

Figura 5. Variabilidad temporal en la concentración de Cobre en el río Cruces, estación Rucaco (fuente: Minuta de CONAMA).

Promedio	0,01
Máxima concentración registrada	0,03
Mínima concentración registrada	0,001
Percentil 66 de todos los datos	0,01
Des. Estándar	0,02
Máx. P66	0,02
Min. P66	0,001

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la base de datos del Cobre en el río Cruces, estación Rucaco (fuente: Minuta de CONAMA).

v) En relación a que los límites establecidos para los dos tramos del río a normar son los mismos

En el Artículo 4º del Título III del Anteproyecto de Norma (NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR AREAS DE VIGILANCIA), se establecen dos áreas de vigilancia o monitoreo de calidad de agua cuyos límites se muestran en la Tabla 5 de este informe. Los límites establecidos para los parámetros a normar son los mismos para cada tramo (ver Tabla 6 más adelante).

Tabla N° 1
Áreas de Vigilancia

CAUCE	ÁREA DE VIGILANCIA	LÍMITES ÁREA DE VIGILANCIA	COORDENADAS UTM		CÓDIGO SUBCUENCA (SUB-SUBCUENCA)
			N	E	
Río Cruces	RC - 10	De: Naciente de río Cruces Hasta: Estación DGA río Cruces en Rucaco	5.634.074	736.480	1013
			5.620.071	680.572	
	RC - 20	De: Estación DGA río Cruces en Rucaco Hasta: río Cruces 2 km aguas abajo de Estación DGA río Cruces en Cahuincura	5.620.071	680.572	1013
			5.619.524	667.132	

Tabla 5. Límites de las áreas de vigilancia o tramos de la sección fluvial del río Cruces incluidos en el Anteproyecto de Norma. Tabla tomada de material informativo de CONAMA - Región de Los Lagos.

En relación a lo anterior, la UACH hace las siguientes observaciones:

Se omite totalmente la tendencia hidrodinámica natural de un flujo de agua fluvial y el concepto de aportes de cargas en el trayecto, sean estas puntuales, difusas, naturales y/o antrópicas. Dicho de otro modo, la propuesta de límites constantes e iguales para ambos tramos en los parámetros a normar, da cuenta de un cuerpo de agua estático y cerrado que no admite, ni considera, otros eventuales aportes durante su trayecto. Este criterio de cuerpo estático y cerrado de la subcuenca 1013 contradice además las condiciones de todo fluido, que se desplaza por si mismo. Este desplazamiento real del fluido en la subcuenca a normar ingresará inevitablemente al tramo siguiente, con características hidrodinámicas diferentes. Por lo tanto, lo que se norme aguas arriba (subcuenca 1013) debe interrelacionar y considerar el impacto medioambiental, respecto al tramo siguiente que actúa como receptor

de la subcuenca a normar. Debiera realizarse entonces un análisis integral y sistémico, diferenciando cargas conservativas de las no conservativas, la propia hidrodinámica y los usos actuales, potenciales y futuros de cada tramo. Lo anterior, obedece estrictamente a dar cumplimiento a lo indicado en el Anteproyecto de Norma que establece como propósito que al proteger las aguas del Río Cruces, se "contribuirá a la protección del Santuario de la Naturaleza Carlos Andwandter" (Capítulo Antecedentes Generales, Párrafo 7).

vi) En relación a que los límites establecidos para los diferentes parámetros a normar no mantienen la correlación natural química de la calidad objetivo de la subcuenca 1013

Si bien del análisis realizado anteriormente se deduce que el criterio de incremento y fijación del límite máximo para los diferentes parámetros no obedece a un estándar único, tampoco se observa se haya tenido en cuenta mantener la interrelación de éstos, según la calidad objetivo propia de la subcuenca 1013.

En relación a lo anterior, la UACH hace las siguientes observaciones:

Se condiciona al cuerpo de agua a un nuevo equilibrio físico - químico, sin considerar los eventuales impactos sobre la biota y menos sobre el receptor final de esta "nueva calidad". Como ejemplo, se cita la relación natural que ha mantenido el Cloruro con el Sulfato en la subcuenca 1013, la cual históricamente ha sido alrededor de 4.9:1 (ver Figura 5a); en el Anteproyecto de la Norma se propone una relación 1:1

(ver Figura 5b). Esta nueva proporción, ya sea falta de Cloruros o sobredosificación de Sulfatos, es susceptible de causar cambios ecológicos no previstos en el receptor de la subcuenca 1013. Si a esto se suma químicamente el déficit de Oxígeno establecido a través de los límites fijados para O_2 y DQO, más el significativo aumento de parámetros conservativos, es indudable prever desequilibrios no sólo químicos, sino respuestas no previstas en la biota tanto de la subcuenca 1013 como de su receptor; considerando las particulares condiciones hidrodinámicas y sistémicas del humedal.

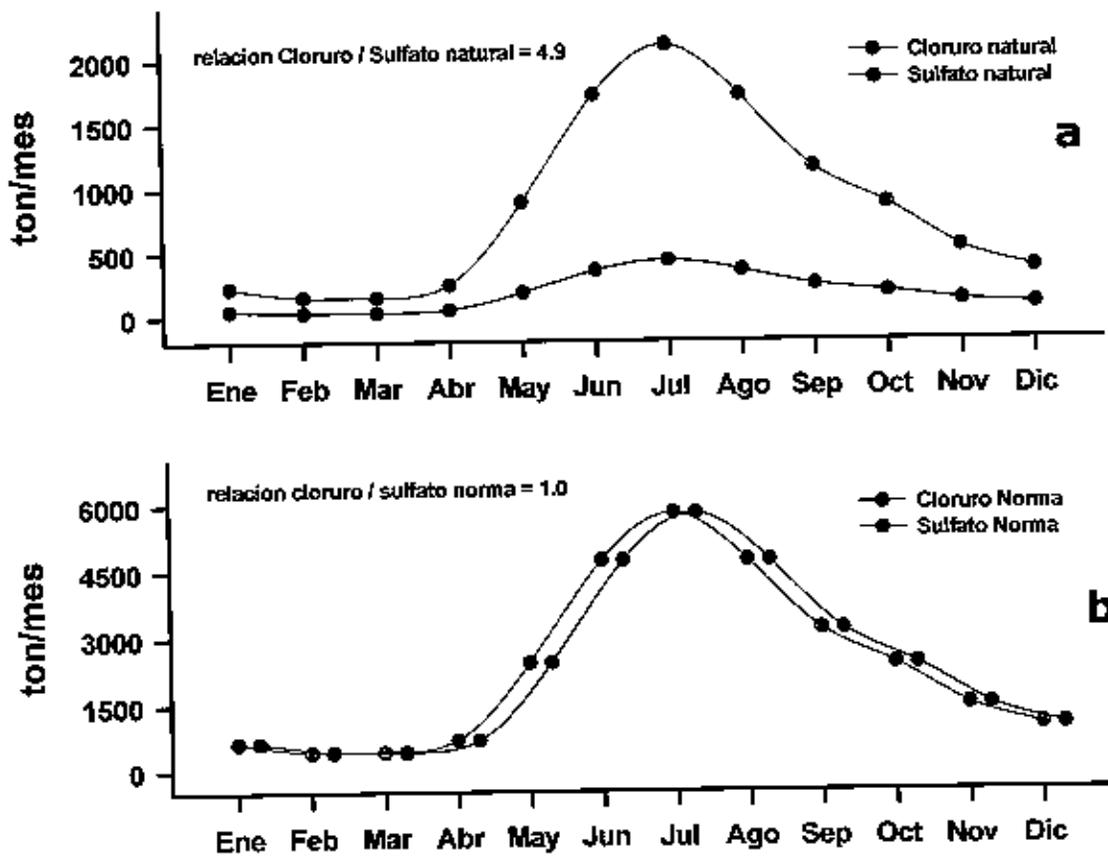


Figura 5. (a) Variabilidad mensual en la relación Cloruro/Sulfato de la carga histórica del río Cruces, (b) variabilidad mensual en la misma relación según valores sugeridos por el Anteproyecto de Norma Secundaria.

vii) En relación a que sólo se consideran parámetros físico - químicos y no aquellos referentes a comunidades biológicas

El Artículo 3º del Título II del Anteproyecto de Norma (DEFINICIONES), se menciona la definición de Comunidades Acuáticas (punto 6), es decir "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". Parte importante de esas poblaciones biológicas son los invertebrados y microalgas bentónicas, organismos residentes en los ambientes acuáticos como el sector fluvial del río Cruces.

Los análisis de las características físico - químicas de las aguas, que si bien son en principio de gran precisión, son sólo el reflejo de las condiciones instantáneas de las aguas, de tal modo que muchas veces los efectos de los contaminantes se detectan sólo si son dispuestos en el momento. Es decir, los resultados son puntuales en la dimensión cronológica y no revelan mucho de la evolución de una carga contaminante y la capacidad resiliente y amortiguadora de los ecosistemas acuáticos. Como una alternativa a estos procedimientos, desde hace varios años muchos países han generado conocimientos y desarrollo de técnicas de monitoreo basadas en indicadores biológicos.

Los llamados índices biológicos informan de la situación tanto momentánea como de lo acontecido algún tiempo antes de la toma de muestras, es decir, es como tener información del presente y pasado de lo que está sucediendo en las aguas. La literatura revela que de los organismos acuáticos, los macroinvertebrados bentónicos y microalgas

son los dos grupos que a menudo se recomienda usar en evaluaciones de la calidad de agua (Hellawell 1986, Kelly & Whitton, 1995, Roldán 1999). Entre las microalgas, las diatomeas son preferidas para los monitoreos debido a que son generalmente el grupo autotrófico dominante, además que la identificación de las mismas es más simple que la de otros componentes (Cianobacterias, Chlorophyceae, etc.). Por otra parte, las diatomeas están presentes a lo largo de todo el año y ecológicamente son mejor conocidas que otros grupos (Round 1993).

Como mencionado anteriormente, la situación de este tipo de organismos no se considera en el Anteproyecto de Norma; ya que sólo se incluyen algunas características físico-químicas del agua. Por lo tanto, **la UACH sugiere que se considere este aspecto en ese Anteproyecto.**

Referencias

- Hellawell, J.M. 1986. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Elsevier, England. 1986. 546 pp.
- Kelly, M. & B. Whitton. 1995. The Trofic Diatom Index: a New Index for monitoring eutrofication in river. *Journal of Applied Phycology* 7: 433-444.
- Roldán, G. 1999. Los macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 23: 375-387.
- Round, F.E., R.M. CRAWFORD & D.G. MANN. 1993. The diatoms. Biology & morfology of the genera. Cambridge University Press. 747 pp.

viii) En relación a metales pesados

Sólo se considera en el Anteproyecto de Norma a los metales pesados disueltos (ver Tabla 6 más abajo), o dicho de otro modo, aquellos cuya medición se realiza en el agua resultante del filtrado de muestras a través de filtros (47 mm de diámetro) y poros de diámetro de 0,40 - 0,45 μm . Es decir, no se incluyen metales pesados presentes en la fracción de sólidos suspendidos, es decir, aquellos retenidos por esos filtros.

Tabla N° 2
Niveles de Calidad Ambiental por Áreas Vigilancia

N°	Elemento o compuesto	Unidad	TRAMOS	
			RC10	RC20
Físicos y Químicos				
1	Conductividad eléctrica	$\mu\text{S/cm}$	100	100
2	DQO	mg/L	35	35
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,5	7,5
4	pH	-	6,0 - 8,0	6,0 - 8,0
5	RAS ¹	-	0,7	0,7
Inorgánicos				
6	Cloruro	mg/L	10	10
7	Sulfato	mg/L	10	10
Metales Esenciales				
8	Cobre Total	mg/L	0,03	0,03
9	Cromo Total	mg/L	0,07	0,07
10	Hierro Total	mg/L	1,0	1,0
11	Manganeso	mg/L	0,09	0,09
Metales No Esenciales				
12	Aluminio Total	mg/L	1,0	1,0
13	Arsénico	mg/L	0,001	0,001

Tabla 6. Niveles máximos sugeridos por el Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las Aguas del río Cruces. Tabla tomada de material informativo de CONAMA - Región de Los Lagos.

En relación a lo anterior, la UACH hace las siguientes observaciones:

En la Figura 6 se muestra la concentración de Hierro, Manganeso y Aluminio, en las fracciones de sólidos disueltos y suspendidos en el agua de la porción fluvial del río Cruces. Mientras que las concentraciones de metales disueltos fueron iguales o similares al comparar aguas del sector Loncoche con Rucaco, las concentraciones de Hierro, Manganeso y Aluminio en la fracción de sólidos suspendidos fueron 5,3, 8,2 y 5,5 veces más altas en Rucaco.

Lo anterior muestra que son las concentraciones de metales pesados en la fracción de sólidos suspendidos, las que realmente muestran las diferencias espaciales en las concentraciones de estos elementos. Esto ha sido previamente demostrado por investigadores de la UACH, al estudiar la concentración de sólidos disueltos y suspendidos en aguas de los sectores estuariales de los ríos Cruces, Calle Calle y Valdivia, durante el verano del 2006 (ver sección noticias (10 de Mayo, 2006) en www.humedalriocruces.com).

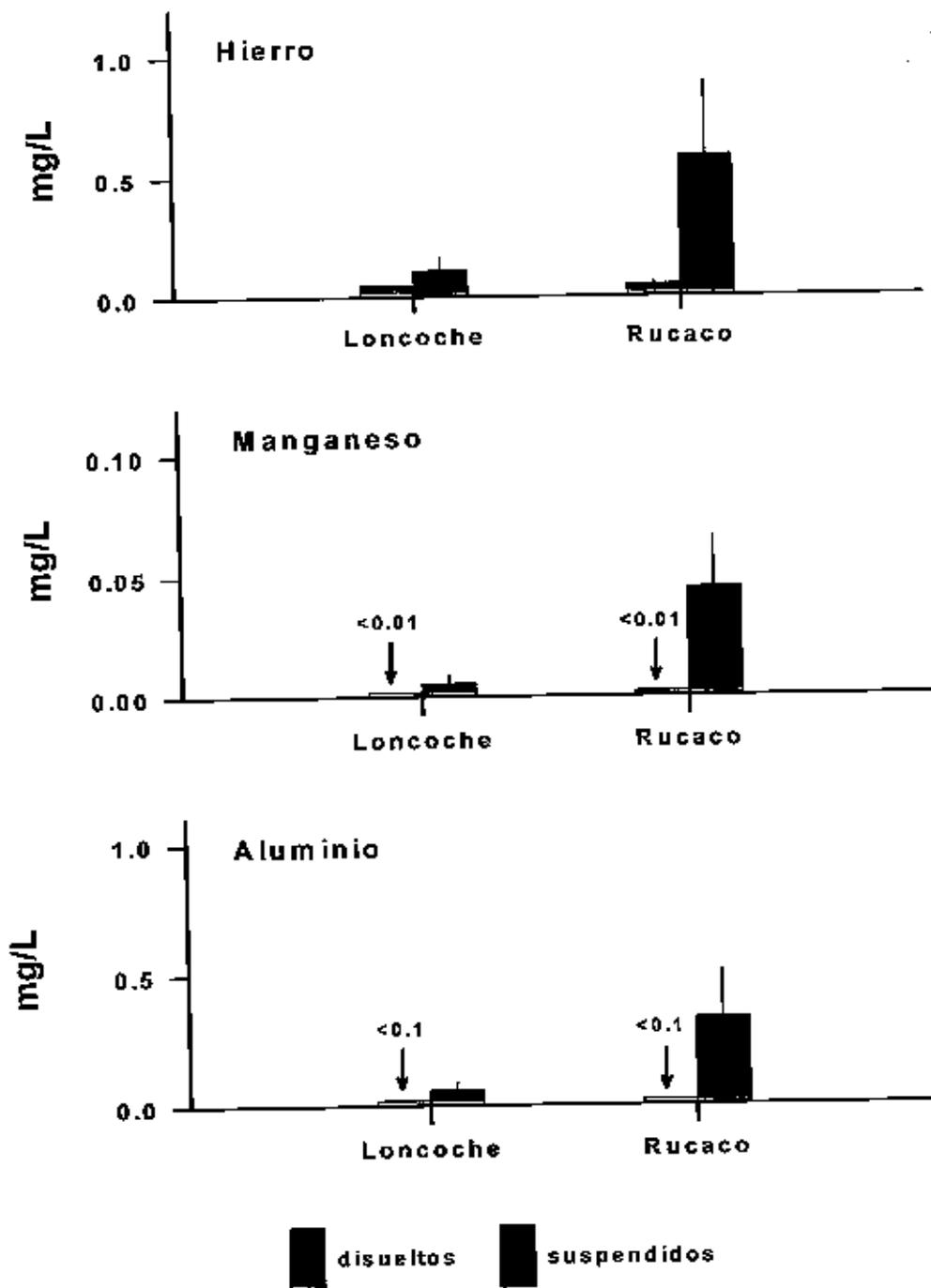


Figura 6. Concentración de Hierro, Manganeso y Aluminio en las fracciones de sólidos disueltos y suspendidos en el agua de la porción fluvial del río Cruces. Los valores son promedios ($n=2$) más una desviación estándar. Datos obtenidos en Febrero del 2006; determinaciones realizadas por SERNAGEOMIN (ver Anexo).

No se ha considerado en el Anteproyecto de Norma la variabilidad estacional en el caudal del río Cruces, el cual varía en promedio entre 15 m³/s y 215 m³/s (datos de la DGA para el período 1969-2001) (Fig. 7). El Anteproyecto considera un caudal medio de 92 m³/s, el cual no da cuenta de la hidrodinámica real de la subcuenca 1013.

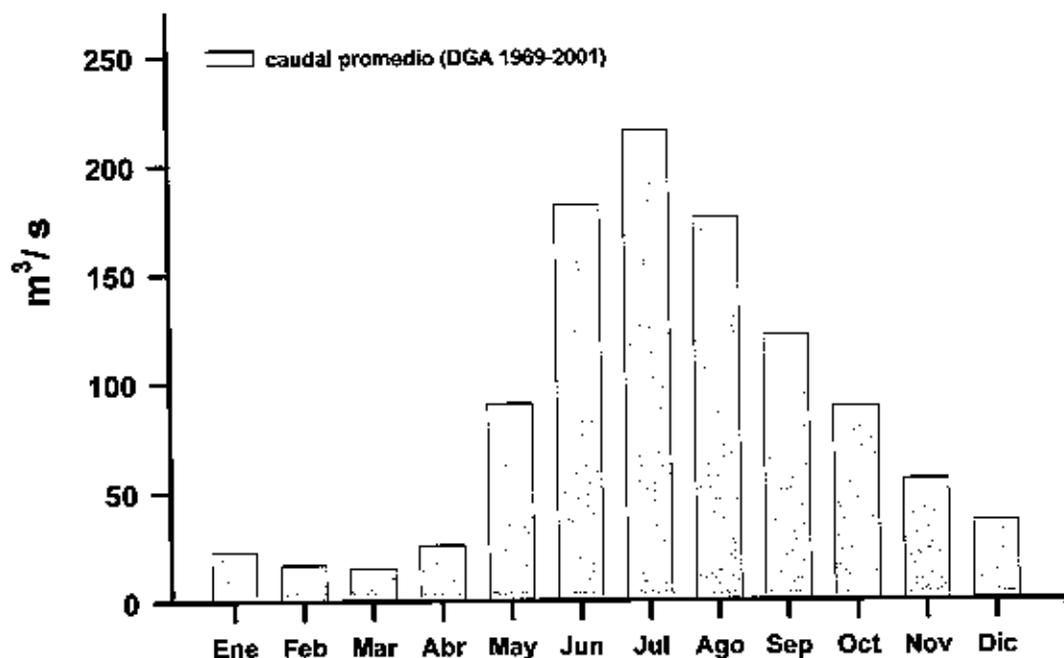


Figura 7. Variabilidad promedio mensual en el caudal del río Cruces, medido en la estación Rucaco de la DGA (1969-2001) (fuente: DGA).

En relación a lo anterior, la UACH hace las siguientes observaciones:

La alta variabilidad temporal del caudal que registra la subcuenca 1013, ante la fijación de límites en unidades o concentraciones constantes, para los diferentes parámetros a normar, demuestra la existencia de variaciones estacionales; en otras palabras, la variabilidad

hidrológica del río Cruces resulta en cambios estacionales de cargas los que debieran ser considerados, sobre todo si el tramo siguiente de características hidrodinámicas diferentes actuará inevitablemente como receptor de éstas. Los resultados de los análisis que a continuación se presentan se basan en los datos de la DGA ("Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad: Cuenca del Río Valdivia") y en los valores entregados en el Anteproyecto de Norma Secundaria.

Los análisis de algunos parámetros en el tramo fluvial a normar, indican que las cargas naturales del Cloruro varían estacionalmente (ver Figura 8a): de un promedio mínimo de 146,2 ton/mes a un promedio máximo de 2103,9 ton/mes, con un promedio anual de 10078,4 ton/año. Con los nuevos límites a normar, la variación se proyecta en un mínimo de 401,8 ton/mes y un máximo de 5780 ton/mes, con una carga anual promedio de 27687,8 ton/año. El incremento proyectado corresponderá en promedio a un 275%.

En la Figura 8b se observa que las cargas históricas promedio mensuales del Sulfato varían estacionalmente: de un promedio mínimo de 29,7 ton/mes a un promedio máximo de 427,7 ton/mes, con un promedio anual de 2048,9 ton/año. Con los nuevos límites a normar, la variación se proyecta en un mínimo de 401,8 ton/mes y un máximo de 5780 ton/mes, con una carga anual promedio de 27687,8 ton/año. El incremento proyectado corresponderá en promedio a un 1351%.

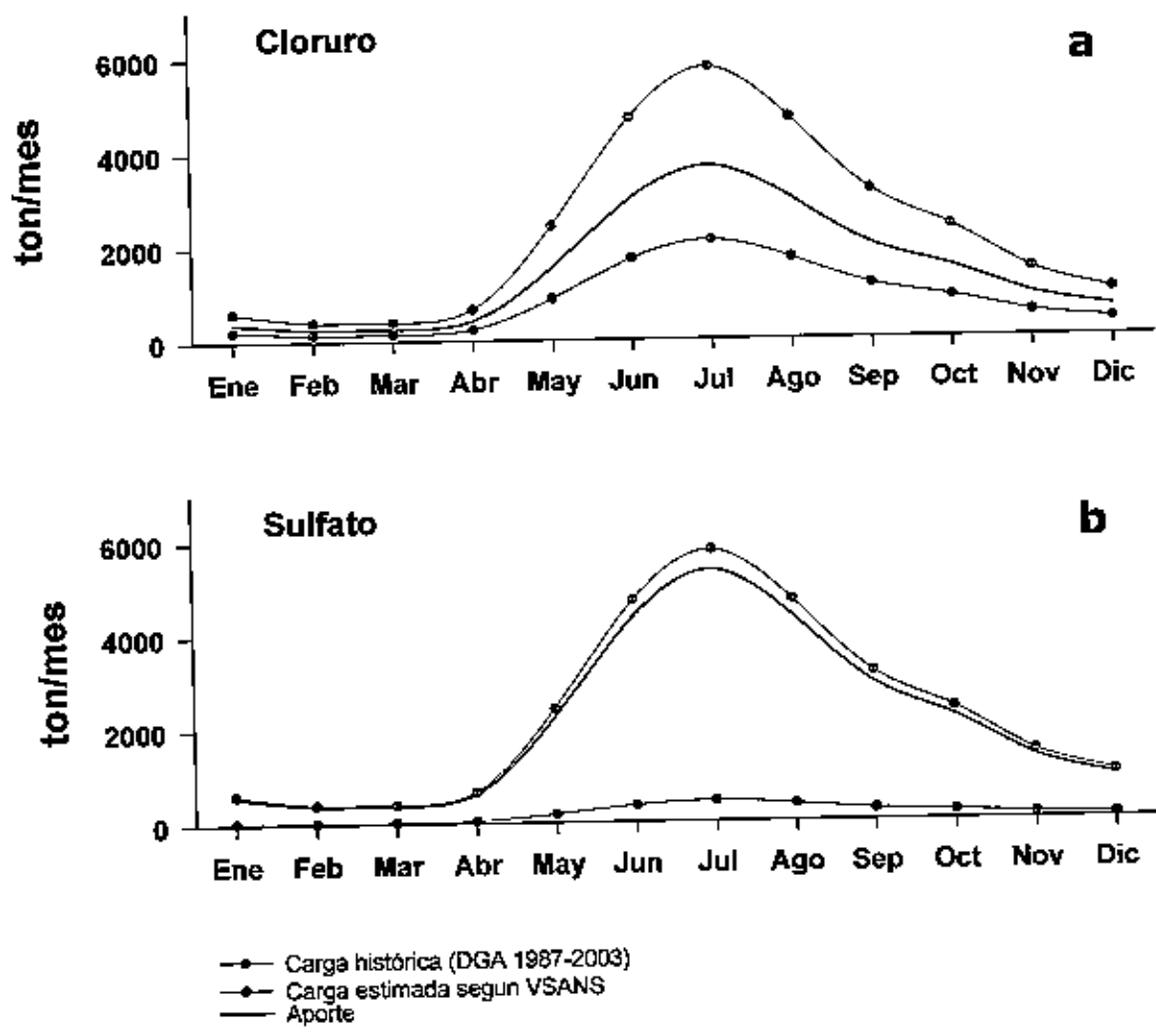


Figura 8. (a) Variabilidad mensual en la carga histórica, carga estimada según valor sugerido por el Anteproyecto de Norma Secundaria (VSANS) y aporte de Cloruros, (b) variabilidad mensual en la carga histórica, carga estimada según VSANS y aporte de Sulfatos.

Las cargas históricas promedio mensuales de Oxígeno Disuelto varían estacionalmente de un promedio mínimo de 386,5 ton/mes a un promedio máximo de 5560,3 ton/mes, con un promedio anual de 26635,7 ton/año. Con los nuevos límites a normar la variación se proyecta en un mínimo de 301,3 ton/mes y un máximo de 4335 ton/mes, con una carga anual promedio de 20765,9 ton/año. El déficit

proyectado correspondería a 5869,8 ton/año (Fig. 9a). Si a este déficit se suma el generado por el incremento en el límite de la DQO (40341,2 ton/año) (Fig. 9b), se estima un déficit proyectado de oxígeno de 46211 ton/año.

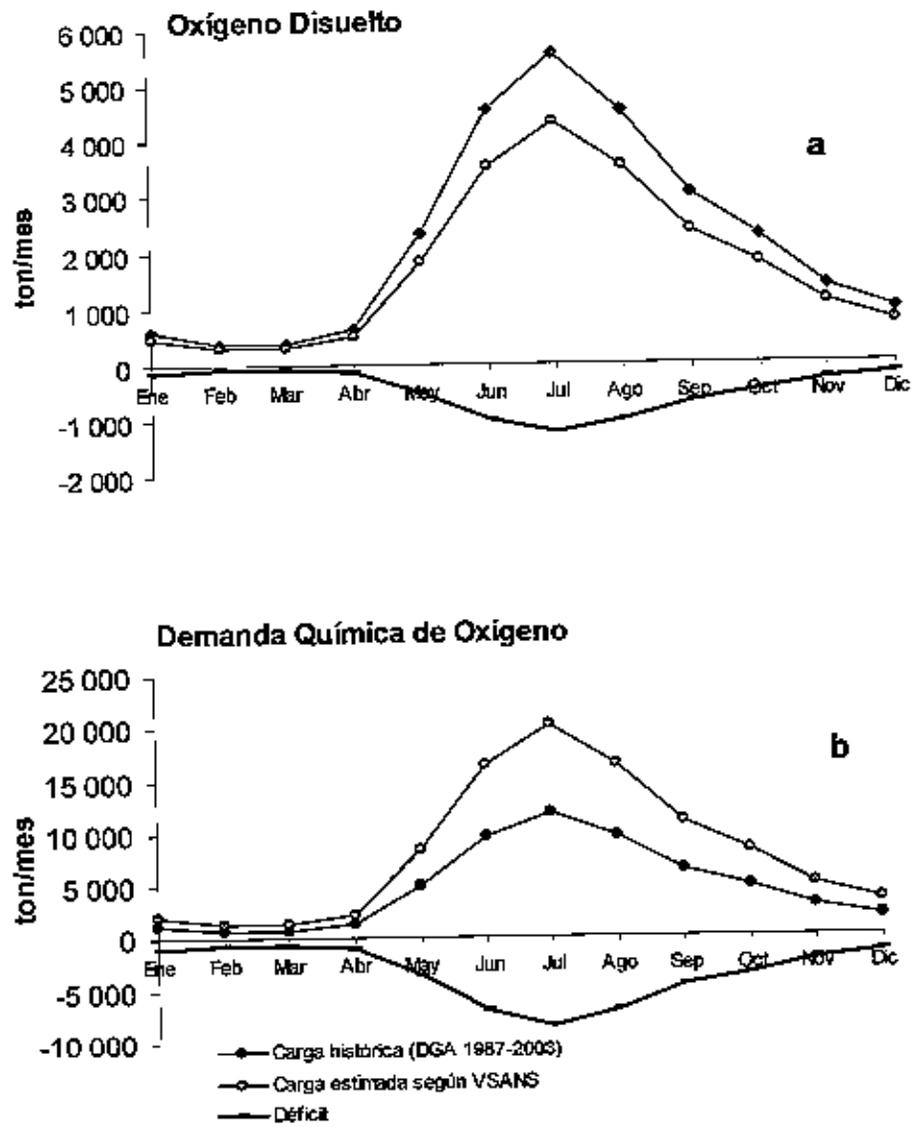


Figura 9. (a) Variabilidad mensual en la carga histórica, carga estimada según valor sugerido por el Anteproyecto de Norma Secundaria (VSANS) y déficit de Oxígeno Disuelto, (b) variabilidad mensual en la carga histórica, carga estimada según VSANS y déficit de oxígeno de la DQO.

Respecto a la variabilidad de cargas conservativas que ingresarían al receptor de la subcuenca 1013, se obtiene que históricamente el río Cruces transportaba en promedio 1910,5 ton/año de Hierro. La carga proyectada según el límite a normar podría fluctuar alrededor de 2768,8 ton/año; con un aporte de 858,3 ton/año que podrían ingresar anualmente al humedal (Fig. 10a). El transporte histórico promedio de Manganeso se estima en 83,1 ton/año y la carga proyectada según el límite a normar podría fluctuar alrededor de 252 ton/año; con un aporte de 168,9 ton/año que podrían ingresar anualmente al humedal por sobre la tasa de disposición histórica (Fig. 10b). Históricamente el río Cruces transportaba en promedio 996,8 ton/año de Aluminio y la carga proyectada según el límite a normar podría fluctuar alrededor de 2770 ton/año; con un aporte de 1772 ton/año que podrían ingresar anualmente al humedal por sobre la tasa de disposición histórica (Fig. 10c).

El transporte histórico promedio de Cobre se estima en 27,7 ton/año y la carga proyectada según el límite a normar podría fluctuar alrededor de 83,1 ton/año; con un aporte de 55,4 ton/año que podrían ingresar anualmente al humedal por sobre la tasa de disposición histórica. La carga histórica promedio de Cromo se estima en 55,4 ton/año y la carga proyectada según el límite a normar podría fluctuar alrededor de 193,8 ton/año; con un aporte de 138,4 ton/año que podrían ingresar anualmente al humedal por sobre la tasa de disposición histórica. Solamente por concepto de los incrementos de las cargas conservativas (elementos o compuestos acumulables) a normar, podrían ingresar al humedal un promedio anual de 6066 ton/año respecto a las cargas promedio históricas asociadas a 3073 ton/año.

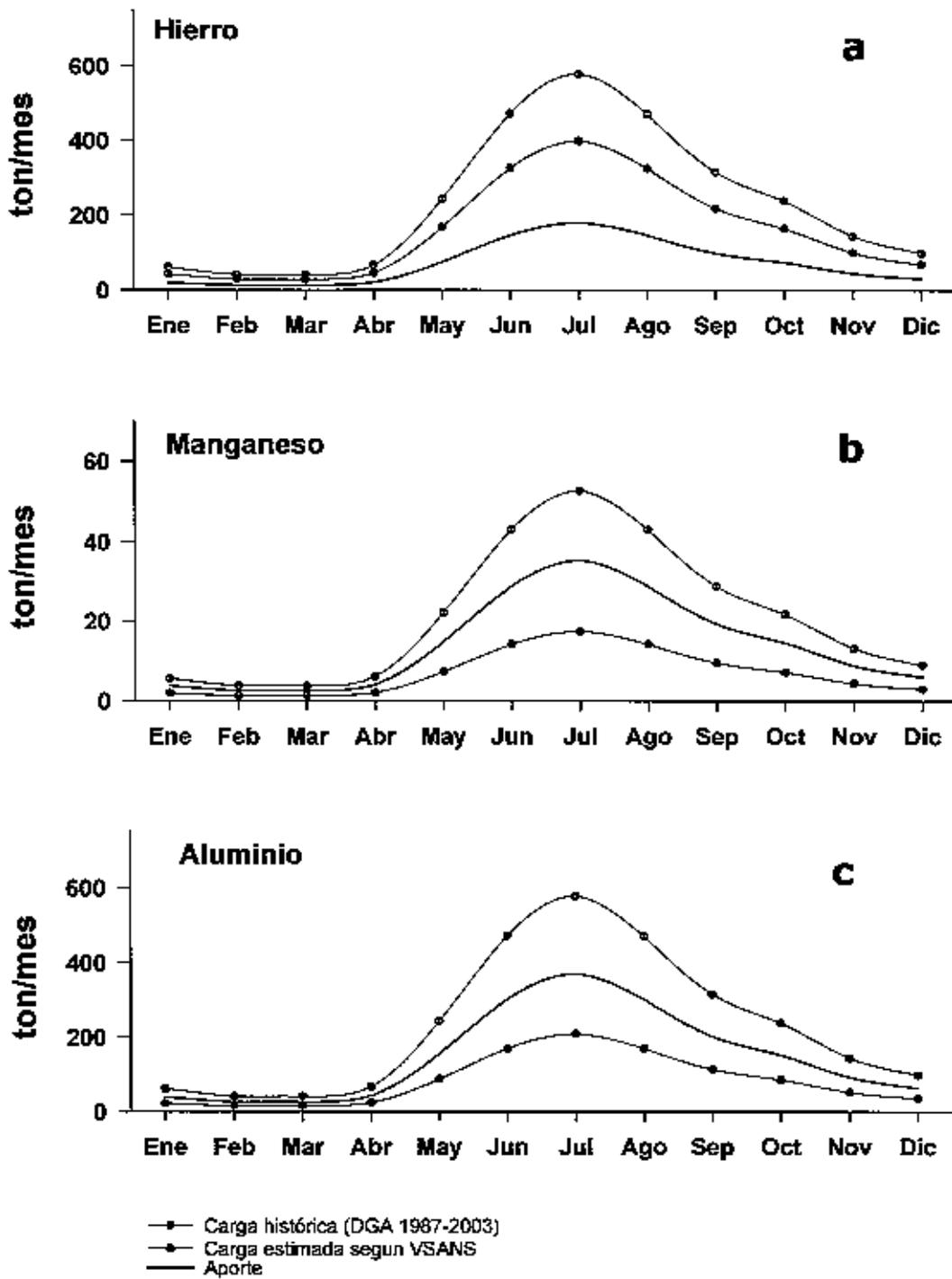


Figura 10. Variabilidad mensual en la carga histórica, carga estimada según valor sugerido por el Anteproyecto de Norma Secundaria (VSANS) y aporte de Hierro (a), Manganeso (b) y Aluminio (c).

x) En relación a la inclusión de otros compuestos químicos

No se considera la inclusión de otros compuestos que puedan estar influyendo en la calidad de agua del río, como ácidos resínicos y AOX, entre otros.

En relación a lo anterior, la UACH hace la siguiente observación:

Se sugiere que se agregue en el plan de vigilancia de la Norma proyectada, la obtención de datos de aquellos parámetros que probablemente han cambiado en los últimos años, como los arriba mencionados.

xi) En relación al percentil 66 en lo específico:

En el Artículo 12 del Título VI del Anteproyecto de Norma (CUMPLIMIENTOS Y EXIGENCIAS) se menciona "Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecida en el presente decreto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento, según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia y durante dos años consecutivos, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas".

La utilización del percentil 66 como criterio para evaluar si las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad, resulta

demasiado permisivo y puede pasar por alto eventos importantes de contaminación.

En relación a lo anterior, la UACH hace las siguientes observaciones:

Los percentiles son utilizados para indicar el valor bajo (o sobre) el cual se encuentra un determinado porcentaje de una distribución de datos. Así por ejemplo, un percentil 66 de 13 indicaría que el 66% de la distribución de datos se encuentra bajo la unidad 13. Lo anterior también podría leerse como que un 34% de los datos se encuentra por sobre la unidad 13 (ver ejemplo a de la Tabla 7). Por lo tanto, al considerar que un parámetro se encuentra dentro de la norma cuando el percentil 66 de las concentraciones del mismo esta bajo el límite establecido, estaría permitiendo que en un 34% de las mediciones, se pudiera estar por sobre el valor límite fijado en la norma sin estar infringiendo la misma.

Por otra parte, y debido a la naturaleza de los percentiles, estos no son afectados por valores extremos (por ejemplo, altas o bajas concentraciones de un elemento), lo que trae como consecuencia que no se pueda evaluar la magnitud de la excedencia del valor límite de la norma. Para ejemplificar lo anterior, se calculó el percentil 66 de dos series de datos que difieren significativamente en sus valores extremos más altos (comparar a y b de Tabla 7). Mientras que en la situación a, los valores más altos son el 23 y el 24 en la situación b son el 100 y 200. Sin embargo, el percentil 66 en ambos casos es 13, mostrando claramente que no se ha dado cuenta de la magnitud de la excedencia del valor límite de la norma.

a

Dato n°	valor	valor ascendente
1	4	3
2	4	4
3	3	4
4	23	5
5	5	5
6	6	6
7	5	7
8	8	8
9	21	8
10	24	9
11	23	12
12	7	12
13	8	13
14	9	14
15	13	16
16	14	17
17	12	21
18	17	23
19	16	23
20	12	24

b

Dato n°	valor	valor ascendente
1	4	3
2	4	4
3	3	4
4	23	5
5	5	5
6	6	6
7	5	7
8	8	8
9	21	8
10	200	9
11	100	12
12	7	12
13	8	13
14	9	14
15	13	16
16	14	17
17	12	21
18	17	23
19	16	100
20	12	200

Tabla 7. Serie de 20 observaciones ordenadas en forma ascendente (tercera columna de cada tabla) para calcular el percentil 66 tal como especificado en Guía CONAMA (percentil 66 = $0,66 \times 20$ (n = número de datos)). El valor calculado es 13,2 para ambas condiciones, aún cuando en la situación de la derecha hay dos valores (100 y 200), que son aproximadamente 4 y 8 veces más altos que el valor más alto que les sigue (24) en la condición a.

En las Figuras 11 y 12 se ejemplifica lo permisivo que resulta el uso del percentil 66 dentro de la presente normativa.

Para el caso de la Conductividad, se observa que según la base de datos de la DGA, el valor máximo para el sector de Rucaco es cercano a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Una de las bases de datos de la UACH, obtenida para el sector de Ciruelos (aproximadamente 4 km aguas arriba de Rucaco), entrega valores máximos cercanos a 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Fig. 11). Si la Norma estuviese operando como proyectada, dejaría valores sin considerar para el programa de vigilancia y que son superiores a los 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, el valor sugerido en el Anteproyecto de Norma Secundaria (VSANS). Esto, debido a que el percentil 66, calculado para una de las bases de datos de CELCO (87.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$) y otra de la UACH (67.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$), obtenidas ambas en el sector de Rucaco, deja fuera a muchos valores que sobrepasan el VSANS.

Cosa similar se observa para el caso del Sulfato (Fig. 12). El análisis de una de las bases de datos de CELCO entrega un percentil 66 igual a 5.7 mg/L, el cual es inferior al VSANS que es igual a 10 mg/L. Esos mismos datos muestran que hay dos valores que superan al VSANS (10 mg/L) y que no serían considerados como relevantes en el programa de vigilancia.

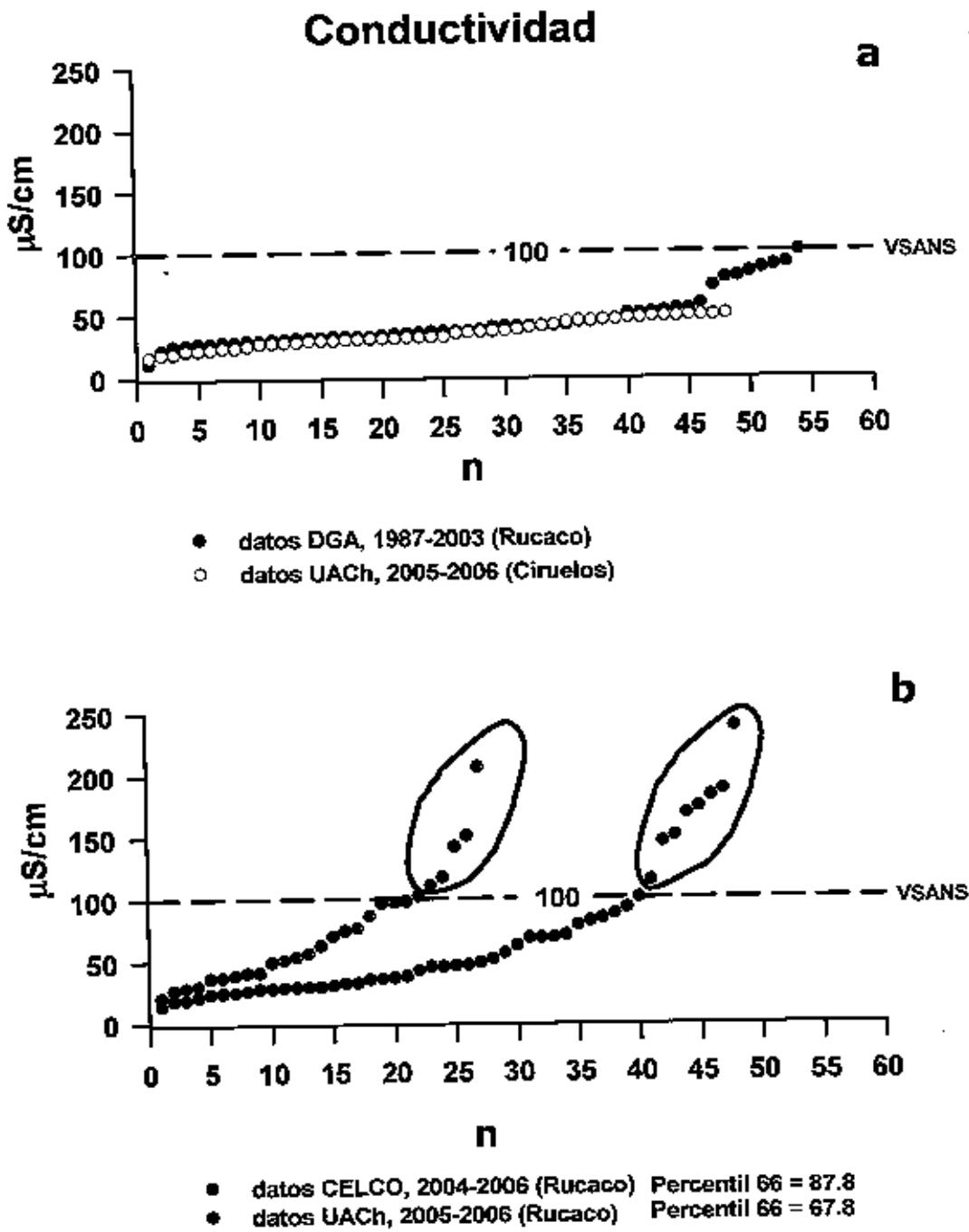


Figura 11. (a) Valores de Conductividad medidos por la DGA y la UACH en el sector de Rucaco y Ciruelos (círculos verdes y amarillos, respectivamente), (b) valores obtenidos por CELCO y la UACH en Rucaco, con fecha posterior al 2003.

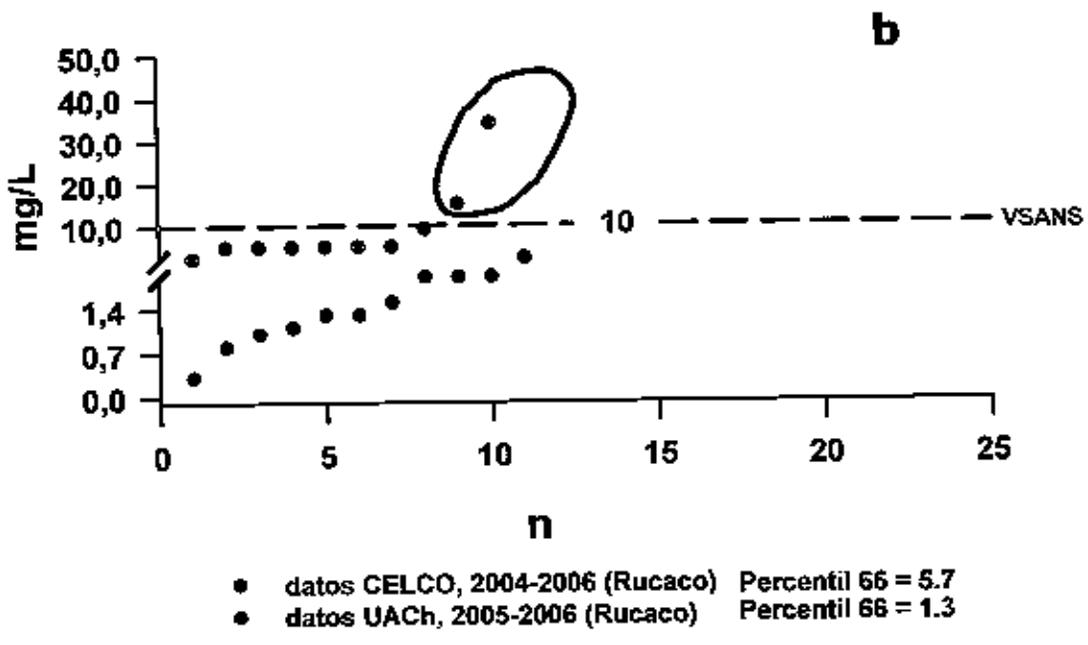
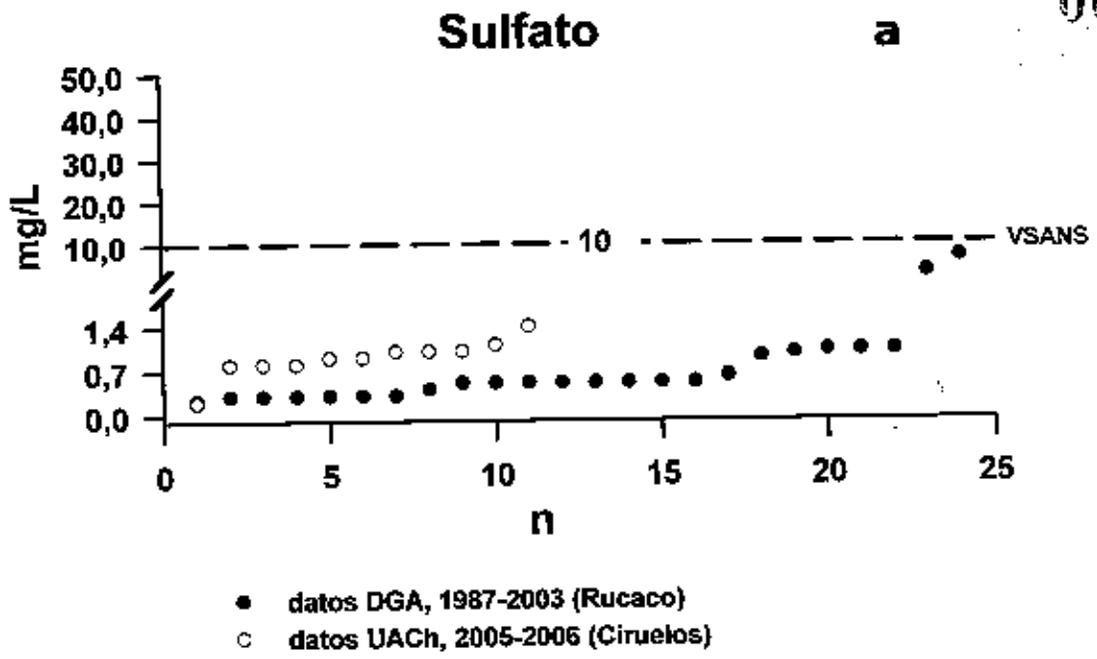


Figura 12. (a) Concentraciones de Sulfatos medidas por la DGA y la UACH en el sector de Rucaco y Ciruelos (círculos verdes y amarillos, respectivamente), (b) valores obtenidos por CELCO y la UACH en Rucaco, con fecha posterior al 2003.

COMENTARIOS FINALES

Considerando el análisis anterior y con el objetivo de dar fiel cumplimiento a lo establecido en el DS 93/1995 "Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión", la UACH sugiere y solicita se incluyan en el Anteproyecto de Norma Secundaria del Río Cruces, las disposiciones establecidas en el Párrafo 2º, DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL, específicamente las siguientes:

El Artículo 29 indica expresamente que "en la determinación de las normas secundarias de calidad ambiental, se recopilarán los antecedentes y se encargará la preparación de estudios o investigaciones técnicas, científicas, toxicológicas y otras que sean necesarias para establecer los niveles de exposición o carencia para la protección o conservación del medio ambiente".

El Artículo 30 se indica que "para establecer las normas secundarias de calidad ambiental, deberá considerarse el sistema global del medio ambiente, además de las especies y componentes del patrimonio ambiental que constituyan el sostén de poblaciones locales".

El cumplimiento de los considerandos anteriores asegurará "...proteger, mantener o recuperar la calidad del cuerpo de agua del Río Cruces que la sociedad quiere, tal como lo indica el propio Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Cruces (Título I, Artículo 1, Párrafo 2) y que además indica que, "...el Río Cruces tuvo históricamente y hasta épocas recientes una muy buena calidad ambiental, por lo que el objetivo primordial de esta norma es la conservación de dicha calidad" (Título I, Artículo 1, Párrafo 3), es decir, la calidad objetivo natural del Río Cruces.

El estricto cumplimiento de las disposiciones de los artículos 29 y 30 del DS 93/95 Minsegpres, permitirá garantizar efectivamente el propósito citado "que al proteger las aguas del Río Cruces, se contribuirá a la protección del Santuario de la Naturaleza Carlos Andwandter" (Capítulo Antecedentes Generales del Anteproyecto de Norma, Párrafo 7).

En virtud de lo anteriormente expuesto, se sugiere realizar análisis que contemplen lo citado en el DS 93/95 Minsegpres (artículos 29 y 30), poniendo especial énfasis en el sistema global para garantizar dar cumplimiento al propósito establecido para esta Norma.

Para la realización de tales análisis, se sugiere entre otros aspectos, clarificar los criterios para determinar la incorporación de parámetros a normar, así como los criterios para determinar los valores límites que serán permitidos para cada uno de los parámetros que serán normados. Se recomienda determinar los valores máximos de cada parámetro, sobre la base de los datos disponibles para los mismos, sin que necesariamente esos valores sean influenciados por la Guía CONAMA, la que debido a su generalidad, no siempre refleja las características ambientales de un cuerpo acuático y del río Cruces, en particular.

ANEXO

ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO CRUCES: OBSERVACIONES DE LA UACH - Agosto 2006

00760
002307

Informe de análisis

Química

Informes N° 2006-029; N° 2006-035; N° 2006-039;
N° 2006-039; N° 2006-040 y N° 2006-055

Solicitado por Sr. Eduardo Jaramillo
Universidad Austral de Chile

Servicio Nacional de Geología y Minería
Departamento de Laboratorios



GOBIERNO DE CHILE
SERVICIO NACIONAL
DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

laboratorio del servicio nacional de geología y minería / fax: (56) 2 - 2385332 / web: <http://www2.sernageomin.cl/laboratorio>

ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO CRUCES: OBSERVACIONES DE LA UACH - Agosto 2006

41
~~006761~~
 002308



GOBIERNO DE CHILE
 SERVICIO NACIONAL DE
 GEOLOGIA Y MINERIA

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
LABORATORIO QUIMICO

CERTIFICADO DE ANALISIS DE AGUA N° 2006-038
 REF. MEMO N° 67

REMITENTE SR. EDUARDO JARAMILLO
 UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
 SOLICITUD DE ANALISIS DEL 21-02-2006
 QUIMICOS F. LLONA - C. HURTADO - L. MORALES

Material disuelto (agua filtrada)

	Rucaco mg/l	Rucaco mg/l	Antes mg/l	Antes mg/l	Loncoche mg/l	Loncoche mg/l
Al	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mn	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fe	0,057	0,041	0,068	0,048	0,049	0,048
Ni	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Cu	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Zn	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
As	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Se	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cd	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pb	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Hg (*)	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002

	Sta. Maria sup mg/l	Sta. Maria sup mg/l	Sta. Maria fon mg/l	Sta. Maria fon mg/l
Al	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mn	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fe	0,017	0,016	0,013	0,018
Ni	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Cu	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Zn	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
As	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Se	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cd	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pb	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Hg (*)	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003

AVDA. STA. MARIA 0104 PROVIDENCIA - FONO: (56-2) 737 50 50 - FAX: (56-2) 737 2005 - Pág. Web: www.sernageomin.cl - E-mail: sngm@sernageomin.cl
 CASILLA: 10465 Y 1047, CORREO 21 - SANTIAGO - CHILE

ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO CRUCES: OBSERVACIONES DE LA UACH - Agosto 2006



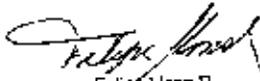
Gobierno de Chile
Servicio Nacional de
Geología y Minería

Material suspendido

	Rucaco mg/l	Rucaco mg/l	Antes mg/l	Antes mg/l	Loncoche mg/l	Loncoche mg/l
Al	0.20	0.46	0.06	0.12	0.04	0.08
Cr	<0.001	0.019	<0.001	0.007	<0.001	<0.001
Mn	0.030	0.060	0.009	0.021	0.003	0.008
Fe	0.37	0.80	0.13	0.30	0.07	0.15
Ni	<0.002	0.015	<0.002	0.005	<0.002	<0.002
Cu	<0.002	0.004	<0.002	0.003	<0.002	<0.002
Zn	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
As	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Se	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cd	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Pb	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

	Sta. María sup mg/l	Sta. María sup mg/l	Sta. María fon mg/l	Sta. María fon mg/l
Al	0.48	0.69	8.09	6.29
Cr	0.001	0.002	0.013	0.010
Mn	0.122	0.141	0.598	0.502
Fe	1.02	1.17	13.91	11.4
Ni	<0.002	<0.002	0.009	0.007
Cu	<0.002	0.002	0.015	0.012
Zn	<0.02	<0.02	0.043	0.033
As	<0.001	<0.001	0.003	0.003
Se	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cd	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Pb	<0.002	<0.002	0.004	0.004

Nota (*) Se analizó Hg en las muestras después de agitar las muestras (solubles más suspensión).
Las soluciones filtradas no presentaron valores detectables de Hg.


Felipe Llona R.
Jefe Laboratorio Químico

29/05/2006

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONÓ: (56-2) 737 90 50 • FAX: (56-2) 737 2026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E-mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10485 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO • CHILE

ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO CRUCES: OBSERVACIONES DE LA UACH - Agosto 2006

~~000763~~
002310

Va estar

RECIBIDO 29 AGO 2006

25 de Agosto de 2006

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO CRUCES
RESOLUCIÓN EXENTA Nº 1536
SANTIAGO, 27 de Junio de 2006

OBSERVACIONES AL CONTENIDO DEL ANTEPROYECTO
En acuerdo al Título IX, Artículo 16º, letra (b)

Mi nombre es María Paz Villalobos. R.U.T.: 16.124.706-5. Nacionalidad Chilena. De profesión Bióloga Marina. De mi consideración, como persona natural y ciudadana de la Región de Los Lagos, expreso ante esta Comisión gubernamental mis observaciones respecto del anteproyecto a la norma secundaria aquí sugerida.

Las observaciones están detalladas en acuerdo a cada artículo.

ANTECEDENTES GENERALES DE LA CUENCA Y FUNDAMENTACIÓN

Párrafo 6º: En que se describen ejemplos de actividades que ejercen presión sobre la calidad de las aguas del río Cruces. Sin embargo no menciona la presión que ejercen las descargas de residuos líquidos de la planta de celulosa CELCO, pese a constituirse en la principal fuente de compuestos contaminantes que ejercen presión sobre la calidad de aguas del río a proteger. Se denota en el resto del documento una consideración de esta fuente como otra fuente común de descarga, esto se constituye en un error al ser esta fuente en específico el responsable del cambio en la calidad de aguas del estuario y Santuario del río cruces (UACH, 2006; WWF, 2005, PELA 2005), además ver fallas irrefutables en la coherencia de la norma en cuestión, cuando se mencionan descargas DIARIAS de cientos de litros de COMPUESTOS QUÍMICOS CONTAMINANTES BIOTÓXICOS de la planta afectan parte del Área de Vigilancia RC-10 y toda el Área RC-20, lo que implica casi un tercio del curso de agua que con esta normativa se está "buscando" proteger.

Este documento tiene original
en el expediente observación

OF. PARTES COMAMA Xa. REGION	
Nº Folio	22040
Derivado A:	SUV

00676
002311

TÍTULO I: Objetivos y Ámbito de Aplicación

Artículo 2°: Siendo el **desastre ecológico** generado por la planta de celulosa CELCO el factor gatillante que motivó la **mobilización** ciudadana y la presión sobre el Estado de Chile y siendo esta presión la que **ORIGENA** la creación de esta norma secundaria, no es posible excluir de la misma a la **protección** directa del Santuario de la Naturaleza "Carlos Anwandter", habiendo sido este designado como tal bajo la **Comisión** Humber sobre Humedales en la adhesión que Chile ratificó el 27 de julio de 1991, asumiendo su **protección** bajo Ley de la República. Por tanto cualquier vía de **protección** al curso de agua inmediato al humedal debe considerar la **protección** al Santuario.

TÍTULO II: Definiciones

Artículo 3°

Inciso 5°: "Calidad de aguas". El concepto no está referido en el texto. Cabe señalar que respecto de al menos 4 parámetros aquí propuestos a medición (Arsénico, Bario, Manganeso y Aluminio: Título III, Art. 4, Tabla N° 2), no es posible determinar "la situación original del agua". Esto ocurre principalmente porque la planta de celulosa CELCO no declaró estas descargas en su Evaluación de Impacto Ambiental. Por esta razón y dado el nulo riesgo de descarga de estos tóxicos de forma anterior a la intervención de esta empresa, los parámetros no fueron medidos en forma previa al funcionamiento de la planta. La excepción se constituye sobre el parámetro **ARSÉNICO (As)** dado que la Superintendencia de Seguros Sanitarios (ORD. 374; S.I.S.S., 2006) contaba con algunas mediciones anteriores, asumiendo valores como carga total de As **SIN ADICIÓN** del compuesto. Tal detalle recobra importancia si se observa que la carga total natural era de 5 µg/l (S.I.S.S., 2006), mientras que CELCO arroja 50 µg/l del compuesto en forma **DIARIA**, constituyéndose este valor en un grave error por estar sobrepasando con creces la legislación establecida en la Norma Chilena de Aguas Potables (a partir del desastre de Antofagasta) en que este valor es el **LÍMITE MÁXIMO** de carga para un cuerpo de agua permeado **SIN ADICIÓN** del compuesto y se encuentra muy por sobre el límite declarado por la Organización Mundial de la Salud como **RIESGOSO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN CIRCUNDANTE** (CODE-CEPAL, 2006)

Inciso 8°: "Intervención Antrópica". Las descargas tóxicas de la planta que opera dentro de la zona de protección aquí planteada son incorporadas dentro del concepto de "descargas de compuestos líquidos", sin asumir entonces que la planta es la mayor y más grande fuente de descargas de compuestos líquidos de la Provincia, superando por varios órdenes de magnitud la proporción de descargas de líquidos respecto del resto de las intervenciones antrópicas del río Cruces (según la Dirección General de Aguas), por tanto **HEBE** por mencionada y **TRATADA** en forma particular.

Inciso 10°: "Porcentaje". La definición no es completa dado que no se explica la **proporción** del factor "q", ¿Es una constante? ¿De donde proviene? ¿Bajo que

normativa o metodología científica se asigna un valor determinado a "q", asumiéndola como una constante?

TÍTULO III: Niveles de Calidad Ambiental por Áreas de Vigilancia

Artículo 4°: Tabla 1: Área de Vigilancia RC-20

Del Estación D.G.A. río Cruces en Ruusco

Desde: río Cruces 2 km aguas abajo de Estación D.G.A. río Cruces en Cahuincara

ZONA AFECTADA POR LA DESCARGA DE COMPUESTOS QUÍMICOS CONTAMINANTES BIOTÓXICOS DERIVADOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE CELULOSA CELCO.

Artículo 5°: *"Para cada Área de Vigilancia identificada en la Tabla N° 1 del artículo anterior, se le asigna, en la Tabla N° 2, una calidad ambiental para cada uno de los compuestos e elementos normados, teniendo en cuenta que los valores máximos y mínimos están referidos a concentraciones o unidades totales según corresponda".* Cabe preguntar cuáles son esos límites y de acuerdo a que normativa internacional o metodología científica, esto dado que existen valores estipulados a nivel internacional para compuestos biotóxicos de acuerdo al grado de riesgo sobre ecosistemas y la salud humana (respecto del parámetro Arsénico: OCDE/CEPAL, 2005; E.P.A, Enero 2001; O.M.S. y otros).

La Tabla N° 2 (Título IV, Art. 5°) NO establece una diferencia en los niveles considerados como "bajo o dentro de la normativa" entre su Área de vigilancia RC-10 y RC-20. Esto se constituye en un grave error principalmente porque esta última está afectada por "presión de actividad antipéptica" ejercida por la planta de celulosa CELCO. Esto cobra importancia si asumimos que todos los factores y compuestos considerados dentro de las mediciones de la norma aquí sugerida superan significativamente y casi inversamente sus concentraciones y cargas aguas abajo de las descargas de la planta CELCO (Informe UACH, 2005; Zaror, C., 2005; Acción por los cielos, 2005).

De entre la serie de parámetros estipulados para medición NO SE MENCIONA REGULARIDAD ALGUNA para los Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX: la concentración promedio de estos compuestos (que incluyen organoclorados, DIOXINAS y furanos) aumentó de 2,83 ug/L aguas arriba de la Planta a 90,89 ug/L aguas abajo. En abril de 2004 al sur de la Planta a la concentración de AOX en el Río Cruces llegó 82 ug/L, lo que representa 18 veces su nivel base en esa fecha (2 ug/L). El aporte de cargas netas de AOX fue un promedio 115,4 kg/día (Informe UACH, 2005).
Las DIOXINAS SON LOS COMPUESTOS MÁS TÓXICOS ORIGINADOS POR EL HUMANO. La norma no incluye una gran cantidad de compuestos descargados por CELCO, los que en suma originaron la catástrofe ambiental aguas abajo del sitio de descarga.

TÍTULO IV: Programa de Vigilancia

Artículo 7°. Párrafo 3°. *Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente utilizadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en este artículo y en el Título V del presente antiproyecto. Cabe señalar que posterior al desastre ambiental del año 2004 existe una serie de datos continuos (para algunos parámetros), provenientes de diversos investigadores científicos de la Universidad Austral de Chile y otras instituciones, en que los datos fueron tomados siguiendo estrictas metodologías científicas y que por tanto forman parte integral de los antecedentes en que debiera sustentarse el Programa de Vigilancia. Sin embargo, en este artículo se hace la salvedad respecto que aquellas mediciones anteriores a la ejecución de la norma deberán cumplir con metodologías que serán incluidas en dicho Programa. Esta salvedad obligaría a no considerar series de datos de alta relevancia solo porque no sigue esta metodología propuesta en esta norma y eso no tiene sentido más que para la propia empresa CELCO, responsable de la catástrofe socio ambiental en Valdivia.*

TÍTULO VI: Cumplimiento y Excepciones

Artículo 12°. *Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecida en el presente decreto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento, según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia y durante dos años consecutivos, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas. ¿Cómo se podrá establecer el que las "aguas cumplan con las normas secundarias de calidad aquí establecidas, si el aporte diario de los compuestos (ej., As, SO₄⁻, Mn, Al) a nivel en el Área de Vigilancia RC-20 excede cualquier normativa internacional decretada o posible? ¿Cómo podrán determinar un "percentil 66" de un determinado compuesto, si ya está alterado todo el equilibrio de compuestos químicos que existía en estado natural? ¿Cómo se podrá normar en la última estación del Área de Vigilancia que está en HUCACO y bajo la misma, si CELCO arroja 40 TONELADAS diarias de sulfato, 180 HILCOS diarios de aluminio puro, 50 µg/l de Arsénico diarios, y un nivel de AOD5 en que el aporte de cargas netas en abril04 fue en promedio 115,4 kg/día (Informe UACH, 2005)? Este punto no tiene sentido ni coherencia alguna, lo que demuestra que su formulación está basada en datos irreales dado que aquellos ciertos "indicadores" de la propia empresa CELCO expresan un aporte excesivamente superior al máximo aquí postulado.*

Artículo 13°

Párrafo 1°. *Frente a una CATÁSTROFE ANTRÓPICA los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias. ¿No estamos acaso frente a una CATÁSTROFE ANTRÓPICA de altas proporciones? ¿La norma podrá NO ser verificada en su cumplimiento CADA VEZ que las mediciones provengan del Área de Vigilancia RC-20, dada la alta edición de compuestos tóxicos aguas abajo del "factor de presión sobre la calidad de las aguas del río constituido por la planta CELCO? Este párrafo no tiene sentido ni coherencia por no ajustarse a la realidad de los eventos que ocurren a diario en el área de estudio.*

Párrafo 2° "Zona saturada o latente". No se encuentra definida en el Título II del anteproyecto, por tanto ¿A qué está referida?. Es parte de la norma o parte de otro instrumento apropiado a la realidad de descargas de CELCO?

Sobre la base de lo expuesto en este documento, me permito recomendar una revisión exhaustiva de las bases en que está sustentado el Programa de Vigilancia. Respecto de los compuestos descargados por la planta de celulosa CELCO-Valdivia, el Programa de monitoreo no incluye la totalidad de los compuestos, que en su mayoría son altamente riesgosos para el equilibrio ecosistémico y ponen en serio riesgo la salud de la población local.

Existe una alta gama de recursos e instrumentos internacionales para la protección de la salud pública. Apelo a que quienes realizaron este anteproyecto estén en conocimiento de que esta serie de recursos e instrumentos para la protección de la salud pública está acompañado por una aún mayor gama de recursos disponibles para delatar y condenar a aquellos que faciliten o aprueben la puesta en riesgo de la salud pública por contaminación, lo que de paso se constituye como un acto consciente y por tanto quienes lo permiten se convierten en cómplices directos de cualquier daño a la salud pública.

Me explico, CELCO emite una dosis diaria de DIOXINAS muy por sobre los valores estipulados como riesgosos para la salud pública a nivel internacional (Revisar Organización Mundial de la Salud). Su producción es irremediable puesto que resulta de la unión entre compuestos derivados del cloro (dióxido de cloro, usado para blanquear la celulosa) y derivados de la lignina (resina liberada en el proceso de obtención de la celulosa). Existe una serie de antecedentes disponibles en que se argumentan los graves daños a la salud que genera la producción y emisión deliberada, descontrolada y sin fiscalización alguna de las conocidas DIOXINAS, compuesto extremadamente tóxico y penado en diversas partes del mundo por constituirse en un agente colectivo de producción de cánceres, infertilidad, malformaciones, alteraciones hormonales y mucho más, todos conductores irremediables a la muerte.

Existe conciencia plena de que quienes velamos por el resguardo del patrimonio cultural y ambiental de esta región no vacilaremos en denunciar cualquier apoyo que conlleve de la mano de CELCO a la puesta en riesgo absoluto, conocido e irreparable de la salud pública de la Provincia de Valdivia.

La norma secundaria aquí propuesta no menciona en ninguna de sus partes legislación posible contra este agente mortal (DIOXINAS), por tanto y en esta omisión de normativa respecto del tóxico mencionado, se advierte que esta institución (CONAMA) podría estar arriesgando la gestión gubernamental en pro de la protección a la salud pública y por tanto entrando desde ya hace un tiempo, en una seguidilla de complicidades con la empresa emisora de este agente mortal, en contra del cual el Estado de Chile intenta resguardar el máximo de los cuidados (al menos en teoría) con el Tratado Internacional del Pacífico Sudeste, firmado por Chile en Perú el 12 de Noviembre de 1981 y ratificado por el Congreso y por tanto constituido en Ley de la

República: D.S. N° 296 de 1986 de RREE. (D.O. 146/86). Si bien esto es reñante dado que el acuerdo se dicta sobre la base de "emergencias" (*Acuerdo sobre la cooperación regional para el combate contra la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas en caso de emergencia*), cabe señalar que en Valdivia estamos **HACE DOS AÑOS EN ESTADO DE EMERGENCIA AMBIENTAL PRODUCTO DE UNA CATÁSTROFE AMBIENTAL DE ALTAS PROPORCIONES.**

Sin embargo, la forma que CONAMA ha encontrado para "tratar el caso" es la de disponer que el ducto salga al mar, a través de su Resolución 377 de junio de 2005, instando a la empresa a optar por enviar sus altas cargas de DIOXINAS desde un santuario hacia una zona de exclusividad para la pesca artesanal, decretada como tal por el Estado de Chile y que comprende 5 millas náuticas de uso exclusivo para pescadores artesanales. Esto se constituye entonces en otro incalculable error de esta Comisión al instar a la empresa a contaminar los recursos vivos que sustentan el desarrollo económico costero de Chile y de paso, contaminar con un agente mortal bioacumulable y biomagnificable a toda la provincia que consume mariscos y pescados.

Invito cordialmente a los gestores de esta iniciativa a evaluar los efectos directos e indirectos de la aprobación de este anteproyecto dado que está pésimamente mal formulado y redactado, no considera la realidad local de emisión de agentes contaminantes, no es instrumento de focalización dado que incorpora resquicios de focalización claramente "ajustados" a la realidad de descargas de CELCO y finalmente porque de ser aprobado se "ajusta" perfectamente a la imposibilidad de la empresa de realizar sus estudios en el mar dada la resistencia del sector pesquero artesanal y por ende de poder entrar en el S.E.I.A. Si se pretende "proteger" la calidad de aguas del río Cruces con la planta de celulosa funcionando y descargando directamente al Santuario, CONAMA evidencia una vez más su plena concordancia con este agente contaminador y causante de la catástrofe ambiental en Valdivia y por ende demuestra su nula institucionalidad e imposibilidad de constituirse como una Institución estatal fiscalizadora y protectora del derecho constitucional a vivir en un ambiente libre de contaminación, argumento legal que da origen a su creación.

Finalmente no comprendo de que forma podrá ser protegida la calidad de aguas del río Cruces si frente a las innumerables evidencias científicas, económicas y sociales, esta institución no ha gestionado una real reestructuración del proceso de sobreexplotación ni de sobreproducción de la planta, pasando por alto un informe detallado encargado por esta institución gubernamental al grupo de científicos de la Universidad Austral, un Fallo en contra de CELCO emitido por el Tribunal Latinoamericano del Agua (dictado en México, abril de 2006) y la incesante presión ciudadana por evitar que continúe la catástrofe ambiental que lleva DOS AÑOS poniendo en riesgo irreversible la salud de la población y la biodiversidad de Valdivia, provincia inserta dentro de un sitio protegido internacionalmente por constituirse en uno de los 25 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, denominado "Ecosistema Valdiviana".

Técnicamente existe solo una alternativa para que este anteproyecto presente coherencia entre la realidad y la teoría del documento presentado, de forma tal que

podría ser aplicado en su integridad de acuerdo a los fundamentos que le dan sustento y cuyos resultados efectivamente cumplan con el objetivo esencial de la norma, que se escribe en su Título I, Artículo 1º: "Estas normas de calidad ambiental expresan básicamente la calidad del cuerpo de agua que la sociedad quiere que se proteja, mantenga o recupere en el río Cruces, de manera que en dicho curso de agua se salvaguarde el aprovechamiento del recurso y la protección y conservación de las comunidades acuáticas propinca de este cuerpo o curso de agua".

"El objetivo primordial de esta norma es la conservación de dicha calidad. Las normas complementarias de calidad ambiental permitirán la protección y conservación de la calidad de las aguas del río Cruces e impedirán su deterioro futuro".

En el contexto referido se hace imposible el cumplimiento de estos objetivos y por tanto de todo el objetivo específico que derive del primordial y esencial si es que la planta de celulosa CELCO-VALDIVIA CONTINUA DESCARGANDO LAS CIENTOS DE TONELADAS DIARIAS DE COMPUESTOS QUÍMICOS CONTAMINANTES BIOTÓXICOS DERIVADOS DE SU SOBREPRODUCCIÓN. Por tanto, la única forma de dar validez y aplicabilidad al documento sometido a consulta ciudadana es la EXISTENCIA DE UN CIRCUITO DE PRODUCCIÓN CERRADO, cuya tecnología está disponible y se encuentra desarrollada o bien en su defecto, el CIERRE DEFINITIVO DE LAS FABRILAS DE PRODUCCIÓN DE CELULOSA BLANQUEADA.

María Paz Villalobos Silva

Referencias citadas:

Departamento de Seguridad Sanitaria (D.S.S.). ORD. N° 374. Oficio N° 1385 Pronunciamiento y Resolución de Evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Actualización límite de descarga de efluentes en efluentes de planta Valdivia: compromiso voluntario de cumplir norma chilena de agua potable como límite de emisión para efluentes en la descarga". Santiago, 6 de Septiembre de 2005.

Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Informe de Observaciones y Recomendaciones. Misión Internacional de Evaluación de WWF ante la controversia del Santuario de la Naturaleza y sitio Ramsar Carlos Anwandter y la planta de celulosa Valdivia de CELCO. Valdivia, Chile. Noviembre 2005.

Universidad Austral de Chile (Informe UACH) "Estudio sobre origen de mortalidades y disminución poblacional de aves acuáticas en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, en la provincia de Valdivia". Abril 2005.

Informe Iner "Apoyo al análisis de fuentes de emisión de gran magatán y su influencia sobre los peces de la subcuenca del Río Cruces". Informe Parcial. Febrero 2005/Informe Final. Marzo 2005.

Asociación por las Aguas. Historia de las infracciones de calco a las leyes de Chile y su responsabilidad en el deterioro ambiental del Santuario del río Cruces. 2005.

CEPAL - CEPAL (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos - Comisión Económica Para América Latina y el Caribe). Evaluaciones del desempeño ambiental en Chile. 2005.

Red de Estudios Latinoamericanos del Agua (RELA). Caso: Afectación del Santuario Río Cruces "Carlos Anwandter". Mortalidad masiva de aves acuáticas en Valdivia. República de Chile. México, 20 de marzo de 2005.

RECIBIDO 29 AGO 2006 ~~006770~~**Sibel Villalobos**

002317

De: "Enrique Suárez" <esuarez.10@conama.cl>
 Para: "Jorge Troncoso" <jtroncoso@conama.cl>
 CC: "Gonzalo Lobos" <globos@conama.cl>; <elaznaco@conama.cl>; "Sandro Araneda" <saraneda.10@conama.cl>; "Sibel Villalobos" <svillalobos.10@conama.cl>
 Enviado: Martes, 29 de Agosto de 2006 23:54
 Adjuntar: ORDINARIO Conama Norma Rio Cruces (1).doc
 Asunto: FW: Oficio observaciones a Anteproyecto de Normas Secundarias Rio Cruces

<<ORDINARIO Conama Norma Rio Cruces (1).doc>>

-----Original Message-----

From: Gerardo Elzo Aguirre
 To: Nelson Bustos Arancibia
 Cc: Víctor Lagos San Martín; Elke Huss; Leonardo Yáñez Alvarado; esuarez.10@conama.cl
 Sent: 29/08/2006 18:23
 Subject: Oficio observaciones a Anteproyecto de Normas Secundarias Rio Cruces
 Importance: High

Sr.
 Nelson Bustos
 Director Regional de CONAMA
 Presente

Estimado Sr:
 Por encargo del Director Regional de CONAF, Sr. Leonardo Yáñez, acompaño texto de Oficio, en versión previa, que se está remitiendo, con las observaciones de CONAF, al "Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Rio Cruces", y que se entregará mañana.

Agradeceré tenga a bien considerarlas.
 Saluda Atte. a Ud.
 Gerardo Elzo
 CONAF
 Región de Los Lagos
 <<ORDINARIO Conama Norma Rio Cruces (1).doc>>

GF. PARTES CONAMA Xa. REGION	
Nº Folio	22043
Derivado A:	SUU

30-08-2006

~~000771~~

002318



GOBIERNO DE CHILE
CORPORACION NACIONAL FORESTAL

REGION DE LOS LAGOS
OFICINA REGIONAL DE PUERTO MONTE
DIRECCION REGIONAL

ORD. N° :

ANT.: Anteproyecto de Norma secundaria
de calidad ambiental aguas Río
Cruces.

MAT: OBSERVACIONES A NORMAS
SECUNDARIAS RIO CRUCES.-

PUERTO MONTE,

A : SR. NELSON BUSTOS ARANCIBIA - DIRECTOR REGIONAL CONAMA

DE: SR. LEONARDO YAÑEZ ALVARADO - DIRECTOR REGIONAL CONAF

Referente al Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Cruces, Resolución Exenta N° 1536 del 27/06/06, la Corporación Nacional Forestal tiene las siguientes observaciones:

- 1) La sola protección de la calidad de las aguas del río cruces no implica, necesariamente, la protección de las aguas del humedal Río Cruces. No hay que perder de vista que la idea original de la creación de la norma fue, precisamente, proteger el Humedal Río Cruces.
- 2) En el Art 1° del Anteproyecto se indica que el Río Cruces tuvo, históricamente y hasta épocas recientes, una muy buena calidad ambiental, teniendo como objetivo primordial el cumplimiento de las normas para la conservación de la calidad de sus aguas. En este sentido, los valores de la tabla N°2 no deben ser significativamente diferentes a los valores de la línea base del Río Cruces. No obstante, estos últimos valores no se expresan en la recién referida tabla, ni se explicitan con claridad la determinación de los estándares de calidad ambiental que en ella se establecen.
- 3) La norma secundaria del Río Cruces, necesariamente, tiene que ir acompañada de una norma diferente para el humedal del Río Cruces. Ello, dado que este último cuerpo de agua, a pesar de recibir el 100% de las aguas del río cruces, posee una hidrodinámica diferente.

- 5) Dado que la norma estima que las aguas cumplen estándares de calidad cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas, para un compuesto o elemento determinado, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas (Art. 12º), durante 2 años consecutivos, se requiere una revisión de estos límites, los que podrían ser demasiado altos, al igual que el período de 2 años que se estima mucho tiempo.
- 6) Dado que la Planta Valdivia de Celco S.A. tiene una descarga antes del puente Rucaco (de norte a sur), las que habrían tenido influencia en las aguas del Río Cruces, la Corporación estima conveniente que el primer tramo de RC-10 termine antes de dicha descarga.
- 7) El Art. 13º incluye catástrofes antrópicas como fenómenos excepcionales, por lo tanto podrían no ser incluidas en las mediciones para verificar el cumplimiento de la norma. La Corporación estima que, ante esta condición, no debiera excluirse el cumplimiento de la norma. Una perturbación antrópica significativa sobre las aguas puede exacerbar la condición de fragilidad del ecosistema, requiriéndose mayor rigurosidad en el cumplimiento de estándares de calidad.

Saluda atentamente a Ud.

LEONARDO YÁÑEZ ALVARADO
DIRECTOR REGIONAL
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL
REGION DE LOS LAGOS

Distribución:

- Dirección Regional
- Oficina de Coordinación Ambiental
- Oficina Provincial Valdivia
- Partes.



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
CORPORACION NACIONAL FORESTAL
REGION DE LOS LAGOS
OFICINA REGIONAL DE PUERTO MONTT
DIRECCION REGIONAL N°70
LYA/VLS/EHC/GEA/mpa.

RECIBIDO 30 AGO 2006


PATRICIO GALLARDO ALARCON
COMISION REGIONAL DE MEDIO AMBIENTE
DECIMA REGION DE LOS LAGOS

~~500773~~
002320

ORD. N°: 890

ANT.: Anteproyecto de Norma
secundaria de calidad
ambiental aguas Río Cruces.

MAT: OBSERVACIONES A NORMA
SECUNDARIA RIO CRUCES.-

PUERTO MONTT, 30 AGO. 2006

A : SR. NELSON BUSTOS ARANCIBIA - DIRECTOR REGIONAL CONAMA

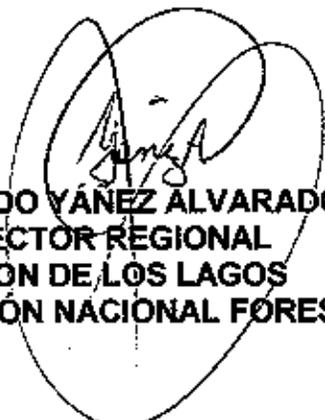
DE: SR. LEONARDO YAÑEZ ALVARADO - DIRECTOR REGIONAL CONAF

Referente al Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Cruces, Resolución Exenta N° 1536 del 27/06/06, la Corporación Nacional Forestal tiene las siguientes observaciones:

- 1) La sola protección de la calidad de las aguas del río cruces no implica, necesariamente, la protección de las aguas del humedal Río Cruces. No hay que perder de vista que la idea original de la creación de la norma fue, precisamente, proteger el Humedal Río Cruces.
- 2) En el Art 1° del Anteproyecto se indica que el Río Cruces tuvo, históricamente y hasta épocas recientes, una muy buena calidad ambiental, teniendo como objetivo primordial el cumplimiento de las normas para la conservación de la calidad de sus aguas. En este sentido, los valores de la tabla N°2 no deben ser significativamente diferentes a los valores de la línea base del Río Cruces. No obstante, estos últimos valores no se expresan en la recién referida tabla, ni se explicitan con claridad la determinación de los estándares de calidad ambiental que en ella se establecen.
- 3) La norma secundaria del Río Cruces, necesariamente, tiene que ir acompañada de una norma diferente para el humedal del Río Cruces. Ello, dado que este último cuerpo de agua, a pesar de recibir el 100% de las aguas del río homónimo, posee una hidrodinámica diferente.

- 5) Dado que la norma estima que las aguas cumplen estándares de calidad cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas, para un compuesto o elemento determinado, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas (Art. 12º), durante 2 años consecutivos, se requiere una revisión de estos límites, los que podrían ser demasiado altos, al igual que se considera que el período de dos años es mucho tiempo.
- 6) Dado que la Planta Valdivia de Celco S.A. tiene una descarga antes del puente Rucaco (de norte a sur), las que habrían tenido influencia en la aguas del Rio Cruces, la Corporación estima conveniente que el primer tramo de RC-10 termine antes de dicha descarga.
- 7) El Art. 13º incluye catástrofes antrópicas como fenómenos excepcionales, por lo tanto podrían no ser incluidas en las mediciones para verificar el cumplimiento de la norma. La Corporación estima que, ante esta condición, no debiera excluirse el cumplimiento de la norma. Una perturbación antrópica significativa sobre las aguas puede exacerbar la condición de fragilidad del ecosistema, requiriéndose mayor rigurosidad en el cumplimiento de estándares de calidad.

Saluda atentamente a Ud.,


LEONARDO YÁÑEZ ALVARADO
DIRECTOR REGIONAL
REGION DE LOS LAGOS
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL



DISTRIBUCIÓN:

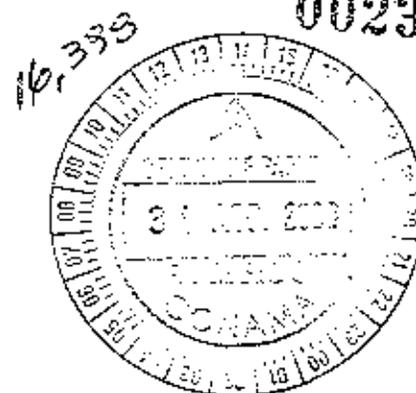
- Dirección Regional
- Oficina de Coordinación Ambiental
- Oficina Provincial Valdivia
- Partes.



~~000775~~

CORPORACION CHILENA DE LA MADERA A.G.

Valdivia, agosto 29 de 2006
G. R. / agosto 2006



Señor
Nelson Bustos Arancibia
Director Regional
Comisión Nacional de Medio Ambiente
Doctor Martín 566
PUERTO MONTT

De nuestra consideración:

Junto con saludarlo, en el marco del proceso de consulta pública para la dictación del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad del Agua del Río Cruces, envío a usted documento con observaciones al contenido del "Anteproyecto" que la Corporación Chilena de la Madera ha estimado pertinente expresar.

A la espera de que estas observaciones sean consideradas en el desarrollo del citado Anteproyecto, le saluda atentamente,



~~OSVALDO CIRANO GOMEZ~~
PRESIDENTE REGIONAL
CORMA X REGION

cc.: Sr. Ana Lía Uriarte
Directora Nacional
Comisión Nacional Medio Ambiente

Incl: Lo indicado
OCG/CMC/rlg



Observaciones de la Corporación Chilena de la Madera al Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad del Agua de la Cuenca del Río Cruces

1. Introducción

La relevancia de la cuenca del río Cruces, como parte de la cuenca del río Valdivia, agente insustituible del desarrollo provincial y regional, e importante activo ambiental, justifican la necesidad de proteger la calidad de sus aguas a través de una norma secundaria de calidad ambiental. Esta regulación, por tratarse de un instrumento de gestión, debe conseguir la necesaria compatibilización entre su aprovechamiento como factor de desarrollo y la referida protección de la calidad de sus aguas.

El requisito esencial de lograr este equilibrio entre ambos objetivos, desafío de una norma de esta naturaleza, demanda gran prolijidad en el desarrollo de las diferentes etapas reglamentadas en la Ley para generar una norma ambiental. Estas son: a) Estudios técnicos y científicos, b) Análisis socioeconómico, c) Consulta a organismos públicos y privados y d) Análisis de las Observaciones formuladas.

Las empresas asociadas a la Corporación Chilena de la Madera A.G., CORMA, han seguido conductas ambientales señeras en Chile. En efecto, junto con ser las primeras en certificar sus procesos bajo exigentes estándares internacionales de todo tipo, suscribir tempranamente Acuerdos de Producción Limpia y participar proactivamente en la generación de normas ambientales, ha demostrado en los hechos su disposición permanente a incorporar en sus procesos productivos la mejor tecnología de clase mundial con las inversiones respectivas.

Manteniendo este proactivo espíritu de colaboración, y con la intención de contribuir con el importante proceso de generación de normas ambientales en Chile, CORMA ha determinado dar a conocer sus Observaciones al texto del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad para la protección de las aguas continentales de la Cuenca del río Cruces, las que se desarrollan a continuación.

2. Consideraciones constitucionales.

Consideramos primordial enmarcar nuestros comentarios con este tipo de consideraciones. Los distintos grupos de derechos que la Carta Fundamental reconoce y garantiza a los ciudadanos, entre los cuales se cuentan los relacionados con la protección de ambiental y la libertad para desarrollar actividades económicas lícitas, deben coexistir en términos que la vigencia de uno no puede significar el desconocimiento de los otros. Lo que sí cabe es la restricción o limitación de algunos derechos en beneficio de otros, siempre que una ley así lo autorice



expresamente y siempre que esa restricción o limitación no signifique el desconocimiento en esencia del derecho afectado o la imposición de condiciones, tributos o requisitos que impidan su libre ejercicio, como prescribe el mismo texto constitucional.

El deber de protección del medio ambiente que es asignado al Estado por el constituyente exige que, cuando sus decisiones comprometen el ejercicio de otros derechos fundamentales, deban ellas estar respaldadas con estudios científicos concluyentes; con un análisis de los costos y beneficios para la población, para los ecosistemas, para titulares de los proyectos de inversión que puedan impactar el medio natural y para el Estado como responsable de la fiscalización; y con la opinión de terceros, públicos y privados, que puedan aportar a la determinación de la decisión. Todo ello conforma un cúmulo de antecedentes a analizar y ponderar para la adopción de la decisión final que se traduce en los aspectos específicos regulados.

3. Observaciones al Anteproyecto de Norma.

Se adjuntan los documentos "Observaciones generales al Anteproyecto de Norma" y "Análisis y Propuesta de Valores a los Parámetros del Anteproyecto de Norma de Calidad Secundaria del río Cruces", los cuales entregan los antecedentes correspondientes.

4. Conclusiones

Las Observaciones al Anteproyecto de Norma identifican los aspectos que consideramos deben ser mejorados y/o completados con el objeto de producir una herramienta útil, coherente y de valor para la sociedad, que cumpla con el necesario equilibrio entre los derechos fundamentales garantizando de este modo un Desarrollo Sustentable.

Observaciones generales al Anteproyecto de Norma

1. El anteproyecto carece de estudios científicos suficientes:

Aún cuando el Anteproyecto ha tenido en consideración estudios que contienen algunos antecedentes, como son las características históricas de la calidad del agua en diversos puntos de los tramos que se pretende regular, éstos no constituyen por sí solos los antecedentes científicos necesarios para sustentar la norma en discusión. Ello quedará demostrado en los antecedentes y análisis que más adelante se señalarán.

Los antecedentes usados para la determinación de los límites fijados para los distintos parámetros del Anteproyecto de Norma fueron:

- "Guía CONAMA para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas", CONAMA
- "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad", DGA, Diciembre 2004
- "Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces" (sin fecha, sin autor)

De los antecedentes indicados arriba, el "Diagnóstico y Clasificación..." corresponde principalmente a un análisis de la información de datos de calidad de agua de la DGA en función de los límites establecidos en el documento "Guía CONAMA...".

Asimismo, el documento "Criterios y Consideraciones..." entrega información general y cualitativa de los parámetros seleccionados preliminarmente para el Anteproyecto de norma, y propone valores para cada parámetro en función de los dos documentos anteriores.

Por lo tanto, es posible señalar que el único documento cuyo fundamento a los valores propuestos es científico puede ser la "Guía CONAMA...", pues los otros dos documentos sólo analizan desde un punto de vista estadístico la calidad actual del río Cruces. No obstante, si bien en dicho documento se señala que su objetivo es "servir de base técnica para la elaboración y homogeneización de las normas secundarias de calidad de aguas", no se dispone del expediente de la "Guía CONAMA..." que fundamente científicamente los límites propuestos, ni se dispone de un listado con las referencias consultadas para su elaboración.

A mayor abundamiento, es necesario señalar que, si bien la "Guía CONAMA..." aparece citada en numerosas ocasiones en el expediente de la norma, sólo uno de los trece parámetros normados fue fijado teniendo en consideración esta guía, y se privilegiaron otros criterios por sobre esta referencia (principalmente la

concentración máxima registrada, criterio que no se condice con los objetivos de una norma secundaria de calidad ambiental).

Como conclusión, no es posible acreditar que se hayan realizado los estudios científicos necesarios para el establecimiento de la norma secundaria de calidad del río Cruces, de acuerdo a lo establecidos en la normativa. Es de especial interés que los estudios tengan como objetivo la protección o conservación del medio ambiente y la preservación de la naturaleza. La sola protección de la calidad actual de las aguas escapa de los alcances de una norma secundaria de calidad ambiental.

2. El anteproyecto excluye numerosas fuentes de información relevante:

Al considerar sólo los datos de la estación Rucaco de la DGA, el Anteproyecto excluyó numerosas fuentes de información relevante a la hora de caracterizar adecuadamente la calidad actual del río Cruces.

A modo de ejemplo, es posible identificar las siguientes fuentes de información que no fueron consideradas para la elaboración del Anteproyecto:

- Monitoreos de Planta Valdivia
- Monitoreos de empresas sanitarias ESSAL
- Monitoreos del Servicio Agrícola y Ganadero (regiones IX y X)
- Monitoreos de la DIRECTEMAR de los años 1999, 2000 y 2004
- Estudios científicos de la Universidad Austral de Chile
- Publicaciones científicas en general

3. El anteproyecto carece de una evaluación socioeconómica:

No se encuentra disponible el Estudio sobre los impactos económicos y sociales que generará la norma si se aprueba en los términos contenidos en el Anteproyecto, requisito esencial según lo señalado anteriormente. Si se desea respetar el principio de participación consagrado en la Ley 19.300, las distintas personas interesadas deberían contar previamente con dichos antecedentes y conocer los análisis, resultados y/o conclusiones de los estudios socioeconómicos exigidos por ley, a fin de sopesar los costos y beneficios que para la sociedad importa la norma. Si los estudios económicos y sociales son postergados a una etapa posterior a la participación pública, difícilmente será posible que las partes interesadas puedan manifestar opinión sobre aquéllos.

A modo de ejemplo de la importancia de la evaluación socioeconómica, es posible señalar que, en el marco de un taller realizado en San José de la Mariquina, los agricultores de la zona reconocieron que sus actividades contribuyen a la contaminación del río, sin embargo no cuentan con los medios económicos para mejorar sus sistemas de producción (expediente, foja 168).

4. El anteproyecto carece de sustento técnico:

En algunos casos la autoridad ha utilizado un método estadístico que sólo da cuenta del comportamiento histórico, para definir los parámetros normados, evidenciando una desconexión con el objetivo de calidad que se pretendería conseguir con los valores propuestos.

En otros casos, la autoridad ha optado, por un método diferente al método estadístico ya señalado, el que no ha quedado explicitado en el expediente y por lo tanto, no es posible conocer la relación con el objetivo de calidad perseguido.

Lo anterior infringe las exigencias que la Ley y el Reglamento imponen para la dictación de normas de calidad, según se señaló antes.

Más adelante, se presentará un pomenorizado análisis técnico de la calidad de las aguas del río Cruces y su relación con el anteproyecto de norma, demostrándose que éste carece de una justificación adecuada.

5.- El anteproyecto no define zonas de dilución para los efluentes:

El Anteproyecto no define zonas de dilución, aspecto que está considerado en la Guía CONAMA que, precisamente, se usa como base de justificación para la norma.

En el expediente de la norma, en su foja 156, se señala que se contempla la determinación de la "zona de dilución" cuando se cuestione la norma, esto es, en una revisión futura de la norma para establecer una nueva estación o para autorizar nuevas descargas.

Se considera fundamental incorporar el concepto de "zona de dilución" en esta versión de la norma, pues de lo contrario se podrían generar problemas en la fiscalización de la misma.

6.- No se definen con precisión fenómenos naturales incidentes en la calidad del agua de la Cuenca.

El Anteproyecto no se hace cargo de definir aquellos fenómenos naturales ante los cuales no sería aplicable la norma, tales como sequía, remoción en masa, vulcanismo y otros.

7.- Incoherencia de las exigencias impuestas por el Anteproyecto de Norma con las resoluciones ambientales aprobadas a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental:

Los límites admisibles contenidos en el Anteproyecto de Norma no son compatibles con decisiones adoptadas en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

(SEIA) expresadas en Resoluciones de Calificación Ambiental favorables sobre las cuales se pueden ejecutar proyectos de inversión.

El proceso del SEIA da cuenta de una determinada calidad del medio ambiente que acepta el efecto de los proyectos de inversión con todas sus medidas de control y exigencias del caso, la cual debe ser tenida en cuenta en la fijación de normas de calidad, a menos que existan nuevos antecedentes científicos, técnicos, toxicológicos y otros que demuestren lo contrario.

Esta situación se hace evidente al acordarse que, para la determinación de la 'calidad actual' del río Cruces, sólo se considerarían datos hasta el año 2003 (ver expediente, foja 277), año anterior a la puesta en operaciones de Planta Valdivia, en circunstancias que la calidad actual del río Cruces en el año 2006 ha variado no sólo por la operación de Planta Valdivia (autorizada ambientalmente, como se ha comentado), sino también por otros proyectos y/o nuevas actividades en la cuenca.

Llama la atención que, en una reunión del Comité Operativo de la Norma, se haya descartado precisar el concepto "calidad actual" en el marco de esta norma secundaria, dándose como argumento "por tratarse de una definición sobre la cual existe más de una interpretación" (expediente, foja 171), en circunstancias que precisamente por existir más de una interpretación es que se hace fundamental contar con una definición para este caso en particular.

Esta consideración resguarda los derechos constitucionalmente reconocidos a los titulares de los proyectos de inversión aprobados a través del SEIA.

8.- Un monitoreo biológico no puede incorporarse en esta Norma de Calidad

Debe ser materia de esta norma secundaria de calidad ambiental sólo lo que establece la Ley. Los indicadores de un monitoreo biológicos no son materia de una norma de este tipo tal como este está definido en la Ley 19.300.

9.- La norma delega el Programa e Vigilancia a una acción futura:

El Anteproyecto no explicita un programa de vigilancia que suministre periódicamente la información acerca del cumplimiento de los límites normados, sino que encarga su generación futura a las autoridades competentes en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Dejar abierta y postergada esta definición, fundamental en toda Norma Ambiental, crea incertidumbres relevantes para la actividad económica que se desarrolla en la Cuenca.

10.- El Anteproyecto no utiliza adecuadamente las herramientas estadísticas para la determinación de los límites de los parámetros normados:

A modo de ejemplo, se presentan tres ejemplos en los cuales el manejo estadístico de la información puede generar consecuencias indeseadas en la aplicación de la norma.

- Para la determinación de los límites del Anteproyecto se utilizó el criterio del percentil 66 (p66) de toda la serie de datos disponible de la DGA (16 años), en circunstancias que la verificación del cumplimiento de la norma se realizará calculando el p66 de un período de 2 años. Esta diferencia en la metodología puede traducirse en la dictación de planes de prevención y/o de descontaminación aun manteniéndose la calidad actual del agua;
- Adicionalmente, en particular en los parámetros pH y oxígeno disuelto, la redacción de la norma no recoge el criterio usado para fijar los límites (p66 y p33).
- Los criterios para la eliminación de los outliers en los parámetros cobre, hierro y DQO no corresponden a criterios estadísticos típicos. De hecho, en el documento "Diagnóstico y Clasificación..." se utilizó el test de Dixon para la detección de outliers en los mismos datos de la DGA, concluyéndose que "se llegó a eliminar un porcentaje inferior al 0,05% de los datos", confirmando "la validez de los datos contenidos en la red de monitoreo de la DGA para esta cuenca". A modo de referencia, para la norma se eliminaron el 0,9% de los datos (18 veces más que el informe de la DGA).

11.- Un monitoreo biológico no puede incorporarse en esta Norma de Calidad

Debe ser materia de esta norma secundaria de calidad ambiental sólo lo que establece la Ley. Los indicadores de un monitoreo biológicos no son materia de una norma de este tipo tal como este está definido en la Ley 19.300.

12.- La norma conduce a un absurdo: mejorar las aguas que ya son de buena calidad. .

Algunos de los límites incluidos en el Anteproyecto de norma se verían superados en la condición actual del río, con las consecuencias del caso (declaración de saturación o latencia), lo que no resulta razonable considerando que el único diagnóstico disponible indica aguas de buena calidad.

Al respecto, cabe preguntarse si el establecer una norma de calidad que no define objetivo de protección y que sea más estricta que la calidad actual de las aguas (incluyendo aquellos proyectos aprobados en el marco del SEIA), en circunstancias en que ésta es de buena calidad, podría ser ilegal.

Al respecto, cabe indicar que norma secundaria de calidad ambiental es un término o concepto definido por la Ley de Bases del Medio Ambiente como 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 la conservación del medio ambiente o la preservación de la naturaleza.

Lo básico de esta definición es la palabra "riesgo", el que es determinado por permitir ciertos máximos o mínimos de valores presentes en el ambiente. Lo que se pretende, entonces, es evitar que haya un *riesgo* para la *protección o la conservación del medio ambiente o la preservación de la naturaleza*.

Tanto los términos *preservación de la naturaleza* como *protección del medio ambiente*, están definidos también en la ley 19.300.

A saber, la *preservación de la naturaleza* es el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución del desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país.

Por otra parte, *protección del medio ambiente* es el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el medio ambiente, y a prevenir y controlar su deterioro.

No se persigue con la norma secundaria *proteger por proteger*, sino que evitar un riesgo a la protección o conservación del medio ambiente o la preservación de la naturaleza. En la medida que se superen los valores establecidos en la norma, se manifiesta en forma técnica que hay una eventualidad cierta de poner en riesgo al medio ambiente o la preservación de la naturaleza.

El Reglamento para la Dictación de Normas, en su artículo 29, agrega un antecedente básico para establecer los niveles de exposición o carencia para evitar un riesgo para la protección de la naturaleza o la conservación del medio ambiente. A este aspecto, se señala que se deben recopilar y encargar la preparación de estudios, o investigaciones de carácter:

- a) Técnico
- b) Científico
- c) Toxicológico, y
- d) Otras que sean necesarias.

¿Cuál es la finalidad de encargar tales investigaciones? Precisamente para establecer los niveles de exposición o carencia para evitar un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente.

Cabe agregar que una norma secundaria no requiere mantener niveles porque sí, sino que, al establecerse éstos en la citada norma, se busca obtener los niveles necesarios para evitar riesgos.

Esos *niveles necesarios para evitar riesgos* se determinan, precisamente, a través de todos los documentos técnicos antes señalados (antecedentes técnicos, científicos, toxicológicos y otros que sean necesarios), los que, por tanto, pasan a ser determinantes para establecer los valores que se incluyan en el anteproyecto de norma.

En el mismo orden, existe un conjunto de criterios para establecer esos "niveles" y están claramente establecidos por el Reglamento para la Dictación de Normas, a través de lo señalado en sus artículos 30, 31 y 32 del Reglamento, a los que nos referiremos con mayor detalle más adelante.

En nuestra opinión, estos criterios no fueron debidamente considerados en el anteproyecto de norma.

Debe agregarse, además, que la autoridad, en cierta forma, ya ha establecido, a través de documentos oficiales y actos amparados por ley, niveles aceptables de calidad secundaria en el río Cruces, los que no se han considerado en el Anteproyecto.

El establecimiento de dichos niveles no sólo se ha desarrollado a través del pronóstico fundado de evaluación ambiental que significa la existencia de una Resolución de Calificación Ambiental, como es el caso de la RCA del Proyecto Valdivia, sino ratificados a través de una modificación de RCA, de acuerdo a la facultad del dictamen 20.477 de la Contraloría.

En efecto, la CONAMA, a través de su Resolución 279, determinó que dicho proyecto no impactaba significativamente las aguas del río Cruces, lo que significó, en definitiva, su aprobación. Esto fue ratificado después del inicio de la operación de la Planta por parte de estudios encargados por la propia CONAMA al Doctor Claudio Zaror, quien determinó que las aguas seguían siendo de buena calidad.

Contrariamente a lo señalado en el informe del Doctor Zaror, la CONAMA modificó, a través de la resolución 377 de 2005, ciertos parámetros exigidos al Proyecto Valdivia.

Sin embargo, el solo haber modificado ciertos parámetros para la operación de la Planta, determinó, tácitamente, que los demás parámetros sí cumplen con la

calidad deseada del río Cruces, esto es, una buena y, a veces, excepcional calidad.

002332

En cambio, los parámetros normados en la Resolución 377, en teoría, y de acuerdo a lo establecido por el órgano técnico y su comité asesor¹, los parámetros aprobados por la CONAMA que, en un principio, pronosticaban la mantención de una buena calidad en el río Cruces, no fueron los suficientes. Sin embargo, luego de ver la evolución de los parámetros, y su comportamiento en el río, la CONAMA tuvo a su disposición las herramientas para determinar los niveles que ofrecen un impacto menor a las aguas, manteniendo su buena calidad. Es decir, luego de la resolución 377, se establece que la calidad actual de las aguas del río, con operación del Proyecto Valdivia, cumple con la legislación vigente y logra un buen nivel de calidad.

Como consecuencia de ello, los parámetros normados en la Resolución 279, 461 y 377 de la CONAMA no deben ser modificados a través de una norma secundaria por vía indirecta, esto es a través de determinar niveles inalcanzables para una actividad que ya se encuentra autorizada.

Señalar lo anterior sería absolutamente ilegal, técnicamente injustificado y dejaría sin efecto derechos adquiridos por parte del titular del proyecto.

13.- El objetivo perseguido por el anteproyecto de norma no está claro, se aparta del mandato legal y no ha respetado la razón por la cual fue priorizada:

El anteproyecto de norma no explicita el componente ambiental que se desea proteger, mantener y/o recuperar ni establece un objetivo específico de calidad para cada tramo de la cuenca, lo cual es relevante dado que estos conceptos no se pueden aplicar copulativamente a un mismo sector del río.

Un objetivo claro y explícito garantiza que la futura norma no sea un conjunto de prohibiciones y restricciones que, además de arbitrarias, terminarán por conculcar algunos de los derechos consagrados en la Constitución Política y ya citados anteriormente, sin perjuicio del costo que tendría para las regiones IX y X y para el país, en términos económicos y ambientales.

Se debe señalar que el Reglamento para Dictación de Normas establece diversos requisitos que deben ser cumplidos a cabalidad dentro del procedimiento de elaboración de una norma secundaria. Entre otros, cabe destacar los siguientes:

¹ Corema y el COF.

- a) El Director Ejecutivo de la CONAMA debe consultar a los órganos competentes de la administración del Estado acerca del Plan Priorizado de Normas (PPN), lo que debe realizar el 1º de Diciembre de cada año (artículo 9º).
- b) El Director Ejecutivo debe, en Marzo siguiente, proponer al Consejo Directivo el PPN para su aprobación.

Sin embargo, en una situación excepcional y que el Reglamento denomina "*situación de emergencia*", los Ministerios competentes pueden solicitar la **inclusión de una norma en el Programa**, previa aprobación del Consejo Directivo. Se debe resaltar que lo que se aprueba no es el inicio de un procedimiento de norma especial, sino sólo su inclusión en el PPN.

Agrega el artículo 10 que una vez aprobado el programa por el Consejo Directivo, en una o más sesiones citadas especialmente para tal propósito, el Director publicará, mediante aviso, un extracto del Programa aprobado. Tal publicación se efectuará en el Diario Oficial correspondiente al día 1º o 15 más próximo a la fecha de la mencionada aprobación o al día siguiente hábil.

En resumen, el 1º de Diciembre de cada año el Director Ejecutivo de la CONAMA debe consultar a los órganos competentes acerca del PPN, y en el mes de Marzo siguiente debe proponer al Consejo Directivo el PPN para su aprobación. Sin embargo, ante una **situación de emergencia**, se puede incluir en el PPN una norma no consultada a los órganos del Estado con competencia ambiental, ni propuesta al Consejo Directivo para su aprobación. Todas estas normas, las propuestas y aprobadas, y las incluidas en situaciones de emergencia, deben incluirse en un solo extracto, de acuerdo al artículo 10.

Como consecuencia de lo anterior, y como no se observa en el expediente la publicación del extracto del Programa Priorizado que incluya la norma del río Cruces, el procedimiento tiene un vicio, ya que no se incluye dentro del extracto publicado del PPN correspondiente².

Por otra parte, señala el Reglamento para la Dictación de Normas que se deben incluir, en la resolución que da inicio al procedimiento de dictación de la norma, los contaminantes a normar, lo que tampoco se cumplió en este proceso.

Cabe hacer mención, en esta parte, a la situación de emergencia que habría dado origen a la Norma Secundaria.

² De hecho, se publicó el 15 de Enero de 2005 sólo el extracto de la publicación de la decisión de CONAMA de incluir la norma del río Cruces.

Dentro del expediente de la Norma Secundaria del río Cruces, foja 27, se incluye el acuerdo N° 259/2004 que resuelve incorporar dicha norma de calidad al 9° PPN.

Sin embargo, no se señala allí la situación de emergencia que ha llevado al Consejo Directivo a tomar esa decisión. Además, dicho acuerdo no tiene fecha, a pesar de que en la referencia de que de él se hace en la Resolución 393 de 31 de Marzo de 2005, que dio inicio a la dictación de la norma, se señala que fue de fecha 26 de Noviembre de 2004.

En virtud de lo anterior, hubiere sido conveniente que en el expediente se haya agregado copia del acta completa y, de esta forma, determinar con claridad cuál fue la razón o la situación de emergencia que activó la necesidad de priorizar esta norma, situación de emergencia que, según se entiende, sería el objeto de protección de la norma y el objetivo primordial de ésta.

A pesar de ello, hay antecedentes para pensar que la situación de emergencia que dio lugar a la dictación de esta norma no fue otra que la desaparición del luchecillo en el Santuario que tuvo como consecuencia la migración y muerte de algunos cisnes de cuello negro. Ello se establece en diferentes partes del expediente, como en el acta de reunión N° 3 del Comité Operativo de 13 de Julio de 2005, fojas 110, en que destaca que la propuesta es que la norma se aplique hasta antes del comienzo del humedal, esto sin perjuicio de que uno de los objetivos fundamentales y razón de ser de esta norma, es la **protección del humedal**.

Asimismo, en el acta de reunión de Comité Operativo del 29 de Diciembre de 2005 que aparece en la foja 167, se señalan algunas inquietudes presentadas por distintas localidades, como la de Punucapa, que señala que se manifiesta de acuerdo con la norma secundaria para el río Cruces, pero plantea la necesidad de normar también los ríos Valdivia y Calle-Calle, como única medida efectiva para asegurar una buena calidad de aguas en el sector de Punucapa y en el Santuario de Carlos Anwandter.

Una visión parecida se observa a fojas 195, que incluye un resumen de actividades de difusión con la comunidad en que se señala que una comunidad está de acuerdo con normar el río, pero plantean que esta norma por sí sola no contribuiría a mantener una buena calidad de las aguas del río Cruces ni a la recuperación del Santuario, a menos que vaya acompañada de normas para el río Valdivia, Calle-Calle y porción inferior del río Cruces.

Además, existen publicaciones de la propia CONAMA³ que se refieren a la elaboración de la norma de calidad secundaria del río Cruces y su objetivo. Así, se indica que, a raíz de los problemas ocurridos en el último tiempo sobre la

³ Se encuentra en su página web: www.CONAMA.cl

calidad del río Cruces, en especial al Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, se incluyó en el programa priorizado de normas 2005, la norma secundaria de calidad ambiental para el río Cruces. Señala la publicación que esta priorización se fundamentó debido a que parte del río Cruces es declarado como Santuario de la Naturaleza, el cual persigue asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental.

Por otra parte, una publicación del diario El Mostrador (27 de Noviembre de 2004), incluye declaraciones del Ministro Eduardo Dockendorff, quien señaló: *"Hemos acogido una solicitud hecha por el Intendente de la Región de Los Lagos en orden a elaborar una norma secundaria de calidad del agua que nos permita tener garantías absolutas de que podemos asegurar en el transcurso del tiempo la existencia de ese Santuario Natural"*.

En virtud de todo lo anterior, queda en evidencia que el objetivo de la norma fue la protección del Santuario de la Naturaleza, cuestión que estaba en los primeros borradores del anteproyecto.

Ante la complicación técnica derivada de que la real protección del Santuario requiere la normalización secundaria de todos los ríos afluentes del Santuario y de la parte inferior del río Cruces, simplemente se modificó el objetivo de la norma, dejando sin sustento legal la inclusión de la misma en el 9º programa priorizado y dejando sin contenido posible de llenar los elementos que configurarían el cumplimiento del objetivo de la norma.

En síntesis, el anteproyecto de norma no respeta la razón por la cual fue priorizada y se ha apartado del objetivo que presumiblemente tuvo a la vista el Consejo Directivo a la hora de priorizarla bajo una situación de emergencia.

A mayor abundamiento, el objetivo de protección del Santuario es modificado por otro, de carácter poco concreto. Así, en su artículo 1, al señalar el objetivo de la norma, indica que esta norma de calidad ambiental expresa básicamente la calidad del cuerpo de agua **que la sociedad quiere que se proteja, mantenga o recupere en el río Cruces**, de manera que en dicho curso de agua se salvaguarde el aprovechamiento del recurso y la protección y conservación de las comunidades acuáticas propias de cada cuerpo o curso de agua.

Agrega la norma que el río Cruces tuvo históricamente y hasta épocas recientes una muy buena calidad ambiental, por lo que el objetivo primordial de esta norma es la conservación de dicha calidad. Agrega que la norma secundaria de calidad ambiental permitirá la protección y conservación de la calidad de las aguas del río Cruces e impedirá su deterioro futuro.

Sin embargo, no se señala qué es lo que la sociedad quiere del río Cruces, qué se entiende por buena calidad, ni qué elementos del Medio Ambiente deben ser recuperados, mantenidos o protegidos, creando un esquema arbitrario y poco

técnico en cuanto a qué es lo que se debe, de acuerdo a la misma norma, proteger, mantener o recuperar en el río Cruces.

Cuestión aparte, y para el cual el anteproyecto y su expediente no aporta ninguna justificación, es la ausencia de antecedentes o estudios que relacionen los límites propuestos con la protección y conservación de las comunidades acuáticas propias del curso de agua.

Una última reflexión que resulta pertinente plantear es el análisis de si el anteproyecto, como tal, cumple con los objetivos que, en teoría, debiera perseguir una norma secundaria. Para ello, considerese lo que se expone a continuación.

Para determinar el objetivo de una norma de calidad secundaria, es necesario estudiar lo establecido en el Párrafo Segundo del Título Tercero del Reglamento para la dictación de normas. Así, de acuerdo al artículo 30, para establecer las normas secundarias de calidad ambiental, deberán considerarse el sistema global del medio ambiente, además de las especies y componentes del patrimonio ambiental que constituyan el sostén de poblaciones locales. Agrega que también se considerarán los antecedentes relativos a las condiciones de explotación de los recursos naturales renovables.

Por lo tanto, previo al trámite de publicación del anteproyecto, deben haberse considerado en el proceso de dictación, al menos:

- a) Las especies y los componentes del patrimonio ambiental que constituyen el sostén de las poblaciones presentes en el sector geográfico a normar.
- b) El sistema global del medio ambiente que constituye el sostén de dichas poblaciones.
- c) Las condiciones que permitan una explotación sustentable de los recursos naturales renovables presentes en el sector a normar, en este caso el río Cruces.

Las especies y componentes, sistemas y especies que se indiquen y consideren en el proceso de acuerdo a lo establecido en el artículo 30, serán el objeto de estudio y reglamentación más básico. Si no se cumple este requisito, no se cumple con el objeto de la norma.

Otro elemento determinante para establecer si el anteproyecto cumple con el objetivo de una norma secundaria, lo encontramos en el artículo 31. Éste señala que en la elaboración de una norma secundaria de calidad ambiental deberán considerarse, conjuntamente, los siguientes criterios:

- a) Alteración significativa del patrón de distribución geográfica de una especie de flora o fauna o de un determinado tipo de ecosistema nacional, especialmente de

aquellos que sean únicos, escasos o representativos, que ponga en peligro su permanencia, capacidad de regeneración, evolución y desarrollo;

- b) Alteración significativa en la abundancia poblacional de una especie, sub-especie de flora o fauna, o de un determinado tipo de comunidad o ecosistema, que ponga en peligro su existencia en el medio ambiente;
- c) Alteración de los componentes ambientales que son materia de utilización por poblaciones locales, en especial plantas, animales, suelo y agua; y
- d) Degradación significativa de monumentos nacionales, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Es evidente, entonces, que en la elaboración de la norma se deberán considerar todos estos criterios. Ello, porque determinan, una vez conocidos los elementos esenciales presentes en el medio ambiente local, los niveles de riesgo para cada uno de elementos presentes en el sector a ser objeto de la norma⁴.

Por último, el artículo 32 del Reglamento establece que toda norma secundaria de calidad ambiental señalará, además de lo indicado en el artículo 28⁵, los valores de las concentraciones y períodos máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos.

En resumen, de acuerdo al Reglamento, primero se debe establecer la necesidad de reconocer el sistema global del medio ambiente a normar y los componentes del patrimonio ambiental que sostienen poblaciones locales (artículo 30). Hecho eso, se establecerán cómo se relacionan dichos elementos con el medio ambiente a normar para determinar cuándo hay un riesgo (artículo 31). Sólo después de ello, se deben establecer, como etapa conclusiva del proceso de determinación de la norma, los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos, permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos.

Sin este proceso que permite, en definitiva, determinar los límites máximos establecidos en una norma, resulta prácticamente imposible cumplir con el objeto propio de una norma secundaria.

⁴ Como la distribución geográfica de una especie de flora o fauna o de un determinado tipo de ecosistema, la abundancia poblacional de alguna especie o un determinado tipo de comunidad o ecosistema que ponga en peligro su existencia en el medio ambiente, los componentes ambientales que son utilizados en poblaciones locales como plantas, animales suelo y agua, y la degradación de monumentos nacionales o sitios con valor antropológico arqueológico histórico, o pertenecientes al patrimonio ambiental.

⁵ Esto es, los valores críticos que determinen las situaciones de emergencia ambiental, el plazo para su entrada en vigencia y los organismos públicos con competencia para fiscalizar el cumplimiento, las metodologías de medición y control de la norma.

Finalmente, en relación a lo dispuesto en el anteproyecto, respecto a que la norma tendría por objeto que la calidad del río "se proteja, mantenga o recupere", estimamos que ello, como objetivo, sería posible plantearlo, pero sólo en la medida que, previamente, y a través de los pasos establecidos ya mencionados, se determine claramente cuáles son los elementos del medio ambiente que deben ser protegidos, cuáles deben ser mantenidos y cuáles debe ser directamente recuperados.

Como se desprende del anteproyecto de norma y su expediente, nada de lo anterior se ha realizado y, en consecuencia, el objetivo perseguido por el anteproyecto de norma no está claro, se ha apartado del mandato legal y reglamentario y no ha respetado la razón por la cual fue priorizada. Dicho en términos más simples, el anteproyecto de norma no tiene objetivo de protección.

Análisis y Propuesta de Valores a los Parámetros del Anteproyecto de Norma de Calidad Secundaria del río Cruces

1. Introducción

El presente documento analiza desde un punto de vista técnico ambiental los límites de los 13 parámetros incorporados en el Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental del río Cruces.

Adicionalmente, el documento propone valores alternativos en base a la información disponible, considerando no sólo el actual Anteproyecto, sino también la futura Norma Secundaria de Calidad Ambiental de la cuenca del río Valdivia.

2. Metodología

El presente documento compila y sintetiza la siguiente información revisada:

- Expediente Norma Ambiental de Calidad Secundaria para la protección del río Cruces
- Expediente de la "Guía CONAMA para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas"
- Monitoreo del Proyecto Valdivia (1995 – 2003) y de Planta Valdivia (2004-2006)
- Monitoreos discretos DGA (1987 – 2004)
- Monitoreos continuos DGA (2002 – 2005)
- Anteproyectos de normas de ríos Loa, Aconcagua, Cachapoal, Bío-Bío, Cruces y Aysén
- Guía CONAMA para el establecimiento de normas secundarias de calidad ambiental para las aguas continentales y marinas
- *Current National Recommended Water Quality Criteria*, Agencia de Protección Ambiental de EE.UU.
- *Canadian environmental quality guidelines*, Ministry of Environment, Canada
- Comunicación personal de Jacobo Homsi, autor del documento "Proposición de Normas de Calidad de Aguas para Proteger Usos Determinados".

3. Análisis de los parámetros

3.1 Conductividad eléctrica

Importancia ambiental

El parámetro conductividad eléctrica de una muestra de agua es la expresión de su capacidad para transportar una corriente eléctrica (Expediente, folio 184), la que depende fundamentalmente de la presencia de iones en el agua.

Este parámetro no es incluido normalmente en las normas secundarias de calidad ambiental, por cuanto su impacto sobre el medio ambiente es mínimo. A modo de ejemplo, es posible señalar que el documento "Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces" (Expediente, folios 179 a 193) no señala ninguna característica o mecanismo por el cual la conductividad eléctrica pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

Adicionalmente, es posible señalar que este parámetro no se incluye en los parámetros incluidos en los criterios nacionales de calidad de agua recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés)¹, ni tampoco está normado para calidad de agua en Canadá².

Por otro lado, la Norma Chilena 1333 Of.78 establece, en su Tabla N°2, el valor máximo 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para aguas de regadío, valor por debajo del cual "generalmente no se observarán efectos perjudiciales".

Por lo tanto, es posible concluir que este parámetro no es prioritario para la protección y la conservación del medio ambiente, o para la preservación de la naturaleza, en valores superiores a 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Valores del parámetro en el río Cruces

Los valores de conductividad eléctrica en el río Cruces, en el periodo 1995 - 2006, se encuentran entre 20,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 206 $\mu\text{S}/\text{cm}$, de acuerdo a los datos de monitoreo de Planta Valdivia.

De acuerdo a los datos de monitoreo continuo de la DGA, la conductividad en el río Cruces, en el periodo 10/10/2002 al 24/4/2005, tuvo un máximo de 209,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cabe mencionar que el percentil 66 de los datos disponibles de 2005 fue de 186 $\mu\text{S}/\text{cm}$, significativamente mayor a los

¹ No se incluye entre los 120 contaminantes prioritarios ni entre los 47 contaminantes no prioritarios. Ver <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html>

² Ver <http://www.ec.gc.ca/CEQG-RCQE/English/Ceqg/Water/default.cfm>

100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ establecidos en el Anteproyecto para este parámetro. El valor actual de calidad implica que un valor inferior a 233 $\mu\text{S}/\text{cm}$ es el valor de la norma para la conductividad eléctrica tendría como consecuencia que la norma de calidad secundaria naciera bajo latencia, lo que obligaría la implementación de un plan de prevención por este parámetro.

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas", uno de cuyos objetivos es "servir de base técnica para la elaboración y homogeneización de las normas secundarias de calidad de aguas del país" (Guía CONAMA..., página 1), establece los siguientes valores para el parámetro conductividad eléctrica en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Conductividad eléctrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$	<600	750	1.500	2.250

Conclusiones y recomendaciones

Considerando que la Clase de Excepción³ establece un valor para la conductividad eléctrica de 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y sin existir ningún riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente de presentarse valores por debajo del establecido para la clase de excepción, no se encuentra ninguna razón para establecer un valor diferente al señalado.

Adicionalmente, los valores actuales de conductividad en el río Cruces están por sobre el valor 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ del Anteproyecto, lo cual implicaría la implementación de un plan de descontaminación por este parámetro, sin beneficios ambientales visibles.

Por lo tanto, se recomienda modificar el valor del parámetro conductividad eléctrica, para ambas áreas de vigilancia, desde el valor 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a un valor de **600 $\mu\text{S}/\text{cm}$** .

³ Agua "que por su extraordinaria pureza y escasez, forma parte única del patrimonio ambiental de la República", según definición en "Guía CONAMA..."

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Importancia ambiental

La demanda química de oxígeno (DQO) es una medida del oxígeno que una muestra de agua consumirá una vez descargada en el medio receptor, y es comúnmente utilizada como indicador de los contaminantes presentes en aguas residuales o en aguas naturales⁴.

La DQO es una medida agregada de todos los compuestos presentes en la muestra que son capaces de consumir oxígeno, por lo que su valor no es comparable a otras muestras con distinta composición química. Esta situación resulta, además, en que no existan valores de referencia de ecotoxicidad para este parámetro.

El parámetro DQO no se explica en el documento "Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces", pues fue incorporado tardíamente al Anteproyecto, en reemplazo de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Valores del parámetro en el río Cruces

La DQO, en el período 1995 - 2006, se encuentran entre 1 mg/L y <40 mg/L, de acuerdo a los datos de monitoreo de Planta Valdivia.

Según los datos de monitoreo discreto de la DGA, la DQO ha variado entre 2 mg/l y 55 mg/l en el período septiembre 1996 y noviembre de 2004 (descartando un valor outlier de 165 mg/L de noviembre de 2000).

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas", no incluye el parámetro DQO.

Conclusiones y recomendaciones

En vista de lo anterior, se recomienda mantener el criterio de normar según la máxima concentración registrada, la cual corresponde a 55 mg/L. La diferencia con respecto al valor del Anteproyecto nace de la eliminación de dos supuestos *outliers* (42 mg/l y 55 mg/l), los cuales estadísticamente no son tales, por lo que no deberían haberse eliminado de la serie.

⁴ Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th Edition, Sección 5220

Oxígeno Disuelto

Importancia ambiental

El oxígeno disuelto es absolutamente esencial para la supervivencia de todos los organismos acuáticos (no sólo peces, también invertebrados, zooplancton, etc). Además, el oxígeno afecta a un vasto número de indicadores, no sólo bioquímicos, también estéticos como el color, claridad del agua y sabor. Se considera que la concentración bajo la cual los organismos comienzan a estar bajo presión es 5 mg/l ("Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces", folio 185).

Por otro lado, la Norma Chilena 1333 Of.78 establece, en su Tabla N°3, el valor mínimo de 5 mg/L de oxígeno disuelto para las aguas destinadas a vida acuática (aguas dulces).

A modo de referencia, es posible señalar que la norma secundaria canadiense para este parámetro fija un rango entre 5,5 mg/L y 9,5 mg/L.

El oxígeno disuelto es un parámetro estacional, como consecuencia de la disminución de en la solubilidad de los gases en el agua a mayores temperaturas. Esta consecuencia física de la temperatura se traduce en concentraciones de oxígeno disuelto menores en verano que en invierno.

Valores del parámetro en el río Cruces

Las concentraciones de oxígeno disuelto, en el período 1995 - 2006, varían entre 5,9 mg/L y 11,8 mg/L, de acuerdo a los datos de monitoreo de Planta Valdivia. Las menores concentraciones de oxígeno disuelto se encuentran en los meses de verano (diciembre a marzo), aumentando el resto del año.

Según los datos de monitoreo continuo de la DGA, la concentración de oxígeno disuelto ha variado entre 5,3 mg/L y 13,8 mg/L en el período 10/10/2002 al 24/4/2005. Cabe mencionar que hay registros de periodos prolongados de tiempo con concentraciones completamente bajo 7,5 mg/l (más de 4 meses, del 14/11/2002 al 19/03/2003; más de 2 meses desde el 2/1/2004 al 4/1/2004).

De hecho, el percentil 33 de los valores continuos de la DGA es justamente 7,5 mg/L, lo cual implicaría la implementación de inmediato de un plan de descontaminación por este parámetro, sin haberse observado un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente asociado a una falta de oxígeno disuelto.

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas", establece los siguientes valores para el parámetro oxígeno disuelto en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Oxígeno disuelto	mg/L	<7,5	7,5	5,5	5

Conclusiones y recomendaciones

Las características estacionales del oxígeno disuelto hacen recomendable establecer valores diferentes para verano (diciembre a marzo) y para invierno (abril a noviembre). Se proponen los siguientes valores:

- **Norma de invierno: 7,5 mg/L**
- **Norma de verano: 5,5 mg/L**

Ambos valores están por sobre el límite señalado como necesario para la protección de los organismos acuáticos (NCh 1333Of.78 y otras referencias revisadas).

pH

Importancia ambiental

El pH es un parámetro que se relaciona con la concentración de iones de hidrógeno, y su valor cercano a la neutralidad (7) es fundamental para la protección del medio ambiente

La Norma Chilena 1333 Of.78 establece, en su Tabla N°3, un rango de pH entre 6,0 y 9,0 para las aguas destinadas a vida acuática (aguas dulces).

Valores del parámetro en el río Cruces

Los valores de pH en el río Cruces varían entre 6,0 y 9,2 (datos combinados Arauco y DGA), y tienen una ligera tendencia estacional.

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas" establece los siguientes valores para el parámetro pH en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
pH	-	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5

Conclusiones y recomendaciones

El rango establecido en el Anteproyecto (6,0 – 8,0) se considera adecuado a las características del río Cruces.

RAS

Importancia ambiental

La Razón de Absorción de Sodio (RAS) es una relación utilizada para expresar la actividad relativa de los iones sodio en las reacciones de intercambio con el suelo, la cual es útil para determinar el riesgo que el sodio presente en aguas usadas para riego disperse las partículas del suelo, y que por esa vía genere problemas de infiltración del agua en el suelo.

A modo de ejemplo, es posible señalar que este parámetro no está normado en Estados Unidos, incluyendo cuerpos receptores de agua dulce y agua salada, y la salud humana; ni tampoco está normado en Canadá para calidad de agua, incluyendo los usos Comunidad, Recreacional y estética, Vida acuática y Agricultura (riego y bebida de animales).

Valores del parámetro en el río Cruces

De acuerdo a los datos de monitoreo discreto de la DGA, en el periodo 1987 – 2005, la RAS varía en un rango entre 0,3 y 3,1. Cabe mencionar que en el documento “Criterios y Consideraciones para la elaboración de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del río Cruces” no se consideraron datos de la DGA posteriores a 2003, los cuales se indican a continuación:

Fecha	RAS
05/04/2006	3,07
26/07/2005	0,42
09/11/2005	1,29

Valores propuestos por “Guía CONAMA”

La “Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas”, establece los siguientes valores para el parámetro RAS en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
RAS	mg/L	<2,4	3	6	9

Conclusiones y recomendaciones

En circunstancias que las aguas del río Cruces no son utilizadas de manera intensiva para el riego, este parámetro de la norma no se considera prioritario.

~~500800~~

002347

Sin perjuicio de lo anterior, y en caso que la RAS sea finalmente incorporada a la norma de calidad secundaria del río Cruces (por cualquier otro tipo de consideraciones), se propone un valor 3, el cual corresponde a la vez a la Calidad 1 y al máximo valor registrado.

Cloruro

Importancia ambiental

En el documento "Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces" (Expediente, folios 179 a 193) se señala que el cloruro es el resultado de la reacción del cloro (que representa el 0,045% de la corteza terrestre) con material inorgánico presente en el agua. En el documento no señala ninguna característica o mecanismo por el cual pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

Adicionalmente, es posible señalar que este parámetro sí se encuentra incluido entre aquellos que cuentan con un criterio nacional de calidad de agua recomendado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés)⁵. Para el caso del cloruro, el valor del CCC (criterio continuo de concentración, es decir, la máxima concentración a la que puede estar expuesta una comunidad acuática de manera indefinida sin presentar efectos no aceptables) para agua dulce es de 230 mg/l.

La Norma Chilena 1333 Of.78, por su parte, establece, en su Tabla N°2, un valor máximo de cloruro de 200 mg/L para las aguas destinadas a regadío. Este parámetro no se incluye en la Tabla N°3, de aguas destinadas a la vida acuática.

Por otra parte, Canadá no incorpora el parámetro cloruros en su norma de calidad orientada a la preservación de la vida acuática, y sólo incorpora este parámetro para proteger la calidad del agua para fines de riego, para lo cual fija una concentración máxima de 100 mg/l.

Valores del parámetro en el río Cruces

La concentración de cloruro en el río Cruces, en el período 1995 - 2006, se encuentra entre 1,9 mg/L y 18 mg/L, de acuerdo a los datos de monitoreo de Planta Valdivia.

Según los datos de monitoreo discreto de la DGA, la concentración de cloruro en el río Cruces ha variado entre 0,2 mg/l y 18,1 mg/l en el período septiembre 1996 y abril de 2006.

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas", establece los siguientes valores para el parámetro cloruro en aguas superficiales:

⁵ No se incluye entre los 120 contaminantes prioritarios ni entre los 47 contaminantes no prioritarios. Ver <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html>

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Cloruro	mg/L	<80	100	150	200

Conclusiones y recomendaciones

Considerando que la Clase de excepción, la cual indica un agua “que por su extraordinaria pureza y escasez, forma parte única del patrimonio ambiental de la República”, establece un valor para la concentración de cloruro de 80 mg/L, y sin existir ningún riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente de presentarse valores por debajo del establecido para la clase de excepción, no se encuentra ninguna razón para establecer un valor diferente al señalado. De hecho el valor 80 mg/L está muy por debajo del valor CCC de la EPA (230 mg/L), que asegura la protección y la conservación del medio ambiente, así como la preservación de la naturaleza.

Adicionalmente, las concentraciones actuales de sulfato en el río Cruces están significativamente por sobre el valor 10 mg/L del Anteproyecto, lo cual implicaría la implementación de un plan de descontaminación por este parámetro, sin beneficios ambientales visibles.

Por lo tanto, se recomienda modificar el valor del parámetro cloruro, para ambas áreas de vigilancia, desde el valor 10 mg/L a un valor de **80 mg/L**.

Sulfato

Importancia ambiental

En el documento "Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces" (Expediente, folios 179 a 193) se señala que el sulfato se distribuye ampliamente en la naturaleza, y puede presentarse en aguas naturales en concentraciones que van de pocos a miles de miligramos por litro. No existe un límite o rango de concentración óptimo de sulfatos para la mayor parte de la fauna acuática (...), sin embargo, para propósitos de consumo, se acepta una concentración máxima de 250 ppm.

La Norma Chilena 1333 Of.78, por su parte, establece, en su Tabla N°2, un valor máximo de sulfato de 250 mg/L para las aguas destinadas a regadío. Este parámetro no se incluye en la Tabla N°3, de aguas destinadas a la vida acuática.

Adicionalmente, es posible señalar que este parámetro no se incluye en los parámetros establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés)⁶, y que Canadá no incorpora el parámetro sulfato en su norma de calidad orientada a la preservación de la vida acuática, y sólo incorpora este parámetro para proteger la calidad del agua para fines de agua potable (máximo 500 mg/l por razones estéticas, no de salud) y para bebida de animales, para lo cual fija una concentración máxima de 1.000 mg/l.

Valores del parámetro en el río Cruces

La concentración de sulfato en el río Cruces, en el período 1995 - 2006, se encuentra entre 0,5 mg/L y 33,9 mg/L, de acuerdo a los datos de monitoreo de Planta Valdivia.

Según los datos de monitoreo discreto de la DGA, la concentración de sulfato en el río Cruces ha variado entre 0 mg/l y 39,6 mg/l en el período septiembre 1996 y abril de 2006.

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas" establece los siguientes valores para el parámetro sulfato en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Sulfato	mg/L	<120	150	500	1000

⁶ No se incluye entre los 120 contaminantes prioritarios ni entre los 47 contaminantes no prioritarios. Ver <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html>

Conclusiones y recomendaciones

Considerando que la Clase de excepción, la cual indica un agua “que por su extraordinaria pureza y escasez, forma parte única del patrimonio ambiental de la República”, establece un valor para la concentración de cloruro de 120 mg/L, y sin existir ningún riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente de presentarse valores por debajo del establecido para la clase de excepción, no se encuentra ninguna razón para establecer un valor diferente al señalado.

Adicionalmente, las concentraciones actuales de cloruro en el río Cruces están por sobre el valor 10 mg/L del Anteproyecto, lo cual implicaría la implementación de un plan de descontaminación por este parámetro, sin beneficios ambientales visibles.

Por lo tanto, se recomienda modificar el valor del parámetro sulfato, para ambas áreas de vigilancia, desde el valor 10 mg/L a un valor de 120 mg/L.

Cobre total

Importancia ambiental

En el documento "Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces" (Expediente, folios 179 a 193) se señala que el cobre es muy común en la naturaleza, y se extiende a través del ambiente a través de fenómenos naturales. La absorción de cobre es necesaria y a niveles trazas es esencial para la salud de los humanos. Altas concentraciones de cobre en humanos también pueden causar problemas de salud.

Ambientalmente, el cobre en el suelo está fuertemente unido a la materia orgánica y minerales. Como resultado de lo anterior, este metal no se transporta muy lejos antes de ser liberado, y es difícil que entre al agua subterránea.

Valores del parámetro en el río Cruces

Las concentraciones de cobre en el río Cruces varían entre $<1 \mu\text{g/L}$ y $< 50 \mu\text{g/L}$ (datos combinados Arauco y DGA).

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas" establece los siguientes valores para el parámetro cobre disuelto en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Cobre (disuelto)	$\mu\text{g/L}$	$<7,2$	9	200	1.000

Conclusiones y recomendaciones

El valor establecido en el Anteproyecto ($0,03 \text{ mg/L}$, o lo que es igual, $30 \mu\text{g/L}$) se considera adecuado a las características del río Cruces. No obstante, para el monitoreo de aguas superficiales se recomienda monitorear el parámetro "cobre disuelto", de acuerdo a lo establecido en la "Guía CONAMA..." y a recomendaciones de la EPA (ver Anexo 2).

Cromo total

Importancia ambiental

El cromo puede estar presente en la naturaleza de distintas formas, siendo algunas de ellas tóxicas para el ser humano y otros organismos (como el Cr VI), mientras que otras son elementos esencial para los organismos (como el Cr III).

Valores del parámetro en el río Cruces

Las concentraciones de cromo en el río Cruces varían entre 0,1 µg/L y 70 µg/L (datos combinados Arauco y DGA).

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas", establece los siguientes valores para el parámetro cromo total disuelto en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Cromo total (disuelto)	µg/L	<8	10	100	100

Conclusiones y recomendaciones

El valor establecido en el Anteproyecto (0,07 mg/L, o lo que es igual, 70 µg/L) se considera adecuado a las características del río Cruces. No obstante, para el monitoreo de aguas superficiales se recomienda monitorear el parámetro "cromo total disuelto", de acuerdo a lo establecido en la "Guía CONAMA..." y a recomendaciones de la EPA (ver Anexo 2).

Hierro total

Importancia ambiental

En el documento "Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces" (Expediente, folios 179 a 193) se señala que el hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre (5%), y se encuentra en muchos minerales, aguas freáticas, en carne, productos integrales, papas y vegetales, y es una parte esencial de la hemoglobina. Concentraciones altas de hierro pueden provocar problemas de salud en las personas (conuntivitis, coriorretinitis y renitis).

La Norma Chilena 1333 Of.78, por su parte, establece, en su Tabla N°2, un valor máximo de hierro (fierro) de 5 mg/L para las aguas destinadas a regadío. Este parámetro no se incluye en la Tabla N°3, de aguas destinadas a la vida acuática.

Valores del parámetro en el río Cruces

La cuenca del río Cruces es rica en hierro, lo que se traduce en una presencia permanente de este metal en las aguas superficiales de la cuenca.

La concentración de hierro soluble en el río Cruces, en el período 1995 - 2006, se encuentra entre 0,02 mg/L y 2,53 mg/L, de acuerdo a los datos de monitoreo de Planta Valdivia.

Según los datos de monitoreo discreto de la DGA, la concentración de hierro total en el río Cruces ha variado entre 0,02 mg/L y 3,9 mg/L en el período septiembre 1996 y abril de 2006 (luego de eliminar un valor 7,2, de marzo de 1987).

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas" establece los siguientes valores para el parámetro hierro disuelto en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Hierro (disuelto)	mg/L	<0,8	1	5	5

Conclusiones y recomendaciones

El valor establecido en el Anteproyecto (1 mg/L) ha sido superado en numerosas ocasiones, producto de las altas concentraciones naturales de hierro de la cuenca. Por ejemplo, algunos valores que ha superado 1 mg/L son: 3,9 mg/L el 22/6/88; 2,7 mg/L el 29/3/90; 2,5 mg/L el

19/7/91; y 1,2 mg/L el 18/11/2003, todos datos de la DGA). Por lo tanto, se propone fijar el valor de hierro en 2,5 mg/L.

Manganeso

Importancia ambiental

En el documento "Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces" (Expediente, folios 179 a 193) se señala que el manganeso es un compuesto muy común, que puede ser encontrado en todas partes de la tierra. El manganeso es un elemento esencial tanto para la supervivencia de los humanos como para animales, aunque también es tóxico cuando está presente en elevadas concentraciones.

Valores del parámetro en el río Cruces

La cuenca del río Cruces es rica en manganeso, lo que se traduce en una presencia permanente de este metal en las aguas superficiales de la cuenca.

La concentración de manganeso soluble en el río Cruces, en el periodo 1995 - 2006, se encuentra entre 0,003 mg/L y 0,05 mg/L, de acuerdo a los datos de monitoreo de Planta Valdivia.

Según los datos de monitoreo discreto de la DGA, la concentración de manganeso total en el río Cruces ha variado entre 0,01 mg/l y 0,085 mg/l en el período septiembre 1996 y abril de 2006.

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas", establece los siguientes valores para el parámetro manganeso disuelto en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Manganeso (disuelto)	mg/L	<0,04	0,05	0,2	0,2

Conclusiones y recomendaciones

El valor establecido en el Anteproyecto (0,9 mg/L) se considera adecuado a las características del río Cruces. No obstante, para el monitoreo de aguas superficiales se recomienda monitorear el parámetro "manganeso disuelto", de acuerdo a lo establecido en la "Guía CONAMA..." y a recomendaciones de la EPA (ver Anexo 2).

Aluminio total

Importancia ambiental

El aluminio es uno de los metales más ampliamente usados, y también uno de los más frecuentemente encontrados en los compuestos de la corteza terrestre, pero nunca se encuentra en forma libre en la naturaleza. Se halla ampliamente distribuido en las plantas y en casi todas las rocas.

Ambientalmente, el aluminio puede acumularse en las plantas y causar problemas de salud a animales que consumen esas plantas. Elevadas concentraciones de aluminio pueden causar, entre otras cosas, efectos sobre peces, pájaros y otros animales que consumen peces o insectos contaminados.

La Norma Chilena 1333 Of.78, por su parte, establece, en su Tabla N°2, un valor máximo de aluminio de 5 mg/L para las aguas destinadas a regadío. Este parámetro no se incluye en la Tabla N°3, de aguas destinadas a la vida acuática.

Valores del parámetro en el río Cruces

La cuenca del río Cruces es rica en aluminio, lo que se traduce en una presencia permanente de este metal en las aguas superficiales de la cuenca.

La concentración de aluminio soluble en el río Cruces, en el período 1995 - 2006, se encuentra entre 0,005 mg/L y 0,8 mg/L, de acuerdo a los datos de monitoreo de Planta Valdivia.

Según los datos de monitoreo discreto de la DGA, la concentración de aluminio total en el río Cruces ha variado entre 0,01 mg/L y 1,5 mg/L en el período septiembre 1996 y abril de 2006.

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas" establece los siguientes valores para el parámetro aluminio disuelto en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Aluminio (disuelto)	mg/L	<0,07	0,09	0,1	5

Conclusiones y recomendaciones

En vista de lo anterior, se recomienda mantener el criterio de normar según la máxima concentración registrada, la cual corresponde a 1,5 mg/L. La diferencia con respecto al valor del Anteproyecto surge porque para la determinación del valor de la norma se consideró la serie de datos de la DGA hasta septiembre de 2003, en circunstancias que en noviembre de 2003 la DGA registró una concentración de aluminio total de 1,5 mg/L. Adicionalmente, para el monitoreo de aguas superficiales se recomienda monitorear el parámetro "aluminio disuelto", de acuerdo a lo establecido en la "Guía CONAMA..." y a recomendaciones de la EPA (ver Anexo 2).

Arsénico

Importancia ambiental

El arsénico es un metal que está presente naturalmente en el suelo y en las aguas subterráneas. Este metal no es esencial para las plantas, pero es una sustancia traza esencial en numerosos animales. En altas concentraciones, el arsénico puede generar toxicidad tanto aguda como crónica (Standard Methods...).

La Norma Chilena 1333 Of.78, por su parte, establece, en su Tabla N°2, un valor máximo de aluminio de 0,1 mg/L para las aguas destinadas a regadío. Este parámetro no se incluye en la Tabla N°3, de aguas destinadas a la vida acuática.

Este parámetro no se explica en el documento "Criterios y Consideraciones para la Elaboración de la Norma Secundaria de Calidad de Agua del río Cruces", pues fue incorporado tardíamente al Anteproyecto.

Valores del parámetro en el río Cruces

La concentración de arsénico en el río Cruces, en el período 1995 - 2006, se encuentra entre 0,0005 mg/L y menor a 0,05 mg/L, de acuerdo a los datos de monitoreo de Planta Valdivia.

Según los datos de monitoreo discreto de la DGA, la concentración de arsénico en el río Cruces ha variado entre 0,001 mg/l y 0,005 mg/l en el período septiembre 1996 y abril de 2006.

Valores propuestos por "Guía CONAMA"

La "Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas", establece los siguientes valores para el parámetro arsénico disuelto en aguas superficiales:

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Arsénico (disuelto)	mg/L	<0,04	0,05	0,1	0,1

Conclusiones y recomendaciones

Considerando que la Clase de excepción, la cual indica un agua "que por su extraordinaria pureza y escasez, forma parte única del patrimonio ambiental de la República", establece un valor para la concentración de arsénico de 0,04 mg/L, y sin existir ningún riesgo para la protección o la

conservación del medio ambiente de presentarse valores por debajo del establecido para la clase de excepción, no se encuentra ninguna razón para establecer un valor diferente al señalado.

Cabe mencionar que la CONAMA X Región consideraba que no es necesario incluir el arsénico en la norma, por no haber información suficiente y por estar siempre bajo el valor 0,04 mg/L para clase de excepción (expediente, foja 306).

Asimismo, la Superintendencia de Servicios Sanitarios comparte la proposición de no incluir este parámetro en la norma (expediente, foja 318), al igual que la SERMI de Agricultura (expediente, foja 330). La CONAMA IX Región, por su parte, propone fijar un límite de arsénico de 0,04 mg/L, equivalente a la clase de excepción (expediente, foja 326).

Adicionalmente, las concentraciones actuales de arsénico en el río Cruces están por sobre el valor 0,001 mg/L del Anteproyecto, lo cual implicaría la implementación de un plan de descontaminación por este parámetro, sin beneficios ambientales visibles.

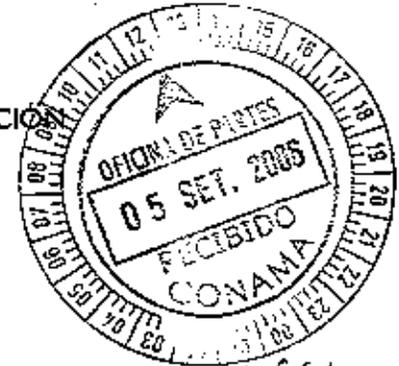
Esta situación se agrava al fijar el valor en la concentración del límite de detección, pues será imposible verificar una concentración que cumpla la norma, y ésta nacerá saturada por definición.

Por lo tanto, se recomienda modificar el valor del parámetro arsénico, para ambas áreas de vigilancia, desde el valor 0,001 mg/L a un valor de 0,04 mg/L.

A : SR. JORGE TRONCOSO C.
JEFÉ DEPARTAMENTO DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN
CONAMA REGIÓN DE LOS LAGOS

DE : SIBEL VILLALOBOS V.
DEPARTAMENTO CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN
CONAMA REGIÓN DE LOS LAGOS

REF : REMITE DOCUMENTO PARA EXPEDIENTE PÚBLICO



PUERTO MONTT, 04 SEP 2006

Estimado Sr. Troncoso:

Por medio de la presente comunicación, hago llegar a Ud. una de las observaciones recibidas el 29 de agosto de 2006, la que se encontraba en trámite al momento del despacho previo (memo CC-X-Nº 14 - 180).

Se envían el documento en original para que sea incorporado al Expediente Público y analizado junto con las demás observaciones.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

SIBEL VILLALOBOS V.
Departamento de Control de la Contaminación
CONAMA Región de Los Lagos

SV/isyv

Distribución:

Destinatario

Archivo Control de la Contaminación Hídrica

Archivo CONAMA

RECIBIDO 29 AGO 2006

PATRICIO GALLARDO ALARCON
COMISION NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE
DECIMA REGION DE LOS LAGOS

000815
002362

CONSULTA PUBLICA NORMA SECUNDARIA DEL RIO CRUCES

Dr. Ignacio Moreno Villoslada / Valdivia
RUT: 14.621.981-1

5 páginas



1. Sobre los objetivos:

- 1.1 El objetivo de la presente norma no está especificado como una frase directa, sino que hay que deducirlo a través de un bucle. Sugiero corregir esto para evitar confusiones. Admitamos que "el objetivo de la presente norma es recuperar la muy buena calidad ambiental del Río Cruces que históricamente y hasta 2003 ha tenido". Aquí cambio "conservar" por "recuperar" y el ambiguo "hasta épocas recientes" por "2003". Esto se justifica ya que en el texto se menciona "conservacion de dicha calidad (la del pasado hasta épocas recientes)", lo que en realidad significa recuperación, y porque la necesidad de normar surge fundamentalmente a partir del desastre ambiental ocurrido en 2004.

2 Sobre los criterios:

- 2.1 Si bien es aceptable separar la cuenca hidrológica del Río Valdivia en diferentes tramos según cuerpos de agua, las normas para cada tramo están íntimamente relacionadas. En el caso concreto del Río Cruces, éste desemboca en el Humedal donde se encuentra el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, el cuál ha sufrido un profundo deterioro debido a los cambios en la calidad de sus aguas. Como es sabido, por su calidad de humedal y estuario, este sistema hidrológico se comporta como un sistema acumulador, por lo que en la visión de conjunto Río Cruces-Humedal, el Humedal es el sistema hidrológico limitante. Un ejemplo de lo que esto significa: si se quiere normar la velocidad de una carretera podemos separar sus tramos en tramos rectos (que equivaldrían al Río Cruces) y las curvas (que equivaldrían al Humedal); no se puede normar la velocidad de la carretera sin tener en cuenta las curvas.
- 2.2 Debido a lo explicado en el punto 2.1, al no poseer información suficiente sobre el Humedal, el único criterio aplicable científicamente válido para normar el Río Cruces es el de basarse en los valores históricamente registrados. En general la norma ha sido elaborada según este criterio (como se especifica en el documento CONAMA "Criterios y consideraciones para la elaboración de la norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas del Río Cruces).

- 2.3 Sin embargo, en algunos casos el criterio utilizado ha sido aplicar el percentil 33 asimilado a la clase de la "Guía CONAMA" (oxígeno disuelto), valores históricamente registrados arbitrariamente aproximados (cloruros y sulfatos), o consideraciones de factibilidad técnica (arsénico). Estos criterios son inaceptables. La "Guía CONAMA para el establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas" no es más que una guía y no contiene antecedentes científicamente validados para ser aplicados en el Río Cruces, con su influencia sobre el Humedal. Puede servir para hacer una primera selección de los parámetros a normar, o para etiquetar la calidad de las aguas con respecto a la clasificación que propone, pero no puede servir como referente para establecer valores cuantitativos. Volviendo al ejemplo de la carretera, si sólo miramos las rectas, la única posibilidad de normar la velocidad de la carretera es limitándola a la velocidad que históricamente ha demostrado que es viable para que un automovilista salga sin incidentes de la misma (lo que equivaldría a aplicar el criterio de valores históricamente registrados) y no sería posible normarla según una imaginada Guía de la DGT que propusiera valores de 120, 100, o 90 km/h, según la calidad de la carretera (esto equivaldría a aplicar criterios cuantitativos basados en la "Guía CONAMA").
- 2.4 En este sentido tengo que hacer hincapié en la exigencia de los ciudadanos de contar con antecedentes científicamente validados. En el pasado CONAMA ha otorgado permisos a una gran industria para verter residuos al Río Cruces sin contar con los suficientes antecedentes científicos para ello. A partir del momento en que comienzan dichos vertidos, se produce un desastre ecológico en la zona. Sin embargo, la industria no reconoce su responsabilidad y CONAMA no rectifica su resolución, basándose en que no se poseen suficientes antecedentes científicos para demostrar lo que es obvio. Y se le exige a la ciudadanía, quizás a través de sus Universidades, que aporte dichos antecedentes. Esta asimetría supone una situación de abuso para los afectados, en este caso todos los valdivianos y todos los chilenos con la pérdida patrimonial, y una transferencia de roles inaceptable: somos los ciudadanos los que exigimos a la industria y a la CONAMA que aporten previamente los antecedentes.

3 Sobre los niveles de calidad ambiental:

- 3.1 La norma propuesta presenta a mi juicio un **problema fundamental**: norma sólo valores extremos (máximos en la mayor parte de los casos) para las diferentes sustancias y parámetros. Esto no genera necesariamente la protección del Río Cruces ni la recuperación de su calidad histórica. Un ejemplo: la temperatura promedio del ser humano es de 37 ° C, pero ésta puede llegar a máximos de 41 ° C; mantener a un ser humano con 40 ° C de temperatura corporal no estaría reñido con una norma que regulara solo los valores extremos, pero aseguraría su muerte en menos de una semana. Por lo tanto, la norma debe incluir **imperativamente los valores promedio** de las sustancias normadas. Esto puede ser crucial para parámetros como la conductividad, el oxígeno disuelto y el pH.
- 3.2 De acuerdo a lo especificado en el punto 2.3 del presente documento, oxígeno disuelto, cloruros, sulfatos y arsénico están normados sin la suficiente validación científica, y por lo tanto son inaceptables.
- 3.3 En el caso del oxígeno disuelto, la norma propuesta basada en la aplicación del percentil 33 asimilado a la clase de la "Guía CONAMA", presenta una exigencia mayor a la históricamente encontrada, a pesar de que no se diferencian mucho.
- 3.4 En el caso de cloruros y sulfatos, la norma propuesta, basada en una aproximación arbitraria de los valores históricamente registrados (en realidad no es una aproximación, sino un claro alejamiento) permite un aumento en el promedio de estos compuestos de hasta 2.7 y 14 veces los promedios históricos, respectivamente, sin que se haya demostrado científicamente que dichos cambios no sean significativos en la recuperación de la calidad de las aguas del Río Cruces, teniendo en cuenta su relación con el Humedal. Las referencias a los valores propuestos en la "Guía CONAMA" no son válidas por lo expuesto en los puntos 2.3 y 2.4. Las referencias a la relación con los valores propuestos para la conductividad no son válidas ya que el objetivo de la norma no es asegurar un determinado valor para la conductividad, sino recuperar la calidad histórica del Río Cruces; siguiendo el mismo inválido criterio se podrían permitir elevadas concentraciones de mercurio, arsénico, cianuro o uranio.

- 3.5 La norma para el arsénico no cuenta con la suficiente validación científica. Considerando que el arsénico es un veneno y que el Humedal al que el Río Cruces desemboca es un sistema acumulador, es inaceptable que se norme en función de un criterio (el límite de detección de los equipos de que dispone la DGA) que no guarda relación con sus posibles impactos. Se requiere de un estudio serio a este respecto. En todo caso se puede admitir normar como "libre de arsénico" lo que puede resultar técnicamente equivale, aunque no formalmente.
- 3.6 Por otro lado, en el estudio estadístico de los datos disponibles se han eliminado, con buen criterio, los outlayer en la mayoría de los casos en que éstos se han presentado. No ha ocurrido esto en el caso de RAS, sulfatos y cromo (outlayers especialmente notorios en el caso de los sulfatos y del cromo). Por favor, eliminar estos outlayers y recalcular los máximos y los promedios.
- 3.7 En el caso del cromo, llama la atención el elevado número de puntos para el valor 0.01 mg/L, el cuál es el límite de detección de la DGA por lo que se desprende de la información entregada. Por favor, revisar este punto.
- 3.8 Algunas sustancias y parámetros no están siendo consideradas en la norma, lo que obedece a que se está normando sobre la base de valores históricamente registrados. Hay una enorme cantidad de compuestos cuya compatibilidad con el sistema hidrológico deberá ser evaluada científicamente. Queda por aclarar en qué situación quedarán los parámetros no normados, como fenoles totales, organoclorados, y compuestos nitrogenados. Sugiero abrir un epígrafe dentro de la norma (por ej. Parámetros no Normados) en el que se especifique que hay muchos parámetros no normados y se proponga una lista de parámetros para ser estudiados en el corto plazo (puede servir de guía para estudios científicos).

3.9 Propuesta de Niveles de Calidad Ambiental por Áreas de Vigilancia: En función de lo expuesto anteriormente, la Tabla 2 de la presente norma debería contemplar los siguientes cambios:

Tabla N° 2
Niveles de Calidad Ambiental por Áreas Vigilancia

RIO CRUCES			VALORES EXTREMOS (por TRAMOS)		VALORES PROMEDIO (por TRAMOS)	
N°	Elemento o compuesto	Unidad	RC 10	RC 20	RC 10	RC 20
Físicos y Químicos						
1	Conductividad eléctrica	μ S/cm	100	100	43,4	43,4
2	DQO	mg/L	35	35	20,4	20,4
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	6,8	6,8	9,6	9,6
4	pH	-	6,0-8,0	6,0-8,0	6,9	6,9
5	RAS ¹	-				
Inorgánicos						
6	Cloruro	mg/L	5,7	5,7	3,6	3,6
7	Sulfato	mg/L				
Metales Esenciales						
8	Cobre Total	mg/L	0,03	0,03	0,01	0,01
9	Cromo Total	mg/L				
10	Hierro Total	mg/L	1,0	1,0	0,69	0,69
11	Manganeso	mg/L	0,09	0,09	0,03	0,03
Metales No Esenciales						
12	Aluminio Total	mg/L	1,0	1,0	0,36	0,36
13	Arsénico	mg/L	0,000	0,000	0,000	0,000

[Celdas vacías]: Por favor, eliminar los outliers y recalcular.

[Celdas vacías]: En azul: Modificaciones necesarias.

OBSERVACIONES
Anteproyecto de Norma Secundarias de Calidad Ambiental
para la Protección de las Aguas del Río Cruces - CONAMA
25 Agosto 2006

I
TENIENDO EN CONSIDERACIÓN

- i. El Estudio *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua Según Objetivos de Calidad para la Cuenca del Río Valdivia*¹.
- ii. Que de acuerdo a diversos antecedentes disponibles por la autoridad tanto el extenso humedal del Río Cruces (más de 6.000 ha) como el Santuario de la Naturaleza Carlos Andwandter (4.877 ha) han experimentado un cambio ecológico significativo a contar del 2004.
- iii. Que los antecedentes que permiten establecer el desequilibrio ocurrido en el ecosistema son de carácter público y oficial, entre los que destacan el *Estudio sobre Origen de Mortalidades y Disminución Poblacional de Aves Acuáticas en el Santuario de la Naturaleza Carlos Andwandter, en la provincia de Valdivia*, encargado por la CONAMA a científicos de la Universidad Austral de Chile²; y el *Plan Integral de Gestión Ambiental del Humedal del Río Cruces* elaborado recientemente por la CONAF³.
- iv. Que hasta la fecha, de acuerdo a la información científica disponible, se mantiene el desequilibrio del ecosistema en el humedal.
- v. Que existe en la comunidad conciencia respecto de la importancia de la calidad del agua en su entorno y cómo ésta se ha visto afectada.
- vi. Que este desequilibrio ha producido un impacto económico-social en comunidades del área afectada y en sus actividades, habiéndose visto afectado en general el patrimonio ambiental.
- vii. Que la Norma Secundaria de Calidad Ambiental del río Cruces fue priorizada por la CONAMA, precisamente, debido al desequilibrio señalado⁴ y a que el sitio afectado

¹ Dirección General de Aguas (DGA). 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Río Valdivia. Ministerio de Obras Públicas/CADE-IDEPE. Diciembre.

² Cfr. Convenio Complementario Específico N° 1210-1203/2004-12-14 CONAMA X Región/Universidad Austral de Chile.

³ CONAF, Agosto 2006. Plan integral de gestión ambiental del humedal del Río Cruces. pp:14-15 Sección Ambito Ecosistémico.

⁴ Cfr.: (i) Noveno Programa Priorizado de Normas 2004/2005. CONAMA.; (ii) Acta 3ª Reunión Comité Operativo Ante proyecto Norma Secundaria de Calidad de Aguas Río Cruces (13 Julio 2005); (iii) Ord. 0635 Dirección regional CONAMA Región de Los Lagos, 12 abril de 2005.

**Observaciones a Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad Ambiental Río Cruces
(CONAMA Agosto 2006)**

está protegido nacional e internacionalmente por la diversidad de su flora y fauna⁵. Esto fue señalado expresamente en Taller de Participación Ciudadana en que fue presentado el Anteproyecto de Norma (julio 2006) y consta en las Actas del Comité Operativo que conformó la CONAMA para la elaboración del Anteproyecto.

- viii. Que, tal como lo indica el propio Anteproyecto de Norma, el objetivo primordial de la misma es "...proteger, mantener o recuperar la calidad del cuerpo de agua del Río Cruces que la sociedad quiere (Título I, Artículo 1, Párrafo 2).
- ix. Que, tal como lo indica el propio Anteproyecto de Norma, "...el Río Cruces tuvo históricamente y hasta épocas recientes una muy buena calidad ambiental, por lo que el objetivo primordial de esta norma es la conservación de dicha calidad" (Título I, Artículo 1, Párrafo 3).
- x. Que el Anteproyecto de Norma establece como propósito que al proteger las aguas del Río Cruces, "...contribuirá a la protección del Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter" (Capítulo Antecedentes Generales, Párrafo 7).
- xi. Que el DS 93/1995 *Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión* establece expresamente que se deben tener en consideración de los siguientes aspectos:
- a) "Para establecer las normas secundarias de calidad ambiental deberá considerarse el sistema global del medio ambiente...".
Artículo 30
 - b) "En la elaboración de una norma secundaria de calidad ambiental deberán considerarse, conjuntamente, los siguientes criterios (*Artículo 31*):"
 - Alteración significativa en la abundancia poblacional de una especie, subespecie de flora o fauna, o de un determinado tipo de comunidad o ecosistema que ponga en peligro su existencia en el medio ambiente",
 - Alteración de lo componentes ambientales que son materia de utilización por poblaciones locales...,
 - Degradación significativa de monumentos nacionales, sitios con valor antropológico (...) y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

II

LAS ORGANIZACIONES QUE SUSCRIBEN PLANTEAN LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES DE FONDO AL ANTEPROYECTO DE NORMA

⁵ DS°2734 de 1981 del Ministerio de Educación (crea el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter); Sitio ingresado en 1981 por el gobierno de Chile a la Convención Ramsar de Protección de Humedales de Importancia Internacional.

Observaciones a Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad Ambiental Río Cruces
(CONAMA Agosto 2006)

- xii. Los imperativos que establece el DS93/95 junto a los demás antecedentes que se han señalado en la Parte I de esta presentación, exigen que la Norma de Calidad Secundaria considere al Río Cruces como parte de un sistema integral, donde la cuenca está formada por diferentes cuerpos receptores y usos asociados que no pueden considerarse por separado, menos aún delimitar y desasociar entre ellos el Río Cruces y el Humedal⁶.
- xiii. Una adecuada administración de la cuenca, de sus cuerpos receptores y tramos asociados, considera aspectos fundamentales como lo son las diferentes características hidrodinámicas y las calidades asociadas, de modo tal que la concentración de contaminantes en uno de ellos condiciona la concentración en el tramo aguas abajo. En este caso, el tramo objeto de esta Norma en el Río Cruces actúa como "aportante" de eventuales cargas contaminantes al Humedal, mientras que este último actúa como "receptor".
- xiv. Puesto que el estudio de la Norma no aporta antecedentes para evaluar el efecto que los parámetros considerados en la *parte Río* tendrán en la *parte Humedal* del sistema, el criterio apropiado para definir los límites de cada uno de los parámetros debería considerar la *tendencia de calidad objetiva* definida en el Estudio *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua Según Objetivos de Calidad para la Cuenca del Río Valdivia*⁷.
- xv. El objetivo general y, por ende primario, del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental del Río Cruces es conservar la muy buena calidad que el Río Cruces tuvo históricamente (Título I, Art. 1, párrafo 3 del Anteproyecto de Norma). Este objetivo, que es declarado como *primordial* en el Anteproyecto de Norma —y que, por tanto, debe ordenar todos los demás— es eminentemente *sitio-específico*. Por ello, resulta claro que las consideraciones *sitio-específicas* en una Norma Secundaria del Río Cruces deben primar sobre otras de alcance nacional como, por ejemplo, los criterios generales nacionales que aporta la "Guía CONAMA". Se hace notar que se dispone de un estudio encargado por la Dirección General de Aguas realizado específicamente para la cuenca del Río Cruces, el que debe ser aprovechado⁸.
- xvi. Existen errores numéricos de digitación que inducen a interpretaciones inexactas, no estableciéndose estandarización de criterio de análisis, tales como:
- Datos repetidos para cálculo de promedio, percentil, mínimos y máximos, etc., por ejemplo en:

⁶ Dirección General de Aguas (DGA). 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Río Valdivia. Ministerio de Obras Públicas/CADE-IDEPE. Diciembre.

⁷ Dirección General de Aguas (DGA). 2004. *Ibidem*.

⁸ Dirección General de Aguas (DGA). 2004. *Ibidem*.

**Observaciones a Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad Ambiental Río Cruces
(CONAMA Agosto 2006)**

Cloruros	Fecha	Medición	Percentil 66	Sulfato	Fecha	Medición	Percentil 66
	27-03-1987	5.32	5.26		27-03-1987	0.961	0.30
	15-07-1987	4.254			15-07-1987	0.3	
	15-07-1987	4.25		0	15-07-1987	0.3	
	22-10-1987	5.67			22-10-1987	0.3	
	29-01-1988	5.67	3.50	0	29-01-1988	0.3	0.36
	29-01-1988	5.67			29-01-1988	0.3	
	22-06-1988	3.5			22-06-1988	0.3	
	22-06-1988	3.5		0.3	22-06-1988	0.3	
	29-09-1988	3.5			29-09-1988	0.3	
	29-09-1988	3.5		0.3	29-09-1988	0.3	

- Otros cálculos difieren respecto a la data de datos utilizados para un mismo parámetro, por ejemplo:

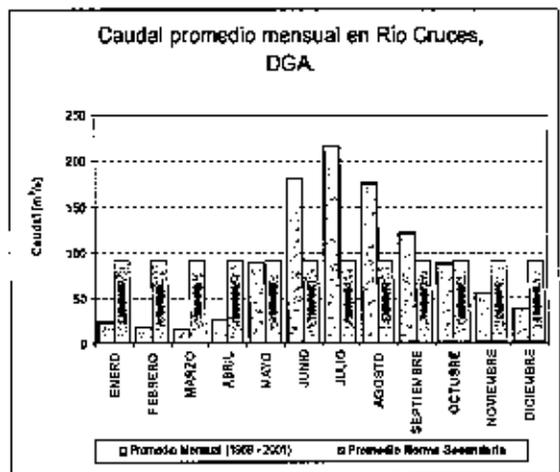
RAS		al 2002	al 2003	al 2004
Promedio	0.42	0.42	0.43	0.44
Maximo	0.65	0.65	0.65	0.80
Minimo	0.30	0.3	0.3	0.30
Percentil 66	0.44	0.44	0.45	0.45
Des. Estandar	0.08	0.08	0.09	0.11
Max. P66	0.52			
Min. P66	0.31			

DQO	Incluye 2004	Al 2003 e incluye outliers	Al 2003 SIN outliers
Promedio	19.71	20.43	17
Máxima concentración registrada	55.00	55.00	34
Mínima concentración registrada	1.00	1.00	1
Percentil 66 de todos los datos	24	24	23
Des. Estandar	12.36	12.39	8
Máx. P66	33.64	33.64	28
Mín. P66	15.50	15.50	4

PROPUESTA

- Datos de cero absoluto utilizados para cálculo de Promedio, percentil, mínimos y máximos, etc.
- Gráficas incluyendo datos del 2004, aún cuando se aduce su no utilización en el Anteproyecto.

xvii. Es imprescindible considerar la variabilidad del caudal que registra el Río Cruces en el tramo a normar, desde un promedio mínimo mensual de 15m³/s a un máximo de 215.8 m³/s; considerando el Anteproyecto un promedio de 92 m³/s.



~~006824~~

002371

Observaciones a Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad Ambiental Río Cruces
(CONAMA Agosto 2006)

Esta significativa variabilidad de caudal condiciona necesariamente normar no sólo respecto a concentraciones, sino incorporando el análisis temporal de las cargas.

- xviii. El en Anexo adjunto se indican algunos ejemplos del volumen de cargas anuales adicionales a los que naturalmente trae el río y que serían admitidos según la propuesta contenida en el Anteproyecto de Norma.

**III
EN VIRTUD DE LO EXPUESTO,
LAS ORGANIZACIONES QUE SUSCRIBEN
SOLICITAN TENER EN CUENTA LO SIGUIENTE**

- xix. Que el Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para el Río Cruces sea sometido a una evaluación integral como *sistema* dentro de *una cuenca*.
- xx. Que el principio general orientador del Anteproyecto, con el objetivo de mantener la calidad natural de las aguas, sea la *tendencia calidad objetivo* que establece el *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua Según Objetivos de Calidad para la Cuenca del Río Valdivia*⁹.
- xxi. Que, en cualquier caso, se asegure la mantención del equilibrio físico, químico y microbiológico del ecosistema, esto es, que se resguarde la proporción natural entre los parámetros, respetando siempre como base la tendencia y relaciones propias registradas en la tendencia de calidad objetivo (calidad natural) de los mismos. El solo cambio de las relaciones químicas implicaría gatillar un nuevo desequilibrio en el ecosistema.
- xxii. Que, en cualquier caso, se analice y considere el comportamiento integral del sistema hidráulico que se está normando, no sólo a través de concentraciones, sino incorporando la capacidad espacio-temporal de autodepuración de cargas no conservativas, el comportamiento de cargas conservativas, el análisis temporal de las cargas en relación a los caudales, asociados a las actividades productivas y a su impacto económico y social. En resumen, debe existir una adecuada "Administración de la Cuenca" que asegure en el tiempo la calidad del recurso "agua" y la sustentabilidad de las actividades asociadas.

....

⁹ Dirección General de Aguas (DGA). 2004. *Ibidem*.

**ORGANIZACIONES QUE SUSCRIBEN
ESTAS OBSERVACIONES**

Valdivia, 25 de agosto de 2006

1. Colegio Médico Regional Valdivia

Alfonso Sánchez H., Presidente
Rut: 5.758.382-7

**2. Comisión de Medio Ambiente,
Colegio Médico Regional Valdivia**

Eduardo Israel A., Presidente
Rut: 6.726.447-9



**3. Asociación de Funcionarios Médicos
Médicos Hospitalarios Base Valdivia**

Roberto Iglesias R., Presidente
Rut: 4.685.882-4

**4. Sociedad Agrícola y Ganadera
de Valdivia – Federación Gremial**

Víctor Hugo Valentín G., Presidente
Rut: 7.440.628-9

**5. Asociación Gremial de Productores
de Leche de la Provincia de
Valdivia A.G.**

José Miguel Llull C., Presidente
Rut: 4.344.019-5

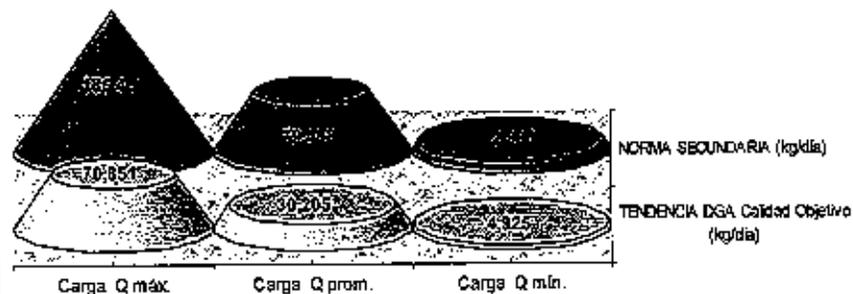
ANEXO

Ejemplos del volumen de cargas anuales adicionales a los que naturalmente trae el río y que son admitidos por la propuesta contenida en el Anteproyecto de Norma.

Variación cargas anuales y desbalance físico-químico

Cloruro (ton/mes)			Sulfato (ton/mes)		
Natural	Norma	Aporte	Natural	Norma	Aporte
223.3	613.4	390.1	45.4	613.4	568.0
147.9	406.4	258.5	30.1	406.4	376.4
146.2	401.8	255.5	29.7	401.8	372.0
242.5	666.1	423.7	49.3	666.1	616.8
883.3	2,426.6	1,543.3	179.6	2,426.6	2,247.1
1,717.1	4,717.4	3,000.3	349.1	4,717.4	4,366.3
2,103.9	5,780.0	3,676.1	427.7	5,780.0	5,352.3
1,713.9	4,708.6	2,994.7	348.4	4,708.6	4,360.2
1,150.1	3,159.6	2,009.5	233.8	3,159.6	2,925.8
865.7	2,378.4	1,512.7	176.0	2,378.4	2,202.4
525.5	1,443.7	918.2	106.8	1,443.7	1,336.9
358.8	985.7	626.9	72.9	985.7	912.7
10,076.4	27,687.8	17,609.5	2,048.9	27,687.8	25,638.9
	275%	175%		1351%	1251%

CARGAS máxima, promedio y mínima de CLORURO
con caudales promedio mensual en Río Cruces
(kg/día)



Observaciones a Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad Ambiental Río Cruces
(CONAMA Agosto 2006)



**Cargas conservativas que ingresan al
Humedal**

Elemento	NATURAL	NORMA
Aluminio (ton/año)	996.8	2,768.8
Cobre (ton/año)	27.7	83.1
Cromo (ton/año)	55.4	193.8
Hierro (ton/año)	1,910.5	2,768.8
Manganeso (ton/año)	83.1	252.0
	3,073.3	6,066.4
		197%

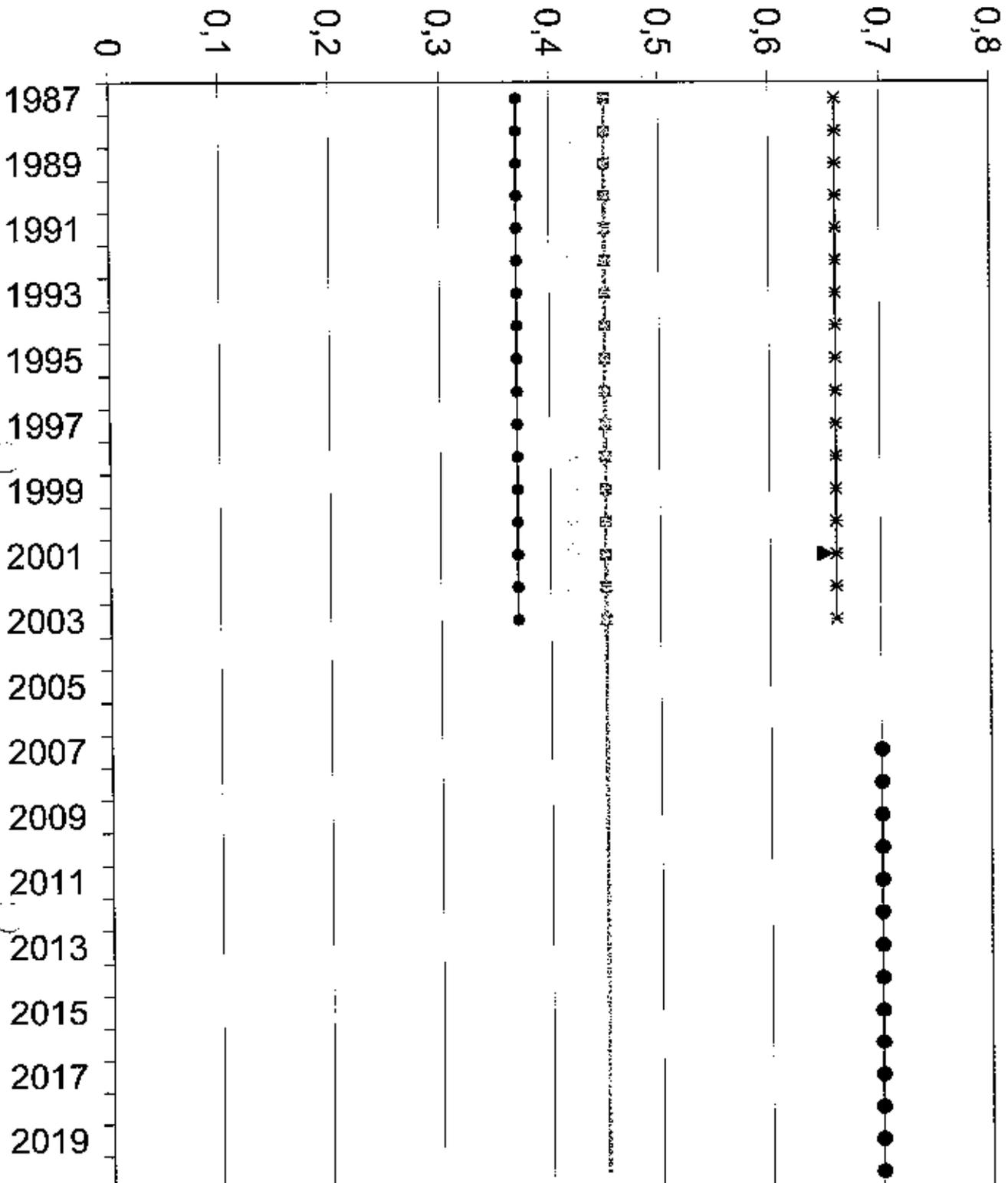
~~006829~~
002376

Antecedente	Periodo	AÑO	RAS	
			E1	E2
Tendencia central DGA	14 años	al 2002		0,45
LB Celco		1995 1996 2002 2003		
DGA	invierno	2003		0,4
	otoño	2003		0,4
	primavera	2003		0,4
	verano	2003		0,4
OPERACIÓN Celco		2004 2005 2006		
PROPUESTA		2007		0,7
Prmedio				0,42
Máx registrado	1987-2002			0,65
Mín registrado				0,3
Percentil 66				0,45
DS				0,11
Máx. P66				0,66
Mín P66				0,37

RAS en Estación Rucaco DGA en río Cruces

~~000830~~
002377

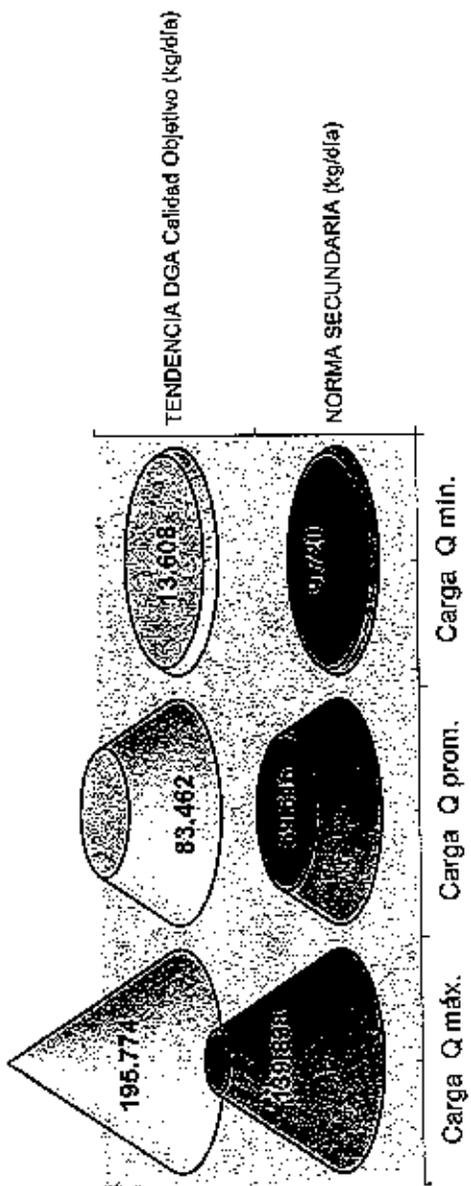
RAS



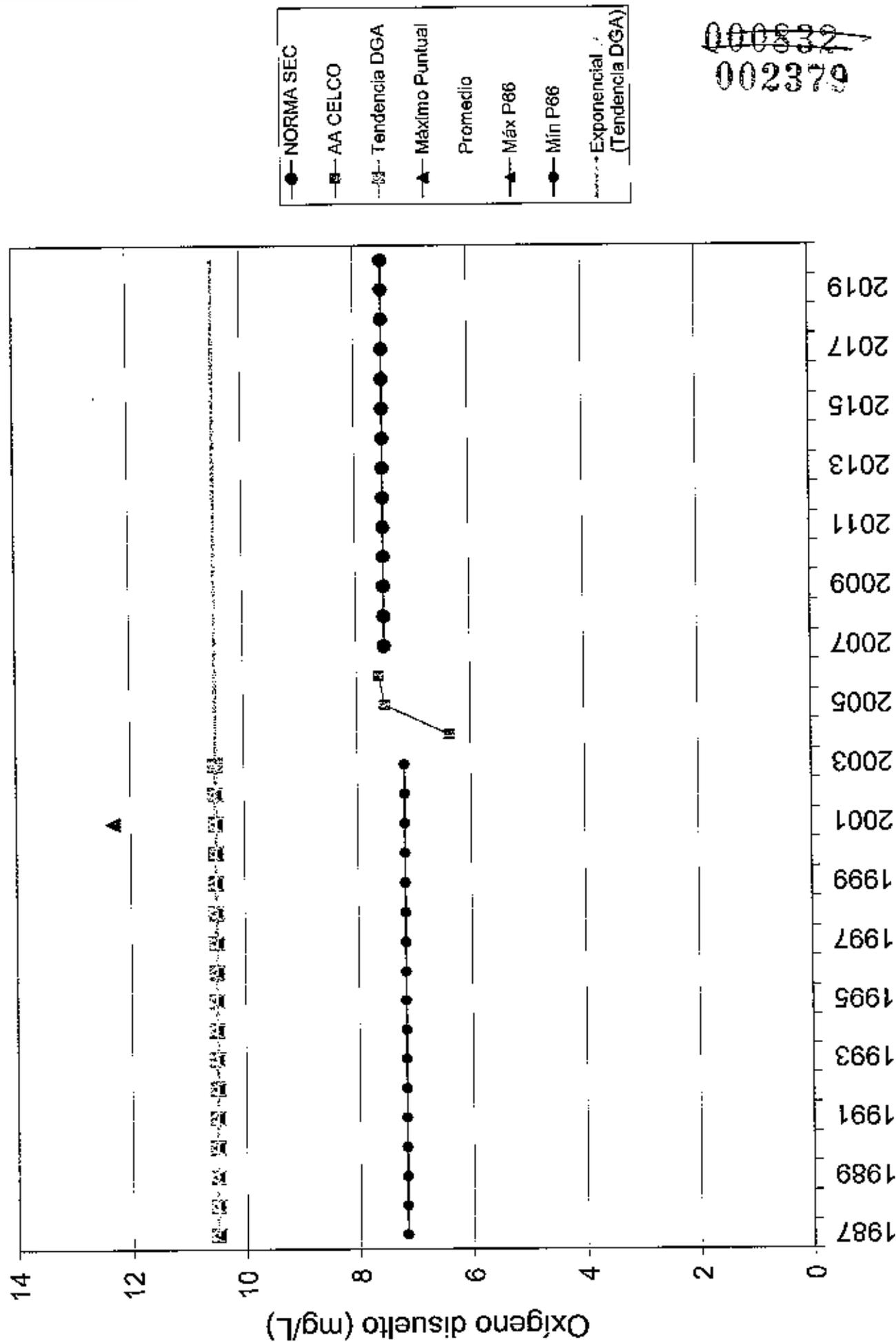
- NORMA SEC
- Tendencia DGA
- ▲ Máximo Puntual
- Promedio
- * Max P66
- Min P66
- Exponencial (Tendencia DGA)

OXÍGENO	Carga Q min.	Carga Q prom.	Carga Q máx.
TENDENCIA DGA Calidad Objetivo (kg/día)	13.608	83.462	195.774
NORMA SECUNDARIA (kg/día)	9.720	59.616	139.838

CARGAS máxima, promedio y mínima de OXÍGENO
con caudales promedio mensual en Río Cruces
(kg/día)



Oxígeno disuelto en Estación Rucaco DGA en río Cruces

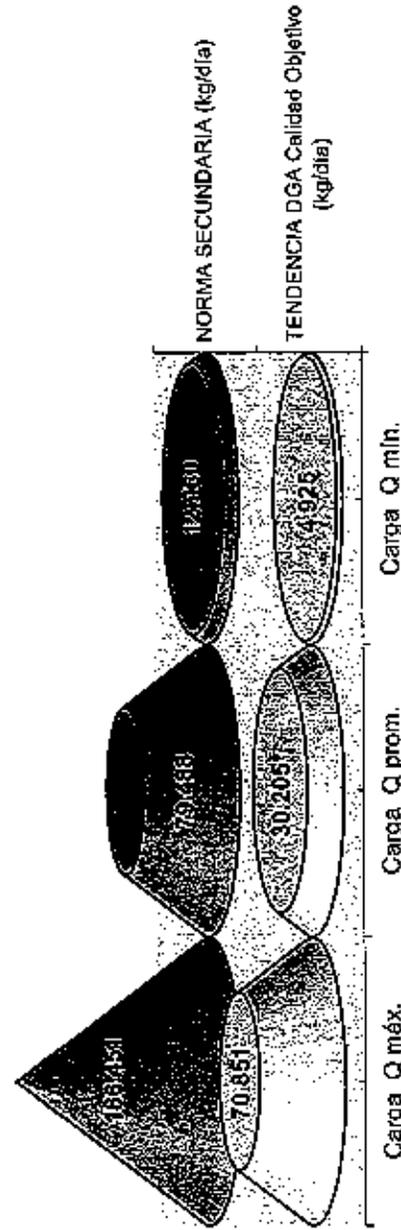


000832
002379

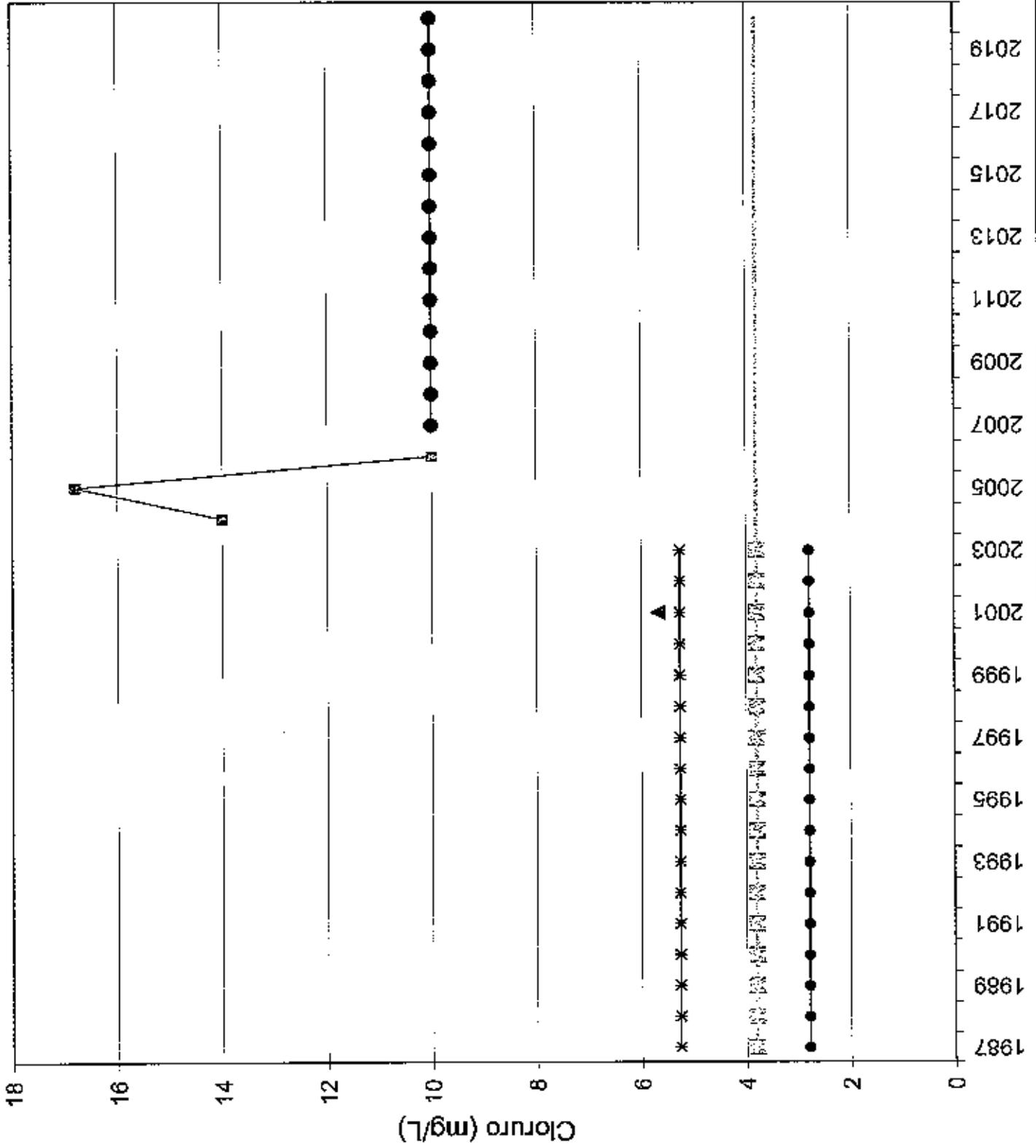
~~000833~~
002380

CLORURO		Carga Q mín.	Carga Q prom.	Carga Q máx.
TENDENCIA DGA Calidad Objetivo (kg/día)		4.925	30.205	70.851
NORMA SECUNDARIA (kg/día)		12.960	79.488	186.451

CARGAS máxima, promedio y mínima de CLORURO
con caudales promedio mensual en Río Cruces
(kg/día)



Cloruro en Estación Rucaco DGA en río Cruces



000834
488000
183200

~~000835~~
002382

SULFATO	Carga Q mín.	Carga Q prom.	Carga Q máx.
TENDENCIA DGA Calidad Objetivo (kg/día)	1.037	6.359	14.916
NORMA SECUNDARIA (kg/día)	12.960	79.488	186.451

