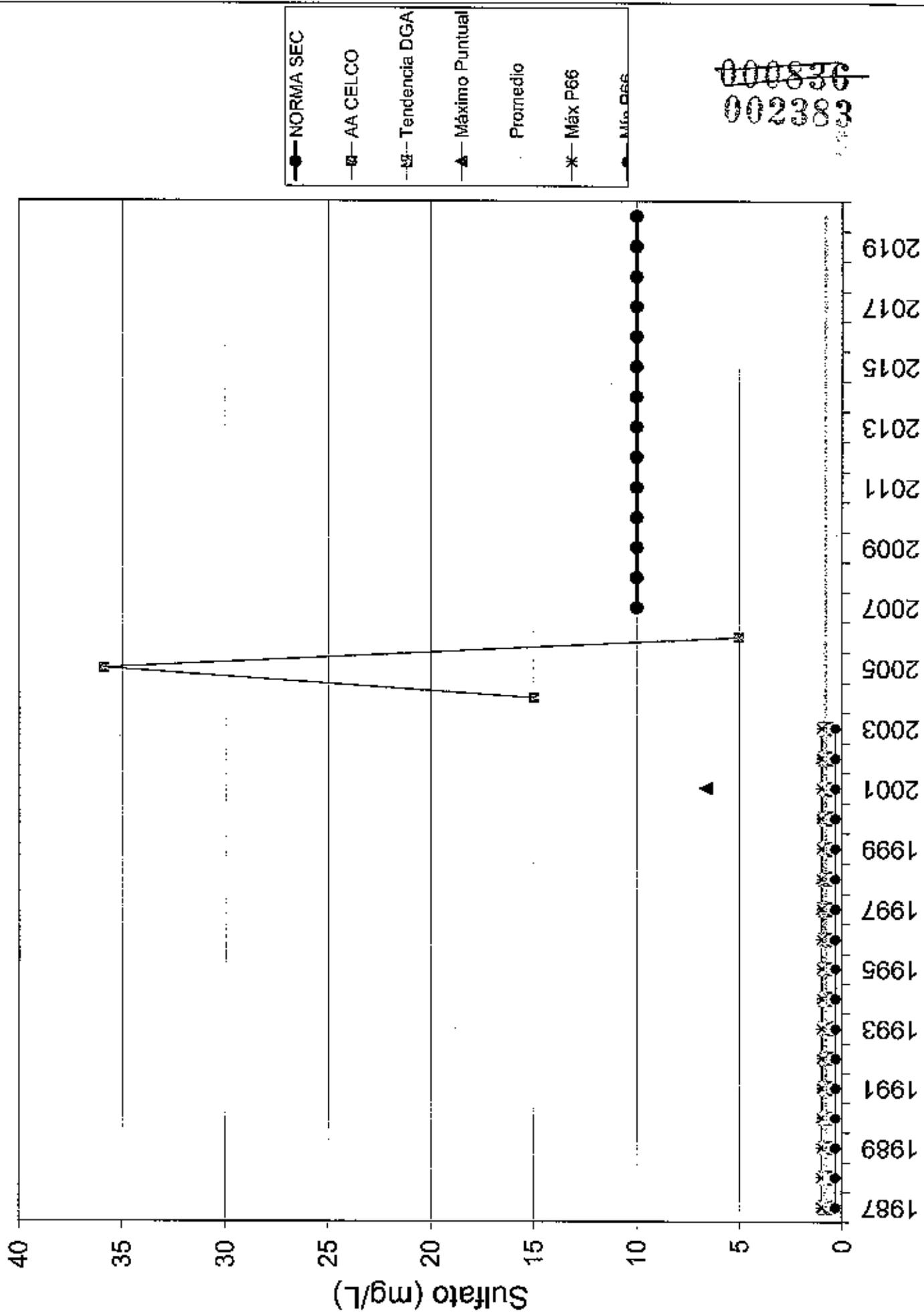


# Sulfato en Estación Rucaco DGA en río Cruces

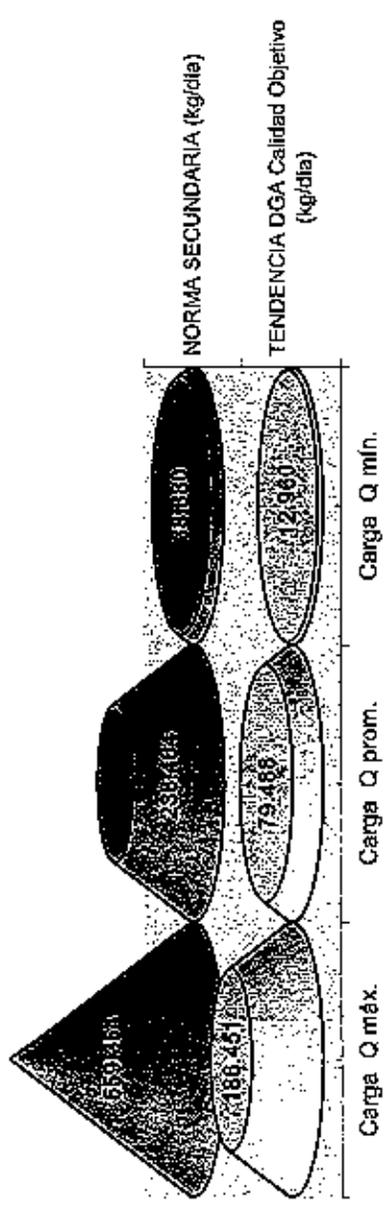


000836  
002383

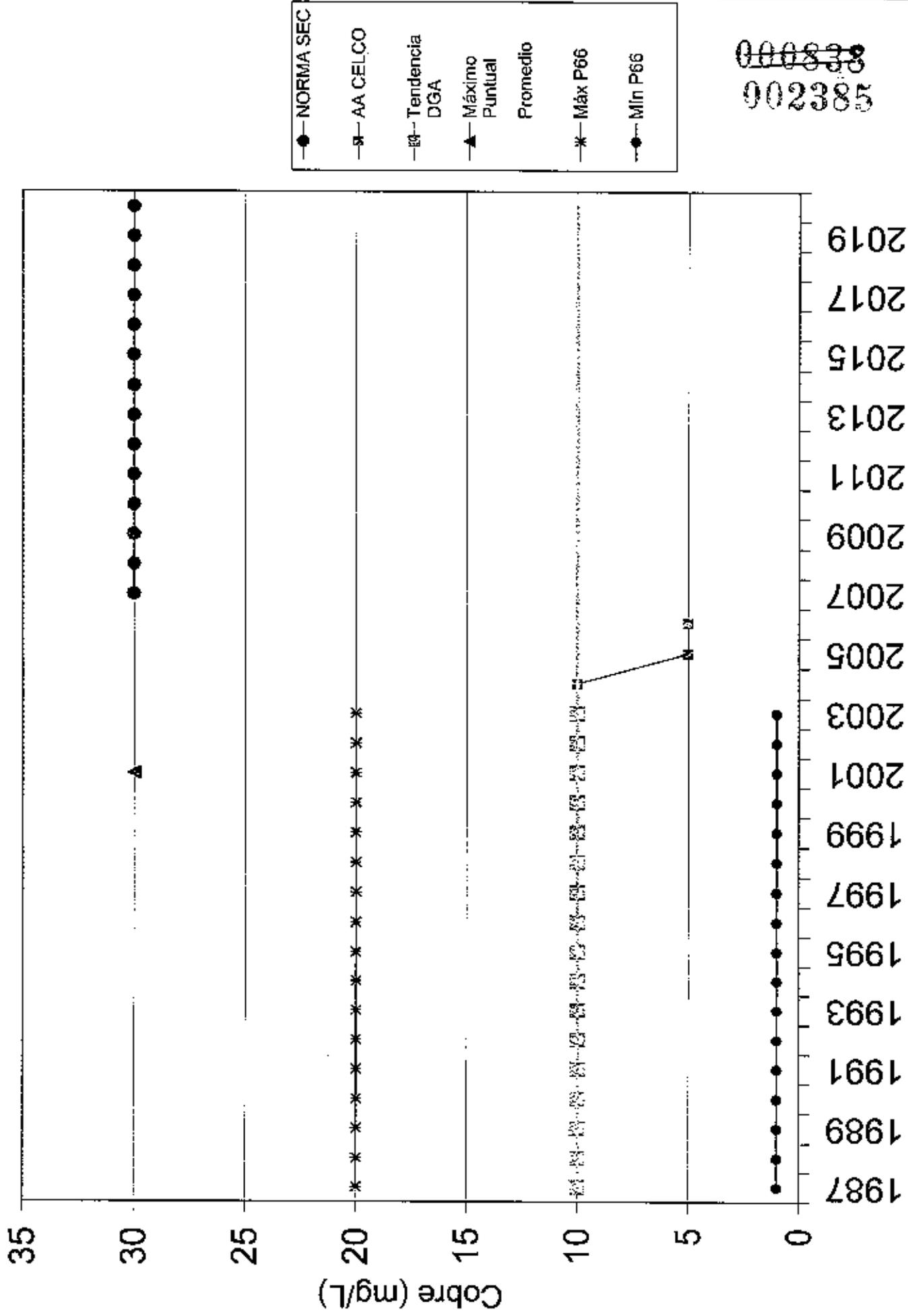
~~000837~~  
002384

<b>COBRE</b>	Carga Q mín.	Carga Q prom.	Carga Q máx.
TENDENCIA DGA Calidad Objetivo (kg/día)	12.960	79.488	186.451
NORMA SECUNDARIA (kg/día)	38.880	238.464	559.354

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



# Cobre en Estación Rucaco DGA en río Cruces

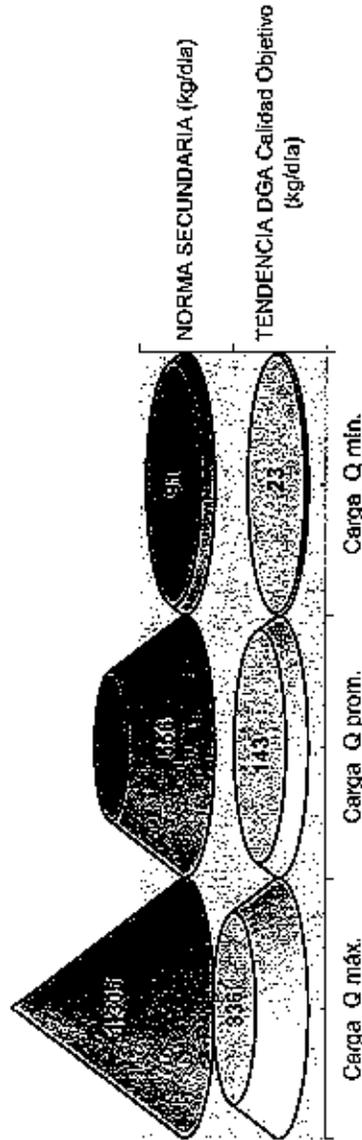


000838  
~~888000~~  
 002385

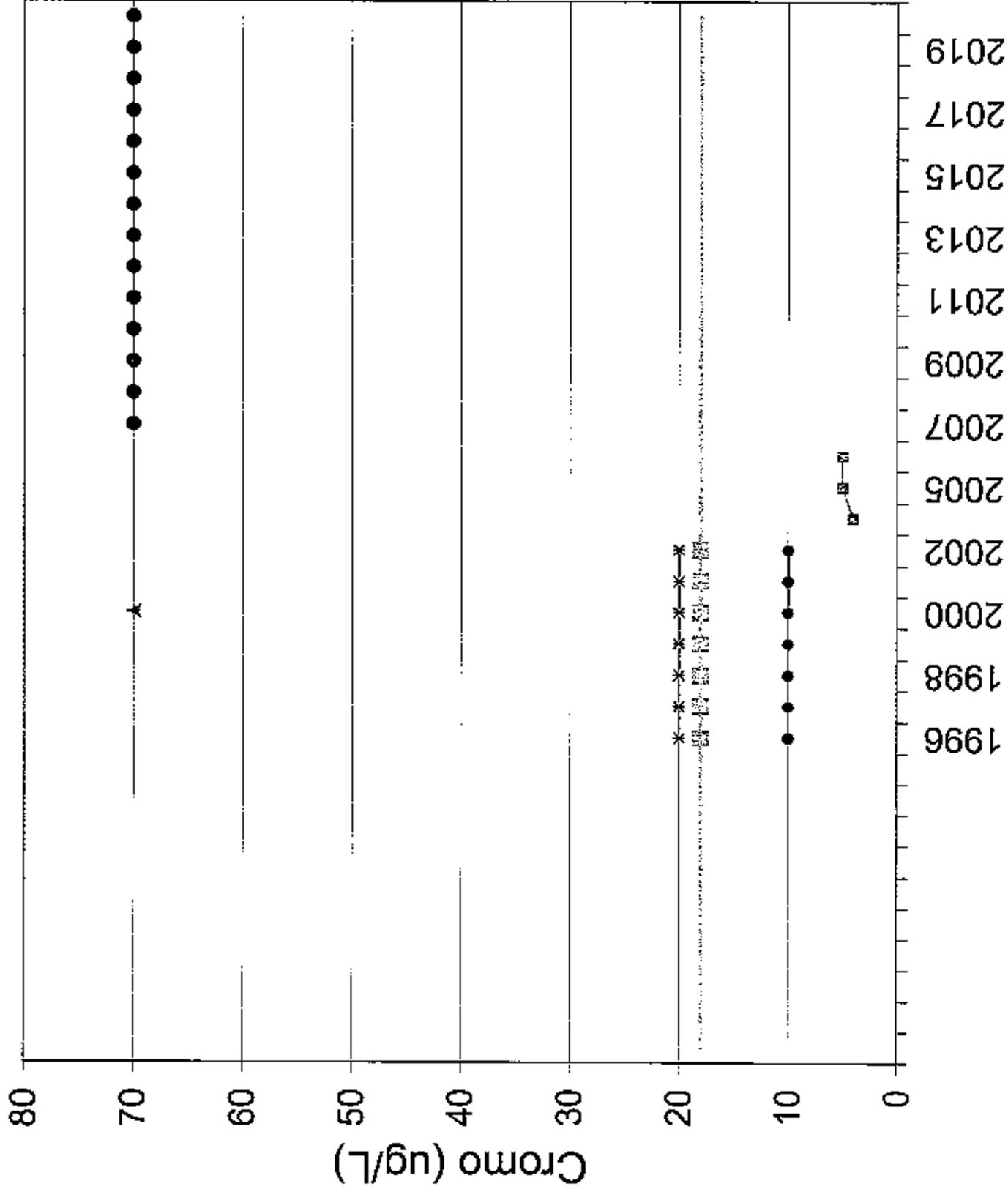
~~000839~~  
002386

CROMO	Carga Q mín.	Carga Q prom.	Carga Q máx.
TENDENCIA DGA Calidad Objetivo (l)	23	143	336
NORMA SECUNDARIA (kg/día)	91	556	1.305

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



# Cromo en Estación Rucaco DGA en río Cruces

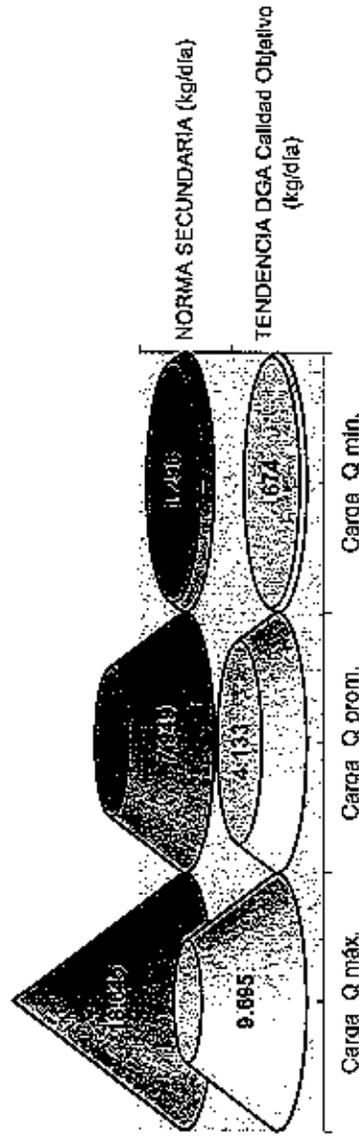


000840  
002387

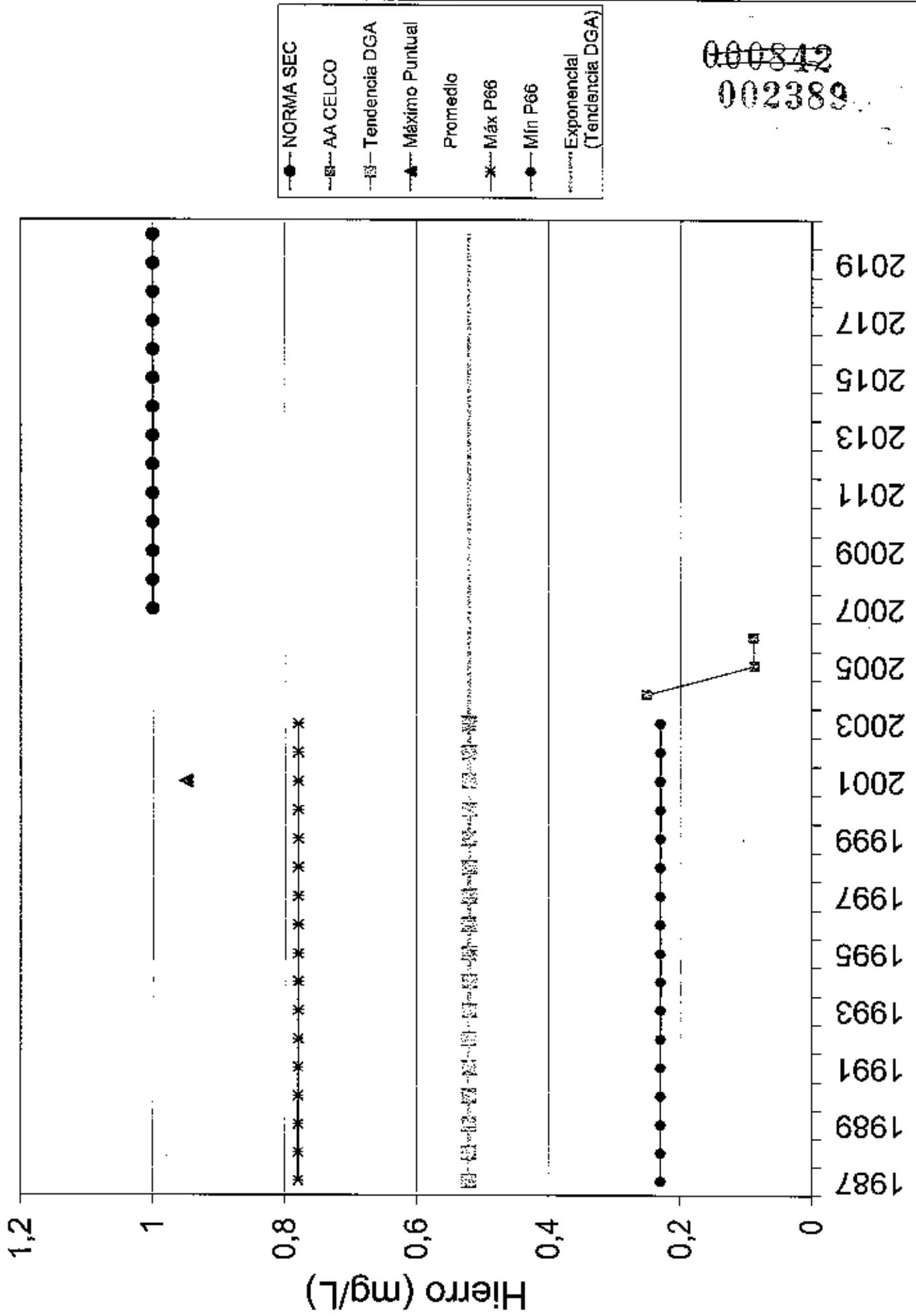
~~000841~~  
002388

HIERRO	Carga Q min.	Carga Q prom.	Carga Q máx.
TENDENCIA DGA Calidad Objetivo (kg/día)	674	4.133	9.695
NORMA SECUNDARIA (kg/día)	1.296	7.948	18.645

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



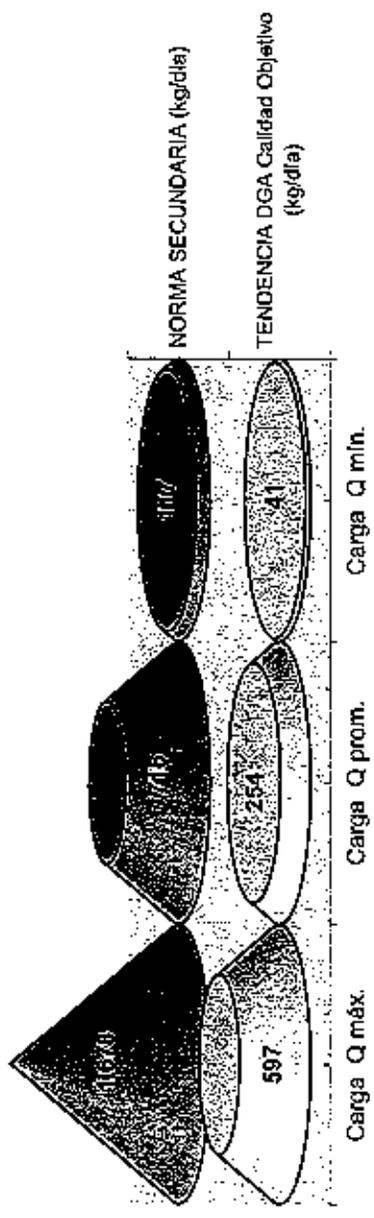
# Hierro en Estación Rucaco DGA en río Cruces



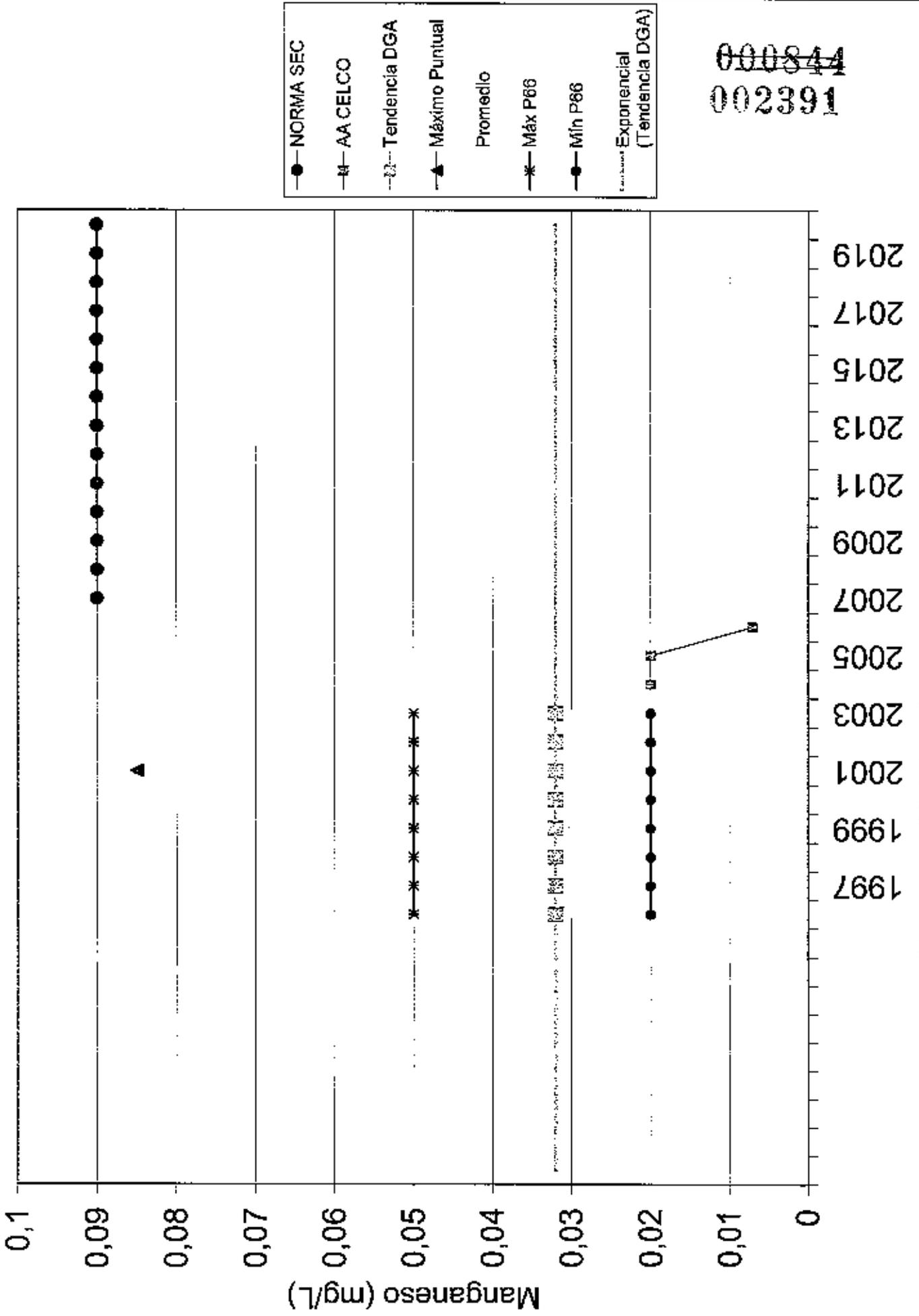
~~000843~~  
002390

MANGANESO	Carga Q min.	Carga Q prom.	Carga Q máx.
TENDENCIA DGA Calidad Objetivo (kg/día)	41	254	597
NORMA SECUNDARIA (kg/día)	117	715	1.678

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



# Manganeso en Estación Rucaco DGA en río Cruces



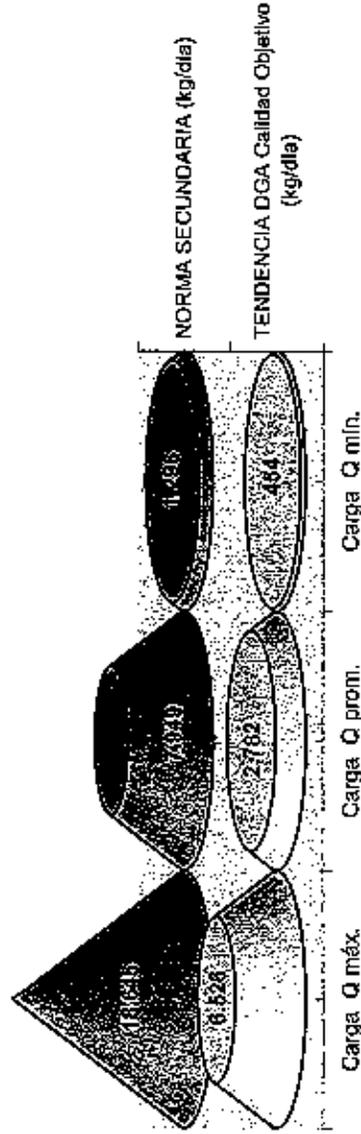
000844  
163200

~~000845~~

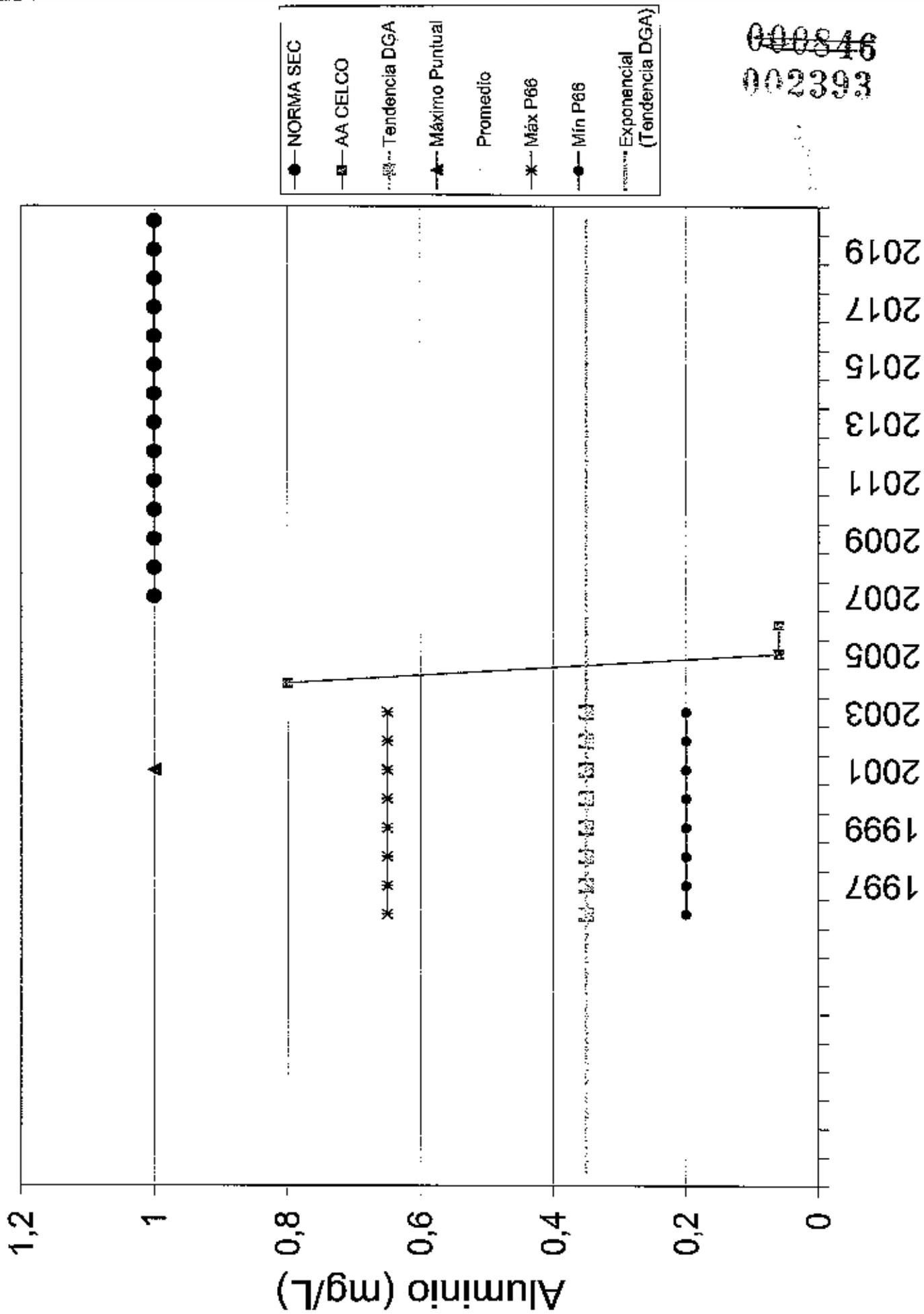
002392

ALUMINIO	Carga Q mín.	Carga Q prom.	Carga Q máx.
TENDENCIA DGA Calidad Objetivo (kg/día)	454	2.782	6.528
NORMA SECUNDARIA (kg/día)	1.296	7.949	18.645

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



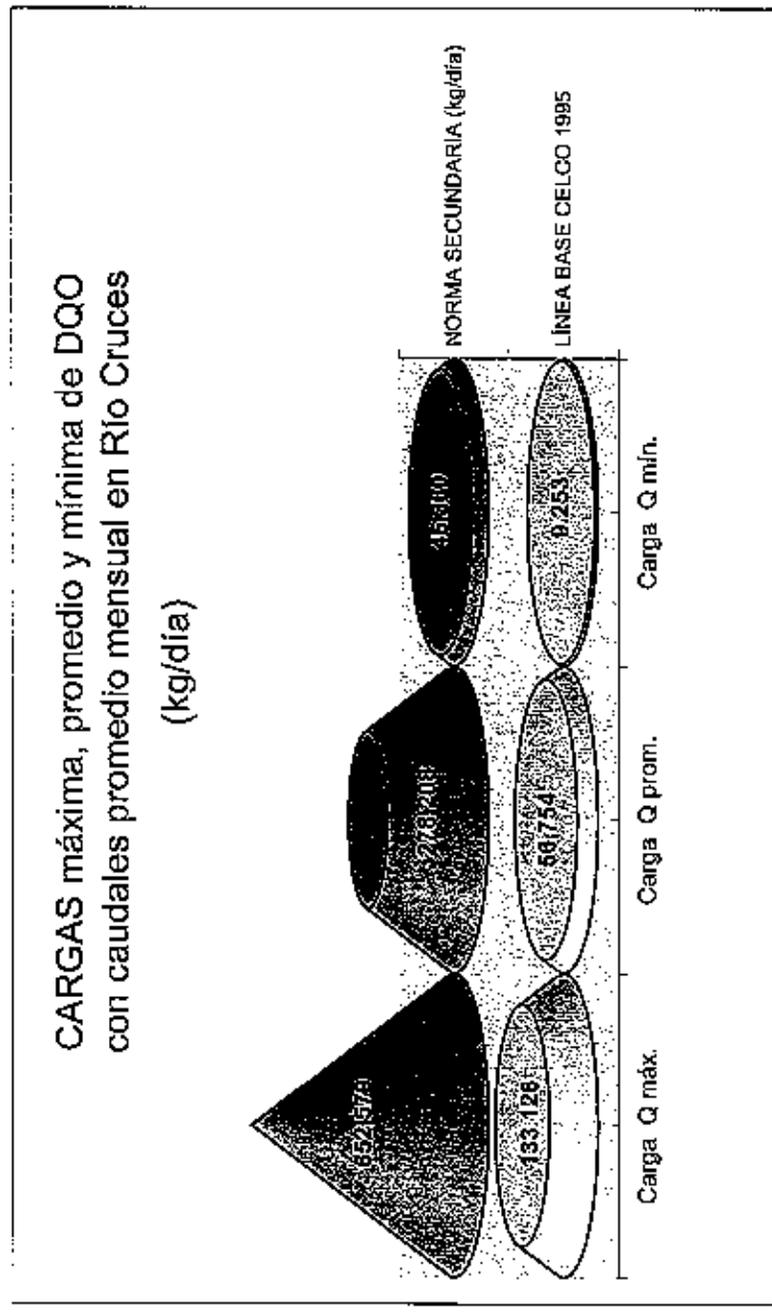
# Aluminio en Estación Rucaco DGA en río Cruces



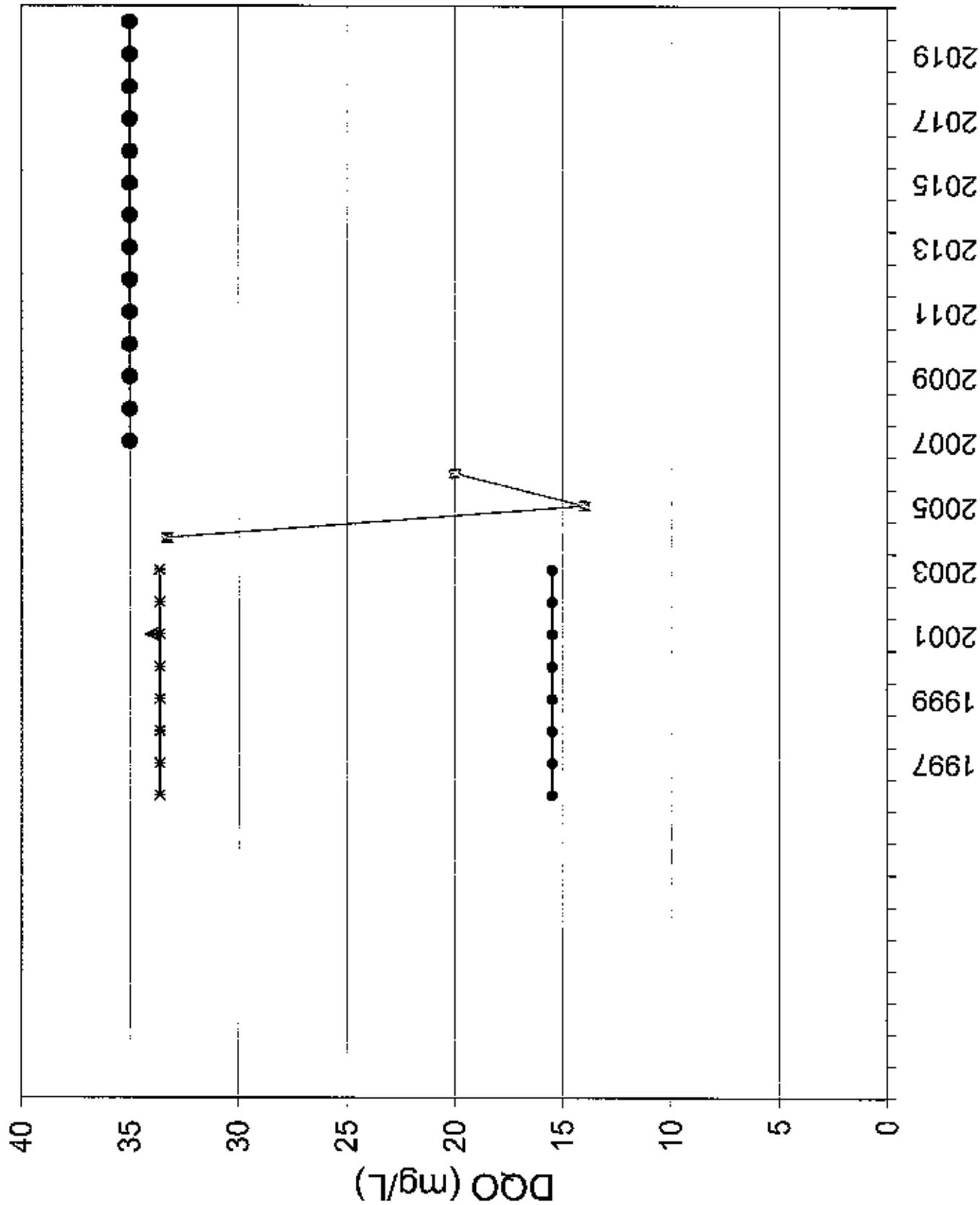
000846  
002393

~~000847~~  
002394

DQO	Carga Q. mín.	Carga Q. prom.	Carga Q. máx.
LÍNEA BASE CELCO 1995	9.253	56.754	133.126
NORMA SECUNDARIA (kg/día)	45.360	278.208	652.579



# DQO en Estación Rucaco DGA en río Cruces

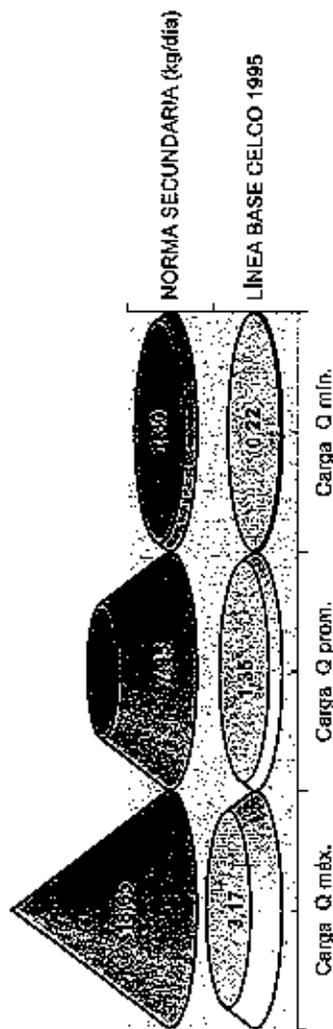


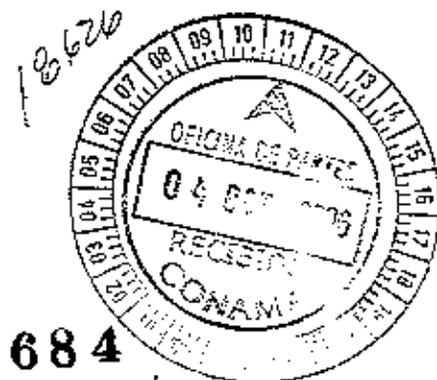
~~000848~~  
002395

~~000849~~  
002396

ARSÉNICO	Carga Q mín.	Carga Q prom.	Carga Q máx.
LÍNEA BASE CELCO 1995	0,22	1,36	3,17
NORMA SECUNDARIA (kg/día)	1,30	7,95	18,65

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





1684

OF. ORD. D.E. Nº \_\_\_\_\_

ANT.: No hay.

MAT.: Remite expediente para opinión del Consejo Consultivo de CONAMA.

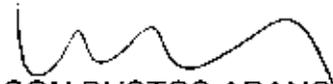
PUERTO MONTT, 2 DE OCTUBRE 2006

- DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA  
DIRECTOR REGIONAL  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
- A : SRES. INTEGRANTES DEL CONSEJO CONSULTIVO REGIONAL  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
- 1.- Por Resolución Nº 1536 de fecha 27 de Junio de 2006 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, se aprobó el Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del río Cruces, y se ordenó someterlo a consulta.
  - 2.- De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo Nº 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, una vez publicada la resolución que aprueba el anteproyecto de una norma y que lo somete a consulta, se puede remitir copia del expediente al Consejo Consultivo Regional para que en una próxima sesión en la que se incorporará en tabla este tema, emita su opinión sobre el anteproyecto.

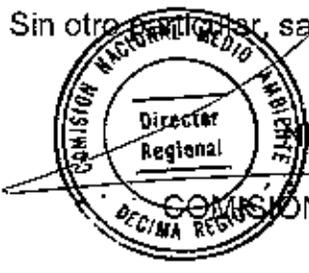
~~000851~~  
002398

3.- En virtud de lo precedentemente indicado y para fines prácticos, me permito enviarle a usted, en su calidad de miembro del Consejo Consultivo Regional, una copia del Anteproyecto en consulta pública y señalar que el expediente público generado en el proceso de elaboración de la norma y que contiene los documentos y antecedentes respecto a todo el proceso previo al establecimiento del anteproyecto de la norma, se encuentra a su disposición en las dependencias de CONAMA. Si estima usted necesario puede solicitar una copia.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



NELSON BUSTOS ARANCIBIA  
DIRECTOR REGIONAL  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE



Incluye: lo mencionado

Distribución:

Srs. Integrantes del Consejo Consultivo COREMA Región de Los Lagos

C.c.:

- Dirección Ejecutiva, CONAMA.
- Archivo Depto. Control de la Contaminación, CONAMA.
- Archivo Dpto. Evaluación y Seguimiento Ambiental, CONAMA
- Archivo Fiscalía, CONAMA.
- Archivo Oficina de Partes, CONAMA.

~~000852~~  
002399



## CONSULTA PUBLICA NORMA SECUNDARIA DEL RIO CRUCES

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

*Ignacio  
Villoslada*

5 páginas

16556

### 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 "conservación 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)	
Nº	Elemento o compuesto	Unidad	RC 10	RC 20	RC 10	RC 20
<b>Físicos y Químicos</b>						
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 <sup>1</sup>	-				
<b>Inorgánicos</b>						
6	Cloruro	mg/L	5,7	5,7	3,6	3,6
7	Sulfato	mg/L				
<b>Metales Esenciales</b>						
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
<b>Metales No Esenciales</b>						
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

: Por favor, eliminar los outliers y recalcular.

: Modificaciones necesarias.

~~000857~~  
002404

MEMORÁNDUM CC-X N° 20

0231

A : SR. HANS WILLUMSEN ALENDE  
JEFE 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 : ENVÍA DOCUMENTO PARA EXPEDIENTE PÚBLICO (NSCA RÍO CRUCES)

PUERTO MONTT, 17 NOV 2006

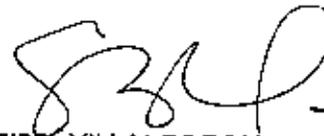
---

Estimado Sr. Willumsen:

Por medio de la presente comunicación, hago llegar a Ud. el documento recibido en la Dirección Regional de CONAMA en el contexto de la consulta pública del proceso de dictación de la Norma secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Cruces, expresadas por el Sr. Itilier Salazar Quintana, Presidente del Consejo Consultivo de la COREMA de la Región de la Araucanía.

Se envía el documento en original para que sea incorporado al Expediente Público y analizado junto con las demás observaciones correspondientes a la referida consulta pública.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



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

  
SIVISV

Distribución:

Destinatario

Sr. Sandro Arzueda, Coordinador Regional de Norma

Archivo Río Cruces

Archivo CONAMA

RECIBIDO CONAMA Xa REGION
09 NOV 2006
HORA _____

~~000858~~  
002405

**Sr. Nelson Bustos Arancibia**  
**Director Regional CONAMA**  
**Región de Los Lagos**

**San Martín 80, 3° piso**  
**Edificio Gobernación**  
**Puerto Montt**

De mi consideración.

Como es de su conocimiento, el Consejo Consultivo de COREMA Región de La Araucanía tiene entre sus funciones emitir opiniones sobre los anteproyectos de ley y decretos supremos que fijen normas de calidad ambiental, de preservación de la naturaleza y conservación del patrimonio ambiental.

En este sentido hemos tomado conocimiento del proceso de elaboración del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Cruces; el texto borrador del anteproyecto fue consultado entre los miembros de este Consejo Consultivo y al respecto le adjunto una minuta con las observaciones generadas.

Ruego a Ud. considerar dichas observaciones en la elaboración del proyecto definitivo de la Norma por cuanto éstas han sido elaboradas con el único propósito de contribuir a la protección de este importante recurso hídrico.

Sin otro particular, le saluda atentamente.



**Estilber Salazar Quintana**  
Presidente Consejo Consultivo de COREMA  
Región de La Araucanía

ISQ/PVV/pw

Distribución:

- Indicada
- Archivo Consejo Consultivo Araucanía

OF. PARTES CONAMA Xa. REGION
N° Folio <u>23325</u>
Derivado A: <u>SW</u>

~~000859~~

CONSEJO CONSULTIVO DE COREMA REGION DE LA ARAUCANÍA

002406

Observaciones al Borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección del Río Cruces

En atención a las competencias del Consejo Consultivo Regional de COREMA Región de La Araucanía, establecidas por la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, dicho Consejo a acordado en la Sesión Ordinaria N° 4 del 2 de octubre de 2006 presentar sus observaciones al *Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección del Río Cruces*.

La siguiente minuta recoge las observaciones realizadas por los conséjeros Rolando Vega Aguayo y Luis Días Robles del Consejo Consultivo de COREMA Región de La Araucanía, a la Propuesta de anteproyecto antes mencionado y que está siendo actualmente coordinada por la Dirección Regional de CONAMA Región de Los Lagos.

**OBSERVACIONES:**

**1.- Falta ampliar la siguiente información:**

- Porcentaje de la cuenca que se encuentra en la Región de la Araucanía.
- Coordenadas geográficas del nacimiento del río.
- El tipo de régimen hidrológico y que variables que lo definen.
- Principales unidades morfológicas presentes en la cuenca.
- Antecedentes sobre las crecidas en su caudal.
- Usos que se le dan a sus aguas.
- Las zonas ecológicas que presenta el río.
- Incluir más antecedentes para concluir que según el programa de monitoreo de la DGA la calidad es buena.
- Incluir la definición de "Sistema Estuarino", citado para dar a conocer que: "no se incluirá el Santuario de la Naturaleza por tratarse de un sistema estuarino"

**2.- En el Título VI Artículo 13, sobre el concepto de "catástrofes antrópicas":**

Es necesario definir en la norma explícitamente este concepto o aludir a la normativa que lo define, ya que de acuerdo a este artículo si la representatividad de las muestras se ve afectada por fenómenos excepcionales tales como una catástrofes antrópicas, los datos podrán no ser incluidos... en este sentido es requerido delimitar los alcances del concepto para no dar paso a interpretaciones y fundamentar adecuadamente la no inclusión de datos sujetos a situaciones especiales.

El concepto de intervención antrópica no debiera dejarse limitado sólo a la alteración de la calidad de las aguas, también la presencia de macrófitas (plantas o algas) es un indicador de intervención en ambientes húmedos como los humedales.

Una propuesta de definición del concepto es la siguiente: **Intervención antrópica**, Intervención del hombre que altera la calidad de las aguas mediante actividades, tales como, la modificación de la morfología de un curso de agua, extracción de caudal, o descarga directa o difusa de contaminantes a cuerpos o cursos de agua receptores.

~~000860~~  
002407

### 3.- En relación al parámetro de color:

Los compuestos cromóforos que dan color a las aguas superficiales, generalmente no son considerados como un factor contaminante muy importante, sin embargo, además de causar un daño estético en el área natural, existe evidencia que al afectar la transmisión de luz solar se reduce la capacidad autodepurativa dentro del cuerpo de agua, inhabilitando la actividad fotosintética, disminuyendo el crecimiento, el número y biodiversidad de la flora y fauna (Ferrer y col., 1991; Grant y Buchanan, 2000, Glover y col., 1987). Estos efectos no son atribuibles sólo al color sino también a la sinergia con otros constituyentes tóxicos. Dada la composición biomolecular de algunos efluentes industriales que llegan al Río Cruces, éstos presentan la particularidad de formar micelas, las cuales son agregados globulares de miles de moléculas con grupos polares y apolares, y que por lo tanto son simultáneamente hidrófilas e hidrofóbicas. En estas micelas, los grupos hidrocarbonados están lejos del contacto del agua y la parte polar se encuentra en contacto directo con las moléculas de agua a través de puentes de hidrógeno. Este arreglo molecular elimina los contactos desfavorables entre el agua y las partes hidrofóbicas permitiendo la solvatación de los grupos polares. Estas micelas que dispersan selectivamente la luz, generan color, y pueden además atraer otras moléculas o partículas, formando grandes redes moleculares que permiten mantener en suspensión una gran diversidad de sustancias que evitan o entorpecen el paso de la luz. Esta red molecular puede avanzar muchos kilómetros aguas abajo, y se puede mantener hasta que ocurra un cambio de concentración micelar crítico debido a la dilución, o por un cambio de pH, en otras causas.

Además, se ha detectado un alto valor de color en el río Cruces, hasta 30 ppm, disminuyendo la calidad del agua hasta clase 2, la cual no protege ni conserva las comunidades acuáticas, ni tampoco permite su uso para riego irrestricto.

En el Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad para la Protección de Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Bio Bio se considera el color verdadero (Platino-Cobalto) como parámetro de control, estableciéndose así un precedente que avala aún más esta argumentación.

Dado el valor del río Cruces, por las actividades desarrolladas en él y por la contribución que tiene en la protección del Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, en relación a los efectos, fundamentalmente sobre la actividad fotosintética y, en consecuencia, sobre la biodiversidad, es que se sugiere la inclusión del parámetro Color Verdadero igual al menos a 30 ppm, tal como está siendo incluido en el Anteproyecto para el río Bio bio.

### 4.- En relación a la temperatura:

Resulta inexplicable la exclusión de este parámetro que está asociado a la inmensa mayoría de las actividades económicas que vierten residuos industriales líquidos (DS 609/98) y que causa un inmenso deterioro en los cuerpos de agua. Es un parámetro fácil y barato de medir, pudiendo implementarse sistemas que hagan medición continua y en línea. Estos antecedentes por sí mismos obligan a la inclusión de este parámetro, con la mayor frecuencia de monitoreo posible.

Además, se han detectado diferencias de temperatura  $\Delta T$ , superiores a 3 °C, lo cual es indicador de calidad de las aguas Clase 3, calificando al río Cruces con la menor de las calidades de cuerpos de agua, apta sólo para bebida animal y riego restringido (Apoyo al análisis de fuentes de emisión de gran magnitud y su influencia sobre los ecosistemas de la subcuenca del río cruces, Claudio Zaror, 2005).

Acorde a lo expuesto en las observaciones al borrador de norma (Péfit-Breuilh y Sabando, 2006), existen antecedentes suficientes para considerar este parámetro como el más vulnerable para el río Cruces (Zaror, 2005). Por esta razón se sugiere su inclusión en la norma con un límite para  $\Delta T$  igual a 3 °C, de forma análoga a lo establecido en el Anteproyecto para el río Aconcagua.

#### 5.- En relación a la DQO:

Este es un parámetro genérico que permite medir la materia orgánica biodegradable y recalcitrante, y que se relaciona con los otros parámetros que están sugeridos en el borrador, los cuales por sí solos no explican el origen de la contaminación. Su utilidad radica en que un análisis conjunto de las variables medidas, con ayuda de la DQO, permite distinguir material inorgánico del orgánico independiente de su biodegradabilidad. En algunos casos la toxicidad de los efluentes líquidos puede interferir con la determinación de la DBO, enmascarando la presencia de la materia orgánica, que si aparece con la determinación de la DQO.

La inclusión de este parámetro está siendo considerado en los anteproyectos de normas secundarias de los ríos Bio bio, Loa y Maipo.

#### 6.- En relación al muestreo:

En la Nch 411/10 (Calidad del agua, muestreo parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales), punto 5.3, se hace referencia a la elección de un método de muestreo. Las muestras puntuales no sirven para determinar la calidad del agua en un río por lo que debe optarse por el muestreo compuesto, ojalá en línea y continuo. En las muestras puntuales, el volumen total de la muestra se extrae de una sola vez, esto es útil para determinar la composición del agua en un momento determinado. En este caso la muestra puntual puede ser representativa de la composición del agua si es que el volumen y composición de la corriente son relativamente constantes.

Las muestras puntuales son esenciales cuando el objetivo de un programa de muestreo es verificar el cumplimiento con normas no relacionadas con la calidad promedio. En los casos, en que el cumplimiento de la calidad se juzgue en base a la calidad promedio de la corriente, "siempre" se deberían usar muestras compuestas.

Las Muestras compuestas se preparan mezclando un número de muestras puntuales o extrayendo fracciones continuas de la corriente de aguas residuales. Existen dos tipos de muestras compuestas: muestras dependientes del tiempo y muestras dependientes del flujo. Las muestras compuestas que dependen del tiempo consisten en muestras puntuales de igual volumen, extraídas a intervalos constantes durante el período de muestreo, estas son apropiadas cuando el interés está enfocado en la calidad promedio del agua esto ocurre cuando el caudal es constante, cuando se determina la conformidad con una norma basada en la calidad promedio o bien, cuando se determina la carga promedio de las aguas.

Las muestras compuestas que dependen del flujo o caudal, consisten en muestras puntuales, extraídas y mezcladas de manera tal que el volumen de la muestra sea proporcional al flujo o al volumen del efluentes durante el periodo de muestreo. Cuando el objetivo del muestreo es la determinación de las cargas de contaminantes por ejemplo DBO, entonces se deben usar muestras compuestas que dependen del flujo.

#### Referencias:

- Ferrer, Dezoffi and Duran, "Decoloration of kraft effluent by free and immobilized lignins peroxidases and horseradish peroxidase", Biotechnology Letters, vol 13, (8), 577-582, (1991).
- Grant J. and Buchanan I., "Colour removal from pulp mill effluents using immobilized horseradish peroxidase", Sustainable Forest Management Network, University of Alberta ; Edmonton , Canadá, Junio, (2000).
- Gloyer, H., Keller, M. and Spinrad R., "The effects of light quality and intensity on photosynthesis and growth of marine eukaryotic and prokaryotic phytoplankton clones", Journal of experimental marine biology and ecology, vol 105, (2-3), pp: 137-159, (1987)

M

~~000862~~

002409

- Claudio Zaror (2005), Apoyo al análisis de fuentes de emisión de gran magnitud y su influencia sobre los ecosistemas de la subcuenca del río Cruces.
- Ximena Petit-Breuilh, Felipe Sabando (2006), Observaciones al borrador de normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas del río Cruces.

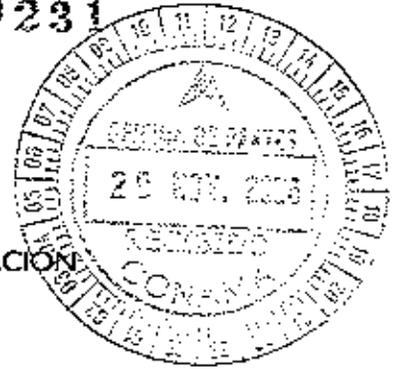
17

~~000863~~

00241022.226

0231

MEMORÁNDUM CC-X N° 20



A : SR. HANS WILLUMSEN ALENDE  
JEFE DEPARTAMENTO DE CONTROL DE LA CONTAMINACION  
CONAMA REGION DE LOS LAGOS

DE : SIBEL VILLALOBOS V.  
DEPARTAMENTO CONTROL DE LA CONTAMINACION  
CONAMA REGION DE LOS LAGOS

REF : ENVÍA DOCUMENTO PARA EXPEDIENTE PÚBLICO (NSCA RÍO CRUCES)

PUERTO MONTT, 17 NOV 2006

Estimado Sr. Willumsen:

Por medio de la presente comunicación, hago llegar a Ud. el documento recibido en la Dirección Regional de CONAMA en el contexto de la consulta pública del proceso de dictación de la Norma secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Cruces, expresadas por el Sr. Itilier Salazar Quintana, Presidente del Consejo Consultivo de la COREMA de la Región de la Araucanía.

Se envía el documento en original para que sea incorporado al Expediente Público y analizado junto con las demás observaciones correspondientes a la referida consulta pública.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

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

  
SV/ISVV

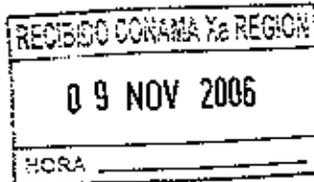
Distribución:

Destinatario

Sr. Sandro Araneda, Coordinador Regional de Norma

Archivo Río Cruces

Archivo CONAMA



000864  
002411

**Sr. Nelson Bustos Arancibia**  
**Director Regional CONAMA**  
**Región de Los Lagos**

**San Martín 80, 3° piso**  
**Edificio Gobernación**  
**Puerto Montt**

De mi consideración.

Como es de su conocimiento, el Consejo Consultivo de COREMA Región de La Araucanía tiene entre sus funciones emitir opiniones sobre los anteproyectos de ley y decretos supremos que fijen normas de calidad ambiental, de preservación de la naturaleza y conservación del patrimonio ambiental.

En este sentido hemos tomado conocimiento del proceso de elaboración del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Cruces; el texto borrador del anteproyecto fue consultado entre los miembros de este Consejo Consultivo y al respecto le adjunto una minuta con las observaciones generadas.

Ruego a Ud. considerar dichas observaciones en la elaboración del proyecto definitivo de la Norma por cuanto éstas han sido elaboradas con el único propósito de contribuir a la protección de este importante recurso hídrico.

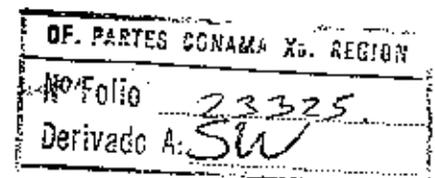
Sin otro particular, le saluda atentamente.

**Itilier Salazar Quintana**  
Presidente Consejo Consultivo de COREMA  
Región de La Araucanía

ISQ/PVV/pw

Distribución:

- Indicada
- Archivo Consejo Consultivo Araucanía



CONSEJO CONSULTIVO DE COREMA REGION DE LA ARAUCANÍA

Observaciones al Borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria  
de Calidad Ambiental para la Protección del Río Cruces

En atención a las competencias del Consejo Consultivo Regional de COREMA Región de La Araucanía, establecidas por la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, dicho Consejo a acordado en la Sesión Ordinaria N° 4 del 2 de octubre de 2006 presentar sus observaciones al *Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección del Río Cruces*.

La siguiente minuta recoge las observaciones realizadas por los consejeros Rolando Vega Aguayo y Luis Días Robles del Consejo Consultivo de COREMA Región de La Araucanía, a la Propuesta de anteproyecto antes mencionado y que está siendo actualmente coordinada por la Dirección Regional de CONAMA Región de Los Lagos.

**OBSERVACIONES:**

**1.- Falta ampliar la siguiente información:**

- Porcentaje de la cuenca que se encuentra en la Región de la Araucanía.
- Coordenadas geográficas del nacimiento del río.
- El tipo de régimen hidrológico y que variables que lo definen.
- Principales unidades morfológicas presentes en la cuenca.
- Antecedentes sobre las crecidas en su caudal.
- Usos que se le dan a sus aguas.
- Las zonas ecológicas que presenta el río.
- Incluir más antecedentes para concluir que según el programa de monitoreo de la DGA la calidad es buena.
- Incluir la definición de "Sistema Estuarino", citado para dar a conocer que: "no se incluirá el Santuario de la Naturaleza por tratarse de un sistema estuarino"

**2.- En el Título Vi Artículo 13, sobre el concepto de "catástrofes antrópicas":**

Es necesario definir en la norma explícitamente este concepto o aludir a la normativa que lo define, ya que de acuerdo a este artículo si la representatividad de las muestras se ve afectada por fenómenos excepcionales tales como una catástrofes antrópicas, los datos podrán no ser incluidos... en este sentido es requerido delimitar los alcances del concepto para no dar paso a interpretaciones y fundamentar adecuadamente la no inclusión de datos sujetos a situaciones especiales.

El concepto de intervención antrópica no debiera dejarse limitado sólo a la alteración de la calidad de las aguas, también la presencia de macrófitas (plantas o algas) es un indicador de intervención en ambientes húmedos como los humedales.

Una propuesta de definición del concepto es la siguiente: **Intervención antrópica**, Intervención del hombre que altera la calidad de las aguas mediante actividades, tales como, la modificación de la morfología de un curso de agua, extracción de caudal, o descarga directa o difusa de contaminantes a cuerpos o cursos de agua receptores.

### 3.- En relación al parámetro de color:

Los compuestos cromóforos que dan color a las aguas superficiales, generalmente no son considerados como un factor contaminante muy importante, sin embargo, además de causar un daño estético en el área natural, existe evidencia que al afectar la transmisión de luz solar se reduce la capacidad autodepurativa dentro del cuerpo de agua, inhabilitando la actividad fotosintética, disminuyendo el crecimiento, el número y biodiversidad de la flora y fauna (Ferrer y col., 1991; Grant y Buchanan, 2000, Glover y col., 1987). Estos efectos no son atribuibles sólo al color sino también a la sinergia con otros constituyentes tóxicos. Dada la composición biomolecular de algunos efluentes industriales que llegan al Río Cruces, éstos presentan la particularidad de formar micelas, las cuales son agregados globulares de miles de moléculas con grupos polares y apolares, y que por lo tanto son simultáneamente hidrófilas e hidrofóbicas. En estas micelas, los grupos hidrocarbonados están lejos del contacto del agua y la parte polar se encuentra en contacto directo con las moléculas de agua a través de puentes de hidrógeno. Este arreglo molecular elimina los contactos desfavorables entre el agua y las partes hidrofóbicas permitiendo la solvatación de los grupos polares. Estas micelas que dispersan selectivamente la luz, generan color, y pueden además atraer otras moléculas o partículas, formando grandes redes moleculares que permiten mantener en suspensión una gran diversidad de sustancias que evitan o entorpecen el paso de la luz. Esta red molecular puede avanzar muchos kilómetros aguas abajo, y se puede mantener hasta que ocurra un cambio de concentración micelar crítico debido a la dilución, o por un cambio de pH, en otras causas.

Además, se ha detectado un alto valor de color en el río Cruces, hasta 30 ppm, disminuyendo la calidad del agua hasta clase 2, la cual no protege ni conserva las comunidades acuáticas, ni tampoco permite su uso para riego irrestricto.

En el Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad para la Protección de Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Bio Bío se considera el color verdadero (Platino-Cobalto) como parámetro de control, estableciéndose así un precedente que avala aún más esta argumentación.

Dado el valor del río Cruces, por las actividades desarrolladas en él y por la contribución que tiene en la protección del Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, en relación a los efectos, fundamentalmente sobre la actividad fotosintética y, en consecuencia, sobre la biodiversidad, es que se sugiere la inclusión del parámetro Color Verdadero igual al menos a 30 ppm, tal como está siendo incluido en el Anteproyecto para el río Bio Bío.

### 4.- En relación a la temperatura:

Resulta inexplicable la exclusión de este parámetro que está asociado a la inmensa mayoría de las actividades económicas que vierten residuos industriales líquidos (DS 609/98) y que causa un inmenso deterioro en los cuerpos de agua. Es un parámetro fácil y barato de medir, pudiendo implementarse sistemas que hagan medición continua y en línea. Estos antecedentes por sí mismos obligan a la inclusión de este parámetro, con la mayor frecuencia de monitoreo posible.

Además, se han detectado diferencias de temperatura  $\Delta T$ , superiores a 3 °C, lo cual es indicador de calidad de las aguas Clase 3, calificando al río Cruces con la menor de las calidades de cuerpos de agua, apta sólo para bebida animal y riego restringido (Apoyo al análisis de fuentes de emisión de gran magnitud y su influencia sobre los ecosistemas de la subcuenca del río cruces, Claudio Zaror, 2005).

Acorde a lo expuesto en las observaciones al borrador de norma (Petit-Breuilh y Sabando, 2006), existen antecedentes suficientes para considerar este parámetro como el más vulnerable para el río Cruces (Zaror, 2005). Por esta razón se sugiere su inclusión en la norma con un límite para  $\Delta T$  igual a 3 °C, de forma análoga a lo establecido en el Anteproyecto para el río Aconcagua.

#### 5.- En relación a la DQO:

Este es un parámetro genérico que permite medir la materia orgánica biodegradable y recalcitrante, y que se relaciona con los otros parámetros que están sugeridos en el borrador, los cuales por sí solos no explican el origen de la contaminación. Su utilidad radica en que un análisis conjunto de las variables medidas, con ayuda de la DQO, permite distinguir material inorgánico del orgánico independiente de su biodegradabilidad. En algunos casos la toxicidad de los efluentes líquidos puede interferir con la determinación de la DBO, enmascarando la presencia de la materia orgánica, que si aparece con la determinación de la DQO.

La inclusión de este parámetro está siendo considerado en los anteproyectos de normas secundarias de los ríos Bio bio, Loa y Maipo.

#### 6.- En relación al muestreo:

En la Nch 411/10 (Calidad del agua, muestreo parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales), punto 5.3, se hace referencia a la elección de un método de muestreo. Las muestras puntuales no sirven para determinar la calidad del agua en un río por lo que debe optarse por el muestreo compuesto, ojalá en línea y continuo. En las muestras puntuales, el volumen total de la muestra se extrae de una sola vez, esto es útil para determinar la composición del agua en un momento determinado. En este caso la muestra puntual puede ser representativa de la composición del agua si es que el volumen y composición de la corriente son relativamente constantes.

Las muestras puntuales son esenciales cuando el objetivo de un programa de muestreo es verificar el cumplimiento con normas no relacionadas con la calidad promedio. En los casos, en que el cumplimiento de la calidad se juzgue en base a la calidad promedio de la corriente, "siempre" se deberían usar muestras compuestas.

Las Muestras compuestas se preparan mezclando un número de muestras puntuales o extrayendo fracciones continuas de la corriente de aguas residuales. Existen dos tipos de muestras compuestas: muestras dependientes del tiempo y muestras dependientes del flujo. Las muestras compuestas que dependen del tiempo consisten en muestras puntuales de igual volumen, extraídas a intervalos constantes durante el periodo de muestreo, estas son apropiadas cuando el interés está enfocado en la calidad promedio del agua esto ocurre cuando el caudal es constante, cuando se determina la conformidad con una norma basada en la calidad promedio o bien, cuando se determina la carga promedio de las aguas.

Las muestras compuestas que dependen del flujo o caudal, consisten en muestras puntuales, extraídas y mezcladas de manera tal que el volumen de la muestra sea proporcional al flujo o al volumen del efluentes durante el periodo de muestreo. Cuando el objetivo del muestreo es la determinación de las cargas de contaminantes por ejemplo DBO, entonces se deben usar muestras compuestas que dependen del flujo.

#### Referencias:

- Ferrer, Dezotti and Duran, "Decoloration of kraft effluent by free and immobilized lignins peroxidases and horseradish peroxidase", Biotechnology Letters, vol 13, (8), 577-582, (1991).
- Grant J. and Buchanan I., "Colour removal from pulp mill effluents using immobilized horseradish peroxidase", Sustainable Forest Management Network, University of Alberta ; Edmonton , Canadá, Junio, (2000).
- Glover, H., Keller, M. and Spinrad R., "The effects of light quality and intensity on photosynthesis and growth of marine eukaryotic and prokaryotic phytoplankton clones", Journal of experimental marine biology and ecology, vol 105, (2-3), pp: 137-159, (1987)

~~000868~~  
002415

- Claudio Zaror (2005), Apoyo al análisis de fuentes de emisión de gran magnitud y su influencia sobre los ecosistemas de la subcuenca del río Cruces.
- Ximena Petit-Breuilh, Felipe Sabando (2006), Observaciones al borrador de normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas del río Cruces.

17

~~000869~~  
002416

**Elizabeth Lazcano**

---

**De:** Corma Valdivia [corma.x@corma.cl]  
**Enviado el:** Jueves, 03 de Mayo de 2007 15:30  
**Para:** Elizabeth Lazcano  
**Asunto:** Norma Secundaria Río Cruces

Sra.  
Elizabeth Lazcano  
CONAMA  
Presente

Estimada Señora:

Por encargo de la Sra. Carolina Massai, Gerente de Corma X Región y en respuesta a su mail enviado el 26 de Abril a nuestra oficina, envío a usted Documento con Observaciones Generales al Anteproyecto de Norma Secundaria del Río Cruces.

Sin otro particular, le saluda cordialmente,

Rosmari Lacoste Guarda  
Corma X Región

25-05-2007

## 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 pormenorizado 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 tomada 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.

En cambio, los parámetros normados en la Resolución 377, en teoría, y de acuerdo a lo establecido por el órgano técnico y su comité asesor<sup>1</sup>, 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:

- 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).

---

<sup>1</sup> Corema y el COF.

- 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 correspondiente<sup>2</sup>.

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.

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 9º 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,

---

<sup>2</sup> 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.

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 CONAMA<sup>3</sup> 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 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

---

<sup>3</sup> Se encuentra en su página web: [www.CONAMA.cl](http://www.CONAMA.cl)

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 norma<sup>4</sup>.

Por último, el artículo 32 del Reglamento establece que toda norma secundaria de calidad ambiental señalará, además de lo indicado en el artículo 28<sup>5</sup>, 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.

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

---

<sup>4</sup> 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.

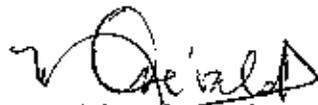
<sup>5</sup> Esto es, los valores críticos que determinen las situaciones de emergencia ambiental, el plazo para su entrada en vigencia y los organismos públicos con competencia para fiscalizar el cumplimiento, las metodologías de medición y control de la norma,

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.

Santiago, 28 de Septiembre de 2010

Con esta fecha, se procede a cerrar la acumulación del expediente de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del río Cruces al expediente de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del Río Valdivia, de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 947 de 14 septiembre de 2010, el cual, finaliza con la foja N° 2430.



**Mariela Arévalo Higuera**  
**Encargada de Asuntos Hídricos**  
**Departamento de Prevención y Control de Contaminación**  
**CONAMA**