

IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO

HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CContreras\ACTAS\acta ordinaria 549 INFORSA.doc

626

C.C.F./1

REPERTORIO No. 10.059-05

3

ACTA ORDINARIA DE DIRECTORIO

N° 549

INDUSTRIAS FORESTALES S.A.



EN SANTIAGO DE CHILE, a catorce de Noviembre de dos mil cinco, ante mí, PABLO ROBERTO POBLETE SAAVEDRA, chileno, casado, abogado, cédula nacional de identidad número nueve millones once mil cuatrocientos cuarenta y dos guión cinco, Notario Público Suplente del Titular de la Trigésima Tercera Notaría de Santiago, don IVAN TORREALBA ACEVEDO, según Decreto Judicial ya protocolizado, con oficio en calle Huérfanos número novecientos setenta y nueve, oficina quinientos uno de la Comuna de Santiago, comparece: don RAFAEL COX MONTT, chileno, casado, abogado, cédula nacional de identidad número doce millones



setecientos noventa y siete mil cuarenta y siete guión cinco, domiciliado en calle Agustinas número mil trescientos cuarenta y tres, piso ocho, de la Comuna de Santiago, Región Metropolitana, mayor de edad, quien acredita su identidad con la cédula mencionada y expone: que debidamente facultado al efecto, viene a reducir a escritura pública la siguiente acta: **"ACTA ORDINARIA DE DIRECTORIO NUMERO QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE INDUSTRIAS FORESTALES S.A.** En Santiago, a veintiocho de Septiembre de dos mil cinco, en las oficinas de la Sociedad, siendo las trece treinta horas se da comienzo a la Sesión Ordinaria de Directorio número quinientos cuarenta y nueve. Presidió la sesión el Presidente, señor Antonio Albarrán Ruiz-Clavijo y asistieron los Directores señores Jorge Araya Díaz, Sergio Colvin Trucco, Patricio Claro Grez, Patricio López-Huici Caro, Luis Llanos Collado y Pedro Schlack Harnecker. Excusó su inasistencia el Director señor Sergio Colvin Trucco. Actuó como secretario el Gerente General señor Andrés Larraín Marchant. **UNO.-** Se omite la lectura del Acta de la sesión anterior, la que se encuentra firmada por los señores Directores. **NUEVE.-** El Gerente somete a consideración del Directorio una nueva estructura de poderes. El Directorio, después de oír los fundamentos de la estructura y tras una breve deliberación, adoptó por la unanimidad de sus miembros presentes los siguientes acuerdos: **ACUERDO NUMERO UNO: Estructura de poderes.** Se resolvió por el Directorio establecer una estructura de poderes que contemple las siguientes cinco clases de

IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO

HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CCContreras\ACTAS\acta ordinaria 549 INFORSA.doc

627

apoderados y siete conjuntos de facultades: **Atribuciones**
apoderados clase A: Con expresa limitación de que no podrán
vender, gravar o enajenar a cualquier título, bienes
inmuebles, acciones ni derechos sociales, materias respecto
de las cuales se requerirá de acuerdo del Directorio, uno
cualquiera de los apoderados de esta clase A, actuando
indistintamente, podrá ejercer las facultades que más
adelante se agrupan bajo los títulos Uno) "Facultades de
Libre Disposición de Bienes Muebles Distintos de Acciones y
Derechos Sociales", Dos) "Facultades Bancarias o
Financieras", Tres) "Facultades Laborales y relacionadas
con la Legislación Social", Cuatro) "Facultades de Mera
Administración", Cinco) "Facultades Judiciales y
Delegatorias; otorgamiento de poderes especiales". Por su
parte, uno cualquiera de los apoderados de esta Clase A,
actuando conjuntamente con otro apoderado de la Clase A o
con uno cualquiera de los apoderados de la Clase B, o con
uno cualesquiera de los apoderados de la Clase D, podrá
ejercer las facultades que más adelante se agrupan bajo el
título Seis) "Facultades para Operaciones Financieras".
Atribuciones apoderados clase B: Uno cualesquiera de los
apoderados de esta Clase B, actuando indistintamente, podrá
ejercer las facultades que más adelante se agrupan bajo los
títulos Tres) "Facultades Laborales y Relacionadas con la
Legislación Social" y Cuatro) "Facultades de Mera
Administración". Por su parte, dos cualquiera de los
apoderados de esta Clase B, o uno cualquiera de los
apoderados de esta clase B actuando conjuntamente con uno



cualquiera de los apoderados de la Clase A, o con uno cualquiera de los apoderados de la Clase C o con uno cualquiera de los apoderados de la clase D, podrán ejercer las facultades que más adelante se agrupan bajo el título Dos) "Facultades Bancarias o Financieras". Por su parte, uno cualquiera de los apoderados de esta Clase B, actuando conjuntamente con uno cualquiera de los apoderados de la Clase A o con uno cualquiera de los apoderados de la clase D, podrá ejercer las facultades que más adelante se agrupan bajo el título Seis) "Facultades para Operaciones Financieras". **Atribuciones apoderados clase C:** Uno cualquiera de los apoderados de esta Clase C, actuando indistintamente, podrá ejercer las facultades que más adelante se agrupan bajo el título Cuatro) "Facultades de Mera Administración". Por su parte, dos cualquiera de los apoderados de esta Clase C, o uno cualquiera de los apoderados de esta clase C, actuando conjuntamente con uno cualquiera de los apoderados de la Clase A o con uno cualquiera de los apoderados de la Clase B, o con uno cualquiera de los apoderados de la clase D, podrán ejercer las facultades que más adelante se agrupan bajo el título Dos) "Facultades Bancarias o Financieras". **Atribuciones apoderados clase D:** Dos cualquiera de los apoderados de esta Clase D, o bien, uno cualquiera de los apoderados de esta Clase D, actuando conjuntamente con uno cualquiera de los apoderados de la Clase A, o con uno cualquiera de los apoderados de la Clase B, o con uno cualquiera de los apoderados de la Clase C, podrán ejercer las facultades que

IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO

HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CCContreras\ACTAS\acta ordinaria 549 INFORSA.doc

628

más adelante se agrupan bajo el título Dos) "Facultades Bancarias o Financieras". Por su parte, dos cualquiera de los apoderados de esta Clase D, o bien, uno cualquiera de los apoderados de esta Clase D, actuando conjuntamente con uno cualquiera de los apoderados de la Clase A, o con uno cualquiera de los apoderados de la Clase B, podrá ejercer las facultades que más adelante se agrupan bajo el título Seis) "Facultades para Operaciones Financieras". Los grupos de facultades a que se ha aludido precedentemente, son los siguientes: Uno) Facultades de libre disposición de bienes muebles distintos de acciones y derechos sociales: UNO: Adquirir, enajenar, comprar y vender, a cualquier título toda clase de bienes muebles, corporales o incorporeales, distintos de acciones y derechos sociales, por un monto que en cada caso no podrá exceder del monto equivalente en pesos a la suma de quinientos mil Dólares de los Estados Unidos de América DOS: Comprar y vender mercaderías y toda clase de materias primas, materiales, servicios e insumos en general, nacionales e importados, para la fabricación y elaboración de productos. TRES: Con la limitación indicada en el párrafo UNO, ceder y aceptar cesiones y actuar con amplias facultades en el mercado de capitales. CUATRO: Adquirir o enajenar líneas telefónicas o vehículos motorizados, suscribiendo en representación de la sociedad la documentación relativa a la transferencia de dominio e inscripciones correspondientes. CINCO: Comprar y vender maquinarias, equipos y repuestos nacionales o importados destinados a la producción, por un monto que en cada caso



no podrá exceder del monto equivalente en pesos a la suma de quinientos mil Dólares de los Estados Unidos de América.

SEIS: Gravar los bienes muebles respecto de los cuales, conforme a los numerales anteriores, los apoderados pueden disponer, con servidumbres, usufructos, prohibiciones, prendas de toda clase, otros gravámenes, con o sin cláusula de garantía general, según proceda, para garantizar obligaciones de la sociedad; aceptar a favor de la sociedad gravámenes de toda naturaleza y alzarlos, cancelarlos, dividirlos o posponerlos. **SIETE:** Aceptar fianzas y solidaridad a favor de la sociedad; pactar cláusulas penales. **OCHO:** Cobrar y percibir, otorgar finiquitos y cancelaciones, renunciar acciones, reconocer deudas y obligaciones, dar prórroga y esperas, exigir rendiciones de cuentas, remitir, compensar, novar, transigir, aceptar y hacer daciones en pago; rescindir, terminar, revocar y resciliar contratos celebrados por la sociedad. **NUEVE:** Representar al mandante con voz y voto en las Juntas y en todos los demás órganos o instancias de las sociedades o entidades de que forme parte o tenga interés y suscribir acciones liberadas y de pago. **DIEZ:** Celebrar todo tipo de contratos, sean estos de prestación de servicios, de confección de obra material, de arrendamiento de bienes muebles e inmuebles, de promesa, de seguro en cualquiera de sus formas, de transporte de depósito, de representación, aprovisionamiento, suministro, distribución, agencia, y, en general, realizar y celebrar actos y contratos vinculados o no al giro social, modificarlos y ponerles término,

IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO

HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CContreras\ACTAS\lacta ordinaria 549 INFORSA.doc

629

pudiendo pactar sus cláusulas de la esencia, de la naturaleza o meramente accidentales. Dos) Facultades Bancarias o Financieras: **UNO:** Contratar y cerrar cuentas corrientes, de depósitos, de ahorro, crédito o de cualquiera otra naturaleza, con bancos, instituciones financieras o en cualquier otro sistema de ahorro; girar y sobregirar sobre esas cuentas, depositar en ellas, imponerse de los saldos, capitalizar intereses, reconocer o impugnar saldos en las cuentas corrientes, girar, cancelar y endosar cheques, retirar talonarios de cheques y otros documentos de bancos o instituciones financieras. **DOS:** Girar, suscribir, aceptar, endosar en dominio, en cobro o en garantía, descontar, revalidar, prorrogar, reaceptar, hacer protestar y negociar en cualquier forma de proceda cheques, letras de cambio, pagarés, cartas de porte, pólizas y, en general, cualquier documento mercantil o bancario, sea al portador, a la orden o nominativo y ejercer las acciones que respecto de dichos documentos corresponden al mandante. Endosar efectos de comercio para su depósito en las cuentas corrientes que la sociedad mantenga en bancos e instituciones financieras. **TRES:** Entregar y retirar bienes muebles y valores mobiliarios en custodia o en garantía y contratar y administrar cajas de seguridad, bóvedas o warrants. **CUATRO:** Endosar y retirar documentos de embarque, pudiendo convenir sus condiciones de pago; **CINCO:** Entregar y retirar depósitos en dinero, especies o valores, a la vista o a plazo, contratar y cancelar boletas de garantía y de seguro; otorgar



comisiones de confianza a bancos e instituciones financieras. **SEIS:** Con la limitación señalada en el número Uno del acuerdo anterior, adquirir, enajenar, comprar y vender, a cualquier título toda clase de bienes muebles, corporales o incorporeales, tales como bonos, letras de cambio, pagarés, debentures, y cualquier otra clase de valores mobiliarios. **SIETE:** Representar a la sociedad para los efectos indicados ante todos los bancos e instituciones financieras, incluyendo al Banco del Estado de Chile. Tres)

Facultades Laborales y relacionadas con la legislación social: **UNO:** Contratar trabajadores y servicios, convenir remuneraciones, honorarios y otros derechos y poner término a los contratos respectivos; representar al mandante en las negociaciones colectivas. **DOS:** Representar al mandante ante las autoridades administrativas del ramo. **TRES:** Celebrar contratos de trabajos colectivos o individuales y firmar sus renovaciones, poner término a dichos contratos, contratar servicios profesionales y técnicos y ponerles término. **CUATRO:** Dictar reglamentos internos para el personal y, en general, darles órdenes y otorgarles atribuciones para el desempeño de sus funciones. **CINCO:** Fijar y modificar sueldos, salarios, remuneraciones, honorarios y otros beneficios o derechos que se asignen o convengan con los trabajadores. **SEIS:** Representar al mandante sin restricciones ante cualquier organismo público, centralizado o descentralizado, o privado con competencia en materias laborales o previsionales, tales como, Dirección del Trabajo, Instituto de Normalización

**IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO**

HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CContreras\ACTAS\acta ordinaria 549 INFORSA.doc

630

Previsional, Superintendencias, Administradoras de Fondos de Pensiones e Instituciones de Salud Previsional. Cuatro) Facultades de Mera Administración: UNO: Adquirir, enajenar, comprar y vender, a cualquier título toda clase de bienes muebles, corporales o incorpórale, distintos de acciones y derechos sociales, por un monto que en cada caso no podrá exceder del monto equivalente en pesos a la suma de cien mil Dólares de los Estados Unidos de América. DOS: Contratar operaciones de comercio exterior y realizar todos los actos que sean necesarios para llevarlas a cabo y, en especial, realizar las gestiones relacionadas con importaciones y exportaciones, tanto ante instituciones bancarias, como aduanas o ante cualquier otra autoridad. Sin que la enumeración sea taxativa, el mandatario estará facultado para girar, retirar y endosar documentos de embarque, presentar y firmar declaraciones, juradas o simples, de importación o exportación, solicitudes, cartas explicativas y cualquier documentación exigida por el Banco Central de Chile u otras autoridades; solicitar la modificación de las condiciones bajo las cuales una operación ha sido autorizada y retirar del Banco Central de Chile los certificados, devoluciones, cheques y demás documentos que corresponda percibir al mandante; contratar acreditivos en moneda extranjera y autorizar cargos en cuenta corriente de cualquier operación de comercio exterior. El mandato para actuar ante el Banco Central de Chile se entenderá vigente mientras no le sea notificada su revocación a dicho Banco por ministro de fe, salvo que ese



Banco tome conocimiento de la misma por cualquier otro medio. **TRES:** En todos los asuntos relacionados con derechos de aguas, marcas comerciales, patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales, propiedad intelectual, investigación, producción, pudiendo al efecto solicitar y tramitar ante las autoridades correspondientes, en especial y entre otras, el Departamento de Propiedad Industrial, Tribunal Arbitral de Propiedad Industrial, Departamento de Derechos Intelectuales, Servicio Agrícola Ganadero, Registro de Semillas y Plantas, Registro de Propiedad de Variedades o Cultivares, Instituto de Salud Pública, Dirección General de Aguas o ante los organismos que los reemplacen o sucedan, la obtención, renovación, modificación, prolongación y transferencia de marcas comerciales, patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales, derechos de propiedad intelectual, derechos de propiedad de variedades o cultivares, derechos de agua; formular oposiciones y deducir demandas de nulidad de los mismo, solicitar anotaciones de licencias, formular toda clase de presentaciones, oposiciones, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos, justificar explotaciones, solicitar testimonios, efectuar los pagos de impuestos, derechos u honorarios y anualidades, cobrar y percibir dinero, documentos y títulos o certificados, modificar las solicitudes presentadas, actuar ante los tribunales administrativos o judiciales con facultad de iniciar toda clase de acciones, desistir de la acción deducida, renunciar los recursos y los términos legales, transigir y delegar total o parcialmente este poder o

IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO

HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CConteras\ACTAS\acta ordinaria 549 INFORSA.doc

631

ejercerlo por medio de delegados constituidos anteriormente o que constituyan en el futuro y revoquen las delegaciones.

CUATRO: Declarar, hacer liquidar, pagar y reclamar impuestos, cotizaciones previsionales, imposiciones o gravámenes de cualquier naturaleza y percibir restituciones. **CINCO:** Retirar del Correo, del Telégrafo o de instituciones similares la correspondencia ordinaria o certificada, los giros y encomiendas dirigidas a la sociedad y percibir los valores; enviar correspondencia y carga por medio del correo o de cualquier medio de transporte. **SEIS:** Representar a la sociedad sin restricciones ante todos los órganos de la Administración del Estado, en especial, ministerios, intendencias, gobernaciones y los órganos y servicios públicos creados para el cumplimiento de la función administrativa, los órganos y servicios públicos, centralizados o descentralizados, municipalidades, empresas públicas creadas por ley o en las que el Estado tenga participación; en particular, Congreso Nacional, Contraloría General de la República, Fuerzas Armadas, de Orden y Seguridad Pública, Banco Central de Chile, Servicio de Impuestos Internos, Tesorería General de la República, Superintendencia; Corporación de Fomento de la Producción, Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, Dirección Nacional de Aduanas, Direcciones Regionales de Aduanas o Administrador de la Aduana, o, ante cualquier otro organismo público. **SIETE:** Celebrar dentro del giro social todo tipo de actos o contratos, sean estos nominados o



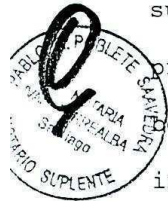
innominados y cualquiera sea su naturaleza, con la expresa limitación de que en cada caso las obligaciones que por ellos contraiga la sociedad no podrán exceder del monto equivalente en pesos a la suma de cien mil Dólares de los Estados Unidos de América. **OCHO:** En ausencia del Gerente General, suscribir títulos de acciones de la sociedad en el lugar destinado a este en dichos títulos. **Cinco) Facultades Judiciales y Delegatorias; otorgamiento de poderes especiales:** **UNO:** Representar Judicialmente a la sociedad con todas las facultades ordinarias y extraordinarias del mandato judicial, especialmente las de desistirse en primera o segunda instancia de la acción deducida, aceptar la demanda contraria, absolver posiciones, renunciar los recursos o los términos legales, transigir, comprometer, otorgar a los árbitros las facultades de arbitradores, aprobar convenios y percibir. **DOS:** Comprometer y nombrar peritos liquidadores, tasadores, árbitros, depositarios, fiscalizadores o interventores y fijarles a los árbitros sus facultades y jurisdicción; convenir con el organismo que corresponda, sin limitaciones, en todo lo referente a expropiaciones. **TRES:** Dar poderes generales o especiales, delegar el poder en todo o en parte y revocar dichos poderes o delegaciones. **Seis) Facultades para Operaciones Financieras:** Siempre que las operaciones no consideren un monto superior al equivalente en pesos a la suma de veinte millones de Dólares de los Estados Unidos de América y no excedan de dos años podrán: **Uno:** Celebrar toda clase de operaciones de cambios internacionales. **Dos:** Celebrar toda

**IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO**

HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CContreras\ACTAS\acta ordinaria 549 INFORSA.doc

632

clase de actos y contratos que importen opciones, arbitrajes, futuros y/o forwards y swaps de moneda o de tasa de interés, cualquiera que sea la moneda o divisa en que se expresen o se indexen y sea que se realicen en forma local o internacional. La enumeración anterior comprende no sólo la realización de actos jurídicos o celebración de contratos que tengan por objeto los productos financieros existentes, sino también cualquiera otro de los que posteriormente sean autorizados por la ley, por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras o por el Banco Central de la República de Chile. El mandatario se entiende autorizado para pactar tanto las condiciones generales de dichas operaciones, como también, sus condiciones particulares. **Tres:** Contratar y otorgar préstamos y créditos de cualquier naturaleza, de dinero, bonos, certificados, títulos o especies, con o sin intereses y con o sin garantía, sea como préstamos con letras, sobregiros, pagarés, créditos en cuenta corriente especial, avances contra aceptación, descuentos, anticipos contra divisas, préstamos a base de presupuesto de caja, comodato, acreditivos, créditos simples, rotativos, confirmados o en cualquier otra forma, sea con bancos e instituciones financieras o con otras personas o instituciones. Comprar y vender divisas y monedas extranjeras en general; otorgar garantías en operaciones de cambio, de importación o exportación. **ACUERDO NUMERO DOS:** En atención al establecimiento de la nueva estructura de poderes a que se refiere el acuerdo número uno anterior, el



889

Directorio acordó unánimemente revocar los poderes conferidos por la sociedad con anterioridad a esta fecha, específicamente se revocan: a) los poderes otorgados al señor Andrés Larraín Marchant en la escritura de su nombramiento como Gerente General de Industrias Forestales S.A. ante el Notario Público don Enrique Morgan Torres, con fecha dieciséis de Diciembre de mil novecientos ochenta y seis, b) los poderes conferidos en la sesión número quinientos treinta y cinco celebrada con fecha veintiocho de Julio de dos mil cuatro, y c) el poder de fecha trece de Mayo del año mil novecientos ochenta y siete otorgado a los señores Gabriel Spoerer O Reilly, Nelson Salazar Naranjo y Víctor Andrés Varela Pfeiffer. ACUERDO NÚMERO TRES: También en atención al establecimiento de la nueva estructura de poderes acordada por la sociedad, el Directorio acordó unánimemente designar a las personas que a continuación se individualizan, como apoderados en la clase que en cada caso se señala: Nombramiento de apoderados de la clase A: El Directorio, por la unanimidad de sus miembros presentes, viene en conferir la calidad de Apoderado Clase A al señor Antonio Albarrán Ruiz-Clavijo -Presidente del Directorio- y al señor Andrés Larraín Marchant -Gerente General de la sociedad. Nombramiento de apoderados clase B: El Directorio, por la unanimidad de sus miembros presentes, viene en conferir la calidad de Apoderado clase B a los señores Luis Vernier Bustamante -Gerente de Planta Nacimiento; Jorge Figueroa Rubio -Gerente de Administración y Finanzas; y Andrés Ulloa Sáez -Superintendente de

IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO

HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CCContreras\ACTAS\acta ordinaria 549 INFORSA.doc

633

Recursos Humanos. Nombramiento de los apoderados clase C:

El Directorio, por la unanimidad de sus miembros presentes, viene en conferir la calidad de Apoderado clase C a los señores: Pedro del Río Vicuña -Gerente Comercial; Cristián Alfero Granger -Subgerente Comercial; Joaquín Román Theoduloz -Jefe de administración contratos de la Gerencia Comercial, Jaime Molina Parra -Jefe Control Gestión; Alvaro Calvo Vicentt -Superintendente de Administración; Marcos Saavedra Villagrán -Subgerente de Producción Papel; Sergio Villagrán Valenzuela -Subgerente de Ingeniería y Mantenición; y Claudio Orellana Liebbe -Subgerente de Producción Pulpas. Nombramiento de apoderados clase D: El

Directorio, por la unanimidad de sus miembros presentes, viene en conferir la calidad de Apoderado clase D a los señores: Luis Llanos Collado, Cristián Morales Jaureguiberry, Diego Cruz Novoa, Alejandro Espinosa

González, y la señora María Nelly Crespo. ACUERDO NUMERO CUATRO: Poder a Servicios Compartidos CMPC S.A.: El Directorio, por la unanimidad de sus miembros presentes acuerda conferir un poder especial, pero tan amplio como en derecho sea necesario a la sociedad Servicios Compartidos CMPC S.A., para que actuando a través de sus representantes, pueda representarla con la siguientes facultades: **Uno:** Celebre los contratos que sean necesarios para asegurar el abastecimiento de toda clase de bienes y materias primas indispensables para las necesidades de las fábricas e instalaciones de "Industrias Forestales S.A.". En el ejercicio de este mandato, la mandataria estará



facultada para suscribir todos los documentos necesarios para el logro de sus finalidades, pudiendo ser ejercido ante cualquiera persona, empresa o entidad, pública o privada, proveedora de tales bienes o materias primas. Dos: Realizar ante las autoridades administrativas del Estado, instituciones bancarias y/o Banco Central de Chile y terceros en general todos cuanto diga relación con los trámites, gestiones o actuaciones que sean necesaria para la importación o exportación de mercaderías al o del país. Tres: Podrá suscribir y otorgar todos los instrumentos públicos o privados que sean conducentes a la realización de operaciones de importación, exportación o cambios internacionales antes el Banco Central de Chile, bancos comerciales u otras instituciones bancarias, financieras o de cualquier tipo, públicas o privadas, que intervengan en el comercio exterior, pudiendo solicitar créditos documentarios, contratarlos, prorrogarlos, modificarlos, cancelarlos y convenir sus condiciones de pago, efectuar cargos en cuenta corriente, comprar y vender divisas o monedas extranjeras en general, endosar y retirar documentos de embarque, pudiendo convenir su forma de pago, si ello fuere necesario, otorgar garantías en operaciones de cambios internacionales, de importación y/o exportación. Podrá retirar del Servicio de Tesorerías y/o del Servicio de Impuestos Internos, cheques emitidos a nombre de "Industrias Forestales S.A." en devolución de impuestos de la Ley de timbres por informes de importación acogidos a la ley número dieciocho mil seiscientos treinta y cuatro o

IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO

HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CContreras\ACTAS\acta ordinaria 549 INFORSA.doc

634

cualquier otro cheque emitido a favor o a la orden de "Industrias Forestales S.A." en devolución de cualquiera otra clase de impuestos, derechos o contribuciones, otorgando los recibos correspondientes. ACUERDO NUMERO CINCO: Poder a Portuaria CMPC S.A.: El Directorio por la unanimidad de sus miembros presentes, acuerda otorgar un poder especial pero tan amplio como en derecho sea necesario a la sociedad Portuaria CMPC S.A. para que, actuando a través de sus respectivos mandatarios pueda representar a la Sociedad con todas las facultades necesarias ante el Servicio de Aduanas, pudiendo tramitar todos los documentos de la Sociedad en su calidad de dueña o consignataria de mercaderías, notificarse de resoluciones, hacer reclamos de conformidad de aforo o liquidación, solicitar traslado de mercaderías, extracción de muestras y en general, intervenir en cualquier operación aduanera, pudiendo conferir poderes especiales a los agentes de aduana para los efectos de la exportación o importación de mercaderías.- Podrán también, actuando de la misma manera, representar a Industrias Forestales S.A. ante el Banco Central de Chile, estando facultado para firmar certificados de origen.- Podrán firmar facturas de exportación, notas de embarque y certificados de humedad.- Podrán representar a la Sociedad ante las empresas navieras, de transporte y Ferrocarriles del Estado y entregar y recibir mercaderías.- Podrán representar a la Sociedad ante autoridades marítimas, ante las Administradores de los Puertos, la empresa Portuaria de



Chile pudiendo convenir en los contratos de servicios, sus tarifas y condiciones y ponerles términos. ACUERDO NUMERO SEIS: Sin perjuicio de lo señalado en el acuerdo número uno, el Directorio por la unanimidad de sus miembros acuerda otorgar un poder especial para que actuando conjuntamente un apoderado de la clase A con uno cualesquiera de los apoderados de la clase B, puedan enajenar los sitios eriazos y casas habitaciones ubicadas en el área urbana de la Comuna de Nacimiento, con la única limitación de que el monto de la transacción no exceda de la suma de cien mil Dólares de los Estados Unidos de América. Alcance de estas Revocaciones y Poderse: Se deja constancia que los poderes revocados son exclusivamente los expresamente señalados, de modo que el otorgamiento de los nuevos poderes tiene relación exclusivamente con las materias señaladas en este acuerdo de Directorio y es sin perjuicio de otros poderse vigentes en la Sociedad, los que se mantienen inalterados. Reducción a Escritura Pública: Se faculta a los señores Rafael Cox Montt y Jorge Figueroa Rubio para que, actuando individualmente cualquiera de ellos, proceda a reducir a escritura pública la parte pertinente de esta acta, bastando para ello que el acta haya sido firmada por los Directores asistentes a la reunión. Once. Sin haber otras materias que tratar, se levanta la sesión, siendo las quince treinta y cinco horas. Firmada por los señores: Antonio Albarran R-C; Jorge Araya D.; Patricio Claro G.; Sergio Colvin T.; Patricio López-Huici C.; Luis Llanos C.; Pedro Schlack H. y Andrés Larraín M, Secretario". Conforme con su respectivo original que he

IVAN TORREALBA ACEVEDO
NOTARIO PUBLICO
HUÉRFANOS 979 OF. 501 - SANTIAGO
R:\CContreras\ACTAS\acta ordinaria 549 INFORSA.doc

tenido a la vista. En comprobante firma, previa lectura. Se dio copia y se anotó en el LIBRO DE REPERTORIO con el número señalado. DOY FE.

[Handwritten signature]
1.- RAFAEL COX MONTT

[Large handwritten signature]


LA FOTOCOPIA DEL PRESENTE DOCUMENTO ORIGINAL
15 NOV
IVAN TORREALBA ACEVEDO
[Handwritten signature]

CERTIFICO QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA
ES COPIA FIEL DEL DOCUMENTO QUE HE
TENIDO A LA VISTA.

Santiago, 11 ABR 2006


PAUL PERRY - NOTARIO SUPLENTE DE PAUL PERRY
Santiago - Chile


PABLO R. POBLETE SAAVEDRA
33º NOTARIA
IVAN TORREALBA
Santiago
NOTARIO SUPLENTE

Claudio Pérez R.

De: "Tamim Olivares, Luis Salvador, ENDESA CHILE" <Isto@endesa.cl>
Para: <bruíz.8@conama.cl>
CC: <cperez.8@conama.cl>
Enviado: Jueves, 13 de Abril de 2006 16:37
Adjuntar: Informe técnico con obs a la NSCA en la cuenca del Bío Bío.doc
Asunto: Observaciones al Anteproyecto de NSCA del río Bio Bio

Estimado señor Director:

Con el objeto de contribuir al mejoramiento del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la cuenca del río Bío Bío y dentro de los plazos legales establecidos por la Dirección ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, nuestra empresa entrega mediante archivo adjunto las observaciones surgidas a dicho Anteproyecto.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

Luis Tamim Olivares
Jefe Medio Ambiente
Cs Hidráulicas del Sur
Endesa Chile
Isto@endesa.cl



INFORME TÉCNICO

“Observaciones a la norma secundaria de calidad ambiental (NSCA) para la protección de aguas continentales superficiales de la cuenca del río Bío Bío”

1. Introducción

De acuerdo al análisis de los datos históricos que se disponen de la cuenca, Endesa Chile ha detectado que algunos de los límites expuestos en esta norma se encuentran bajo los valores reales detectados en los distintos periodos hidrológicos de los que se dispone de registros.

Para ayudar a corregir estas desviaciones, es que Endesa realiza el siguiente análisis con sus respectivas observaciones.

2. Objetivo

Revisión y generación de observaciones para mejorar el anteproyecto de NSCA para la protección de aguas continentales superficiales de la cuenca del río Bío Bío, en base a la comparación con los registros de monitoreos históricos (1997-2005) que dispone Endesa Chile de la cuenca.

3. Antecedentes

Para efectos del análisis de los datos históricos que dispone Endesa de la cuenca del río Bío Bío, se aplicó el percentil 66 tal como fue definido en el artículo 3°. Además, se consideró un estado de latencia (L) cuando se supera el 80% del límite establecido por la Norma y uno de saturación (S) cuando se supera el límite de la norma.

Los datos históricos que Endesa dispone, resumen la actividad hidrológica desde 1997 al 2005. Dicha información bibliográfica se encuentra para uso público en la página WEB de la empresa (www.endesa.cl).

En este informe se asocian los monitoreos en la cuenca del río Bío Bío a los tramos definidos en el artículo 4° de la norma. De acuerdo con esto los registros, los monitoreos realizados están asociados a dos tramos: BI-TR-20 (Laguna Galletué - confluencia Río Lomín) y al BI-TR-31 (confluencia Río Lomín - confluencia Río Queuco).



4. Análisis

4.1 General

De acuerdo a los artículos 5° y 7°, al realizar una comparación de los datos históricos (anexos C y D) antes y después de la entrada en operación de la central hidroeléctrica Ralco podemos separar la información en dos bloques 1997 al 2003 y 2004 al 2005. Para efectos de comparación se consideraron las estaciones de monitoreos más representativas de los tramos de acuerdo a lo establecido en el artículo 4.

Los datos históricos fueron procesados de acuerdo al artículo 3, percentil 66 y ordenados en base a los formatos establecidos por la Norma (unidades, concentraciones), describiéndose en las siguientes tablas. A dichos resultados, se les incluyó el estado en que se encuentra: latencia (L) o saturación (S).

4.2 Ciclo hidrológico 1997 al 2003 (sin la C.H. Ralco)

De acuerdo a la siguiente tabla 1 (anexo A), el tramo BI-TR-20 donde se localiza Ralco existe sólo un parámetro en condición de latencia (cloruro), y no es posible comparar los restantes datos ya que la norma no contempla valores en la mayoría de ellos. Endesa no dispone de información en siete parámetros.

En el segundo tramo BI-TR-31 en la misma tabla anterior, existen dos parámetros en estado de latencia (conductividad eléctrica (CE) y sólidos disueltos (SD)) y cinco parámetros en estado de saturación (demanda biológica de oxígeno (DBO₅), sólidos suspendidos (SS), coliformes fecales totales (CFT), demanda bioquímica de oxígeno (DQO) y nitrógeno total (NT)).

Cabe destacar que el parámetro de CFT supera ampliamente la norma (más de 5 veces), al igual que el de DQO.

4.3 Ciclo hidrológico 2003 al 2005 (con la C.H. Ralco en operación)

De acuerdo esta tabla 2 (anexo B), en el tramo BI-TR-20 donde se localiza Ralco nuevamente existe un parámetro en condición de saturación (cloruro) y no es posible comparar los restantes indicadores ya que la norma no contempla valores en la mayoría de ellos. Endesa Chile no dispone de datos en seis parámetros asociados a metales esenciales.

En el segundo tramo BI-TR-31, también de la tabla anterior, donde se localiza actualmente la Central Pangue, existen tres parámetros en estado de latencia (SD, CFT y nitrato) y tres parámetros en estado de saturación (DBO₅, DQO y fósforo total (FT)). Nuevamente cabe destacar que la DQO supera ampliamente el límite máximo establecido por la norma.



5. Conclusiones

- De acuerdo a este artículo 12° entre 1997 y el 2003, en el tramo BI-TR-31 se superó la norma en cinco parámetros (DBO₅, SS, CFT, DBO y NT), mientras que en el periodo 2004 al 2005 y con la central hidroeléctrica Ralco en operación, se repitieron los eventos de saturación (DBO₅, DQO y FT).
- En el mismo tramo BI-TR-31 se verifica estado de latencia en dos parámetros (CE y SD), mientras que en el periodo 2004-2005 se repite un indicador (SD), y reaparecen dos (CFT y nitrato).
- En el tramo BI-TR-20 la norma es superada en el periodo 2004 al 2005 con el parámetro de Cloruro. Sin embargo, este mismo indicador físico-químico, en el periodo 1997 al 2003 se encontraba en estado de latencia.
- Al comparar antes y después de la entrada en operación de la Central Ralco (anexos A y B), no se detecta una influencia del proyecto ya que se mantienen varios de los parámetros que superan la norma en los periodos anteriores.

6. Recomendaciones

- Considerar e incorporar los parámetros que se encuentran en estado de latencia y saturación en el anteproyecto en consulta, ya que son valores históricos representativos del comportamiento hidrológico de la cuenca en un periodo de casi una década.
- Definir los puntos donde se localizarán las estaciones de monitoreos de manera de utilizar de mejor forma la información de los actuales estaciones de monitoreo.
- Aumentar el periodo de recopilación de los datos para evaluar de mejor forma los ciclos hidrológicos que ocurren en la cuenca del río Bío Bío.

Preparado por:

Hugo Pérez

Gestor Ambiental de Endesa Chile (Ing. Civil Químico)

Colaboración de:

Ginger Martínez

Jefa de Proyectos del Centro de Ecología Aplicada

Luis Tamim:

Jefe de Medio ambiente de Centrales Hidráulicas del Sur.



Anexo A

TABLA N°1: MONITOREOS EN LA CUENCA DEL BÍO BÍO DESDE 1997 AL 2003

PARÁMETROS, COMPUESTOS O ELEMENTOS		ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS				
		Unidad	BI-TR-20 (Lago Icalma - río)		BI-TR-31 (río lomin - río Queuco)	
			Norma	1997-2003	Norma	1997-2003
Físico - Químicos						
1.	Conductividad Eléctrica ⁽¹⁾	µS/cm	73	51	105	102,6 (L)
2.	DBO ₅	mg/l	-	1,4	1,7	2,2 (S)
3.	Oxígeno Disuelto ⁽²⁾	mg/l	9,4	10,4	9,7	12,2
4.	pH ⁽³⁾	unidad	6,5 - 8,5	7,8	6,5 - 8,5	7,8
5.	Sólidos Suspendidos ⁽⁴⁾	mg/l	-	2,7	5,7	11,2 (S)
6.	Sólidos Disueltos	mg/l	-	62	97,5	90 (L)
Inorgánicos						
7.	Amonio	mg/l	-	0,04	0,08	0,048
8.	Cloruro	mg/l	2,86	2,3 (L)	-	7,6
9.	Nitrato	mg/l	-	0,00005	0,04	0,00005
10.	Sulfato	mg/l	-	0,4	8,3	2,1
Metales Esenciales						
11.	Cobre	µg/l	10	-	5	-
12.	Cromo Total	µg/l	10	-	5	-
13.	Hierro	mg/l	0,33	-	0,373	-
14.	Manganeso	mg/l	0,02	-	0,036	-
15.	Molibdeno	mg/l	0,02	-	0,024	-
16.	Zinc	mg/l	0,05	-	-	-
Metales No Esenciales						
17.	Aluminio	mg/l	0,46	-	0,35	-
18.	Cadmio	µg/l	-	-	2	-
19.	Mercurio	µg/l	-	-	0,13	-
20.	Plomo	mg/l	-	-	0,01	-
Microbiológicos						
21.	Coliformes Fecales (NMP)	Gérmenes / 100ml	-	4	310	20,6
22.	Coliformes Totales (NMP)	Gérmenes / 100ml	-	882,8	372	1704 (S)
Sólidos suspendidos periodo estacional						
5.1.	Sólidos Suspendidos Otoño	mg/l	-	3,1	28,6	8,4
5.2.	Sólidos Suspendidos Invierno	mg/l	-	2,7	28,6	7,5
5.3.	Sólidos Suspendidos Primavera	mg/l	-	2,8	18,9	10,9
Parámetros, compuestos o elementos adicionales						
1.	DQO	mg/l	-	7,2	3,33	11,7 (S)
2.	Nitrato	mg/l	-	0,04	0,141	0,04
3.	Nitrógeno Total	mg/l	-	0,185	0,138	0,185 (S)
4.	Fósforo Total	mg/l	-	0,008	0,029	0,022
5.	AOX	µg/l	-	-	13,03	-
6.	Color Verdadero	Pt-Co	-	-	9,8	-

Nota: se aplicó el percentil 66 al registro de datos en todo el tramo (1997-2003)

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

(2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo.

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

(L):	Valor superior al 80% del límite establecido por la Norma.
(S):	Valor superior al 100% del límite establecido por la Norma.

Fuente: CEA y Gemades



Anexo B

TABLA N°2: MONITOREOS EN LA CUENCA DEL BÍO BÍO DESDE 2004 AL 2005

PARÁMETROS, COMPUESTOS O ELEMENTOS		ÁREAS DE VIGILANCIA POR TRAMOS				
		Unidad	BI-TR-20 (Lago Icalma - río)		BI-TR-31 (río Lomín - río Queuco)	
			Norma	2004-2005	Norma	2004-2005
Físico - Químicos						
1.	Conductividad Eléctrica ⁽¹⁾	µS/cm	73	55	105	71
2.	DBO ₅	mg/l	-	1,60	1,7	1,85 (S)
3.	Oxígeno Disuelto ⁽²⁾	mg/l	9,4	10,6	9,7	11,2
4.	pH ⁽³⁾	unidad	6,5 - 8,5	7,7	6,5 - 8,5	7,7
5.	Sólidos Suspendidos ⁽⁴⁾	mg/l	-	1,50	5,7	1,38
6.	Sólidos Disueltos	mg/l	-	98,9	97,5	89,8 (L)
Inorgánicos						
7.	Amonio	mg/l	-	0,011	0,08	0,01
8.	Cloruro	mg/l	2,86	3,0 (S)	-	5,8
9.	Nitrito	mg/l	-	0,005	0,04	0,01
10.	Sulfato	mg/l	-	1,4	8,3	5,3
Metales Esenciales						
11.	Cobre	µg/l	10	-	5	-
12.	Cromo Total	µg/l	10	-	5	-
13.	Hierro	mg/l	0,33	-	0,373	-
14.	Manganeso	mg/l	0,02	-	0,036	-
15.	Molibdeno	mg/l	0,02	-	0,024	-
16.	Zinc	mg/l	0,05	-	-	-
Metales No Esenciales						
17.	Aluminio	mg/l	0,46	-	0,35	-
18.	Cadmio	µg/l	-	-	2	-
19.	Mercurio	µg/l	-	-	0,13	-
20.	Plomo	mg/l	-	-	0,01	-
Microbiológicos						
21.	Coliformes Fecales (NMP)	Gémenes / 100ml	-	11,7	310	17
22.	Coliformes Totales (NMP)	Gémenes / 100ml	-	831	372	343 (L)
Sólidos suspendidos periodo estacional						
5.1.	Sólidos Suspendidos Otoño	mg/l	-	-	28,6	-
5.2.	Sólidos Suspendidos Invierno	mg/l	-	-	28,6	-
5.3.	Sólidos Suspendidos Primavera	mg/l	-	-	18,9	-
Parámetros, compuestos o elementos adicionales						
1	DQO	mg/l	-	4,0	3,33	7,3 (S)
2	Nitrato	mg/l	-	0,042	0,141	0,13 (L)
3	Nitrógeno Total	mg/l	-	0,19	0,138	0,10
4	Fósforo Total	mg/l	-	0,015	0,029	0,05 (S)
5	AOX	µg/l	-	-	13,03	-
6	Color Verdadero	Pt-Co	-	-	9,8	-

Nota: se aplicó el percentil 66 al registro de datos en todo el tramo (1997-2003)

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

(2) Oxígeno Disuelto expresado en términos de valor mínimo.

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

(L)	Valor superior al 80% del límite establecido por la Norma.
(S)	Valor superior al 100% del límite establecido por la Norma.

Fuente: CEA y Gemades



ANEXO C

Base de datos periodo (1997-2003): parte 1

PERIODO	CE		DBO5		OD		PH	
	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo
	microSims/cm		mg/l		mg/l		unidad	
Sep'97	46,5	47,7	2,25	2,52	11,80	12,48	-	7,30
Oct'97	45,2	64,9	0,27	1,68	9,67	12,28	7,47	7,37
Nov'97	46,8	69,8	2,36	2,05	10,27	11,09	7,14	7,39
Dic'97	31,5	81,0	2,36	2,05	9,64	11,10	6,92	7,42
Ene'98	50,8	103,0	0,99		8,17	9,79	7,69	7,51
Feb'98	52,3	116,0	0,96	1,39	8,26	9,20	8,18	8,02
Mar'98	53,6	123,0	0,99	1,50	9,64	10,87	8,22	7,90
Abr'98	52,6	123,0	0,51	2,29	9,79	11,36	8,16	7,61
May'98	51,0	116,0	0,93	2,32	10,75	11,84	7,92	7,73
Jun'98	52,0	101,0	2,19	2,53	11,57	12,60	7,81	7,62
Jul'98	51,3	101,0	0,59	0,84	10,64	12,87	7,79	7,95
Ago'98	51,0	90,1	1,91	2,62	10,23	12,92	7,62	7,77
Oct'98	49,0	65,3	0,33	1,03	9,48	11,76	7,58	7,89
Dic'98	56,0	114,0	2,81	3,12	8,62	9,95	8,51	7,79
Feb'99	59,0	132,0	0,23	0,65	8,04	10,93	8,53	7,99
Abr'99	58,0	143,0	1,01	0,85	10,40	10,97	8,04	7,97
Jun'99	53,7	82,0	0,00	0,87	9,60	13,06	7,33	7,57
Ago'99	50,7	73,0	1,02	1,49	11,08	12,70	7,15	7,68
Feb'00	53,0	112,1	1,66	0,95	8,97	9,55	8,10	7,80
May'00	45,2	100,0	0,32	2,54	7,41	10,12	7,49	7,76
Ago'00	47,0	79,1	5,74	0,97	12,52	13,10	7,36	7,85
Nov'00	47,0	61,0	0,84	0,97	9,73	11,77	7,77	7,59
Feb'01	52,0	103,0	0,73	1,48	7,87	9,69	8,15	7,68
May'01	47,0	50,0	1,23	2,70	10	10,73	7,38	7,47
Ago'01	46,0	74,6	1,72	2,21	10,91	13,03	9,00	6,30
Nov'01	46,0	76,0	3,05	4,67	8,95	11,55	7,64	7,86
Feb'02	50,0	91,8	1,38	1,84	9,8	10,6	7,41	7,73
May'02	46,0	77,0	0,48	2,39	11,34	13,17	7,28	7,86
Ago'02	46,0	57,0	1,45	2,09	10,75	12,76	7,56	7,51
Nov'02	42,0	58,0	0,71	0,71	9,25	10,85	7,92	7,6
Feb'03	47,0	111,0	0,76	1,14	10,02	11,3	7,79	7,49
May'03	49,0	125,0	0,97	0,78	11,17	11,51	7,71	7,37
Ago'03	46,0	78,0	1,36	2,33	11,35	12,43	7,5	7,77
Nov'03	46,0	70,0	0,39	0,68	8,57	11,47	7,74	7,85
P66%	51,0	102,6	1,38	2,22	10,4	12,2	7,8	7,8

Fuente: CEA



ANEXO C

Base de datos periodo (1997-2003): parte 2

PERIODO	SS		SD		NH4		NO2	
	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo
	mg/l		mg/l		mg/l		mg/l	
Sep'97	2,5000	2,5000	24,000	61,000	0,02376	0,03056	0,00042	0,00042
Oct'97	2,7600	6,5200	73,000	89,000	0,03565	0,05432	0,00005	0,00005
Nov'97	3,6000	6,5000	70,000	116,000	0,03	0,03	0,00005	0,00005
Dic'97	2,8400	4,3600	66,000	71,000	0,03	0,05	0,00005	0,00005
Ene'98	2,2000	4,6000	29,000	54,000	0,04	0,04	0,00005	0,00005
Feb'98	1,7000	7,1000	51,000	68,000	0,06	0,06	0,00042	0,00042
Mar'98	1,5996	6,1978	87,000	129,000	0,04	0,05	0,00005	0,00005
Abr'98	2,6000	3,4000	62,000	90,000	0,05	0,05	0,00005	0,00005
May'98	0,5600	5,3600	62,000	90,000	0,08	0,11	0,00005	0,00005
Jun'98	1,7200	2,3200	35,000	23,000	0,07	0,12	0,00005	0,00005
Jul'98	1,8000	3,4000	62,000	91,000	0,07	0,08	0,00005	0,00005
Ago'98	2,3600	5,6800	39,000	36,000	0,06	0,11	0,00005	0,00005
Oct'98	0,44	19,66	32,00	48,00	0,07	0,07	0,00005	0,00005
Dic'98	2,50	9,40	41,00	71,00	0,12	0,13	0,00005	0,00005
Feb'99	4,04	34,08	64,00	110,00	0,06	0,10	0,00005	0,00005
Abr'99	1,68	3,80	29,0	73,0	0,04	0,04	0,00005	0,00005
Jun'99	4,24	7,40	43,0	33,0	0,03	0,03	0,00005	0,00005
Ago'99	4,20	7,84	92,0	90,0	0,03	0,04	0,00005	0,00005
Feb'00	1,88	17,53	64,0	104,0	0,04	0,03	0,00005	0,00005
May'00	22,66	4,94	24,0	61,0	0,00	0,00	0,00005	0,00005
Ago'00	2,89	11,29	76,0	96,0	0,00	0,00	0,00005	0,00005
Nov'00	2,24	21,68	61,00	12,00	0	0	0,00005	0,00005
Feb'01	1,34	20,32	39,00	98,00	0,04875	0,05	0,00005	0,00005
May'01	12,16	35,24	46,00	73,00	0,0193	0,0179	0,00005	0,00005
Ago'01	2,11	4,82	40,25	51,00	0,0072	0,0072	0,00005	0,00005
Nov'01	1,49	6,16	46,00	47,00	0,0072	0,0072	0,00005	0,00005
Feb'02	4,12	56,19	25	71	0,02971	0	0,00005	0,00005
May'02	0,72	31,56	66	50	0	0,03166	0,00005	0,00005
Ago'02	2,95	31,31	46	102	0	0	0,00005	0,00005
Nov'02	3,28	14,79	18	22	0,01271	0,01271	0,00005	0,00005
Feb'03	0,56	17,02	63	124	0,01271	0,01342	0,00005	0,00005
May'03	0,93	10,97	10	71	0	0	0,00005	0,00005
Ago'03	1,8	5,63	66	93	0,01212	0,01087	0,00005	0,00005
Nov'03	1,36	5,11	59,2	69,1	0	0	0,00005	0,00005
P66%	2,7	11,2	62,0	90,0	0,040	0,048	0,00005	0,00005

Fuente: CEA


ANEXO C
Base de datos periodo (1997-2003): parte 3

PERIODO	NO3		NTOT		PTOT		CL	
	Galletue Lomin	Lomin-Queuco	Galletue Lomin	Lomin-Queuco	Galletue Lomin	Lomin-Queuco	Galletue Lomin	Lomin-Queuco
	aguas arriba	aguas abajo	aguas arriba	aguas abajo	aguas arriba	aguas abajo	aguas arriba	aguas abajo
	mg/l		mg/l		mg/l		mg/l	
Sep'97	0,01	0,04	0,133	0,139	0,007	0,012	1,9	7,0
Oct'97	0,01	0,04	0,124	0,118	0,008	0,013	2,5	6,3
Nov'97	0,01	0,01	0,134	0,147	0,007	0,013	6,3	6,6
Dic'97	0,02	0,01	0,152	0,165	0,008	0,010	1,9	7,6
Ene'98	0,01	0,04	0,137	0,139	0,008	0,008	2,7	9,4
Feb'98	0,02	0,01	0,193	0,185	0,008	0,008	1,5	3,3
Mar'98	0,04	0,04	0,204	0,183	0,008	0,012	1,5	8,2
Abr'98	0,04	0,04	0,179	0,239	0,006	0,010	1,9	9,7
May'98	0,04	0,04	0,169	0,149	0,006	0,010	2,3	7,6
Jun'98	0,04	0,04	0,167	0,150	0,006	0,010	2,6	7,5
Jul'98	0,04	0,04	0,124	0,134	0,008	0,010	1,8	7,6
Ago'98	0,04	0,04	0,184	0,246	0,006	0,010	1,8	6,6
Oct'98	0,04	0,04	0,174	0,184	0,012	0,022	0,7	3,0
Dic'98	0,04	0,04	0,179	0,199	0,008	0,014	0,4	4,6
Feb'99	0,04	0,04	0,119	0,150	0,000	0,034	0,8	8,1
Abr'99	0,04	0,04	0,152	0,144	0,000	0,012	0,8	7,6
Jun'99	0,04	0,04	0,064	0,234	0,000	0,052	0,8	2,5
Ago'99	0,04	0,04	0,189	0,169	0,000	0,000	1,4	2,8
Feb'00	0,04	0,04	0,204	0,194	0,000	0,015	1,3	9,9
May'00	0,04	0,04	0,518	0,168	0,026	0,000	1,5	4,7
Ago'00	0,04	0,04	0,232	0,227	0,013	0,016	1,8	5,8
Nov'00	0,04	0,04	0,211	0,168	0,000	0,019	1,8	5,8
Feb'01	0,04	0,04	0,238	0,185	0,000	0,044	3,4	13,4
May'01	0,04	0,04	0,226	0,246	0,019	0,034	1,5	5,1
Ago'01	0,04	0,04	0,116	0,102	0,022	0,032	4,3	4,8
Nov'01	0,04	0,04	0,134	0,103	0,017	0,024	2,5	8,7
Feb'02	0,04	0,04	0,212	0,216	0,019	0,109	2,3	7,3
May'02	0,04	0,04	0,186	0,272	0,014	0,059	1,6	4,3
Ago'02	0,04	0,04	0,296	0,286	0,000	0,036	1,8	3,5
Nov'02	0,04	0,04	0,150	0,182	0,000	0,017	2,1	5,3
Feb'03	0,04	0,04	0,000	0,000	0,000	0,025	2,5	21,8
May'03	0,04	0,04	0,000	0,000	0,013	0,035	2,9	14,0
Ago'03	0,04	0,04	0,000	0,000	0,015	0,021	2,8	5,3
Nov'03	0,04	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	2,4	5,1
P66%	0,04	0,04	0,185	0,185	0,008	0,022	2,3	7,6

Fuente: CEA



ANEXO C

Base de datos periodo (1997-2003): parte 4

PERIODO	NOS		NTOT		PTOT		CL	
	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo	Galletue Lomin aguas arriba	Lomin-Queuco aguas abajo
	mg/l		mg/l		mg/l		mg/l	
Sep'97	0,01	0,04	0,133	0,139	0,007	0,012	1,9	7,0
Oct'97	0,01	0,04	0,124	0,118	0,008	0,013	2,5	6,3
Nov'97	0,01	0,01	0,134	0,147	0,007	0,013	6,3	6,6
Dic'97	0,02	0,01	0,152	0,165	0,008	0,010	1,9	7,6
Ene'98	0,01	0,04	0,137	0,139	0,008	0,008	2,7	9,4
Feb'98	0,02	0,01	0,193	0,185	0,008	0,008	1,5	3,3
Mar'98	0,04	0,04	0,204	0,183	0,008	0,012	1,5	8,2
Abr'98	0,04	0,04	0,179	0,239	0,006	0,010	1,9	9,7
May'98	0,04	0,04	0,169	0,149	0,006	0,010	2,3	7,6
Jun'98	0,04	0,04	0,167	0,150	0,006	0,010	2,6	7,5
Jul'98	0,04	0,04	0,124	0,134	0,008	0,010	1,8	7,6
Ago'98	0,04	0,04	0,184	0,246	0,006	0,010	1,8	6,6
Oct'98	0,04	0,04	0,174	0,184	0,012	0,022	0,7	3,0
Dic'98	0,04	0,04	0,179	0,199	0,005	0,014	0,4	4,6
Feb'99	0,04	0,04	0,119	0,150	0,000	0,034	0,8	8,1
Abr'99	0,04	0,04	0,162	0,144	0,000	0,012	0,8	7,6
Jun'99	0,04	0,04	0,064	0,234	0,000	0,052	0,8	2,5
Ago'99	0,04	0,04	0,189	0,169	0,000	0,000	1,4	2,8
Feb'00	0,04	0,04	0,204	0,194	0,000	0,015	1,3	9,9
May'00	0,04	0,04	0,518	0,168	0,026	0,000	1,5	4,7
Ago'00	0,04	0,04	0,232	0,227	0,013	0,016	1,8	5,8
Nov'00	0,04	0,04	0,211	0,168	0,000	0,019	1,8	5,8
Feb'01	0,04	0,04	0,238	0,185	0,000	0,044	3,4	13,4
May'01	0,04	0,04	0,226	0,246	0,019	0,034	1,5	5,1
Ago'01	0,04	0,04	0,116	0,102	0,022	0,032	4,3	4,8
Nov'01	0,04	0,04	0,134	0,103	0,017	0,024	2,5	8,7
Feb'02	0,04	0,04	0,212	0,216	0,019	0,109	2,3	7,3
May'02	0,04	0,04	0,186	0,272	0,014	0,059	1,6	4,3
Ago'02	0,04	0,04	0,296	0,286	0,000	0,036	1,8	3,5
Nov'02	0,04	0,04	0,150	0,132	0,000	0,017	2,1	5,3
Feb'03	0,04	0,04	0,000	0,000	0,000	0,025	2,5	21,8
May'03	0,04	0,04	0,000	0,000	0,013	0,035	2,9	14,0
Ago'03	0,04	0,04	0,000	0,000	0,015	0,021	2,8	5,3
Nov'03	0,04	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	2,4	5,1
P66%	0,04	0,04	0,185	0,185	0,008	0,022	2,3	7,6

Fuente: CEA



ANEXO D
Base de datos periodo (2004-2005): parte 1

PARAMETRO	Unidad	TRAMO BI-TR20 (LAGO GALLETUE - RIO LOMIN)																	
		2004						2005											
OD	mg/l	10,5	10,8	11,6	10,6	9,1	9,1	9,2	9	11	7,8	10,4	10,4	11,3	8,4	10,4	9,5	10,7	10,6
CE	microSims/cm	44	54	76	48	52	53	55	52	61	57	55	55	58	46	57	44	46	55,0
PH	unidad	7,6	7	7,5	7	7,8	7,8	7,8	7,4	8,2	7	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,3	7,5	7,7
STD	mg/l	96	90,6	91	99	152	98	159	130	82	102	143	143	47	48	45	44	42	98,6
CL	mg/l	2,7	3,7	2,4	3,5	2,7	3	2,8	3,1	3,4	1,9	3,1	3,1	1,7	1,9	3	2,1	1,7	3,0
SO4	mg/l	1,7	1,2	1,2	1,1	0,9	1,2	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,4	1,6	1,8	1,5	1,1
DBO5	mg/l	1,80	2,00	2,60	1,53	0,80	1,00	0,90	0,90	0,61	1,51	1,60	1,60	3,50	2,80	1,60	1,49	1,60	1,60
SS	mg/l	0,50	5,10	0,10	1,90	2,40	0,10	0,20	0,60	0,10	1,50	0,30	0,30	0,80	1,80	2,90	1,50	0,30	0,20
NH4	mg/l	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0100	0,0100	0,0100	0,0150	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,011
NO2	mg/l	0,0002	0,0004	0,0004	0,0007	0,0009	0,0005	0,0005	0,0005	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0013	0,0005	0,0002	0,0002	0,0005
NO3	mg/l	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,14	0,14	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,042	0,14	0,042	0,042	0,14	0,042
NTOT	mg/l	0,142	0,294	0,13	0,05	0,199	0,171	0,1038	0,183	0,164	0,191	0,098	0,098	0,021	0,06	0,304	0,194	0,329	0,19
PTOT	mg/l	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
DOO	mg/l	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	4,00	4,00	4,00	4,00	1,20	1,20	11,30	9,30	4,00	11,00	4,70	4,0
AOX																			
COLOR																			
COL FEC	NMP/100ml	13	9	1	6	2	1	33	45	10	1553	15	15	4	26	3	4	0	11,7
COL TOT	NMP/100ml	974	79	420	171	1378	42500	4433	1714	502	3538	240	240	175	49	255	649	397	299

Fuente: CEA

Base de datos periodo (2004-2005): parte 2

PARAMETRO	Unidad	TRAMO BI-TR-31 (RIO LOMIN - RIO QUEUICO)																		
		2004						2005												
OD	mg/l	12,3	12	11,7	11,8	11	10,5	10,2	10,2	7,4	10,7	8,6	8	11,6	11,2	9,8	10	11,7	11,2	
CE	microSims/cm	88	61	69	69	67	62	66	71	96	100	102	83	61	64	65	53	60	70,8	
PH	unidad	7,6	7,8	7,7	7,7	7,5	7,4	7	7,2	6,9	7,5	7,1	7,5	7,6	7,3	7,8	8,1	10	8	7,7
STD	mg/l	80	87,8	88	101	87	111	88	136	90	136	97	149	50,9	53	50	67	51	50	89,8
CL	mg/l	4,6	4,5	6,2	5,5	5	5,8	6,4	5,8	7	5,2	7	33	2,9	3,5	4,3	4,4	3,7	2,2	5,8
SO4	mg/l	10,5	3,3	5,3	3,4	3,6	3,8	3,6	4,3	6,3	7,5	6,6	5,4	3,8	3,3	2,9	5,5	3,1	2,6	3,3
DBO5	mg/l	1,70	1,70	1,09	1,92	28,00	1,40	1,40	1,14	1,10	5,13	1,33	2,60	1,54	5,90	2,70	0,95	2,26	1,20	1,9
SS	mg/l	2,6	9,3	0,1	2,8	0,2	0,2	0,1	1,1	0,9	0,7	0,3	2,5	1,8	0,7	1,2	1,65	0,1	1,4	0,7
NH4	mg/l	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
NO2	mg/l	0,0002	0,0005	0,0009	0,0006	0,0002	0,0005	0,0007	0,0007	0,0023	0,0055	0,0008	0,0084	0,0084	0,0011	0,0010	0,0008	0,0010	0,0004	0,0010
NO3	mg/l	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,14	0,14	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,14	0,14	0,042	0,042	0,042	0,14	0,13
NTOT	mg/l	0,146	0,13	0,328	0,101	0,05	0,065	0,0725	0,091	0,05	0,154	0,053	0,088	0,062	0,108	0,066	0,035	0,084	0,10	
PTOT	mg/l	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
DOO	mg/l	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	4,00	4,00	9,70	5,13	11,20	9,60	9,90	6,40	7,40	15,80	6,10	2,70	7,3
AOX																				
COLOR																				
COL FEC	NMP/100ml	89	17	50	3	5	4	19	1259	29	34	17	15	15	2	0	7	3	14	1
COL TOT	NMP/100ml	752	285	0	28	28	62	337	2533	1916	355	422	15	153	46	0	23	2419	344	87

Fuente: CEA

647

C O N A M A
DIRECCION REGIONAL
REGION DEL BIO BIO

Ingreso N° 022-

Fecha : 13 ABR 2006

Tramite: APC

(068) C. Perez

I. MUNICIPALIDAD DE NEGRETE

ALCALDIA

ALBERTO MÖLLER N° 293

CASILLA N° 29

NEGRETE - OCTAVA REGION - PROV. BIO BIO

e-mail: alcaldia@municipalidadnegrete.cl

Fonco/Fax (043) 402300 Fax 43-402315

ORD. : N° 127/2006-1

MAT : Formula observaciones al "Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Bio-Bio".

NEGRETE, Abril 12 de 2006.-

Señor

Bollivar Ruiz Adaros

Director Regional

Comisión Nacional del Medio Ambiente

Región del Bio-Bío

Presente

Estimado señor:

Analizado el "Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Bio-Bío", se me hace un deber el informar a Usted que el mencionado documento es perjudicial para la comuna de Negrete, por lo que me permito dar a conocer algunos antecedentes y realizar una observación al anteproyecto de Norma, que, a la luz de los argumentos que se entregan, confío será rectificadas. En efecto:

1. La comuna de Negrete tiene una vocación turística y agrícola. Se ubica entre los ríos Bureo, Renaico, Vergara y Bio-Bío, siendo este último, el de mayor influencia por encontrarse a un costado de la zona urbana. Esta convivencia con los ríos le ha permitido tener en la actualidad una organización de boteros que viven exclusivamente de la pesca y el turismo. La fama de estos boteros, ampliamente conocedores del río, ha hecho que muchos turistas chilenos y extranjeros contraten sus servicios para realizar pesca deportiva o realizar bajadas del río Bio-Bío desde la zona cordillerana hasta el pueblo de Negrete.

2. La población urbana de Negrete ha vivido por muchos años conviviendo con el río Bio-Bío, disfrutando de sus balnearios ubicados en el pueblo y realizando pesca deportiva. En definitiva el río Bio-Bío se ha transformado un centro de actividad y polo de desarrollo muy importante para Negrete.
3. El anteproyecto señalado en MAT, establece que el Área de Vigilancia del río Bio-Bío que corresponde a su paso por Negrete es la "BI-TR-40", con límites desde "Confluencia Río Duqueco" hasta "Confluencia Río Tavoleo".
4. La tabla N°2 que establece los "Niveles de calidad ambiental por áreas de vigilancia", en los parámetros 21 (Coliformes Fecales) y 22 (Coliformes Totales) señala para la "BI-TR-40" valores de "1000 Gérmenes/100ml" y "2000 Gérmenes/100ml".
5. Estos valores nos parecen elevados para el tramo de río comprendido entre la confluencia del río Duqueco y la Confluencia del Río Vergara" donde actualmente se realiza pesca y recreación. Creemos que estos niveles de contaminación normados, al menos en este tramo, no se ajustan al objetivo de la propia Norma. A saber: **"Prevenir el deterioro ambiental, recuperar, proteger y conservar la biodiversidad acuática y la calidad básica de las aguas continentales superficiales del río Bio-Bío"**; por el contrario, creemos que afecta seriamente el potencial turístico de la zona y pone en serio riesgo la salud de la población.
6. Se suma a lo anterior, la construcción de plantas de tratamiento para las zonas urbanas que deben, necesariamente, disminuir la carga de coliformes en los causes naturales, por lo que es digno de considerar una disminución en el tiempo de estos contaminantes y sentenciar el río a niveles mayores que los que existen actualmente.

La Ilustre Municipalidad de Negrete propone realizar una modificación a la Norma, mediante la incorporación de una nueva área de vigilancia con límites desde la confluencia del río Duqueco hasta la confluencia del río Vergara y que se le establezca un valor de coliformes fecales no superior a 500 gérmenes/100ml, lo que sería una zona de transición entre el área de vigilancia de aguas arriba BI-TR-33 y un área desde la confluencia del río Vergara a la confluencia del río Tavoleo.

POR TANTO, dentro de plazo, hago llegar a Usted la observación antes descrita, con el fin de modificar el "Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Bio-Bío", en beneficio

de todos los habitantes y turistas de la comuna de Negrete y ruego a Usted tramitara y considerarla para la elaboraci3n de la Norma definitiva.

Sin otro particular, le saluda con la mayor atenci3n



[Handwritten signature]
EDWIN VON JENTSCHYK CRUZ
ALCALDE
MUNICIPALIDAD DE NEGRETE



Universidad
de Concepción

CENTRO EULA - CHILE

Centro Universitario Internacional
Europa - Latinoamérica de Investigación y
Formación en Ciencias Ambientales



CONCEPCION, abril 12 de 2006
EULA 296/2006

CONAMA
DIRECCION REGIONAL
REGION DEL BIO BIO

650

Ingreso N° 112 -

Fecha : 13 ABR 2006

Trámite: DRG

400 C. Peñe

Señor
Bolívar Ruiz A.
Director Regional
CONAMA Región del Biobío
PRESENTE

R

Estimado Sr. Director,

Adjunto sírvase encontrar documento titulado "**OBSERVACIONES DEL CENTRO EULA AL ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA CUENCA DEL RÍO BIOBÍO**", el cual corresponde a un conjunto de observaciones y sugerencias que un grupo interdisciplinario de investigadores de nuestro Centro ha hecho al Anteproyecto de Norma de Calidad de Agua para el Río Biobío.

Por otra parte, le manifestamos nuestra permanente disposición de colaboración con el proceso de elaboración de normas que está ejecutando su Institución y los servicios públicos que corresponde según la institucionalidad vigente.

Atentamente le saluda,




Dr. Oscar Parra
Director Centro de Ciencias Ambientales, EULA-Chile
Universidad de Concepción

"Un aporte universitario al desarrollo sustentable"



OBSERVACIONES DEL CENTRO EULA AL ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA CUENCA DEL RIO BIOBIO

El presente documento es un aporte de EULA a la gestión ambiental del país y de la región del Biobío. Desde el inicio de este proceso hemos estado presente de diversas maneras, colaborando con el sector público y privado, ya sea en la entrega de información, desarrollo de propuestas, exposiciones públicas y haciendo ver nuestra posición en diversos seminarios que han sido parte de este proceso. Entendemos que nuestro rol principal es orientar con información científica y técnica para la formulación de la propuesta, así como participar activamente del proceso de discusión, con el objeto de ayudar al debate técnico e informar a la comunidad sobre la información científica que está disponible a nivel mundial y local.

Nuestro Centro, ha estado desde el año 1990 desarrollando conocimiento sobre este sistema fluvial, lo cual se ha expresado en numerosas publicaciones, algunas de las cuales han contado, además, con el aporte de destacados investigadores del país y el extranjero. Esto ha permitido que el río Biobío sea el sistema fluvial con mayor información científica del país, por lo cual se espera que la norma propuesta tenga incorporado este soporte de la mejor manera posible. A continuación hacemos presente una serie de observaciones que sometemos a la consideración:

1. Carencia de una adecuada línea de base y la necesidad de un reforzamiento de la información sobre la Cuenca del río Biobío para sustentar el Anteproyecto.-

Como parte del proceso de generación de la NCAS, la DGA dispuso la realización de un estudio de "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua" para establecer un procedimiento para clasificar los cuerpos y cursos de agua de acuerdo al mandato de la Norma Secundaria de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales.

Los objetivos específicos del estudio, en el marco de las cuencas seleccionadas, eran:

- Identificar los factores que inciden o puedan en el futuro incidir en la calidad del agua
- Establecer la calidad natural de cursos de agua
- Caracterizar la calidad actual y su variabilidad espacial y temporal
- Caracterizar usos actuales y futuros in situ y extractivos
- Establecer índice de cumplimiento de calidad objetivo
- Definir procedimientos para el establecimiento de la zona de dilución (zonas de mezcla o de exclusión), y aplicar a la situación actual de los cursos en estudio.
- Identificar los cursos de agua que estarán bajo incumplimiento de norma
- Diseñar Plan de Monitoreo Estándar
- Elaborar Informe Público sobre la calidad de los cursos de agua, según lo establecido en el artículo 150 . letra a) de la Norma

Para el caso de la cuenca del Biobío este estudio fue muy deficitario, a tal punto que sus conclusiones no se reflejan en la propuesta del Anteproyecto de Norma, quedando una serie de objetivos de los términos de referencia no cumplidos que, a nuestro juicio, debilitaron fuertemente el anteproyecto.



Una de las mayores falencias del estudio en comento fue la no inclusión de información existente en un buen número de estudios específicos realizados en la cuenca el Biobío durante la última década, tales como publicaciones científicas, informes de programas de vigilancia ambiental, monitoreos específicos de algunas industrias, etc. Esta información podría haber mejorado sustancialmente la definición de criterios y la base estadística para la determinación del escenario actual de la calidad del agua natural de los diversos tramos y también de los escenarios futuros. Una parte importante de estos estudios se encuentran en las bibliotecas de la Universidad, archivados en los servicios públicos (CONAMA, DGA, SAG, SISS, DIRECTEMAR, SS, etc.), por lo cual son documentos de uso público y de relativo fácil acceso.

Lo indicado más arriba ha incidido, a nuestro juicio, en la calidad de la propuesta del Anteproyecto de Norma, por lo cual sugerimos hacer el esfuerzo de reunir esta información y considerarla en el análisis de la propuesta definitiva.

2. Algunos criterios básicos para la formulación definitiva del Anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad del Agua para el río Biobío.-

2.1. Periodos y criterios de análisis de la información histórica

Si se tiene presente la evolución de los escenarios productivos en la cuenca del Biobío, que dicen relación directa con los usos del agua (producción hidroeléctrica, riego, uso industrial y urbano) en el curso principal y en algunos tributarios, queda de manifiesto que el escenario de los últimos 10 años (1995 hasta el presente) es diferente al período anterior, por lo que los registros de calidad del agua deberían reflejar esta realidad. Ello debe tenerse presente tramo a tramo y parámetro a parámetro.

Lo anterior implica utilizar diferentes periodos de tiempo dependiendo del parámetro de calidad del agua y tramo del que se trate. Esto implica considerar periodos de 2, 5 ó 10 años de información histórica en algunos casos y 20 o más años de data en otros.

Para definir con fundamento en cada caso, EULA sugirió analizar la estadística de la DGA y del Programa de Monitoreo del río Biobío (PMBB) en forma separada y compararlas estadísticamente para tomar la decisión definitiva. Esta revisión debería, además, considerar el análisis crítico de datos que aparecen distanciados de la media, del percentil 66, o presentan un comportamiento estadístico errático.

2.2. Variación estacional del comportamiento de parámetros

Por las características propias de la cuenca y por la forma en que la estacionalidad influye en los valores de algunos parámetros. EULA propuso considerar el comportamiento estacional de los mismos, así como su significado ecológico. Esto ayudaría a determinar el límite de aceptación de parámetros con fuerte influencia estacional, tales como la Turbidez, Sólidos Suspendidos, Conductividad, Color Aparente. En estos casos los máximos permisibles de invierno y verano, pueden ser muy diferentes. Se recomendó hacer el mismo análisis anterior para algunos parámetros específicos y revisando el significado ecológico de los mismos.



Esta recomendación, solamente ha sido considerada para los Sólidos Suspendidos en la propuesta del Anteproyecto.

2.3. Estacionalidad de los muestreos

Otro criterio propuesto por EULA y tampoco incorporado al anteproyecto se refiere a la estacionalidad de los muestreos en el Programa de Vigilancia. El documento de propuesta de anteproyecto de la norma señala que los muestreos deben ser estacionales, es decir, siguiendo el criterio calendario, de épocas de verano, otoño, invierno y primavera.

Se sugiere que el criterio a seguir sea el comportamiento hidrológico natural del río, el que para el caso del sistema Biobío, muestra tres momentos temporales típicos: estiaje, invierno y deshielo. Ello representa la variabilidad temporal total de la gran mayoría de los parámetros. Esto implica que, para efectos del seguimiento, no sería necesario hacer 4 muestreos anuales, lo cual representaría beneficios económicos evidentes.

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

2.4. Inclusión de los componentes lénticos del sistema fluvial (lagos y embalses)

Dada la relevancia que tienen los cuerpos de aguas lénticas (empezadas) en la estructura y dinámica del sistema fluvial del río Biobío, EULA sugeriría incorporar 5 tramos o áreas de vigilancia, a los ya definidos por la DGA.

Estos corresponden a los sistemas lénticos de cabecera de la cuenca del Biobío, particularmente los lagos Galletué, Icalma y Laja; más los embalses Pangue y Ralco. Para estos segmentos se deben monitorear los mismos parámetros que se aplican a los segmentos fluviales. Esta sugerencia se basa en el evidente condicionamiento que ejercen los cuerpos lacustres de cabecera sobre la calidad natural de los segmentos superiores del sistema fluvial (Lagos Galletué e Icalma, ambos sistemas de aguas limpias y oligotróficas), y el lago Laja, cuerpo lacustre fuertemente intervenido para la gestión de riego y producción hidroeléctrica con una amplia y diversa influencia sobre los tramos superiores del río Laja y del Biobío. Por otra parte están los embalses Ralco y Pangue, cuyo manejo para la generación hidroeléctrica ejerce una relevante influencia en el régimen del caudal aguas abajo de las presas, en la calidad del agua (capacidad de dilución) y en la biota acuática del sistema fluvial aguas abajo de ellos y hasta su desembocadura.

En la revista Science 2005, se indica que el río Biobío integra el grupo de sistemas fluviales del mundo más intervenido en su hidrología (fuertemente fragmentado), justamente por la presencia de estos embalses. Observaciones de EULA, a partir de la operación de la Central Pangue, constatan en terreno variaciones diarias en el sector medio y bajo del curso principal variaciones de más del 50% del caudal de dilución. Esto se ha mantenido hasta el presente, a pesar de la capacidad de regulación que se esperaba de la operación de la Central Ralco.

En general, los sistemas lénticos de otras localidades del país, que serán y deben ser tratados independientemente como lo indica la Guía de CONAMA (ej. Lago Llanquihue y Villarrica),



corresponden a cuerpos de agua que recogen las aguas de una cuenca y tienen tasas de renovación y características propias de ellos. Los lagos Laja, Galletué e Icalma y los embalses en el Biobío son cuerpos acuáticos que forman parte de un continuo dentro de una cuenca de mucho mayor envergadura y no corresponden al depósito final de un sistema fluvial. Esto los clasifica como "tramos" y no como sistemas independientes. La no consideración de esta situación violenta la teoría ecológica y desconoce una realidad estructural y funcional de un sistema natural que se pretende regular y proteger.

2.5. Definición de los escenarios actuales y futuros

En el contexto de la definición de escenario actual, EULA recomendaba considerar un criterio que defina lo actual, ya sea como "escenario productivo actual" que, además, incorpore a los proyectos de inversión con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) (ejemplo, Proyecto Santa Fe, Línea 2).

EULA considera apropiado este último escenario. Sin embargo, debe ponerse como requisito para ello, la clara definición de los "deltas" positivos o negativos de estas nuevas actividades, parámetro a parámetro y tramo a tramo. Tales deltas deberán ser obtenidos de los respectivos DIAs o EIAs de los proyectos con RCA. Si las DIAs o EIAs indican que estos proyectos no significan cambios en la calidad del agua, éstos debieran mantenerse según lo que indica la estadística, para el parámetro y tramo de vigilancia correspondiente. Por el contrario, si las DIAs o EIAs establecen cambios, la condición actual se debería obtener mediante las predicciones (modelamientos) establecidas en los estudios efectuados para dichos proyectos.

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

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

- DQO
- N-total
- P-total
- Fierro
- AOX
- Pentaclorofenol
- Fluor
- Lindano

De los anteriores no se incorporaron Pentaclorofenol, Fluor y Lindano, a pesar de ser elementos relevantes en la Cuenca del Biobío.



No se entiende tampoco, la ausencia de dos parámetros que son de relevancia en la cuenca del Biobío, que se han hecho notar en las publicaciones del PMBB, cuales son Hidrocarburos totales e Índice de Feno, los que están muy ligados a actividades productivas de fuerte impacto en la calidad del agua del Biobío. Ambos son parámetros de notable significado: (1) ecológico por su condición tóxica para la biota acuática y (2) sobre los usos del agua como riego y fuente de abastecimiento de agua potable para la población de la Región.

2.7. Incorporación de parámetros biológicos a los Programas de Vigilancia

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

El río Biobío dispone como ningún otro sistema fluvial de Chile, la base cognoscitiva necesaria para generar un biomonitoreo, cuyas características y costos deben definirse en términos objetivos en el plazo que se dispone. La información de línea de base sobre el componente biológico, está indicando algunos efectos significativos de las actividades productivas sobre las comunidades biológicas (Barra et al. 2001 a y b, Focardi et. al., 2001, 1993; Parra y Meier 2003, Karrasch et al. 2006, Habit et al. 2001, 2002, 2006, Valdovinos 2006, Science 2005), los cuales no son detectados a través de la medición de los parámetros físicos y químicos.

Lo anterior es aún de mayor significación si se considera que el objetivo primordial de esta norma es justamente la conservación de las comunidades biológicas del sistema fluvial chileno que cuenta con la mayor diversidad biológica de los ríos del país (Vila et al. 1999, Dyer 2000, Habit et al. 2006).

En las dos últimas publicaciones sobre el río Biobío, Habit *et al.*, 2006 y Karrasch *et al.*, 2006, dan a conocer los efectos de la intervención humana (centrales hidroeléctricas y plantas de celulosa) sobre la biota acuática, o cual debe considerarse como una condición de alerta para el río Biobío. Ambas publicaciones describen como el sistema biológico está siendo resentido por el incremento de estas actividades, lo que amerita tenerlo presente en la norma que se está implementando.

Desarrollar un programa de monitoreo físico y químico en el cual se agregue el componente biológico, asegura el objetivo primordial de una norma secundaria de calidad de agua, cual es la protección de los ecosistemas y la biodiversidad.

La propuesta que dice relación con la inclusión de este componente se presenta en documento aparte (Ver Anexo 1).

3. Comentarios específicos con respecto a valores de calidad de agua actual por áreas de vigilancia

3.1. Tabla 2 de la Norma – Río Biobío



- Conductividad eléctrica: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB. ✓
- DBO₅: Los valores para el tramo Bi-Tr-50, con un valor de 20 mg/L resulta inexplicable. Un tramo con ese valor implicaría una condición ecológica desconocida en el río Biobío. Además, este valor es incongruente con elevados valores de Oxígeno disuelto y con la razón DBO/DQO. A nuestro juicio, este valor debiera estar dentro del rango 2-3 mg/L. De igual forma habría que revisar los valores de los tramos Bi-Tr-40, Bi-Tr-71 y Bi-Tr-72.
- Oxígeno disuelto: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB. ✓
- PH: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB. ✓
- Sólidos disueltos: Se requiere revisar los valores de este parámetro por ser incongruentes con la Conductividad eléctrica. Esto es particularmente importante en el caso de los tramos Bi-Tr-50, Bi-Tr-60, Bi-Tr-71 y Bi-Tr-72.
- Amonio: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso de los tramos Bi-Tr-50, Bi-Tr-71 y Bi-Tr-72. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Cloruro: Sin comentarios, por no contar con series de datos en el PMBB.
- Nitrito: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Sulfato: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso de los tramos Bi-Tr-40 y Bi-Tr-71. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Cobre: Sobre la base de los valores históricos del PMBB, se recomienda establecer para todos los tramos el valor máximo asignado a la Clase de Excepción.
- Cromo total: Sobre la base de los valores históricos del PMBB, se recomienda establecer para todos los tramos el valor máximo asignado a la Clase de Excepción.
- Hierro: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Manganeso: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Molibdeno: Sin comentarios, por no contar con series de datos en el PMBB.
- Zinc: Sin comentarios, por no contar con series de datos en el PMBB.

- Manganeso
- Hierro
- Sulfato



- Aluminio: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Cadmio: Sobre la base de los valores históricos del PMBB, se recomienda establecer el valor máximo asignado a la Clase de Excepción.
- Mercurio: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso de los tramos Bi-Tr-31 y Bi-Tr-50. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Plomo: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso del tramo Bi-Tr-40. Es un valor particularmente elevado en comparación con las series históricas del PMBB.
- Coliformes fecales: Se está de acuerdo con el criterio preventivo adoptado. ✓
- Coliformes totales: Se está de acuerdo con el criterio preventivo adoptado. ✓
- DQO: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB.
- Nitrato: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso del tramo Bi-Tr-40. Es un valor particularmente elevado en comparación con las series históricas del PMBB.
- Nitrógeno total: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB.
- Fósforo total: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB.
- AOX: Se sugiere hacer una revisión exhaustiva de los AOX, incorporando la información disponible en los EslA y en los PVA.
- Color verdadero: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso de los tramos Bi-Tr-50 y Bi-Tr-71. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB

3.2. Tabla 2 de la Norma – Tributarios

- Conductividad eléctrica: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso de los tramos Du-Tr-12, Ve-Tr-10, Ve-Tr-20 y Gu-Tr-10. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- DBO₅: Los valores para el tramo Ve-Tr-20, con un valor de 20 mg/L resulta inexplicable. Un tramo con ese valor implicaría una condición ecológica desconocida en el río Vergara. Además este valor es incongruente con elevados valores de oxígeno disuelto y con la razón DBO/DQO. A nuestro juicio, este valor debiera estar dentro del rango 2-3 mg/L.



- Oxígeno disuelto: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB.
- PH: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB.
- Sólidos disueltos: Se requiere revisar los valores de este parámetro por ser incongruentes con la conductividad eléctrica. Esto es particularmente importante en el caso de los tramos Ve-Tr-10 y Ve-Tr-20.
- Amonio: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos, sobre todo a la luz de los nuevos escenarios de descargas de aguas servidas domésticas. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB, y en particular las de los tramos Ve-Tr-10 y Gu-Tr-10.
- Cloruro: Sin comentarios, por no contar con series de datos en el PMBB.
- Nitrito: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Sulfato: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Cobre: Sobre la base de los valores históricos del PMBB, se recomienda establecer para todos los tramos el valor máximo asignado a la Clase de Excepción.
- Cromo total: Sobre la base de los valores históricos del PMBB, se recomienda establecer para todos los tramos el valor máximo asignado a la Clase de Excepción.
- Hierro: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Manganeso: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Molibdeno: Sin comentarios, por no contar con series de datos en el PMBB.
- Zinc: Sin comentarios, por no contar con series de datos en el PMBB.
- Aluminio: Se requiere revisar los valores de este parámetro en todos los tramos. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.
- Cadmio: Sobre la base de los valores históricos del PMBB, se recomienda establecer para todos los tramos el valor máximo asignado a la Clase de Excepción.
- Mercurio: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso del tramo Ve-Tr-10. Es un valor particularmente elevado en comparación con las series históricas del PMBB. ?



- Plomo: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso del tramo Ve-Tr-20. Es un valor particularmente elevado en comparación con las series históricas del PMBB.
- Coliformes fecales: Se está de acuerdo con el criterio preventivo adoptado. ✓
- Coliformes totales: Se está de acuerdo con el criterio preventivo adoptado. ✓
- DQO: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso del tramo Ve-Tr-20. Es un valor particularmente elevado en comparación con las series históricas del PMBB.
- Nitrato: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso del tramo Bu-Tr-12. Es un valor particularmente elevado en comparación con las series históricas del PMBB.
- Nitrógeno total: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB. ✓
- Fósforo total: Sin comentarios. Los valores de la Norma están dentro de los rangos reportados por el PMBB. ✓
- AOX: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso del tramo Ve-Tr-10. Es un valor particularmente elevado en comparación con las series históricas del PMBB.
- Color verdadero: Se requiere revisar los valores de este parámetro el caso de los tramos Du-Tr-12 y Ve-Tr-20. Son valores particularmente elevados en comparación con las series históricas del PMBB.

4. Referencias bibliográficas y documentos que deben ser tomados en consideración para el anteproyecto de Norma

- 1) Barra R., Gavilán J.F., Parra O. & Ronco A. 1997. Uso de Biomarcadores Moleculares en Estudios de Contaminación Ambiental. *Not. Biología* 5(3): 14-18.
- 2) Bertrán, C., Arenas, J., Parra, O. 2000. Macrofauna del curso inferior y estuario del río Biobío (Chile): cambios asociados a variabilidad estacional del caudal hídrico. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 541-550.
- 3) Bertrán, C., Tapia, J., Parra, O., Basualto, S. 2001. *Perinereis gualpensis* Jeldes (Annelida, Polychaeta) como biomotor de metales pesados en la desembocadura del río Biobío (Chile). *Información Tecnológica* 12(4):59-63.
- 4) Barra, R., Cisternas, M., Urrutia, R., Pozo, K., Pacheco, P., Parra, O., Focardi, S. 2001. First report on chlorinated pesticide deposition in a sediment core from a small lake in central Chile. *Chemosphere* 45: 749-757.
- 5) Barra, R., Sánchez-Hernández, J.C., Orrego, R., Gavilán J.F., Parra, O. 2001. Bioavailability of PAHs in the river (Chile): MFO activity and biliary fluorescence in juvenile *Oncorhynchus mykiss*. *Chemosphere* 45(4-5).439-444.
- 6) Casini, S., Fossi, M.C., Gavilán, J.F., Barra, R., Parra, O., Leonzio, C., Focardi, S. 2001. Porphyrin levels in excreta of sea birds of the Chilean coast as non destructive biomarker of exposure to environmental pollutants. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 41: 65-72.



- 7) Della Croce N., Parra O., Stuardo J., Arizaga A., Ahumada R., Chong J. & Oyarzún C. 1992. El río Biobío y el mar adyacente como unidad ambiental. In F. Faranda y O. Parra (Eds.) "Gestión de los Recursos Hídricos del río Biobío y del Area Costera Marina Adyacente". Serie Monografía Científica Vol. 1:11-61.
- 8) Della Croce N., Parra O. & J. Stuardo. 1994. El río Biobío y el mar adyacente como unidad ambiental. En " El Río Biobío y el Area Marina Adyacente. Chile Central (Contribuciones) N. Della Croce (editor).. Universidad de Génova, Instituto de Ciencias del Medio Ambiente Marino, Santa Margherita Ligure. 5-23.
- 9) Ferrón S., Valdovinos C., Tapia J. & Parra O. 1993. Cambios en el contenido de metales trazas (Pb, Cd, Hg) en niños de la cuenca hidrográfica del río Biobío, posiblemente inducido por actividad antropogénica. In F. Faranda y O. Parra (Eds.), "Evaluación de la Calidad del Agua y Ecología del Sistema Limnético y Fluvial del río Biobío". Serie Monografías Científicas EULA Vol.12: 313-330.
- 10) Figueroa, R., C. Valdovinos, E. Araya & O. Parra. 2003. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua en ríos del sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 76(2): 275-285.
- 11) Focardi S., Leonzio C., Fossi C., Parra O., Gavilán J.F., Barra R. & Tapia J. 1993. Evaluación preliminar de la calidad del agua y del aire de la cuenca del río Biobío mediante el uso de organismos biológicos. In F. Faranda y O. Parra (Eds.), "Evaluación de la Calidad del Agua y Ecología del Sistema Limnético y Fluvial del río Biobío". Serie Monografías Científicas EULA Vol.12: 331-345.
- 12) Focardi S., Fossi C., Leonzio C., Corsolini S. & Parra O. 1996. Persistent organochloride residues in fish and water birds from the Biobío River, Chile. Env. Monit. and Ass. 43: 73-92.
- 13) Focardi, S., Sánchez-Hernández, J.C., Barra, R., Gavilán, J., Parra, O. 2000. "Fish Cytochrome P4501A1 Activity Induced by Biobio River Sediments, South Central Chile". Bull. Environm Contam.Toxicol. 65: 175-182.
- 14) Focardi S., R. Barra, K. Pozo, R. Urrutia, O. Parra, M. Cisternas, and P. Pacheco. 2001. Sedimentary records of organochlorine contaminants in central chilean lakes. In waters pollution VI: Modelling, Measuring and Prediction". C.A. Brebbia Ed., WIT Press. 207-216.
- 15) Fossi C., Focardi S., Leonzio C., Gavilán J.F., Barra R. & Parra O. 1995. Use of Biomarkers to Evaluate Effects of Xenobiotic Compounds in the Biobío Basin (Central Chile). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 55:36-42.
- 16) Gavilán J.F, Barra, R., Fossi, M.C., Casini, S., Salinas, G., Parra, O.,Focardi, S. 2001.Biochemical Biomarkers in Fish from Different River Systems Reflect Exposure to a Variety of Anthropogenic Stressors. Bull. Environ. Contam.Toxicol. 66 (4): 476-482.
- 17) González P., Zaror C. & O. Parra. (1998). Lyfe cycle inventory analysis of bleached kraft cellulose production from pinewood and Eucalyptus in Chile. Environmental Management and Engineering (Baldasano y Power edits). Wit Press Computational Mechanics Publications:113-122.
- 18) Gonzalez P. ,O. Parra &C. Zaror. 1999. Modelling wastewater discharges from the bleached kraft cellulose industry in the Bio Bío river basin (8th Región, Chile). Latin American Applied Research, 29:21-26.
- 19) Habit, E. & O. Parra. 2001. Impacto ambientales de los canales de riego sobre la fauna de peces. Ambiente y Desarrollo. Vol. XVII, N°3: 50 - 56.
- 20) Habit E., Victoriano P., & Parra O. 2002. Translocación de peces nativos en la cuenca del río Laja (Región del Biobio, Chile). Gayana 66(2): 181-190.



- 21) Habit E., Belk M.C., & O. Parra. 2006. Response of the riverine fish community to the construction and operation of a diversion hydropower plant in central Chile. *Aquatic Conserv: Mar. freshw. Ecosyst.* 16: 1-13.
- 22) Karrasch B., Parra O., Cid H., Mehrens M., Pacheco P., Urrutia R., Valdovinos C. & C. Zaror. 2006. Effects of pulp and paper mill effluents on the microplankton and microbial self-purification capabilities of the Biobío River, Chile. *Science of the Total Environment* 359: 194-208.
- 23) Parra O. 1989. Bases ecológicas para el manejo integral de la Hoya Hidrográfica del río Biobío. *Actas del II Taller "Uso, manejo y desarrollo futuro de la Hoya Hidrográfica del río Biobío.* pp. 21-29.
- 24) Parra O. 1991. El uso del río Biobío y su impacto ambiental: premisas para un manejo integral. *Recuperación de la Navegabilidad del río Biobío.* PRORIO. Edit. Andalién. pp.77-96. (Capítulo de libro).
- 25) Parra O. & Faranda F. 1992. Escenario del sistema cuenca del río Biobío y aporte del Proyecto EULA a su desarrollo sustentable. *Actas Seminario Científico EULA Vol.II.* F.Faranda y O. Parra (Eds.) "Uso del suelo y manejo de los recursos hídricos en la cuenca del río Biobío. pp. 91-103.
- 26) Parra O., Vighi M. & Vismara R. 1992. El río Biobío y los problemas ambientales asociados a la calidad del agua. *In* F. Faranda y O. Parra (Eds.) "Planificación territorial para el desarrollo y la protección ambiental". *Actas de Seminarios Científicos EULA.* Vol. I. pp. 65-69.
- 27) Parra O. 1993. El uso del río Biobío y su impacto ambiental: Premisas para una gestión integral. *In* Conferencia de Limnología. Ed. A. Boltovskoi & Hugo Lopez. Instituto de Limnología "Dr. Raúl Ringuelet, La Plata, Argentina. 83-105.
- 28) Parra O., Campos H., Vighi M., Steffens W., Agüero G. & Basualto S. 1993. Estudios limnológicos de los lagos Calma y Galletué: Lagos de origen del río Biobío. *In* F. Faranda y O. Parra (Eds.), "Evaluación de la Calidad del Agua y Ecología del Sistema Limnético y Fluvial del río Biobío". *Serie Monografías Científicas EULA Vol.12:* 161-188.
- 29) Parra O., Basualto S., Urrutia R., Avilés D. & Rivera P. 1993. Composición taxonómica del fitoplancton y fitobentos del río Biobío, Concepción, Chile. *In* F. Faranda y O. Parra (Eds.), "Evaluación de la Calidad del Agua y Ecología del Sistema Limnético y Fluvial del río Biobío". *Serie Monografías Científicas EULA Vol.12:* 189-216.
- 30) Parra O., Vighi M., Chuecas L., Vismara R. & Campos H. 1993. Caracterización físico y química, y evaluación de la calidad para uso múltiple del agua del río Biobío (Chile Central). *In* F. Faranda y O. Parra (Eds.), "Evaluación de la Calidad del Agua y Ecología del Sistema Limnético y Fluvial del río Biobío". *Serie Monografías Científicas EULA Vol.12:* 15-159.
- 31) Parra O., Faranda F., Vighi M., Vismara R., Munari S., Acuña A. & Angulo M. 1993. Propuesta de un programa de monitoreo del agua del sistema río Biobío. *In* F. Faranda y O. Parra (Eds.), "Evaluación de la Calidad del Agua y Ecología del Sistema Limnético y Fluvial del río Biobío". *Serie Monografías Científicas EULA Vol.12:* 397-410.
- 32) Parra O., Chuecas L. & Campos H. 1994. "Ecology of rivers and lakes. Physic, Biology and Sedimentology. Biobío river basin and adjacent marine coastal area (South-Central Chile). Application of the EULA model in Chile on the Biobío River Basin-Gulf of Arauco-San Vicente Bay System. (Faranda et al. eds.). UNESCO-París. pp.:52-59.
- 33) Parra O., Focardi S., Fossi C., Leonzio C., Barra R. & Gavilán J.F. 1994. Use of Biomarkers to evaluate the presence and effects of Pentachlorophenols caused by forestry activities in the Biobío river Basin (Central Chile). *Memorias Seminario Internacional del Agua.* Mazatlán, México. Comisión Europea, IMTA. pp.9-23.
- 34) Parra, O., C. Valdovinos, R. Figueroa & A. Acuña. 1996. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío. Fase I: 1995-1996. Consejo Administrador del



- Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío, Imp. Valverde S.A. 28 pp.
- 35) Parra, O., C. Valdovinos, R. Figueroa & A. Acuña. 1998. CD-ROM Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío. Fase II: 1995-1997. Consejo Administrador del Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío.
 - 36) Parra, O., C. Valdovinos, R. Figueroa & A. Acuña. 1998. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío. Fase II: 1995-1997. Consejo Administrador del Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío, Imp. Valverde S.A. 42 pp.
 - 37) Parra, O., C. Valdovinos, R. Figueroa & A. Acuña. 2002. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío. Fase II: 1995-2000. Consejo Administrador del Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío, Imp. Valverde S.A.
 - 38) Parra, O., C. Valdovinos, R. Figueroa & E. Habit. 2006. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío.: 1995-2004. Consejo Administrador del Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío, Imp. Valverde S.A.
 - 39) Parra O. & C. Meier. 2003. The Biobío and Laja River: Fluvial systems under strong human pressure. www.cirf.org/kioto/biobio1.pdf
 - 40) Sánchez-Hemández J.C., Fossi M.C., Leonzio C., Focardi S., Barra R., Gavilán J.F. & Parra O. 1998. Use of biochemical biomarkers as screening tool to focus the chemical monitoring of organic pollutants in the Biobío river basin (Chile). *Chemosphere* 37 (4):699-710.
 - 41) Savelli C., Fossi M.C., Focardi S., Gavilán J.F., Barra R., Parra O., Casini S., Corsolini S. & Leonzio C. (1997). Bioconcentration of pentachlorophenol (PCP), effects on enzyme activities and changes in porphyrin metabolism in *Carassius auratus*. *Pharmacological Research* 35(3):221.
 - 42) Valdovinos C., & Parra O. 1994. "Evaluación de impactos causados por industrias de la celulosa en el sistema fluvial". Actas de la Primera Reunión Nacional sobre Evaluación de Impacto Ambiental. La EIA y la Problemática en torno al Recurso Hídrico. CONAMA. pp. 10:67-84.
 - 43) Valdovinos, C. & O. Parra. 2001. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío. 1995-2000, Imp. Valverde S.A. 6 pp.
 - 44) Vighi M., Parra O., Valdovinos C. & Urrutia R. 1993. Mapas de la calidad del agua del río Biobío y afluentes principales. In F. Faranda y O. Parra (Eds.), "Evaluación de la Calidad del Agua y Ecología del Sistema Limnético y Fluvial del río Biobío". Serie Monografías Científicas EULA Vol.12: 1-13.

Publicaciones generadas por Proyecto Eula "Gestión de Recursos Hídricos del río Biobío y del área costera-marina de influencia". Francesco Faranda y Oscar Parra (Editores).

1. "Planificación Territorial para el Desarrollo y la Protección Ambiental". Serie: Actas Seminarios Científicos Vol.1. 1992
2. "El Río Biobío y el Mar Adyacente como Unidad Ambiental". Serie: Monografías Científicas Vol.1. 1992
3. "Uso del Suelo y Manejo de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Biobío". Serie: Actas Seminarios Científicos Vol.2. 1992
4. "Elementos Básicos para la Gestión de los Recursos Vivos Marinos Costeros de la Región del Biobío". Serie: Monografías Científicas Vol. 2. 1992



5. "Planteamiento de un Modelo Decisional para la Gestión Integrada del Sistema Lago Laja-Río Laja (Con Respecto Al Proyecto "Canal Laja-Diguillín)".
Serie: Monografías Científicas Vol.3. 1992
6. "Saneamiento de la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío y del Area Costera Adyacente / Estudio de Prefactibilidad".
Serie: Propuestas De Ordenamiento. 1993
7. "Risanamento del Bacino Idrografico del Fiume Biobío E Dell' Area Costiera Adyacente".
Serie: Proposte Di Ordenamento. 1993
8. "Síntesis del Programa". Historia, Actividades Desarrolladas, Resultados Logrados y Prospectivas de "Vitalidad". 1993
9. "La Región del Biobío un Espacio y una Historia".
Serie: Análisis Territorial Vol.2. 1993
10. "Suelos de la Cuenca del Río Biobío Características y Problemas de Uso".
Serie: Análisis Territorial Vol.3. 1993
11. "Legislación Ambiental".
Serie: Actas de SeminaRios Científicos Vol.3. 1993
12. "Elementos Cognoscitivos sobre el Recurso Suelo y Consideraciones Generales sobre el Ordenamiento Agroforestal"
Serie: Propuestas De Ordenamiento Vol.4. 1993
13. "Oceanografía Física del Golfo de Arauco".
Serie: Monografías Científicas Vol.4. 1993
14. "Planificación de la Zona Costera una Análisis de Caso:Lenga".
Serie: Propuestas De Ordenamiento Vol.8. 1993
15. "Gestión de las Zonas Costera y Oceánica de la Región de Biobío".
Serie: Propuestas De Ordenamiento Vol.7. 1993
16. "Uso y Manejo del Agua de Riego en la Cuenca del Río Biobío".
Serie: Análisis Territorial Vol.10. 1993
17. "Producción Pesquera en la Octava Región. Los Aportes del Golfo de Arauco y Cañón Submarino del Río Biobío".
Serie: Monografías Científicas Ol.14. 1993
18. "Las Macroalgas en el Golfo de Arauco y Areas Adyacentes".
Serie: Monografías Científicas Vol.7. 1993
19. "Peces del Río Biobío".
Serie: Publicaciones de Divulgación Vol.5. 1993
20. "Chile Hoy".
Serie: Análisis Territorial Vol.1. 1993
21. "Los Ambientes Costeros del Golfo de Arauco y Areas Adyacentes".
Serie: Monografías Científicas Vol.9. 1993
22. "Cuadro Estratégico Territorial de la Recuperación y Desarrollo de la Cuenca del Río Biobío".
Serie: Propuestas de Ordenamiento Vol.6. 1993
23. "Planificación Ecológica en el Sector Icalma-Liucura (IX Región): Proposición de un Método".
Serie: Monografías Científicas Vol.6. 1993
24. "Evaluación de la Calidad del Agua y Ecología del Sistema Limnético y Fluvial del Río Biobío". Serie: Monografías Científicas Vol.12. 1993



ANEXO 1

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

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

1. Antecedente generales

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

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

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

2. Bases de datos a considerar para la definición de la “condición actual”

La elaboración de la siguiente propuesta se fundamenta en la base de datos de biodiversidad acuática del Río Biobío, la cual integra información de microalgas, macroinvertebrados bentónicos y peces. Esta información ha sido obtenida a



través de numerosos proyectos de investigación desarrollados en la cuenca en los últimos 15 años (ver listado bibliográfico adjunto).

3. Estaciones de biomonitoreo

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

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

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

- (a) Se propone la ampliación del tramo BI-TR-71, que originalmente llega hasta la Captación Cap, a un sitio localizado agua abajo en el área del Parque Hualpén Parque Hualpén (nuevas coordenadas UTM 5918472 N y 128101 E; WGS84 – Datum 195), aguas debajo de Enap Refinerías. Este cambio se realiza con el objeto de poder biomonitorear adecuadamente el cierre de la cuenca, antes del estuario del río Biobío que se localiza en el Golfo de Arauco¹.

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



- (b) Se propone biomonitorrear el tramo BI-TR-40, no en su cierre en su confluencia con el río Taboleo, sino antes de la confluencia del río Vergara (en la coordenada UTM 5843797 N y 178440 E; WGS84 – Datum 195). Es necesario aclarar que no se están modificando los límites del tramo, sino el punto de muestreo en el área inferior del tramo. El muestreo de esta zona correspondiente a la transición ritrón – potamón es fundamental, considerando su elevada biodiversidad y su potencial influencia de importantes efluentes industriales y domésticos localizados inmediatamente aguas arriba. El muestreo aguas abajo

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

4. Frecuencia del biomonitoreo

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

5. Bioindicadores a considerar

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



ser simples indicadores de “calidad actual”, a indicadores más complejos de “calidad ambiental”.

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

5.1 Ecosistema fluvial

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

5.2.1 Macroinvertebrados bentónicos

Se proponen siete indicadores, cuatro para la zona de Ritrón y transición del Biobío² (número de familias de Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera y totales), y tres para la zona de potamón³ (número total de ordenes; proporción en abundancia de Chironomidae versus Oligochaeta, y % de dominancia en abundancia de poliquetos nereide, en términos de las abundancias totales de macroinvertebrados)⁴. En la Tabla 4 se presenta para cada uno de los seis indicadores, el tramo de río en el cual debe ser aplicado, y los valores de su “condición actual”, determinada en base a información contenida para cada tramo en la base BIObiodiv⁵. Para la determinación de la calidad actual se emplearon los datos obtenidos en la condición de verano de los últimos cinco años (enero 2000 – enero 2005).

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

² Los resultados deberán basarse en seis muestras obtenidas con red Surber de 0,1 m² de superficie de muestreo.

³ Los resultados deberán basarse en seis muestras obtenidas con un testigo de 0,43 cm² de superficie de muestreo y 15 cm de penetración en el sedimento.

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

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



5.2.2 Peces

Para el caso de los peces, se proponen siete indicadores cuya aplicación por tramo y condición actual, se indica en la Tabla 5. Además del número de total de especies, y Dominancia de carpas en redes⁶, se han seleccionado indicadores cualitativos de gran valor de bioindicación y estabilidad frente a fluctuaciones de abundancias de las poblaciones, tales como la presencia de: *D. Nahuelbutaensis*, *T. areolatus*, *P. irwini*, *P. trucha*, *N. inermis*, *P. melanops* y de salmonídeos⁷

5.2 Lagos y embalses

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

⁶ *Cyprinus carpio* en redes monofilamento caladas en pozones por más de 10 horas.

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

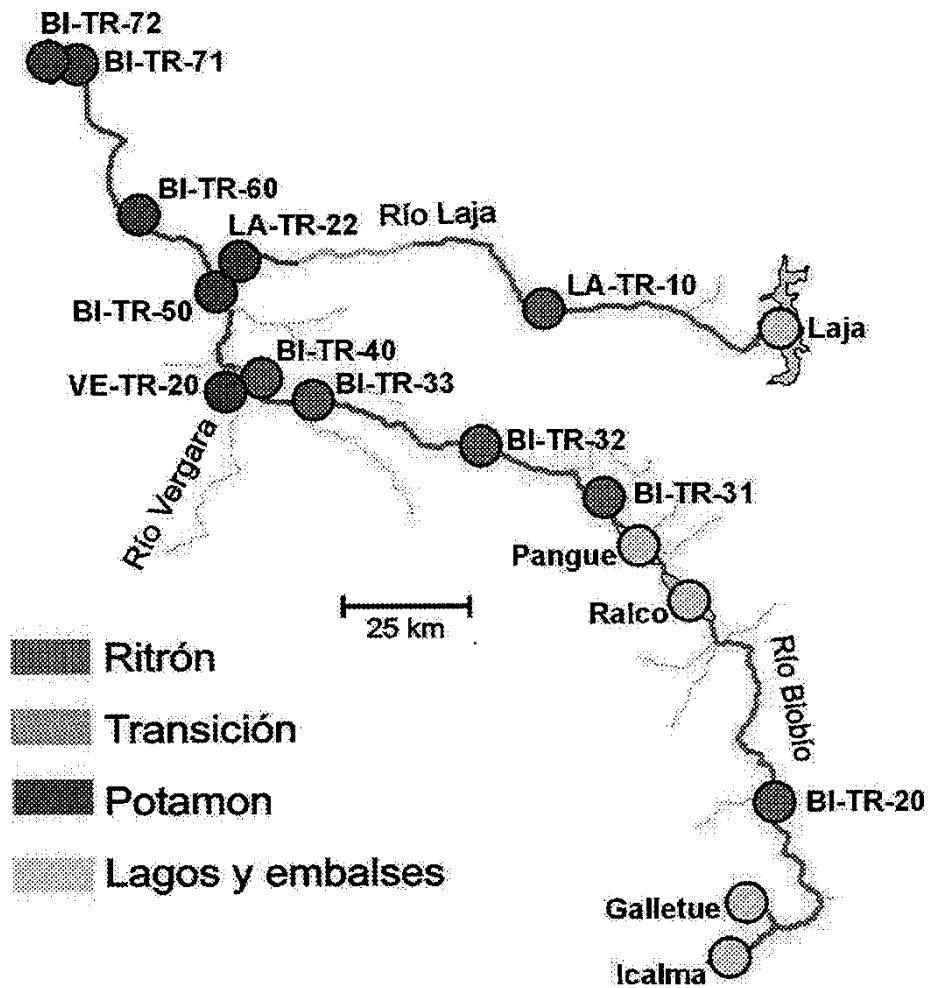


FIGURA 1. Principales zonas del ecosistema río Biobío, mostrando la localización de las estaciones de monitoreo biológico de calidad de agua.



TABLA 1

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

CAUCE	TRAMO	LÍMITES DEL TRAMO	COORDENADAS UTM (m) Norte/Este		CODIGO CUENCA
			Inicio Tramo	Fin Tramo	
Río Bio Bio	BI-TR-20	Desde : Laguna Galletué	5715740	5780480	830
		Hasta : Límite de Subcuenca	303920	290210	830
	BI-TR-31	Desde : Límite de Subcuenca	5780480	5810120	831
		Hasta : Confluencia Río Queuco	290210	264510	831
	BI-TR-32	Desde : Confluencia Río Queuco	5810120	5825410	831
		Hasta : Confluencia Río Lirquén	264510	236680	831
	BI-TR-33	Desde : Confluencia Río Lirquén	5825410	5838760	831
		Hasta : Confluencia Río Duqueco	236680	194180	831
	BI-TR-40 ⁸	Desde : Confluencia Río Duqueco	5838760	5843797	833
		Hasta : Aguas arriba confluencia río Vergara	194180	178440	833
BI-TR-50	Desde : Confluencia Río Tavoleo	5846920	5869100	836	
	Hasta : Confluencia Río Laja	174110	169790	396	
BI-TR-60	Desde : Confluencia Río Laja	5869100	5879280	839	
	Hasta : Estación DGA Río Bio Bio en Santa Juana	169790	150500	839	
BI-TR-71	Desde : Estación DGA Río Bio Bio en Santa Juana	5879280	5915200	839	
	Hasta : Estación DGA Bio Bio antes Planta Mochita	150500	675460	839	
BI-TR-72 ⁹	Desde : Estación DGA Bio Bio antes Planta Mochita	5915200	5918472	839	
	Hasta : Parque Hualpén	675460	128101	839	
Río Laja	LA-TR-10	Desde : Estero Los Deslindes	5884750	5862820	837
		Hasta : Confluencia Río Rucúe	286000	244350	837
	LA-TR-22	Desde : Confluencia Río Claro	5873470	5869100	838
		Hasta : Confluencia Río Bio Bio	177050	169790	838
Río Vergara	VE-TR-20	Desde : Confluencia Río Renaico	5825540	5844720	835
		Hasta : Confluencia Río Bio Bio	178200	175940	835

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

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



TABLA 2

Lagos y embalses a biomonitorrear con comunidades fitoplanctónicas.

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

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

TABLA 3

Condición actual de bioindicadores fitoplanctónicos en lagos y embalses de la cuenca hidrográfica del río Biobío¹⁰. *Nota:* Los parámetros 1-3, deben ser iguales o inferiores a los señalados para que se acepten como condición actual.

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

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

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

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

¹³ Índice clorofíceo = N° especies de clorococales / N° especies de desmidiáceas.



TABLA 4

Condición actual de bioindicadores bentónicos (>500 µm) en la cuenca hidrográfica del río Biobío.¹⁴

Nota: Los parámetros 1-7, deben ser iguales o superiores a los señalados para que se acepten como condición actual.

PARAMETRO / TRAMO	UNIDAD	BI-TR-20	BI-TR-31	BI-TR-32	BI-TR-33	BI-TR-40 ¹⁵	BI-TR-50	BI-TR-60	BI-TR-71	BI-TR-72 ¹⁶	LA-TR-10	LA-TR-22	VE-TR-20
MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE ZONAS DE RITRON¹⁷													
1. Número de familias de Ephemeroptera	Unidad	2	2	2	2	2					2		
2. Número de familias de Plecoptera	Unidad	2	2	2	2	0					2		
3. Número de familias de Trichoptera	Unidad	2	2	2	2	1					2		
4. Número total de familias	Unidad	8	9	14	16	12					18		
MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE ZONAS DE POTAMON¹⁸													
5. Dominancia de Nereidae ¹⁹	%							2	2	2			
6. Número total de órdenes	Unidad						0,10	0,11	0,08	0,07		0,13	0,05
7. Índice Chironomidae/Oligochaeta ²⁰	-												

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

¹⁵ Punto de muestreo desplazado aguas arriba de la confluencia con el río Vergara.

¹⁶ Punto de muestreo desplazado aguas abajo, en área del Parque Hualpén.

¹⁷ Valores basados en seis muestras obtenidas con un testigo de 0,1 m² de superficie de muestreo.

¹⁸ Valores basados en seis muestras obtenidas con un testigo de 0,43 cm² de superficie de muestreo y 15 cm de penetración en el sedimento.

¹⁹ % de abundancia de Nereidae con respecto a la abundancia total de macroinvertebrados.

²⁰ Cociente determinado considerando valores de abundancias por grupo.



TABLA 5

Condición actual de bioindicadores de fauna íctica en la cuenca hidrográfica del río Biobío²¹.
Nota: Los parámetros 1-6, deben ser iguales o superiores a los señalados para que se acepten como condición actual. El parámetro 7 debe ser igual o inferior al señalado.

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

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

²² Punto de muestreo desplazado aguas arriba de la confluencia con el río Vergara.

²³ Punto de muestreo desplazado aguas abajo, en área del Parque Hualpén.

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

²⁵ *Cyprinus carpio* en redes monofilamento caladas en pozones por más de 10 horas.



ANEXO I:

LISTADO BIBLIOGRÁFICO

1. Publicaciones científicas

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



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



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



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

2. Informes técnicos

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



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



CAMARA DE LA PRODUCCION Y DEL COMERCIO DE CONCEPCION A.G.

COMAMA
DIRECCION REGIONAL
REGION DEL RIO B.B.

679

Ingreso N° 114-
Fecha : 13 ABR. 2006
Tramite: DEC
(399) C. Pérez

Concepción, 12 de abril de 2006

Señor
Bolívar Ruiz A.
Director Regional
Comisión Nacional del Medio Ambiente
Presente

Estimado Señor Director:

A través de esta presentación tengo el agrado de hacer llegar a usted las observaciones de la Cámara de la Producción y del Comercio de Concepción al anteproyecto de norma secundaria de calidad ambiental para la cuenca del río Bío Bío, sometido a consulta pública mediante inserción en el Diario Oficial de fecha 15 de febrero de 2006.

Sin otro particular, le saluda muy atentamente,


Leoncio Toro Araya
Gerente General

Observaciones de la CPCC al Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Cuenca del Río Bío Bío

Carencia 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 dispuesto en el artículo 32 de la ley 19.300.

La evaluación económica de las normas de calidad ambiental es una exigencia que la Ley de Bases del Medio Ambiente establece precisamente para garantizar el cumplimiento del principio de eficiencia ambiental que inspira dicho cuerpo legal y que, de acuerdo a lo expresado en el Mensaje Presidencial que le dio origen persigue *“que las medidas que adopte la autoridad para enfrentar los problemas ambientales, sean al menor costo social posible, y que se privilegie, además, instrumentos que permitan la mejor asignación de los recursos que, tanto el sector público como el privado destinen a la solución del problema”*.

Estudios científicos insuficientes

Aún cuando el Anteproyecto ha tenido en consideración estudios que aportan antecedentes científicos, como son las características históricas de la calidad del agua en diversos puntos de la cuenca, éstos no constituyen por sí solos los antecedentes científicos necesarios para sustentar la norma en discusión.

La Ley 19.300, junto con los análisis económicos, exige el desarrollo de estudios técnicos y científicos, que justifiquen la norma de calidad ambiental que se está proponiendo. La exigencia de fundamentos científicos en las decisiones ambientales es crucial para la actividad económica y así lo ha advertido la propia Organización Mundial de Comercio. En el caso de la Cuenca del Bío Bío estas consideraciones tienen una enorme importancia, por cuanto una norma de calidad ambiental demasiado permisiva podría terminar comprometiendo seriamente la sustentabilidad de la cuenca, mientras que una norma innecesariamente restrictiva podría afectar las expectativas de desarrollo sustentadas en ella.

Especificar el objetivo perseguido

El Anteproyecto de norma no establece un objetivo específico de calidad para cada tramo de la cuenca, sino que se plantea simultáneamente tres objetivos (proteger, mantener y, o, recuperar), lo cual es relevante dado que estos conceptos no se pueden aplicar copulativamente a un mismo sector del río.

Un objetivo claro y explícito evita que la futura norma sea un conjunto de prohibiciones y restricciones que, además de arbitrarias, terminen por conculcar algunos de los derechos constitucionales, sin perjuicio de su costo para las Regiones VIII y IX y para el país, en términos económicos y ambientales.

Criterios técnicos claros, explícitos y de aceptación general

Para definir los límites permisibles, en general se ha utilizado un método estadístico que sólo refleja el comportamiento histórico del río, evidenciando una desconexión con el objetivo de calidad que se pretendería conseguir con ellos.

No obstante, hay casos en los que los resultados no obedecen a la aplicación del señalado método estadístico, sin que la forma de cálculo se explique en el Expediente de la norma 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.

Programa de Vigilancia de la Norma

El Anteproyecto, a pesar de mencionar la existencia de un Programa de Vigilancia llamado a suministrar periódicamente la información acerca del cumplimiento de los límites normados, no lo define explícitamente sino que delega su formalización a una acción futura de las autoridades competentes en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Junto con vulnerar un aspecto esencial de una norma ambiental, cual es definir claramente como será fiscalizado su cumplimiento, y con ello alejarse de las exigencias de la Ley 19.300 y su Reglamento, postergar esta definición crea incertidumbres relevantes para la actividad económica que se desarrolla en la Cuenca.

No se definen las Zonas de Dilución

Este es un aspecto ampliamente reconocido en otras legislaciones ambientales en el mundo, y está considerada en la Guía CONAMA para el establecimiento de este tipo de normas. Es un concepto directamente relacionado con el Plan de Vigilancia ya que en dicha zona no se verifica en cumplimiento de la norma.

Fenómenos naturales que influyen en la calidad del agua de la Cuenca

Aún cuando el Anteproyecto menciona en su artículo 13 que cuando la representatividad de las muestras se vean afectadas por fenómenos naturales, tales como sequías, catástrofes naturales, los resultados podrán no ser incluidos para verificar el cumplimiento de la norma, éste no define con claridad que condiciones deben presentarse para ello. Obviamente este es un aspecto de

importancia que debe ser incluido entre las definiciones de esta norma para facilitar su operatividad.

Anteproyecto de Norma y resoluciones ambientales dictadas en el marco del SEIA

Desde el punto de vista jurídico, una restricción a la libre iniciativa económica o al derecho de propiedad, que carezca de fundamentos científicos, sería inconstitucional, por cuanto no es permitido restringir o limitar las garantías establecidas en la Constitución Política cuando no se han dado los supuestos previstos en ella. De esta manera, si la calidad ambiental de una cuenca hidrográfica es buena, parece evidente que el establecimiento de una calidad más estricta, que implicará una restricción para las actividades económicas existentes, carece de asidero constitucional.

Lo señalado precedentemente adquiere una relevancia extraordinaria en este caso, por cuanto el Anteproyecto de norma para la cuenca del río Bío Bío –que, dicho sea de paso, nace de una proposición hecha por la CONAMA de la Región del Bío Bío, conjuntamente con los organismos sectoriales con competencia ambiental- tiene el efecto práctico de no permitir el desarrollo de aquellos proyectos de inversión que, habiéndose sometido oportunamente al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y obtenido todos los permisos ambientales, aún no están siendo ejecutados y están próximos al inicio de sus operaciones.

Naturalmente, la situación expuesta encierra una enorme incoherencia y debe ser clarificada por las autoridades ambientales, pues no parece lógico que a ciertos proyectos de inversión se le hayan exigido sendos Estudios de Impacto Ambiental y que, tras un largo proceso de evaluación, finalmente hayan sido autorizados, para luego impedir su materialización a través de una norma de calidad ambiental.

Monitoreo Biológico

En su artículo 6° el Anteproyecto menciona que se llevarán a cabo monitoreos biológicos usando bioindicadores, para los efectos de la revisión de las normas. Nosotros estimamos que debe ser materia de esta norma secundaria de calidad ambiental sólo lo que establece la Ley. Este tipo de monitoreo biológico no se ajusta al contenido de una norma de este tipo, tal como lo define la Ley 19.300 y su Reglamento.

Falta de realismo

De aplicarse la norma tal como está especificada en el Anteproyecto, algunos de los límites permisibles se verían superados en la condición actual del río, lo que acarrearía los correspondientes Planes de Descontaminación o de Prevención, según corresponda. Ello no resulta razonable, considerando que el único diagnóstico científico disponible indica que la Cuenca del Bío Bío posee aguas de buena calidad.

Conclusiones

Como ha sido expuesto, aún cuando disponer de una Norma de Calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Biobío lo consideramos necesario, el Anteproyecto sometido a Consulta Pública adolece de carencias esenciales que deben ser subsanadas con la finalidad que la futura regulación sea útil, coherente y de valor para la sociedad y cumpla con el necesario equilibrio entre los derechos fundamentales garantizando de este modo un Desarrollo Sustentable.

Concepción, 12 de abril de 2006



Norske Skog
Bío Bío

684

San Pedro de Paz, 13 de abril de 2006

Sr. Bolívar Ruiz A.
Director Regional
Comisión Nacional del Medio Ambiente Región del Biobío
Lincoyán 145
Concepción

CONAMA
DIRECCION REGIONAL
REGION DEL BIO BIO
Ingreso N° 117
Fecha: 13 ABR. 2006
Tramite: DICC
(398) C. Perez

Ref: Observaciones al Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Biobío

Estimado Sr. Director:

Con el objeto de contribuir al mejoramiento del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Biobío y dentro de los plazos legales establecidos por la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, mediante la Resolución N° 263 de 2 de febrero de 2006, publicada en extracto en el Diario Oficial del día 15 de febrero de 2006, nuestra empresa entrega las siguientes observaciones surgidas del análisis realizado por las empresas integrantes del Consejo Administrador del Programa de Monitoreo del río Biobío:

- a) Incluir el concepto de la Zona de Dilución y definiciones para Sequía y eventos Hidrometeorológicos extremos.
- b) Definir el Plan de Vigilancia, identificar la ubicación de las Estaciones de Monitoreo, incluir el caudal entre los parámetros a monitorear y otras particularidades.
- c) Considerar 5 años en vez de 2 para la evaluación del cumplimiento para asociarlo a la ocurrencia del ciclo hidrológico natural del río Biobío.
- d) Considerar las condiciones de futuros proyectos que cuenten con las respectivas Resoluciones de Calificación Ambiental.

Norske Skog
Bío Bío

Av. P. Aguirre Cerda 1054
San Pedro de la Paz
Concepción, Chile
Teléfono: (56) (41) 500000
Fax: (56) (41) 371090



- e) Incluir el Monitoreo Biológico en un cuerpo administrativo distinto de esta Norma.
- f) Revisar los niveles de calidad ambiental para el área de vigilancia BI-TR-72, en lo que respecta a Conductividad, Sólidos disueltos y Color, los cuales son bastante diferentes a los encontrados en el Programa de monitoreo del río Bío Bío en el período 1994-2004

Estas observaciones se encuentran desarrolladas en Anexo 1 adjunto.

Esperando una favorable acogida a nuestros planteamientos, le saluda muy atentamente a Usted,



Carlos Germany Germany
Gerente Planta
Papeles Norske Skog Bío Bío Ltda..

INCL.: Lo indicado (3 copias y 1 CD)
-Informe Programa de Monitoreo Calidad del agua del Sistema Río Bío Bío (1994-2004) en medio electrónico.



ANEXO 1

OBSERVACIONES AL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RIO BIOBIO

La determinación de esta Norma debe asegurar la armonía entre el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación con el derecho a desarrollar toda clase de actividades económicas lícitas, ambos garantizados en la Constitución Política.

Conciente de la innegable importancia económica y ambiental de la cuenca del Biobío, nuestra empresa ha participado a través del Programa de Monitoreo del río BioBio, en el Comité Ampliado de la Norma y en el estudio y desarrollo de proyectos de innovación tecnológico en materias de procesos más amigables con el medio ambiente.

En el contexto señalado, como un aporte al proceso de dictación de esta Norma de Calidad ambiental, nuestra empresa formula las siguientes Observaciones al Anteproyecto publicado en el Diario Oficial del pasado 15 de febrero de 2006.

a) Incluir el concepto de la Zona de Dilución y definiciones para Sequía y eventos Hidrometeorológicos extremos.

El Anteproyecto no define las zonas de dilución, aspecto que consideramos debe ser incorporado en la forma indicada en el Estudio DGA "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de agua según objetivos de Calidad" y/o en la Guía CONAMA y/o en otras referencias nacionales e internacionales que se estimen pertinentes.

Del mismo modo es necesario incluir definiciones explícitas para Sequía y Eventos extremos que afecten la calidad del agua y que se encuentren incluidos en los mencionados en el artículo 13° del Anteproyecto. Sugerimos que estas definiciones se sustenten en las reconocidas por la DGA y ONEMI u otras que existan en el país o en el extranjero.

b).-Definir el Plan de Vigilancia, identificar la ubicación de las Estaciones de Monitoreo, incluir el caudal entre los parámetros a monitorear y otras particularidades .

El Anteproyecto no define el Programa de Vigilancia y encarga su formalización a la Dirección General de Aguas y al SAG, en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente, postergando su definición explícita.

No incluir este Programa de Vigilancia, con todas sus particularidades, en el texto de la Norma la deja incompleta en sus fundamentos, generando una importante incertidumbre que debe ser resuelta. Este Plan debe contener a lo menos: i) ubicación de las estaciones de monitoreo, ii) frecuencia de monitoreo (tres muestreos anuales en estiaje, crecida y deshielo), iii) caudal del río al momento del muestreo, iv) particularidades de cada punto de muestreo (profundidad, ancho, meandros, etc.)

c).- Considerar 5 años en vez de 2 para la evaluación del cumplimiento para asociarlo a la ocurrencia del ciclo hidrológico natural del río Biobío.

Pensamos que el período de evaluación debe establecerse sobre la base del comportamiento hidrológico natural del río, el que presenta ciclos de alrededor de 5 años. Lo anterior se demuestra en la revisión de la estadística fluviométrica de la Dirección General de Aguas. Además, considerar un período mayor permite evaluar el efecto en la hidrología del río de proyectos hidroeléctricos y de riego en la cuenca (por ejemplo, Canal Laja-Diguillín).

d).-Considerar las condiciones de futuros proyectos que cuenten con las respectivas Resoluciones de Calificación Ambiental.

Se debe incluir, dentro de la modelación de la calidad actual del Anteproyecto , los efectos de la ejecución de proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental o con RCA aprobada hasta el 1° de junio de 2006, debido a que modificarán parámetros que la norma regula.

e).- Incluir el Monitoreo Biológico en un cuerpo administrativo distinto de esta Norma.

Los indicadores biológicos no deben ser materia de este cuerpo legal, tal como está definido en la Ley 19.300. Sin oponerse a que se realicen dichos monitoreos, éstos deberían ser incluidos en otros programas o estudios distintos a la norma en discusión.

f).- Revisar los niveles de calidad ambiental para el área de vigilancia BI-TR-72, en lo que respecta a Conductividad, Color y Sólidos disueltos, los cuales son bastante diferentes a los encontrados en el Programa de monitoreo del río Bío Bío en el período 1994-2004

En la TABLA 10 adjunta, se podrá apreciar que los niveles de calidad especificados para el área de vigilancia BI-TR-72, en Conductividad, Color y Sólidos disueltos, difieren bastante de los datos encontrados para el percentil 66, en el Programa de Monitoreo período 1994-2004. Creemos por lo tanto, conveniente revisar estos valores y otros para este sector, que en determinadas situaciones y según donde se ubique los puntos de monitoreo, pudieran verse afectados por la influencia de las mareas en esta parte baja de río.

La solución a los puntos anteriores compatibiliza esta Norma de Calidad Ambiental, con las certezas requeridas por la gestión productiva.

HRC
Abril 2006

TABLA 10. Percentil 66 de datos 1994 - 2004 para estaciones ubicadas en el curso principal del río Biobío, según Acuerdo 210/02 de Consejo de Ministros de CONAMA.

Físico-químicos	Unidad	BB0	BB1	BB2*	BB3*	BB4	BB5*	BB7*	BB8	BB9*	BB10*	BB11	BB12*	BB13
Conductividad eléctrica	µs/cm	79,5	78,6	89,4	97,4	99,4	96,8	132,8	106,7	142,1	124,0	107,6	124,5	2231
DBO5	mg/L	1,37	1,25	1,54	1,30	2,10	2,15	2,24	1,40	1,60	1,06	1,80	3,20	2,25
Color Aparente	Pt/co	43,6	41,3	43,9	47,2	55,9	52,6	50,7	54,5	58,3	53,0	51,9	53,2	51,6
Oxígeno disuelto	mg/L	10,90	11,14	11,22	10,12	9,55	10,20	10,06	10,05	8,58	10,04	9,77	9,32	8,56
PH		7,60	7,60	7,80	7,58	7,50	7,50	7,75	7,60	7,65	7,70	7,60	7,70	7,70
Sólidos disueltos*	mg/L	74,64	76,42	74,26	64,88	73,56	98,98	120,46	103,71	116,44	80,30	65,76	103,12	2185,80
Sólidos suspendidos totales	mg/L	31,41	6,80	10,45	10,55	11,07	18,41	21,71	11,60	22,13	24,88	21,03	14,31	16,50
Temperatura	°C	13,62	14,48	17,08	19,58	19,50	21,02	20,10	20,24	20,36	22,52	20,00	22,22	22,06
Inorgánicos		BB0	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12	BB13
Amonio	mg/L	0,010	0,020	0,030	0,024	0,020	0,055	0,018	0,020	0,183	0,040	0,041	0,242	0,524
Sulfato*	mg/L	5,00	-	-	8,10	10,18	-	5,00	-	-	-	5,66	-	94,26
Fluor*	mg/L	0,110	-	-	-	-	-	0,100	-	-	-	0,100	-	-
Nitrato	mg/L	0,002	0,002	0,001	0,010	0,010	0,016	0,006	0,007	0,022	0,009	0,005	0,015	0,067
Orgánicos		BB0	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12	BB13
PCB totales*	µg/L	0,0125	0,0007	0,0003	0,0011	0,0034	0,0020	0,0035	0,0050	-	0,0018	0,0126	0,0021	0,0049
Índice de Fenol	µg/L	1,85	1,36	-	-	5,61	1,86	8,39	6,20	-	-	5,12	-	6,43
Hidrocarburos totales	mg/L	0,28	0,28	0,14	0,83	0,50	0,34	0,56	0,36	-	0,05	0,26	-	0,48
Orgánicos plaguicidas		BB0	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12	BB13
pp'DDT*	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	-	<0,01	0,01	-	<0,01
Dieldrin*	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	-	0,01	0,01	-	<0,01
Heptacloro*	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	-	0,01	0,01	-	<0,01
Lindano*	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	-	<0,01	0,01	-	<0,01
Pentaclorofenol*	µg/L	0,01	0,01	0,01	0,04	0,04	0,04	0,02	0,06	-	0,05	0,02	-	0,05
Metales esenciales		BB0	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12	BB13
Cobre*	µg/L	<5	<5	<3	<3	<3	<4	<5	-	-	-	<5	-	10
Cromo*	µg/L	<5	<5	<5	<5	<4	<5	<5	-	-	-	<5	-	<5
Fierro*	mg/L	0,127	0,205	0,137	0,159	0,135	0,301	0,262	-	-	-	0,303	-	0,237
Manganeso*	mg/L	0,009	0,011	0,011	0,021	0,016	0,059	0,020	-	-	-	0,018	-	0,122
Metales no esenciales		BB0	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12	BB13
Aluminio	mg/L	0,155	0,264	0,215	0,176	0,242	0,238	0,224	0,264	0,980	-	0,340	-	0,325
Cadmio*	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	-	-	-	<2	-	<2
Mercurio*	µg/L	0,100	0,050	0,050	0,050	0,050	0,069	0,062	-	-	-	0,100	-	0,113
Plomo*	mg/L	0,009	0,008	0,008	0,008	0,010	0,008	0,008	-	-	-	0,008	-	0,008
Microbiológicos		BB0	BB1	BB2	BB3	BB4	BB5	BB7	BB8	BB9	BB10	BB11	BB12	BB13
Coliformes fecales	NMP/100 ml	50	23	44	466	514	9200	1700	1561	1400	2400	5960	84240	10638
Coliformes totales	NMP/100 ml	130	70	130	1140	1892	20320	3500	4402	16000	5520	20280	240000	24000

*Estaciones y parámetros sólo medidos en la Etapa I del PMBB.



689

Los Angeles, abril 13 de 2006

Señor
Bolívar Ruiz A.
Director Regional
Comisión Nacional del Medio Ambiente Región del Bio-Bío
Lincoyán N° 145
CONCEPCION

CONAMA
DIRECCION REGIONAL
REGION DEL BIO BÍO
Ingreso N° 123-
Fecha: 13 ABR 2006
Tramite: ARC
(403) C. Pérez

REF.: OBSERVACIONES AL ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO BIOBÍO/

Estimado Sr. Director:

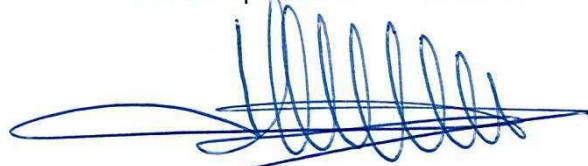
Con el objeto de contribuir al mejoramiento del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental, para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Bio-Bío, y dentro de los plazos legales establecidos por la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, mediante la Resolución N° 263 de fecha 02 de febrero de 2006, publicada en extracto en el Diario Oficial del día 15 de febrero de 2006, nuestra Empresa entrega las siguientes observaciones surgidas del análisis realizado por las Empresas integrantes del Consejo-Administrador del Programa de Monitoreo del Río Bio-Bío:

- a) Incluir el concepto de la zona de dilución y definiciones para sequía y eventos hidrometeorológicos extremos.
- b) Definir el plan de vigilancia, identificar la ubicación de las estaciones de monitoreo, incluir el caudal entre los parámetros a monitorear y otras particularidades.
- c) Considerar 5 años en vez de 2 para la evaluación del cumplimiento, para asociarlo a la ocurrencia del ciclo hidrológico natural del Río Bio-Bío.
- d) Considerar las condiciones de futuros proyectos que cuenten con las respectivas Resoluciones de Calificación Ambiental.

- e) Incluir el Monitoreo Biológico en un cuerpo administrativo distinto de esta norma.

Estas observaciones se encuentran desarrolladas en documento adjunto.

Sin otro particular le saluda atentamente,



GUSTAVO DORLHIAC SILVA
GERENTE DE OPERACIONES ZONA CENTRO
IANSAGRO S.A. LOS ANGELES

Incl.: Lo indicado. (3 copias)