

22 DIC 2004  
RECIBO  
5759  
DTE

BGG Puj  
22/12/04

Santiago, Diciembre 21 de 2004

Señor  
Pablo Badenier  
Director  
CONAMA Región Metropolitana  
Presente

Señor  
Daniel Alvarez  
Director  
CONAMA Región de Valparaíso  
Presente

Ref.: **Norma Secundaria de Calidad Ambiental  
para la Protección de las Aguas de la Cuenca  
Maipo Mapocho, Región Metropolitana**

De nuestra consideración:

Conforme a lo señalado en el Acta N°3 del Comité Ampliado del estudio de la norma de calidad ambiental en referencia, a través de la presente entregamos por escrito comentarios a la metodología utilizada para determinar las calidades naturales de aguas definidas como calidades de control, implícitas en la determinación de las concentraciones límites en la Norma de la referencia. Nos referimos a dos documentos disponibles en el expediente público de la norma en elaboración:

1. Documento Borrador - Análisis del efecto de la actividad minera sobre la concentración de metales en ríos y esteros de la cuenca del río Maipo, SEGUNDA PARTE
2. Documento de Trabajo - Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las Aguas de la Cuenca Maipo Mapocho, en la Región Metropolitana - versión 01 del 30 Septiembre 2004 y versión del 2 Noviembre 2004.

En el documento de análisis del efecto de la actividad minera sobre la calidad del agua en la cuenca, la metodología de evaluación consistió en comparar la calidad de las aguas de cuencas consideradas "de control, sin actividad minera" y dos consideradas "condición tratamiento, con actividad minera". De su comparación, en sólo 4 parámetros, se infiere el "efecto significativo de la actividad minera en la concentración" de tres de esos parámetros. Al respecto debemos hacer notar que el estudio es incompleto y conduce a una apreciación errónea de la calidad natural de las aguas aportantes a la cuenca, por cuanto el estero Yerba Loca, y otros, fueron ignorados como línea base para este análisis.

En efecto, el estero Yerba Loca no fue incluido entre las cuencas "con actividad minera", lo que es correcto, ya que aunque existe una zona mineralizada en el nacimiento del estero, no hay actividad minera en su cuenca. Sin embargo tampoco se lo consideró entre las "cuenas de control sin actividad minera", omitiendo así considerar en el análisis la calidad natural de las aguas de una cuenca que presenta el efecto de la mineralización de nuestro territorio. Cabe señalar que el agua natural del estero Yerba Loca supera en varios parámetros las concentraciones que presentan las aguas de otras cuencas consideradas "afectadas por actividad minera". Acompañamos un registro de calidad de agua en este estero antes de su confluencia con el estero San Francisco, que abarca el período de 23 años, desde 1981 a la fecha.



La calidad del agua del estero Yerba Loca demuestra lo que debe esperarse que sea la calidad del agua natural de una cuenca que presenta algún grado de mineralización en su superficie, como las hay muchas en nuestro territorio. En cuanto a los metales, que es la base de comparación para inferir "el efecto de la actividad minera", cabe señalar que el Aluminio, Cobre, Manganeseo y pH en el estero Yerba Loca presentan las siguientes concentraciones promedio y máximas en comparación a la norma de calidad propuesta:

Yerba Loca antes de San Francisco	Aluminio		Cobre Total		Manganeseo		pH	
	Promedio	Max	Promedio	Max	Promedio	Max	Promedio	Min
Período 1 (Ene-Mar)	5.5	17.7	3.9	5.9	0.8	1.6	4.8	4.0
Período 2 (Abr-Jun)	2.5	5.4	2.5	5.1	0.5	0.7	6.3	5.0
Período 3 (Jul-Sep)	1.5	3.3	1.3	3.4	0.3	0.5	7	5.8
Período 4 (Oct-Dic)	3.6	18.0	2.7	10.6	0.4	1.0	6.2	4.4
Norma Propuesta	20		0.2		1		6.5 - 8.5	

Claramente, las concentraciones naturales superan la norma propuesta en a lo menos 3 de los 4 parámetros indicados.

El mismo efecto de la mineralización sobre la calidad natural de las aguas, se presenta también en otros cursos de agua. A modo de ejemplo, el estero Dolores antes de su confluencia con el estero El Plomo, ambos tributarios del río San Francisco, es considerado tener aguas de excelente calidad. Sin embargo, su calidad excede los límites de la norma propuesta en los parámetros indicados en la tabla siguiente. Algo similar ocurre en el estero El Plomo, y en ninguno de ellos existe actividad minera alguna. Acompañamos el registro de calidad de agua en ambos esteros, de los períodos que se indica.

Estero DOLORES antes de EL PLOMO (1980 a la fecha)					
Parámetro	Promedio	Valor Máximo	Nº muestras excede norma	% muestras excede norma	Norma Propuesta
Cu Disuelto	0.23	0.83	33	44%	0.20
Cu Total	0.38	3.98	56	52%	0.20
Mn Disuelto	0.42	3.36	7	12%	1
Mn Total	0.62	4.25	22	23%	1
pH	5.9	3.6 (min)	78	70%	6.5 (min)
Estero EL PLOMO antes de DOLORES (1978 a la fecha)					
Parámetro	Promedio	Valor Máximo	Nº muestras excede norma	% muestras excede norma	Norma Propuesta
Cu Disuelto	0.14	0.75	18	24%	0.20
Cu Total	0.19	0.98	33	31%	0.20
pH	6.1	3.0 (min)	73	65%	6.5 (min)

Estero EL PLOMO antes de San Francisco (1998 a la fecha)					
Parámetro	Promedio	Valor Máximo	Nº muestras excede norma	% muestras excede norma	Norma Propuesta
Cu Disuelto	1.1	13.5	22	58	0.20
Cu Total	1.4	20.4	56	81	0.20
pH	6.3	4.5	48	48	6.5 (min)

Estos antecedentes demuestran que la calidad natural de las aguas de una cuenca puede verse afectada significativamente por el grado de mineralización presente en los suelos, y no necesariamente debido a la existencia o ausencia de actividad minera en la cuenca. Al determinar la norma secundaria de calidad ambiental de

un curso de agua, debería considerarse la calidad natural de las aguas afluentes a su cauce, particularmente cuando esas aguas afluentes están afectadas por mineralización presente en su cuenca. Tal es el caso del río San Francisco, cuyos afluentes (esteros Yerba Loca, Dolores y El Plomo), todos sin actividad minera en su cuenca, presentan concentraciones naturales de varios elementos que superan las concentraciones propuestas para la Clase de Calidad 2 deseada para este curso de agua. Además, el propio estero San Francisco tiene en su nacimiento un yacimiento de cobre, de mayor magnitud que el existente en el estero Yerba Loca, por lo que la calidad natural de sus aguas debería presentar concentraciones aún más altas que las de este estero. Sin embargo, la actividad minera existente en el área ha permitido controlar en cierta medida la calidad del agua, lográndose una calidad igual o mejor que la del estero Yerba Loca. Por lo tanto, no corresponde aplicar la Clase de Calidad 2 de la norma en estudio al río San Francisco, sino que su calidad natural, que si bien hoy no es posible medir por estar ya alterada, puede determinarse a partir de la información disponible de otros cauces, o, por lo menos, asimilarla a la calidad natural de su afluente el estero Yerba Loca.

Cabe hacer notar, que el reconocimiento de la mala calidad del agua del río Mapocho, no es algo reciente, sino que se remonta al siglo 16, poco tiempo después de la fundación de Santiago. Existen registros históricos de la época de la Colonia que relatan lo perniciosas que eran las aguas de este río que cruzaba la ciudad, tanto que llevó a incurrir en grandes gastos en esa época para abastecer la ciudad de agua de la quebrada de Ramón. Estos relatos aparecen transcritos en el libro "Historia de la Ingeniería en Chile" de Ernesto Greve, con citas al Archivo de la Real Audiencia. Siendo las aguas del río Mapocho históricamente de mala calidad en forma natural, no parece razonable proponer para este cauce, o para el río San Francisco, su principal afluente mineralizado, una norma de calidad distinta a su calidad natural. Esto no significa que no deba promoverse mejorar esa calidad en los cauces que tienen actividad antrópica, pero ello debe ser un esfuerzo compartido y gradual.

Acompañamos archivos con información de la calidad de las aguas de los esteros Yerba Loca, Dolores y El Plomo, y también copia de un extracto del libro "Historia de la Ingeniería en Chile" mencionado.

Saluda atentamente a usted,



Fernando Valenzuela D.  
**Gerente Medio Ambiente**  
**Anglo American Chile Ltda.**

849

cc. Sra. Pamela Zenteno R. – CONAMA R. Metropolitana

Incl. archivos:

- Cal Agua El Plomo y Dolores.xls
- Yerba Loca antes de San Fco.xls
- AguaRioMapocho-HistoriaDeLaIngenieríaEnChile.doc

**AMPLIA PLAZO PARA PREPARACION DE  
ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE  
CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE  
LAS AGUAS DE LA CUENCA MAIPO - MAPOCHO,  
EN LA REGIÓN METROPOLITANA.**

SANTIAGO, - 20 DIC. 2004

EXENTA N°

1702

VISTOS:

CONAMA REGION METROPOLITANA  
FECHA RECIBO... 27 DIC 2004  
ANOTADO EN... 5863  
DESTINO... OTE  
FOLIO DE CONTROL...

Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el Decreto Supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; el ORD. N° 024975 de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de 03 de diciembre de 2002; los Acuerdos N° 220 y N° 251 del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fechas 27 de mayo de 2003 y 26 de agosto de 2004, respectivamente; el aviso en extracto del Octavo Programa Priorizado de Normas, publicado en el Diario Oficial con fecha 01 de agosto de 2003; la Resolución Exenta N° 1083 de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de 13 de julio de 2004; publicada en el Diario Oficial con fecha 23 de julio de 2004 y la Resolución N° 520 de la Contraloría General de la República,

**CONSIDERANDO**

Lo acordado por el Comité Operativo de la Norma y solicitado por el Departamento de Control de la Contaminación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, sobre la necesidad de ampliar los plazos para preparación del anteproyecto, para recabar adecuadamente los antecedentes técnicos necesarios para la formulación del mismo, en particular lo relativo al estuario del río Maipo.

**RESUELVO:**

Ampliase el plazo para preparación del anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca Maipo - Mapocho, en la Región Metropolitana, en 275 días, a partir del 20 de diciembre de 2004, fecha en que vence el plazo original del proceso.

Anótese, comuníquese, y archívese.



CRF/JCI  
Distribución:  
Departamento de Control de la Contaminación CONAMA  
Departamento Jurídico CONAMA  
Director CONAMA RM  
Director CONAMA V Región  
Expediente Público de la Norma  
Comité Operativo de la Norma

Lo que se hace constar para su conocimiento  
saluda atentamente a Ud.  
NURY VALBUENA OVEJERO  
Oficial de Partes  
Comisión Nacional del  
Medio Ambiente (CONAMA)



**Blanca Lema**

**De:** Pamela Zenteno  
**Enviado:** Lunes, 27 de Diciembre de 2004 04:17 p.m.  
**Asunto:** AMPLIA PLAZO ELABORACION DE NORMA DEL MAIPO

851

Señores(as)

Informo a usted que el plazo de elaboracion de la norma de calidad del Maipo ha sido aplazada en 275 días más, a partir del 20 de diciembre, fecha en que venció el plazo original del proceso.

La resolucioin de dicho aplazamiento ha sido archivada en el expediente del proceso

atte

PAMELA ZENTENO

---

**PAMELA ZENTENO R.**

Area de Ordenamiento Territorial y RRNN

CONAMA REGION METROPOLITANA

[www.conamarm.cl](http://www.conamarm.cl)

Moneda 970, piso 12. Santiago centro

fono: 671 30 52 anexo 279

fax: 671 75 22

[pzenteno.rm@conama.cl](mailto:pzenteno.rm@conama.cl)

**Blanca Lema**

**De:**  
**Enviado:**  
**Para:**

Pamela Zenteno  
Martes, 28 de Diciembre de 2004 04:56 p.m.  
Christian Neumann (Correo electrónico); Esteban Cabrera Rebolledo (Correo electrónico); GUILLERMO PEÑA (Correo electrónico); Juan Antonio Manriquez (Correo electrónico); Juan Fuller (Correo electrónico); MANUEL CARDENAS (Correo electrónico); NINOSKA GUILARDES (Correo electrónico); Nora Venegas Ch. (Correo electrónico); PEDRO BODOR NAGY (Correo electrónico); Robinson Carrasco (Correo electrónico); Alejandro López Melgarejo (Correo electrónico); ANTONIO SALDIAS (Correo electrónico); BENJAMIN ANDRADE (Correo electrónico); CARLOS VERDUGO (Correo electrónico); CECILIA ADASME (Correo electrónico); Daniel Molina C. (Correo electrónico); FABIAN SOLIS (Correo electrónico); HECTOR MELLA (Correo electrónico); Ivonne Aranguiz (Correo electrónico); JULIA TORO (Correo electrónico); MARIO GALLARDO (Correo electrónico); Marta Marinovic (Correo electrónico); Myriam Hinojosa (Correo electrónico); NANCY CEPEDA (Correo electrónico); NORBERTO PARRA (Correo electrónico); OMAR GONZALEZ (Correo electrónico); Patricio Oportus Romero (Correo electrónico); Rafael Ubello (Correo electrónico); Raul Aravena (Correo electrónico); ROBERTO BARRERA (Correo electrónico); Rodrigo Vargas (Correo electrónico); Samuel Francke (Correo electrónico); Verónica ARANEDA (Correo electrónico); Wilfredo Alfaro (Correo electrónico); Zandra Monreal (Correo electrónico)

**CC:**

Blanca Lema; Cristian Vega; Gabriel Mendoza; CRISTIAN VEGA (Correo electrónico 2); Ignacio Urrutia; Juan Carlos Jofré Chamy; Mauricio Alegria; Oriana Salazar; practica ot1.rm; Pascual Lircovil (Correo electrónico 2); Paulina Urtasun; Rodrigo Jerez; SEBASTIAN ARCE (Correo electrónico); SEBASTIAN ARCE (Correo electrónico 2); Verónica Rodríguez envío escenario ambiental MA-TR-60 Maipo en cabimbao

**Asunto:**

**Importancia:**

Alta

De acuerdo a lo propuesto por CONAMA V REGION en la reunion del c operativo pasado, envío para su informacion, el analisis de los escenarios ambientales que significa seleccionar clase 1 o 2 en el tramo 60 del rio Maipo.

atte

PAMELA Z



AnalisisTramo  
MA-TR-60.xls

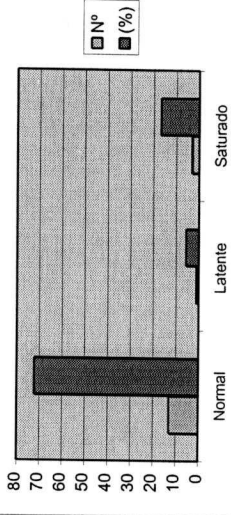
852

Estación Cabimbao (MA-TR-60)

Parámetro	Calidad Actual (Clase IP)	Clase Objetivo	Valor Clase Objetivo IP	% Excedencia	Situación Ambiental
CE (S/cm)	1359.8	2	1500	90.65	Latente
Oxígeno Disuelto (mg/L)	10.4	2	6	26.67	Normal
pH	8	2	6.5-8.5		Normal
RAS	1.8	2	6	30.00	Normal
Cloruro (mg/L)	151.6	2	150	101.07	Saturado
Sulfato (mg/L)	339.4	2	500	67.88	Normal
Cobre (mg/L)	70	2	200	35.00	Normal
Cromo total (mg/L)	70	2	100	70.00	Normal
Hierro (mg/L)	2.5	2	5	50.00	Normal
Manganeso (mg/L)	2.51	2	1	251.00	Saturado
Molibdeno (mg/L)	0.02	2	0.15	13.33	Normal
Zinc (mg/L)	0.04	2	1	4.00	Normal
Aluminio (mg/L)	4.1	2	20	20.50	Normal
Arsenico (mg/L)	0.01	2	0.1	10.00	Normal
Plomo (mg/L)	0.04	2	0.2	20.00	Normal
DBO5 (MG/L)	2.9	2	10	29.00	Normal
Solidos Suspendidos (mg/L)	80	2	50	160.00	Saturado
Coliformes Fecales (NMP/100ml)	1400	2	2000	70.00	Normal

	Nº	(%)
Normal	13	72.22
Latente	1	5.56
Saturado	3	16.67

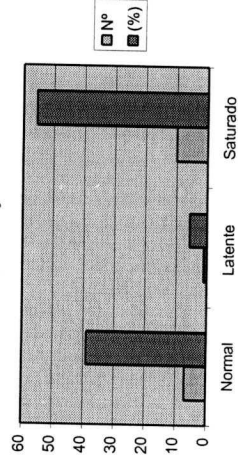
Situación Ambiental de la Est. Cabimbao con Clase Obj. 2



Parámetro	Calidad Actual (Clase IP)	Clase Objetivo	Valor Clase Objetivo IP	% Excedencia	Situación Ambiental
CE (S/cm)	1359.8	1	750	181.31	Saturado
Oxígeno Disuelto (mg/L)	10.4	1	9	84.47	Latente
pH	8	1	6.5-8.5		Normal
RAS	1.8	1	3	60.00	Normal
Cloruro (mg/L)	151.6	1	100	151.60	Saturado
Sulfato (mg/L)	339.4	1	500	67.88	Normal
Cobre (mg/L)	70	1	50	140.00	Saturado
Cromo total (mg/L)	70	1	10	700.00	Saturado
Hierro (mg/L)	2.5	1	1	250.00	Saturado
Manganeso (mg/L)	2.51	1	0.5	502.00	Saturado
Molibdeno (mg/L)	0.02	1	0.01	200.00	Saturado
Zinc (mg/L)	0.04	1	0.12	33.33	Normal
Aluminio (mg/L)	4.1	1	7	58.57	Normal
Arsenico (mg/L)	0.01	1	0.05	20.00	Normal
Plomo (mg/L)	0.04	1	0.0025	1,600.00	Saturado
DBO5 (MG/L)	2.9	1	5	58.00	Normal
Solidos Suspendidos (mg/L)	80	1	30	266.67	Saturado
Coliformes Fecales (NMP/100ml)	1400	1	1000	140.00	Saturado

	Nº	(%)
Normal	7	38.89
Latente	1	5.56
Saturado	10	55.56

Situación Ambiental de la Est. Cabimbao con Clase Obj. 1



**Blanca Lema**

**De:** Pamela Zenteno  
**Enviado:** Martes, 28 de Diciembre de 2004 01:02 p.m.  
**Asunto:** ENVIA GUIA CONAMA

**Importancia:** Alta

854



Guía CONAMA NSCA  
ACS y AM.pdf

Envío para su información, la Guía CONAMA para el establecimiento de las normas de calidad secundarias para aguas superficiales continentales y marinas, otrora Instructivo Presidencial. Esta Guía oficial, reemplaza a dicho Instructivo

atte

PAMELA ZENTENO

---

**PAMELA ZENTENO R.**

Area de Ordenamiento Territorial y RRNN  
CONAMA REGION METROPOLITANA  
[www.conamarm.cl](http://www.conamarm.cl)  
Moneda 970, piso 12. Santiago centro  
fono: 671 30 52 anexo 279  
fax: 671 75 22  
[pzenteno.rm@conama.cl](mailto:pzenteno.rm@conama.cl)

## **GUIA CONAMA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES Y MARINAS**

La presente "Guía para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas" en el territorio de la República, ha sido diseñada por el Departamento de Control de la Contaminación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, sobre la base de los antecedentes del proceso de elaboración de la "Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales" y del "Anteproyecto de la Norma de Calidad para Aguas Marinas", proceso cuya duración fue de aproximadamente cuatro años y contó con los aportes técnicos, consensos y validación de los Órganos de la Administración del Estado competentes en la materia.

La Guía tiene como principal objetivo optimizar los resultados obtenidos del trabajo de elaboración de la Norma y Anteproyecto indicados en el párrafo anterior; además de servir de base técnica para la elaboración y homogeneización de las normas secundarias de calidad de aguas del país y particularmente proveer a los Comités Operativos y Ampliados que se constituyan en cada región, de propuestas de criterios, definiciones, clases de calidad, valores, parámetros, metodologías y gestión de programas de vigilancia, entre otros aspectos.

### **I DEFINICIONES**

1. Actividad Pesquera Extractiva: Actividad que tiene por objeto capturar, cazar, segar o recolectar recursos hidrobiológicos.
2. 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.

3. **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.
4. **Area de Vigilancia:** Es el cuerpo o curso de aguas superficiales, continentales o marinas, o parte de él, determinada por la autoridad competente para efectos de proponer, asignar y gestionar la calidad.
5. **Autoridad Competente:** Aquella designada por la ley para velar por la calidad de las aguas continentales superficiales y marinas. Corresponde a los organismos públicos señalados en el punto III, numeral 7 para el caso de las aguas continentales superficiales, y en el punto IV, numeral 6 cuando se trate de las aguas marinas.
6. **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.
7. **Calidad Natural de las Aguas Continentales Superficiales:** 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.
8. **Calidad Natural de las Aguas Marinas:** Es el valor de la unidad o concentración de un elemento o compuesto en el cuerpo de agua marino, que corresponde a la estimación de la situación original del agua sin intervención antrópica. Esta calidad será de conocimiento público y será determinada por la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y/o el Servicio Nacional de Pesca.
9. **Clases de Calidad:** Tipificación del agua de acuerdo a niveles de calidad por elemento o compuesto.
10. **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.



11. Estado Trófico o de Trofia: Es la categoría de calidad que representa el estado productivo biológico determinado por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua continental superficial o marino.
12. Intervención Antrópica: Intervención del hombre que altera la calidad de las aguas mediante actividades tales como la modificación de la morfología del borde costero en un cuerpo de agua o en la porción intervenida, extracción de caudal, o descarga directa o difusa de contaminantes a cuerpos o cursos de agua receptores.
13. Lagos Araucanos y Norpatagónicos: Aquellos cuerpos de agua naturales asociados a la cordillera de Los Andes, ubicados entre la IX y la XI regiones, con una profundidad de más de 80 metros. Se excluyen de esta definición aquellos ubicados en la isla de Chiloé, los ubicados sobre la cota de 1.000 msnm y el lago Budi.
14. Metal Disuelto: Metal cuya medición se realiza luego que la muestra ha sido filtrada a través de un poro de 0,40 a 0,45 micrómetros de diámetro.
15. Metal Esencial: Metal requerido por los organismos vivos para su supervivencia por ser constituyentes de proteínas esenciales para la fisiología celular.
16. Percentil: Corresponde al valor "q" calculado a partir de los valores efectivamente medidos para cada elemento o compuesto en cada estación de monitoreo, aproximados a la unidad de medida correspondiente más próxima. 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:  $k = q * n$ , en donde " $q=0,66$ " y " $n$ " corresponde al número de valores efectivamente medidos. El valor "k" se aproximará al número entero más próximo.
17. Pesca Recreativa o Deportiva: 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 al 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.
18. Programa de Control o 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.
19. Riego Irrestringido: La aplicación controlada de agua cuyas características físicas, químicas y microbiológicas la hacen apta para su uso regular.

20. 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.
21. 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.
22. Usos Prioritarios: Corresponden a los usos más sensibles respecto de la condición del agua, cuyos requerimientos de calidad permiten asegurar el resto de los usos.
23. Veril: Punto en el mar medido desde tierra, donde el fondo alcanza una profundidad determinada.
24. Zona de Dilución de Residuos Líquidos: Volumen, área o zona donde se produce la dilución de uno o más compuestos o elementos en el cuerpo receptor provenientes de las descargas de residuos líquidos de establecimientos emisores. Para el caso de las aguas continentales superficiales y aguas marinas, la metodología y las zonas de dilución serán determinadas por la Dirección General de Aguas y por la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, según corresponda.

## **II CRITERIOS COMUNES PARA LA ELABORACION DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES Y PARA LAS AGUAS MARINAS**

1. Para efectos de asignar las calidades para las aguas del país, se deben considerar los siguientes aspectos:
  - Deberá formularse una propuesta técnica de asignación de la calidad para los cuerpos y cursos de aguas superficiales continentales y marinos prioritarios del país.
  - La propuesta técnica de asignación de la calidad será realizada por áreas de vigilancia.
  - La propuesta deberá tener en cuenta que la calidad establecida no deberá ser inferior a la calidad existente o natural del recurso.
  - La asignación técnica de la calidad deberá ser determinada sobre la base de los usos prioritarios actuales, potenciales o futuros, la existencia de comunidades acuáticas, la calidad existente y el nivel de trofía que se desee conservar o recuperar para el caso de los cuerpos lacustres, fiordos, canales y estuarios.
  - En dicho proceso deberá considerarse de calidad natural del recurso y criterios sitio-específicos como la sensibilidad de las especies a las condiciones del medio natural en que habitan, las características físicas y químicas particulares

del medio acuático, la biodisponibilidad, la toxicidad y la existencia de recursos hídricos que sustentan ecosistemas con características únicas, escasas y/o representativas.

- Se deberán considerar los elementos o Compuestos Obligatorios y Principales, según se señala en la propuesta técnica de asignación de la calidad para los cuerpos y cursos de aguas superficiales continentales, según el Estudio "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad".
- 2. Los bioensayos y los bioindicadores podrán ser utilizados en las normas secundarias como herramientas complementarias para determinar los impactos producidos sobre las comunidades acuáticas, los usos prioritarios y/o el estado trófico de los lagos, canales, fiordos y estuarios, entre otros.
- 3. En el proceso de dictación de la norma secundaria de calidad para cada área de vigilancia, los valores de concentración de los elementos o compuestos que se proponen en la Guía, podrán ser modificados sobre la base de la calidad natural y de los criterios sitio-específicos a los que hace referencia en punto 1 anterior, que resulten de los estudios o investigaciones científicas a que se refiere el Título II y III del Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión (DS N 93/95).
- 4. El cumplimiento de la presente norma secundaria de calidad deberá verificarse por elemento o compuesto, mediante mediciones en las áreas de vigilancia de las aguas continentales superficiales y marinas para las cuales se hayan dictado las normas.
- 5. Para la selección de los parámetros y el control, se deberán considerar los elementos o Compuestos Obligatorios y Principales, según se señala en la propuesta técnica de asignación de la calidad para los cuerpos y cursos de aguas superficiales continentales, según el estudio "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad". Considerando como parámetros obligatorios aquellos compuestos que por su significación nacional, son necesarios de controlar y principales aquellos que representan la relevancia o particularidad de cada territorio.
- 6. Las aguas continentales superficiales y marinas cumplirán con las normas secundarias de calidad respectivas, 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.
- 7. El cumplimiento de las normas secundarias de calidad no deberá verificarse dentro de la zona de dilución de los residuos líquidos.

La metodología para la determinación técnica de las zonas de dilución deberá quedar definida e incorporada en el proceso de elaboración de cada Norma Secundaria de Calidad Ambiental.

Para estos efectos, la metodología será propuesta por la Dirección General de Aguas y por la Dirección General del Territorio Marino y Marina Mercante, según corresponda.

8. Para efectos de la declaración de una zona como saturada o latente, no se deberán considerar las siguientes situaciones:
  - a) Cuando la calidad natural de un cuerpo o curso de agua exceda los valores contemplados por la norma secundaria de calidad y sólo hasta el límite de dicha calidad natural.
  - b) Cuando la superación de los valores contemplados por la norma secundaria para las aguas continentales superficiales sea consecuencia de inundaciones, sequías, catástrofes naturales u otras situaciones relacionadas con variación natural del caudal y para el caso de las aguas marinas sea consecuencia de catástrofes naturales u otros fenómenos de escala mundial o regional.

Corresponderá a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, de acuerdo a sus competencias, pronunciarse respecto de estas situaciones.

9. La Comisión Nacional del Medio Ambiente coordinará a las autoridades competentes para los efectos de la elaboración de un informe nacional trienal sobre el estado de la calidad de las aguas del país, de acuerdo a las normas secundarias establecidas y conforme al programa de vigilancia. Para lo cual las autoridades competentes deberán proveer a dicha Comisión de toda la información pertinente, la que comprenderá a lo menos antecedentes tales como calidad natural y calidad actual. Dicho documento será de conocimiento público.

### **III CRITERIOS NACIONALES ESPECIFICOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES**

1. Los valores a considerar para la elaboración de las normas secundarias de calidad tendrán por objetivo general proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas continentales superficiales de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso, la protección y conservación de las comunidades acuáticas y de los

ecosistemas lacustres, maximizando los beneficios sociales, económicos y ambientales.

Asimismo, los valores a considerar para la elaboración de las normas secundarias de calidad tendrán por objetivo específico:

- a) Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas destinadas a la producción de agua potable.
  - b) Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas para proteger y conservar las comunidades acuáticas.
  - c) Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas para la conservación de especies hidrobiológicas de importancia para la pesca deportiva y recreativa y para la acuicultura.
  - d) Proteger la calidad de las aguas para la bebida de animales sea que vivan en estado silvestre o bajo el cuidado y dependencia del hombre.
  - e) Proteger la calidad de las aguas para riego de manera de conservar los suelos y las especies vegetales.
  - f) Mantener o recuperar el estado trófico de los cuerpos lacustres.
  - g) Proteger cuerpos o cursos de agua de extraordinaria calidad como componentes únicos del patrimonio ambiental.
2. Para efectos de la dictación de las normas secundarias de calidad ambiental para las aguas aptas para la protección y conservación de las comunidades acuáticas y los usos prioritarios, sin perjuicio de lo establecido en el punto III, numeral 4, los valores máximos y mínimos a considerar serán los siguientes:

Los valores máximos y mínimos aquí expresados están referidos a concentraciones, rangos o unidades totales respecto a los elementos o compuestos que corresponda.

**TABLA Nº 1**

	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.	Color aparente	Pt-Co	<16	20	100	>100
4.	Oxígeno disuelto <sup>1</sup>	mg/L	>7,5	7,5	5,5	5
5.	pH <sup>2</sup>	Rango	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
6.	RAS <sup>3</sup>	-	<2,4	3	6	9
7.	Sólidos disueltos	mg/L	<400	500	1.000	1.500

8.	Sólidos suspendidos	mg/L	<24	30	50	80
9.	Temperatura <sup>4</sup>	ΔT°C	<0,5	1,5	1,5	3
<b>INORGANICOS</b>						
10.	Amonio	mg/L	<0,5	1	1,5	2,5
11.	Cianuro	μg/L	<4	5	10	50
12.	Cloruro	mg/L	<80	100	150	200
13.	Fluoruro	Mg/L	<0,8	1	1,5	2
14.	Nitrito	mg/L	<0,05	0,06	>0,06	>0,06
15.	Sulfato	mg/L	<120	150	500	1.000
16.	Sulfuro	mg/L	<0,04	0,05	0,05	0,05
<b>ORGANICOS</b>						
17.	Aceites y Grasas	mg/L	<4	5	5	10
18.	Bifenilos policlorados (PCBs)	μg/L	*	0,040	0,045	>0,045
19.	Detergentes (SAAM) <sup>5</sup>	mg/L	<0,16	0,2	0,5	0,5
20.	Indice de fenol	μg/L	<1,6	2	2	10
21.	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	μg/L	<0,16	0,2	1	1
22.	Hidrocarburos	mg/L	<0,04	0,05	0,2	1,0
23.	Tetracloroetano	mg/L	*	0,26	0,26	>0,26
24.	Tolueno	mg/L	*	0,3	0,3	>0,3
<b>ORGANICOS PLAGUICIDAS</b>						
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 <sup>7</sup>	μg/L	*	0,5	0,5	10
34.	Demetón <sup>7</sup>	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	<0,095	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 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	$0,986 * \exp(0,8473 [\ln(\text{dureza})] + 0,384)$

3. 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, medidos como fracción total en aguas continentales superficiales deberán ser:

**TABLA N° 1.1**

	GRUPO DE ELEMENTOS O COMPUESTOS	UNIDAD	CLASE DE EXCEPCION	CLASE 1.	CLASE 2.	CLASE 3.
<b>METALES ESENCIALES TOTALES</b>						
45.	Boro	mg/L	<0,4	0,5	0,75	0,75
46.	Cobre	µg/L	<7,5	9,4	200	1.000
47.	Cromo total	µg/L	<32	40	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	µg/L	<42	52	200	200
52.	Selenio	µg/L	<4	5	20	50
53.	Zinc	mg/L	<0,097	0,122	1	5,071
<b>METALES NO ESENCIALES TOTALES</b>						
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	µg/L	<2	2,2	10	10
57.	Estaño	µg/L	<4	5	25	50
58.	Mercurio	µg/L	<0,08	0,1	0,1	1
59.	Plomo	mg/L	<0,0025	0,0032	0,2	5

4. Las normas secundarias de calidad asociadas a la protección de las aguas continentales superficiales, para la protección y conservación de las comunidades acuáticas y para los usos prioritarios, deberán considerar las clases de calidad que a continuación se indican:

- 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 es adecuada también para la conservación de las comunidades acuáticas y demás usos definidos cuyos requerimientos de calidad sean inferiores a esta Clase.

- b) Clase 1: Muy buena calidad. Indica un agua adecuada para la protección y conservación de las comunidades acuáticas, para el riego irrestricto y para los usos comprendidos en las Clases 2 y 3.
- c) Clase 2: Buena calidad. Indica un agua adecuada para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva y recreativa, y para los usos comprendidos en la Clase 3.
- d) Clase 3: Regular calidad. Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido.

Las clases de calidad comprendidas entre la Clase Excepcional y la Clase 3, son aptas para la captación de agua para potabilizarla, según el tratamiento que se utilice.

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

En el caso que un cuerpo o curso de agua, la calidad natural sea de una calidad inferior a la Clase 3 o al estado mesotrófico, deberá ser protegido hasta el valor de su calidad natural, con el objeto de que ésta no empeore.

5. Para efectos de la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección del estado trófico de los cuerpos lacustres los valores máximos y mínimos a considerar serán los siguientes:

Los valores máximos y mínimos aquí expresados están referidos a concentraciones o unidades totales respecto a los elementos o compuestos que corresponda.

Asimismo, deberá determinarse que las aguas que exceden los límites establecidos para el estado mesotrófico, indican un cuerpo lacustre eutroficado.

TABLA Nº 2

	ELEMENTOS O COMPUESTOS	UNIDAD	ESTADO ULTRAOLIGOTRÓFICO	ESTADO OLIGOTRÓFICO	ESTADO MESOTRÓFICO
6.	Clorofila a	µg/L	<1	3	10 (15)
6.	DBO <sub>5</sub>	mg/L	<1	5	20
6.	Fósforo	µg/L	<5 (7,5)	10 (10)	20 (30)
6.	Nitrógeno	µg/L	<60 (300)	250 (450)	400 (750)
6.	Productividad Primaria	mg C/m <sup>2</sup> año	<30	80	250
6.	Transparencia (disco Secchi) <sup>1</sup>	m	>20 (12)	10 (6)	5 (3)

NOTA: Los valores señalados en esta tabla serán válidos para los lagos araucanos y norpatagónicos. Para otros cuerpos lacustres los valores se expresan entre paréntesis no asignándose valores a todos los compuestos o elementos.

1 = Expresado en términos de valor mínimo.

6. Corresponderá a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, a la Dirección General de Aguas, al Servicio Agrícola y Ganadero y al Servicio Nacional de Pesca, fiscalizar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales, según sus competencias.

Asimismo, corresponderá a la Autoridad Sanitaria fiscalizar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental solo en lo que respecta a las aguas destinadas a la producción de agua potable.

Lo anterior no obstará a las competencias en materia de fiscalización que éstos u otros organismos públicos posean conforme a la legislación vigente.

7. Corresponderá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente coordinar a las autoridades competentes, en el establecimiento de un programa de vigilancia estándar destinado a verificar el cumplimiento de las normas secundarias que se dicten. Dicho programa se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo contemplados en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación o a sus versiones actualizadas, considerando aquellas que se dicten a futuro.

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

8. El monitoreo de las normas secundarias deberá efectuarse de acuerdo a un programa de vigilancia elaborado por las autoridades competentes, el cual deberá incluir el monitoreo en aquellos puntos considerados para la asignación de la calidad actual.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente, en coordinación con las autoridades competentes, dará a conocer a la opinión pública el programa de vigilancia, el que deberá señalar al menos las áreas de vigilancia, las profundidades de muestreo, los elementos o compuestos obligatorios y principales, la frecuencia mínima de muestreo, la que tratándose de corrientes de agua, no deberá ser inferior a 4 veces al año con una distribución estacional y para el caso de las aguas detenidas, no inferior a 2 veces al año, debiendo uno de éstos efectuarse en periodo invernal y el otro en periodo estival.

9. Las autoridades fiscalizadoras de las normas secundarias, coordinadas por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, mediante resolución fundada, podrán aprobar programas de vigilancia, cuando dichos programas cumplan con las condiciones contenidas en las respectivas normas secundarias de calidad y cuando los laboratorios que realicen los análisis estén debidamente acreditados ante el Instituto Nacional de Normalización.
10. Las condiciones de preservación y manejo de las muestras se regirán en base a las metodologías establecidas en los siguientes textos o en sus versiones actualizadas, considerando aquellos que se dicten a futuro:
  - (i) NCh411/3.Of96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
  - (ii) "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.
11. La determinación de los elementos o compuestos incluidos en las normas secundarias podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican en el anexo IA de esta Guía, o a sus versiones actualizadas y teniendo en cuenta que los resultados deberán referirse a valores totales en los elementos o compuestos que corresponda.
12. Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un elemento o compuesto, según lo establecido en el párrafo 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.

#### **IV CRITERIOS NACIONALES ESPECIFICOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS MARINAS**

1. Los valores a considerar para la elaboración de las normas secundarias de calidad tendrán por objetivo general proteger, conservar, recuperar o preservar la calidad de las aguas marinas y estuarinas de manera de salvaguardar el uso del recurso y la protección o conservación de las comunidades acuáticas y recursos hidrobiológicos, maximizando los beneficios sociales, económicos y ambientales.

Asimismo, las normas secundarias de calidad tendrán por objetivo específico:

- a) Proteger, conservar, recuperar o preservar la calidad de las aguas marinas y estuarinas para permitir mantener y conservar las comunidades acuáticas.
  - b) Proteger, conservar, recuperar o preservar la calidad de las aguas marinas y estuarinas para la conservación de las especies hidrobiológicas objeto de actividad pesquera extractiva y la acuicultura.
  - c) Proteger, conservar, recuperar o preservar la calidad de las aguas marinas y estuarinas aptas para la desalinización del agua para consumo humano.
  - d) Proteger, conservar, recuperar o preservar el estado trófico de canales, fiordos, estuarios u otros cuerpos de agua, que por sus condiciones fisiográficas y dinámicas poseen alta fragilidad ambiental respecto del estado trófico.
  - e) Proteger, conservar o preservar aquellos cuerpos de agua marinos decretados áreas costeras y marinas protegidas por el Estado, de acuerdo a la legislación nacional vigente, ya sea por sus aguas de extraordinaria calidad ambiental u otras razones.
2. Las normas secundarias de calidad se aplicarán en el mar hasta una distancia equivalente a dos millas náuticas, siempre y cuando la profundidad a esa distancia sea mayor a 100 metros, de lo contrario, se aplicarán hasta la distancia equivalente al veril de los 100 metros de profundidad. Las distancias señaladas, serán medidas desde la línea de la más alta marea. Asimismo, las normas secundarias de calidad se aplicarán a las aguas interiores definidas según la legislación vigente.
  3. Para efectos de la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para las aguas marinas y estuarinas aptas para la conservación de las comunidades acuáticas, y para los usos prioritarios, los valores máximos de concentración o rango de los elementos o compuestos a considerar, serán los siguientes:



TABLA Nº 3

				CLASES DE CALIDAD		
GRUPO DE ELEMENTOS O COMPUESTOS	UNIDAD	EXPRESION		CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
<b>FISICOS Y QUIMICOS</b>						
1	Oxigeno disuelto	% sat	OD	> 90	70- 89	40 – 69
2	Temperatura <sup>1</sup>	°C	T°	D2	D3	D5
3	pH	Rango	pH	7,5 – 8,5	6,5 – 9,5	6,0 – 9,5
4	Sólidos suspendidos	mg/L	SS	< 25	25 –80	80-400
5	Aceites y Grasas emulsificadas	mg/L	A y G	5	5	10
6	Hidrocarburos totales	mg/L	HCT	< 0,02	0,02 – 0,05	0,05 – 1
7	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/L	HAP	< 0,0002	< 0,0002	0,0002-0,001
8	Detergentes	mg/L	SAAM	< 0,2	0,2 – 1	1- 10
<b>TOXICOS NO ACUMULATIVOS</b>						
9	Amonio	μmol/L	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	< 5	5 – 10	10 – 15
10	Cianuro	mg/L	CN	< 0,005	0,005-0,01	0,005 – 0,01
11	Cloro libre residual	mg/L		< 0,002	0,002- 0,01	0,01- 0,1
12	Fenoles	mg/L	Fenoles	< 0,001	0,001 - 0,01	0,01 – 1
13	Fluoruro <sup>2</sup>	mg/L	F <sup>-</sup>	< 0,0369×S	0,0369×S – 0,0443×S	0,0443×S – 2,3
14	Sulfuro	mg/L	S <sup>2-</sup>	< 0,002	0,002- 0,005	0,005- 0,01
<b>TOXICOS ACUMULATIVOS Y PERSISTENTES</b>						
15	Bifenilos policlorados	μg/L	PCB's	<0,001	0,001	0,001
<b>PLAGUICIDAS</b>						
16	Aldrin	μg/L	Aldrin	< 0,01	< 0,01	< 0,01
17	Clordano	μg/L	Clordano	< 0,006	< 0,006	< 0,006
18	Malatión	μg/L	Malatión	< 0,01	< 0,01	< 0,01
19	Pentaclorofenol	μg/L	PCP	< 0,5	< 0,5	< 0,5
20	DDT	μg/L	DDT	< 0,001	< 0,001	< 0,001
21	Demetón	μg/L	Demetón	< 0,1	< 0,1	< 0,1
22	Dieldrin	μg/L	Dieldrin	< 0,002	< 0,002	< 0,002
23	Heptaclor	μg/L	Heptaclor	< 0,01	< 0,01	< 0,01
24	Lindano	μg/L	Lindano	< 0,003	< 0,003	< 0,003
25	Paratión	μg/L	Paratión	< 0,04	< 0,04	< 0,04

METALES ESENCIALES DISUELTOS						
26	Cobre	µg/L	Cu	< 10	10- 50	50
27	Cromo total	µg/L	Cr total	< 10	10 – 50	50 – 100
28	Níquel	µg/L	Ni	< 2	2- 100	100
29	Selenio	µg/L	Se	< 5	5 – 10	10
30	Zinc	µg/L	Zn	< 30	30 – 100	100
METALES NO ESENCIALES DISUELTOS						
31	Aluminio	µg/L	Al	< 200	200 – 1.500	1.500
32	Arsénico	µg/L	As	< 10	10 – 50	50
33	Cadmio	µg/L	Cd	< 5	5 –10	10
34	Cromo VI	µg/L	Cr VI	< 10	50	50
35	Estaño	µg/L	Sn	< 20	20 – 100	100
36	Mercurio	µg/L	Hg	< 0,2	0,2 – 0,5	0,5
37	Plomo	µg/L	Pb	< 3	3 – 50	50
MICROBIOLÓGICOS						
38	Coliformes fecales	NMP/ 100 mL	Coli.fec./ 100 mL	< 2	< 43	< 1.000
39	Coliformes totales	NMP/ 100 mL	Coli.tot./ 100 mL	< 70	70 – 1.000	< 1.000

Notas:

1: La variación de temperatura respecto del rango natural presente en el área de medición no debe exceder los valores que se señalan a continuación:

D2: La variación no debe ser mayor a 2 °C (temperatura promedio mensual  $\pm$  2 °C).

D3: La variación no debe ser mayor a 3 °C (temperatura promedio mensual  $\pm$  3 °C).

D5: La variación no debe ser mayor a 5 °C (temperatura promedio mensual  $\pm$  5 °C).

2: El valor se establece en función de la salinidad del agua, medido como PSU.

4. Las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas marinas y estuarinas deberán considerar las clases de calidad que a continuación se indican:
- a) Clase 1: Muy buena calidad. Indica agua apta para la conservación de comunidades acuáticas, para la desalinización de agua para consumo humano y demás usos definidos, cuyos requerimientos de calidad sean inferiores a esta Clase.
  - b) Clase 2: Buena calidad. Indica un agua apta para el desarrollo de la acuicultura y actividades pesqueras extractivas y para los usos comprendidos en la Clase 3.
  - c) Clase 3: Regular calidad. Indica un agua apta para actividades portuarias, navegación u otros usos de menor requerimiento en calidad de agua.

5. En el caso que un cuerpo de agua marino sea de calidad natural inferior a la Clase 3, deberá ser protegido hasta el valor de su calidad natural, con el objeto de que ésta no empeore.
6. Para efectos del establecimiento de las normas secundarias de calidad para mantener o recuperar el estado trófico de los fiordos, canales y estuarios, los valores nacionales de concentración o rango de los elementos o compuestos a considerar serán los siguientes:

Los valores expresados se refieren a concentraciones, rango o unidades totales o disueltas, en los elementos o compuestos que corresponda.

**TABLA Nº 4**

ELEMENTO O COMPUESTO	UNIDAD	VALOR LIMITE
Clorofila a	µg/L	2
Fósforo total - P <sub>total</sub>	µg/L	45
Ortofosfato disuelto	µmol/L	0,5
Nitrógeno total - N <sub>total</sub>	µg/L	80
Amonio - NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	µmol N/L	2,5
Oxígeno disuelto (OD)	% saturación	90
PH	Rango	7,5 - 8,5

7. Corresponderá a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y al Servicio Nacional de Pesca velar por el cumplimiento de la norma secundaria de calidad ambiental, de acuerdo a sus competencias.

Lo anterior no obsta a las competencias en materia de fiscalización que éstos u otros organismos públicos posean conforme a la legislación vigente.

8. El monitoreo para el control de las normas secundarias deberá efectuarse de acuerdo a un Plan de Vigilancia elaborado por la autoridad competente, destinado a verificar el cumplimiento de las normas secundarias. Dicha vigilancia se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación, o sus versiones actualizadas, considerando aquellas que se dicten a futuro.

IDENTIFICACION	TITULO DE LA NORMA
NCh411/1.Of96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh 411/9.Of 98	Calidad del agua - Muestreo - Parte 9: Guía para el muestreo de aguas marinas.

9. El programa de vigilancia deberá indicar las áreas de vigilancias, los elementos o compuestos que serán considerados, profundidades de muestreo y la frecuencia mínima de muestreo, la que no deberá ser inferior a 2 veces al año y en condiciones extremas equivalentes a los períodos invernal y estival.
10. Los elementos o compuestos que serán monitoreados corresponderán a aquellos que en virtud de su prevalencia, persistencia, toxicidad o relevancia sean prioritarios de vigilar, ya que pueden afectar los usos existentes o potenciales y/o la vida acuática en el área de vigilancia, ocasionando efectos en el corto plazo o daños de gravedad.
11. Las autoridades competentes en la fiscalización de las normas secundarias, coordinadas por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, mediante resolución fundada, podrán aprobar programas de vigilancia, cuando dichos programas cumplan con las condiciones contenidas en las respectivas normas secundarias y cuando los laboratorios que realicen los análisis estén debidamente acreditados ante el Instituto Nacional de Normalización.
12. Las condiciones de preservación y manejo de las muestras se deberán efectuar de acuerdo a las metodologías contempladas en los siguientes textos o en sus versiones actualizadas, considerando aquellos que se dicten a futuro:
  - (i) NCh411/3.Of96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
  - (ii) "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.
13. La determinación de los elementos o compuestos incluidos en las normas secundarias podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican en el anexo IB de esta Guía, o a sus versiones actualizadas y teniendo en cuenta que los resultados deberán referirse a valores totales en los elementos o compuestos que corresponda.
14. Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un elemento o compuesto, según lo establecido en el párrafo 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.

archivado el  
29 DEC 2004

873



CONAMA  
METROPOLITANA  
DE SANTIAGO

## MEMORÁNDUM N°2712

De: Sr. Pablo Badenier M., Director CONAMA R.M.S.

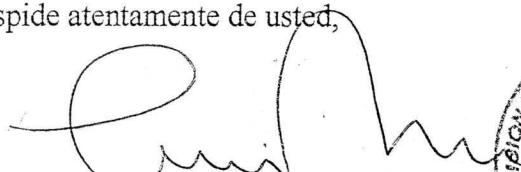
A: Sr. Daniel Alvarez, Director CONAMA Quinta Región  
Sr. Jorge Troncoso, Jefe Departamento de Control de la Contaminación, CONAMA

Mat.: Remite Copia de documentos del Expediente Original de la **"Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca Maipo Mapocho en la Región Metropolitana"**

Fecha: Santiago, 29 de noviembre de 2004

Por el presente, adjunto remito a usted copia de documentos del expediente original de la **"Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de la Cuenca Maipo Mapocho en la Región Metropolitana"**, foliado del 350 al 503.

Sin otro particular, se despide atentamente de usted,

  
Pablo Badenier Martínez  
Director  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región Metropolitana de Santiago



PUL/PZR/blm