

DA INICIO A LA ELABORACIÓN DE LAS NORMAS  
SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA  
LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DE LA  
CUENCA DEL RÍO VALDIVIA.

SANTIAGO, 18 DIC 2006

EXENTA Nº 3401

**VISTOS:**

Lo dispuesto en la Ley Nº19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito en el Decreto Supremo Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que aprueba el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y

**CONSIDERANDO:**

Que el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en sesión de fecha 21 de Abril de 2005 y mediante acuerdo Nº 273, aprobó el Décimo Programa Priorizado de Normas, propuesto por su Directora Ejecutiva, el que fuera publicado en extracto en el Diario Oficial el 1 de Julio de 2005.

Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 11º del D.S. Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a esta Dirección Ejecutiva dictar la resolución pertinente que permita dar inicio al proceso de elaboración del anteproyecto de norma.

**RESUELVO:**

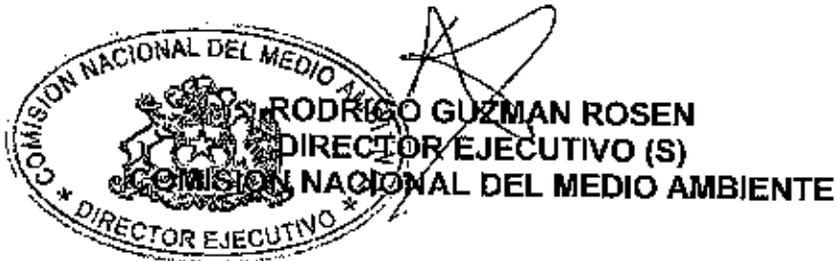
1º Iniciese la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Valdivia.

2º Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.

3º Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre los contenidos a normar, el día número 70, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar.

4° Publíquese la presente Resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

Anótese, comuníquese, publíquese y archívese.



CRF/GLB/PGG

Distribución:

- Departamento de Control de la Contaminación
- División Jurídica
- Director Regional CONAMA X Región
- Archivo

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



GOBIERNO DE CHILE  
CONAMA

COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

**DA INICIO A LA REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES SUPERFICIALES. D.S. Nº90 DE 30 DE MAYO DE 2000, DEL MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA**

SANTIAGO, 18 DIC 2006

EXENTA Nº 3404.-

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley Nº19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito en el Decreto Supremo Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que aprueba el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en sesión de fecha 21 de Abril de 2005 y mediante acuerdo Nº 273, aprobó el Décimo Programa Priorizado de Normas, propuesto por su Directora Ejecutiva, el que fuera publicado en extracto en el Diario Oficial el 1 de Julio de 2005.

Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 11º del D.S. Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a esta Dirección Ejecutiva dictar la resolución pertinente que permita dar inicio al proceso de REVISIÓN de la norma.

RESUELVO:

- 1º Iníciase el proceso de revisión de la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, establecida por el D.S. Nº90 de 30 de Mayo de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- 2º Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de revisión de la referida norma.
- 3º Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre los contenidos a revisar respecto de la norma, el día número 70, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar.
- 4º Publíquese la presente Resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

Antése, comuníquese, publíquese y archívese.

RODRIGO GUZMÁN ROSEN  
DIRECTOR EJECUTIVO SUBROGANTE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

**DA INICIO A LA ELABORACIÓN DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO MATAQUITO**

SANTIAGO, 18 DIC 2006

EXENTA Nº 3402.-

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley Nº19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito en el Decreto Supremo Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que aprueba el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio

ambiente corresponde a esta Dirección Ejecutiva dictar la resolución pertinente que permita dar inicio al proceso de elaboración del anteproyecto de norma.

RESUELVO:

- 1º Iníciase la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Mataquito.
- 2º Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.
- 3º Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre los contenidos a normar, el día número 70, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar.
- 4º Publíquese la presente Resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

Antése, comuníquese, publíquese y archívese.

RODRIGO GUZMÁN ROSEN  
DIRECTOR EJECUTIVO SUBROGANTE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

**DA INICIO A LA ELABORACIÓN DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO VALDIVIA**

SANTIAGO, 18 DIC 2006

EXENTA Nº 3401

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley Nº19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito en el Decreto Supremo Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que aprueba el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en sesión de fecha 21 de Abril de 2005 y mediante acuerdo Nº 273, aprobó el Décimo Programa Priorizado de Normas, propuesto por su Directora Ejecutiva, el que fuera publicado en extracto en el Diario Oficial el 1 de Julio de 2005.

Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 11º del D.S. Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a esta Dirección Ejecutiva dictar la resolución pertinente que permita dar inicio al proceso de elaboración del anteproyecto de norma.

RESUELVO:

- 1º Iníciase la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Valdivia.
- 2º Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.
- 3º Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre los contenidos a normar, el día número 70, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar.
- 4º Publíquese la presente Resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

Antése, comuníquese, publíquese y archívese.

RODRIGO GUZMÁN ROSEN  
DIRECTOR EJECUTIVO SUBROGANTE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

**DA INICIO A LA ELABORACIÓN DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO BAKER**

SANTIAGO, 18 DIC 2006

EXENTA Nº 3405.-

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en sesión de fecha 21 de Abril de 2005 y mediante acuerdo Nº 273, aprobó el Décimo Programa Priorizado de Normas, propuesto por su Directora Ejecutiva, el que fuera publicado en extracto en el Diario Oficial el 1 de Julio de 2005.

Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 11º del D.S. Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a esta Dirección Ejecutiva dictar la resolución pertinente que permita dar inicio al proceso de elaboración del anteproyecto de norma.

RESUELVO:

- 1º Iníciase la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Baker.
- 2º Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.
- 3º Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre los contenidos a normar, el día número 70, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar.
- 4º Publíquese la presente Resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

Antése, comuníquese, publíquese y archívese.

RODRIGO GUZMÁN ROSEN  
DIRECTOR EJECUTIVO SUBROGANTE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

**DA INICIO A LA ELABORACIÓN DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO HUASCO**

SANTIAGO, 18 DIC 2006

EXENTA Nº 3403.-

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley Nº19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito en el Decreto Supremo Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que aprueba el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en sesión de fecha 21 de Abril de 2005 y mediante acuerdo Nº 273, aprobó el Décimo Programa Priorizado de Normas, propuesto por su Directora Ejecutiva, el que fuera publicado en extracto en el Diario Oficial el 1 de Julio de 2005.

Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 11º del D.S. Nº 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a esta Dirección Ejecutiva dictar la resolución pertinente que permita dar inicio al proceso de elaboración del anteproyecto de norma.

RESUELVO:

- 1º Iníciase la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Huasco.
- 2º Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.
- 3º Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre los contenidos a normar, el día número 70, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar.
- 4º Publíquese la presente Resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

4° Modifíquese el calendario de Restricción Vehicular establecido en el numeral 4° del Resolutive de la resolución exenta N° 692/06 de esta Secretaría Regional Ministerial, por el siguiente:

Table with columns for 'DÍA MES' and days of the month (1-31) for months from December 2006 to January 2007. It shows a grid of numbers representing vehicle restriction days.

Table with columns for 'DÍA MES' and days of the month (1-31) for months from December 2006 to January 2007. It shows a grid of numbers representing vehicle restriction days.

5° La presente resolución entrará en vigencia el día viernes 01 de diciembre del año 2006. En todo lo demás se mantiene vigente la resolución exenta N° 2.179/2003 de esta Secretaría Regional Ministerial.

6° Carabineros de Chile, inspectores Fiscales y Municipales velarán por el cumplimiento de la presente resolución.

Anótese, comuníquese y publíquese.- Mauricio Candia Llanos, Secretario Regional Ministerial Transportes y Telecomunicaciones V Región.

Secretaría Regional Ministerial X Región de Los Lagos  
**PROHIBE EL TRANSITO VEHICULAR EN CALLE PILOTO ULLOA DE LA CIUDAD DE CASTRO EN EL TRAMO Y FORMA QUE INDICA**

(Resolución)

Núm. 886 exenta.- Puerto Montt, 25 de octubre de 2006.- Visto: El artículo 118° de la ley N° 18.290 y la resolución N° 59/85 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes.

Considerando: El fax N° 3 de 27.07.2006 del Sr. Alcalde de la I. Municipalidad de Castro, que da cuenta de la emergencia producida por el socavamiento del terreno en un tramo de calle Piloto Ulloa que pone en riesgo el tránsito vehicular, el que fue complementado por el Oficio N° 105 de 28.08.2006, de la Sra. Directora de Tránsito de la Municipalidad de Castro,

Resuelve:

1°.- Prohíbese el tránsito total de vehículos por la calle Piloto Ulloa, entre las calles Arica e Ignacio Carrera Pinto, a contar de la fecha de publicación en el Diario Oficial de la presente resolución, y durará hasta que esta Secretaría Regional levante esta medida por resolución exenta, previa acreditación del Municipio de Castro que se superó el riesgo existente.

2°.- Esta prohibición estará condicionada a la instalación provisoria y el mantenimiento por parte de la Municipalidad de Castro, de las señales preventivas e informativas y demás dispositivos que indiquen a los usuarios de la vía pública, los correspondientes desvíos de tránsito, los cuales deberán ceñirse al plan que para estos efectos determine la Dirección de Tránsito Municipal y las normas contenidas en el Capítulo V del Manual de Señalización de Tránsito, autorizado por D.S. N° 90/2002, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Anótese, comuníquese y publíquese.- Angela Villarroel Mansilla, Secretaria Regional Ministerial Transportes y Telecomunicaciones Región de Los Lagos.

**Ministerio Secretaría General de la Presidencia**

**Comisión Nacional del Medio Ambiente  
(Resoluciones)**

**DA INICIO A LA ELABORACION DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RIO VALDIVIA**

Núm. 3.401 exenta.- Santiago, 18 de diciembre de 2006.- Vistos: Lo dispuesto en la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito en el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que aprueba el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y

Considerando:

Que el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en sesión de fecha 21 de abril de 2005 y mediante acuerdo N° 273, aprobó el Décimo Programa Priorizado de Normas, propuesto por su Directora Ejecutiva, el que fuera publicado en extracto en el Diario Oficial el 1 de Julio de 2005.

Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 11° del D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a esta Dirección Ejecutiva dictar la resolución pertinente que permita dar inicio al proceso de elaboración del anteproyecto de norma,

Resuelve:

1° Iniciarse la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Valdivia.

2° Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.

3° Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre los contenidos a normar, el día número 70, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar.

4° Publíquese la presente Resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

Anótese, comuníquese, publíquese y archívese.- Rodrigo Guzmán Rosen, Director Ejecutivo Subrogante Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud., Nury Valbuena Ovejero, Oficial de Partes Comisión Nacional del Medio Ambiente (Copama).

**DA INICIO A LA ELABORACION DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RIO MATAQUITO**

Núm. 3.402 exenta.- Santiago, 18 de diciembre de 2006.- Vistos: Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito en el decreto supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que aprueba el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y

Considerando:

Que el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en sesión de fecha 21 de abril de 2005 y mediante acuerdo N° 273, aprobó el Décimo Programa Priorizado de Normas, propuesto por su Directora Ejecutiva, el que fuera publicado en extracto en el Diario Oficial el 1 de julio de 2005.

Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 11° del D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a esta Dirección Ejecutiva dictar la resolución pertinente que permita dar inicio al proceso de elaboración del anteproyecto de norma,

Resuelve:

1° Iniciarse la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Mataquito.

2° Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.

3° Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre los contenidos a normar, el día número 70, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar.

4° Publíquese la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

Anótese, comuníquese, publíquese y archívese.- Rodrigo Guzmán Rosen, Director Ejecutivo Subrogante Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud., Nury Valbuena Ovejero, Oficial de Partes Comisión Nacional del Medio Ambiente (Copama).

**DA INICIO A LA ELABORACION DE LAS NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL RIO HUASCO**

Núm. 3.403 exenta.- Santiago, 18 de diciembre de 2006.- Vistos: Lo dispuesto en la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito en el decreto supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que aprueba el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y

Considerando:

Que el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en sesión de fecha 21 de abril de 2005 y mediante acuerdo N° 273, aprobó el Décimo Programa Priorizado de Normas, propuesto por su Directora Ejecutiva, el que fuera publicado en extracto en el Diario Oficial el 1 de julio de 2005.

Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 11° del D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a esta Dirección Ejecutiva dictar la resolución pertinente que permita dar inicio al proceso de elaboración del anteproyecto de norma,

Resuelve:

1° Iniciarse la elaboración de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Huasco.

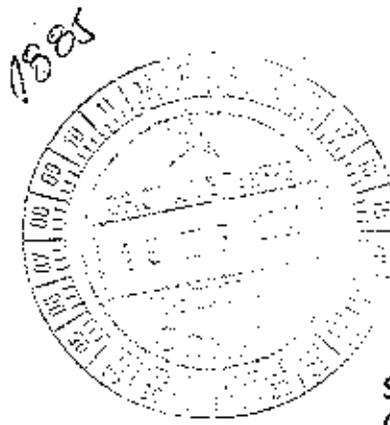
2° Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.

3° Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre los contenidos a normar, el día número 70, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar.

4° Publíquese la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

Anótese, comuníquese, publíquese y archívese.- Rodrigo Guzmán Rosen, Director Ejecutivo Subrogante Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud., Nury Valbuena Ovejero, Oficial de Partes Comisión Nacional del Medio Ambiente (Copama).

**Celulosa Arauco y  
Constitución S.A.**El Golf 150, Piso 14  
Casilla 880, Santiago,  
Santiago, Chile  
Teléfono (56-2) 461 7200  
Fax (56-2) 698 5987  
E-mail: info@arauco.cl/www.arauco.clSantiago, 18 de Enero 2007  
GCMA-009/2007Señora  
Ana Lya Uriarte  
Directora Ejecutiva  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
PRESENTE**REF.: Procedimiento de elaboración de norma secundaria  
de calidad ambiental para la protección de las aguas  
de la cuenca del río Valdivia.**

De nuestra consideración:

Hemos tomado conocimiento, a través del Diario Oficial de fecha 27 de Diciembre de 2006, de la Resolución que da inicio a la elaboración de la norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Valdivia.

Dado que nuestras operaciones están vinculadas con el río Cruces, el cual forma parte de la cuenca del río Valdivia, a través de la presente le manifestamos nuestro mayor interés en participar, a través del Comité Ampliado respectivo, en el proceso de dictación de la citada norma que regulará la calidad ambiental de tan importante cuenca.

Aprovechamos de informar que el representante de la empresa dentro de dicho Comité sería indistintamente uno cualquiera de los señores Víctor Otarola, Subgerente Ambiental de Planta Valdivia, o Pablo Barañao, Ingeniero Ambiental de la misma Planta.

Sin otro particular, y agradeciendo de antemano su atención a esta carta, le saluda muy atentamente,



**Andrés Camarero M.**  
**Gerente Corporativo de Medio Ambiente**  
**Celulosa Arauco y Constitución S.A.**

ACM/mbc

c.c.: Sr. Nelson Bustos, Director Regional, Comisión Nacional del Medio Ambiente, X Región de Los Lagos

OF. ORD. D.E.: N° 070781 /

ANT: Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Valdivia.

MAT: Solicita Representante para integrar Comité Operativo de la Norma.

Santiago, 27 FEB 2007

De : ANA LYA URIARTE RODRÍGUEZ  
DIRECTORA EJECUTIVA  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN.

- De acuerdo a lo prescrito en el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente elaboró el 10º Programa Priorizado de Normas, Proceso 2005/2006. Este Programa fue aprobado por el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente el 21 de abril de 2005 y una de las normas incluidas dentro de este programa, fue la "Norma Secundaria de Calidad para la Cuenca del Río Valdivia". La Resolución Exenta N° 3401 de fecha 18 de diciembre de 2006, publicada en el Diario Oficial el 27 de diciembre de 2006, da inicio al proceso de elaboración de la citada norma.
- En virtud de las atribuciones que el citado Reglamento confiere a esta Comisión, se ha estimado conveniente convocar a la formación de un Comité Operativo que intervenga en el proceso de elaboración de la mencionada norma. Este Comité estará constituido por representantes de los Ministerios, Servicios y demás Organismos del Estado, competentes en la materia. Los integrantes de este comité operativo fueron aprobados en sesión del Consejo Directivo de CONAMA de fecha 18 de Enero de 2007.
- Para tales efectos, solicito a usted, designe un Representante Oficial y un reemplazante para dicho Comité Operativo, indicando la siguiente información para cada uno de ellos: nombre, departamento o unidad a la que pertenece dentro de su institución, número de teléfono, fax y correo electrónico para asegurar un contacto expedito.
- Agradeceré a usted enviar su respuesta a más tardar el 2 de marzo del presente, y paralelamente, enviar respuesta electrónica a: Elizabeth Lazcano, Profesional del Departamento de Control de la Contaminación de CONAMA, cuyo teléfono es: 240 57 05 y correo electrónico: [elazcano@conama.cl](mailto:elazcano@conama.cl).

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



ANA LYA URIARTE RODRÍGUEZ  
DIRECTORA EJECUTIVA  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

HWA/GLB/ELS/PGG

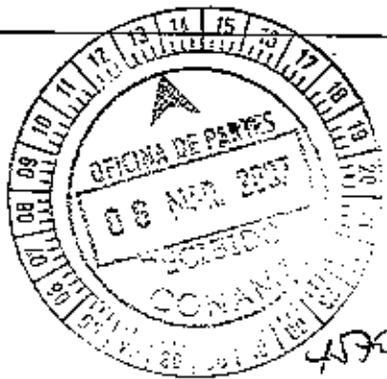


Distribución:

- Sr. Eduardo Bitran Colodro, Ministro de Obras Públicas.
- Sr. Alvaro Rojas Marin, Ministro de Agricultura.
- Sra. María Soledad Barria, Ministra de Salud.
- Sr. Alejandro Ferreiro Y., Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción.
- Sra. Patricia Poblete Bennett; Ministra de Vivienda y Urbanismo.
- Sra. Clarisa Hardy Raskovan, Ministra de Planificación y Cooperación.
- Sra. Romy Schmidt Crnosija, Ministra de Bienes Nacionales.
- Sr. Carlos Hernández Salas, Subsecretario de Pesca.
- Sra. Magaly Espinosa Sarria, Superintendente de Servicios Sanitarios.
- Sr. Francisco Martínez Villarroel, Director General del Territorio Marítimo y Marina Mercante
- Sr. Rodrigo Weisner Lazo, Director General de Aguas.
- Sr. Francisco Bahamonde, Director Nacional Servicio Agrícola y Ganadero.
- Sr. Juan Antonio Arrese, Director Nacional de Obras Hidráulicas.
- Sr. Inés Montalvo Rodríguez, Directora Nacional Servicio Nacional de Pesca.
- Sr. Oscar Santelices Altamirano, Director Nacional Servicio Nacional de Turismo.
- Sr. Patricio Cartagena Díaz, Director Nacional Servicio Nacional de Geología y Minería.
- Sr. Alberto Parra Salinas, Director Nacional Corporación Nacional de Desarrollo Indígena.
- Sr. Nelson Pereira Muñoz, Secretario Ejecutivo Comisión Nacional de Riego.
- Sra. Catalina Bau Aedo, Directora Ejecutiva Corporación Nacional Forestal.

C.c:

- Dirección Ejecutiva, CONAMA.
- División Jurídica, CONAMA.
- Departamento Control de la Contaminación, CONAMA.
- Dirección Regional CONAMA, X Región.
- Expediente Norma.



Sección Recursos Naturales Renovables  
N° 067

ORD. : N° 0664

ANT. : Ord N° 70781.

MAT.: Nombra Representante Oficial SAG.

PUERTO MONTT, 02 MAR. 2007

DE : DIRECTOR REGIONAL S.A.G. Xa. REGION.

A : DIRECTORA EJECUTIVA CONAMA.  
SRA. ANA LYA URIARTE RODRIGUEZ.

En relación a vuestro Ord. N° 70781 de fecha 27.02.2007, me permito informar a Ud., que esta dirección Regional, ha designado al Sr. MARCELO OSSANDON TARANTOLA, teléfono 63-213984, Valdivia, correo [marcelo.ossandon@gmail.com](mailto:marcelo.ossandon@gmail.com), como Representante Oficial, para integrar el Comité Operativo de la Norma de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Valdivia.-

Asimismo, en calidad de reemplazante, es el Sr. RODOLFO MEDINA AHUMADA, teléfono 63-213984 Valdivia, correo [columna@surnet.cl](mailto:columna@surnet.cl).

Saluda muy atentamente. a Ud.

WASHINGTON GUERRERO CARRILLO  
MEDICO VETERINARIO  
DIRECTOR SAG Xa. REGION



OMR/ewo.  
DISTRIBUCION.

- /A : Destinatario: Teatinos 254, Providencia, Stgo
- : Jefe DIPROREN Stgo
- : Director CONAMA X. Región
- : R.N.R. Regional.
- : Jefe Oficina SAG Valdivia
- : Correlativo R.N.R. Regional
- : Of. de Partes - Archivo.        /



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

000009

ORD. N° 209

ANT. : ORD. CONAMA N° 070781 del 27 de febrero de 2007

MAT. : Denomina representante para integrar Comité Operativo de Norma secundaria de Calidad de Aguas de la Cuenca del río Valdivia

SANTIAGO, 05 MAR 2007

DE: RODRIGO WEISNER L.  
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

A : SRA. ANA LYA URIARTE R.  
DIRECTORA EJECUTIVA CONAMA

En respuesta a la solicitud efectuada por usted en el oficio del antecedente, informo que el representante de la Dirección General de Aguas para integrar el Comité Operativo de la Norma Secundaria de la Cuenca del Río Valdivia será la Sra. Viviana Bustos, Jefa Provincial de Valdivia.

Nombre: Viviana Bustos.  
Cargo: Jefa Provincial de Valdivia  
Teléfono: 63-332510  
Fax: 63-332512  
Email: viviana.bustos@mop.gov.cl

El reemplazante será:

Nombre: Roberto Edgardo Liewald Dessy  
Cargo: Profesional DGA Oficina Provincial Valdivia  
Unidad: Administración de Recursos Hídricos  
Teléfono: 63-332517  
Fax: 63-332512  
Email: roberto.liewald@mop.gov.cl

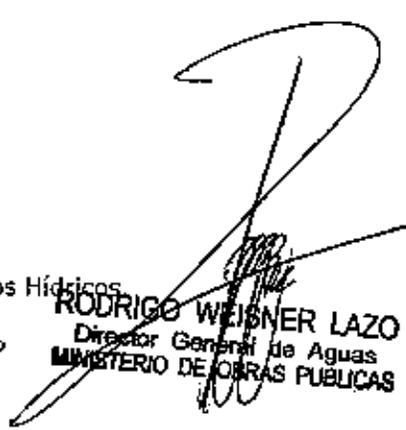
Saluda atentamente a usted,



DISTRIBUCIÓN:

- Destinatario.
- Depto. Conservación y Protección de Recursos Hídricos
- Dirección Regional de Aguas X Región
- Secretaría Medio Ambiente y Territorio - MOP
- Oficina de Partes DGA

PROCESO N° 1175132

  
RODRIGO WEISNER LAZO  
Director General de Aguas  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Superintendencia de  
Servicios Sanitarios**


Moneda 673, Piso 7  
Código Postal: 6900721  
Teléfono: 382 4000  
Fax: 382 4002 / 382 4003  
Santiago, Chile  
e-mail: [sis@sis.cl](mailto:sis@sis.cl)  
<http://www.sis.cl>

Oficina La Serena  
Edif. Italia, Av. Balmaceda N° 291  
Oficina N° 202  
Teléfono: (051) 214597  
Fax: (051) 214595  
La Serena, Chile  
e-mail: [la-serena@sis.cl](mailto:la-serena@sis.cl)

Oficina Talca  
Edif. Portal Maule, Calle Uno Norte N° 531  
Oficina N° 424  
Teléfono: (071) 220447  
Fax: (071) 228933  
Talca, Chile  
e-mail: [talca@sis.cl](mailto:talca@sis.cl)

Oficina Concepción  
Calle San Martín N° 880,  
Blok B - Oficina 103  
Teléfono: (041) 214 746  
Fax: (041) 214 880  
Concepción, Chile  
e-mail: [concepcion@sis.cl](mailto:concepcion@sis.cl)

Oficina Temuco  
Edif. Escal, Calle Miraflores N° 899  
Oficina N° 501  
Teléfono: (045) 236830  
Fax: (045) 236938  
Temuco, Chile  
e-mail: [temuco@sis.cl](mailto:temuco@sis.cl)

Oficina Puerto Montt  
Pedro Montt N° 72  
Piso 2, Oficina 203  
Teléfono: (065) 343300  
Fax: (065) 343903  
Puerto Montt, Chile  
e-mail: [puerto-montt@sis.cl](mailto:puerto-montt@sis.cl)



ORD. N° 1092

ANT.: Of. Ord. D.E. N°070777;  
070778;070779; 070780; 070781  
de fecha 27.02.07

MAT.: Representantes SISS para integrar  
Comités Operativos de normas

INCL.: -

SANTIAGO, 06 MAR 2007

DE: SUPERINTENDENTA DE SERVICIOS SANITARIOS

A : SRA. DIRECTORA EJECUTIVA  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

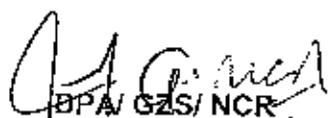
De acuerdo a lo solicitado por oficios del antecedente, informo a Ud. los profesionales que representarán a esta Superintendencia en los respectivos Comités Operativos que se constituirán para los procesos de elaboración de las normas del 10° Programa Priorizado 2005-06, según se indica:

Como representante oficial para la revisión del DS 90 y las cuatro normas secundarias de calidad ambiental, se designa a la Sra. Nancy Cepeda R., encargada de la Unidad de Normas de esta SISS ([ncepeda@sis.cl](mailto:ncepeda@sis.cl); fonos 3824096; 3824191; fax 3824049). Los representantes de reemplazo, se señalan en cuadro:

Norma	Reemplazante	Datos
Revisión norma de emisión DS SEGPRES N°90/2000	Sr. Christian Lillo S.	Fiscalía/ Unidad de Normas <a href="mailto:clillo@sis.cl">clillo@sis.cl</a> fonos 3824096; 3824193 fax 3824049
	Sr. Simón Bruna	Unidad Ambiental <a href="mailto:sbruna@sis.cl">sbruna@sis.cl</a> fono 3824181 fax 3824171

Norma secundaria de calidad cuenca río Huasco	Sr. Benjamín Ibarra	Oficina SISS La Serena bibarra@siss.cl fono 51-214597 fax 51-214595
Norma secundaria de calidad cuenca río Mataquito	Sr. Christian Lillo S.	
Norma secundaria de calidad cuenca río Valdivia	Sr. Luis Henríquez	Oficina SISS Temuco lhenriquez@siss.cl fono 45-237421 fax 45-236908
Norma secundaria de calidad cuenca río Baker	Sr. Christian Lillo	

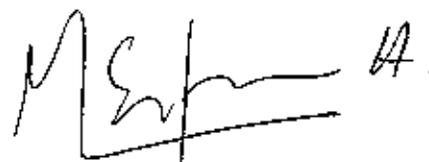
Saluda atentamente a Ud.,



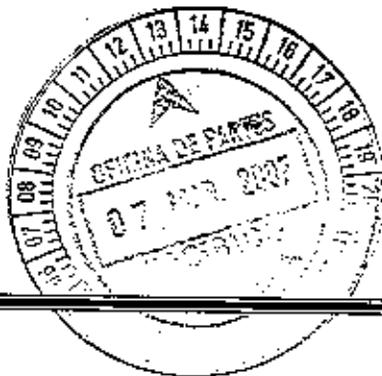
DPA/ GZS/ NCR

DISTRIBUCION: 6277

- Sra. Directora Ejecutiva de CONAMA
- División de Fiscalización
- Unidad Ambiental
- Fiscalía
- Oficina de Partes
- Folio: 1639; 1641; 1642; 1643; 1646



MAGALY ESPINOSA SARRIA  
Superintendente de Servicios Sanitarios



4.690

000012

ORD. N° 145

ANT. : Ord. N° 070781 de fecha 27 de febrero de 2007.

MAT. : Designa representantes para integrar Comité Operativo.

SANTIAGO, 02 MAR 2007

DE : OSCAR SANTELICES ALTAMIRANO  
DIRECTOR  
SERVICIO NACIONAL DE TURISMO

A : ANA LYA URIARTE RODRIGUEZ  
DIRECTORA EJECUTIVA  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

En relación a oficio de la referencia, cumpla con informar a usted que los integrantes del Comité Operativo de la Norma Secundaria de Calidad para la Cuenca del Río Valdivia, por parte del Servicio Nacional de Turismo, son los siguientes:

**Representante Oficial Comité Operativo**

Nombre : JAVIERA MONTES CRUZ  
Departamento : Subdirectora de Regiones  
N° de teléfono : 73 18 412  
FAX : 23 63 657  
Correo Electrónico : [jmontes@sematur.cl](mailto:jmontes@sematur.cl)  
Secretaria : Mónica Bravo  
[mbravo@sematur.cl](mailto:mbravo@sematur.cl)

**Reemplazante**

Nombre : HUMBERTO RIVAS ORTEGA  
Departamento : Jefe Departamento de Planificación  
N° de teléfono : 73 18 533  
FAX : 26 42 616  
Correo Electrónico : [hrivas@sematur.cl](mailto:hrivas@sematur.cl)  
Secretaria : Jacqueline Caro  
[jcaro@sematur.cl](mailto:jcaro@sematur.cl)

Sin otro particular, le saluda atentamente a usted,



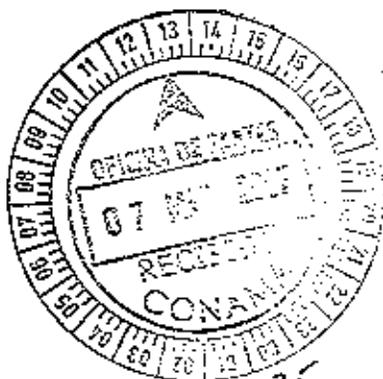
*[Signature]*  
OSCAR SANTELICES ALTAMIRANO  
Director Nacional de Turismo

OSA/JMC/mse.

c.c.

Oficina de Partes  
Subdirección de Desarrollo  
Dirección Nacional





OF. No. 0323

ANT.: OF. ORD. D. E. Nos. 070778-070779  
070780-070781

MAT.: INFORMA REPRESENTANTES COMITES  
OPERATIVOS NORMAS SECUNDARIAS

SANTIAGO, - 6 MAR. 2007

A : SRA. ANA MARÍA LYA URIARTE RODRÍGUEZ  
DIRECTORA EJECUTIVA COMISIÓN NACIONAL MEDIO AMBIENTE

DE : DIRECTOR NACIONAL  
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

Con relación a los Of. citados en el Antecedente, informo a Ud. los nombres de los representantes oficiales y reemplazantes para conformar los Comités Operativos de las Normas Secundarias de Calidad de los ríos Huasco, Mataquito, Valdivia y Baker.

**COMITÉ OPERATIVO RÍO HUASCO**

**Representante Oficial: Rosa Troncoso**

Hidrogeóloga. Departamento de Geología Aplicada  
Subdirección Nacional de Geología  
Fono: 737 50 50.  
Fax: 737 92 53  
e-mail: [rtroncoso@sernageomin.cl](mailto:rtroncoso@sernageomin.cl)

**Reemplazante: Carolina Espinoza**

Hidrogeóloga. Departamento de Geología Aplicada  
Subdirección Nacional de Geología  
Fono: 737 50 50.  
Fax: 737 92 53  
e-mail: [cespinoza@sernageomin.cl](mailto:cespinoza@sernageomin.cl)

**COMITÉ OPERATIVO RÍO MATAQUITO**

**Representante Oficial: Rosa Troncoso**

**Reemplazante: Panja Feuker**

Hidrogeóloga. Departamento de Geología Aplicada  
Subdirección Nacional de Geología  
Fono: 737 50 50.  
Fax: 737 92 53  
e-mail: [pfeuker@sernageomin.cl](mailto:pfeuker@sernageomin.cl)

COMITÉ OPERATIVO RÍO VALDIVIA

**Representante Oficial: Rosa Troncoso**

**Reemplazante: Yasna Pérez**

Hidrogeóloga de la Of. Técnica de Puerto Varas

Subdirección Nacional de Geología

Fono: (65)233 856-57

Fax: (65) 232 202

e-mail: [yperez@sernageomin.cl](mailto:yperez@sernageomin.cl)

COMITÉ OPERATIVO RÍO BAKER

**Representante Oficial: Rosa Troncoso**

**Reemplazante: Yasna Pérez**

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

  
**PATRICIO CARTAGENA DÍAZ**  
DIRECTOR NACIONAL  
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

PCD/RWZ/svg.

Distribución:

**Sra. Ana Lya Uriarte Rodríguez**

Teatinos 254. Santiago

Subdirección Nacional de Geología

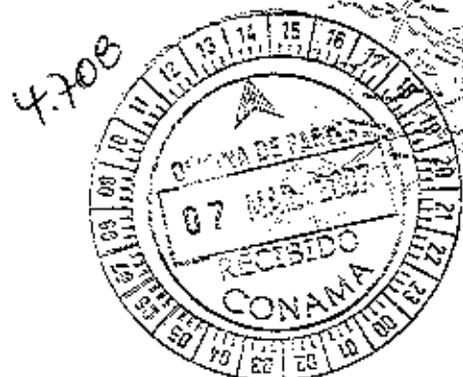
Departamento de Geología Aplicada

Of. Técnica de Puerto Varas

Of. de Partes

Archivo

VALDIVIA, 06 de marzo de 2007.



**SEÑORA:**  
**ELIZABETH LAZCANO**  
**DPTO. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN**  
**CONAMA**  
**SANTIAGO**

*De nuestra consideración:*

*Según lo acordado con don Guillermo Schwarzenberg, adjunto envío a Ud. CD que contiene documento denominado "Recopilación y Análisis de información ambiental existente de los estuarios de los ríos Calle Calle y Valdivia".*

*Atentamente,*

  
**VERÓNICA LAGOS CONTRERAS**  
**CODEPROVAL**

**CORPORACION PARA EL DESARROLLO**  
**PROVINCIA DE VALDIVIA**

*Adj.: lo citado.*



0016

GOBIERNO DE CHILE  
CONAMA  
REGIÓN DE LOS RÍOS

**CONSTANCIA**  
**PIEZA EXCEPTUADA**

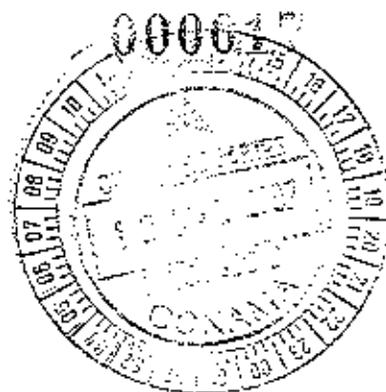
De acuerdo al artículo N° 7 del DS 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, el cual ordena la formación de un expediente y que en su inciso tercero indica que quedarán exceptuadas de ingresar al expediente aquellas piezas, que por su naturaleza o por su volumen, no puedan agregarse las que deberán archivarse en forma separada.

Se deja constancia de que se dejará en calidad de pieza exceptuada del expediente de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas de la Cuenca del río Valdivia el estudio "Recopilación y Análisis de Información Ambiental existente de los Estuarios de los ríos Calle Calle y Valdivia", en formato papel y digital (CD), el cual será archivado en la Dirección Regional de Conama, Región de los Ríos.



Gobierno de Chile  
Gabinete Ministro de Agricultura

5011



ORD. N° 241

ANT.: OF. ORD. D.E. N° 070781 de  
27.02.2007.

MAT.: Representante para integrar Comité.

SANTIAGO, 9 MAR. 2007

DE : MINISTRO DE AGRICULTURA

A : DIRECTORA EJECUTIVA COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

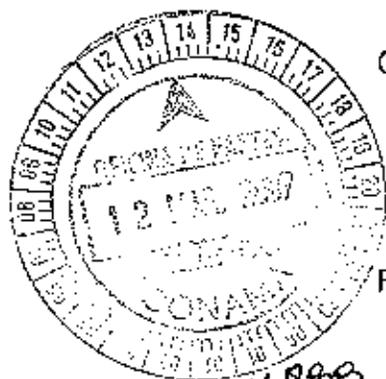
Acuso recibo de Oficio del antecedente, a través del cual solicita un representante oficial para integrar el Comité Operativo de la "Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Valdivia". Al respecto, me permito comunicar a Ud. que he designado como representante oficial al señor Jerko Yurac Barrientos, SEREMI de Agricultura de la X región.

El correo electrónico del Sr. Yurac es: [jyurac@minagri.gob.cl](mailto:jyurac@minagri.gob.cl), teléfono 65- 254053 y su Fax 65- 254757.

Saluda atentamente a Ud.,



**ALVARO ROJAS MARIN**  
MINISTRO DE AGRICULTURA



OBJ: Informa nómina de representantes para conformar comité de trabajo de Normas Secundarias en Calidad Ambiental de cuencas de los Ríos Huasco, Mataquito, Valdivia y Baker. Norma de Emisión (DS. N° 90).

REF: CONAMA. OF. ORD. N° 070777; 78; 79; 80 y 81, de fecha 27 de Febrero de 2007.

VALPARAÍSO, 06 MAR 2007

DEL DIRECTOR GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y DE MARINA MERCANTE

A LA SRA. DIRECTORA EJECUTIVA COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

En respuesta al requerimiento efectuado por documentos citados en la referencia, que dicen relación con nombramiento de representantes para conformar los Comités Operativos del 10° Programa Priorizado de Normas, informo a Ud. que he designado a los siguientes profesionales:

- a.- Revisión Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. Decreto Supremo N° 90:

REPRESENTANTE OFICIAL:

Grado : Capitán de Fragata LT  
Nombre : Christian CID Monroy  
Dirección Electrónica : jmedioambiente@directemar.cl  
Fono : 32-2208303.

REPRESENTANTE TÉCNICO:

Grado : Empleado a Contrata (Biólogo Marino)  
Nombre : Mario HERRERA Araya  
Dirección Electrónica : mherreraa@directemar.cl  
Fono : 32-2208352.

- b.- Norma Secundaria de Calidad para la Cuenca del Río Huasco:

REPRESENTANTE OFICIAL:

Grado : Capitán de Fragata LT  
Nombre : Luis TAGLE Orellana  
Dirección Electrónica : caldera@directemar.cl  
Fono : 52-315551.

REPRESENTANTE TÉCNICO:

Grado : Empleado a Contrata (Ing. Medio Ambiente)  
Nombre : Mariela MEZA F.  
Dirección Electrónica : biomarinagmcl@directemar.cl  
Fono : 52-315551.

c.- Norma Secundaria de Calidad para la Cuenca del Río Mataquito:

REPRESENTANTE OFICIAL:

Grado : Capitán de Navío LT  
Nombre : Daniel SARZOSA Bustos  
Dirección Electrónica : talcahuano@directemar.cl  
Fono : 41-2266102.

REPRESENTANTE TÉCNICO:

Grado : Empleado a Contrata (Licenciado en Biología)  
Nombre : Javier MONSALVES H.  
Dirección Electrónica : jmonsalves@directemar.cl  
Fono : 41-2266108.

d.- Norma Secundaria de Calidad para la Cuenca del Río Valdivia:

REPRESENTANTE OFICIAL:

Grado : Capitán de Fragata LT  
Nombre : Otto MRUGALSKI Meiser  
Dirección Electrónica : valdivia@directemar.cl  
Fono : 63-291302.

REPRESENTANTE TÉCNICO:

Grado : Empleado a Contrata (Biólogo Marino)  
Nombre : Mauricio BENITEZ M.  
Dirección Electrónica : mbenitez@directemar.cl  
Fono : 63-291390.

e.- Norma Secundaria de Calidad para la Cuenca del Río Baker:

REPRESENTANTE OFICIAL:

Grado : Capitán de Fragata LT  
Nombre : Eduardo ENCINA Vega  
Dirección Electrónica : aysen@directemar.cl  
Fono : 67-331402.

REPRESENTANTE TÉCNICO:

Grado : Empleado a Contrata (Biólogo Marino)  
Nombre : César ORREGO Q.  
Dirección Electrónica : corregoq@directemar.cl  
Fono : 67-331449.

Saluda a Ud:



*Francisco Martínez Villarroel*  
FRANCISCO MARTÍNEZ VILLARROEL  
VICEALMIRANTE  
DIRECTOR GENERAL

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- CONAMA.
- 2.- GM. CALDERA
- 3.- GM. TALCAHUANO
- 4.- GM. VALDIVIA
- 5.- GM. AYSÉN
- 6.- ARCHIVO/DP.MAA.

GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE PLANIFICACION  
íntegro y protegido

S.CIO



000021

GAB.MINI. N° 01/ 523.1

ANT.: Oficios N° 070778 al 070781

REF.: Informa nombre de representante

SANTIAGO, 10 9 MAR 2017

DE : CLARISA HARDY  
MINISTRA DE PLANIFICACION

A : ANA LYA URIARTE RODRIGUEZ  
DIRECTORA EJECUTIVA  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Junto con saludarla cordialmente y en atención a los documentos del antecedente tengo a bien informar a usted, que el representante ministerial para los comités operativos de normas secundarias de las cuencas de los ríos Huasco, Mataquito, Baker y Valdivia, será el Sr. Jorge Chateau, Asesor en este Gabinete, correo electrónico [jchateau@mideplan.cl](mailto:jchateau@mideplan.cl), teléfono 6751714.

Sin otro particular, se despide atentamente,

  
CLARISA HARDY R.  
Ministra de Planificación

URP/mmv.  
Distribución:

- Sr. Jorge Chateau, Gabinete Ministra
- Archivo Gabinete Ministra
- Oficina de Partes (2)

370 037 207.



GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE PESCA

S.772

000022



(D. Ac.) ORD. N° 930

ANT.: Oficio Ord. D.E. CONAMA N° 070781 del 27 de febrero 2007. Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Valdivia.

MAT.: Solicitud de representante para integrar Comité Operativo de la Norma.

VALPARAISO, 21 MAR. 2007

DE : SUBSECRETARIO DE PESCA  
A : SRA. DIRECTORA EJECUTIVA  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

En atención a lo solicitado en el oficio de antecedente, informamos a Ud., que esta Subsecretaría designa a don Alex Brown Naranjo, Jefe del Departamento Análisis y Planificación Ambiental, como representante para integrar el Comité Operativo de la Norma. (teléfono : 32- 2502765. fax : 32-2502740, e-mail: [abrown@subpesca.cl](mailto:abrown@subpesca.cl))

A la vez solicitamos a Ud., dejar en espera el nombre del representante suplente.

Saluda atentamente a Ud.,

POR ORDEN DEL SR. SUBSECRETARIO DE PESCA

  
**RENE DURAN FIGUEROA**  
Jefe de Gabinete

  
AWB/asg

**DISTRIBUCION**

- Dirección Ejecutiva CONAMA
- Depto. Acuicultura
- Oficina de Partes (2)
- Archivo



ORD. GAB. MIN. N° 01/ 73

ANT.: Oficio Mideplan N° 01/513 del 09.03.07

MAT.: Designación de representantes.

SANTIAGO, 03 ABR 2007

A : ALVARO FUENTEALBA H.  
JEFE DE GABINETE MINISTRA DE MEDIO AMBIENTE

DE : ULISES ROJAS P.  
JEFE DE GABINETE MINISTRA DE PLANIFICACION

Junto con saludarle cordialmente, y a fin de complementar la información remitida en el oficio del antecedente, en relación a la solicitud de nombrar representantes del Ministerio de Planificación para los comités operativos de normas secundarias de las cuencas de los ríos Huasco, Mataquito, Baker y Valdivia, cumpla con informarle que los representantes regionales ante dichas instancias serán:

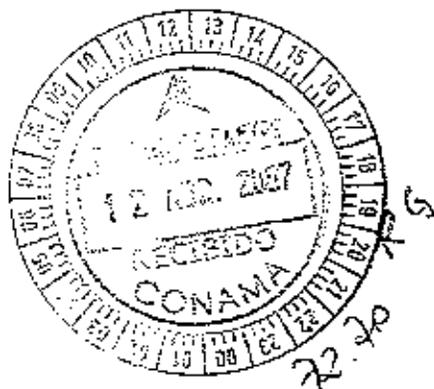
- Sra. Patricia Corvalan C, Cuenca Río Huasco
- Sr. Carlos Santander M, Cuenca Río Mataquito
- Sr. Eduardo Reyes B; Cuenca Río Valdivia.
- Sr. Gustavo Saldivia P, Cuenca Río Baker

Sin otro particular, se despide atentamente,



  
Ulises Rojas P.  
Jefe de Gabinete Ministra de Planificación

URP/bcl  
Distribución:  
- Archivo Gabinete Ministra  
- Oficina de Partes (2)



ORD. N° 1053

ANT.: OF. D. E. N° 070778, 070779, 070780 y 070781 con fecha 27 de febrero 2007.

MAT.: Informa nombramiento de representantes sectorial para integrar Comités Operativos de "Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las Aguas Superficiales de la cuenca de los Ríos Huasco (III), Mataquito (VII), Valdivia (X) y Baker (XI).

SANTIAGO, 11 ABR 2007

DE : SRA. MINISTRA DE VIVIENDA Y URBANISMO.

A : SRA. DIRECTORA EJECUTIVA  
COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE.

Informo a Usted que este Ministerio ha nombrado a los siguientes profesionales para formar parte de los Comités Operativos de la normas mencionadas en Materia:

- Sr. Luis Eduardo Bresciani Lecannelier, Jefe de la División de Desarrollo Urbano como representante oficial y como suplente a la Sra. Jeanne Marie Verdugo O., profesional de la misma División, para que integren y participen como representantes del nivel central en todas las normas mencionadas.
- Sra. Alejandra Fuenzalida SEREMI MINVU III, como titular de la norma referida al río Huasco.
- Sr. Felipe Martínez SEREMI MINVU VII, como titular de la norma referida al río Mataquito.
- Sr. Alejandro Larsen SEREMI MINVU X, como titular de la norma referida al río Valdivia.

- Sra. Evelyn Gonzalez SEREMI MINVU XI, como titular de la norma referida al río Baker.

Le saluda atentamente a Ud.,

  
PATRICIA POBLETE BENNETT  
MINISTRA DE VIVIENDA Y URBANISMO

  
PSA/LEB/MEB/JMG/cga.



**DISTRIBUCION**

1. Sra. Directora Ejecutiva – CONAMA.
2. Gabinete Subsecretaría de Vivienda y Urbanismo.
3. División de Desarrollo Urbano.
4. Sr. SEREMI MINVU III, VII, X y XI.
5. Depto. de Planificación Urbana D.D.U.
6. Archivo Medio Ambiente D.D.U.
6. Gabinete Ministra de Vivienda y Urbanismo.

MEMORÁNDUM N° 045

DE : Miguel Stutzin Schottlander  
Jefe Depto. Protección de Recursos Naturales

A : Hans Wilhmsen  
Jefe Depto. de Control de la Contaminación

MAT. : Nombramiento de Representante para el Comité de Norma.

FECHA: Santiago, 18 de Abril 2007

A través del presente, informo a usted que la señora Alejandra Figueroa profesional del Departamento Protección de los Recursos Naturales será la representante oficial para los procesos de las norma de calidad secundaria actualmente en elaboración, y el señor Claudio Nilo Orellana será el reemplazante.

Sin otro particular, le saluda muy atentamente,



MIGUEL STUTZIN

Jefe Departamento de Protección de los Recursos Naturales  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

CNO/mjr

CC: Archivo RR.NN

Adjto.: Copia memorandum N° 102, del Depto. Control de la Contaminación.

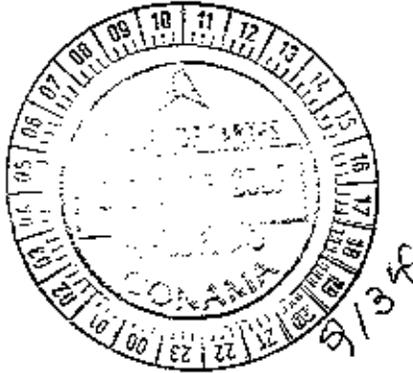


GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE ECONOMIA, FOMENTO Y RECONSTRUCCION  
GABINETE MINISTRO

ORD. N° 1791 07-05-07

ANT.: Of. Ord. DE N°  
070778, 070779, 070780 y 070781  
del 27 de febrero de 2007.

MAT.: Designa  
representantes para integrar  
Comité Operativo de Normas de  
Calidad de las Aguas Continentales  
Superficiales de la Cuenca de los  
Rios Huasco, Mataquito, Valdivia y  
Baker.



DE : JEFE DE GABINETE MINISTRO DE ECONOMIA, FOMENTO Y RECONSTRUCCION  
A : DIRECTOR EJECUTIVO (S) COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

En concordancia con el acuerdo del Consejo de Ministros de CONAMA en orden a constituir los Comité Operativos de las normas ambientales de la referencia, tengo a bien designar a los Sres. Ignacio Videla Ponce y Yamil Alul González, Directores Ejecutivos de la Agencias Regionales De Desarrollo Productivo de las Regiones (ARDP) de Atacama y Maule, respectivamente, como representantes del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción en los Comités Operativos de las Normas de Calidad de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca de los Ríos Huasco (Región de Atacama) y Mataquito (Región del Maule).

Informo a Ud. que en el caso de los procesos de elaboración de las normas de los Rios Valdivia y Baker, una vez se nombren los respectivos Directores de agencias en las regiones involucradas se harán las gestiones necesarias para que dichos profesionales se incorporen al proceso.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



**CRISTOBAL ACEVEDO FERRER**

Jefe de Gabinete

Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción

CAFALD@inc

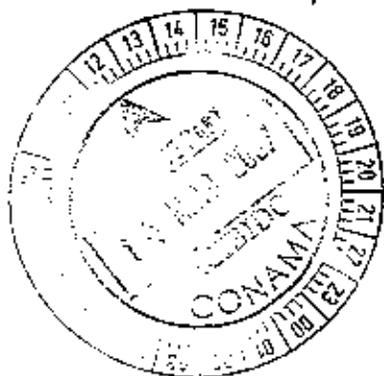
c.c.:

- Sr. Ignacio Videla Ponce, Director Ejecutivo ARDP Atacama
- Sr. Yamil Alul González, Director Ejecutivo ARDP Maule
- Sr. Juan Ladrón de Guevara, Asesor de Medio Ambiente, M. Economía
- Oficina de Partes (430319007)



GOBIERNO DE CHILE  
SERNATUR

000028



ORD. N° 255

ANT. : Ord. N° 145 de fecha 02 de marzo de 2007.

MAT. : Informa nuevos representantes para integrar Comité Operativo.

SANTIAGO, 09 MAY 2007

DE : OSCAR SANTELICES ALTAMIRANO  
DIRECTOR  
SERVICIO NACIONAL DE TURISMO

A : ANA LYA URIARTE RODRIGUEZ  
MINISTRA PRESIDENTA  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

En relación a oficio de la referencia, cumpla con informar a usted que los integrantes del Comité Operativo de la Norma Secundaria de Calidad para la Cuenca del Río Valdivia, por parte del Servicio Nacional de Turismo, son los siguientes:

**Representante Oficial Comité Operativo**

Nombre : PATRICIO YÁÑEZ STRANGE  
Cargo : Jefe Oficina Local de Turismo de Valdivia  
N° de teléfono : 63 - 239060  
FAX : 63 - 239067  
Correo Electrónico : [pstrange@sernatur.cl](mailto:pstrange@sernatur.cl)  
Secretaría : María Elena Montecinos

**Reemplazante**

Nombre : LORETO PEREZ MORAGA  
Cargo : Encargada Unidad de Planificación  
N° de teléfono : 63 - 239060  
FAX : 63 - 239067  
Correo Electrónico : [loperetz@sernatur.cl](mailto:loperetz@sernatur.cl)

Sin otro particular, le saluda atentamente a usted,





GOBIERNO DE CHILE  
**MOP**  
Dirección de Obras Hidráulicas

000029



2434

- ORD.** D.O.H. N° \_\_\_\_\_
- ANT.:**
- Of. ORD. D.E. N° 070778 de fecha 27/02/07 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA.
  - ORD. 1169 de fecha 28/03/07 del Ministro de Obras Públicas.
  - Of. ORD. N° 071170 de fecha 10/04/07 del Director Ejecutivo (S) de CONAMA.
  - Of. ORD. N° 071450 de fecha 08/05/07 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA.
- MAT.:** Designa representantes de la DOH para el X Programa del Proceso de Dictación de "Normas de Calidad Secundaria" de protección de las aguas a desarrollarse durante el año 2007" a cargo de CONAMA.
- INC.:** Listado de profesionales

SANTIAGO, 18 MAY 2007

**DE: SR. JUAN ANTONIO ARRESE L.  
DIRECTOR NACIONAL DE OBRAS HIDRÁULICAS**

**A: SR. RODRIGO GUZMÁN ROSEN  
DIRECTOR EJECUTIVO (S)  
COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE**

Por medio del presente, y en respuesta a vuestras solicitudes señaladas en los oficios del Ant., cumpro con informar a Ud. que los representantes de este Servicio para participar en cada uno de los Comités Operativos para la elaboración de las Normas de Calidad Secundaria de Aguas, asociadas al X Programa priorizado de Dictación de Normas, corresponden a profesionales de nuestras reparticiones regionales.

Las nominaciones para representar a la Dirección de Obras Hidráulicas en cada uno de los Comités para las cuencas en estudio, se presentan en tabla adjunta. Por lo tanto, agradeceré a Ud., informar de estas designaciones a vuestras oficinas regionales.

Le saluda atentamente

**DIRECTOR NACIONAL DE OBRAS HIDRÁULICAS**

JUAN ANTONIO ARRESE LUO  
Director Nacional  
de Obras Hidráulicas

TRM/RSP/ASA  
**DISTRIBUCIÓN:**

- Destinatario
- cc. Sr. Patricio Atria/Director Regional DOH, VII Región
- cc. Sr. Marcelo Gajardo/Director Regional DOH, X Región
- cc. Sr. Felipe Vega/Director Regional DOH, XI Región
- cc. Sr. Omar Pérez/Director Regional DOH, VI Región
- cc. Sra. Mirtha Meléndez R./Directora Regional DOH, IV Región
- cc. Sr. Patricio Lara/Director Regional DOH, VIII Región
- cc. Sr. Luis Muñoz A./Director Regional DOH, IX Región
- cc. Sr. Sergio Catalán G./Director Regional DOH, III Región
- cc. Sr. Tomás Rogers M./Subdirector de Gestión y Desarrollo DOH
- cc. Sr. Rodrigo Saavedra P./ Jefe Departamento de Medio Ambiente y Territorio DOH
- cc. Sr. Antonio Saldías A/ Jefe Unidad de Medio Ambiente DOH
- cc. Sr. Pablo Badenier M./SEMAT-DGOP
- Oficina de Partes DOH
- UMA-DEMAT N° 168 / N° Proceso : 1302473

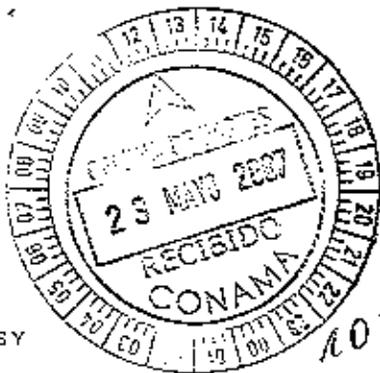
Z:\Oficios\Firma-Director\Externos MOP\CONAMA\RepresentantesDOH-Normas\_CalidadSecundaria.doc

300030

Cuenca	Representantes	Nombre	Profesión	Correo electrónico
Mataquito	Titular	Heddy Verdugo Gatica	Ingeniero Forestal	heddy.verdugo@mop.gov.cl
	Suplente	Francisco Sandoval Araya	Ingeniero Civil	francisco.sandoval@mop.gov.cl
Valdivia	Titular	Alvaro Luksic Jara	Ingeniero Civil	alvaro.luksic@mop.gov.cl
	Suplente	Martin Valenzuela Somogyi	Ingeniero Civil	martin.valenzuela@mop.gov.cl
Baker	Titular	Ricardo Ibarra Pino	Ing. (E) Geomensura	ricardo.ibarra@mop.gov.cl
	Suplente	Felipe Vega Otárola	Ingeniero Civil	felipe.vega@mop.gov.cl
Tinguiririca	Titular	Victor Angel Zúñiga	Geógrafo	victor.angel@mop.gov.cl
	Suplente	Marcela Caracci Napoltano	Ing. Agrónomo	marcela.caracci@mop.gov.cl
Limari	Titular	Claudio Rojas Ayala	Ingeniero Civil	claudio.rojas@mop.gov.cl
	Suplente	Pilar Honorato González	Ingeniero Civil	pilar.honorato@mop.gov.cl
Itata	Titular	Isabel Drews Flores	Ingeniero Civil	isabel.drews@mop.gov.cl
	Suplente	---	---	---
Lago Villarica	Titular	Marcelo Benito Barahona	Constructor civil	marcelo.benito@mop.gov.cl
	Suplente	---	---	---
Husaco	Titular	Edgardo Cerda Morales	Ingeniero civil agrícola	edgardo.cerda@mop.gov.cl
	Suplente	Roberto Alvarez Saavedra	Ingeniero civil	roberto.alvarez@mop.gov.cl



Gobierno de Chile  
 MINISTERIO DE SALUD  
 SUBSECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA  
 DIVISIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS SALUDABLES Y PROMOCIÓN  
 DEPARTAMENTO SALUD AMBIENTAL  
 Dra. HMM / Ing. JMU / Ing. CRA



000031

*[Handwritten signatures and initials]*

ORD.: B32 2399

ANT.: Ord. N° 70781

MAT.: Designa representante para integrar Comité Operativo de Norma Secundaria

SANTIAGO, 18 MAY 2007

DE: SUBSECRETARIA DE SALUD PUBLICA

A: DIRECTOR EJECUTIVO COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE

En relación a su oficio de antecedente, me permito informar a Ud., que esta Subsecretaría de Salud Pública ha designado ante el Comité Operativo que realizará el proceso de dictación de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Valdivia, al Sr. Waldo Gallardo Gallardo, como representante titular, y al Dr. Guillermo Ramírez Andrade, como representante alterno, ambos de la Oficina Provincial de Valdivia, SEREMI de Salud Región de Los Lagos.

Saluda atentamente a usted.



DRA. LIDIA AMARALES OSORIO  
 SUBSECRETARIA DE SALUD PUBLICA

Distribución:

- Director Ejecutivo Comisión Nacional de Medio Ambiente
- Subsecretaría de Salud Pública
- División Políticas Públicas Saludables y Promoción
- Departamento de Salud Ambiental
- Of. de Partes

MEMORÁNDUM CC-X N° 7 - 0097



A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN  
DE : SIBEL VILLALOBOS VOLPI.  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN CONAMA REGIÓN DE LOS LAGOS  
REF : ENVÍA ESTUDIO HIDRODINÁMICO

PUERTO MONTT, 06 JUN 2007

De mi consideración:

Por medio de la presente comunicación, envío copia del Informe Final del estudio "Modelamiento Hidrodinámico del Sistema Estuarial de los Ríos Valdivia – Cruces – Calle-Calle", elaborados por la Universidad Austral (UACH) y la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC).

Solicito atentamente a Ud. manifestar las observaciones que estime pertinentes al presente informe, en un plazo máximo de 15 días, contados a partir de la fecha del presente documento.

Sin otro particular, se despide,

**SIBEL VILLALOBOS VOLPI**  
Departamento de Control de la Contaminación  
CONAMA Región de Los Lagos

SVV/sv

Distribución:

Sr. Hans Willumsen – Jefe Departamento de Control de la Contaminación

Sr. Enrique Suárez – Jefe Oficina Valdivia

Sr. Sandro Araneda – Encargado NSCA río Cruces/NSCA río Valdivia

Archivo Control de la Contaminación

Archivo CONAMA

000033



Universidad Austral de Chile



Universidad Católica  
de la Santísima Concepción

# **MODELAMIENTO HIDRODINÁMICO DEL SISTEMA ESTUARIAL DE LOS RIOS VALDIVIA-CRUCES-CALLE CALLE**

**Mario Pino (UACH) – Marcelo Carro (UCSC)**

**Valdivia, mayo de 2007**

## MODELAMIENTO HIDRODINÁMICO DEL SISTEMA ESTUARIAL DE LOS RIOS VALDIVIA-CRUCES-CALLE CALLE

### I. ANTECEDENTES

El río Cruces forma parte, junto al río Calle Calle, de la cuenca del estuario río Valdivia. Está ubicado entre los territorios de la IX Región de la Araucanía y la X Región de Los Lagos. El sistema estuarial corresponde al tipo neotectónico, positivo y de mezcla parcial (Pino et al. 19, Pino, 19). La cuenca del río Cruces tiene una superficie total de 3.144 kms<sup>2</sup>, lo cual corresponde al 30% de la superficie de la cuenca del río Valdivia.

El río Cruces nace en la precordillera andina, en un lugar que se encuentra entre los lagos Villarrica y Calafquén, y drena la depresión de San José en la parte norte de la Provincia de Valdivia, avanzando de este a oeste, hasta confluir con el río Calle Calle. En sus casi 170 km de recorrido pasa por las ciudades de Loncoche, Lanco y San José de la Mariquina. De acuerdo a las estadísticas fluviométricas de la DGA, medidas en Rucaco, tiene un caudal medio anual del orden de 92 m<sup>3</sup>/s. Sus principales afluentes son el río Puruñón, río Naninhue, río San Antonio, río Cudico, río Pichoy, río Cayumapu y varios esteros. De acuerdo a los datos del Catastro de Bosque Nativo un 54% de la superficie de la cuenca es ocupada para el desarrollo de actividades agropecuarias, un 27% es ocupado por bosque nativo, un 14.5% por plantaciones exóticas y el restante 4.5% es ocupado por matorrales, humedales y áreas urbanas.

En la parte terminal del río Cruces se ubica el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter que corresponde a un humedal que se formó como consecuencia del hundimiento del terreno con ocasión del terremoto de 1960, el cual fue declarado un sitio Ramsar por ser un sitio relevante para las especies y

comunidades, aves acuáticas, peces y el ecosistema. El Santuario de la Naturaleza tiene una superficie de 4.877 Ha y es un humedal costero estuarial.

Por su importancia ecosistémica este humedal forma parte de la red mundial de Humedales Ramsar. Este es un sistema estuarial que está caracterizado por la influencia de las aguas salobres que penetran hasta 15 km aguas arriba del río.

La calidad de las aguas del río Cruces, de acuerdo al programa de monitoreo de la DGA, es por lo general excepcional y muy buena.

### **Problema planteado**

A partir del estudio encargado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente y de la misión consultiva Ramsar, se desprende que el humedal del río Cruces se encuentra en un delicado estado ambiental y que se hace necesario establecer medidas a objeto de mejorar su estado de conservación.

La autoridad con el fin de adoptar medidas tendientes a proteger el Santuario y el río Cruces mismo, estableció entre otras medidas la elaboración de una Norma de Calidad Secundaria de las Aguas del Río Cruces.

No obstante, a partir del estudio de la Universidad Austral de Chile se confirmó la existencia de condiciones hidrodinámicas distintas entre la porción fluvial y estuarial del río Cruces. En este contexto el estudio incorporó recomendaciones entre las cuales se señala la realización de estudios batimétricos, hidrodinámicos y de cálculo de residencia de aguas en el estuario del Río Cruces y canal Cau-Cau

Es necesario para efectos del proceso normativo definir con claridad el comportamiento hidrodinámico del río cruces y poder establecer con seguridad las zonas de vigilancia y estaciones de control.

## **II. OBJETIVO PRINCIPAL**

El objetivo de esta investigación consiste en la implementación de un Modelo Hidrodinámico 3D (MH3D).

## **III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 3.1. Se obtendrá información que permita conocer la hidrodinámica del humedal del Río Cruces, Valdivia y Calle Calle.
- 3.2. Se obtendrá información que permita conocer el tiempo de residencia en el sistema de estuarios del río Valdivia, Calle Calle y Cruces .
- 3.3. Se obtendrá información que permita delimitar la sección fluvial y estuarina del Río Cruces
- 3.4. Se obtendrán datos que permita contar con información base que permita gestionar de manera diferenciada las normas aplicadas a ríos de estuarios.
- 3.5. Se obtendrá información que permita delimitar la masa inferior de agua salada y su extensión río arriba.

- 3.6. Se obtendrá información que permitirá estimar el prisma de mareas y la extensión de la discontinuidad de densidad.
- 3.7. Se contará con un programa de modelamiento matemático que permita evaluar la hidrodinámica en el complejo estuario del río Cruces, Valdivia y Calle Calle

#### **IV. Metodología**

Se requerirá de los siguientes análisis:

- 4.1. La realización de una Batimetría detallada del lecho de los ríos Valdivia, Cruces y Calle-Calle (que incluya toda la zona de influencia de la marea).
- 4.2. Registros continuos de nivel del agua en los tres estuarios (al menos un mareógrafo en cada uno)
- 4.3. Registro horario de caudales de los ríos Calle Calle (Balsa San Javier) y Cruces (Rucaco).
- 4.4. Series de corrientes en superficie y en el fondo, del tipo flujos residuales en algunos puntos durante varios ciclos de marea.
- 4.5. Perfiles de CTD adicionales para introducir el efecto de la circulación baroclínica.

## **V. Resultados**

### **5.1. Información base para modelar la hidrodinámica del humedal del Río Cruces, Valdivia y Calle Calle.**

Los datos recopilados y obtenidos para el desarrollo de este objetivo se encuentran en el Anexo 1 (archivo digital) y corresponden a 1) levantamiento batimétrico del canal principal del estuario del río Cruces entre la confluencia con el canal Cau-Cau y el Fuerte San Luís de Alba, 2) al registro de marea en la Isla Teja (Muelle Centro de Estudios Ambientales, CEAM) y en el fuerte San Luís de Alba, 3) mediciones eulerianas para cálculo de flujos residuales (en las estaciones Chumpullo, Ciudad de Valdivia, boca Cruces, Las Mulatas, Islote Haverbeck, Boca Guacamayo, Boca Cutipay, Niebla) y 4) los registros de caudales medidos por la DGA en el balseo San Javier en el río Calle-Calle y en Rucaco.

### **5.2. Se obtendrá información que permita conocer el tiempo de residencia en el sistema de estuarios del río Valdivia, Calle-Calle y Cruces .**

Dada la similitud entre el cálculo del volumen del prisma de marea y el volumen de agua ingresada durante un ciclo mareal (ver punto 5.6), se puede estimar con este método que el tiempo de residencia es del orden de 1 día.

### **5.3. Información para delimitar la sección fluvial y estuarial del Río Cruces.**

Antes de efectuar este estudio se suponía que el río Cruces en el Fuerte San Luís de Alba estaba fuera del efecto de las mareas. Sin embargo, tal como lo muestra la Tabla 1 (derivada de Anexo 1/Mareas/san luís de alba), en esta estación existe una amplitud de marea del orden de 70 cm.

día ini	03-02-06	23-02-06	15-03-06	03-04-06
día fin	23-02-06	15-03-06	03-04-06	07-04-06
media	1.53	1.46	1.37	1.31
max	1.84	1.81	1.74	1.61
min	1.17	1.12	1.00	0.94
amplitud	0.67	0.68	0.74	0.67

Tabla 1: resumen de registros de marea en la estación San Luis de Alba. A medida de que decrece el gasto fluvial entre febrero y marzo, las máximas de pleamar van decreciendo (de 1.84 a 1.61 m), las mínimas también decrecen (de 1.17 a 0.94 m).

Aguas arriba de San Luis de Alba el estuario Cruces pierde la configuración de canal y adquiere una forma de río sinuoso de baja profundidad, con muchas dificultades para la navegación. Por esta razón no fue posible instalar un mareógrafo aguas arriba. Sin embargo, si la amplitud de marea en esta estación es del orden de 70 cm, es esperable que la marea ingrese varios kilómetros aguas arriba, originando el límite estuarial – fluvial entre San Luis de Alba y San José de la Mariquina.

#### **5.4. Información base que permita gestionar de manera diferenciada las normas aplicadas a ríos de estuarios.**

El modelo hidrodinámico en si aporta tal información. Sin embargo, algunos estudios realizados para calibrar el modelo (mediciones de corrientes eulerianas en un análisis de flujos residuales) en la zona de Tres Bocas en el estuario del río Cruces muestran claramente el enorme efecto de la marea en el transporte de cualquier sustancia conservativa en dirección aguas arriba, especialmente durante la noche. La Figura A muestra un diagrama de onda de marea medido en San Luis de Alba que indica claramente la desigualdad diurna de la marea.

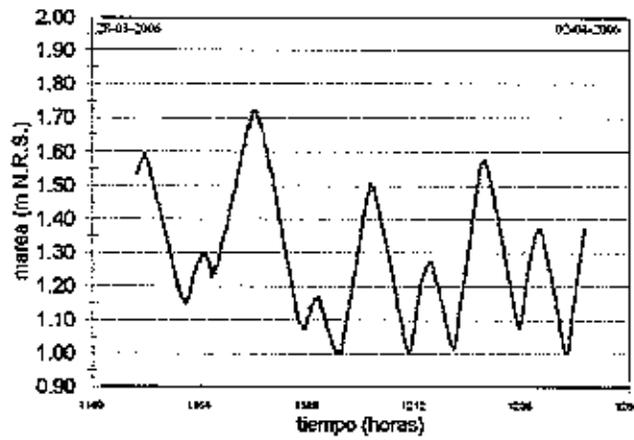


Figura A: onda de marea registrada en San Luis de Alba entre el 28 de marzo y el 3 de abril de 2006, mostrando una fuerte desigualdad diurna.

La figura B muestra una comparación entre el flujo instantáneo ( $\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ) de las secciones Puente Cruces y Chorocamayo en el estuario del Río Cruces (Anexo 2/ imágenes de ubicación). Se observa que para una condición de verano, es decir con un mínimo de flujo de agua dulce, durante la marea nocturna los valores de ingreso de agua por efecto de la marea (valores de flujos negativos) son de 2 ordenes de magnitud con respecto a los valores positivos de flujo de vaciante.

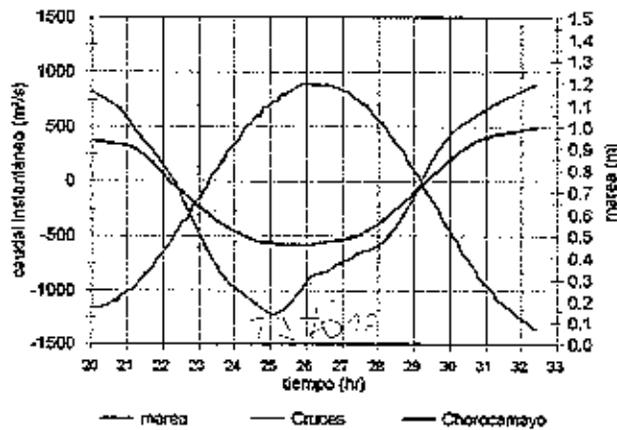


Figura B: flujos instantáneos de las secciones Cruces y Chorocamayo en el sector Tres Bocas, durante una marea de sicigia nocturna (13 enero de 2006)

En la zona de Tres Bocas en el estuario Cruces (Anexo2/imágenes de ubicación) casi con la pleamar nocturna (2 de la mañana) el caudal dirigido aguas arriba es de casi  $1200 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , mientras que al fin de la bajamar es de  $900 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ . En la sección Tres Bocas en las cercanías de la confluencia con Chorocamayo (Anexo2/imágenes de ubicación) los flujos instantáneos hacia la cabecera del estuario durante la noche alcanzan un poco mas de  $500 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ . Como en esta parte del estuario el ancho del canal es de solo 160 m, las velocidades que se alcanzan sobrepasan  $1 \text{ ms}^{-1}$  en dirección aguas arriba. Los valores de flujos instantáneos medidos en Tres Bocas son el mismo orden de magnitud que los medidos en la zona de boca Valdivia en el estuario Cruces (Puente Cruces, Anexo2/imágenes de ubicación). Los archivos digitales que respaldan estos datos se ubican en el Anexo 2/sección chorocamayo en tres bocas y sección cruces en tres bocas. El contenido de los archivos es el siguiente:

- \*.dat = datos de terreno, hora, prof., velocidad, dirección, salinidad, temperatura.
- \*.per = datos para definir la forma del perfil de la sección estudiada.
- \*.mar = onda de marea
- \*.pro = comando del programa RESIDUAL
- \*.sta = posición de la estación de medición dentro del perfil
- \*.itp = salida de datos de velocidad U y V, salinidad y temperatura.
- \*.pin = salida de datos de marea y caudal interpolados.

### **5.5 Delimitación de la cuña de agua salada y su extensión río arriba.**

Datos obtenidos por el Instituto de Geociencias para AGUAS DECIMA muestran que en condiciones de verano normalmente seco, y a fines de marzo, el agua levemente salobre (5 psu) alcanza por el estuario del río Calle-Calle la localidad de Chumpullo, donde la empresa antes mencionada tiene una bocatoma, a una distancia de 26,4 km de la boya alfa ubicada en la boca de la bahía de Corral (Tabla 2).

nombre	km dist.	UTM N	UTM E	localidad
bocatoma Aguas Décima	26.41	655749.7	5594180.7	Chumpulo
boca Chorocamayo	28.80	651940.6	5601039.4	Confluencia Chorocamayo con Cruces
boca Cau-Cau	20.56	648489.7	5594866.2	Confluencia Cau-Cau con Cruces
Pampa Isla Teja	17.90	647486.7	5592805.7	borde W Isla Teja
boca Valdivia	14.90	648430.2	5589995.2	Confluencia Valdivia con Cruces
boya alfa bahía	0.00	637002.4	5583927.5	Confluencia Valdivia con Bahía de Corral

Tabla 2: estaciones, distancia desde la boya alfa y coordenadas geográficas empleadas para determinación de ingreso de cuña de agua salada.

La Tabla 3 muestra los datos de salinidad, profundidades (estandarizadas adimensionalmente entre 0 y 10) y distancias horizontales expresadas porcentualmente (0= boca Valdivia en el estuario Cruces y 100= boca Chorocamayo en Tres Bocas) para un construir un perfil longitudinal que corresponde a la condición de verano. La Figura C muestra tal perfil y en el anexo 3 se encuentra una imagen del sector donde se determinó la mayor ingresión de agua salina.

% x	% y	PSU sal.	nombre	km dist.	UTM N	UTM E
100	10	0	boca Chorocamayo	28.8	651940.6	5601039.4
100	7	0				
100	5	0				
100	3	0				
100	0	0				
34	10	0	boca Cau-Cau	20.56	648489.7	5594866.2
34	0	0				
10	10	2.6	Pampa Isla Teja	17.9	647486.7	5592805.7
10	0	3.8				
0	10	8.5	boca Valdivia	14.9	648430.2	5589995.2
0	7	10.8				
0	5	15.7				
0	3	17.2				
0	0	18.1				

Tabla 3: datos empleados para determinar la zona de máximo ingreso de agua salobre en el estuario Cruces (ver Anexo 3).

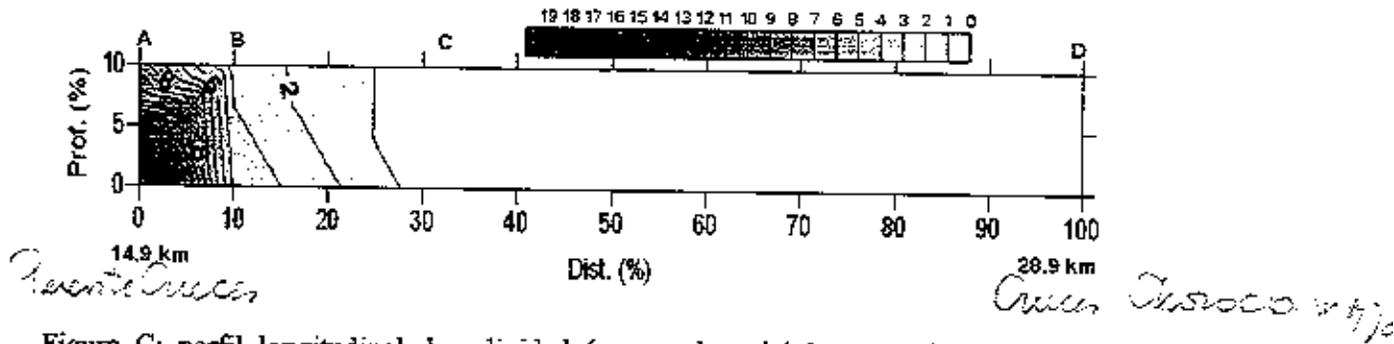


Figura C: perfil longitudinal de salinidad (marea alta, sicigia, verano) entre la boca Valdivia en el estuario Cruces (14,9 km) y la boca Chorocamayo en el mismo estuario (28,9 km). La salinidad 1 psu se ubica entre la boca Cau-Cau y la pampa Isla Teja (anexo 3).

De esta manera, la salinidad a la altura de la confluencia del canal Cau-Cau con el estuario Cruces es igual 0 psu. El diagrama confirma lo ya conocido, en relación a que el estuario Valdivia - Cruces es un complejo de mezcla parcial y no de cuña, por lo que no tiene sentido hablar de discontinuidad de densidad.

### 5.6 Estimación del prisma de mareas.

No se pudo calcular exactamente la superficie del humedal que esta afectado por mareas, por falta de mapas confiables en una escala de detalle. Según la Publicación 3013 del SHOA el prisma de marea es el volumen de agua que se desplaza hacia dentro o fuera de una bahía u otra cuenca durante cada ciclo de marea. Se calcula normalmente como el producto del rango de marea y el área de la cuenca a media marea. El área del humedal es de aproximadamente  $49.000.000 \text{ m}^2$ , y si suponemos que fue calculado a media marea entonces al multiplicar por el rango medido en San Luís de Alba de 0,7 m (valor conservador si se considera que al comienzo del humedal en el canal Cau - Cau la marea tiene un rango de 1,6m), entonces el prisma de marea del humedal del estuario del río Cruces durante el verano tiene un volumen de  $34.300.000 \text{ m}^3$ . Este valor es del mismo orden de magnitud si consideramos un

flujo de 800 o 1000  $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$  durante las 6 horas de la marea subiendo (17.280.000 y 21.600.000  $\text{m}^3$ , respectivamente).

### **5.7. Modelamiento matemático para evaluar la hidrodinámica en el complejo estuario del río Cruces, Valdivia y Calle Calle.**

Se trabajó con un modelo hidrodinámico y de transporte tridimensional desarrollado por la EPA (*Environmental Protection Agency USA*), adaptado a los requerimientos del presente trabajo (Paul & Lick, 1985; Frick *et al.*, 2001)

Las principales características del sistema estuarial Calle-Calle Valdivia, ya han sido descritas. Aquí analizaremos aspectos relativos a la geometría, caudales y conectividad marina.

El sistema estuarial de los ríos Calle-Calle y Valdivia tiene una longitud aproximada de 25 kilómetros, si consideramos la distancia existente entre Cuesta Soto y Bahía Corral. En el sector de Cuesta Soto, el río Calle-Calle tiene una profundidad promedio de 8 metros y su ancho no excede los 300 metros. Cuatro kilómetros río abajo del sector Cuesta Soto, se encuentra el sector de Collico, aquí el río tiene una curva cerrada, su profundidad bordea los 8 metros y el ancho no excede los 400 metros. Los datos de terreno, muestran que la onda de marea proveniente del estuario del río Valdivia, normalmente no logra cambiar el sentido de las aguas en el sector de Collico, pero sí disminuyen su velocidad. Pasado 2 km de la curva del río Calle-Calle en el sector Collico la profundidad se mantiene en los 7m. En la zona final del tramo, el río Calle-Calle toma otra curva cerrada pasando tangencialmente por Isla Teja, donde al encontrarse con el canal mareal Cau-Cau pasa a llamarse río Valdivia. Entre Isla Teja y la Boca del río Cruces, el río Valdivia no supera los 170 metros de ancho, también la profundidad desciende cerca de la boca del río Cruces, llegando a zonas con tres metros de profundidad. Entre la intersección de los ríos Cruces y

Valdivia y la zona denominada Guacamayo el río Valdivia se estrecha en doscientos metros y llega a una profundidad de once metros. Aquí el río Valdivia comienza a ser canalizado por un sistema de dos molos, uno en cada orilla, separados en promedio por trescientos metros, los que estarán presentes hasta la boca del río Valdivia en el sector de Niebla. Entre Isla San Francisco y la boca del río Cutipay la profundidad del río Valdivia pasa de 12 a 3 m y posteriormente asciende a 9 m, lo anterior genera una aceleración del flujo. Desde la boca del río Cutipay hasta el sector de Niebla, el río Valdivia está acanalado por los molos, manteniendo una profundidad que varía entre los 4 a 7 metros. En esta zona el río tiene un ancho promedio de 700 metros, pero como los molos están separados en aproximadamente 300 metros, las zonas laterales a la canalización, (es decir, entre cada molo y la orilla del río) se encuentran embancadas con profundidades promedio de dos metros.

Desde el punto de vista hidrodinámico, las mareas son la causa principal del movimiento en el río Valdivia. Entre Niebla e isla San Francisco, es donde se produce la mayor estratificación producto del ingreso de agua marina desde Niebla). Los datos de terreno también muestran que en esta zona se producen aceleraciones significativas del flujo. En el caso del río Calle-Calle, la fuerza motora está dada por el caudal del río el cual tiene sus máximos en los períodos de invierno y primavera.

De lo anterior, se deduce que el modelo hidrodinámico debe considerar los siguientes aspectos:

- a) Densidad variable, dependiente de la salinidad.
- b) Dependiente del tiempo, al ser un sistema gobernado por las mareas.
- c) Tridimensional, al existir variaciones de las variables a lo largo y ancho de los ríos y también en profundidad.
- d) Modelo de turbulencia que considere cuerpos de agua con zonas estratificadas y otras no estratificadas.

**Modelo Hidrodinámico.****Ecuaciones Hidrodinámicas**

El sistema de ecuaciones de Navier- Stokes en tres dimensiones, con la aproximación hidrostática, y la ecuación para la salinidad también en tres dimensiones, forman la base del modelo hidrodinámico. Esto es:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u^2}{\partial x} + \frac{\partial uv}{\partial y} + \frac{\partial uw}{\partial z} =$$

$$-g \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{g}{\rho_0} \frac{\partial}{\partial x} \left( \int_0^z \Delta \rho \, dz \right) + \frac{\partial}{\partial x} A_H \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} A_H \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} A_V \frac{\partial u}{\partial z}$$
(1)

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial uv}{\partial x} + \frac{\partial v^2}{\partial y} + \frac{\partial vw}{\partial z} =$$

$$-g \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{g}{\rho_0} \frac{\partial}{\partial y} \left( \int_0^z \Delta \rho \, dz \right) + \frac{\partial}{\partial x} A_H \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} A_H \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} A_V \frac{\partial v}{\partial z}$$
(2)

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$
(3)

$$\rho = \rho(S)$$
(4)

donde:

$\eta$ : Elevación de la superficie libre (cm)

$u, v, w$ : Componentes de la velocidad (cm/s)

$g$ : Aceleración debida a la gravedad (cm/s<sup>2</sup>)

$A_H, A_V$ : Coeficientes de viscosidad turbulenta (cm<sup>2</sup>/s) horizontal y vertical

$\rho_0$ : Densidad de referencia (g/cm<sup>3</sup>)

$\Delta \rho$ : Variación de la densidad (g/cm<sup>3</sup>)

El efecto de Coriolis no se ha considerado en este caso, debido a que en ningun caso el ancho del estuario sobrepasa 500m.

La ecuación para la salinidad es:

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{\partial uS}{\partial x} + \frac{\partial vS}{\partial y} + \frac{\partial wS}{\partial z} = B_H \left( \frac{\partial^2 S}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 S}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( B_V \frac{\partial S}{\partial z} \right) \quad (5)$$

en la cual:

S: Salinidad (ppt)

$B_H, B_V$ : Coeficientes de difusividad turbulenta ( $\text{cm}^2/\text{s}$ ) horizontal y vertical.

#### Modelos de Turbulencia

Las expresiones para la viscosidad y la difusividad turbulenta, dependen de los modelos de turbulencia utilizados. Para el propósito del presente trabajo, se utiliza un perfil parabólico para la viscosidad y difusividad turbulenta en ausencia de estratificación:

$$v_t = \kappa u_* z \left( 1 - \frac{z}{h} \right) \quad (6)$$

Como funciones de dumping se utiliza el modelo de Munk-Anderson:

$$g(Ri) = (1 + 150 Ri)^{-0.5} \quad (7)$$

$$f(Ri) = (1 + 15 Ri)^{-1.5}$$

donde, el número de Richardson está definido por:

$$Ri = \frac{-\frac{g}{\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial z}}{\left( \frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left( \frac{\partial v}{\partial z} \right)^2} \quad (8)$$

Así, la viscosidad y la difusividad turbulenta están dadas por:

$$\begin{aligned} A_v &= \nu_t (1 + 150 Ri)^{0.5} \\ B_v &= \nu_t (1 + 15 Ri)^{1.5} \end{aligned} \quad (9)$$

Los coeficientes de viscosidad y difusividad turbulenta horizontal  $A_H$  y  $B_H$  toman valores constantes de  $8 \cdot 10^5 \text{ cm}^2/\text{s}$  y  $1.5 \cdot 10^6 \text{ cm}^2/\text{s}$  respectivamente.

Las condiciones de borde aca empleadas son:

a) Superficie Libre ( $z = \eta$ )

$$\rho A_v \frac{\partial u}{\partial z} = 0 \quad (10)$$

$$\rho A_v \frac{\partial v}{\partial z} = 0$$

b) Fondo

$$\tau_f = \rho A_v \frac{\partial u}{\partial z} = C_d u_f \left\| \overline{u_f} \right\| \quad (11)$$

$$\tau_f = \rho A_v \frac{\partial v}{\partial z} = C_d v_f \left\| \overline{u_f} \right\|$$

donde  $\overline{\tau_f}$  es el esfuerzo de corte en el fondo del cuerpo de agua y  $\overline{u_f}$  es el vector de velocidades cerca del fondo.  $C_d$  es el coeficiente de fricción definido por:

$$C_d = g n^2 \Delta z^{-1/3} \quad (12)$$

donde  $n$  es el coeficiente de fricción de Manning y  $\Delta z$  es el grosor de la capa de fondo.

## **Condiciones de Borde**

### **Borde Río Calle Calle**

En el río Calle Calle se especifica un caudal de  $200 \text{ m}^3/\text{s}$  en verano y  $1800 \text{ m}^3/\text{s}$  en invierno. Aquí la salinidad vale cero.

### **Borde Río Cruces**

En el río Cruces se especifica un caudal de  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  en verano y  $200 \text{ m}^3/\text{s}$  en invierno. Aquí la salinidad vale cero.

### **Borde Zona Marina**

Una línea imaginaria entre Niebla y Corral forma el borde marítimo. Este es un borde abierto donde la onda de marea se representa a través de una función senoidal. En condición de verano se especifica una marea en sicigia con una amplitud de 80 cm y en cuadratura de 25 cm. En el caso de invierno la amplitud también es de 80 cm. La salinidad toma un valor de 34 psu.

## **Caso de Estudio Modelación Hidrodinámica**

La malla donde se corrió el modelo tiene  $165 \times 145 \times 10$  puntos de cálculo. El incremento de tiempo utilizado fue de 6 segundos. Lo anterior, significa que en sentido horizontal la distancia entre dos puntos consecutivos de cálculo es de 200 metros y que en sentido vertical la distancia máxima entre dos puntos consecutivos es de 1.3 metros, estos donde la profundidad es de 12

metros. En las zonas donde la profundidad es de 6 metros esta distancia se reduce a 0.66 metros.

### Resultados de la modelación

En este informe se presentan gráficamente los resultados de 3 diferentes escenarios. Los dos primeros consideran condición de marea de sicigia (amplitud de marea de 80 cm, equivalente a rango de 160 cm) y marea de cuadratura (amplitud de marea de 25 cm, equivalente a un rango de 50 cm), con un caudal limnético de verano de  $200 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  para el río Calle-Calle y  $30 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  para el río Cruces. El tercer escenario corresponde a marea de sicigia con caudales limnéticos de 1800 y  $200 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  para los ríos Calle-Calle y Cruces, respectivamente.

Así, las láminas obtenidas de las salidas del programa de modelamiento hidrodinámico de la condición verano - sicigia, verano - cuadratura e invierno cuadratura se encuentran en los anexos 4, 5 y 6, respectivamente. La figura D muestra la configuración batimétrica empleada en la modelación, expresada en forma de elevación digital.

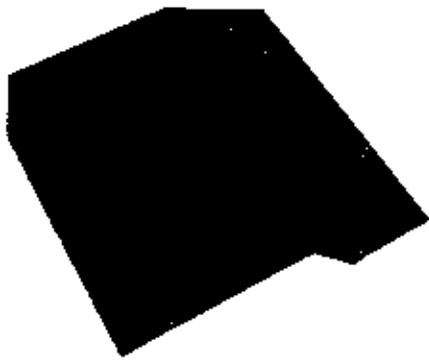


Figura D: mapa de la configuración batimétrica del canal principal de los estuarios de los ríos Valdivia, Cruces y Calle-Calle.

Para cada escenario se presentan diversas imágenes obtenidas del modelo hidrodinámico, que incluyen amplitud de marea, salinidad de superficie y fondo, velocidades de superficie y fondo y trayectoria de partículas para algunas locaciones en los estuarios.

Escenario sicigia – verano, Anexo 4:

- Figura 1: Geometría Sistema de Ríos Valdivia – Cruces - Calle- Calle.  
Figura 2: Batimetría Sistema de Ríos Valdivia – Cruces - Calle- Calle.  
Figura 3: Condiciones de borde para modelaciones.  
Figura 4: Amplitud de marea en llenante. T=1 hr.  
Figura 5: Amplitud de marea en llenante. T=3 hr.  
Figura 6: Amplitud de marea en estoa. T=6 hr.  
Figura 7: Amplitud de marea en vaciante. T=9 hr.  
Figura 8: Salinidad en superficie. Marea en llenante. T=1 hr.  
Figura 9: Salinidad en superficie. Marea en llenante. T=3 hr.  
Figura 10: Salinidad en superficie. Marea en estoa. T= 6 hr.  
Figura 11: Salinidad en superficie. Marea en vaciante. T=9 hr.  
Figura 12: Salinidad en fondo. Marea en llenante. T=1 hr.  
Figura 13: Salinidad en fondo. Marea en estoa. T= 6 hr  
Figura 14: Salinidad en fondo. Marea en vaciante. T=9 hr.  
Figura 15: Velocidades en superficie (m/s). Marea en llenante. T=1 hr.  
Figura 16: Velocidades en superficie (m/s). Marea en llenante. T=3 hr.  
Figura 17: Velocidades en superficie (m/s). Marea en estoa. T= 6 hr.  
Figura 18: Velocidades en superficie (m/s). Marea en vaciante. T=9 hr.  
Figura 19: Velocidades en fondo (m/s). Marea en llenante. T=1 hr.  
Figura 20: Velocidades en fondo (m/s). Marea en llenante. T=3 hr.  
Figura 21: Velocidades en fondo (m/s). Marea en estoa. T= 6 hr.  
Figura 22: Velocidades en fondo (m/s). Marea en vaciante. T=9 hr  
Figura 23: Trayectoria de partículas. Marea en llenante. T = 3 hr.  
Figura 24: Trayectoria de partículas. Marea en vaciante T = 10 hr.

## Escenario cuadratura – verano, Anexo 5:

- Figura 25: Amplitud de marea en llenante. T=3 hr.
- Figura 26: Amplitud de marea cerca de estoa. T=4 hr.
- Figura 27: Amplitud de marea en vaciante. T=9 hr.
- Figura 28: Salinidad en superficie. Marea en llenante. T=3 hr.
- Figura 29: Salinidad en superficie. Marea cerca de estoa. T=4 hr.
- Figura 30: Salinidad en superficie. Marea en vaciante. T= 9 hr.
- Figura 31: Salinidad en fondo. Marea en llenante. T=3 hr.
- Figura 32: Salinidad en fondo. Marea cerca de estoa. T=4 hr.
- Figura 33: Salinidad en fondo. Marea en vaciante. T= 9 hr.
- Figura 34: Velocidad en superficie. Marea en llenante. T=3 hr.
- Figura 35: Velocidad en superficie. Marea cerca de estoa. T=4 hr.
- Figura 36: Velocidad en superficie. Marea en vaciante. T= 9 hr.
- Figura 37: Velocidad en fondo. Marea en llenante. T=3 hr.
- Figura 38: Velocidad en fondo. Marea cerca de estoa. T=4 hr.
- Figura 39: Velocidad en fondo. Marea en vaciante. T= 9 hr.
- Figura 40: Trayectoria de partículas. Marea en llenante. T=3 hr.
- Figura 41: Trayectoria de partículas. Marea en vaciante. T=9 hr.

Escenario sicigia – invierno, Anexo 6:

Figura 42: Amplitud de marea antes de estoa. T=4 hr.

Figura 43: Amplitud de marea en vaciante. T=9 hr.

Figura 44: Salinidades en superficie. Marea antes de estoa. T=4 hr.

Figura 45: Salinidades en superficie. Marea en vaciante. T=9 hr.

Figura 46: Salinidad en fondo. Marea antes de estoa. T= 4hr.

Figura 47: Salinidad en fondo. Marea en vaciante. T=9hr.

Figura 48: Velocidad en superficie antes de estoa. T=4 hr.

Figura 49: Velocidad en superficie en vaciante. T=9 hr.

Figura 50: Velocidad en fondo antes de estoa. T=4 hr.

Figura 51: Velocidad en fondo en vaciante. T=9 hr.

Figura 52: Trayectoria de partículas antes de estoa. T=4 hr

Figura 53: Trayectoria de partículas en vaciante. T=9 hr

Figura 54: Transporte de sedimento en río Cruces. T=24 hr. Sicigia verano.

### **Descripción de las salidas gráficas del modelo hidrodinámico**

Las figuras 1 a 3 (anexo 4, sicigia -verano) muestran distintas vistas de los ríos Calle Calle y Valdivia y Cruces, en donde se puede apreciar la gran variación en la batimetría de los ríos y de la Bahía de San Juan. Las zonas más profundas tienen sobre los nueve metros y están en la zona marina de Niebla, frente a Isla San Francisco, en la zona de Las Mulatas, Collico y Cuesta de Soto.

En la figura 3 (anexo 4, sicigia -verano) se especifican las condiciones de borde del modelo, las que fueron seleccionadas por presentar condiciones adversas de transporte en el sistema estudiado. Esto, debido a que el caudal del río es bajo y la onda de marea es alta, por lo tanto la cuña de agua salina va a penetrar una distancia mayor en el río, generando una disminución en las velocidades en el Calle Calle. Las condiciones iniciales del modelo son velocidad cero en todo el cuerpo de agua, en el río el agua tiene salinidad cero y en el mar tiene salinidad 34.

Las figuras 4 a 24 (anexo 4) muestran la modelación de una condición de verano en sicigia. En las figuras 4 a 7 (anexo 4) se muestra la amplitud de marea medida en centímetros y calculada respecto al nivel medio del mar que es donde se fija el valor cero. Para trabajar con este sistema de referencia se trasladaron los datos de marea medidos a partir del Nivel de Reducción de Sonda al sistema de referencia donde el cero está en el Nivel Medio del Mar. En estas figuras se

aprecia que el desfase entre la máxima altura de marea en Niebla y en Isla Teja está entre una a dos horas. Donde está la condición de borde en el río Calle Calle la altura de marea alcanza valores altos, producto de los términos advectivos y difusivos de las ecuaciones, por lo tanto es un aspecto netamente numérico.

En las figuras 8 a 14 (anexo 4) se muestran los campos de salinidad y en las figuras 15 a 22 (anexo 4) los campos de corrientes a dos profundidades, una en superficie y otra que está cercana al fondo. En el caso de la salinidad se aprecia un mayor ingreso de la masa de agua más salada por el sector más cercano al fondo del río, además cuando comienza la marea vaciante en la zona comprendida entre Isla San Francisco y Niebla el caudal de agua dulce se canaliza principalmente en el canal que forman los Molos instalados en el río, generando un período de retención de aguas en la zona cercana a las orillas. La Bahía San Juan es una activa zona de mezcla de aguas, sobre todo en la superficie de la columna de agua. Lo anterior, debido a que en la boca del río Valdivia las velocidades se aceleran en superficie alcanzando velocidades sobre el metro por segundo, esto debido a la diferencia de densidades, lo que genera una lengua de agua salobre en superficie que puede cubrir un área muy extensa de Bahía San Juan. Por otra parte, el período de llenante es de cinco horas y el de vaciante es de siete horas.

Las mayores velocidades (cm/s) se alcanzan en superficie, en la zona de la boca del río Valdivia en Niebla, y en marea vaciante. Esto debido a la diferencia de densidades en la columna de agua como se mencionó anteriormente. En la zona de Collico, el agua que baja al mar tanto en superficie como en fondo tiene la misma densidad y la diferencia de velocidades se debe principalmente al roce de la masa de agua con el fondo del río. Pasado Isla San Francisco toda la columna de agua sigue fluyendo en dirección a Niebla, pero aquí el agua dulce del río se empieza a mezclar con el agua de mar, esta mezcla es baja en superficie, por lo cual, el caudal que venía de Collico y el Cruces tiene un área menor para salir al mar, lo que genera un campo de aceleración en la zona superficial.

Las figuras 23 y 24 (anexo 4) muestran la simulación de dos casos de movimiento de partículas conservativas. En el primer caso (figura 23) se simula la liberación de partículas desde la confluencia de los estuarios Cruces y Valdivia con marea llenante, las que avanzan hacia ambos estuarios. En la figura 24 se simula trayectoria de partículas liberadas cerca de la confluencia del estuario del río Calle-Calle y el canal Cau-Cau.

Las figuras 25 a 39 (anexo 5) muestran la amplitud de marea (cm), salinidad y velocidad (cm/s) para una condición de verano en cuadratura. En este caso la masa de agua salina llega hasta el sector de Isla San Francisco. Las velocidades alcanzadas por el río son menores que en sicigia. Las figuras

40 y 41 (anexo 5) indican la trayectoria de partículas liberadas desde el borde noreste de la isla Teja, las que penetran en el estuario Cruces y descienden por el mismo estuario, en marea llenante y vaciante, respectivamente.

De las figuras 42 a la 53 (anexo 6) se aprecia que en condición de sicigia en invierno hay un gran aporte de agua dulce por parte de los ríos Calle-Calle y Cruces, por lo cual la masa de agua salina ingresa sólo hasta el sector de Niebla. En este caso, el sentido de las velocidades cambia en llenante y vaciante, pero las velocidades en llenante son menores porque el caudal del río Calle-Calle es muy alto, lo cual genera un freno a las masas de agua que suben río arriba.

El río Cruces está influenciado por la onda de marea, pero la geometría del río no permite que exista un mayor avance de la cuña de agua salina río arriba. Finalmente la figura 54 (anexo 6) muestra el transporte de sedimento (o cualquier material conservativo de muy pequeño diámetro, similar a arcilla) en superficie después de 24 horas en condición de verano y en sicigia. Aquí se especificó una concentración de sedimento de 50 mg/L en el borde del río Cruces. La imagen muestra que en estas 24 horas el sedimento avanzó cerca de 21 km, por lo cual una partícula de sedimento que parte en San Luis se demora aproximadamente dos días en llegar a Cabo Blanco

## Conclusiones

De los resultados de la modelación hidrodinámica se puede concluir lo siguiente:

- a) Hasta la altura de Collico, el río Calle Calle fluye principalmente hacia el mar. En la zona de Collico, la onda de marea no cambia el sentido de las corrientes del río Calle Calle pero sí disminuye su velocidad.
- b) Entre Isla Teja y Collico las corrientes del río Calle Calle se ven afectadas por la onda de marea pues el sentido de las corrientes cambia, pero no hay ingreso de aguas salobres en ese sector.
- c) La onda de marea modula el comportamiento de las corrientes de los ríos Valdivia y Cruces, siendo mucho más importante en el segundo.
- d) La estratificación de la columna de agua en el curso del río Valdivia y en el estuario de este hace que las velocidades en la boca del río sean altas (mayores a 1 m/s) generando una capa superficial de agua dulce en el estuario. Lo anterior es característico en este tipo de estuarios (Pickens et al. 1992). Como el río Cruces está influenciado por la onda de marea al menos hasta el sector del Fuerte San Luis de Alba, el tiempo de retención es mayor que en el caso del estuario valdivia – Calle-Calle.

**Referencias**

Frick, W.E., Roberts, J.W., Davis, L.R., Keyes, J., Baumgartner, D.J., George, K.P. 2001. Dilution Models for Effluent Discharges, 4<sup>th</sup> Edition (Visual Plumes). Environmental Research Division, NERLD, ORD. U.S. Environmental Protection Agency.

Paul, J. and W. Lick. 1985. Numerical Model for Tridimensional Variable Density Hydrodynamic Flows. US EPA Report. Environmental Research Laboratory Duluth, Minnesota.

Pickens, K., Carro, M.E., Chen, J.L., and Lick, W. 1992. Sediment Transport in a Stratified Estuary. Numerical Methods in Engineering and Applied Sciences. CIMNE, Barcelona. Vol. II: 663- 671.

Pino, M. Structural Estuaries. 1995. In G. PERILLO (Ed.) Geomorphology and Sedimentology of Estuaries. Elsevier. 227-239.

Pino, M., Perillo, G.M. & Santamarina, P. 1994. Residual fluxes in a cross section in the Valdivia river estuary, Chile. Estuary, Coastal and Shelf Sciences 38, 491-505.



GOBIERNO DE CHILE  
CONAMA  
REGIÓN DE LOS RÍOS

0000

**CONSTANCIA**  
**PIEZA EXCEPTUADA**

De acuerdo al artículo N° 7 del DS 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, el cual ordena la formación de un expediente y que en su inciso tercero indica que quedarán exceptuadas de ingresar al expediente aquellas piezas, que por su naturaleza o por su volumen, no puedan agregarse las que deberán archivarse en forma separada.

Se deja constancia de que se dejará en calidad de pieza exceptuada del expediente de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas de la Cuenca del río Valdivia el estudio "Modelamiento Hidrodinámico del Sistema Estuarial de los Ríos Valdivia-Cruces-Calle Calle", en formato digital (CD), el cual será archivado en la Dirección Regional de Conama, Región de los Ríos.

REPUBLICA DE CHILE  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
MCPB/RWA

AMPLIA PLAZO PARA PREPARACION DE  
ANTEPROYECTO DE LAS NORMAS SECUNDARIAS  
DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE  
LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE  
LA CUENCA DEL RIO VALDIVIA

SANTIAGO, 24 de mayo de 2007

RESOLUCION EXENTA Nº 1198

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley Nº 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el Decreto Supremo Nº 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución Exenta Nº 3401 de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 18 de Diciembre de 2006, publicada en el Diario Oficial y en el diario La Nación el día 27 de Diciembre de 2006, que dio inicio a la elaboración de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la cuenca del río Valdivia.

CONSIDERANDO:

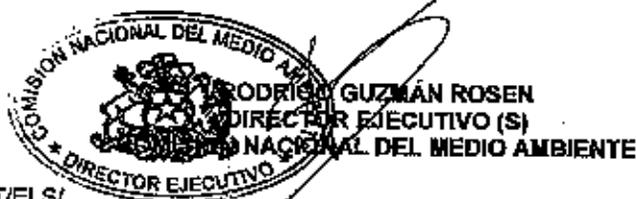
Que el día 26 de Mayo de 2007, vence el plazo para el proceso de elaboración del anteproyecto de la norma de calidad señalada en los vistos.

Lo solicitado por el Departamento de Control de la Contaminación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, mediante Memorandum Nº153 de 18 de mayo de 2007, en relación a la necesidad de ampliar los plazos para la preparación del anteproyecto, en especial para llevar a cabo estudios relacionados con el Santuario de la Naturaleza Carlos Adwandter.

RESUELVO:

Ampliase hasta el día 26 de junio de 2009, el plazo para la preparación del anteproyecto de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la cuenca del río Valdivia.

Anótese, comuníquese, y archívese.



CRF/MRT/ELS/

Distribución:

- División Jurídica, CONAMA
- Director Regional CONAMA III Región.
- Departamento de Control de la Contaminación, CONAMA.
- Expediente Público de la Norma.
- Comité Operativo de la Norma.

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



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
 REGIÓN DE LOS RÍOS

Carta :

**Nº 00188**

Valdivia,

12 de junio de 2008

**SR. VÍCTOR CUBILLOS GODOY**  
**RECTOR**  
**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

De mi consideración:

Mediante la presente informo a usted que en el marco de la consultoría "Recopilación y análisis de información en apoyo para la elaboración del anteproyecto de la norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Valdivia", contratada por CONAMA a la Universidad Austral de Chile, se establece como fecha límite para la entrega del segundo informe de avance el día 30 de mayo de 2008. Sin embargo, a la fecha este informe no ha sido recibido, por lo que solicito a usted aclarar las razones del incumplimiento del cronograma establecido con el propio jefe de proyecto, señor Eduardo Jaramillo y comunicar en qué fecha se entregará dicho informe.

Sin otro particular, se despide atentamente de Ud.,



**GERMÁN KRAUSE SALAZAR**  
 Director Regional (S)  
 CONAMA Región de Los Ríos

GKS/sar

**Distribución:**

- Archivo Conama Región de Los Ríos

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Ríos**

Picarte 550, Piso 3 Edificio Ferso  
 Valdivia

Fono: (63) 239208

Fax: (63) 239206

www.conama.cl



Universidad Austral de Chile  
Prorectoría

CONAMA REG. DE ...  
24 JUN 2008  
N° FOLIO 1265  
Derivado de: SAR

Valdivia, Junio 24 de 2008  
Carta 15/08

Señor  
Germán Krause Salazar  
Director Regional (S)  
CONAMA  
Región de los Ríos  
Presente

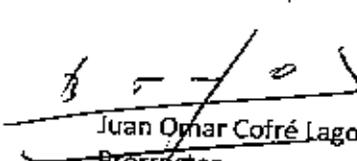
De mi consideración:

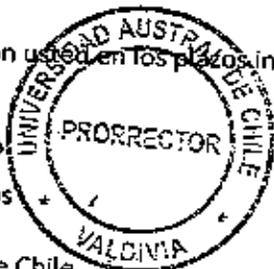
De acuerdo con su carta N° 00188 del 12 de junio del año en curso, relativa a la consultoría "Recopilación y análisis de información en apoyo para la elaboración del anteproyecto de la norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Valdivia" contratado por la CONAMA a la Universidad Austral de Chile, y cuyo segundo informe se encuentra incumplido, puedo indicarle a usted que he pedido urgentemente al señor Eduardo Jaramillo el cumplimiento de la obligación.

De acuerdo a lo que me ha comunicado el día de hoy vía e-mail, entregará el informe a CONAMA el 14 de julio y funda su incumplimiento en el problema de la "toma" que afectó a sus laboratorios.

Sostiene, además, que esa situación no atrasa los muestreos planificados para este periodo invernal.

Esperando cumplir con usted en los plazos indicados, reciba mi atento saludo,

  
Juan Omar Cofré Lagos  
Prorector  
Universidad Austral de Chile



c/c: - Dr. Eduardo Jaramillo - Investigador  
- Archivo

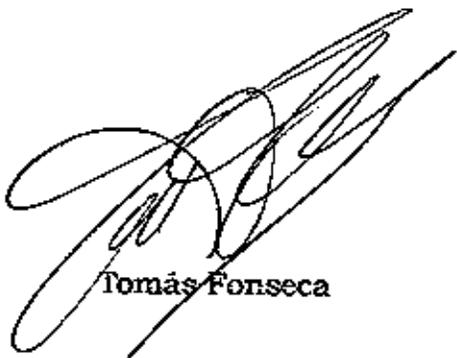
**AQUAMBIENTE LTDA.**  
**Asesorías Marítimas y Ambientales**

Valparaíso, Abril 30 del 2007  
AQBTE Nº 1020

Srta.  
Elizabeth Lazcano  
Control de la Contaminación Hídrica  
Teatinos 254 5º piso  
CONAMA  
SANTIAGO



Me es grato remitir carpeta con informe final de Proyecto "Recopilación y análisis de información en apoyo de anteproyecto de norma secundaria de calidad ambiental para las aguas del río Valdivia", en el se incluyeron las correcciones emanadas de reunión en CONAMA del 11/04/2007.  
Sin otro particular, atentamente.,



Tomás Fonseca

**"Damos Fe de la Responsabilidad Ambiental de su Empresa"**

[www.aquamambiente.tie.cl](http://www.aquamambiente.tie.cl)

Bianco 1215 Of. 510 - Valparaíso  
Fono/Fax : (32) 2 233360  
E-mail: [aquambiente@tie.cl](mailto:aquamambiente@tie.cl)

**AQUAMBIENTE LTDA.**

Blanco 1215 Of. 510 · Cod Postal 2370351 - VALPARAISO.

FONO/FAX (32) 2233360.

E-mail: [aquambiente@tie.cl](mailto:aquambiente@tie.cl)

**DOCUMENTO CONDUCTOR**

DE: AQUAMBIENTE LTDA.

A: ELIZABETH LAZCANO - CONAMA

MATERIA: ANTEPROYECTO NORMAS RIO  
VALDIVIA

FECHA : 30/04/2007

Nº AQBTE : 0932

De nuestra consideración:

En relación al Proyecto arriba señalada, nos es grato remitir en adjunto, lo siguiente:

□ INFORME FINAL DE:

- RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION EN APOYO DE ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LAS AGUAS DEL RIO VALDIVIA

NOMBRE DE QUIEN RECIBE: ELIZABETH LAZCANO - CONAMA

FECHA

FIRMA

Sin otro particular le saluda atentamente

Cristina Torres  
Nombre y Firma  
De quien entrega

Nº 00065



AQBTE Nº 1501/07

**INFORME TECNICO:**

**RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION EN  
APOYO DE ANTEPROYECTO DE NORMA  
SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LAS  
AGUAS DEL RIO VALDIVIA**

**PREPARADO POR:** *AQUAMBIENTE LTDA*

**PARA:** *COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE*



**CONAMA**

**MARZO 2007**



## **CONTENIDO**

### **RESUMEN EJECUTIVO**

#### **1. INTRODUCCION**

#### **2. ANALISIS DE INFORMACION TECNICA RECOPLADA**

- 2.1 Enfoque metodológico
- 2.2 Antecedentes Climatológicos
- 2.3 Morfología de la Cuenca
- 2.4 Hidrodinámica y estacionalidad
- 2.5 Caracterización Físico Química de las aguas y estacionalidad
- 2.6 Acumulación, dispersión y transporte
- 2.7 Comunidades biológicas de la cuenca del Río Valdivia y su estacionalidad
- 2.8 Análisis de componentes de la Cadena trófica
- 2.9 Fuentes contaminantes y sus impactos
- 2.10 Bioensayos
- 2.11 Muestreo de validación de datos

#### **3. APLICACIÓN DE NORMA SECUNDARIA EN OTROS PAISES**

- 3.1 Normas de otros países
- 3.2 Aplicabilidad y comparación con escenarios nacionales

#### **4. PROPUESTA DE NORMA**

- 4.1 Ámbito de aplicación
- 4.2 Propuesta de parámetros y límites
- 4.3 Influencia de la estacionalidad

#### **5. METODOLOGIAS DE MUESTREO FUTURO Y ANALISIS APLICABLE**

- 5.1 Áreas de Vigilancia
- 5.2 Plan de muestreo y estaciones
- 5.3 Aspectos metodológicos

#### **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA ANTEPROYECTO**

#### **7. BIBLIO Y WEB GRAFIA**

#### **HOJA DE ENTREGA**

#### **ANEXOS:**



## RESUMEN EJECUTIVO

Este informe de consultoría fue elaborado por Aquambiente Ltda para CONAMA Central y entregado en Abril 2007. El objetivo de esta asesoría es recopilar, sistematizar, discutir y llevar a cabo un análisis de los antecedentes técnicos y científicos existentes que puedan servir como base y/o apoyo para la elaboración de la norma secundaria de calidad ambiental.

Las principales temáticas cubiertas son:

- Recopilación de información climatológica y de variaciones estacionales en la cuenca.
- Recopilación de información morfológica
- Análisis del régimen hidrológico
- Análisis de las características físico-químicas a las aguas de los Ríos Calle Calle-Valdivia-Cruces y Humedal respectivo.
- Análisis de la componente biológico-ecológico y biodiversidad de la cuenca.

Se revisó también información internacional de aplicación de normas de calidad de aguas o cuerpos fluviales y estuarinos.



Con todo lo anterior se hizo una propuesta de norma de calidad para trece parámetros en los Ríos Calle Calle y Río Valdivia y siete parámetros para el Humedal del Río Cruces.

Finalmente, se propone un plan de vigilancia para la futura norma.

El informe se entregó en impreso y medio magnético, este último en dos archivos junto a anexos y antecedentes en forma.

Las principales conclusiones y recomendaciones son:

- La disponibilidad de información estadística para la cuenca del Río Valdivia es escasa.
- Aun así se proponen a consideración de CONAMA una norma para el Río Calle Calle y Valdivia, consistente en 13 parámetros. Esto considerando que hay que normar con la información que se tiene y que, en la medida que más adelante se cuente con nueva información, estas normas pueden ser revisadas.
- También y considerando las expectativas de la comunidad de Valdivia, se proponen unos parámetros y valores límites para el Humedal del Río Cruces. Se proponen 7 parámetros, donde al menos se cuenta con datos. Se cuenta además con una guía (CONAMA) que se construyó con información científica de bioensayos, por lo tanto representa límites de tolerancia de los organismos. ?



- Se eligió como criterio para proponer límites, la protección y conservación de la biodiversidad y no los rangos históricos del río. No obstante para cada parámetro se propuso un valor límite analizando caso a caso. En algunos caso se uso el percentil 66%, en otros el máximo medido y en otros la guía de CONAMA.
- Llama mucho la atención que prácticamente no existan datos públicos para el humedal. Si existieran datos no publicados, en bases de proyectos científicos con financiamiento estatal, sería muy conveniente que estos fuesen liberados para uso público.
- También nos parecería recomendable realizar unas 4 campañas (estacionales) de medición de parámetros mas relevantes para una norma de calidad en el humedal.
- Nos pareció un vacío digno de destacar, la falta de datos de pesticidas en la cuenca. Esto es relevante para una normativa de calidad.
- Se proponen un total de 8 áreas de vigilancia dado la complejidad del sistema involucrado.



## 1. INTRODUCCION

La Comisión Nacional del Medio Ambiente, a través de su Área Control de la Contaminación de Aguas, encargó a Aquambiente Ltda una consultoría para la recopilación y análisis de información científica existente del río Valdivia.

Este documento servirá de apoyo a la elaboración del anteproyecto de la norma secundaria de calidad ambiental, para la protección de las aguas de la cuenca del río Valdivia.

El objetivo de este informe es recopilar, sistematizar, discutir y llevar acabo un análisis de los antecedentes técnicos y científicos existentes que puedan servir como base y / o apoyo para la elaboración de la norma secundaria de calidad ambiental.

Las normas secundarias de calidad ambiental son aquellas que establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía, o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza (MINSEGPRES DS N° 93/ 1995) (Nota 1).



[www.aquambiente.tie.cl](http://www.aquambiente.tie.cl)

El río Valdivia es uno de los cuerpos de agua más importantes del país, ya que posee una gran importancia ambiental (adyacente al Santuario Carlos Adwanter), económica (industrias de Valdivia) y turística (paseos fluviales y al estuario). Sin embargo, durante los últimos años se han suscitado una serie de situaciones ambientales que han hecho necesario contar con una normativa de calidad ambiental, que entregue una solución integral para toda la cuenca.

Este informe contiene capítulos con información recopilada y analizada de la cuenca del río Valdivia, análisis de impactos, aplicación de normas secundarias al nivel internacional y propuesta de aplicación de límites para la futura norma entre otros.

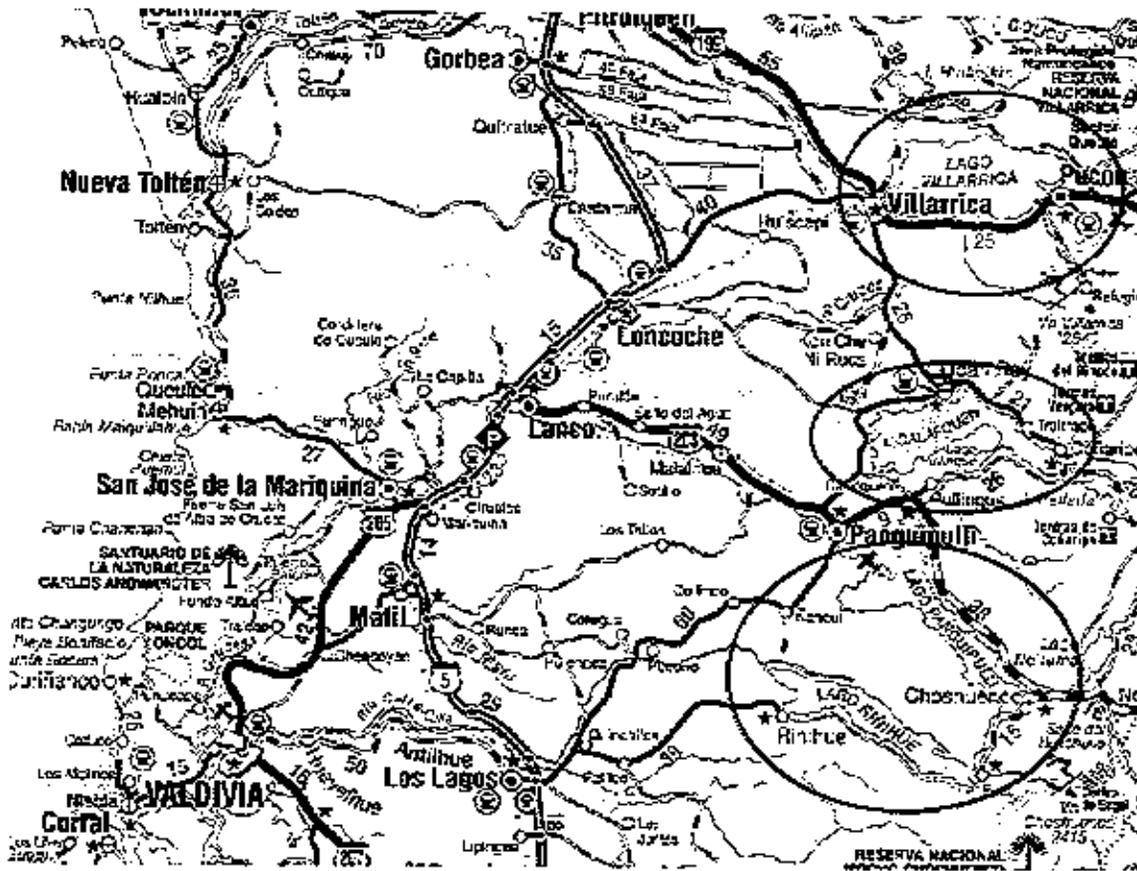
*Nota 1: Por el contrario, el mismo cuerpo legal define Norma Primaria de Calidad aquella que protege la vida o la salud de la población.*



**2. ANALISIS DE INFORMACION TECNICA RECOPIADA**

**2.1 Enfoque metodológico**

La figura 2.1.1 muestra el área de estudio.



**FIGURA 2.1.1 AREA DE ESTUDIO, CUIDADES, RIOS Y LAGOS**

Para la elaboración de este informe, se realizó una recopilación y revisión de antecedentes científicos existentes de la cuenca del río Valdivia. La mayor parte de las referencias bibliográficas a considerar fue proporcionada por la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), pero además, Aquambiente incorporó información existente en su propio



banco de datos y realizó visitas a Servicios públicos, bibliotecas, bancos de datos y paginas web para completar la información.

La información científica consiste en datos de monitoreos de calidad de aguas, avifauna local, datos monitoreo ambiental de la planta Valdivia de Arauco, capacidad de carga del sistema, entre otras. La Tabla 2.1.1 contiene los estudios sugeridos por CONAMA para ser usados como base para este estudio.

**TABLA 2.1.1  
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ENTREGADAS POR CONAMA PARA  
LA ELABORACIÓN DE ESTE ESTUDIO.**

<b>INSTITUCION</b>	<b>ANTECEDENTE</b>
<b>DGA</b>	Estaciones de Monitoreo de Rucaco (río Cruces), Balseadero San Javier (río Calle Calle) y Trasbordador (río Valdivia)
<b>CODEPROVAL</b>	Recopilación y análisis de la información ambiental existente de los estuarios de los ríos Calle Calle y Valdivia
<b>CONAMA</b>	Estudio sobre el origen de mortalidades y disminución poblacional de aves acuáticas en el santuario de la naturaleza Carlos Anwandter, en la provincia de Valdivia.
<b>ARMADA DE CHILE</b>	Datos Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL)
<b>ARAUCO</b>	Programa de monitoreo ambiental de la planta Valdivia de Arauco.
<b>FIP</b>	Proyecto FIP 2000-29 Determinación de la capacidad de carga de las zonas estuarinas de los ríos Valdivia y Bueno, X región.
<b>UNIVERSIDAD DE SANTIAGO</b>	Línea base de calidad de agua para la cuenca del río Valdivia.
<b>I. MUNICIPALIDAD DE CORRAL</b>	Diagnostico químico ambiental de la bahía de Corral y zonas aledañas del sistema estuarial Valdivia.

→??



<b>SAG</b>	Calidad de agua de los ríos Cruces, Calle Calle y Cau Cau
<b>UACH</b>	Información del cambio de coloración de las aguas de la cuenca del río Valdivia
<b>AGUAS DECIMA</b>	Monitoreos de las aguas del río Valdivia
<b>CONAMA</b>	Programa de monitoreo ecotoxicológico de los efluentes industriales en el río cruces, en la provincia de Valdivia

La Tabla 2.1.2 contiene la información extraída desde el banco de datos de Aquambiente para este estudio.

**TABLA 2.1.2  
ANTECEDENTES APORTADOS POR AQUAMBIENTE**

<b>TITULO</b>	<b>AUTOR</b>
Definición oceanográfica de límites de aplicación de la normativa en estuarios de Chile. Armada de Chile, Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.	Aquambiente 2006
Estudio de la Propagación de Ondas de Mareas en el Estuario del Río Valdivia. Armada de Chile, Academia Politécnica Naval.	Barrios 2002
Estudio analítico-numérico y experimental de la cuña salina en estuarios. Tesis Facultad de Ingeniería. U de Chile.	Olivares, M. 2000

Para la extracción de la información se realizó un análisis sistemático de cada informe, sintetizando y tabulando la información relevante para este estudio. Al respecto se puede comentar que la base más completa es de la DGA, con al menos 15 años de datos en 6 estaciones en la cuenca. En ellas se toman datos de calidad del agua y se llevan estadísticas estacionales. CADE-IDEPE (Consultores en Ingeniería) hizo un estudio resumen de esta información y fue usada en este estudio. Otras bases de



[www.aquambiente.tie.cl](http://www.aquambiente.tie.cl)

datos importantes son Monitoreos de Celco, el Poal de la DGTM y el monitoreo de Aguas Décima.

En general, en todas estas bases, hay poca información sobre salinidad subsuperficial y poca o nada de información sobre calidad de los sedimentos. También llama la atención la carencia de información sobre pesticidas en las aguas de los diferentes ríos de la zona.

Junto con la búsqueda de información científica del área, se realizó también una búsqueda de Web grafía nacional e internacional, especialmente para sección 3.

Tal como fue señalado, se realizaron una serie de visitas a los servicios públicos competentes en Valdivia. La Tabla 2.1.3 contiene las instituciones visitadas.

**TABLA 2.1.3  
INSTITUCIONES VISITADAS**

<b>INSTITUCION</b>	<b>NOMBRE ENTREVISTADO</b>
CONAMA	Herman Krausse, Enrique Suárez
SERNAPESCA	Eduardo Gil
Dirección General de Aguas	Viviana Bustos
Servicio de Salud	Guillermo Ramírez
Gobernación Marítima	Mauricio Benítez
Celulosa Arauco S.A.	Pablo Barañao
Municipalidad de Valdivia	Francisco Acuña



[www.aquambiente.tte.cl](http://www.aquambiente.tte.cl)

La tabla 2.1.4 contiene un resumen de la información disponible por categorías de parámetros en los ríos de interés.

**TABLA 2.1.4  
RESUMEN DE LOS DATOS DISPONIBLES PARA EL SISTEMA DE RIOS**

Elementos	Río Valdivia	Río Calle Calle	Río Cruces	Humedal Río Cruces	Cuenca
Indicadores físicos y químicos					
Inorgánicos					
Orgánicos					
Orgánicos Plaguicidas					
Metales esenciales disueltos					
Metales no esenciales disueltos					
Indicadores microbiológicos					
Caudal					

- Todos los necesarios
- Existe al menos un dato
- No existen datos

Se nota entonces que hay pocos datos y que la estadística disponible es escasa, especialmente en el humedal. Sin embargo y dada la urgencia de contar con una norma de calidad se trabajó sobre la base de lo poco que existiera y considerando además que la guía de CONAMA, fue establecida con el fin de complementar esta información.

En la tabla 2.1.4 se utilizaron las mismas agrupaciones de parámetros, utilizadas en la tabla 1 de la guía CONAMA para el establecimiento de las



normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas.

La Tabla 2.1.5 contiene a modo de resumen los estudios que proporcionaron los datos base para nuestra propuesta y las fechas de estos datos.

**TABLA 2.1.5  
DATOS BASE PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y FECHAS DE REGISTRO**

FUENTE DE DATOS	LUGAR	FECHAS DE DATOS	GRUPO DE ELEMENTOS
Estudio sobre origen de mortalidades y disminución de poblacional de aves acuáticas en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwanther en la provincia de Valdivia. (UACH 2005)	Santuario Río Cruces	Años 2004 - 2005	Indicadores físicos y Químicos. Metales esenciales y no esenciales disueltos.
Diagnostico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. (DGA 2004)	Estaciones Chan Chan, Huanahue, Liquiñe, Llanquihue, San Pedro, Rucaco, Balseadero, trasbordador	Serie histórica de caudal de 20 años. Serie histórica interrumpida de 10 años. Muestreo puntual año 2003	Indicadores físicos y Químicos. Metales esenciales y no esenciales disueltos, caudal, Indicadores biológicos (2003)
Informes ambientales periodo enero - septiembre. Planta Valdivia. (CELCO 2006)	Río Cruces, Humedal	Monitoreos trimestrales. Abril - Septiembre 2006, Datos históricos discontinuos. 95 - 2004	Caudal, Indicadores físicos y Químicos. Inorgánicos
POAL (Armada de Chile)	Río Valdivia, Calle Calle, Cruces	Años 2001 - 2002	Indicadores físicos y Químicos.
Diagnostico Químico Ambiental de la bahía de Corral y zonas aledañas al sistema estuarial Valdivia. (UACH 2006)	Río Valdivia	Datos de sedimentos en año 2005.	Metales esenciales y no esenciales disueltos. Orgánicos (hidrocarburos)

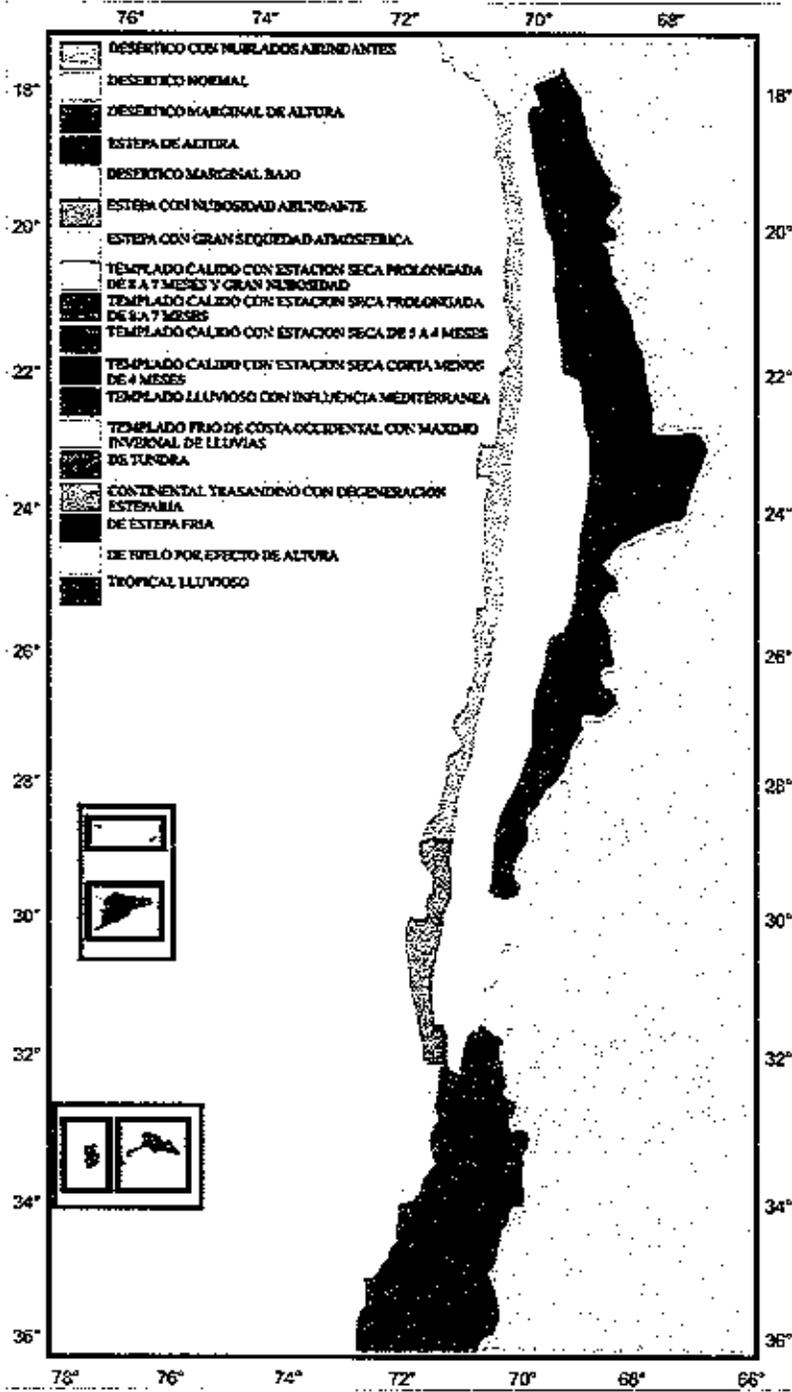


## 2.2 Antecedentes Climatológicos

Según la Dirección Meteorológica de Chile, el nivel de las precipitaciones es el principal factor que define el clima lluvioso del área de estudio. Esto es característico de la Décima Región ya que no se encuentra ningún mes seco. Los totales anuales de agua caída son superiores a 1.300 mm y sobrepasan los 2.200 mm en algunos sectores específicos (Panguipulli, Corral). Aunque el período más lluvioso continúa siendo el de mayo a agosto, en estos sectores el total de precipitación alcanza el 60% o menos del total anual, lo que indica que el resto del año caen más de 1.000 mm en gran parte de la región.

Las temperaturas van disminuyendo con la latitud, pero sus valores promedio todavía se mantienen sobre los 10°C por lo que las características de clima templado persisten ([www.meteochile.cl](http://www.meteochile.cl)).

A modo general, la dirección meteorológica de Chile indica para la región de Valdivia un tipo de clima templado lluvioso con influencia mediterránea (Figura 2.2.1).





www.aquambiente.tte.cl

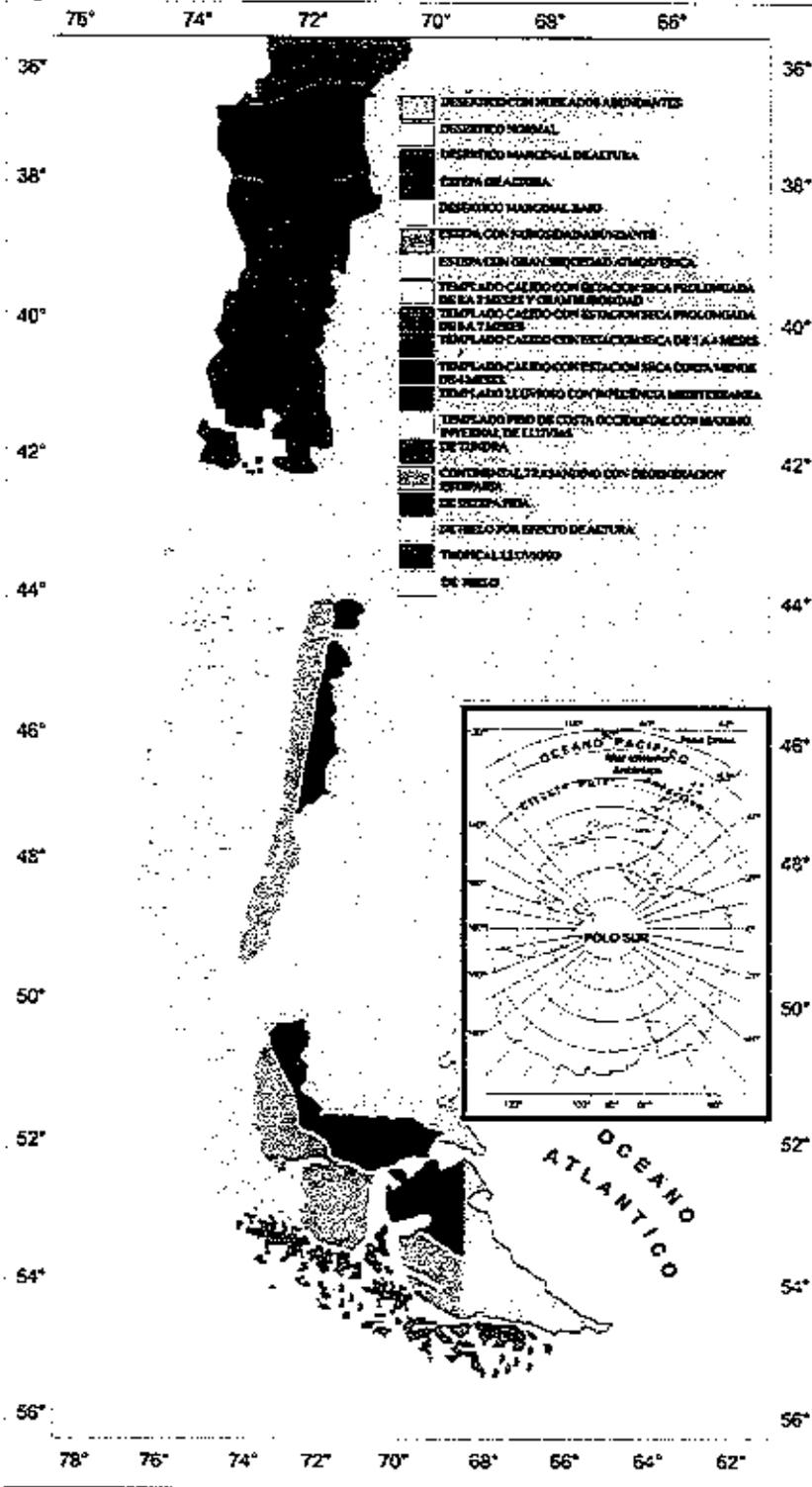


FIGURA 2.2.1 TIPOS DE CLIMA EN CHILE (www.meteochile.cl).



Más específicamente, la Dirección General de Aguas, indica que la cuenca del río Valdivia presenta dos tipos climáticos, el clima templado cálido / lluvioso con influencia mediterránea (en el sector centro y bajo de la cuenca) y el clima templado frío lluvioso con influencia mediterránea (sector precordillerano de la cuenca):

• **Clima Templado Cálido Lluvioso con Influencia Mediterránea:**

Este tipo climático se encuentra en la IX y X regiones, desde la cuenca del río Cautín hasta el norte de la ciudad de Puerto Montt. Se caracteriza por presentar precipitaciones a lo largo de todo el año aunque los meses de verano presentan menor pluviosidad que los meses invernales (DGA 2004).

El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18°C y -3°C, y la media del mes más cálido supera los 10°C. Las temperaturas no sufren una gran variación por latitud, siendo la unidad térmica y lo poco significativo de las oscilaciones, una notable característica de este clima.

Información de la página web de la Universidad Austral indica que las temperaturas máximas de verano excepcionalmente pueden superar los 30 °C, pero por lo general oscilan en torno a 25°C. Las mínimas de verano son de unos 5° a 10 °C. En invierno, la



[www.aquambiente.tie.cl](http://www.aquambiente.tie.cl)

temperatura máxima es de unos 14°C y la mínima cercana a 0 °C pero el agua no llega a congelarse ([www.uach.cl](http://www.uach.cl)).

• **Clima Templado Frío Lluvioso con Influencia Mediterránea:**

Este tipo climático se presenta en la zona cordillerana de las regiones VIII, IX y sector norte de la X región. Este clima se caracteriza por las bajas temperaturas durante todo el año y el aumento de las precipitaciones con la altura, las cuales llegan a los 3.000 mm anuales, sobre los 1.200 m s.n.m.

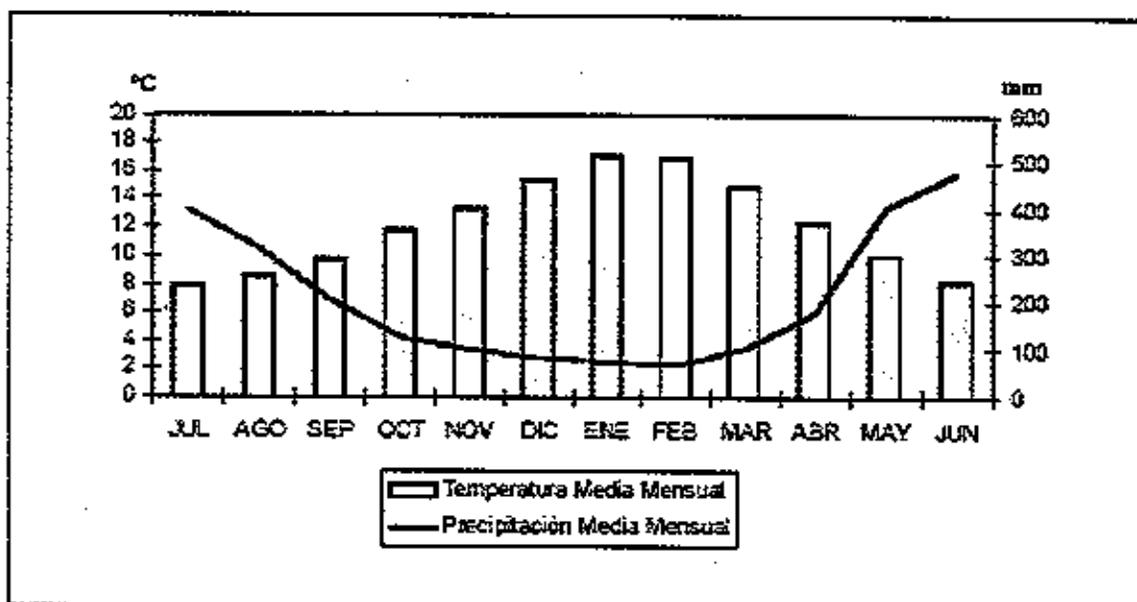
Los numerosos lagos de la región, ayudan a mantener la homogeneidad térmica y son fuentes de humedad, lo que es otra característica del clima del área. La humedad media es superior al 80% y no hay meses con humedad media inferior a 75%.

Las precipitaciones son producidas por frecuentes sistemas frontales que cruzan la zona, los que a su vez producen abundante nubosidad y poca cantidad de días despejados ([www.meteochile.cl](http://www.meteochile.cl)).

Los montos de precipitación registrados en el sector alto de la cuenca, alcanzan los 2.307 mm/año. La temperatura media anual es de 12°C y la escorrentía registrada es de 2.956 mm/año. En la figura 2.2.1 se



presentan los montos de precipitación y temperaturas medias mensuales del río Valdivia (DGA 2004).



**FIGURA 2.2.2 TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES DE ESTACION RIO VALDIVIA. (DGA 2004)**

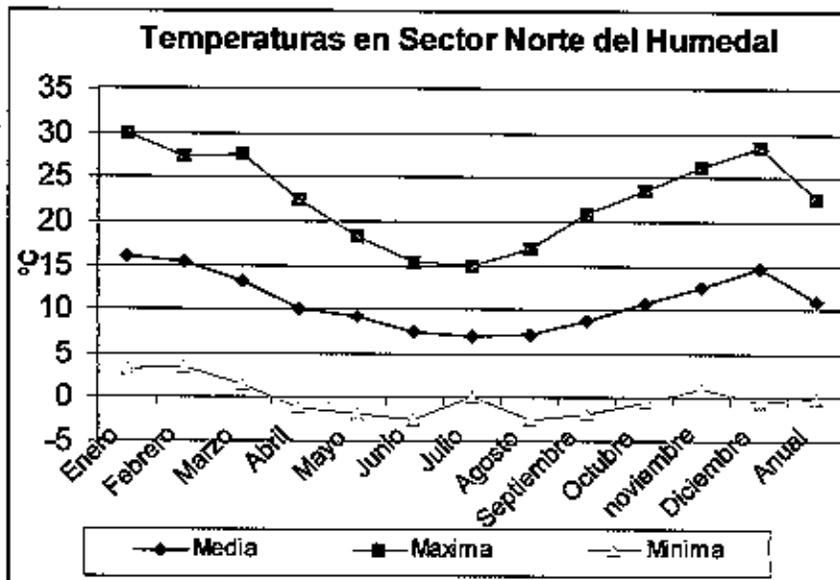
La Tabla 2.2.2 y figuras 2.2.3 y 2.2.4 contiene valores de temperatura en el humedal del Río Cruces.

**TABLA 2.2.1 TEMPERATURAS (°C) MEDIAS, MAXIMAS Y MINIMAS EN EL SECTOR NORTE (1971-1994) Y SUR (1960-1989) DEL HUMEDAL DEL RIO CRUCES. Fuente [www.ceachile.cl](http://www.ceachile.cl)**

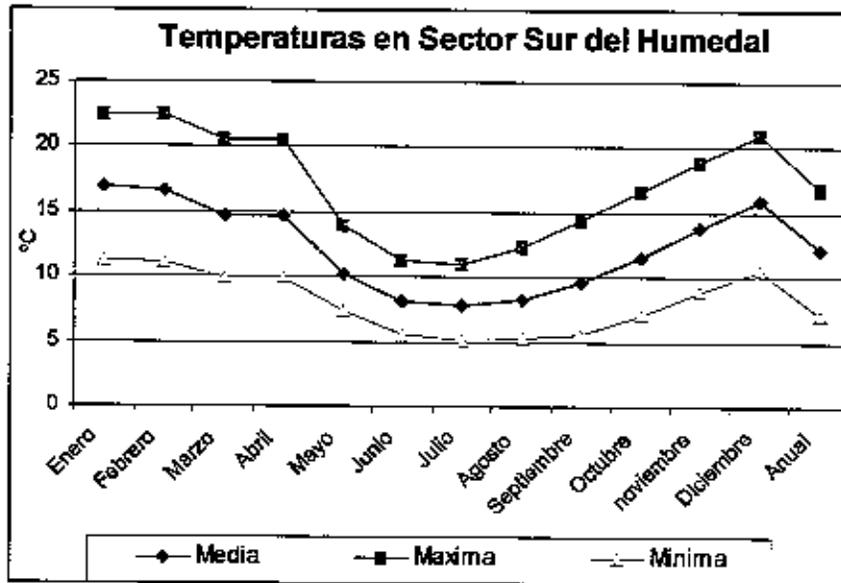
	SECTOR NORTE			SECTOR SUR		
	Media	Máxima	Minima	Media	Máxima	Minima
Enero	15.9	30.0	3.2	16.9	22.5	11.3
Febrero	15.4	27.2	3.4	16.6	22.5	11.1
Marzo	13.1	27.5	1.3	14.7	20.5	9.9
Abril	10.1	22.3	-1.2	14.7	20.5	9.9



Mayo	9.1	18.1	-2.0	10.2	13.9	7.4
Junio	7.4	15.4	-2.6	8.1	11.3	5.5
Julio	6.9	14.8	-3.3	7.8	11.0	5.1
Agosto	7.2	16.9	-2.5	8.3	12.3	5.2
Septiembre	8.6	20.9	-2.0	9.6	14.4	5.6
Octubre	10.6	23.5	-0.5	11.6	16.6	7.0
Noviembre	12.4	26.2	0.9	13.8	18.8	8.8
Diciembre	14.7	28.3	-0.5	15.9	21.0	10.5
Anual	11.0	22.6	-0.2	12.1	16.8	7.0



**FIGURA 2.2.3 TEMPERATURAS (°C) MEDIAS, MAXIMAS Y MINIMAS EN EL SECTOR NORTE (1971-1994) DEL HUMEDAL DEL RIO CRUCES.**



**FIGURA 2.2.4 TEMPERATURAS (°C) MEDIAS, MAXIMAS Y MINIMAS EN EL SECTOR SUR (1960-1989) DEL HUMEDAL DEL RIO CRUCES.**

La información contenida en la Tabla 2.2.1 sobre la temperatura del Río Cruces, concuerda en general con la figura 2.2.2, la cual gráfica la temperatura y precipitación media en el Río Valdivia. Las curvas de temperatura y precipitación media en la zona son inversas.

Las temperaturas máximas del año se registran en los meses de verano (diciembre, enero y febrero). Durante los meses de invierno (junio, julio y agosto) los valores de temperatura caen a sus niveles más bajos del año.

Respecto a las precipitaciones, la mayor cantidad de agua caída se registran en los meses de invierno, siendo junio el mes con mayor



precipitación, llegando a unos 500 mm. (ie en Santiago caen al año 312,5 mm) En el mes de febrero, se registra menor cantidad de precipitaciones, con unos 100 mm (equivalente a la precipitación anual en La Serena).

Como comentarios finales de esta sección, en relación al objeto del estudio, podemos afirmar que:

- Es una zona de abundante precipitación. Aunque todo parece indicar que en las próximas décadas esta disminuya, lo que deberá ser tomado en cuenta para las normas.
- Es un área climática templada, con todas sus características asociadas.

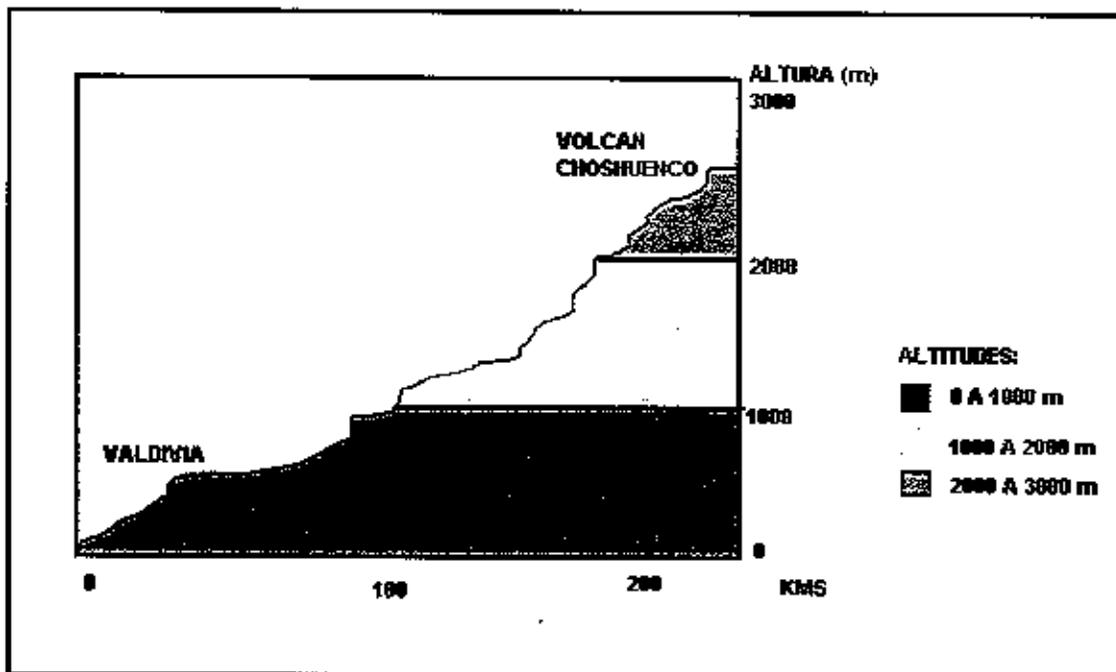
Tauca

- Los caudales de la cuenca están principalmente asociados a lluvias (no a derretimiento de nieves) por lo cual sus crecidas se asocian a estos episodios. Nótese que los periodos de estiaje no llegan a ser tan dramáticos ya que los niveles de precipitación, aun en verano, son importantes y mantienen caudales importantes durante todo el año.





Desde el punto de vista geomorfológico, existe una serie de elementos fisiográficos que se pueden identificar claramente en la cuenca, los grupos principales son: Cordillera de los Andes volcánica activa, precordillera morrénica, depresión intermedia o llano central con morrenas y conos y planicies litorales (Figura 2.3.2).



**FIGURA 2.3.2 CORTE TRANSVERSAL DE LA CUENCA RIO VALDIVIA**

La cordillera volcánica activa, se caracteriza por la presencia principalmente de sierras y cordilleras que se empinan entre los 1.200 y 1.600 m s.n.m. Se define como un relieve fuertemente rebajado por la erosión de los glaciales y ríos.

La morfología dominante de la cordillera volcánica activa corresponde a los nevados conos volcánicos que en forma aislada se levantan al extremo



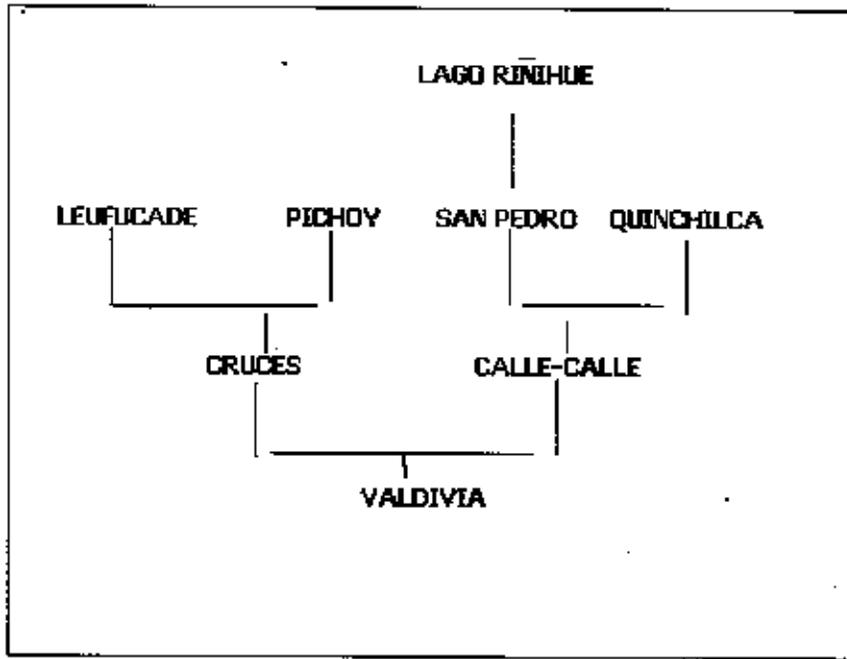
oriental de los grandes lagos (volcán Choshuenco, 2.415 m s.n.m situado al SEE del Lago Ríñihue). Al este del volcán Choshuenco se desprenden los cerros de Huirahueye y Panguliefú, orientados E - W y encadenados más al sur con los de Llollehue, dispuestos en eje NE - SW. La mayor parte de estas sierras y cordilleras se empinan hasta los 1.600 m de altitud aproximadamente.

La depresión Intermedia presenta una topografía fuertemente ondulada y los ríos se profundizan enérgicamente, creando cada sistema aluvial una importante barrera al desarrollo de las comunicaciones.

De acuerdo a la información de la Dirección General de Aguas, la cuenca del río Valdivia esta conformada por 13 afluentes. La tabla contiene los ríos que forman la cuenca del río Valdivia. La figura 2.3.3 muestra un esquema de la cuenca.

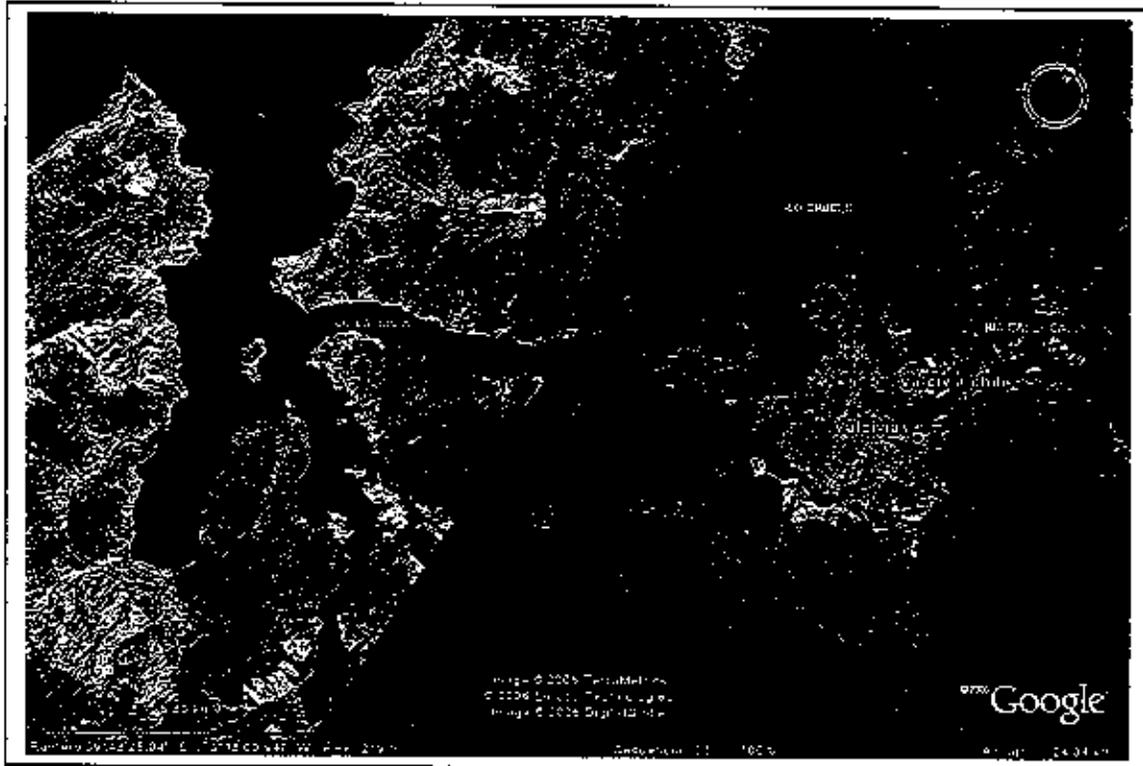
**TABLA 2.3.1**  
**RIOS COMPONENTES DE LA CUENCA DEL RIO VALDIVIA**

<b>NOMBRE DEL CAUCE</b>	
Huahum	Collileufu
Liquiñe	Calle Calle
Llanquihue	Cruces
Huanahue	Inaque
Fui	Pichoy
Enco	Valdivia
San Pedro	



**FIGURA 2.3.3 ESQUEMA DE LA CUENCA DEL RIO VALDIVIA**

Sin embargo, para efectos de este estudio nos centraremos en los ríos Cruces, Calle Calle y Valdivia (Figura 2.3.4).

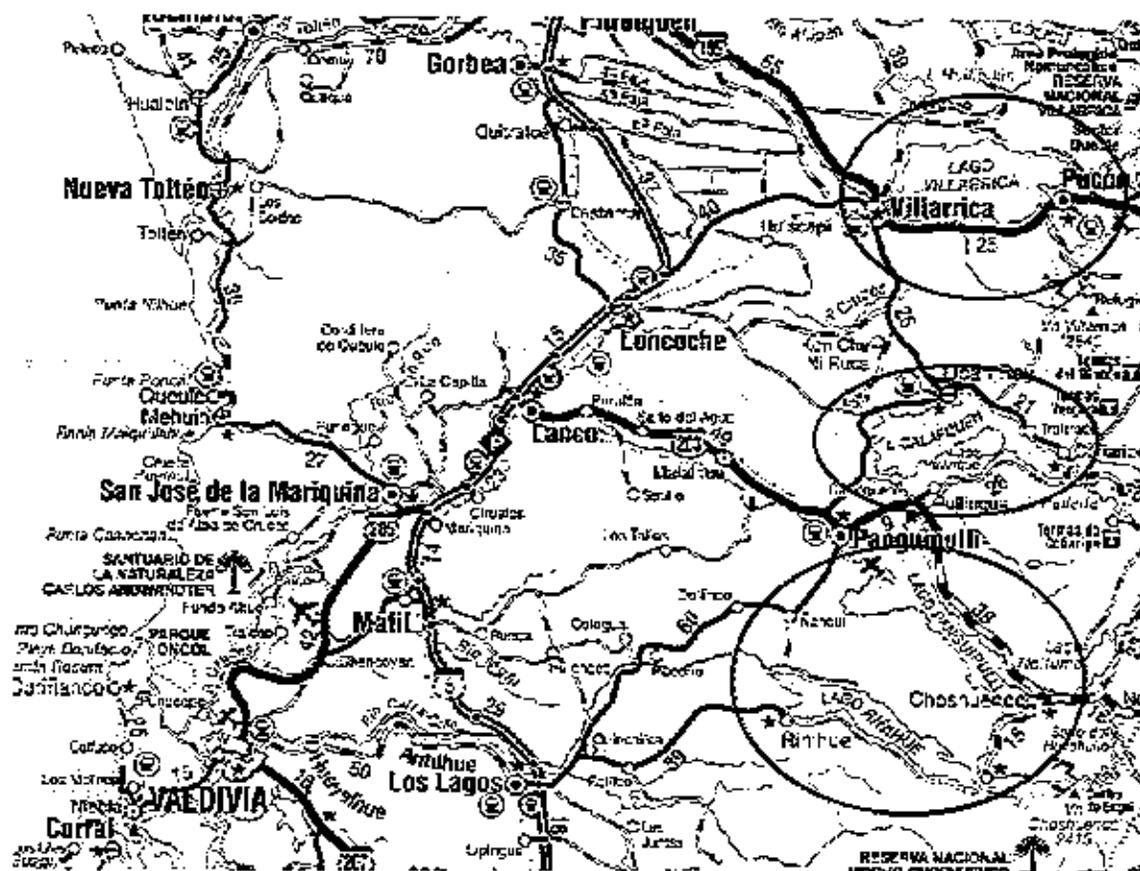


**FIGURA 2.3.4 LOCALIZACION DE LOS RIOS CRUCES, CALLE CALLE Y VALDIVIA, X REGION.**

En el sector alto de la cuenca destaca la existencia de formaciones rocosas de origen sedimentario volcánico del período terciario y cuaternario y rocas hipabisales e intrusivas pertenecientes a los períodos jurásico terciario.(DGA 2004). Destacan los volcanes Quetrupillán y Choshuenco como importantes formadores del relieve de esta cuenca, así como las glaciaciones acontecidas durante el periodo cuaternario. Estas formaciones consisten principalmente en coladas, brechas, tobas e ignimbritas con intercalaciones de lutitas, calizas, areniscas y conglomerados de baja permeabilidad y que forman el basamento de este



sector de la cuenca. Por lo tanto, las infiltraciones de aguas meteóricas escurren por el subsuelo principalmente hasta los cuerpos lacustres de Panguipulli, Calafquén, Riñihue, Pellaifa, Pirihueico y Neltume (Figura 2.3.5). Las aguas de estos lagos se infiltran a través del material morrénico originando una fuente constante de abastecimiento del acuífero (DGA 2004).



**FIGURA 2.3.5 LAGOS DE LA CUENCA DEL RIO VALDIVIA**

En el valle central de la cuenca escurren dos acuíferos: uno en dirección SWW paralelo al río Las Cruces y el otro lo hace en dirección oeste paralelo al río Calle-Calle juntándose ambos en las proximidades de la ciudad de



Valdivia. El medio por el cual escurre el acuífero es material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, consistente en morrenas y materiales aluviales de alta permeabilidad.

Destaca el estrechamiento del valle central por parte del batolito costero consistente en rocas metamórficas y sedimentarias del período paleozoico que provoca la bifurcación antes señalada de los acuíferos. DGA (2004)

Destaca la baja profundidad del acuífero que se mantiene hasta su desembocadura con profundidades de 2 a 3 metros.

Las formaciones geológicas presentes en la cuenca del río Valdivia, representan claramente franjas con orientación poniente – oriente, las cuales están compuestas principalmente por distintos tipos de roca. (DGA 2004).

El río cruces nace en la precordillera andina, en un lugar que se encuentra entre los lago Villarrica y Calafquen. Tiene un largo de 125 Km y drena una área de 3.233 km<sup>2</sup>.

El río Cruces y su principal afluente, el río Leufucade, nacen en el margen Este del incipiente valle central. Desde su cabecera, los dos ríos escurren en valles casi paralelos, de este a oeste. Primero entre serranías bajas y luego entre los primeros cordones rocosos de la cordillera de la Costa.



Ambos ríos se unen a la altura de Lanco, formando, desde allí, un solo valle hasta San José de la Mariquina, a partir de donde el valle del río Cruces se ensancha y forma una gran planicie en el interior de la cordillera de la Costa (Figura 2.3.5).

En promedio la profundidad del cauce del río Cruces varía entre cuatro y ocho metros. Las mayores profundidades se encuentran en el sector sur, en los últimos 10 Km donde puede alcanzar hasta los 12 metros (ver sección 2.11). En las áreas de pantano, la profundidad es de aproximadamente dos metros, presentando fuertes variaciones. Las variaciones en el nivel de las aguas tienen una fluctuación diaria por el efecto mareal y también estacional. En invierno el aumento del caudal de los ríos producto de las lluvias, eleva el nivel alrededor de un metro sobre la media. En tanto en verano el nivel puede bajar 0,3 metros bajo la media ([www.ceachile.cl](http://www.ceachile.cl))

El río Calle Calle es el resultado de un complejo sistema fluvioacuífero, en el que las aguas especialmente de lluvias son reguladas en los lagos andinos originando un caudal abundante y relativamente uniforme durante todo el año.

El río Calle Calle se origina de la junta de los ríos San Pedro y Quinchilca, 8 Km. Aguas arriba de la ciudad de Los Lagos (ver Fig. 2.3.5), siendo el primero el emisario del lago Riñihue. El cauce de éste río y su principal



afuente el río San Pedro, presentan un escurrimiento de tipo meándrico con valles fluviales de marcada estreches (Figura 2.3.5).

Las Planicies Litorales de sedimentación fluvio-marina en esta zona se presentan muy estrechas e interrumpidas por un muro costero que se empina sobre los 600 metros de altitud (Cerro Onco, 715 m s.n.m.) (DGA 2004).

El río Calle Calle dirige su curso de 55 Km al W con muchos recovecos y de escasa pendiente. Es de curso ancho, profundo, calmo y rodeado por altos cerros. A su termino, rodea la ciudad de Valdivia por sus costados este, norte y la ribera sureste de la isla Tejas, ya que en el otro costado de esta isla lo baña el río Cruces. A partir de la junta de ambos nace el río Valdivia.

El río Valdivia, posee numerosas islas de variados tamaños, entre las que destacan, la Isla Teja, frente al centro de la ciudad, la Isla del Rey, ubicada al sur del Río Valdivia, y la isla San Francisco (Figura 2.3.6). El río desemboca en el mar en el sector de Corral, en una bahía de cerca de 4 kilómetros de ancho y de 6 kilómetros hacia el interior, cuyas profundidades varían de 1 a 6m (Carta SHOA 623, SHOA 1987).



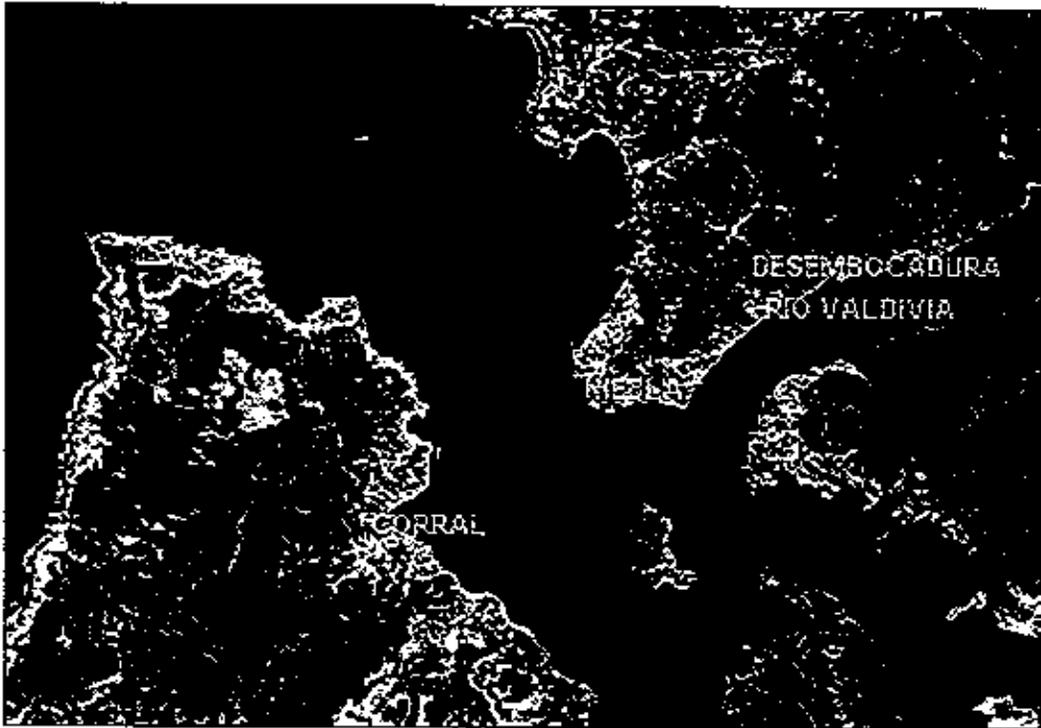
**FIGURA 2.3.6 ISLAS ADYACENTES DEL RIO VALDIVIA**

La salida es intrincada, llena de ensenadas y múltiples desembocaduras. A esto se suma que el río Valdivia hace un giro en forma de "U" en su camino al mar, por lo que la ciudad de Corral no está directamente expuesta a éste ([www.gochile.cl](http://www.gochile.cl)).

El río Valdivia desemboca tras un recorrido de 15 Km. (Figura 2.3.7). Un brazo hacia el sur rodea por el sur y por el oeste la gran isla del Rey y se junta al brazo principal en la misma Bahía. Este brazo llamado río Tornagaleones recibe por su ribera oriental dos ríos de cursos paralelos de breve desarrollo: son los ríos Angachilla y Futa (DGA 2004).



El Río Futa proveniente desde el Sur, se une al Valdivia en las cercanías de la Isla del Rey y San Francisco. El Río Angachilla, proveniente del Sureste, se une al Valdivia a la altura de la Isla San Francisco. Pero no hay mas datos sobre su calidad.



**FIGURA 2.3.7 DESEMBOCADURA RIO VALDIVIA**

Importantes cambios morfológicos ocurrieron en la zona a raíz del terremoto de 1960. El epicentro del sismo se registró en esta zona (39.5°S - 74.5°W) y causó grandes daños en todas las ciudades, ríos, terreno y lagos.

Como resultado, la tierra se hundió 3 metros en el área de Valdivia, los ríos cambiaron de curso y aparecieron las grandes lagunas que circundan



[www.aquambiente.tie.cl](http://www.aquambiente.tie.cl)

la ciudad. El maremoto que se produjo después del sismo, desoló las caletas y puertos de la zona. También se produjeron grandes derrumbes. El más peligroso se produjo en el río San Pedro (perteneciente a la cuenca del río Valdivia), próximo al desagüe del lago Riñihue, provocando un dique que contuvo el agua de lagos ubicados más arriba (Turistel 2003).

Otra consecuencia del sismo fue el desborde de los ríos, especialmente el Calle Calle, el cual inundó una gran parte de la ciudad.

Como consecuencia del sismo y maremoto, se formó en el sector del río Cruces, el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwanther. A partir de ese instante, grandes extensiones de terrenos agrícolas se sumergieron a una profundidad de uno a dos metros, dando paso a la colonización de diversas especies vegetales, en un fenómeno conocido como sucesión. Un proceso similar ocurrió cuando nuevas especies de fauna silvestre se incorporaron al sistema. Debido a sus características y condiciones ambientales, en el año 1981 el Humedal Río Cruces fue el primer sitio en Chile en ingresar a la Lista de Humedales de Importancia Internacional ([www.conaf.cl](http://www.conaf.cl)).

Los humedales son zonas de transición entre ecosistemas terrestres y de aguas abiertas. El Santuario Carlos Anwandter ocupa una interfase entre la cuenca terrestre río arriba del Río Cruces, y sus afluentes, y el sistema esteárico y marino del Océano Pacífico (Ramsar 2005).



[www.aquambiente.tie.cl](http://www.aquambiente.tie.cl)

El Gobierno de Chile, posee una Estrategia Nacional de Humedales, la cual responde a un compromiso Internacional de Chile, al adherir a la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, comúnmente referida como la Convención Ramsar. Siendo aprobada como Ley de la República en septiembre de 1980 y promulgada como tal a través del DS N° 771 de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores. A noviembre de 2005, Chile cuenta con nueve humedales de importancia internacional (Sitios Ramsar), cubriendo un total de 160.154 hectáreas ([www.conama.cl](http://www.conama.cl)). Uno de estos humedales es el del Río Cruces.