja Hasta: Estación DGA Río Biobío en Santa Juana	5869100	169790	839
Río Laja	LA-TR-10	Desde: Estación DGA Río Biobío en Santa Juana Hasta: Estación DGA Biobío antes Planta Mochila	5879280	150500	839
	LA-TR-21	Desde: Estación DGA Biobío antes Planta Mochila Hasta: Captación CAP	5915200	675460	839
Río Duqueco	DU-TR-11	Desde: Estación DGA Biobío antes Planta Mochila Hasta: Estación DGA Río Duqueco en Villucura	5921420	286000	837
	DU-TR-12	Desde: Estación DGA Río Duqueco en Villucura Hasta: Confluencia Río Biobío	5862280	244350	838
Río Bureo	BU-TR-11	Desde: Confluencia Río Biobío Hasta: Confluencia Río Mulchón	5873470	177650	838
	BU-TR-12	Desde: Confluencia Río Mulchón Hasta: Confluencia Río Biobío	5891300	169390	833
Río Renaco	RE-TR-10	Desde: Confluencia Río Biobío Hasta: Confluencia Río Mininco	5879280	150500	839
	RE-TR-20	Desde: Confluencia Río Mininco Hasta: Confluencia Río Vergara	5770520	262990	834
Río Malleco	MA-TR-10	Desde: Hacienda Río Malleco Hasta: Confluencia Río Rehue	5814770	195200	833
	MA-TR-20	Desde: Hacienda Río Rehue Hasta: Confluencia Río Biobío	5825540	178200	835
Río Vergara	VE-TR-10	Desde: Confluencia Río Malleco y Rehue Hasta: Confluencia Río Renaco	5812390	174530	835
	VE-TR-20	Desde: Confluencia Río Renaco Hasta: Hacienda Río Guauquí	5825540	178200	835
Río Guauquí	GU-TR-10	Desde: Hacienda Río Guauquí Hasta: Confluencia Río Biobío	5844720	175940	835
	GU-TR-20	Desde: Confluencia Río Biobío Hasta: Confluencia Río Nicutahué	5865700	227300	836
Río Tavoleo	TA-TR-10	Desde: Confluencia Río Nicutahué Hasta: Desembocadura Río Biobío	5875950	175360	836
	TA-TR-20	Desde: Confluencia Río Biobío Hasta: Desembocadura Río Biobío	5870500	165540	836
Río Rarínco	RA-TR-10	Desde: Hacienda Río Rarínco Hasta: Confluencia Río Guauquí	5846920	174110	836
	RA-TR-20	Desde: Hacienda Río Guauquí Hasta: Hacienda Río Claro	5862280	239570	836
Río Claro	CL-TR-10	Desde: Hacienda Río Claro Hasta: Confluencia Río Laja	5856210	189940	836
	CL-TR-20	Desde: Hacienda Río Claro Hasta: Confluencia Río Laja	5910310	190670	838

ÁREAS DE VIGILANCIA  
NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA  
Río Biobío

PARAMETROS / COMPUESTOS O ELEMENTOS ADICIONALES	Unidad	ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS									
		BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72	BI-TR-73
1. Conductividad Específica	µS/cm	73	105	116	105	118	120	113	149	178	
2. DBO <sub>5</sub>	mg/l	-	1,7	-	1,7	3,7	2,0	1,9	3,4	3,6	
3. Oxígeno Disuelto	mg/l	8,4	9,7	9,8	9,7	9,8	7,5	9,2	8,1	7,5	
4. pH	unidad	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	
5. Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	-	5,7	-	6,8	6,8	7,7	7,2	12,8	11,9	
6. Sólidos Disueltos	mg/l	-	97,5	-	75,4	93,5	99,7	351,3	125,7	144,4	
7. Amonio	mg/l	-	0,08	-	0,02	0,05	0,3	0,04	0,36	0,5	
8. Cloruro	mg/l	2,86	-	7,24	-	7,74	-	8,75	-	-	
9. Nitrito	mg/l	-	0,04	-	0,003	0,027	0,047	0,042	0,06	0,08	
10. Sulfato	mg/l	-	-	8,3	-	11,2	-	7,1	-	9,8	
11. Calcio	µg/l	10,0	5,0	10,0	5,0	10,0	5,0	10,0	10,0	10,0	
12. Cromo Total	µg/l	10,0	5,0	10,0	5,0	10,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
13. Hierro	µg/l	0,33	0,373	0,26	0,178	0,27	0,441	0,8	1,22	-	
14. Manganes											