



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y PROTECCION DE RECURSOS
HIDRICOS

DIRECCION GENERAL DE AGUAS
Centro de Información Recursos Hídricos
Área de Documentación

ACCIÓN DE APOYO:
ANÁLISIS DE IMPACTO ECONÓMICO Y
SOCIAL DE ANTEPROYECTOS DE NORMAS
SECUNDARIAS DE CALIDAD

INFORME FINAL.

REALIZADO POR:

CENTRO EULA - CHILE
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

S.D.T. N° 258

Concepción, Noviembre 2007



**ACCIÓN DE APOYO:
ANÁLISIS DE IMPACTO ECONÓMICO Y
SOCIAL DE ANTEPROYECTOS DE NORMAS
SECUNDARIAS DE CALIDAD**

Informe Final

REALIZADO POR

Mag. Economía Rita Navarro Torres

COLABORADORES

Biol. Dr. Zool. Sr. Claudio Valdovinos Z

Geogr. Dr. Cs Amb. Sr. Gerardo Azocar G.

Ing. Com. Srta. Jessica Astorga

Soc. Srta. Maritza Díaz Chinchilla

Soc. Sr. Marcelo Araya Mardones

Ing Agr. MBA(c) Sr Patricio Paredes Arroyo

CONCEPCIÓN – Noviembre, 2007



INDICE

I.- INTRODUCCIÓN	3
II.- OBJETIVOS	4
2.1.- Objetivo General	4
2.2.- Objetivos Específicos	4
III.- PLAN DE TRABAJO	5
3.1.- Etapa de Trabajo nº 1	5
3.2.- Etapa de Trabajo nº 2	6
IV.- RESULTADOS; PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DE ANTEPROYECTOS DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD DE AGUAS.	16
4.1.- Consideraciones Generales:	17
4.2.- Metodología Propuesta: Análisis Costo-Beneficio	24
4.2.1.- Caracterización Socioeconómica de la cuenca o curso de agua a analizar	26
4.2.2.- Descripción del Recurso Hídrico	30
4.2.3.- Identificación y Cuantificación de Impactos	43
4.2.4.- Valoración de los Impactos	55
4.2.5.- Evaluación y Resultados	57
BIBLIOGRAFÍA	59
ANEXOS	62



ACCIÓN DE APOYO: ANÁLISIS DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DE ANTEPROYECTOS DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD

I.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión (DS N° 93/95), el proceso de dictación de ambas normativas requiere de un Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de la Norma (AGIES).

Un AGIES se aplica en la maximización de los beneficios sociales, económicos y medioambientales de la aplicación de la norma, permitiendo ajustar tiempos y oportunidades en su aplicación y en el diseño del Plan de Gestión Ambiental en el ámbito socioeconómico.

Las normas secundarias de calidad de las aguas tienen por objetivo general proteger, mantener y recuperar la calidad de las aguas continentales superficiales de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso, la protección y conservación de las comunidades acuáticas y de los ecosistemas lacustres, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales. Los procesos para la elaboración y dictación de estas, requieren ser asumidos regionalmente, incorporando la realidad ambiental, económica y social de dicho territorio, pero también deben ser procesos homogéneos y estandarizados acordes con criterios nacionales de calidad.

Los procesos normativos que a la fecha ya enfrentaron la consulta pública, son las normas secundarias de calidad de aguas de los ríos Loa, Elqui, Aconcagua, Maipo, Cachapoal, Biobío, Cruces, Aysén y Serrano, más el lago Llanquihue.



II.- OBJETIVOS

2.1.- Objetivo General

Proponer una metodología para el desarrollo de los Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) para las Normas Secundarias de Calidad de Aguas.

2.2.- Objetivos Específicos

Revisar la metodología de evaluación económica definida por CONAMA en el año 2004, denominada “Propuesta sobre criterios metodológicos para el desarrollo de estudios económicos de anteproyectos de normas secundarias de calidad de aguas superficiales continentales”.

Complementar y actualizar de manera parcial el compendio histórico sobre los procedimientos seguidos para los AGIES de los procesos de Normas Secundarias de Calidad de Aguas.

Revisar metodologías para la elaboración de un análisis de impacto económico y social, con énfasis en la evaluación de beneficios.

Elaborar Términos de Referencia Tipo, con la finalidad de contratar los análisis de impacto económico y social de normas secundarias de calidad de aguas superficiales.

Difundir los avances con los servicios públicos centrales con competencia en la elaboración de Normas Secundarias de Calidad de Aguas superficiales.



III.- PLAN DE TRABAJO

El objetivo de este capítulo es presentar las principales acciones llevadas a cabo por el equipo consultor para el desarrollo del estudio. Las actividades se organizaron de acuerdo a etapas de trabajo, según resultados presentados en los respectivos informes de avance.

3.1.- Etapa de Trabajo N° 1

El propósito de esta etapa de trabajo, fue dar cumplimiento a los dos primeros objetivos específicos ya mencionados con anterioridad.

Las principales actividades desarrolladas en esta etapa fueron las siguientes:

- a) **Reunión 1 con contraparte técnica**, la cual fue desarrollada en Santiago con fecha 28 de Junio de 2007. En ella, se acordó fundamentalmente la dinámica de trabajo a desarrollar en el transcurso del proyecto.
- b) **Trabajo en Gabinete**, que consistió en la revisión del documento “Criterios metodológicos para el desarrollo de estudios económicos de anteproyecto de NSCAS continentales” (CONAMA, 2004).
- c) **Taller interno** para la definición ex-ante de las variables referidas en los AGIES, el cual finalizó con el diseño de un *check-list* de los elementos necesarios para el análisis costo-beneficio-calidad de las metodologías aplicadas.
- d) **Revisión, -lectura y análisis- de los diez informes finales de AGIES de los anteproyectos**, con énfasis en las metodologías abordadas en cada uno de ellos.
- e) **Confección de una estructura tipo con los principales contenidos del compendio de los AGIES**, el cual fue consensuado con la contraparte técnica, vía e-mail, a fin de retroalimentar el resultado del informe de avance N° 1.
- f) **Redacción y edición del informe de avance N° 1.**
- g) **Reunión 2 con contraparte técnica**, la cual fue desarrollada en Santiago con fecha 02 de Agosto de 2007. En ella se desarrolló una presentación de resultados parciales y se hizo entrega del informe de avance N° 1. En esta instancia se obtuvo retroalimentación para continuar con el desarrollo del estudio.

Como resultado de esta etapa de trabajo, se presentó el informe de avance N° 1, el cual tuvo como contenido un resumen de los diez AGIES revisados, correspondientes a las cuencas de los ríos Loa, Elqui, Aconcagua, Maipo, Cachapoal, Biobío, Cruces, Aysén y Serrano, más el lago Llanquihue. Cada uno de estos resúmenes, involucró lo siguiente: una breve introducción, una descripción del anteproyecto de NSCA, los recursos utilizados para el desarrollo del AGIES y los principales resultados y conclusiones generales, con énfasis en los métodos utilizados por cada consultora en el desarrollo de los respectivos estudios.



3.2.- Etapa de Trabajo N° 2

El propósito de esta etapa de trabajo, fue dar cumplimiento a los tres últimos objetivos específicos ya mencionados, además de constituirse en la base del objetivo general de este estudio, el cual apunta a “Proponer una metodología para el desarrollo de los Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) para las Normas Secundarias de Calidad de Aguas”.

Las principales actividades desarrolladas en esta etapa fueron las siguientes:

- a) **Check List:** se procedió al llenado del *check list*, cuyo diseño y elaboración corresponden a la etapa anterior. En esta fase se vació la información de cada una de las metodologías de los AGIES revisados, con el propósito de lograr la identificación de aquellas variables que se encuentran presentes o no en cada uno de los estudios. De este modo, fue posible estimar la importancia de cada una de aquellas variables, lo cual contribuyó al diseño preliminar de la propuesta metodológica para el desarrollo de los AGIES de las Normas Secundarias de Calidad de Aguas (ver Anexo N° 1).
- b) **Análisis FODA:** se confeccionó un análisis FODA de cada una de las metodologías revisadas, cuyo resultado proporcionó una visión integral de análisis. Se compararon las diferentes metodologías revisadas, a través de la identificación de fortalezas y debilidades de los macro-temas encontrados en cada una de ellas, los cuales corresponden a los siguientes: descripción de la economía de la cuenca, descripción del recurso hídrico, método de identificación de impactos y método de valoración de impactos. El análisis FODA contribuyó al diseño preliminar de la propuesta metodológica para el desarrollo de los AGIES de las Normas Secundarias de Calidad de Aguas (ver Anexo N° 2).
- c) **Revisión y fichaje de bibliografía de metodologías y técnicas:** Esto fue necesario para complementar los resultados obtenidos en la revisión de metodologías, tanto de los AGIES como de otras metodologías utilizadas para el análisis de impacto de normas de calidad, en Chile y en el extranjero. El criterio utilizado para la selección de cada uno de los textos, fue la similitud de características de las metodologías y sus potenciales aportes a la definición de la propuesta metodológica para el desarrollo de los futuros AGIES de las Normas Secundarias de Calidad de Aguas, razón por la cual se realizó un fichaje (ver Anexo N° 3) y una síntesis para su mayor accesibilidad, la cual se presenta en la siguiente tabla :



Tabla N° 1: Textos incluidos en la revisión bibliográfica.

TEXTO	SINTESIS
<p>Análisis Económico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana según la Directiva Marco del Agua. Oficina de Planificación Hidrológica de Análisis Económico de la Demarcación Hidrográfica, según la Directiva Marco del Agua. España, junio 2006.</p>	<p>La importancia de este análisis económico de la Directiva Marco del Agua en España radica en su objetivo principal, el cual es alcanzar el buen estado de las masas de agua, protegiéndolas y evitando su deterioro. Para esto emplea: la planificación hidrológica, la gestión por cuenca, los análisis económicos y la participación pública.</p>
<p>El alcance del análisis económico en la Directiva Marco del Agua. (WFD). Unión Europea.</p>	<p>Este texto describe los pasos metodológicos para llevar a cabo un análisis económico del recurso hídrico. Incluye: Análisis económico de los usos del agua, escenario base, costos de recuperación de los servicios del agua, apoyo a la selección de medidas a través del análisis costo-eficiencia, determinación de beneficios ambientales.</p>
<p>WFD Economics Capacity Building Seminar. Seminario de Construcción de la Capacidad Económica en la Directiva Marco de Agua. (WFD). WWF; RSPB. Portugal, enero 2006</p>	<p>Este texto es importante porque aborda la determinación de los costos de recuperación, los que explicita en tres: costos financieros, costos ambientales y costos del recurso hídrico.</p>
<p>A Methodological Approach to an Economic Analysis of the Beneficial Outcomes of Water Quality Improvements From Sewage Treatment Plant Upgrading and Combined Sewer Outflow Controls. Extraído de: Estimación de Beneficios de Establecer una Norma de Calidad de Aguas superficiales. PUC, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal y ECONAT Consultores Ltda. mayo 1999.</p>	<p>El objetivo de este estudio fue determinar la factibilidad de realizar un análisis de costo beneficio del mejoramiento de la calidad del agua de la cuenca del río Charles y la bahía de Boston, derivados de la modernización de las plantas de tratamiento y disposición de aguas servidas de la zona de la ciudad de Boston en EE.UU.</p>
<p>Evaluación Económica, Social y Ambiental del Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental y Niveles de Calidad para las Aguas Continentales de Uso Recreativo Con y Sin Contacto Directo. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Panamá, 2006.</p>	<p>La importancia de este documento se basa en la similitud de la metodología utilizada con la usada en Chile (aún cuando sea para aguas continentales). Este método involucra la determinación de los impactos que se derivan de la nueva regulación ambiental para el gobierno, el sector productivo, la población, la calidad de las aguas continentales (ecosistema) y sus efectos distributivos. En sí, se trata de una evaluación en donde todas las variables en estudio están vinculadas.</p>



Continuación Tabla N° 1: Textos incluidos en la revisión bibliográfica.

TEXTO	SINTESIS
<p>Calidad del agua en espacios naturales: Impacto y Modelación. Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Concepción. Chile, 2006.</p>	<p>Este texto describe principalmente el concepto de calidad del agua, así como también la problemática relacionada con ella. También describe los conceptos de modelación y analiza los modelos más importantes en uso.</p>
<p>Informe de Impacto Social, Económico y Presupuestario del Proyecto de Ley de Aguas. Comisión Permanente de Ambiente, Recursos Naturales y Ordenación Territorial de la Asamblea Nacional. Venezuela, 2006.</p>	<p>Es importante este texto porque surge en torno al foro mundial del agua, y por ende sus principios rectores tienen las premisas mundiales respecto del recurso hídrico. Como ejemplo tenemos: no considerar el agua como una mercancía, reconocer el valor social y ambiental del recurso y permitir el libre acceso de toda la población a tan preciado bien. En función de estas máximas, se propone ajustar la regulación de esta materia, estando el Proyecto de Ley de Aguas en consonancia con los parámetros internacionalmente validados para la correcta conservación y aprovechamiento de todos los recursos hídricos.</p>
<p>Manual Metodológico: Estudio del Impacto Económico Sobre el Sector Agropecuario de la Cuenca del Río Huasco de la Aplicación de la Norma Secundaria de Calidad de Aguas. Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Para CONAMA Región de Atacama. Chile, 2006.</p>	<p>La importancia de este Manual radica en la evaluación, adaptación e incorporación de metodologías de análisis del impacto económico de la aplicación de normas secundarias de calidad de aguas sobre el sector agropecuario desarrolladas en estudios anteriores. Se recopilan y analizan los estudios económicos de la aplicación de la norma secundaria en otras cuencas de país que han sido realizados a la fecha del manual por distintas instituciones y se hace un resumen con énfasis en la metodología utilizada de las siguientes cuencas: Ríos Maipo-Mapocho, Río Loa, Río Elqui, Río Aconcagua, Río Biobío, Río Aysén y Río Cachapoal.</p>

Fuente: Elaboración propia.

- d) **Reunión equipo de trabajo:** se realizó una reunión tipo taller con el equipo de trabajo, para conformar la metodología preliminar, incluyendo los resultados del análisis FODA en conjunto con la revisión de metodologías nacionales e internacionales relacionadas. El diseño preliminar se elaboró en referencia tanto al impacto en la calidad, como en los costos y beneficios. Asimismo, se consideró la proyección de los niveles de parámetros de calidad del agua en el tiempo, la diferenciación de los orígenes de la presencia del parámetro, fuentes de información y biota, entre otros (ver Anexo N° 4).



e) **Contacto con CONAMAS Regionales:** se desarrolló una serie de entrevistas a los profesionales de CONAMA¹, cuyo historial de desarrollo se presenta a continuación:

* Preliminarmente, con fecha 9 de Julio de 2007, DGA² y CONAMA Ejecutiva³, dieron aviso a las respectivas CONAMAS regionales acerca de la ejecución de este estudio, a través del Centro EULA-Chile de la Universidad de Concepción.

* Al 6 de septiembre de 2007, todas las CONAMAS regionales fueron contactadas por el Centro EULA-Chile, en varias ocasiones, vía telefónica o bien por correo electrónico. A través de esta serie de contactos, se obtuvo la identificación del profesional CONAMA que actuó como contraparte técnica o que estuvo a cargo del estudio de AGIES respectivo, según corresponda. A estos profesionales se les envió el cuestionario “*Instrumento Entrevista Semi Estructurada a CONAMAS regionales*” (ver Anexo N° 5), el cual se comprometieron a responder, además de la petición de colaborar en el envío de otros documentos relevantes. Quienes enviaron sus respuestas, fueron contactados posteriormente para verificar y profundizar en algunos antecedentes.

* Es válido consignar que la totalidad de los profesionales que fueron contactados mostró interés y buena disposición para colaborar con el desarrollo del estudio.

A continuación, en la Tabla N° 2, se detalla el estado de avance de los contactos y envíos de información desde las respectivas CONAMAS regionales.

Tabla N° 2: Contactos obtenidos con CONAMAS regionales.

REGIÓN	AGIES	CONTACTO	AVANCE
De Antofagasta	Río Loa	María Clemencia Ovalle y Carolina Rodríguez	Se recibió respuesta al cuestionario, TDR del AGIES y matriz de observaciones.
De Coquimbo	Río Elqui	Marcelo Zepeda	No se recibió respuesta al cuestionario, ni el resto de la información solicitada.
De Valparaíso	Río Aconcagua	Rodrigo Jerez	No se recibió respuesta al cuestionario, ni el resto de la información solicitada.
Metropolitana de Santiago	Cuenca del Maipo	Claudio Bonacic y Oriana Salazar	Se recibió respuesta al cuestionario, TDR, informe final del AGIES y matriz de observaciones.
Del Libertador General Bernardo O'Higgins	Río Cachapoal	Verónica González y Ximena Ubilla	Se recibió respuesta al cuestionario, TDR y matriz de observaciones.

Continuación Tabla N° 2: Contactos obtenidos con CONAMAS regionales.

¹ Cuando el AGIES es desarrollado por una consultoría externa, a través de una licitación pública, se designa un profesional de CONAMA, quien actúa como contraparte técnica del estudio. Ahora bien, cuando es la misma CONAMA regional la realiza el AGIES respectivo, se designa un profesional para que se haga cargo de su ejecución.

² A través de Mónica Musalem Jara.

³ A través de María Angélica Ruiz Tagle.



REGIÓN	AGIES	CONTACTO	AVANCE
Del Biobío	Río Biobío	Alejandro Villarroel	Se recibió respuesta al cuestionario.
De Los Ríos	Río Cruces	Sandro Araneda y Enrique Suárez	Se recibió respuesta al cuestionario y TDR del AGIES.
De Los Lagos	Lago Llanquihue	Sibel Villalobos	Se recibió respuesta al cuestionario, TDR y Oferta Técnica de consultora.
De Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Río Aysén	Rodolfo Rivero	Se recibió respuesta al cuestionario.
De Magallanes y Antártica Chilena	Cuenca del Río Serrano	Yanko Cariceo	Se recibió respuesta al cuestionario, TDR, informe final del AGIES, Anteproyecto y matriz de observaciones.
CONAMA Ejecutiva, Santiago	-	Maria Francisca Fernández, Elizabeth Lazcano	Se recibió orientación respecto a contenidos y solicitud de documentación.

Fuente: Elaboración propia.

Producto de esta interacción con los profesionales de CONAMA, se obtuvo comentarios respecto a las metodologías implementadas en cada AGIES y también acerca del proceso de consulta pública respectiva. Esta comunicación del equipo consultor con los profesionales de CONAMA, permitió vislumbrar el grado de complejidad que conlleva la realización del análisis económico de una norma de calidad, así como la diversidad de enfoques con que se trabajaron los estudios en las distintas regiones, principalmente atendiendo a las especificidades de cada cuenca en análisis y la cantidad y calidad de la información disponible.

Una síntesis de los principales comentarios formulados por los profesionales de CONAMA entrevistados, se presentan a continuación en la Tabla N° 3, donde se observa la relación con las metodologías utilizadas en los estudios de AGIES y también acerca de la instancia de consulta pública.



Tabla N° 3: Síntesis de los principales comentarios de profesionales de CONAMAS Regionales.

AGIES RIO LOA	
METODOLOGÍA	CONSULTA PÚBLICA
<p>Costos: Se utilizó la recomendada en el estudio realizado por Marco Luraschi, año 2004. Sin embargo, cabe señalar que la evaluación que se realizó es cuantitativa y se concluye que los mayores costos asociados al establecimiento de la norma, se trasladan al futuro en el caso en que algún parámetro se encuentre en situación de saturación y esto implique la elaboración de un plan de descontaminación. Lo anterior, debido a los altos costos asociados al levantamiento de información para identificar los aportes de las diferentes fuentes, que para las características del río Loa son fuentes difusas.</p> <p>Beneficios: La misma que la utilizada en la metodología de costos.</p>	<p>Estudio de AGIES se inició antes de consulta pública, y terminó durante aquel proceso, por recomendación de la Dirección Nacional de CONAMA. En la consulta, se mencionó el AGIES y se presentaron algunos resultados, a grandes rasgos. De este modo, los resultados estuvieron disponibles para la socialización del anteproyecto de Norma con las comunidades del Loa. La elaboración de la norma, en general, y del AGIES, en particular, contó con buena recepción de parte de empresas mineras, las cuales participaron del comité ampliado, aportaron con importante volumen de datos, y realizaron las observaciones pertinentes, sin oponerse. Además, este sector logró que se modificara en la norma lo relativo a bioindicadores. Se destacó la participación de DGA y SAG.</p>
AGIES RIO MAIPO	
METODOLOGÍA	CONSULTA PÚBLICA
<p>Costos: Para el AGIES se utilizó la metodología de Análisis Costo Beneficio (ACB). No obstante, no se discutió con el consultor acerca de la determinación de los costos.</p> <p>Beneficios: A partir de la información disponible, la evaluación de beneficios se concentró en aquellos que se desprenden de los valores específicos establecidos para los distintos parámetros que contempla la norma, es decir, los beneficios directos. Sin embargo, no hubo discusión de la metodología, dado que el consultor dominaba el ACB a nivel conceptual.</p>	<p>Los resultados se presentaron en las instancias normales de tramitación de la norma, Comité Técnico y Comité Ampliado.</p>
AGIES RIO CACHAPOAL	
METODOLOGÍA	CONSULTA PÚBLICA
<p>Costos: Se consideró escenarios de calidad de aguas sin tratamiento de los efluentes presentes, calculándose los costos de tratar las aguas para verterlas de acuerdo a las exigencias de calidad de los tramos normados, lo cual hace difícil distinguir los costos de mantener calidad en el cauce y las normas de emisión para los efluentes.</p> <p>Beneficios: Por razones de costo y tiempo, se decidieron estimarlos sólo en forma cualitativa. Dado que el resultado del análisis costo beneficio arrojó un balance (+), se asumió como un antecedente más a considerar en términos generales. No obstante, es importante considerar que el análisis asumió supuestos para los costos como para los beneficios, no</p>	<p>En general no existió disconformidad. Los Servicios que integraron el comité operativo de la norma se preocuparon de los parámetros, las frecuencias de control y programa de monitoreo. Desde el sector privado, hubo buena relación entre el sector sanitario, minero y pecuario. En esta instancia, se recibieron observaciones de: CODELCO, ESSBIO S.A., Laboratorio Bioensayo CENMA y del Presidente del Consejo Consultivo de CONAMA VI Región. En general, el proceso de elaboración de la norma fue bien aceptado, y las observaciones se orientaron más bien a precisiones sobre algunos tópicos.</p>



siendo posible validar la información entregada.

Continuación Tabla N° 3: Síntesis de los principales comentarios de profesionales de CONAMAS Regionales.

AGIES RIO BIOBÍO	
METODOLOGÍA	CONSULTA PÚBLICA
<p>Costos: Si se discutió</p> <p>Beneficios: Se discutió, pero no fue posible valorar todos los beneficios por ser intangibles.</p>	<p>Desde algunos Servicios existió disconformidad por no haber incorporado algunos resultados en el estudio. Desde el sector privado, hubo amplia participación y buena relación. No obstante, hubo algunas discrepancias por parte del sector forestal, dadas las regulaciones que impone el anteproyecto de norma.</p>

AGIES RIO CRUCES	
METODOLOGÍA	CONSULTA PÚBLICA
<p>Costos: No se discutió ninguna metodología. En el desarrollo del AGIES se utilizaron dos metodologías complementarias: el análisis costo beneficio y el análisis económico con una mirada más estratégica de las decisiones de política ambiental.</p> <p>Beneficios: Al igual que en la metodología de costos, tampoco hubo discusión en este caso. El estudio carece de un análisis de costos y beneficios propiamente tal, desde una perspectiva más "cuantitativa".</p>	<p>A la fecha no se ha presentado el AGIES en estas instancias (sólo al interior de CONAMA), ni se ha utilizado con otros fines. En síntesis, hubo tres tipos de reacción a la norma: 1) del sector privado, quienes señalan que en algunos parámetros la autoridad es muy restrictiva. Piden considerar la capacidad de carga natural del río, incorporando mayores antecedentes, como por ejemplo: datos científicos. 2) Otra reacción proviene de los grupos ambientalistas, que no están de acuerdo con ninguno de los resultados, y demandan medición de parámetros por descarga, no por concentración. Afirman que la NSCA está hecha a la medida de CELCO. 3) Una tercera postura frente a la norma, es la planteada por las universidades u otros centros de investigación, quienes manifiestan que la regulación de cierta cantidad de parámetros es insuficiente. Sin embargo, es una mejor situación que no tener parámetros normados (falta información). Finalmente, desde CONAMA se señala que la elaboración de esta norma generó expectativa entre la población, al suponer que se eliminarían las descargas al río o se podría cerrar la planta de CELCO en la zona.</p>

AGIES LAGO LLANQUIHUE	
METODOLOGÍA	CONSULTA PÚBLICA
<p>Costos: Se acordó hacer valoración por insumos: en algunos temas no hubo acuerdo y en otros, el consultor no supo interpretar los requerimientos de CONAMA.</p> <p>Beneficios: Se discutió, pero no hubo acuerdo, ya que no se valoraron todos los beneficios. El entrevistado plantea que fue muy exhaustivo y minucioso el análisis de costos, no así el de beneficios, el cual se realizó a través del método "valoración contingente". CONAMA regional propuso e insistió en incluir valorización de beneficios para sectores como el turismo y la industria salmonera, lo cual no fue realizado por la</p>	<p>El AGIES, por recomendación de la Dirección Nacional de CONAMA, se realizó de forma previa a la consulta pública, con el objetivo de acercar a la comunidad los impactos socioeconómicos de la elaboración y dictación de la norma. Sin embargo, esta medida contraviene el reglamento (Decreto 93/95). A la fecha de realización de la entrevista, desde Santiago, está pendiente la aprobación del anteproyecto de Norma, por lo cual aún no se realiza la instancia de consulta pública. Respecto a las reacciones que se esperan, el sector salmonero, plantearía que se les acusa de la eutrofización del lago (aún no se manifiestan); desde el sector turístico se espera una reacción muy favorable. En cuanto al sector académico-científico, se espera la reacción de la Sociedad Chilena de Limnología, quienes no concuerdan con la</p>



consultora. "Se magnificaron costos y subvaloraron beneficios".	definición de las áreas de vigilancia porque son poco representativas (4, cercanas a sectores poblados).
---	--

Continuación Tabla N° 3: Síntesis de los principales comentarios de profesionales de las CONAMA Regionales.

AGIES RIO AYSÉN	
METODOLOGÍA	CONSULTA PÚBLICA
<p>Costos: Se acordaron aproximaciones con conceptos de planificación ecológica (vulnerabilidades) y sobre la base de escenarios de desarrollo. Se desestimó una aproximación de costo - beneficio clásica.</p> <p>Beneficios: Ídem al anterior.</p>	<p>Las únicas observaciones respecto de los resultados del AGIES, decían relación con el hecho que los consultores, en una primera etapa generaron un escenario a nivel regional más que de cuenca, lo que fue corregido a solicitud del Comité Operativo. Asimismo, se presentó el hecho que la actividad "pesquería" considerada por los consultores, incluía la acuicultura, lo que podía generar confusiones e interpretaciones erradas. Sin embargo, al no existir actividad pesquera como tal en la cuenca, se cambió la actividad a "pisciculturas" y la actividad pesquera deportiva se consideró dentro del ítem "turismo". Los resultados del AGIES, también fueron presentados al Comité Ampliado, y no hubo mayores observaciones.</p>

AGIES RIO SERRANO	
METODOLOGÍA	CONSULTA PÚBLICA
<p>Costos: Se discutió sólo cuando se presentó el informe final, siendo más una aclaración de la metodología que una discusión.</p> <p>Beneficios: No se discutió.</p>	<p>En esta región, y por recomendación de la Dirección Nacional de CONAMA, el AGIES se elaboró previamente al proceso de consulta pública del anteproyecto, por lo que sus resultados también se presentaron en la instancia de consulta. Para este AGIES, el consultor relevó la importancia de las NSCA por sobre normas de emisión. También se debe consignar, que el consultor analizó sin mayor profundidad el sector productivo ganadero, siendo que un 66% de la cuenca del río Serrano tiene uso ganadero, lo cual fue observado por Bienes Nacionales. La mitad de la cuenca del río Serrano está incluida en el Parque nacional Torres del Paine. Fue CONAF, quien administra el Parque, la institución que ejerció mayor ingerencia para enfatizar el análisis de impacto en el sector turístico. Desde el sector privado, la Cámara de Turismo de Torres del Paine, también durante la consulta pública, planteó la incorporación de un artículo "que considere la contratación de una empresa consultora de renombre nacional que realice Auditorías Ambientales Independientes, con experiencias en el tema", con el objetivo fundamental de auditar la fiscalización de la norma. Respecto al financiamiento de esta iniciativa, plantean que debería ser asumido con fondos públicos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

- f) **Entrevistas a empresas e instituciones que realizaron AGIES:** se diseñó y aplicó una entrevista a los profesionales de tres empresas e instituciones que trabajaron en la elaboración de AGIES, con el propósito de obtener retroalimentación con respecto al desarrollo de este tipo de estudio, sobre todo en lo relativo a los tiempos reales



necesarios para su ejecución y limitaciones de la información disponible. El instrumento se aplicó a través de correo electrónico, previo contacto telefónico. El detalle de las empresas e instituciones contactadas, así como los estudios de AGIES que ellas realizaron, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 4: Contactos con empresas e instituciones y AGIES desarrollados.

EMPRESA O INSTITUCIÓN	AGIES DESARROLLADO	ENTREVISTADO	FONO	E-MAIL
DSS Ambiente	Río Cachapoal y Lago Llanquihue	Pablo Zenteno Andrés López	41-228 9397 41-228 9398	andres.lopez@dssambiental.cl pablo.zenteno@dssambiente.cl
ECONAT Consultores	Río Loa y Río Cruces	Marco Luraschi	2-343 00 81	admin@econat.cl
Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción	Río Biobío	Patricio Paredes	41-220 4030	p.paredes.a@gmail.com

Fuente: Elaboración propia.

Las dos empresas consultoras seleccionadas para la realización de esta entrevista –DSS Ambiente y ECONAT Consultores- se escogieron porque desarrollaron más de un estudio de AGIES. En el caso del Centro EULA-Chile, además de la accesibilidad, esta institución fue seleccionada porque desarrolla estudios de la cuenca del río Biobío, uno de los ríos con mayor intervención antrópica en Chile y uno de los más estudiados a nivel nacional (ver Anexo N° 6).

- g) **Trabajo en Gabinete:** se elaboró un diseño preliminar de la propuesta metodológica para el desarrollo de los AGIES. Este trabajo se realizó sobre la base de los resultados obtenidos del check list, análisis FODA, revisión de otras metodologías nacionales e internacionales, entrevistas desarrolladas a CONAMAS Regionales y a empresas e instituciones que trabajaron en estos estudios.
- h) **Reunión 3 con contraparte técnica,** la cual se realizó en Santiago con fecha 05 de Septiembre de 2007. En ella se presentó el bosquejo de propuesta metodológica para el desarrollo de los AGIES, el cual fue trabajado en la reunión con retroalimentación de la contraparte técnica, profesionales de la DGA, SAG y CONAMA. Estos insumos fueron considerados en la elaboración del documento definitivo.
- i) **TDR tipo preliminares de AGIES y Valoración Contingente:** se confeccionaron estos documentos tipo para los estudios de AGIES de Anteproyectos de NSCA que se pretenden licitar próximamente en los siguientes cursos o cuerpos de agua: Huasco (región de Atacama), Limarí (región de Coquimbo), Tinguiririca (región del Libertador Bernardo O'Higgins), Mataquito (región del Maule), Maule (región del Maule), Toltén (región de La Araucanía), Lago Villarrica (región de La Araucanía), Valdivia (región de Los Ríos) y Baker (región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo).



- j) **Reunión 4 con contraparte técnica**, la que se efectuó en Santiago con fecha 13 de Septiembre de 2007. En esta reunión finalizó la presentación del bosquejo de propuesta metodológica para el desarrollo de los AGIES, continuando con la dinámica de trabajo de la reunión anterior. Esta colaboración permitió obtener retroalimentación permanente para cada uno de los bloques metodológicos propuestos. Además se coordinó un taller de expertos ampliado para funcionarios de la DGA, SAG y CONAMA que han estado vinculados a los estudios de AGIES.
- k) **Taller de expertos**: esta actividad fue desarrollada con fecha 26 de Septiembre de 2007 en dependencias de la Universidad de Concepción, sede Santiago. El objetivo de este taller, fue realizar una presentación del diseño preliminar de la propuesta metodológica para la realización de los AGIES, de modo de obtener retroalimentación por parte de los participantes e incorporar sus sugerencias al diseño final de la propuesta metodológica (ver Anexo N° 7).

Como resultado de esta etapa de trabajo, se presentó el informe de avance N° 2, que contenía la propuesta metodológica preliminar para el Análisis General del Impacto Económico y Social de Anteproyectos de Normas Secundarias de Calidad de Aguas. Esta propuesta se encuentra sujeta a observaciones de la contraparte técnica según revisión del presente informe.



IV.- RESULTADOS: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DE ANTEPROYECTOS DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD DE AGUAS

Esta propuesta metodológica pretende servir como una guía que encamine a los ejecutores de AGIES de cuencas o parte de ellas, o bien cursos de agua –lagos-, con respecto a la generación de directrices que sean válidas para la toma de decisiones, las cuales deben apuntar a la sustentabilidad ambiental con eficiencia y eficacia.

La metodología propuesta posee un enfoque de lo general a lo específico, dada la disponibilidad de información existente para las cuencas.

El cuerpo general se plantea en cinco grandes componentes, dependientes e interrelacionados; cada uno de ellos se transforma en determinante para el logro del resultado final.

En primer lugar, se aborda una *caracterización socioeconómica de la cuenca* en estudio, lo cual permite tener una visión general de los principales sectores económicos y las expectativas de crecimiento de las regiones que son parte de la cuenca.

En segundo lugar, se necesita una *descripción del recurso hídrico*, lo cual permite identificar los componentes que afectan la calidad del recurso. Se consideran las condiciones naturales de la cuenca, los usos de suelo y el uso múltiple del recurso agua. Este componente genera como resultado la descripción de los usos y no usos del recurso hídrico.

En tercer lugar, y ya teniendo como insumos la caracterización socioeconómica y la descripción del recurso hídrico (usos y no usos de éste), es necesario trabajar la *identificación y cuantificación de impactos* asociados a la normativa ambiental en análisis. Para ello, se comienza con una definición de la línea base proyectada (situación sin norma), seguido con la definición de la situación con norma, ambas para el horizonte de evaluación considerado. Es pertinente trabajar con estas situaciones proyectadas a través de escenarios, donde se consideren las probabilidades de ocurrencia de diferentes hechos relacionados con el sujeto de análisis, en este caso la norma secundaria de calidad de aguas.

Tomando ambas situaciones proyectadas, es necesario comparar la situación sin norma v/s la situación con norma, para identificar parámetros relevantes vinculados a la calidad de las aguas. Esto se realiza a través de la obtención de datos y su procesamiento. Luego, se determinan las zonas de latencia y saturación, lo cual es insumo para precisar las magnitudes de reducción atribuibles a los parámetros que sobrepasan la norma y, por otro lado, el cálculo de las magnitudes recuperadas por mejoramiento de parámetros que establece la normativa.

Enseguida, es pertinente asociar el análisis anterior con los usos directos del agua, tanto los que utilizan el recurso como factor productivo, como aquellos que lo utilizan como cuerpo receptor de residuos. De igual modo, es pertinente asociar el análisis anterior con los usos indirectos -necesidades del hombre, recreacionales- y los no usos -necesidades medio



ambientales-, lo que entrega la identificación y cuantificación de impactos positivos y negativos.

En cuarto lugar, corresponde la *valoración económica de los impactos* antes identificados y cuantificados. Para ello se proponen métodos directos, a precios de mercado real para los usos del recurso agua, como factor productivo y como receptor de residuos. Para los usos indirectos, como aquellos que no sean contemplados en el sector turismo y los no usos - principalmente la conservación de la biodiversidad-, se proponen métodos indirectos, a través de la creación de mercados hipotéticos.

Por último, se evalúan indicadores de rentabilidad de la evaluación económica y social, considerando los flujos pertinentes para el horizonte de evaluación y la tasa social de descuento (MIDEPLAN).

4.1.- Consideraciones Generales

Las consideraciones generales que aquí se presentan, tienen como propósito orientar la realización de un análisis económico de una norma secundaria de calidad de aguas, dada la complejidad que este estudio reviste. Por este motivo, en primer lugar se reconocen los obstáculos presentes para el desarrollo del AGIES.

Indudablemente, la materia económica - ambiental es reciente en nuestro país; a la fecha existe poco conocimiento desarrollado y aplicado. Si bien gran parte de la actividad económica nacional es sustentada en recursos naturales, el aporte de estos como fuente de factores productivos, o bien como cuerpos receptores del medio, no han sido estudiados con profundidad, sobre todo respecto a su cuantificación y valoración económica.

Por otro lado, la dificultad que reviste la escasa información disponible de los ecosistemas en análisis es muy importante. La inexistencia de funciones dosis-respuesta dificulta el análisis. Sin embargo, es necesario avanzar en este tema, comenzando por identificar asociaciones preliminares de comportamiento, con base en supuestos y escenarios que provean información, aunque sea escasa. Es importante dar un paso adelante y dejar especificado, para cada cuenca, por dónde se debería comenzar a profundizar la investigación y cuál es la utilidad de ella para la futura toma de decisiones.

Otra complejidad del estudio, es que el sujeto de evaluación corresponde a un cuerpo normativo que por sí sólo no posee aplicabilidad, sino a través de otro instrumento -los planes de prevención y descontaminación-.

Del mismo modo, cada cuenca o curso de agua posee especificidades distintas, en cuanto a los servicios ambientales que provee, las características de la estructura económica -que depende del curso o cuerpo de agua en análisis-, los distintos intereses representados por los actores y usuarios del recurso hídrico y, las potencialidades productivas -que generan expectativas de



inversiones-, entre otras. Todas estas especificidades deben ser consideradas a la hora de desarrollar el análisis económico. Por esta razón, cada estudio obtendrá como resultado productos distintos. No obstante, los pasos básicos de la metodología deben ser los mismos.

Otra limitante para el desarrollo de estos estudios, es la ausencia de ejemplos de análisis económico de normativas similares en países extranjeros. En otros países, normativas con similares características a las nacionales, no requieren un análisis económico: se dictan por el sólo hecho que sus objetivos en sí mismos, reflejan suficientes beneficios para la sociedad.

Entendiendo las dificultades de llevar a cabo el análisis económico de una NSCA, se presentan las siguientes consideraciones a tener presente una vez que se comience a desarrollar el análisis económico:

- Valoración económica ambiental, Análisis costo-beneficio.
- Pertinencia y especificidad.
- Horizonte de evaluación.
- Resumen ejecutivo en lenguaje técnico y corriente.
- Retroalimentación entre equipo técnico y económico-social de la NSCA.

● **Valoración económica ambiental, Análisis costo-beneficio**

Cuando nos hacemos la pregunta “¿qué da valor al medio ambiente?”, es difícil encontrar una respuesta. Por ejemplo:

En un extremo se sitúan aquellas posturas derivadas de la *ética de la tierra* de Aldo Leopold, para las que la naturaleza no humana tiene un valor *intrínseco*, inherente, y posee, por tanto, derechos morales y naturales (Pearce y Turner, 1990). De acuerdo a esta afirmación, por tanto, el medio ambiente tiene valor *per se*: no necesita de nada ni nadie que se lo otorgue. Es más, podría llegar a afirmarse que las cosas (incluida la vida humana) tienen valor, en cuanto contribuyen a la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica. Para los defensores de esta postura, el medio natural y por ende, todos sus componentes tienen valor en sí mismos.

En otro extremo, se encuentran las posturas que comparten una *ética antropocéntrica*. Para ellas, lo que confiere valor a las cosas, incluido el medio ambiente, es su relación con el ser humano: las cosas tienen valor en la medida que se lo otorguen las personas.

El análisis económico, en general, se encuentra en la segunda opción, aunque con algunos matices. Siguiendo a Colby (1991), éste caracterizó cinco paradigmas diferentes de la relación entre el hombre y la naturaleza, los cuales son: i) La economía de la frontera, ii) La protección ambiental, iii) La Administración de los recursos, iv) El ecodesarrollo y, v) La Ecología profunda. De estos cinco paradigmas, que cubrían el espectro existente entre la economía neoclásica y las posiciones ecologistas extremas, los tres primeros serían antropocéntricos, el



cuarto sería dudoso -¿ecocéntrico?-, y sólo el quinto resultaría, de acuerdo al autor, abiertamente biocéntrico.

Por lo tanto, el aporte que realiza la economía ambiental basa su fundamento en una postura antropocéntrica y no ecocéntrica: *“es el ser humano el que da valor a la naturaleza, a los recursos naturales y al medio ambiente en general”*. El medio ambiente tiene un valor porque cumple una serie de funciones que afectan positivamente al bienestar de las personas que componen la sociedad.

Para poder iniciar la valoración de beneficios de una norma de calidad, es preciso definir con anterioridad en qué ámbito de derechos se está trabajando, quiénes son los involucrados y principalmente, preguntarse *“¿a qué nivel de calidad de aguas tenemos derecho como sociedad?”*. La sociedad, al igual como ha hecho en campos tales como la salud, la sanidad o la educación, ha de decidir los derechos que reconoce activamente a sus miembros en este campo, poniendo los medios para su respeto. No se trata, pues, de un problema técnico, sino de un proceso de decisión colectiva, democrática y participativa, que defina la situación de referencia: aquello que los miembros de la sociedad pueden exigir como un derecho, porque así se ha decidido previamente por el propio cuerpo social. Asimismo, no hay que olvidar que estos mismos derechos que la sociedad se reconoce evolucionan con el tiempo.

Haber llegado hasta aquí tiene su importancia. Permite ilustrar, entre otras cosas, un punto de especial relevancia: al igual como ocurre con casi todas las ramas de la economía, la valoración económica de la calidad ambiental (o algunas de sus manifestaciones más comunes: el análisis económico de impacto ambiental o, en términos más generales, el análisis costo-beneficio), puede contemplarse como un campo reservado a los técnicos, a los expertos en la materia. Se espera, por tanto, que ellos den una respuesta técnica al problema. Si es así, no hay gran cosa que discutir: los que saben son los que tienen que decidir cómo hacer las cosas. No hay lugar para el debate, sin embargo; este planteamiento, en esencia *tecnocrático*, es engañoso.

El análisis costo-beneficio, al igual que la política monetaria, la política de empleo, o la fijación del régimen del tipo de cambio, son facetas de la política económica que resuelven una serie de conflictos, dando prioridad a unos intereses frente a otros, o bien a costa de otros. No se puede argumentar que *todos* los grupos sociales se verán beneficiados por *todas* las medidas que se toman. Previamente ha tenido que existir un acuerdo (o una imposición implícita) sobre qué intereses son prioritarios, por qué, y qué tipo de compensaciones se contemplan para los perjudicados. Y éstas no son cuestiones técnicas: son decisiones políticas que se desprenden (o deberían desprenderse), de esa decisión previa sobre los derechos relativos de los distintos miembros de la comunidad, y como tales, esencialmente debatibles.

La valoración económica de la calidad ambiental, y la consiguiente toma de decisiones al respecto, puede ser dejada en manos de los expertos. Pero éstos no pueden llegar muy lejos (o no deberían hacerlo), sin este debate previo en que los distintos grupos y colectivos sociales se pongan de acuerdo sobre los derechos e intereses en conflicto, sus prioridades relativas y las



compensaciones que se plantean para los perjudicados. No debería haber lugar pues, en este terreno, para un proceso estrictamente técnico de toma de decisiones.

Es importante ilustrar la variable económica y qué implica no considerarla para este tipo de análisis, dado que la institución pública asume riesgos al no involucrar la economía ambiental en el proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, es posible desincentivar la inversión o bien incentivar actividades productivas que no se desarrollen con respeto al medio ambiente y, por ende, contraer efectos futuros no deseados para la sociedad en su conjunto, tanto directa como indirectamente.

Producto que los AGIES corresponden a instrumentos que generan información para la toma de decisiones de políticas públicas y privadas, con respecto a un cuerpo normativo, y que su objetivo representa beneficios para la sociedad, su cuantificación y valoración representa una prioridad, así entendida tanto por los servicios públicos que participan en este estudio como por el Centro EULA-Chile.

Cabe mencionar que en este estudio, para el cual se propone la metodología, no generará nuevos datos, sino más bien trabajará con información existente, a través de un proceso de análisis que creará nueva información, útil desde un punto de vista económico y de toma de decisiones.

Con algunos conceptos básicos, se pueden identificar aproximaciones a los beneficios, que sean explícitos para la toma de decisiones. Un análisis sólo de costo-eficacia, no permite visualizar los objetivos específicos de la normativa y el por qué es necesaria que ella se dicte. Lo anterior, fue reflejado en el análisis FODA de los métodos aplicados a los diez AGIES de NSCA desarrollados durante los años 2005 y 2006 (Ver Anexo N° 2).

El objetivo que busca el análisis costo – beneficio, es resultar un aporte a las decisiones, que entregue directrices, basado fuertemente en la coherencia económica del bien ambiental valorado, en este caso el agua.

El análisis costo – beneficio, es una metodología reconocida para la evaluación de impactos sobre los recursos naturales. A pesar de las limitaciones existentes para el desarrollo de los estudios de AGIES, es necesario avanzar en el tema, por lo que se requiere un proceso de educación permanente en Evaluación Económica Ambiental.

En general, los sistemas de valoración económica para el “no-mercado” requieren incrementar los conocimientos y práctica en forma permanente, tanto de las instituciones como del ámbito profesional, público y privado, así como se ha hecho en otros sistemas, como la evaluación de proyectos de inversión pública, el cual también sigue el análisis costo-beneficio.

El análisis costo-beneficio debe considerar escenarios que involucren eventualidades en los entornos naturales. Por ejemplo, efectos del cambio climático u otros escenarios que afecten la estructura económica: nuevas inversiones previstas o crecimientos esperados de los sectores



productivos más asociados a los recursos hídricos (tanto en su utilización como factor productivo o bien como en aceptación de residuos, y que se encuentren relacionados con parámetros normados).

Para simplificar el análisis económico, es necesario perfilar a la cuenca con una característica económica productiva de la región, mayormente involucrada en la cuenca, y aplicar el método *screening* para parámetros, con la finalidad de focalizar los esfuerzos y optimizar los resultados esperados.

Los estudios económicos, y dentro de ellos, el análisis costo-beneficio, responden a la necesidad de medir el costo de oportunidad proyectado en el tiempo y, por lo tanto, indicar a los decisores, la conveniencia de realizar el “proyecto de la norma”. Luego se debe medir el impacto, valorado por la sociedad, de la aplicación de política pública, que en este caso corresponde a la elaboración de la norma secundaria de calidad de aguas, de forma de sugerir a la autoridad o decisores, los tamaños, tiempos, riesgos y beneficios netos de su aplicación, indicando las limitaciones de cálculo.

- **Pertinencia y especificidad**

La metodología propuesta considera pertinencia y especificidad. Esta última, es adecuada según los diferentes niveles de información que existan para la cuenca o curso de agua en estudio. Las especificidades, se refieren tanto a las estructuras económicas, como a los usos y no usos asociados a los recursos hídricos. Principalmente, se considera el nivel de información existente para definir la calidad del recurso hídrico que se está normando. Esta información debe ser proporcionada por el estudio técnico que se encuentra desarrollando el cuerpo normativo.

Por otra parte, para desarrollar un buen análisis es necesaria la priorización y selección de los aspectos más importantes, los cuales serán de mayor representatividad para el cumplimiento de los objetivos del estudio, considerando el nivel de información disponible para el desarrollo del análisis.

- **Horizonte de evaluación (12 años)**

El horizonte de evaluación propuesto por el equipo consultor, involucra las etapas por las cuales debe pasar este instrumento y los efectos que conlleva su aplicación. Se presenta dividido en cuatro grandes etapas:

La primera etapa, contempla el periodo de entrada en *vigencia de la norma*, el que corresponde a los tiempos esperados entre la contratación y realización del AGIES hasta la publicación de la Norma secundaria de calidad de aguas. Se propone una duración de dos años.



La segunda etapa, corresponde al *primer periodo de verificación de cumplimiento de la norma*, el cual varía entre dos a tres años, de acuerdo a los proyectos normativos ya desarrollados. En este período se produce el levantamiento de datos para el monitoreo de los parámetros en las áreas de vigilancia contempladas en el cuerpo normativo. Además, durante esta etapa se confecciona el primer informe de cumplimiento de la norma.

La tercera etapa, corresponde al período de *elaboración de planes de prevención y descontaminación*. Se considera esta etapa, dado que la norma por si sola no tiene aplicabilidad, si no es a través de un “Plan de prevención” y/o un “Plan de descontaminación”, los cuales traen consigo una serie de acciones futuras, tanto para el Estado como para instituciones privadas, acciones que involucran costos y beneficios. Se presume una duración aproximada de dos años.

Hay que recordar que la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, señala que la autoridad deberá desarrollar planes de prevención y/o de descontaminación, donde los niveles de contaminantes excedan sistemáticamente las normas ambientales o donde dichas normas se encuentren en peligro de ser superadas. El primer paso para el desarrollo de planes de prevención o descontaminación, es la declaración y delimitación de zonas saturadas o latentes. A saber, Zona Saturada es aquella en que la norma secundaria de calidad de aguas se encuentra sobrepasada y Zona Latente es aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el agua, se sitúa entre el 80% y el 100% de la norma de calidad ambiental.

La cuarta etapa, corresponde al período de *implementación de los planes de prevención y descontaminación*, para el cual se propone una duración de aproximadamente cinco años, correspondientes a la etapa donde comienzan los efectos de la existencia de la Norma secundaria de calidad de aguas.

Lo anterior se muestra gráficamente, en la figura N° 1.



Figura N° 1: Horizonte de evaluación propuesto para la evaluación económica de la NSCA.

Eventos	Desde realización AGIES a Publicación de Norma		Confección del primer informe de cumplimiento			Declaración de Zonas de Latencia y Saturación		Comienzan efectos de Norma en valor de Parámetros				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Año n°	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Etapas	Período de entrada en vigencia de la Norma (2 años)		Primer período de verificación de cumplimiento de la norma (varía de 2 a 3 años)			Elaboración de Planes Prevención y Descontaminación (2 años)		Implementación de Planes de Prevención y Descontaminación (5 años)				
			Monitoreo de parámetros									

Fuente: Elaboración propia con colaboración de contraparte técnica.

- **Resumen ejecutivo en lenguaje técnico y corriente**

Dado que los AGIES son instrumentos que contribuyen en el proceso de toma de decisiones y que, además, corresponde a un documento de consulta pública, es necesario que este estudio posea un resumen ejecutivo final que sea lo más claro posible, con un lenguaje corriente, producto que el AGIES posee un valor informativo relevante para la sociedad y puede ser consultado en cualquier momento por ella.

- **Retroalimentación entre equipo técnico y económico-social de la NSCA**

En la medida de lo posible, es importante programar una línea de trabajo permanente entre el equipo que se encuentre trabajando el anteproyecto, el equipo técnico y el equipo de profesionales del área económica que se encuentre desarrollando el AGIES. Esto tiene como propósito obtener retroalimentación constante y así optimizar los procesos de elaboración de la NSCA.

Se entiende que el AGIES no es un instrumento para generar nuevos datos, sino que utiliza información existente para obtener resultados desde el punto de vista económico. Para ello, y con el fin de obtener buenos resultados, es indispensable emprender un trabajo interdisciplinario, en el cual se generen instancias de retroalimentación con profesionales que participan en la elaboración de la norma. Esto, dado que principalmente el cuerpo normativo representa la generación de beneficios para la sociedad, resguardando los ecosistemas del medio natural que dependen de la calidad del agua normada. Por ende, se propone que el equipo técnico debe “alimentar” al equipo económico, principalmente en el segundo bloque



propuesto en esta metodología. (Ver más adelante, capítulo 4.2.2: Descripción del Recurso Hídrico).

Esta experiencia de retroalimentación, se vio reflejada en el AGIES del río Aconcagua. En él, se realizó un trabajo conjunto entre el equipo técnico y el equipo económico-social, durante un año aproximadamente, lo cual refleja la factibilidad de su aplicación. Sin embargo, esta posibilidad no deja de ser complicada, principalmente por los tiempos comprometidos de los profesionales participantes y su carga de trabajo, la cual no siempre es pertinente, en exclusiva, al proceso que involucra la norma secundaria de calidad.

No obstante lo anterior, es importante realizar los esfuerzos en pro de los resultados esperados para el análisis económico y en definitiva, para la norma secundaria de calidad de aguas.

4.2.- Metodología Propuesta: Análisis Costo-Beneficio

El concepto del análisis costo-beneficio, consiste en establecer un marco para evaluar si en un momento determinado del tiempo, el beneficio de una medida específica, en este caso una política pública que corresponde a una norma secundaria de calidad de aguas, es mayor que los costos derivados de la misma.

En teoría, el análisis costo-beneficio sigue un camino relativamente sencillo: en primer lugar, la identificación de todas aquellas actividades que se tiene previsto ejecutar de acuerdo al marco normativo. En segundo lugar, la identificación de todas las consecuencias predecibles de cada actividad. En tercer lugar, la asignación de valores a cada consecuencia. En cuarto lugar, la reducción de todos estos valores (positivos y negativos) a un común denominador (normalmente económico) y, finalmente, la suma de todos los valores (positivos y negativos) para obtener un valor neto.

Si se obtiene un valor positivo neto como resultado del ejercicio, se podrá concluir que el proyecto de norma generará una mejora del bienestar social. Aunque el proceso que se ha descrito anteriormente pueda parecer relativamente sencillo, existen algunas dificultades prácticas que limitan la aplicación del mismo. Entre ellas, está la dificultad de asignar valores a los activos ambientales, recursos culturales u oportunidades de conservación, para los cuales no existen mercados.

Pese a los esfuerzos que se han desarrollado en las dos últimas décadas para desarrollar técnicas que permitan estimar el valor de bienes y servicios no comercializables, queda en pie la subjetividad del procedimiento. Los valores culturales, estéticos y éticos son muy difíciles de valorar y por lo tanto, de comparar con bienes y servicios que sí tienen un valor de mercado establecido y aceptado.

Sin embargo, ante cualquier proyecto, en este caso una norma secundaria de calidad de aguas, existe una población involucrada, que corresponde a los usuarios (directos o indirectos) del



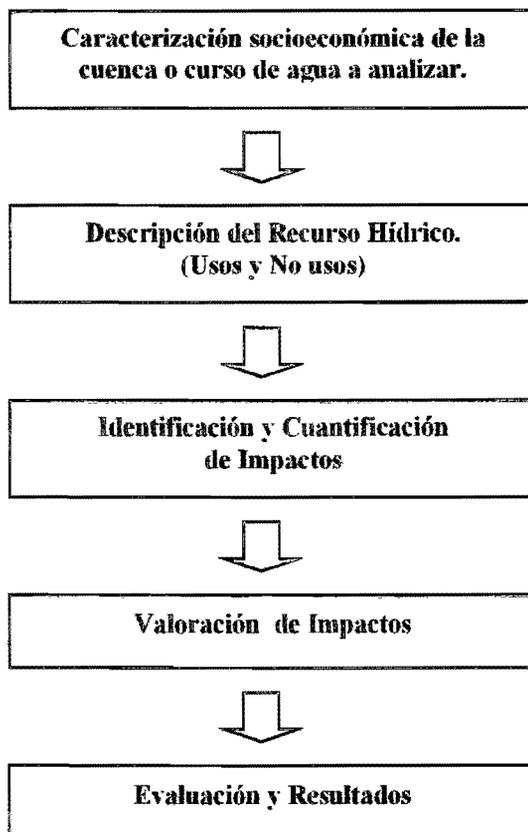
bien ambiental evaluado. Los usuarios sí atribuyen valoración, en ocasiones de complicada expresión monetaria, pero con declaraciones y comentarios que deben ser evaluados y considerados en los estudios de AGIES.

Considerando las limitaciones inherentes a la aplicación del análisis costo beneficio al proyecto Norma secundaria de calidad de aguas, y reconociendo la complejidad que éste análisis económico reviste, la Propuesta metodológica que se presenta en este documento considera como base fundamental el análisis costo beneficio. Sin embargo, incluye un enfoque modificado, el cual involucra la valoración de servicios ambientales a través de métodos indirectos y, ante la imposibilidad de valorar cambios producto del cuerpo normativo evaluado, se recomienda un análisis cualitativo, que asigne a los recursos naturales y socioeconómicos una clasificación de impacto relativo, asignando tres categorías: positivo, neutro y negativo.

Este enfoque evita la asignación de clasificaciones numéricas, las cuales son muy subjetivas, y evita también la tentación de sumar y restar estos valores en busca de un valor neto para el proyecto de norma. Una consideración adicional, es la importancia relativa que tiene cada efecto para los individuos y grupos de interés involucrados, en diferentes niveles: local, regional o nacional. Por otra parte, se debe considerar cómo evoluciona esta clasificación de impacto relativo (positivo, neutro y negativo) durante el horizonte de evaluación, el que considera cuatro etapas para su evaluación socioeconómica.

En síntesis, lo que pretende esta propuesta "guía metodológica para el desarrollo de los AGIES", es entregar las alternativas para llevar a cabo los estudios económicos con distintos niveles de información, pero sin descuidar el resultado esperado del estudio, que consiste en proporcionar orientaciones claras sobre los beneficios y costos de la entrada en vigencia y aplicación de la norma secundaria de calidad de aguas. Esto, independiente si el análisis económico es llevado a cabo en su óptimo, con valoración económica expresada monetariamente, o bien con método cualitativo. Pero sin lugar a dudas, el producto que entregue el AGIES debe ser un aporte al proceso de toma de decisiones de la política pública.

La propuesta metodológica contempla cinco grandes bloques de gran importancia para ordenar el análisis. Además, estos bloques contribuyen al desarrollo de las etapas de trabajo incorporadas en los TDR tipo, elaborados para la contratación de estos estudios. Las etapas se muestran en la figura N° 2.



Fuente: Elaboración propia

Para cada uno de los bloques de la metodología, se considera lo siguiente:

- a) Su objetivo: se justifica la importancia y pertinencia de considerarlo
- b) Los principales requerimientos y fuentes de información
- c) Una descripción de las alternativas de métodos para llevar a cabo su realización con distintos niveles de información

4.2.1.- Caracterización Socioeconómica de la cuenca o curso de agua a analizar

Previo a la caracterización socioeconómica, es preciso definir el área geográfica de influencia correspondiente al sujeto de evaluación, en este caso la norma secundaria de calidad de aguas de una cuenca o curso de agua, según sea pertinente. El área geográfica de influencia puede ser una región o parte de una región, provincia, etc. Esta información es base para definir la unidad de análisis.



La caracterización socioeconómica, tiene como objetivo identificar las principales actividades productivas que se desarrollan en el área geográfica de influencia, y las principales interrelaciones económicas y sociales de la población involucrada.

Con este bloque de la metodología, se espera obtener como resultado una línea base de la actividad económica, con identificación de los sectores y sub-sectores más relevantes dentro del área geográfica representativa de la cuenca o curso de agua evaluado, según su aporte al PIB. Lo anterior, permite conocer su estructura de desarrollo y orienta la identificación de cuáles son las directrices de crecimiento y probables potencialidades productivas de los sectores económicos, según la dinámica de los mercados involucrados. Por otra parte, es importante destacar que en este bloque se consideran aquellos proyectos que se encuentran en el SEIA, los cuales son representativos de futuras actividades a emprender en el área de influencia evaluada, lo cual es pertinente para definir posibles escenarios a trabajar.

Un aspecto importante de este bloque radica en que contribuye a perfilar el ámbito de acción, donde se pueden expresar las probables consecuencias de la norma en evaluación, además de la generación de información base para focalizar esfuerzos del análisis económico atribuible a la NSCA.

Los **aspectos básicos a considerar** en la caracterización económica de la cuenca o curso de agua a analizar son:

- a) Identificación del área de influencia de la NSCA (ésta puede ser una región, parte de una región, algunas provincias, etc.)
- b) Caracterización geográfica básica del área de influencia.
- c) Conocer las comunas pertenecientes al área de influencia.
- d) Conocer la población y vivienda del área de influencia (indicadores demográficos: densidad de población, mortalidad, etc.)
- e) Conocer la estructura productiva del área de influencia.
- f) Identificar establecimientos por sector y tamaño dentro del área de influencia.
- g) Identificar los sectores relevantes en el producto.
- h) Identificar sectores o establecimientos potenciales (inversión proyectada).
- i) Identificar las líneas estratégicas y sus directrices, tanto para el desarrollo económico, social y medio ambiental.
- j) Identificar los usos de suelo y tendencias de los usos de suelo.

Para lograr lo anterior se sugiere considerar las siguientes fuentes de información:

- Información del Banco Central
- Censo de Población y vivienda del año 2002
- Información del SII
- Información estadística del INE
- Censo Nacional Agropecuario 1997
- Planes reguladores y seccionales
- Estrategias Regionales de Desarrollo y otras existentes para la región en estudio
- Catastros de proyectos de inversión (CORFO)



- Catastros de proyectos ingresados al SEIA
- Catastro Nacional de Descargas de Residuos Líquidos Industriales de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)
- Catastro de Camping, SERNATUR
- Inversión de Infraestructura Turística Hotelera, SERNATUR
- Catastros de Inversión Privada (SIPI-CORFO)
- Capacidad de usos de suelos (CIREN-CORFO)
- Bocatomas canales de riego SAG
- Coberturas digitales disponibles según región (ej. lecherías) SAG
- Cobertura digital usos de suelo INE, CONAF
- Coberturas digitales división administrativa regional y comunal MIDEPLAN
- Encuesta CASEN (MIDEPLAN)

Entre los principales **Métodos** de diagnóstico para abordar la caracterización socioeconómica se encuentran:

A. Análisis espacial y temporal.

B. Análisis PIB regional por sector (siempre y cuando el área de influencia de la Norma represente más del 80% de una región).

C. Análisis PIB ajustado al área de influencia (en caso que el área de influencia de la Norma representa menos del 80% de una región).

A. Análisis Espacial y temporal: para la caracterización geográfica básica, es posible utilizar la herramienta SIG Arc View, la que permite trabajar con coberturas digitales e identificar con mayor precisión la interrelación entre ecosistema acuático y terrestre, lo cual facilita el análisis geográfico de la cuenca. El Análisis Espacial de Arc View contiene un extenso rango de poderosos dispositivos de análisis espacial de datos, lo cual permite crear, consultar, realizar mapas y analizar datos basados en celdas y ejecutar análisis vector-raster utilizando elementos basados en temas de celdas (grid).

B. Análisis PIB regional por sector: para la estimación y proyección del PIB del área de influencia en el horizonte de evaluación, un primer método a aplicar es la asimilación al PIB Regional por sector. Esta opción es factible siempre y cuando se estime justificadamente que el área de influencia de la norma tiene 80% o más del producto, y que su estructura productiva no presenta diferencias significativas con los datos económicos de la región. Un ejemplo de ello fue aplicado en el estudio AGIES que se desarrolló en la cuenca del río Cachapoal.

Este análisis se puede lograr a través de la utilización de información del Banco Central, estadísticas del INE, información del Censo, estadísticas CASEN, Matriz Productiva, entre otras. De la misma manera, se puede utilizar información como estimación de tasas de crecimiento, participación porcentual de cada sector económico, proyectos en el SEIA, entre otros.



C. Análisis PIB ajustado al área de influencia: este método es aplicable en el caso contrario al anterior, o sea, en aquella situación en que el área de influencia de la norma no tiene 80% o más del producto, o bien existen diferencias significativas en la estructura productiva. Para este caso es necesario trabajar con información económico-productiva ajustada.

Para este método se proponen dos alternativas a seguir, las que pueden ser complementarias, en los casos que se estime conveniente y se disponga de la información suficiente. Estas alternativas son:

1° Trabajar por sectores económicos y ajustarlos al área de influencia.

- Para ello se recomienda trabajar con PIB regionales Banco Central, tendencias a horizonte de evaluación.
- Porcentaje de distribución por sector desde ocupados, de estadísticas de empleo o Censo, agregación desde comunas.

2° Trabajar por distritos censales o productivos y ajustarlos a la cuenca. Ello en situaciones que se amerite un análisis más profundo, principalmente cuando el sector agrícola es representativo para la economía del área de influencia.

- Estimación de las redes de canales según bocatomas.
- Productividad agrícola de los distritos por áreas de las redes de los canales que se alimentan de la cuenca en estudio.

Para las dos alternativas propuestas, es necesario definir la unidad de análisis con que será trabajada la información: Región, Cuenca, Comuna, Distrito Censal, Distrito productivo u otra que el consultor ejecutante del estudio considere pertinente.



4.2.2.- Descripción del Recurso Hídrico

El objetivo de este bloque es identificar, en primer lugar, las condiciones que afectan la calidad del recurso hídrico de la cuenca en estudio (presiones o amenazas, tendencias y oportunidades). Esto contribuye a la posterior caracterización de los usos y no usos del recurso ambiental agua, desde el punto de vista económico y sus relaciones con el entorno, agentes involucrados, siempre en función del bienestar que otorga el bien ambiental a la sociedad.

Una correcta descripción del recurso hídrico permite identificar de manera más clara los impactos que se generarían, a partir de la implementación de la norma secundaria de calidad de aguas asociada a los actores relevantes dentro de cada cuenca o curso de agua en evaluación.

En este apartado, se propone que la consultora encargada de desarrollar el AGIES sea provista de información por parte del equipo técnico que desarrolla el cuerpo normativo, dado que son estos profesionales quienes poseen la mayor experiencia en el área y, en definitiva, quienes están definiendo qué parámetros y niveles velarán por la calidad del recurso hídrico, valores establecidos sobre la base de un análisis técnico.

Es interesante sostener la relevancia de estimar los beneficios económicos o el denominado “valor económico del recurso hídrico”, puesto que, en primer lugar, facilita la toma de decisiones de las autoridades que propendan a encauzar las inversiones destinadas a la conservación hidrológica de la cuenca o curso de agua y, en segundo lugar, permite mantener una armonía adecuada entre todos los usos existentes del recurso hídrico: usos consuntivos o extractivos y usos in-situ o no extractivos del agua.

Así, dado que el recurso posee valor económico en condiciones naturales y que no está claramente definido en el mercado, se hace imprescindible determinar este valor empleando técnicas de valoración recientes y avanzar en el campo de la investigación de otras técnicas que permitan complementar y potenciar los métodos de valoración. Por tal razón, la toma de decisiones respecto al recurso hídrico se debe sustentar en torno a los preceptores de la eficiencia económica, es decir, asignar en forma óptima los recursos a las alternativas de inversión que otorguen el mayor bienestar para la sociedad en términos de mayores beneficios al menor costo posible.

El valor económico antes mencionado, está compuesto por *valores de uso directo e indirecto, valor de opción y valor intrínseco (valor de existencia y de legado)*.

El *valor de uso directo* puede ser consuntivo o no. Los valores de uso consuntivo corresponden al valor para los usuarios de riego, domésticos, industriales y cualquier otra actividad que consuma agua. Los valores de uso no consuntivo corresponden al valor para los usuarios de generación hidroeléctrica, navegación, recreación y cualquier uso directo de las aguas con la condición de que no se consuma.



El *valor de uso indirecto* corresponde al valor que la sociedad otorga al recurso por la función que éste cumple. Son ejemplos de éste, el valor que tiene el agua como hábitat de especies vivas, el valor del recurso por su capacidad de depuración o solvente de sustancias que entran en contacto con ellas (caudal de dilución), el valor del agua por su papel en el ciclo de nutrientes necesarios para la vida, entre otros.

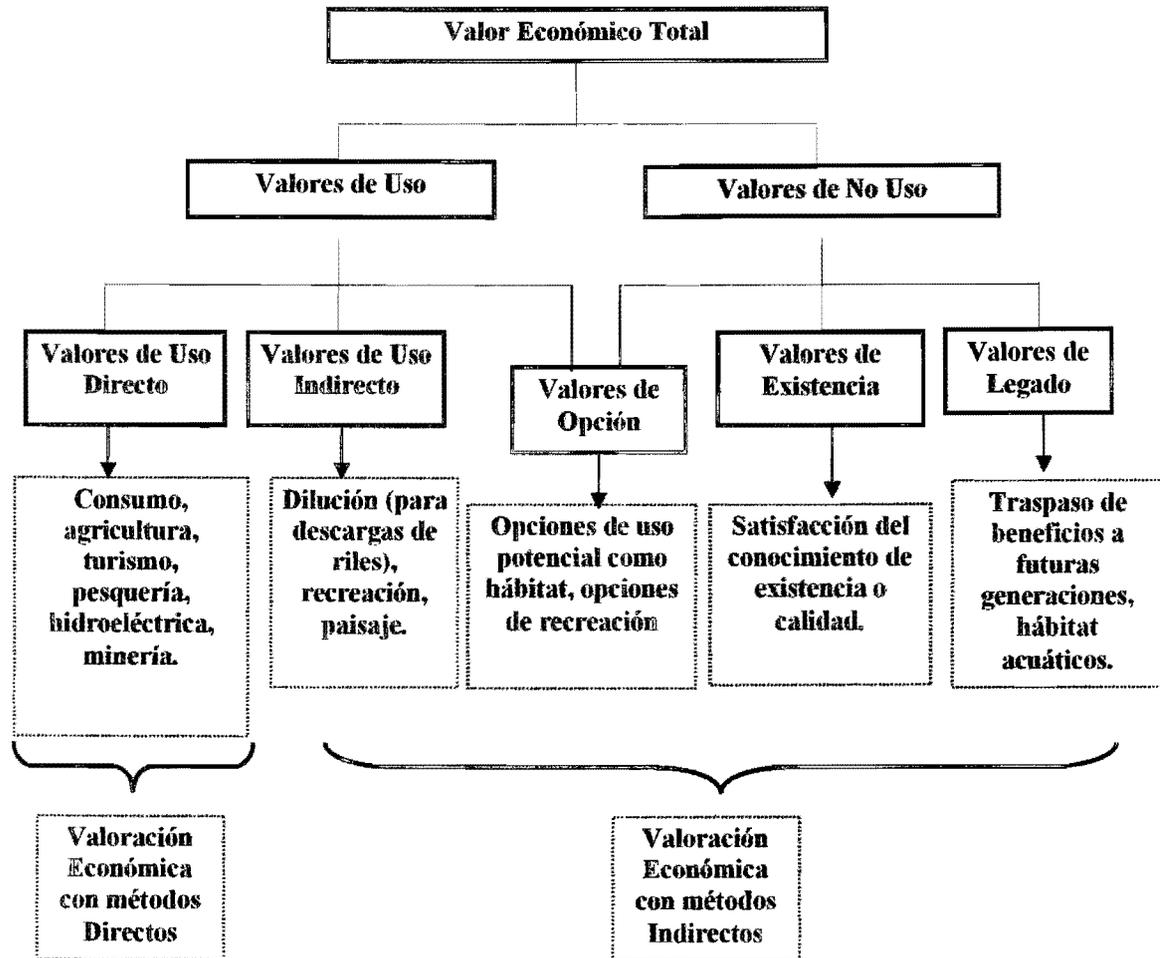
El *valor de opción* del agua corresponde al valor que da la sociedad al recurso por la opción de poder hacer uso o no del mismo en el futuro. En esta categoría entran, entre otros, los sitios de agua con potencial hidroeléctrico, los sitios de agua con potencial turístico, los sitios de agua con posibilidad de almacenamiento con fines de riego, doméstica, industrial, control de inundación, etc. Pertenecen también a esta categoría aquellos sitios con potencial cultural, histórico, belleza escénica, entre otros.

El *valor intrínseco* del agua corresponde al que se le otorga al recurso por el sólo hecho de existir en determinados sitios y por la oportunidad de dejarlo como herencia a las generaciones futuras. En esta categoría se ubica a las bellezas escénicas, sitios culturales e históricos.

Para una mayor claridad de estos conceptos, se presenta a continuación un esquema general que resume esta clasificación.



Figura N° 3: Valor Económico Total del Agua.



Fuente: Extraído de "Priorización de los valores económicos del agua superficial en la Cuenca Alta del río Chama, Venezuela"

Se propone esta clasificación, dado que sirve de orientación para la consecución del objetivo final del estudio: la valoración económica de la normativa que regula la calidad de aguas. Esta clasificación permite trabajar a través de métodos directos para las actividades que posean mercado real, los valores de uso directo y para aquellas actividades que no posean mercado real. También, permite trabajar con métodos indirectos para los cuales es necesario crear mercados hipotéticos, los que se proponen para los valores de uso indirectos y los valores de no uso (de opción, existencia y legado).

El aporte de este bloque metodológico, es responder tres preguntas claves para identificar las probables consecuencias de la norma secundaria de calidad de aguas. Para ello, hay que preguntarse lo siguiente:

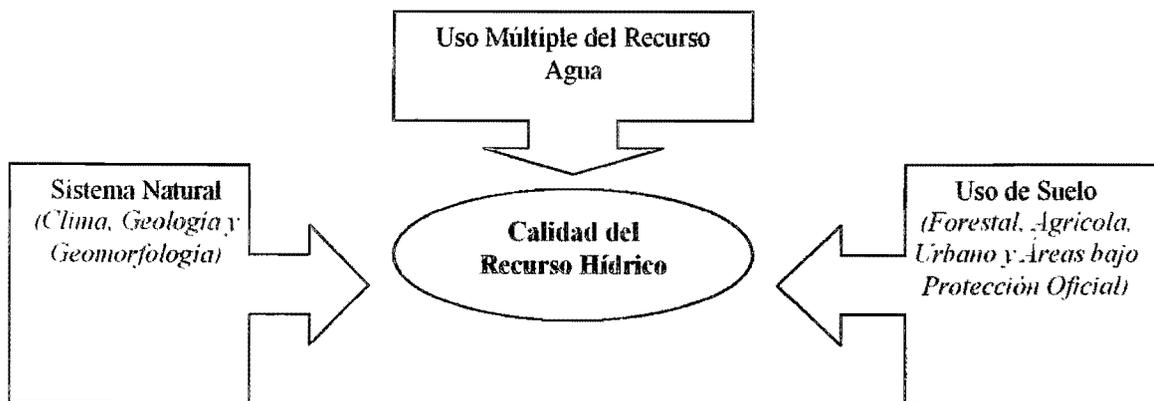


- *¿Cuáles son las condiciones que afectan la calidad del recurso hídrico?* (condiciones tanto naturales, como por intervención del hombre a nivel del área de influencia o bien aquellas externas, por fenómenos mundiales como el cambio climático, entre otras).
- *¿Cuáles son los usos del recurso hídrico evaluado?*
- *¿Cuáles son los no usos del recurso hídrico evaluado?*

4.2.2.1.- Identificar las condiciones que afectan la calidad del recurso hídrico en la cuenca o curso de agua de estudio

La calidad actual del recurso hídrico es reflejo de las condiciones que impone el sistema natural (clima, geología y geomorfología), el uso del suelo de la cuenca (forestal, agrícola y urbana) y el uso múltiple del recurso agua en las diferentes subcuencas del sistema fluvial, como se observa en la siguiente figura:

Figura N° 4: Condiciones que afectan la calidad del Recurso Hídrico.



Fuente: Proceso de consulta pública del Anteproyecto Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Biobío. 03/04/2005 en Página Web CONAMA.

Es preciso para cada cuenca o curso de agua en estudio, identificar cuáles son las condiciones que pueden afectar la calidad del recurso hídrico, considerando las subcuencas involucradas. Esto se logra a través de una descripción del sistema natural y de la distribución geográfica de la intervención antrópica. Un ejemplo de lo anterior es un análisis en la parte alta de la cuenca, media y baja, según sea pertinente de acuerdo a esta división.

Es de importancia considerar la vulnerabilidad a la que se encuentran afectados los sistemas hídricos, y la interrelación existente entre calidad y cantidad de ellos, además de considerar en este punto factores externos, como por ejemplo el cambio climático.



Se recomienda trabajar en una descripción del sistema natural de los sistemas dulceacuícolas (ríos y lagos), sobre la base de información recogida por el equipo técnico que se encuentra desarrollando el cuerpo normativo.

Con respecto a la *intervención antrópica*, resulta pertinente realizar una descripción del uso de suelo presente en la cuenca, a través de coberturas digitales⁴, y de este modo, trabajar la distribución porcentual de aquellas intervenciones en la cuenca. Esto permitiría identificar los usos de suelo más relevantes, y sus probables incidencias en la calidad del recurso hídrico.

Otra descripción necesaria de efectuar es la *utilización múltiple del recurso hídrico*. Para ello se puede trabajar, en primer lugar, con el número de derechos de aprovechamiento de aguas según tipo de usos y tipo de ejercicio⁵.

Los usos del recurso agua se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Usos Extractivos o Consuntivos: corresponde a aquellos que extraen o consumen el agua de su lugar de origen (ríos, lagos y aguas subterráneas).
- Usos No extractivos, In situ o No Consuntivos: corresponde a los usos que ocurren en el ambiente natural de la fuente de agua, sin extracción o consumo del recurso.

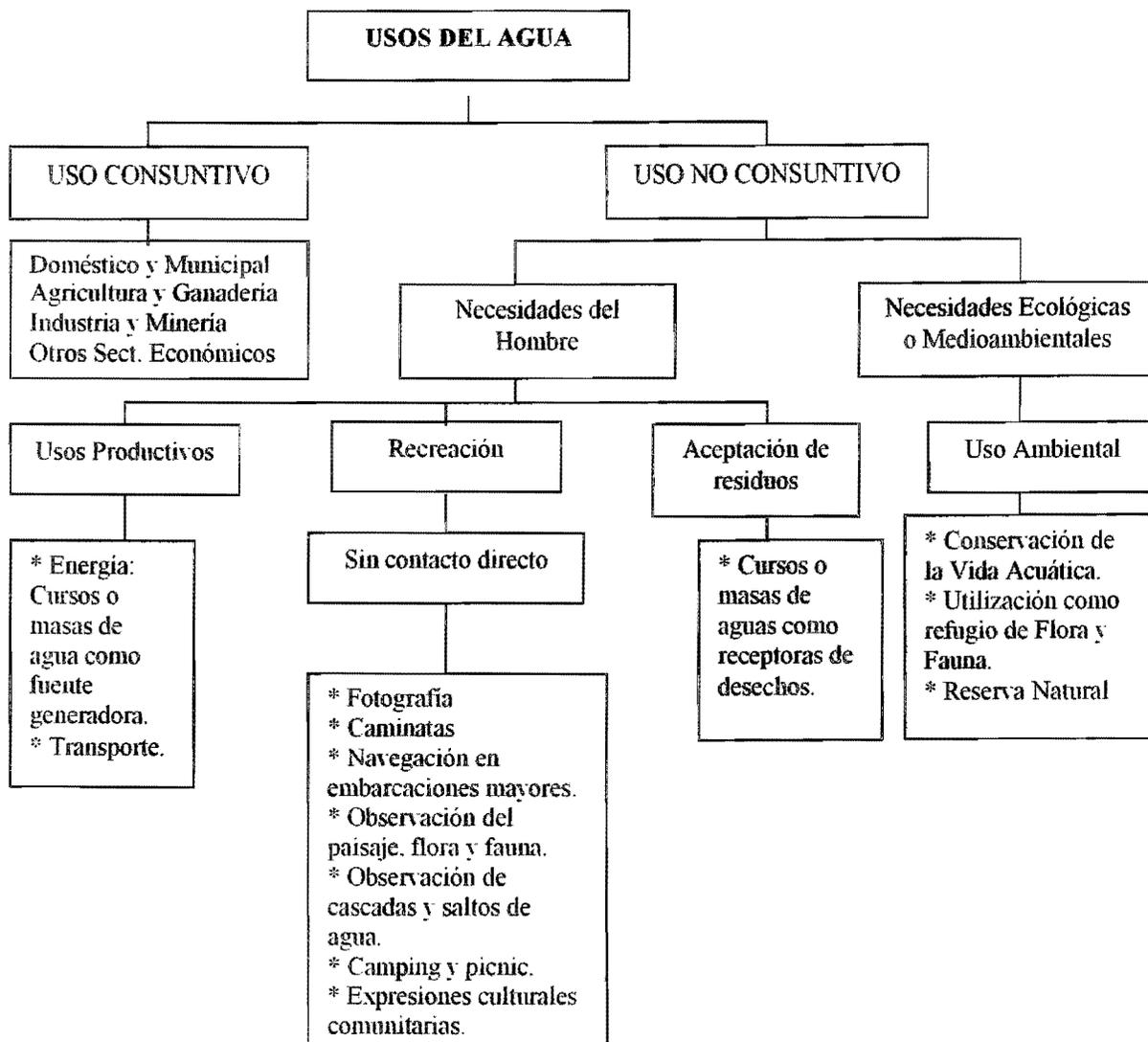
Esta clasificación es importante al momento de generar tendencias o escenarios previsibles (precipitación, temperatura, disponibilidad y oportunidad del recurso hídrico, etc.). A continuación, en la figura N° 5, se presenta una clasificación general de los usos del recurso agua, lo cual deja en claro la multiplicidad de intereses que son posibles de generar por este recurso y su importancia para el desarrollo de la vida humana. Se excluye de esta figura los usos de recreación con contacto directo, dado que son pertinentes a la norma primaria.

⁴ Coberturas digitales usos de suelos INE.

⁵ Información DGA.



Figura N° 5: Usos del Agua.



Fuente: Catastro y Localización de Usos Públicos No extractivos o Usos In-Situ del Agua. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Estudio y Planificación (Noviembre 2000).

El propósito de esta descripción preliminar es dar pie a una identificación más precisa de los usos y no usos del recurso hídrico, lo cual sirve de base para la posterior identificación de impactos del bien ambiental analizado.



4.2.2.2.- Descripción de usos del recurso hídrico

Se entiende como usos del recurso hídrico, la utilización del agua de manera directa o indirecta para el desarrollo de actividades económico-productivas de nuestra sociedad.

Para la identificación de usos directos, se requiere establecer la *interrelación entre el recurso hídrico y las actividades económicas reales y potenciales, por sector y/o subsector involucrado*. Lo anterior, es posible utilizando información derivada de la caracterización económica de la cuenca, integrada con la descripción del recurso hídrico, en cuanto a usos consuntivos (Domésticos y municipal, es decir, servicios sanitarios, Industria y Minería, y otros sectores económicos Ej.: silvoagropecuario), y usos no consuntivos. En cuanto a la descripción del recurso hídrico de acuerdo a las necesidades del hombre, están los usos productivos (Energía: Cursos o masas de agua como fuente generadora y Transporte) y los usos de Recreación (sin contacto directo; los pertinentes al sector Turismo). Para todos ellos se debe considerar que *utilizan el recurso hídrico como factor productivo* para la generación de bienes y servicios económicos que satisfacen necesidades de la sociedad.

De igual modo es necesario identificar los usos del recurso hídrico de la cuenca en estudio por sector económico, integrado con la descripción de usos no consuntivos, para lo que corresponde a necesidades del hombre con respecto a *receptor de residuos*.

Para ilustrar lo señalado anteriormente, y como insumo que contribuye a una caracterización lo más clara y explícita posible, se muestra la tabla N° 5.

Como primer paso, se recomienda trabajar esta tabla como método de identificación y chequeo de lo que existe o no. En los casos en que algún sector no se presente, es necesario especificar su no presencia, para no confundir con la exclusión de algunos sectores por la no-significancia de ellos en términos de intervención hacia la cuenca y participación porcentual dentro del producto u aporte económico.



Tabla N° 5: Clasificación de los sectores productivos asociados al recurso hídrico de la cuenca en estudio.

Recurso Hídrico para satisfacer necesidades del Hombre	FACTOR PRODUCTIVO			FACTOR DE RECEPCION
	Uso Consuntivo	Uso no Consuntivo		
Sectores Económicos	Productivo	Productivo	Recreación	Recepción de Residuos
Silvoagropecuario.				
Pesca (acuicultura).				
Minería:				
* <i>Metálicos</i>				
* <i>No metálicos</i>				
Industria:				
* <i>Agropecuaria.</i>				
* <i>Pesquera (relativas a aguas continentales)</i>				
* <i>Celulosa y papel.</i>				
* <i>Otras.</i>				
Electricidad, gas y agua.				
* <i>Hidroeléctricas</i>				
* <i>Servicios sanitarios</i>				
Transporte y comunicaciones				
Construcción.				
Comercio y restaurante:				
* <i>Turismo.</i>				
Servicios.				

Fuente: Elaboración propia.

Luego, como segundo paso es pertinente focalizar los esfuerzos en los sectores más representativos asociado a la utilización del recurso hídrico, para lo que se recomienda trabajar con técnicas cualitativas y cuantitativas, según disponibilidad de información.

Una herramienta cualitativa posible de utilizar es la “matriz de actores”, la cual contribuye a identificar grupos u organizaciones públicas o privadas, relevantes y pertinentes a cada sector en análisis. El producto generado entrega una visión más particular con respecto al recurso hídrico evaluado y su importancia para el desarrollo de la actividad, tanto actual como futura.

A continuación se presenta el diseño de una matriz de actores tipo, en la figura N° 6.



Figura N° 6: Diseño de Matriz de Actores.

Sectores económicos	Instituciones	Instituciones grupos o empresas	Interés manifestado	Problema percibido	Recurso y mandato
Silvoagropecuario	Públicos	SAG			
	Privados	Asociación de Canalistas			
		Exportadores etc.			
Industrial	Públicos				
	Privados				
etc.	Públicos				
	Privados				

Fuente: Elaboración propia.

Para su realización, primero se identifica quiénes serán los actores representativos de cada sector económico. Luego es necesario aplicar un instrumento sencillo, como una entrevista semiestructurada, o bien, un *focus group* que se orienta a desprender opiniones respecto al:

- *Interés manifestado*: aborda el compromiso explícito con temas concernientes a la aplicación de la Norma secundaria de calidad de aguas.
- *Problema percibido*: son los perjuicios que la Norma secundaria de calidad de aguas provoca a los actores involucrados, sean éstos económicos o sociales.
- *Recurso y mandato*: involucra el por qué de la relación con el recurso hídrico y su deber con respecto a éste.

Una herramienta cuantitativa factible de utilizar, es el procesamiento de información secundaria, que provea “datos duros” que sean útiles para determinar pesos relativos de la importancia de cada sector. Una opción posible de trabajar consiste en los derechos de aprovechamiento del recurso hídrico, complementado con la identificación de empresas que sean representativas de cada sector (sólo en el caso que sea pertinente), y de las cuales se disponga de información suficiente. Un ejemplo de lo anterior fue desarrollado en el AGIES del Cachapoal.

También es posible utilizar información sobre planes de saneamiento de empresas sanitarias y establecimientos industriales puntuales, de acuerdo al DS N° 90/00, además de la información estadística que sea posible recoger de la institucionalidad pública del sector analizado.

Para la identificación de usos indirectos, se propone trabajar sobre la base de los usos consuntivos, los que representan necesidades del hombre (recreacionales sin contacto directo, y que no sean considerados dentro del sector turismo), pero que brinden servicios ecosistémicos, como por ejemplo: la observación del paisaje, flora y fauna, espacios físicos para desarrollar caminatas o deportes de entretenimiento, entre otros.

Esta información descriptiva es posible obtenerla a través de una revisión bibliográfica; lo correspondiente a turismo y recreación desde SERNATUR. En tanto, la información



concerniente a flora y fauna se puede obtener desde la serie de textos que se listan en el siguiente apartado. En caso de no existir información secundaria suficiente, es necesario recoger información primaria a través de entrevistas a informantes claves y explicitar los vacíos de información.

4.2.2.3.- Descripción de servicios ambientales asociados a los recursos hídricos (no usos del recurso hídrico)

Los no usos del recurso hídrico corresponden a los servicios medio ambientales que brindan los ecosistemas acuáticos y terrestres de la cuenca en estudio, sin la utilización directa del bien ambiental, en este caso el recurso hídrico de la cuenca.

Los servicios ambientales que provee el recurso hídrico, corresponden a la satisfacción de necesidades ecológicas o medio ambientales, como la conservación de la vida acuática, la utilización de la cuenca o curso de agua como refugio de flora y fauna, además de las reservas naturales presentes en ella, entre otras que se consideren pertinentes de involucrar. Desde el punto de vista económico, lo anterior corresponde a valores de no uso (de opción, existencia y legado), o bien valores intrínsecos del medio natural.

Esta fase es relevante, y una clara descripción de los servicios ambientales sirve como base para la identificación de beneficios asociados a mantener o recuperar, objetivo que busca la norma secundaria de calidad de aguas.

Para su ejecución, la propuesta metodológica señala que, en primer lugar, es necesario identificar y caracterizar los *ecosistemas acuáticos* presentes en la cuenca o curso de agua en estudio, según la calidad de agua presente, el régimen hídrico y el clima.

Ecosistemas acuáticos a mantener y ecosistemas a recuperar. Identificación de las especies naturales existentes, según clasificación pertinente y disponibilidad de información.

Para esta fase del análisis es posible acudir a información secundaria, la cual se detalla en la tabla N° 6, donde se entrega una pequeña síntesis de los textos, como insumo de colaboración para los ejecutantes de AGIES.

Tabla N° 6: Nombre de texto y síntesis de bibliografía posible de utilizar para la descripción de ecosistemas acuáticos.

TEXTO	SÍNTESIS
Libro Rojo de la flora nativa y sitios priorizados para su conservación (CONAF)	Este estudio, fue el resultado de una serie de 4 simposios realizados entre los años 1985 y 1993. En estos encuentros se definió el estado de conservación y prioridades de acción en Chile para las especies nativas de flora, fauna, invertebrados, cactáceas, suculentas, helechos y bulbáceas.
Considerar las Áreas protegidas como concepto de SEIA	El Reglamento del SEIA define "área protegida" como: "cualquier porción de territorio, delimitada geográficamente y establecida mediante acto de



TEXTO	SÍNTESIS
	autoridad pública, colocada bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental".
Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENBD)	La Estrategia tiene como antecedente el proceso regional de elaboración de las Estrategias Regionales. A partir de Mayo de 2002 se llevó a cabo un proceso en cada una de las Regiones del país para elaborar Estrategias Regionales par a la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Este, incluyó la elaboración de un diagnóstico del estado de conservación de la biodiversidad Regional, la identificación de actividades antrópicas que afectan -positiva o negativamente- la biodiversidad Regional, y acordar lineamientos estratégicos y prioridades de acción.
Estrategia Nacional de Humedales (ENH)	Desde noviembre de 2005, Chile cuenta con nueve humedales de importancia internacional (Sitios Ramsar), cubriendo un total de 160.154 hectáreas. Los humedales constituyen espacios donde se concentra biodiversidad y son determinantes en el funcionamiento de los ecosistemas y por ende la vida humana.
Plan de acción Estrategia Nacional de Biodiversidad (PdA-ENBD)	Corresponde a la ruta de navegación, que refleja las prioridades y expectativas de la sociedad para avanzar en la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica. El PdA se basa en los lineamientos que entrega la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB), así como en el marco institucional y regulatorio vigente. Como resultado de la aplicación, los planes en cada región han generado la existencia de listado de sitios prioritarios.
Política Nacional de Especies Amenazadas	Esta política establece directrices claras respecto de las especies amenazadas o en riesgo de extinguirse, y expresa la voluntad del país para garantizar la protección y uso sostenible de las mismas. Tiene por objetivo contribuir a la conservación de la biota nativa, como un complemento a los instrumentos ya existentes como el SNASPE, las Áreas Protegidas Costero-Marinas y las Áreas de Manejo.
Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres	D.S. N° 75 de 2005 Ministerio Secretaría General de la Presidencia. El Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, establece las disposiciones que regirán el procedimiento para la clasificación de especies de flora y fauna silvestres en las distintas categorías de conservación a las cuales alude la ley N° 19.300.
Estrategia Nacional para la conservación de la Aves 2004	UNORCH. Unión de Ornitólogos de Chile. El objetivo de esta Estrategia es establecer lineamientos generales que permitan asegurar la sobrevivencia, en la naturaleza, de todas las especies de aves de Chile, así como el que éstas continúen ejerciendo una función significativa en los ecosistemas del país.
"Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad", MOP - Estudio CADE-IDEPE 2004.	Conocer la calidad natural y actual del agua, determinar los caudales disponibles para la dilución de contaminantes y tipificar los cursos y cuerpos de agua. Esta tipificación permitirá identificar las aguas de calidad de excepción, las aguas aptas para usos prioritarios (captación de agua para potabilización, usos agropecuarios, acuicultura y pesca deportiva) y para la protección o conservación de las comunidades acuáticas y aquellas sólo aprovechables para fines industriales.

Elaboración Propia.

Una vez que sean caracterizados los ecosistemas presentes en la cuenca de estudio, es pertinente trabajar con variables representativas de la calidad del agua. Para ello se proponen



diferentes alternativas, según nivel de importancia en la cuenca y sus especificidades en cuanto a biodiversidad.

Para cuencas que no involucran Santuarios de la Naturaleza ni humedales, se propone trabajar con la variable peces como indicador para puntos de corte. El considerar a los peces como nivel referencial para el establecimiento de las normas, no excluye a los restantes componentes de los ecosistemas dulceacuícolas, ya que estos “*indicadores ecológicos*” corresponden además a “*especies paragua*”, cuya protección es una envolvente que incluye a los restantes taxones del ecosistema.

Para cuencas que presentan Santuarios de la Naturaleza y/o humedales, las variables más representativas en cuanto a calidad del agua son aves y algas.

Se estima que más de la mitad de las especies nativas de peces dulceacuícolas y crustáceos decápodos están dentro de las categorías de “*Vulnerable*”⁶ y “*En peligro de extinción*”⁷. Desde un punto de vista biológico-ecológico, estos organismos presentan características intrínsecas que los hacen susceptibles a las alteraciones del medio acuático, entre las que destacan las siguientes: a) limitada capacidad de dispersión, b) reducido tamaño poblacional, c) elevado endemismo, d) nivel trófico y e) requerimientos de calidad de agua.

Los restantes grupos de organismos dulceacuícolas (e.g. microalgas, macrófitas y los otros grupos de macroinvertebrados), si bien poseen una elevada importancia ecológica en los sistemas acuáticos, su grado de amenaza es inferior al que presentan los peces y crustáceos decápodos.

Para efectos de la definición de los valores de las clases de calidad de agua, se propone centrar el análisis en los peces, los cuales corresponden a los niveles tróficos superiores teniendo una fuerte incidencia en la estructuración de las comunidades acuáticas⁸. Por otro lado, muchos de estos taxones poseen (a diferencia de los restantes), requerimientos de calidad de agua conocidos (e.g. salmónidos), lo que permite una mejor aproximación para establecer una normativa de calidad de agua.

Finalmente, el considerar a los peces como nivel referencial para el establecimiento de las normas, no excluye a los restantes componentes de los ecosistemas dulceacuícolas, ya que estos “*indicadores ecológicos*”⁹, corresponden además a “*especies paragua*”¹⁰ cuya protección es una envolvente que incluye a los restantes taxones del ecosistema.

⁶ Artículo 7º.- Una especie se considerará “Vulnerable” cuando, no pudiendo ser clasificada en la categoría denominada “En Peligro de Extinción”, enfrente un riesgo alto de extinción.

⁷ Artículo 6º.- Una especie se considerará “En Peligro de Extinción” cuando enfrente un riesgo muy alto de extinción.

⁸ Eby, L., W. Roach, L. Crowder & J. Stanford. 2006. Effects of stocking-up freshwater food webs. Trends in Ecology and Evolution. 21(10): 576-584.

⁹ Niemi, G. & M. McDonald. 2004. Application of Ecological Indicators. Annu. Rev. Ecol. Syst. 35: 89-111.



Con relación a la literatura de base respecto a biodiversidad acuática que se debe tomar como referencia inicial para los AGIES, ésta se centra fundamentalmente en la ictiofauna y sólo en algunos casos en macrófitas acuáticas, macroinvertebrados bentónicos y otros grupos taxonómicos. A continuación, en la tabla N° 7, se lista para cada una de las cuencas específicas, las referencias bibliográficas básicas. Será necesario complementarlas, según sea el caso, con literatura adicional más específica, correspondiente a publicaciones científicas (e.g. ISI, Scielo), informes técnicos y otros documentos adicionales existentes en casa una de las cuencas (e.g. tesis de grado).

Tabla N° 7: Cuencas y referencias bibliográficas.

CUERPO DE AGUA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Río Huasco	DGA. 2004. Cuenca del Río Huasco. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 111 pp.
	SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.
	MOP-Banco Mundial. 2000. Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial, y del Lago Budi.
Río Limarí	DGA. 2004. Cuenca del Río Limarí. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 137 pp.
	SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.
	MOP-Banco Mundial. 2000. Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial, y del Lago Budi.
Río Tinguiririca	DGA. 2004. Cuenca del Río Rapel. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 190 pp.
	SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.
Río Mataquito	DGA. 2004. Cuenca del Río Mataquito. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 112 pp.
	SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.
	MOP-Banco Mundial. 2000. Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial, y del Lago Budi.
Río Maule	DGA. 2004. Cuenca del Río Maule. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 152 pp.
	SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.
Río Toltén y Lago Villarrica	DGA. 2004. Cuenca del Río Toltén. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 113 pp.
	SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.

¹⁰ Una "especie paraguá" es aquella cuya conservación confiere un paraguá protector a numerosas otras especies con las cuales co-ocurre" (Fleischman et al. 2001. Empirical validation of a method for umbrella species selection. Ecol. Appl. 11: 1489-1501.



CUERPO DE AGUA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
	MOP. 2003. Estudios específicos de línea base flora y fauna acuática. Gesam Consultores Ltda. (Río Toltén, Lago Villarrica y río Valdivia).
	MOP-Banco Mundial. 2000. Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial, y del Lago Budi.
Río Valdivia	DGA. 2004. Cuenca del Río Valdivia. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 129 pp.
	SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: X a XII región, Gescam Consultores.
	MOP. 2003. Estudios específicos de línea base flora y fauna acuática. Gesam Consultores Ltda. (Río Toltén, Lago Villarrica y río Valdivia).
Río Baker	DGA. 2004. Cuenca del Río Baker. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 187 pp.
	SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: X a XII región, Gescam Consultores.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.- Identificación y Cuantificación de Impactos

Este bloque metodológico pretende dar respuesta a la asignación de consecuencias producto de la Norma secundaria de calidad de aguas. Para conseguirlo, se propone seguir los siguientes pasos:

- i) Identificar los tramos y áreas de vigilancia del cuerpo normativo, asociados a las principales actividades económicas y servicios ambientales.
- ii) Definir la línea base proyectada sin efecto de la norma, para lo cual es posible trabajar con escenarios. Estos escenarios pueden contemplar las potencialidades productivas de los sectores analizados (ejemplo: futuros proyectos de inversión) y amenazas ante la vulnerabilidad del recurso hídrico (ejemplo: cambio climático).
- iii) Definir la situación con norma, básicamente el cuerpo normativo.
- iv) Comparar situación sin norma v/s situación con norma. En este paso es preciso trabajar un análisis profundo, para el cual las siguientes preguntas favorecen en la identificación y definición de los impactos:
 - *¿Qué implicancias o efectos posee la NSCA para el desarrollo de las actividades productivas de mayor relevancia en el área de influencia (usos del recurso hídrico)? ¿La fomenta, la limita, o no existe efecto?*
 - *¿Qué implicancias o efectos posee la NSCA para los servicios ambientales de la cuenca o curso de agua evaluado (no usos del recurso hídrico)? ¿Lo protege, lo mantiene o lo recupera?*



Para cada efecto identificado es importante asignar acciones, por ejemplo:

Con respecto al desarrollo de actividades productivas (usos del recurso hídrico)

Si existe alguna actividad fomentada => ¿Quiénes son los receptores de las consecuencias y en qué medida se ven beneficiados?

Si existe alguna actividad limitada => ¿Quiénes son los receptores de las consecuencias y qué acciones deben ser tomadas para evitar ser perjudicados?

Si no existe efecto => ¿Por qué no existe efecto? (justificar).

Con respecto a los servicios ambientales (no usos del recurso hídrico)

Si existen servicios ambientales protegidos => ¿Cuáles son, en qué medida son protegidos y qué genera tal acción?

Si existen servicios ambientales que se mantienen => ¿Cuáles son, en qué medida son mantenidos y qué genera tal acción?

Si existen servicios ambientales que se recuperan => ¿Cuáles son, en qué medida son recuperados y qué genera tal acción?

Luego de identificar los posibles efectos de la NSCA y las acciones que ello involucra, es de utilidad asignar una clasificación a los impactos relativos, a través de tres categorías: Positiva, Neutro y Negativo.

v) Cuantificación de los impactos, que se puede llevar a cabo a través de dos alternativas, que serán tomadas en consideración dependiendo los niveles de información disponible.

En casos que exista información suficiente, es decir, datos estadísticos de parámetros de calidad de agua que permitan construir la situación base proyectada a través de series de tiempo, se propone proceder a calcular magnitudes tanto de reducción (en el caso que la situación sin norma exceda la NSCA) y magnitudes de mantención o recuperación (en el caso que la situación sin norma no exceda la NSCA).

En los casos en que no exista información suficiente, esto es, datos estadísticos de parámetros de calidad de agua, se propone trabajar con métodos cualitativos, atribuyendo distintos niveles de importancia a los impactos identificados con anterioridad, los cuales pueden ser: importancia alta, media y baja.

El detalle de los pasos antes mencionados se presenta a continuación.

4.2.3.1.- Identificación de Tramos y Áreas de Vigilancia asociados a principales actividades económicas y servicios ambientales

Para llevar a cabo la identificación de impactos es necesaria, en primer lugar, la **Identificación de Tramos y Áreas de Vigilancia**. Para esto se debe considerar al menos lo siguiente:

- Definición geográfica preliminar de subcuenca: para ello es importante considerar el ecosistema terrestre asociado, dada la fuerte interacción que existe con la calidad del



agua. Por ejemplo, considerar el tipo de suelo presente en la cuenca y sus características de absorción (drenaje del suelo).

- Considerar las macro zonas representativas según sectores.
- Asociación de las actividades productivas o establecimientos de distintos sectores por tramos establecidos en la norma secundaria de calidad de aguas.
- Asociación de los no usos a los tramos establecidos en la norma secundaria de calidad de aguas.
- Para cada tramo, definir los parámetros y valores de corte (niveles de tolerancia) para mantener o recuperar calidad de agua. En este punto es necesario identificar los más representativos y establecer una tendencia aceptable para ellos. Este punto es uno de los más relevantes para el análisis, dado que conlleva acciones determinantes para identificar y luego cuantificar los impactos. Por ello, es imprescindible trabajarlo con método de acercamiento, sobre la base de un análisis de lo general a lo específico (embudo de análisis), para así llegar a los parámetros críticos en el horizonte de evaluación. Lo anterior se plantea así por motivos de eficiencia y efectividad del estudio, dada la cantidad de parámetros que incorpora la norma secundaria y los niveles de información con que se disponen, principalmente considerando que en muchos casos no existen funciones dosis-respuesta, por lo cual resulta de gran valor una aproximación de esta relación, considerando tendencias aproximadas.

4.2.3.2.- Definición de la línea base proyectada, situación sin norma

En esta fase es posible trabajar con escenarios; ellos pueden contemplar las potencialidades productivas de los sectores analizados (ejemplo: futuros proyectos de inversión) y amenazas ante la vulnerabilidad del recurso hídrico (ejemplo: cambio climático), u otros que se consideren pertinentes dada la especificidad del área de influencia.

Se proponen dos alternativas según el nivel de información que se encuentre presente en el área de influencia de la norma.

La primera de ellas, consiste en construir la línea base con información secundaria y análisis de tendencias estimadas según utilización del recurso hídrico, tanto usos productivos como servicios ambientales identificados en la cuenca o curso de agua evaluado. Ello se debe trabajar con la información recogida en los apartados 4.2.1 y 4.2.2 del presente informe. Este análisis es principalmente cualitativo y de estimación bruta, orientado a identificar cómo se prevé la calidad de aguas para el horizonte de evaluación contemplado y qué factores son determinantes en ello.

La segunda alternativa consiste en construir la línea base con “datos duros”, información estadística de parámetros que miden la calidad de agua actual, calidad representativa según usos y no usos del recurso hídrico. Este análisis es principalmente cuantitativo y es factible trabajarlo a través de series de tiempo, para lo cual se requiere realizar las siguientes actividades:



- Recopilar datos de estaciones DGA u otras disponibles, correspondientes a la información histórica de los parámetros en la cuenca de estudio.
- Trabajar la información, a través de proyecciones hacia horizontes de evaluación, curvas ajustadas con R^2 significativo y validez estadística.
 - Datos desestacionalizados (promedios móviles o coeficientes de desestacionalización).
 - Series de tiempo.
 - Escenarios (pesimista, optimista y probable).
- Cálculo del percentil 66, o con método de identificación para su posterior fiscalización pertinente.

4.2.3.3.- Definición de la situación con norma

Esta fase corresponde básicamente al análisis del cuerpo normativo, considerando las acciones que esta norma implica y las etapas que conlleva su puesta en marcha.

En consideraciones generales, fue presentado el horizonte de evaluación propuesto por el equipo que ha desarrollado este estudio. Por lo tanto, en la situación con norma hay que considerar las acciones que implica cada etapa.

- Considerar el período de entrada en vigencia de la norma (dos años). Corresponde al tiempo transcurrido entre la realización del AGIES hasta la publicación del cuerpo normativo.
- Considerar el período de verificación de cumplimiento de la norma (varia de dos a tres años). En este tiempo se toman los valores de parámetros por tramos que indica el anteproyecto de norma secundaria de calidad de aguas y se diseña el primer informe de cumplimiento.
- Considerar el período de elaboración de planes de prevención y descontaminación (dos años).
- Considerar el período de implementación de los planes de prevención y descontaminación, tiempo donde comienzan los efectos de la norma (cinco años).

Como se mencionó en el bloque “caracterización socioeconómica” y luego en la “descripción del recurso hídrico (usos y no usos)”, se han focalizado los esfuerzos del análisis en las actividades más representativas del área de influencia asociadas al bien ambiental agua, con el propósito que en esta fase de trabajo se asocien a aquellos parámetros de la norma que sean más relevantes, de manera de simplificar el análisis.

Sin embargo, es preciso explicitar el motivo por el cual algunos parámetros de la norma no serían evaluados: si es porque no existe clara relación con la actividad de manera demostrable, si no existe información suficiente para señalar, si tienen o no tienen asociación, u otro motivo que se considere pertinente.



4.2.3.4.- Comparación de línea base proyectada, es decir situación sin norma v/s situación con norma

En esta fase es preciso trabajar en un análisis profundo, para el cual las siguientes preguntas son útiles en la identificación y definición de los impactos.

- *¿Qué implicancias o efectos posee la NSCA para el desarrollo de las actividades productivas de mayor relevancia en el área de influencia (usos del recurso hídrico)? ¿La fomenta, la limita, o no existe efecto?*
- *¿Qué implicancias o efectos posee la NSCA para los servicios ambientales de la cuenca o curso de agua evaluado (no usos del recurso hídrico)? ¿Los protege, lo mantiene o los recupera?*

Para cada efecto identificado es importante asignar acciones, por ejemplo:

Con respecto al desarrollo de actividades productivas (usos del recurso hídrico)

Si existe alguna actividad fomentada => ¿Quiénes son los receptores de las consecuencias y en qué medida se ven beneficiados?

Si existe alguna actividad limitada => ¿Quiénes son los receptores de las consecuencias y qué acciones deben ser tomadas para evitar ser perjudicarlos?

Si no existe efecto => ¿Por qué no existe efecto? (justificar).

Con respecto a los servicios ambientales (no usos del recurso hídrico)

Si existen servicios ambientales protegidos => ¿Cuáles son, en qué medida son protegidos y qué genera tal acción?

Si existen servicios ambientales que se mantienen => ¿Cuáles son, en qué medida son mantenidos y qué genera tal acción?

Si existen servicios ambientales que se recuperan => ¿Cuáles son, en qué medida son recuperados y qué genera tal acción?

Luego de identificar los posibles efectos de la NSCA y las acciones que ello involucra, resulta útil asignar una clasificación a los impactos relativos, a través de dos categorías: Positivo y Negativo.

Para mayor detalle de lo anteriormente mencionado y como insumo didáctico se presenta las siguientes tablas, N° 8 y N° 9.



Tabla N° 8: Efectos de la NSCA en las actividades productivas asociadas al recurso hídrico.

Actividades productivas	Ámbito del efecto			Acción del efecto	Receptores de las consecuencias		Consecuencias, medidas que se involucra para:		Categoría de las medidas	
	Fomenta	Limita	No hay efecto	¿Cómo se fomenta o Por qué se limita?	Directos	Indirectos	Captar oportunidades de fomento	Evitar limitar la actividad	Positivas	Negativas
1.-										
2.-										
3.-										
etc.										

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 9: Efectos de la NSCA en los servicios ambientales relevantes asociados al recurso hídrico.

Servicios Ambientales	Ámbito del efecto				Acción del efecto	Receptores de las consecuencias		Ámbito de las consecuencias	
	Protegen	Mantienen	Recuperan	Ninguna de las anteriores	¿En qué medida son protegidos, mantenidos o recuperados? O si no es así ¿qué provoca?	Directos	Indirectos	Positivas	Negativas
1.-									
2.-									
3.-									
etc.									

Fuente: Elaboración propia

Las dos tablas anteriores, pueden ser llenadas a través de dos alternativas, de acuerdo al nivel de información disponible, alternativas que ya fueron determinadas en la definición de la línea base, dado que de ello depende llevar a cabo la comparación "Sin norma v/s Con norma". De cualquier modo, lo importante es que se refleje una clara identificación de los impactos asociados a la NSCA.

Cuando se dispone de suficiente información, es decir datos estadísticos, es posible calcular cuáles serán las zonas de latencia y saturación en el horizonte de evaluación determinado y en sus cuatro etapas correspondientes, a través de la comparación de las curvas de crecimiento de los parámetros sin norma, versus el valor de corte establecido en la norma.



Para trabajar la identificación de impactos con este nivel de información, es posible realizar las siguientes actividades:

- Identificar cuáles son los tramos y parámetros correspondientes a latencia y saturación.
 - Zonas de Latencia: cuando el percentil 66 (u otro indicador) obtenido es superior a un 80% del valor máximo establecido por la Norma y menor que este valor máximo.
 - Zonas de Saturación: cuando el percentil 66 (u otro indicador) obtenido es superior al valor máximo fijado para ese parámetro por la Norma.
- Identificar los sectores productivos asociado a los tramos, según parámetros, en Latencia o Saturación.
- Identificar los no usos asociados a los tramos, según parámetros, en buena calidad.
- Se recomienda trabajar con listados de chequeos y diagramas de flujos por cada sector, lo que contribuye a verificar en detalle la pertinencia o no de involucrarlos, independiente si estos pueden o no ser cuantificados y valorados.
- Otra alternativa es trabajar a través de matrices de impacto, considerando las actividades económicas de acuerdo a su importancia en el producto de la cuenca y su relación con la calidad del recurso hídrico.

Cuando no se dispone de suficiente información, es necesario trabajar lo que existe y a través de claras asociaciones. En ellas, la variable temporalidad es relevante, debido a que la situación sin norma proyectada es bruta, sólo con tendencias estimadas, por lo cual hay que diferenciar los efectos de la NSCA en cada una de las etapas del horizonte de evaluación (ver detalles del horizonte en consideraciones generales), por la posibilidad de cambios significativos que hay que evaluar.

Para realizar estas asociaciones, se recomienda trabajar las tablas N° 8 y N° 9 con análisis cualitativo, y dimensionar niveles de importancia: Alto, Medio y Bajo para cada efecto identificado.

Como insumo de colaboración, a continuación se presentan algunos impactos identificados para los diferentes sectores productivos considerados en los AGIES ya realizados a la fecha, para las cuencas del Loa, Elqui, Aconcagua, Maipo, Cachapoal, Biobío, Cruces, Llanquihue, Aysén y Serrano¹¹.

Cuenca del río Loa

- Para la actividad agrícola se trabajó con niveles de tolerancia de diferentes cultivos a la salinidad, sodio y boro, según información de CNR (2000) citando datos de FAO.
- Con respecto a la actividad agropecuaria, sus tasas de ganancia de peso no son factores de competitividad para insertarse en el mercado, pero sí influyen en las posibilidades de subsistencia de la población rural.
- Se identificó además el impacto del arsénico en la salud de la población.

¹¹ Ver Anexo N° 2, Análisis FODA de las metodologías desarrolladas y referencias de los textos en Bibliografía.



Cuenca del río Elqui

- En materia de agricultura, se destaca en particular el posible efecto sobre formas de agricultura por el potencial atributo económico de aguas percibidas como poseedoras de una norma “ecológica”, según destacaron actores locales. Desde la perspectiva física, el impacto de un cambio es equivalente en todo tipo de agricultura.

Cuenca del río Aconcagua

- Sector Silvoagropecuario
 - Prácticas de control de erosión de suelo
 - Implementar y Certificar Buenas Prácticas Agrícolas.
 - Incorporación de materia orgánica vía compost.
 - Uso de coberturas vegetales.
 - Implementar prácticas de manejo orgánico y/o integrado de plagas y enfermedades.
 - Acidificación de agua de riego para reducir pH de suelo.
 - Ahorro en costos de mantenimiento y limpieza de tranques y embalses de riego.
 - Ahorro en costos de mantenimiento de los sistemas de riego tecnificado
 - Ahorro en costos de reparación, mantención y limpieza de equipos de aplicación de productos agroquímicos.
 - Reducción del aumento de contenido de los sólidos disueltos en agua de riego.
 - Prevención de pérdidas de productividad por exceso de fertilización nitrogenada.
 - Prevención de acumulación de cobre, hierro, manganeso, zinc y aluminio en el suelo, evitando riesgos por fitotoxicidad y pérdidas de productividad.
 - Prevención de acumulación de cobre, hierro, manganeso, zinc y aluminio en el suelo, evitando alteración de las condiciones físico-químicas y microbiológicas de suelo.
 - Menores restricciones en mercados internacionales.
- Sector Industrial y Minero
 - Frente a un Plan de descontaminación y/o de prevención, el sector industrial y minero deberá disminuir sus emisiones en los parámetros señalados. Para lo anterior, las alternativas son: Tratamiento adicional de los efluentes (*end of pipe*); Cambios en los procesos productivos; Implementación de técnicas de Producción Limpia.
 - Impactos positivos por la imagen institucional de trabajar en armonía con el medio ambiente.
- Sector Turismo y Pesca deportiva
 - Infraestructura necesaria para promover el cuidado de las aguas de la cuenca. Ej: recipientes para desechos a lo largo de las áreas de vigilancia aledaños a cada cauce. Con cargo a SERNATUR y municipalidades.
 - Mejora en el paisaje, en el olor y color de las aguas, etc., lo cual aumentaría el valor turístico de la zona.
 - Respecto a la pesca deportiva, con la Norma se congela y/o disminuye el nivel de contaminación actual de la cuenca del Aconcagua, con lo cual la presencia



de peces se mantendría constante o aumentaría, lo cual podría suponer que la cantidad de licencias de pesca deportiva, al incrementar la densidad del recurso, aumentaría también. Lo anterior implicaría, de manera indirecta, un aumento en las ganancias por concepto de venta de licencias.

- Sector Sanitario
 - Impacto positivo dado los menores costos en el sector por concepto de tratamiento y desinfección. Principalmente en la planta La Cruz por disminución del Fe, en la planta El Sauce –bocatoma estero Riecillos por disminución del Mn. En las plantas de El Sauce – bocatoma estero Riecillos, Las Vegas y Concón por coliformes.
- Sector Público
 - Aumento de acciones y recursos para dar cumplimiento a la normativa.
 - Impacto positivo imagen de Gobierno a nivel nacional e internacional.
 - Mayor amplitud de tratados internacionales con países desarrollados, que valoran el avance en temas de protección y regulación ambiental.
- Flora y Fauna, Biodiversidad
 - Se reconoce que la norma producirá un gran beneficio para la flora y fauna, por concepto de disminución en la concentración de contaminantes en el agua, especialmente de metales, con la consecuente disminución en morbilidad y mortalidad de especies acuáticas. Efectos a largo plazo.

Cuenca del río Maipo

- Agricultura
 - Principales problemas en la calidad el agua para riego y concentraciones máximas de iones tóxicos en agua de riego (Fuente: Ayres y Westcott 1987).
- Sector Sanitario
 - Impacto sobre la disponibilidad y calidad del agua potable
 - Según la función que realizan las plantas que potabilizan agua, ante la eventualidad que existan emisiones aguas arriba del punto de captación de agua para potabilización, que provoquen la superación de la norma, los beneficios de ésta vendrían dados por los costos evitados por la empresa sanitaria al no tener que tratar esa peor calidad.
- Biodiversidad de peces
 - Disminución de la riqueza de los peces nativos. Según estudio de biodiversidad acuática en la cuenca del Maipo, elaborada por la consultora Cuantitativa en diciembre de 2004, por lo cual la norma produciría impacto sobre estas especies.

Cuenca del río Cachapoal

- Impactos positivos por mejoramiento en la salud humana.
- Efectos sobre los recursos naturales.
- Cambios en la productividad del ecosistema y biodiversidad.
- Efectos sobre las actividades recreativas.



- Efectos sobre empresas industriales y servicios sanitarios, dado los niveles de contaminación, cambios en tecnologías de producción.

Cuenca del río Biobío

- Impactos de la ganadería, emisión de purines.
- Susceptibilidad a la erosión asociados a series de suelos de texturas finas a muy finas (series san Esteban y Collipulli). Además de provocar la pérdida de las capacidades productivas de éstos, es una importante fuente de sedimentos y nutrientes a los cursos de agua, por lo que su cuantificación es un pre-requisito en la definición de estrategias de manejo de una cuenca para el control de la calidad de las aguas.
- Sector Industrial, descarga de riles y aguas servidas a la cuenca, caracterización y factores incidentes,
- Regulación de la temperatura de los territorios de la cuenca
- Recreación y ocio
- Suministro de agua de buena calidad.

Cuenca de río Cruces

- Aumento de las acciones y recursos para dar cumplimiento a la normativa.

Cuenca del Lago Llanquihue

- Parámetro fósforo excede el nivel permitido, lo que se asocia a diferentes tipos de contaminación, entre las cuales se encuentran:
 - Contaminación por Centros de Engorda de Salmones.
 - Contaminación por Piscicultura.
 - Contaminación por Ganadería.
 - Contaminación por Aguas Servidas.
- El impacto corresponde al costo de oportunidad para cada sector involucrado, cuantificado en lo que se debe incurrir para la remoción de fósforo.

Cuenca del río Aysén

- Impacto de las actividades humanas, principalmente producto de la contaminación difusa de sectores agropecuarios, que afectan la calidad de las aguas, en coliformes fecales (CF), coliformes totales (CT), y demanda biológica de oxígeno a los 5 días (DBO5), oxígeno disuelto, Sólidos Suspendidos Totales (SST) y posiblemente nitrógeno y fósforo.

Cuenca del río Serrano

- Protección del valor de uso turístico del Parque Torres del Paine.



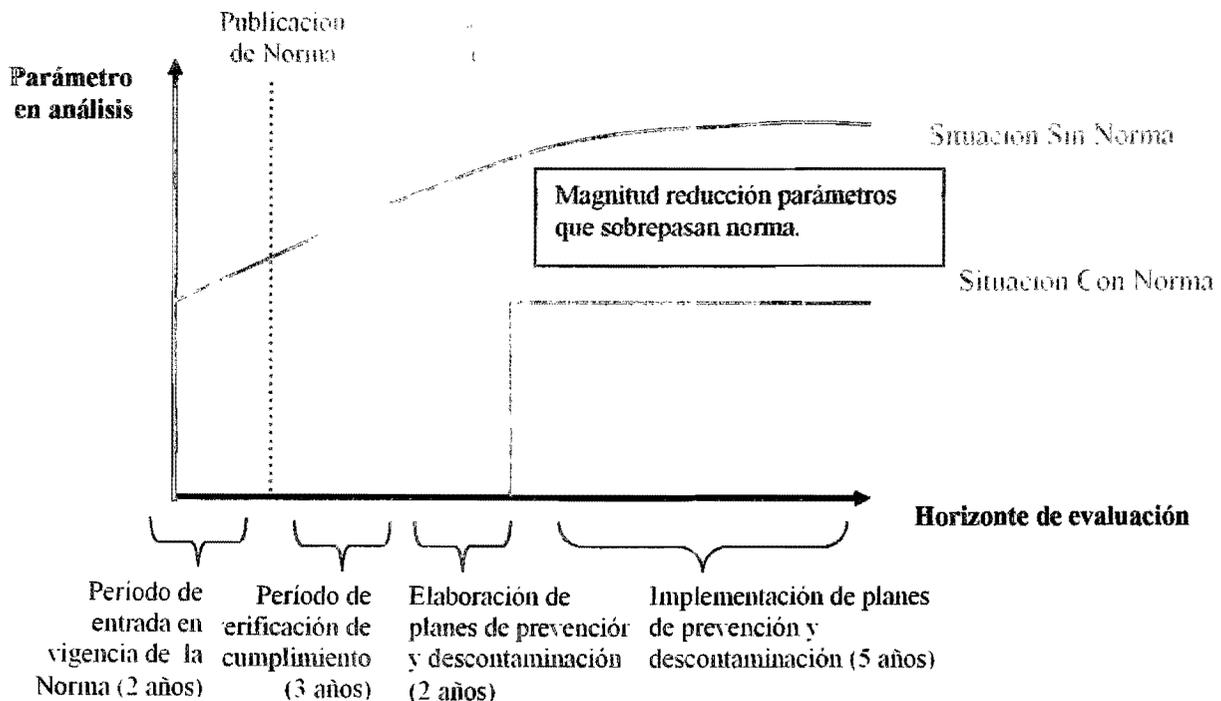
4.2.3.4.- Cuantificación de los impactos

Esta cuantificación se puede llevar a cabo a través de dos alternativas, que serán tomadas en consideración dependiendo los niveles de información disponible, continuando con la misma lógica de las anteriores fases.

En casos que exista información suficiente, es decir, datos estadísticos de parámetros de calidad de agua, que permitan construir la situación base proyectada a través de series de tiempo, se propone proceder a calcular magnitudes tanto de reducción (en el caso que la situación sin norma exceda la NSCA) y magnitudes de mantención o recuperación (en el caso que la situación sin norma no exceda la NSCA).

El cálculo de las magnitudes de reducción atribuibles a los parámetros que sobrepasan la norma, corresponde a los porcentajes anuales de reducción de los parámetros, las tendencias de la calidad actual del agua y el valor de la norma, para cada uno de los años 7 al 12 del horizonte de evaluación. Lo anterior se muestra en la figura N° 7.

Figura N° 7: Ilustración de la Magnitud de Reducción, bajo el supuesto que la situación sin norma, exceda la NSCA.

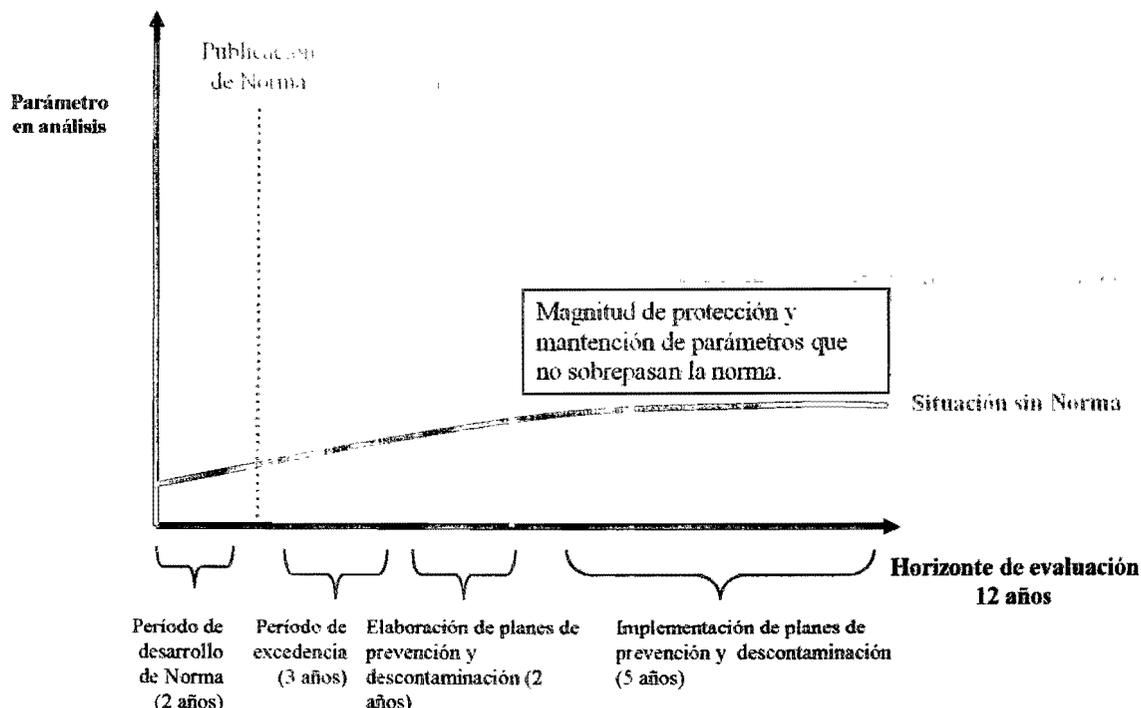


Fuente: Elaboración propia.



El cálculo de las magnitudes de protección y mantenimiento atribuibles a los parámetros que no sobrepasan la norma, son aquellos que corresponden a los porcentajes anuales de los parámetros cuando se comparan las tendencias de la calidad actual del agua y el valor de la norma, para cada uno de los años 7 al 12 del horizonte de evaluación. Lo anterior se muestra en la figura N° 8.

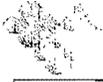
Figura N° 8: Ilustración de la Magnitud de protección y mantenimiento, bajo el supuesto que la situación sin norma, no exceda la NSCA.



Fuente: Elaboración propia.

En los casos en que no exista información suficiente (datos estadísticos de parámetros de calidad de agua), se propone trabajar con métodos cualitativos, atribuyendo distintos niveles de importancia a los impactos identificados con anterioridad, los cuales pueden ser: importancia alta, media y baja, como ya se explicó en la fase anterior de trabajo. De este modo, y bajo los diferentes escenarios, se deben focalizar los esfuerzos en trabajar los impactos de mayor importancia para realizar su posterior valoración.

Para ambas situaciones, y para los distintos análisis (cuantitativo o cualitativo) es importante trabajar los cuerpos normativos pertinentes de ser considerados según las actividades que hacen uso de los recursos hídricos, a modo de no subestimar o sobreestimar la identificación de los impactos pertinentes de la Norma Secundaria de Calidad de Aguas.



Dentro de los posibles cuerpos legales a revisar se consideran el DS 90/00 MINSEGRES, que regula contaminantes por descargas de residuos líquidos a aguas continentales y superficiales; el Decreto 80 y los Planes de tratamiento de aguas residuales.

4.2.4.- Valoración de los Impactos

4.2.4.1.- Valoración de Beneficios

La valoración de beneficios se orienta directamente a identificar cuánto la sociedad está dispuesta a pagar por disponer de mejor calidad de aguas en la cuenca en estudio. En otras palabras, se orienta directamente a valorar económicamente los objetivos específicos de la norma secundaria de calidad de aguas, los cuales económicamente son los siguientes:

- Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas destinadas a la producción de agua potable.
- Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas para proteger y conservar las comunidades acuáticas.
- Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas para la conservación de especies hidrobiológicas de importancia para la pesca deportiva y recreativa y para la acuicultura.
- Proteger la calidad de las aguas para la bebida de animales, sea que vivan en estado silvestre o bajo el cuidado y dependencia del hombre.
- Proteger la calidad de las aguas para riego, de manera de conservar los suelos y las especies vegetales.
- Mantener o recuperar el estado trófico de los cuerpos lacustres.
- Proteger cuerpos o cursos de agua de extraordinaria calidad como componentes únicos del patrimonio ambiental.
- Proteger, mantener y recuperar los usos ancestrales.

Los beneficios en la producción de cada sector económico, pueden ser abordados de dos maneras complementarias: por un lado trabajando los costos evitados por el hecho de ahorrar en ciertos procesos productivos que utilizan el agua como factor de insumo o materia prima. Un ejemplo de ello son los servicios sanitarios en sus tecnologías de tratamiento. Por otro lado están los incrementos en la producción, derivados de trabajar con agua de mejor calidad. Ello es posible de trabajar con precios en mercados reales.

Por otra parte, para valorar los beneficios medio ambientales que apuntan los objetivos específicos de las Normas Secundarias de Calidad de Aguas (que no poseen mercado real), se propone que se aborden a través de la Valoración contingente, método económico indirecto, que trabaja con mercados hipotéticos.

La *valoración contingente (VC)* es una técnica empleada para obtener una medida de valor económico de algún bien de uso común que no tenga un mercado definido. El procedimiento



consiste en el diseño de un cuestionario en el cual se describe a los entrevistados un determinado bien ambiental, llamado Mercado Hipotético. Además, se construye un escenario donde se provee el bien por valorar, definiendo claramente las alternativas y los derechos de propiedad. Luego se les pregunta a los individuos por su máxima disposición a pagar (DAP) por una mejora en la cantidad o calidad del recurso. También es posible preguntar por la disponibilidad a aceptar (DAA) una compensación monetaria para renunciar a un cambio favorable, desde la perspectiva de la utilidad del individuo o por su DAA una compensación para aceptar el cambio desfavorable.

La valoración se obtiene directamente de las respuestas de los entrevistados, usando la variación compensada o la variación equivalente, dependiendo de los derechos de propiedad y de la naturaleza del cambio del bien.

Uno de los mayores atributos de esta técnica es que existe la posibilidad de medir valores de no uso del bien ambiental en cuestión. Entre los valores de no uso se encuentran el valor de existencia y el valor de legado o herencia. El uso de la valoración contingente implica asumir que el valor de no uso puede ser identificado y medido, y que representa una proporción importante dentro del valor total que los individuos tienen por un bien.

De igual modo, se presenta otro método, el “costo de viaje”, factible de ser utilizado para la valoración de servicios ambientales.

El *método costo de viaje* se aplica a la valoración de áreas naturales que cumplen una función de recreación en la función de utilidad familiar; se trata de áreas naturales que la gente visita para su esparcimiento. El fundamento teórico del método es simple: aunque en general el disfrutar de los parques naturales es gratuito (normalmente no se cobra por la entrada a los mismos, y cuando poseen precio es más bien simbólico), el visitante incurre en unos gastos para poder disfrutar de ellos: costos de viaje.

Por lo tanto, lo que el método intenta, es estimar cómo el visitante varía su demanda del bien ambiental (número de visitas, por ejemplo), ante cambios en este costo de disfrutarlo. Con ello se tendría estimada la curva de demanda del bien, y se podrían analizar los cambios en el excedente del consumidor que una modificación en el mismo (su cierre, por ejemplo) produciría.

Es necesario, por tanto, resolver varios problemas. En primer lugar, obtener datos sobre la utilización real del entorno natural objeto de análisis. En segundo lugar, comparar esta utilización con el costo pagado por ellos.



4.2.4.2.- Valorización de los Costos

- **Costos de Abatimiento o planes de recuperación**

Una vez cuantificados los impactos es pertinente su valoración. Ésta se lleva a cabo a través de precios de mercado, considerando lo que cuesta disminuir la contaminación que altera la calidad del agua, entendiéndose esto, como *costos de abatimiento o planes de recuperación* para los diferentes sectores productivos, que anteriormente se han descrito como usuarios del recurso hídrico de la cuenca en estudio.

Es necesario valorar los costos según la tecnología a utilizar para disminuir la contaminación producida. Esta tecnología se requiere valorarla en términos de inversión y costos de operación, o bien a través de anualización para el horizonte de evaluación del análisis.

Ejemplo de algunos costos son: los Programas de Buenas Prácticas Agrícolas, en Lechería y Conservación de Suelos; Tecnologías de abatimiento para el tratamiento de ciertos parámetros alterados, principalmente por contaminación de riles trabajados en los sistemas de tratamiento (por ejemplo los lodos activados); Clarificación Asistida por polímetros (Oxidación Química más Precipitación Química, Nitrificación más desnitrificación); Costos que involucran las prácticas de control de la erosión del suelo (la incorporación de materia orgánica vía compost, el uso de coberturas vegetales, la implementación de manejo orgánico y/o integrado de plagas y enfermedades y la acidificación del agua para riego).

- **Costos de Fiscalización y Monitoreo**

La implementación de la norma secundaria de calidad de aguas también trae consigo *costos de fiscalización y monitoreo* para el Estado. Estos deben ser valorados tomando en consideración lo siguiente:

- Número de estaciones a muestrear
- Número de parámetros que se analizarán
- Número de monitoreos a realizar por año
- Horizonte de evaluación
- Recursos humanos: diseño y aplicación.

Ambas valorizaciones deben ser validadas por los actores involucrados que, previamente, en el segundo componente (matriz de actores) fueron identificados.

4.2.5.- Evaluación y Resultados

Para el caso que sea posible valorizar monetariamente los costos y beneficios, la opción es crear un flujo de caja, en el cual se lleve a cabo una evaluación social en su conjunto. Esta evaluación debe considerar la tasa de descuento social (MIDEPLAN), correspondiente al año de evaluación. Este flujo de caja debe ser construido para el horizonte de evaluación definido, con clara identificación de los valores derivados, tanto los beneficios como los costos e



inversiones necesarias de incorporar, tanto para los sectores productivos, la valoración de mercados hipotéticos y lo correspondiente al Estado, costos de fiscalización y monitoreo.

Con este flujo construido, es pertinente calcular los indicadores de rentabilidad, VAN (Valor actual neto), la TIR (tasa interna de retorno) y el PR (período de recuperación). Esto con el propósito de que quede claro para el lector del AGIES qué se considera en la evaluación, y qué no ha sido posible de valorar de manera explícita con expresión monetaria.

Para el caso que no sea posible realizar la valoración de los costos y beneficios en términos monetarios, o que sea llevada a cabo de manera parcial, es recomendable trabajar con significancia de los impactos positivos y negativos, atribuibles a beneficios y costos respectivamente. Esto se realiza por medio de una matriz donde se valoricen los impactos a través de otro medio, distinto al monetario. Para ello, una alternativa es trabajar con una escala de valores a definir, de preferencia en conjunto entre el equipo consultor que lleve a cabo el AGIES, más la contraparte técnica y los profesionales que trabajan en la elaboración de la norma secundaria de calidad de aguas, de modo de valorar en términos relativos los impactos.



BIBLIOGRAFÍA

AZQUETA Oyarzun Diego, Valoración Económica de la Calidad Ambiental, McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.A. 1994.

ANAM Autoridad Nacional del Ambiente Evaluación Económica, Social y Ambiental del Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental y Niveles de Calidad para las Aguas Continentales de Uso Recreativo Con y Sin Contacto Directo. Panamá, 2006.

CALFUCURA, Enrique “Análisis Económico y Social de la Norma de Calidad Secundaria para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales en la Cuenca del Maipo”; CONAMA Región Metropolitana Santiago., diciembre de 2005.

COMISIÓN PERMANENTE DE AMBIENTE, Recursos Naturales y Ordenación Territorial de la Asamblea Nacional Informe de Impacto Social, Económico y Presupuestario del Proyecto de Ley de Aguas. Venezuela, 2006.

CONAMA “Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad del río Aconcagua”. Este documento fue elaborado por la Unidad de Control de la Contaminación de CONAMA V Región. La profesional responsable es la Sra. Lorena Rodríguez Berroeta. Colaboró en el análisis del sector silvoagropecuario la consultora Geográfica Ltda. 2005

CONAMA Manual Metodológico, Estudio del Impacto Económico Sobre el Sector Agropecuario de la Cuenca del Río Huasco de la Aplicación de la Norma Secundaria de Calidad de Aguas, Departamento de Economía Agraria de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Para Región de Atacama. Chile, 2006.

CONAMA. Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Loa.

CONAMA Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Elqui.

CONAMA Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Aconcagua.

CONAMA Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Maipo.

CONAMA Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Cachapoal.



CONAMA Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Biobío.

CONAMA Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Cruces.

CONAMA Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Lago Llanquihue.

CONAMA Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Aysén.

CONAMA Anteproyecto Normas Secundarias de Calidad de Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del río Serrano.

Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile “Metodologías para el Estudio de los Efectos Económicos y Sociales de Planes y Normas Ambientales” Análisis de Costos y Beneficios; CONAMA 1997.

DIRECTIVA MARCO DEL AGUA. (España) Oficina de Planificación Hidrológica de Análisis Económico de la Demarcación Hidrográfica Análisis Económico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana según la Directiva Marco del Agua, junio 2006.

DSS Ambiente “Estudio para el Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma Secundaria de Calidad para la Protección de las aguas del Cachapoal”; CONAMA Región del Libertador Bernardo O’Higgins, noviembre 2005.

DSS Medio Ambiente. “Estudio Para el Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma Secundaria de Calidad para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue”. Gobierno de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente Región de Los Lagos, abril 2007.

ECONAT Consultores. “Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del río Cruces”; Gobierno de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente Región de Los Lagos, 03 de abril de 2007

ECONAT Consultores. “Apoyo Profesional para el Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma Secundaria de Calidad para la Protección de las Aguas del Río Loa”; CONAMA y SAG Región de Antofagasta, octubre 2005.

EMG Consultores. “Análisis General del Impacto Económico y Social de la Norma Secundaria de Calidad de Aguas en el Río Elqui”; CONAMA Región de Coquimbo, diciembre 2005.



EULA-Chile Universidad de Concepción “Análisis General del Impacto Socioeconómico de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Río Biobío”, CONAMA Región del Biobío, enero 2006

LURASCHI, Marco. “Propuesta de Criterios metodológicos para el desarrollo de estudios económicos de anteproyectos de Normas Secundarias de Calidad de Aguas Superficiales Continentales, CONAMA 2004”.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (España), Confederación Hidrográfica del Guadiana “Análisis Económico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana según la Directiva Marco del Agua”, junio 2006.

TIRONI, Antonio S; Ramírez S., Alejandro; Yarrow Matthew M. “Análisis General del Impacto Económico Social de la Norma Secundaria de Calidad de Aguas del Río Aysén en el sector Agropecuario y otras actividades económicas.” CONAMA Región General Carlos Ibáñez del Campo, febrero de 2006.

VERA GIUSTI, José. “Análisis General al Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Norma Secundaria para la Protección de las Aguas Superficiales de la Cuenca del Río Serrano”, CONAMA Región de Magallanes y Antártica Chilena, marzo 2007.

(WFD). Unión Europea El alcance del análisis económico en la Directiva Marco del Agua.

(WFD), WWF; RSPB. Portugal, enero, 2006 WFD ECONOMICS CAPACITY BUILDING SEMINAR. Seminario de Construcción de la Capacidad Económica en la Directiva Marco de Agua.

A METHODOLOGICAL APPROACH TO AN ECONOMIC ANALYSIS OF THE BENEFICIAL OUTCOMES OF WATER QUALITY IMPROVEMENTS FROM SEWAGE TREATMENT PLANT UPGRADING AND COMBINED SEWER OUTFLOW CONTROLS. Aproximación metodológica al análisis de beneficios de la calidad del agua. Incremento a partir de la mejoras de plantas de tratamiento de aguas servidas, y flujos de control combinado. Extraído de: Estimación de Beneficios de Establecer una Norma de Calidad de Aguas superficiales PUC, Fac. de Agronomía e Ingeniería Forestal y ECONAT Consultores Limitada, mayo 1999.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN. Calidad del agua en espacios naturales: Impacto y Modelación. Departamento de Ingeniería Civil. Chile. 2006



ANEXOS

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA RIO LOA

Consultora

ECONAT Consultores Ltda.

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			
PIB Ajustado 0/1 a cuenca			
Pobl. Comunas Ajust. 0/1 a cuenca			
Proy. PIB Ajustado 0/1 a cuenca			
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1 a cuenca			
Caracterización de Sectores Económicos			
Sector Minería	Elaboración propia MIDEPLAN 2004 y ERD 2000-2006	Evolución tasa crecimiento PIB minero II Región (1973-2001)	Tendencia de crecimiento positiva, motor de la economía regional y de alta relevancia nacional, representando más del 45% del PIB minero
Construcción	Elaboración propia MIDEPLAN 2004	Evolución tasa crecimiento PIB sector construcción II Región (1973-2001)	Crece en función del desarrollo minero (evolución de la tasa de crecimiento positiva)
Servicios (transporte, telecomunicaciones, gas, luz y agua)	MIDEPLAN 2004		Crece en función del desarrollo minero
Silvoagropecuario	Elaboración propia MIDEPLAN 2004	Evolución tasa crecimiento PIB sector silvoagropecuario II Región (1973-2001)	Tendencia de crecimiento decreciente, no posee rol central dentro de la ERD, pero sí rol importante para comunidades de los valles y oasis del interior (forma de vida y economía de subsistencia)

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Pesca	Elaboración propia MIDEPLAN 2004 y ERD 2000-2006	Evolución tasa crecimiento PIB sector pesca II Región (1973-2001)	Tendencia de crecimiento decreciente; por fluctuaciones de precios internacionales y por la escasez de los recursos hidrobiológicos derivada de la sobre explotación de las especies o por los efectos de la <i>Corriente del Niño</i> . Perspectivas de desarrollo de la Acuicultura en el ámbito de los recursos hidrobiológicos.
Caracterización económica según usos y descripción			
Usos Agropecuarios			
Comuna Calama-Actividad Agrícola (estimación económica)	CNR (2000). Diagnóstico y Propuesta de Fomento a la Agricultura Regada en la II Región. Elaborado por el consorcio consultor Geofun-Procivil.	Revisión bibliográfica de estudios agroeconómicos	Se estima el valor de la producción a nivel total de la comuna de Calama, ello involucra la producción del oasis de Calama y de las localidades rurales que se encuentran en la comuna. (ventas anuales y margen neto anual \$ de 2000/ha/año)
Comuna de Maria Elena (localidad de Quillagua) - Actividad Agropecuaria (estimación económica)	Elaboración propia ECONAT Consultores	Información primaria entrevistas involucrados exproductores dirigentes vecinales	a) En la zona existe la percepción que el problema de calidad y cantidad de recursos van muy unidos y son insolubles. b) Especie resistente a la salinidad (producto de la alta actividad minera) es la Alfalfa. c) Se ha producido una disminución de caudales de la parte baja del río junto con una venta de derechos de aprovechamiento por parte de agricultores de esta localidad.

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Usos no Agropecuarios			
Turismo y uso recreacional	SERNATUR, Mesa de Turismo Alto Loa, INDAP en materia de Turismo rural, la Red Likan Wasi, y CONADI	Revisión bibliográfica de documentos relacionados con opiniones profesionales de instituciones públicas	<p>a) El turismo en la cuenca es incipiente, pero tiene la potencialidad de estar ubicado cerca de un importante polo de atracción (San Pedro de Atacama) b) La comuna de Calama, tanto el oasis de Calama como la zona alta de la comuna con sus comunidades indígenas y territorio circundante han sido establecidas como zonas de interés turístico; en la comuna de María Elena, la caja del río Loa y la localidad de Quillagua se encuentran dentro de una zona demarcada como de interés turístico por SERNATUR. La única parte de la cuenca río Loa que no ha sido establecida con tal condición es su parte media. c) Turismo y recurso hídrico relación indirecta, no existe situación adversa para el desarrollo del turismo derivada de la calidad del agua (a pesar del arsénico y boro, el agua es transparente, posee abundancia de peces, fauna y vegetación), importante aquí es la cantidad.</p>

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Otros tipos de uso y su valoración económica			
Valores de uso indirecto	ECONAT Consultores		Concepto
Valores de no uso	ECONAT Consultores		Concepto
Métodos indirectos	ECONAT Consultores		Definiciones conceptuales: Métodos basados en la función de producción, costo de reposición, método coste de viaje, método de la función de precios hedónicos,
Métodos directos	ECONAT Consultores		Definiciones conceptuales: Método de la valoración contingente, método de la ordenación contingente, transferencia de beneficios.

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Usos Minero	Hidrogeología Cuenca Calama. Gerencia Geología. Codelco Norte. 2005. PPT. Modelación realizada dentro del marco de la evaluación ambiental del proyecto "Mansa Mina".		Respecto del tema calidad, se puede señalar que, hasta la fecha, la minería no vierte directamente RILES al cauce del río Loa y su probable impacto tiene relación más que nada con los posibles aportes de tranques de relave al río, por medio de su potencial transferencia a través de los acuíferos.
Descr. por tramo Usos In-situ			
Desc. por tramo Usos extractivos			
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			
Descr. Actividad Econ. por tramo descargas			
Descr. Act. Econ. Suelos Tramo y calidad			
Otras			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Impacto por problemas en la calidad agua			
Sector Agrícola (Cultivos)	CNR (2000) citando datos FAO.	Niveles de tolerancia de diferentes cultivos a la Salinidad, Sodio y Boro	Disminución rendimiento, pérdida de cosechas, disminuciones de la diversidad de especies cultivables y cambios en la calidad e inocuidad de los alimentos producidos.
Sector Agropecuario (Ganado)			Principales impactos pueden ser desde la disminución de la ganancia de peso, problemas de salud animal hasta la muerte de animales por ingesta de aguas con altos niveles de elementos tóxicos.
Impactos sobre la Población	Sancha, A. M., F. Vega, S. Fuentes, H. Venturino, A.M. Barón y A. M. Salazar (1993). "Exposición al arsénico de la Población Atacameña".	Referencias bibliográficas	Se menciona que la escasez de efectos observados en la salud de la población atacameña puede ser explicada por diferencias en la susceptibilidad a los efectos del Arsénico debido a una mayor capacidad de detoxificación que puede estar influenciada por factores genéticos, dietéticos o de estilo de vida.
	Domingo A. Román Silva. (2000) "La Cuenca del Loa un Ecosistema en riesgo y su propagación".	Referencias bibliográficas	Cita: "el impacto de As sobre la mortalidad en la II Región es la más grande que a la fecha se haya informado por exposición a un carcinógeno en cualquier otra parte". Además, "es importante dejar en claro que el problema del impacto del As es sólo el más conocido y está ampliamente acreditado en la literatura. Sin embargo, varios otros metales pesados pueden estar impactando la calidad de vida de mineros y habitantes de la cuenca del Loa".

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Datos parámetros sin norma	Elaboración propia ECONAT Consultores	Evolución en el tiempo de la conductividad de las aguas del río Loa y análisis de tendencias lineales	Para la situación sin norma se analizó la tendencia histórica en los datos de conductividad en distintas estaciones de monitoreo
Proceso Missing (Poblamiento)	Elaboración propia ECONAT Consultores	Se ajustó una tendencia lineal a los datos disponibles para estación medición Quillagua entre 1983 y 2002. Posteriormente, fue extrapolada 15 años hacia delante desde 2005.	Aumento anual y acumulado de la conductividad (2005 al 2019)
Corresp. Tramos v/s Est. Medición			
Calidad actual: Perc. 66 Bianual móvil			
Calidad Con Norma		13.990 uS/cm.	
Parámetros s/Inf. Actual			
Proy. Cal. de c/parámetro			
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P		Función lineal	
Bondad Ajuste Funciones P/P			
Tendencia s/grado certeza			
Proy. a vida útil (Horizonte de evaluación)		15 años	
Determinación zonas de latencia			
Determinación zonas de saturación			
Cálculo magnitud reducción			
Identificación causas L o S.			
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)			
Otros			

VALORACION DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
VALORACION COSTOS			
Impactos Actividad Ganadera			
Impactos Agrop. suelos sucep. erosión			
Impacto Act. Agrop. riego. (Cultivos)	García y Dorrnsoro (2004). Contaminación del Suelo. Estructplan Consultora S.A. Argentina	Coeficientes de sensibilidad de la alfalfa y aumento acumulado de la salinidad	Dados los coeficientes de sensibilidad de la alfalfa de $a=2$ y $b=7,3$ los rendimientos en 2005 serian de un 12,47% del máximo potencial y con el aumento acumulado llegarían a 0% antes de 2016.
Impactos Act. Otros Agrop.			
Impactos Act. Industrial			
Impactos Act. Gran Minería			
Impactos Act. Pequeña Minería			
Impactos Act. Extracción Aridos			
Impactos Act. Turística			
Impactos Act. Energética (Represas)			
Impactos Asent. Humanos (Sanitaria)			

VALORACION DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
VALORACION BENEFICIOS			
Calc. de Beneficios Biota			
Análisis de Componentes Biodiversidad			
a) Listado de Macroinvertebrados			
b) Listado de Peces			
c) Especies con problemas de Conservación			
d) Especies Microendémicas			
e) Especies de valor comercial			
f) Evaluación de hábitats acuáticos			
Calc. de Beneficios Act. Eco.			
Calc. de Beneficios Calidad de Vida			

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Flujo de Caja			
Tasa de Descuento			
Indicadores de Rentabilidad			

OTROS ANTECEDENTES

Análisis Cualitativo			
Otros Métodos utilizados			
Principales dificultades de identificación de impactos			Respecto de los costos para reducir el nivel de salinidad en el río, lamentablemente, no existe suficiente información para poder efectuar un cálculo por cuanto, no existe una relación emisión calidad, sino que la relación entre calidad y actividad antrópica pasaría por realizar una modelación superficial subterránea de las variables cantidad y calidad en conjunto.

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA RIO ELQUI

Consultora

EMG Consultores

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			
PIB Ajustado 0/1 a cuenca			
Pobl. Comunas Ajust. 0/1 a cuenca			
Proy. PIB Ajustado 0/1 a cuenca			
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1 a cuenca			
Caracterización de Sectores Económicos			
Sector Primario	Matriz insumo producto base 1996.	Evolución de cada sector en el PIB Regional	En la región el sector primario de la economía representó un 26,5% de la producción bruta regional. Desde el año 1996, se observa un avance en la importancia relativa del sector primario, principalmente por un avance relativo de la <u>minería</u> . En la producción minera actual los principales productos en el período reciente han sido cobre, hierro y manganeso. En el ámbito <u>agrícola</u> existe un desarrollo de <u>agricultura</u> basada en la producción de vides, frutales y hortalizas, y también de la <u>ganadería</u> , especialmente de cabras. El crecimiento reciente se ha observado en el <u>sector frutícola</u> . El <u>sector pesca</u> , dentro del sector primario representa entre la mitad y un tercio del aporte al producto que la agricultura. Las principales capturas industriales (2000) fueron de jurel, anchoveta y ostión del norte.

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Sector Secundario	Matriz insumo producto base 1996 e Información provista por Junta de Vigilancia del Río Elqui	Evolución de cada sector en el PIB Regional. complementado con información primaria.	En el sector secundario, la industria manufacturera ha mostrado una disminución relativa desde el año 1996, pero tiene importancia particular en la elaboración y conservación de frutas y pescados, molinería y panadería y ciertos rubros específicos. El sector energético está experimentando el impacto del embalse Puclaro por la posible creación de pequeñas centrales “de pasada” .
Sector Terciario	Matriz insumo producto base 1996	Evolución de cada sector en el PIB Regional	En el sector terciario, el comercio ha experimentado un crecimiento relativo considerable. En este crecimiento puede estar asociado el desarrollo del turismo que ha ido evolucionando en diversos tipos específicos, lo cual ha ampliado la oferta desde agroturismo a turismo “esotérico”, pasando por turismo de salud. El embalse Puclaro también ha abierto posibilidades en el desarrollo turístico.
Sector Minería			
Construcción			
Servicios (transporte, telecomunicaciones, gas, luz y agua)			
Silvoagropecuario			
Pesca			

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Caracterización económica según usos y descripción			
Usos Agropecuarios			
Usos no Agropecuarios			
Turismo y uso recreacional			
Usos Minero			
Descr. por tramo Usos In-situ			
Descr. por tramo Usos extractivos			
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			
Descr. Actividad Econ. por tramo descargas			
Descr. Act. Econ. Suelos Tramo y calidad			
Otras			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
A.- Impacto por problemas en la calidad agua			
a.1.- Sector Agricultura (Cultivos)	Estudio contratado por la DGA; CADE - IDEPE (2004a)	Información secundaria (documentación).	Se destaca en particular el posible efecto sobre formas de agricultura no convencional por efecto del potencial atributo económico de aguas percibidas como poseedoras de una norma "ecológica"
	Elqui Sustentable	Información primaria (entrevistas).	Según destacaron actores locales, si bien desde la perspectiva física el impacto de un cambio es equivalente en todo tipo de agricultura.
a.2.- Sector Agropecuario (Ganado)			
b.- Impactos sobre la Población			
B.- Turismo	Estudio contratado por la DGA; CADE - IDEPE (2004a)	Información secundaria	Actividades que impactan sobre la calidad de las aguas; no es posible establecer indicaciones precisas sobre las valoraciones relativas de los distintos agentes, desde la perspectiva económica, del eventual impacto en la calidad de las aguas de establecer una norma.
C.- Servicios Públicos (Sanitar	Estudio contratado por la DGA; CADE - IDEPE (2004a)	Información secundaria	Actividades que impactan sobre la calidad de las aguas; no es posible establecer indicaciones precisas sobre las valoraciones relativas de los distintos agentes, desde la perspectiva económica, del eventual impacto en la calidad de las aguas de establecer una norma.

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
D.- Agroindustrial	Estudio contratado por la DGA; CADE - IDEPE (2004a)	Información secundaria	Actividades que impactan sobre la calidad de las aguas; no es posible establecer indicaciones precisas sobre las valoraciones relativas de los distintos agentes, desde la perspectiva económica, del eventual impacto en la calidad de las aguas de establecer una norma.
E.- Minería	Estudio contratado por la DGA; CADE - IDEPE (2004a)	Información secundaria	Actividades que impactan sobre la calidad de las aguas; no es posible establecer indicaciones precisas sobre las valoraciones relativas de los distintos agentes, desde la perspectiva económica, del eventual impacto en la calidad de las aguas de establecer una norma.
Datos parámetros sin norma			
Proceso Missing (Poblamiento)			
Corresp. Tramos v/s Est. Medición			
Calidad actual: Perc. 66 Bianual móvil			
Calidad Con Norma			
Parámetros s/Inf. Actual			
Proy. Cal. de c/parámetro			
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P			
Bondad Ajuste Funciones P/P			
Tendencia s/grado certeza			
Proy. a vida útil (Horizonte de evaluación)		5 años	
Determinación zonas de latencia			
Determinación zonas de saturación			
Cálculo magnitud reducción			
Identificación causas L o S.			
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)			
Otros			

VALORACION DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
VALORACION COSTOS			
Impactos Actividad Ganadera			
Impactos Agrop. suelos suscep. erosión			
Impacto Act. Agrop. riego. (Cultivos)			
Impactos Act. Otros Agrop.			
Impactos Act. Industrial			
Impactos Act. Gran Minería			
Impactos Act. Pequeña Minería			
Impactos Act. Extracción Aridos			
Impactos Act. Turística			
Impactos Act. Energética (Represas)			
Impactos Asent. Humanos (Sanitaria)			

VALORACION DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
VALORACION BENEFICIOS			
Calc. de Beneficios Biota			
Análisis de Componentes Biodiversidad			
a) Listado de Macroinvertebrados			
b) Listado de Peces			
c) Especies con problemas de Conservación			
d) Especies Microendémicas			
e) Especies de valor comercial			
f) Evaluación de hábitats acuáticos			
Calc. de Beneficios Act. Eco.			
Calc. de Beneficios Calidad de Vida			

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Flujo de Caja			
Tasa de Descuento			
Indicadores de Rentabilidad			

OTROS ANTECEDENTES

Análisis Cualitativo			
Otros Métodos utilizados			
Principales dificultades de identificación de impactos	Profesor Alejandro Arón de la Universidad Católica del Norte	Información primaria, opinión de los expertos y de actores	No existe la información necesaria para establecer relaciones entre las concentraciones de los parámetros fisico-químicos y los componentes ecológicos ("funciones dosis-respuesta). Esta limitación de información es la determinante central en la dificultad para establecer una valoración económica.
	Estudio de Muñoz et al (1996), citado en Global Economic Facility (2001)	Información secundaria	En efecto, la opinión generalizada es que la información ecológica sobre la cuenca es fragmentaria e insuficiente para una comprensión de la vinculación específica con la calidad del agua del río Elqui, pese a que se ha establecido algunas prioridades de conservación en sitios prioritarios dentro de la cuenca.

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA RIO ACONCAGUA

Consultora

La profesional responsable es la Sra. Lorena Rodríguez Berroeta. Colaboró en el análisis del sector silvoagropecuario la consultora Geográfica Ltda

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			
PIB Ajustado 0/1 a cuenca			
Pobl. Comunas Ajust. 0/1 a cuenca			
Proy. PIB Ajustado 0/1 a cuenca			
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1 a cuenca			
Caracterización de Sectores Económicos			Los principales sectores asociados al recurso hídrico en la cuenca y que experimentarían efectos por la norma secundaria de calidad de aguas se refieren a los recursos naturales y ecosistemas (flora y fauna acuática y terrestre), el sector silvoagropecuario, sector minero e industrial, turismo, pesca deportiva, sector sanitario y sector público.
Sector Primario			
Sector Secundario			
Sector Terciario			
Sector Minería			
Construcción			
Servicios (transporte, telecomunicaciones, gas, luz y agua)			
Silvoagropecuario			
Pesca			

DEFINICIÓN LÍNEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Caracterización económica según usos y descripción			
Usos Agropecuarios			
Usos no Agropecuarios			
<u>Turismo y uso recreacional</u>	Plan Maestro del Servicio Nacional de Turismo, SERNATUR, para la V Región. 2004 y www.sernatur.cl	Descripción	Las actividades que se ofrecen en las agencias del valle del Aconcagua son las siguientes: Esquí de alta montaña, Fotografía, Observación de Flora y Fauna, Trekking, Actividades Ecuéstres, Mountain bike, Bird watching, hiking (senderismo), Escalada libre, Canoying, Tour a viñas, Andinismo, Pesca con mosca, Kayac y Rafting en temporada alta. Todas estas actividades corresponden principalmente a turismo rural y ecoturismo, sin perjuicio de los eventos campestres y costumbristas de la zona que se realizan a lo largo del año, como Festivales de comida huasa, Festivales de la canción, Fiestas religiosas, Ferias, Trilla a yegua suelta, etc.

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
<u>Pesca deportiva</u>	SERNAPESCA V Región	Cantidad de licencias de pesca deportiva vendidas durante el año 2004 y 2005 a Junio del año en curso y la recaudación que percibe SERNAPESCA por este ítem.	
Usos Minero			
Descr. por tramo Usos In-situ			
Descr. por tramo Usos extractivos			
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			

DEFINICIÓN LÍNEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Sector industrial minero - descarga de RILES y aguas servidas	Programa MAPRO, (www.e-seia.cl), el estudio "Desarrollo de una Metodología para la evaluación y mitigación de la contaminación de aguas y suelo: Aplicación a la cuenca del río Aconcagua", realizado por la Universidad Mayor para el SAG, e información obtenida de municipalidades pertenecientes a la cuenca.	1. Se realizó un catastro consolidado de fuentes puntuales que descargan sus efluentes hacia el río Aconcagua y a sus principales tributarios.	a) Este catastro buscó incorporar la mayor cantidad de información posible de cada fuente puntual, siendo un filtro importante la existencia de localización georreferenciada de la fuente. Todas aquellas fuentes que no pudieron ser localizadas georreferencialmente fueron descartadas del análisis posterior. Todas las fuentes para las cuales no se contaba con una caracterización del efluente que considerara al menos su caudal, también fueron descartadas. b) A partir del catastro consolidado, se localizaron las fuentes en la cuenca utilizando Sistema de Información Geográfica. Con lo anterior, fue posible distinguir visualmente las áreas de vigilancia a las cuales pertenece cada fuente, y así realizar un análisis diferenciado por áreas de vigilancia. c) A partir del caudal de descarga y la concentración de cada parámetro, se calculó la carga contaminante mensual para cada fuente para la que se tenían datos. Con esto, se obtuvo la carga contaminante mensual por parámetro que recibe cada área de vigilancia.
Descr. Actividad Eco. por tramo descargas de aguas servidas	ESVAL S.A.	Tabla explicativa	
Descr. Act. Eco. Suelos Tramo y calidad			
Otras Servicios Sanitarios	ESVAL S.A.	Identificación de plantas de tratamiento agua potable en la zona	Planta La Cruz, Planta Concón, Planta Las Vegas, Planta el Sauce.

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Flora terrestre y acuática	Est. Prelim.Flora y Fauna: Recop. de Infor. Biológica como Apoyo a la Implementación de la NCACS en el Río Aconcagua”, Juan Valladares para la CONAMA V Región; Diag. y Clas. de los Cursos y Cuerpos de Aguas según objetivos de calidad: Cuenca de Río Aconcagua” Cade -Idepe, para DGA.	Descripción de la principales características de las comunidades vegetales	La flora terrestre de la cuenca se caracteriza por la presencia de las siguientes comunidades vegetales: Matorral Esclerófilo Andino, presente en la zona alta del río, Matorral Espinoso de las serranías y Bosque esclerófilo costero, en el valle y desembocadura del río respectivamente. La flora acuática de la cuenca, se caracteriza por la presencia Algas de la Familia Clorófitae, Cladophora sp. (escasas), Zannichellia sp, Potamogeton sp (abundante), Myriophyllum sp, Potamogeton sp, Azolla sp, Cladophora sp, Jussiaea sp, Ceratophyllum sp.
Fauna Acuática	CADE IDEPE - DGA, 2004.	Descripción macroinvertebrados presentes en el río Aconcagua Descripción de especies ícticas en el río Aconcagua y sus tributarios	Cuadro de presentación por Taxa: insectos, anelidos, platelmintos, crustáceos; versus cauce. Tabla de presentación, Especies piscícolas presentes en la cuenca del río Aconcagua, por subcuenca, especie y estado de conservación.
Fauna Terrestre	Valladares para CONAMA V Región, 2002	Descripción, falta de información	Anfibios y reptiles; Mamíferos, Aves.

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Biodiversidad	CADE IDEPE - DGA, 2004	Descriptivo	Areas SNASPE: Parque Nacional La Campana, Reserva Nacional Río Blanco. En la cuenca existe sólo un sitio de Conservación de la Biodiversidad, la Cordillera El Melón. Existen también sitios propuestos para su conservación por estudios regionales y expertos, entre los que destacan el Estuario del Río Aconcagua y el propio río Aconcagua.
Uso Forestal	Estudio Preliminar de Flora y Fauna: Recopilación de Información Biológica como Apoyo a la Implementación de la Norma de Calidad de Aguas Continentales superficiales en el Río Aconcagua", realizado por Juan Valladares para la CONAMA V Región, Diciembre 2002	Superficie forestal del río Aconcagua (Provincia, Hectáreas y Superficie (%))	La superficie forestal está constituida principalmente por plantaciones de Eucaliptus

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
A.- Sector Silvoagropecuario			Costos: \$5.040.000 /Ha/año; Por concepto de: a) Prácticas de control de erosión de suelo. b) Implementar y Certificar Buenas Prácticas Agrícolas. c) Incorporación de materia orgánica vía Compost d) Uso de coberturas vegetales. e) Implementar prácticas de manejo orgánico y/o integrado de plagas y enfermedades. f) Acidificación de agua de riego para reducir pH de suelo.

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
A.- Sector Silvoagropecuario			<p>Beneficios: a) Ahorro en costos de mantenimiento y limpieza de tranques y embalses de riego. b) Ahorro en costos de mantenimiento de los sistemas de riego tecnificado. c) Ahorro en costos de reparación, mantención y limpieza de equipos de aplicación de productos agroquímicos. d) Reducción del aumento de contenido de los sólidos disueltos en agua de riego. e) Prevención de pérdidas de productividad por exceso de fertilización nitrogenada. f) Prevención de acumulación de Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc y Aluminio en el suelo, evitando riesgos por fitotoxicidad y pérdidas de productividad. g) Prevención de acumulación de Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc y Aluminio en el suelo, evitando alteración de las condiciones fisico-químicas y microbiológicas de suelo. h) Menores restricciones en mercados internacionales.</p>

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
B.- Turismo y Pesca Deportiva			<p>Costos: Infraestructura necesaria para promover el cuidado de las aguas de la cuenca. Ej: recipientes para desechos a lo largo de las áreas de vigilancia, aledaños a cada cauce. Con cargo a SERNATUR y municipalidades. Beneficios: Se considera que la Norma beneficiaría la actividad turística de la región –por concepto de una mejora en el paisaje, en el olor y color de las aguas, etc., lo cual aumentaría el valor turístico de la zona–, si bien no fue posible deducir o estimar una función que permitiera valorizar estos beneficios.</p> <p>Respecto a la pesca deportiva, con la Norma se congela y/o disminuye el nivel de contaminación actual de la cuenca del Aconcagua, con lo cual la presencia de peces se mantendría constante o aumentaría, lo cual podría suponer que la cantidad de licencias de pesca deportiva, al incrementar la densidad del recurso, aumentaría también. Lo anterior implicaría, de manera indirecta, un aumento en las ganancias por concepto de venta de licencias.</p>

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
C.- Servicios Públicos (Sanitario)			<p>Costos: La norma no tendrá un mayor efecto en este sector, ya que los sistemas de tratamiento de aguas servidas deben cumplir con las emisiones máximas establecidas por el D.S. 90/00 MINSEGPRES, lo cual garantizaría en el cuerpo receptor el cumplimiento de la norma de calidad para los parámetros característicos de las aguas servidas analizados.</p> <p>Beneficios: Para el caso del agua potable, la promulgación de la norma provocaría un beneficio, principalmente en la planta La Cruz por disminución del Fe, en la planta El Sauce –bocatoma estero Riecillos por disminución del Mn, y en las plantas de El Sauce – bocatoma estero Riecillos, Las Vegas y Concón por coliformes. Lo anterior se traduce en menores costos en el sector por concepto de tratamiento y desinfección. Faltó información de la empresa sanitaria respecto a sus costos de tratamiento del agua potable para cuantificar este beneficio como un costo evitado.</p>

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
D.- Agroindustrial			
E.- Minería e Industrial			<p>Costos: Frente a un Plan de descontaminación y/o de prevención, el sector industrial y minero deberá disminuir sus emisiones en los parámetros señalados. Para lo anterior, las alternativas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento adicional de los efluentes (end of pipe) - Cambios en los procesos productivos - Implementación de técnicas de Producción Limpia <p>No cuantificado.</p> <p>Beneficios: Principalmente de imagen institucional, no cuantificados.</p>
G.- Flora y Fauna; Biodiversidad			<p>Se reconoce que la norma producirá un gran beneficio para la flora y fauna, por concepto de disminución en la concentración de contaminantes en el agua, especialmente de metales, con la consecuente disminución en morbilidad y mortalidad de especies acuáticas. Efectos a largo plazo. No cuantificado.</p>
H.- Sector Público (Estado)			<p>Costos: \$1.790.208/Año, Por concepto de monitoreo parámetros normados. / \$ 19.560.832/año, Por concepto de monitoreo de parámetros no normados. / Otros por concepto de difusión de la norma y educación ambiental. Beneficios de imagen de Gobierno a nivel nacional e internacional. Mayor amplitud de tratados internacionales con países desarrollados, que valoran el avance en temas de protección y regulación ambiental.</p>

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Datos parámetros sin norma	SISS, Municipalidades y el comité MAPRO, así como también el hecho que el D.S. 90/00 del MINSEGPRES.	Se tomó en consideración las descargas de efluentes actuales informados	Esto es relevante toda vez que, si bien en muchas áreas de vigilancia se han detectado niveles altos de concentración de variados parámetros, es de esperar que, independiente del presente Anteproyecto de norma, muchos de esos niveles disminuyan no por efecto del Anteproyecto de norma, sino que por el citado D.S. N° 90/00.
Proceso Missing (Poblamiento)		En los casos en que faltaba el valor del parámetro para una estación, éste fue reemplazado por el promedio del valor de los dos parámetros más cercanos, en la misma estación.	Este criterio se utilizó en general para el valor del invierno del año 2004, ya que no hay registro de esta medición por parte de los parámetros medidos por la DGA.
Corresp. Tramos v/s Est. Medición			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Calidad actual: Perc. 66 Bianual móvil			Finalmente se calculó el percentil 66 de los valores obtenidos entre los años 2006 y 2008, para cada parámetro y área de vigilancia. Según los resultados obtenidos, y comparándolos con los valores a normar, se proyectó la declaración de Zonas Saturadas o de Zonas de Latencia
Calidad Con Norma			Para realizar la proyección de los parámetros que se estima presentarán zonas de Saturación, en el escenario CON NORMA se utilizó una curva exponencial que tiende al valor fijado por el Anteproyecto. Para lo anterior se consideró, en base a la experiencia regional en normativa de calidad de Aire, un escenario en el cual luego de 4 años de promulgado el Plan de Descontaminación (año 2014), se logra el valor de calidad objetivo expresado en el Anteproyecto.
Parámetros s/Inf. Actual			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Proy. Cal. de c/parámetro		Los valores fueron desestacionalizados; 3. Se calculó una regresión lineal con los valores desestacionalizados.	Para los parámetros en que existía información se consideraron los valores estacionales desde el verano del año 2000 a la primavera del año 2004 (total: 5 años).
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P		Los valores de los parámetros que se encontraban fuera de la tendencia general (outliers) fueron corregidos por el promedio de los dos valores más cercanos. Se consideró que un valor está fuera de la tendencia general cuando excede en 10 veces al segundo valor en orden decreciente.	

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Bondad Ajuste Funciones P/P			
Tendencia s/grado certeza			
Proy. a vida útil (Horizonte de evaluación)		5 y 10 años ambos a contar desde el primero de enero de 2006.	
Determinación zonas de Latencia y Saturación			A principio del cuarto año (año 2009), según los monitoreos de los últimos 3 años (2006, 2007 y 2008), se calculará el percentil 66 de los valores obtenidos y se compararán con los valores establecidos por el Anteproyecto de Norma para cada parámetro normado en cada área de vigilancia. De acuerdo a los resultados obtenidos se declararían Zonas de Latencia en los casos en que el percentil 66 de los valores monitoreados sea superior al 80% del valor establecido por la norma e inferior al valor normado, y Zonas de Saturación para los casos en que el percentil 66 de los valores monitoreados sea superior al valor establecido por la norma para cada parámetro en cada área de vigilancia.
Cálculo magnitud reducción			
Identificación causas L o S.			
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)			Se asumió que si todas las fuentes antropogénicas del parámetro "x" cumplen con el valor límite establecido por el decreto, digamos "z mg/l", la concentración máxima posible en cada área de vigilancia sería efectivamente de "z" mg/l. Entonces la proyección sin norma, en el caso de ser ascendente, se detiene hasta el valor de "z" mg/l. Este ejercicio se realizó con el fin de no sobrestimar los efectos de la Norma sobre la calidad del agua.

VALORACION DE IMPACTOS.

CALCULO DE IMPACTOS.	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
ITEM			
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Calc. de Imp. Act. Ganadera			
Calc. Impac. Agrop. suelos sucep. erosión			
Calc. de Impac. Act. Agrop. riego.			
Calc. de Impac. Act. Otros Agrop.			
Calc. de Impac. Act. Industrial			
Calc. de Impac. Act. Gran Minería			
Calc. de Impac. Act. Pequeña Minería			
Calc. de Impac. Act. Extracción Aridos			
Calc. de Impac. Act. Turística			
Calc. de Impac. Act. Energética (Represas)			
Calc. de Impac. Asent. Humanos (Sanitaria)			
CALCULO BENEFICIOS			
Calc. de Beneficios Biota			
Análisis de Componentes Biodiversidad			
a) Listado de Macroinvertebrados			
b) Listado de Peces			
c) Especies con problemas de Conservación			
d) Especies Microendémicas			
e) Especies de valor comercial			
f) Evaluación de hábitats acuáticos			
Calc. de Beneficios Act. Eco.			
Calc. de Beneficios Calidad de Vida			

VALORACION DE IMPACTOS.**CALCULO BENEFICIOS**

Flora y Fauna			De acuerdo a lo anterior, si bien se reconoce que el efecto de la norma produciría un gran beneficio para la flora y fauna, por concepto de disminución en la concentración de contaminantes en el agua, especialmente de metales, no se pudo cuantificar dicho beneficio.
---------------	--	--	--

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Flujo de Caja			
Tasa de Descuento			
Indicadores de Rentabilidad			

OTROS ANTECEDENTES

Análisis Cualitativo			
Otros Métodos utilizados			
Principales dificultades de identificación de impactos			

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA RIO MAIPO

Consultora

Claudio Bonacic Fuica, CONAMA RMS

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			
PIB Ajustado 0/1			
Pobl. Comunas Ajust. 0/1			
Proy. PIB Ajustado 0/1			
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1			
Caract. Eco. Según Uso y Desc.			
Descr. por tramo Usos In-situ			
Desc. por tramo Usos extractivos			
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			
Descr. Actividad Eco. por tramo descargas			
Descr. Act. Eco. Suelos Tramo y calidad			
Otras			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
A.- Sector Silvoagropecuario			
a.1.- Sector Agricultura (Cultivos)	Fuente: Ayres y Westcott (1987).	Caracterización de los principales problemas en la calidad el agua para riego. Y Concentraciones máximas de iones tóxicos en agua de riego.	Los principales impactos que serán considerados en la parte de evaluación de beneficios en agricultura corresponden: a) Reducciones en la conductividad eléctrica (CE) respecto al escenario base, que determinan un aumento en el ahorro de costos relacionados con la aplicación de láminas de agua para el lavado de suelos que presenten potenciales problemas de salinidad. b) Disminución en la pérdida de producto agrícola debido a altos niveles de contaminantes en las aguas de riego. Dado que se carecen de funciones de dosis respuesta para evaluar tal impacto, se recurre al método de costo de reposición, bajo el cual se producen ahorros de costos en tecnologías de abatimiento que aseguren un riego libre de contaminación.
a.2.- Sector Agropecuario (Ganado)			
Impactos sobre la Población			
Turismo y Pesca Deportiva			
Servicios Públicos (Sanitario)			
Agroindustrial			
Minería e Industrial			
Flora y Fauna; Biodiversidad			
Sector Público (Estado)			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Impacto sobre Biodiversidad de peces y pesca recreativa	Antecedentes respecto a la biodiversidad acuática en la cuenca del Maipo”, elaborada por la consultora Cuantitativa en diciembre de 2004.	Descriptivo	Existe una disminución de la riqueza de los peces nativos. Para la subcuenca del río Mapocho, de nueve especies reportadas en 1900, se reportaron 5 en 1970 y se estima en 1 la presente hoy en día. Así mismo, en la subcuenca del río Maipo, la situación es altamente crítica dado que 4 especies son vulnerables, 1 es inadecuadamente conocida y 4 se encuentran en Peligro de Extinción. El estudio de Cuantitativa (2004) señala que la contaminación de las aguas, pérdida y fragmentación de hábitat e introducción de especies han sido sindicadas como las principales causas que han incidido en los estatus de las especies nativas durante las últimas décadas.

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Impacto sobre la disponibilidad y calidad del agua potable	<p>Las principales fuentes de captación de agua para potabilización en la Región, se ubican en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laguna Negra (600 millones de m3) - Laguna Lo Encañado (50 millones de m3) - Estero El Manzano - Estero El Canelo - Río Maipo (20,5 m3/s) - Embalse El Yeso 	Beneficios por costos evitados (descriptivo)	Independiente de lo anterior, y dada la función que realizan las plantas que potabilizan agua, ante la eventualidad que existan emisiones aguas arriba del punto de captación de agua para potabilización, que provoquen la superación de la norma, los beneficios de ésta vendrían dados por los costos evitados por la empresa sanitaria al no tener que tratar esa peor calidad. Por su parte, los costos de cumplimiento de la norma vendrían dados por el abatimiento que debiera llevar a cabo el agente emisor instalado aguas arriba. En principio, y desde un punto de vista social, no es claro qué agente debiera realizar el tratamiento.

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Datos parámetros sin norma			
Proceso Missing (Poblamiento)			
Corresp. Tramos v/s Est. Medición			
Calidad actual: Perc. 66 Bianaual móvil			
Calidad Con Norma			
Parámetros s/Inf. Actual			
Proy. Cal. de c/parámetro			
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P			
Bondad Ajuste Funciones P/P			
Tendencia s/grado certeza			
Proy. a vida útil (Horizonte de evaluación)			
Determinación zonas de Latencia y Saturación			
Cálculo magnitud reducción			
Identificación causas L o S.			
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)			
Otros			

VALORACION DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
VALORACION COSTOS			
Impactos Actividad Ganadera			
Impactos Agrop. suelos sucep. erosión			
Impacto Act. Agrop. riego. (Cultivos)			
Impactos Act. Otros Agrop.			
Costos para las fuentes	<p>AGIES Norma de Emisión para Riles que descargan a Aguas Superficiales (DS N° 90/00) TESAM (1997), cotizaciones provenientes del sitio www.aguamarket.com para el caso específico de Osmosis Inversa. CENMA (2004).</p>	<p>Aplicar las tecnologías para el abatimiento de cloruros y sulfatos, en los tramos relevantes, al % del caudal que permita, en función de la eficiencia de las tecnologías, alcanzar los valores de la norma. Las tecnologías consideradas son Osmosis Inversa para cloruros e Intercambio Iónico para sulfatos.</p>	<p>Supuestos: a) El abatimiento de la contaminación comienza a realizarse a partir de 4 años desde la superación de la norma. Esto considerando el periodo para verificar la excedencia (3 años como criterio) y el plazo necesario establecer el Plan de Prevención y Descontaminación. Lo anterior deja fuera del análisis de costos al tramo MP-TR-32. b) En sulfatos, para el tramo LA-TR-10, se requeriría una reducción del 25% en las concentraciones de las empresas más contaminantes en el tramo a partir del año 2014. c) Para cloruros, bastaría tratar el 4% del caudal de Los Nogales (0,2 m/s) para el cumplimiento en el tramo MP-TR-20 (Pudahuel) a partir del 2014. d) No se evalúan los costos adicionales de modificación de infraestructura para desviar y tratar el caudal en cada caso.</p>

VALORACION DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
VALORACION COSTOS			
Costos para el Estado		Costos de Fiscalización y Costos de Monitoreo	<p>Costos de Fiscalización: cualquier regulación adicional sobre la descarga de dichos parámetros no significaría ningún costo adicional al actual para la Superintendencia de Servicios Sanitarios en la medida que son parámetros ya considerados en la fiscalización del cumplimiento del DS N°90/00. Para efectos de evaluación, se han considerado dos escenarios de estimación de los costos de monitoreo, un primer escenario donde se utiliza el costo por análisis de muestreo estimado por la DGA (0,09 UF por muestra); y un segundo escenario donde se utiliza el costo promedio comercial por análisis (0,36 UF por muestra). Incorporando el costo de movilización y viáticos por cada toma de muestra en las 13 nuevas estaciones de monitoreo, el cual corresponde a \$14.000 en la Región Metropolitana, según información de la DGA durante el último año se tienen los antecedentes necesarios para estimar los costos</p>

VALORACION DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
VALORACION COSTOS			
Impactos Act. Gran Minería			
Impactos Act. Pequeña Minería			
Impactos Act. Extracción Aridos			
Impactos Act. Turística			
Impactos Act. Energética (Represas)			
Impactos Asent. Humanos (Sanitaria)			
Costos de Muestreo y Análisis			

VALORACION BENEFICIOS

Calc. de Beneficios Biota			
Análisis de Componentes Biodiversidad			
a) Listado de Macroinvertebrados			
b) Listado de Peces			
c) Especies con problemas de Conservación			
d) Especies Microendémicas			
e) Especies de valor comercial			
f) Evaluación de hábitats acuáticos			
Calc. de Beneficios Act. Eco.			
Calc. de Beneficios Calidad de Vida			
Flora y Fauna			

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Flujo de Caja	DGA	Para efectos de evaluación, se han considerado dos escenarios de estimación de los costos de monitoreo, uno donde se utiliza el costo por análisis de muestreo estimado por la DGA (0,09 UF por muestra); y otro donde se utiliza el costo promedio comercial por análisis (0,36 UF por muestra).	Los costos de control y fiscalización de la norma para el período 2006-2015, utilizando una tasa de descuento del 10%, acorde con el valor que utiliza MIDEPLAN en sus evaluaciones, corresponden a. - Muestreo y Análisis: US\$ 46.000 (escenario 1) – US\$ 171.000 (escenario 2) - Nuevas Estaciones Pluviométricas y de Calidad: US\$ 41.000 – US\$ 97.000
Tasa de Descuento	MIDEPLAN	10%	
Indicadores de Rentabilidad			

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA RIO CACHAPOAL

Consultora

DSS Ambiente Consultores

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			
PIB Ajustado 0/1			
Pobl. Comunas Ajust. 0/1			
Proy. PIB Ajustado 0/1			
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1			
Caract. Eco. Según Uso y Desc.			
Descr. por tramo Usos In-situ			
Desc. por tramo Usos extractivos			
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			
Descr. Actividad Eco. por tramo descargas			
Descr. Act. Eco. Suelos Tramo y calidad			
Otras			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Datos parámetros sin norma			
Proceso Missing (Poblamiento)			
Corresp. Tramos v/s Est. Medición			
Calidad actual: Perc. 66 Bidual móvil			
Calidad Con Norma			
Parámetros s/Inf. Actual			
Proy. Cal. de c/parámetro			
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P			
Bondad Ajuste Funciones P/P			
Tendencia s/grado certeza			
Proy. a vida útil (Horizonte de evaluación)			
Determinación zonas de Latencia y Saturación			
Cálculo magnitud reducción			
Identificación causas L o S.			
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)			
Otros			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Usos In-situ	Del estudio DGA (D-2003)	Se desprende que no hay fuentes de información relativas a la caracterización de las comunidades acuáticas en la cuenca y que por lo tanto, no es posible definir cuales son las especies que interesa preservar en la Subcuenca hasta realizar una caracterización de ellas.	Este uso corresponde al de emplear el recurso sin consumirlo y aprovecharlo sin extraerlo, es decir; turismo, deporte y recreación, acuicultura y pesa deportiva, conservación de biodiversidad, sustentabilidad de un determinado ecosistema y preservación de comunidades acuáticas. Con relación a la acuicultura y pesca, no se identifican zonas declaradas por SERNAPESCA o SUBPESCA para desarrollar dichas actividades en la Subcuenca del río Cachapoal. Finalmente, acerca de la conservación de la biodiversidad sólo se distinguen una reserva de CONAF propiamente tal en la cuenca y corresponde a la Reserva Los Cipreses.

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Usos extractivos RIEGO	La información presentada en el estudio DGA (D-2003) fue obtenida del Estudio de Síntesis de Catastros de Usuarios de Aguas e Infraestructura de Aprovechamiento, DGA, 1991.	Descriptivo	Considerando lo relevante que es la actividad agrícola en la región, el uso en riego, corresponde a uno de los principales usos de la Subcuenca del río Cachapoal. En el estudio DGA, si bien se describió la infraestructura de riego existente, no se realizó una descripción general de cómo es utilizado el recurso en esta actividad.
Uso extractivo AGUA POTABLE	Empresa de Servicios Sanitarios de la región ESSEL		La empresa sanitaria ESSEL capta aguas tanto superficiales como subterráneas para abastecer de agua potable las distintas ciudades de la VI Región. En particular, las aguas superficiales son captadas del río Cachapoal en su parte alta y del río Claro de Cauquenes también ubicado en la parte alta de la Subcuenca, en donde se poseen derechos de aprovechamiento asignados para este fin.

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Uso extractivo GENERACIÓN HIDROELECTRICA	Fuente Estudio DGA D-2003	Descriptivo	Central Pangal, Central Coya, Central Sauzal, Central Sauzalito.
Usos Ancestrales			Estos usos corresponden a derechos de aguas reservados a pueblos nativos y comunidades indígenas, que en el caso de esta Subcuenca no se presentan.
Usos Aguas Residuales	Para caracterizar las descargas de aguas industriales, el estudio DGA (D. 2003) empleó la caracterización de los efluentes realizada por Arcadis (2001) y Dames & Moore (1994).	Descripción de antecedentes de aguas residuales; Listado de descargas autorizadas por SISS en la VI Región a la fecha	En términos generales, las principales descargas de residuos industriales líquidos corresponden a: i. Faenadoras de productos cárneos, ii. Criaderos de Aves y Cerdos iii. Industria alimentaria, iv. Fabricación de vinos y Elaboración de bebidas no alcohólicas y aguas minerales gasificadas.

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Flujo de Caja			
Tasa de Descuento			
Indicadores de Rentabilidad			

OTROS ANTECEDENTES

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Análisis Cualitativo BENEFICIOS		Análisis cualitativo: Mejoramiento en la salud humana	Sin duda que el mejoramiento en la calidad del agua, sobre todo en los coliformes fecales, traerá un efecto importante sobre la salud de las personas, debido entre otras cosas, a la posibilidad de aumentar las especies susceptibles de riego y consumo humano, lo que redundará en una disminución de las infecciones y en un aumento en la calidad de vida de las personas. Por otro lado, también se vislumbra un mejoramiento en la salud y calidad de vida de los asentamientos humanos que se encuentran sobre el río Cachapoal y sus afluentes.

OTROS ANTECEDENTES

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Análisis Cualitativo BENEFICIOS		Análisis cualitativo: efectos sobre los recursos naturales	Aumento de productividad física de la tierra, por cuanto se aumentará y mejorará la calidad y cantidad de área bajo riego. Lo que permitirá el ingreso de nuevas áreas de producción y una diversificación de las áreas actualmente productivas. Por otro lado, se tienen el efecto sobre el Ingreso de los productores, debido a que al producir en un ambiente menos contaminado, permitirá optar a mercados de mayor exigencia, donde es posible obtener mejores precios por los productos.

OTROS ANTECEDENTES

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Análisis Cualitativo BENEFICIOS		Análisis cualitativo: Cambios en la productividad de los ecosistemas y biodiversidad	La estimación de los beneficios asociados a regulaciones ambientales que afectan los ecosistemas y la biodiversidad del entorno, es un tema altamente complejo. Esto ocurre debido al: a) Desconocimiento de los efectos directos de los contaminantes sobre los componentes del ecosistema y sobre las interacciones tróficas, lo que hace muy difícil tener medidas de impacto físico que permitan construir funciones dosis/respuesta. b) Debido a la dificultad de definir una unidad de medida. Un ecosistema no es simplemente la suma de las partes, existen muchas interacciones desconocidas. Muchas de las técnicas para cuantificar y valorar toman en cuenta aspectos específicos del ecosistema, pero no sus interacciones.

OTROS ANTECEDENTES

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Análisis Cualitativo BENEFICIOS		Efectos sobre las actividades recreativas	Para el caso de la cuenca del Cachapoal, los beneficios asociados a la norma ambiental, están directamente relacionados con los objetivos estratégicos de desarrollos expresados por la comunidad. Donde el turismo ocupa un lugar fundamental en la estrategia de desarrollo que se pretende implementar en la cuenca y en la región. Dentro de las actividades que se podrían potenciar se cuentan: avistamiento de aves, trekking, zonas de camping y picnic, miradores escénicos, etc. Logrando un desarrollo armónico entre el sector agroindustrial y el turístico.

OTROS ANTECEDENTES

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Otros Métodos utilizados		Análisis costo-efectividad	<p>En una primera etapa se ha procedido a cuantificar los costos asociados al cumplimiento de la norma de calidad, estos costos incluyen costos para los entes a ser regulados y para el regulador. Una vez cuantificados los costos asociados, se procederá a elegir aquel escenario que minimice el cumplimiento de la norma, de tal forma de obtener la solución costo-efectiva.</p> <p>Una vez analizados los costos, se realizará un análisis cualitativo de beneficios asociados a la aplicación de la norma ambiental.</p>

OTROS ANTECEDENTES

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES.
Costos de Regulación	Implementación Norma Secundaria de Calidad de Aguas en la Subcuenca del río Cachapoal”, desarrollado por Hidroambiente.	Costos asociados al regulador	Valores Anuales. Correspondientes a 4 monitoreos al año, en 17 estaciones. Fuente: Hidroambiente, CONAMA VI, 2005.
Costos de tratamiento de riles y de aguas servidas	“Análisis Económico sobre el tratamiento de los Residuos Industriales Líquidos en Chile” (1999), de la Superintendencia de Servicios Sanitarios,	Costos de tratamiento de riles y de aguas servidas	Costos de inversión para distintos tipos de tratamientos de residuos líquidos, en base al volumen descargado medio diario (VDM) para distintos tipos de industrias. El análisis que se efectúa permite determinar valores medios a aplicar en la determinación de un valor de inversión para el tratamiento de los riles del país, tomando como base la información entregada por los proveedores de sistemas de tratamientos presentes en el país. Para el presente análisis, se rescatan los valores de inversión a efectuar para los tipos de tratamiento a aplicar a los residuos descargados por las industrias de la cuenca del Cachapoal.

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA RÍO BIOBÍO

Consultora

Centro EULA-Chile

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			10 años.
PIB Ajustado 0/1	Banco Central de Chile para el periodo 1996-2002		La estructura productiva de la cuenca, para los años 2005 y 2015, se calculó sobre la base del PIB Regionalizado
Pobl. Comunas Ajust. 0/1	Banco Central de Chile para el periodo 1996-2002		
Proy. PIB Ajustado 0/1	Banco Central de Chile para el periodo 1996-2002		La estructura productiva de la cuenca, para los años 2005 y 2015, se calculó sobre la base del PIB Regionalizado
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1			

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Caract. Eco. Según Uso y Desc.	ODEPA – CIREN		La asociación de tramos con las comunas por las que estos atraviesan, genera que algunos casos (comunas de Mulchén, Los Ángeles, Laja y Nacimiento) se asocian a más de un tramo, por cuanto hay más de un curso de agua que recorre y atraviesa la comuna. Por esta razón ha sido preciso entregar la información por subcuencas pertenecientes a la Cuenca del Biobío
Descr. por tramo Usos In-situ			
Descr. por tramo Usos extractivos	Elaboración propia en base a datos del INE, Banco Central y mapa de tramos SAG, coberturas de subcuencas DGA y división política administrativa MIDEPLAN, procesado en Arc View		Principales Actividades Económicas Según Comunas Y Tramos De Aplicación Del Anteproyecto De Norma

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			
Descr. Actividad Eco. por tramo descargas			
Descr. Act. Eco. Suelos Tramo y calidad	Elaboración propia en base a datos del INE, Banco Central y mapa de tramos SAG, coberturas de subcuencas DGA y división política administrativa MIDEPLAN, procesado en Arc View		
Otras			
Análisis De Sectores Económicos Relevantes En La Cuenca Hidrográfica Del Río Biobío.	INE, Censo Agropecuario 1997		Los sectores económicos que se analizan a continuación son Silvoagropecuario, Industrial, Turismo, Pesca y Minería.

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Datos parámetros sin norma	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		
Proceso Missing (Poblamiento)		El poblamiento se calculó sobre la base del promedio de la misma estación de los años anteriores disponibles.	Se realiza poblamiento de datos a los vacíos de información correspondientes a algunos tramos de monitoreo del cauce del río Bío-Bío y sus afluentes, en las estaciones del año donde no existen tomas de muestras para ciertos parámetros.
Corresp. Tramos v/s Est. Medición	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Calidad actual: Perc. 66 Bianual móvil	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		La calidad actual se mide con el percentil 66 de los datos estacionales correspondientes a los años 2003 y 2004 (Anexo N° 2 columna A). Para los datos estacionales del parámetro correspondiente a los sólidos suspendidos, dicha calidad actual se mide con el promedio de las estaciones correspondientes de los años 2003-2004
Parámetros s/Inf. Actual			
Proy. Cal. de c/parámetro			
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P			
Bondad Ajuste Funciones P/P	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		Las tendencias se construyeron sobre la base de las funciones correspondientes a cada parámetro para cada tramo (lineales, potenciales, exponenciales o logarítmicas), las cuales se eligieron de acuerdo a la bondad de ajuste que mostraban cada una de estas estimaciones
Tendencia s/grado certeza	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Proy. a vida útil	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		
Determinación zonas de latencia	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		Se realiza pareo de los valores de calidad actual y proyecciones con el valor del anteproyecto de norma y el 80% de éste.
Determinación zonas de saturación	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		Se realiza pareo de los valores de calidad actual y proyecciones con el valor del anteproyecto de norma y el 80% de éste.
Cálculo magnitud reducción	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		Se efectúan cálculos para determinar la magnitud de la reducción de los parámetros que se encontraban en saturación, correspondiente al porcentaje en que deben reducirse éstos para alcanzar el valor estipulado en la norma

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Identificación causas L o S.	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		Se <u>identifican las posibles causas</u> que producen dichas zonas de latencia y saturación de los tramos afectados, tanto para la situación actual como para la proyectada, de acuerdo a una clasificación de las actividades económicas del sector de la cuenca más representativas que pueden afectar la calidad de aguas en la cuenca, identificando como principales: silvoagropecuaria, industrial e hidroeléctricas
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)	Base de datos tramos de monitoreo EULA - Chile y DGA.		
Otros			

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Calc. de Imp. Act. Ganadera	Elaboración propia sobre la base de Anrique, René. Estudio de la Competitividad de la Producción Lechera Nacional (1997), UACH, en ODEPA, Octavio Sotomayor, Situación actual de la ganadería bovina de la pequeña agricultura en Chile (1993)		Asociado al manejo de purines
Calc. Impac. Agrop. suelos suscep. erosión			

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Calc. de Impac. Act. Agrop. riego.			
Calc. de Impac. Act. Otros Agrop.			
Calc. de Impac. Act. Industrial	Elaboración propia	Cálculo de áreas de saturación y de costos unitarios de abatimiento industrial	No se dispone de costo de abatimiento de AOX, indicador que se eleva preferentemente por el uso de cloro en la industria Celulosa
Calc. de Impac. Act. Gran Minería			
Calc. de Impac. Act. Pequeña Minería			
Calc. de Impac. Act. Extracción Aridos			
Calc. de Impac. Act. Turística			
Calc. de Impac. Act. Energética (Represas)			
Calc. de Impac. Asent. Humanos (Sanitaria)			

CALCULO BENEFICIOS

Calc. de Beneficios Biota			
Análisis de Componentes Biodiversidad			
a) Listado de Macroinvertebrados			
b) Listado de Peces			
c) Especies con problemas de Conservación			
d) Especies Microendémicas			
e) Especies de valor comercial			
f) Evaluación de hábitats acuáticos			
Calc. de Beneficios Act. Eco.			
Calc. de Beneficios Calidad de Vida			

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Flujo de Caja		Se realiza un flujo de fondos sociales de la aplicación del Anteproyecto de norma de calidad de aguas en el sector Silvoagropecuario e Industrial, sectores relevantes en la cuenca del Biobío, expresado en M\$ a Diciembre del 2005, con una proyección a 10 años,	Se deja establecido que los beneficios que no pudieron ser valorados.

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Tasa de Descuento			8%
Indicadores de Rentabilidad		Evaluación económica a través del indicador VAN aplicándose para la norma de calidad de agua una tasa social de descuento 8% anual, con una vida útil de 10 años, por aproximaciones de costos y beneficios.	La Evaluación socioeconómica llevada a cabo se concluye a través del indicador VAN social para los sectores económicos relevantes (Silvoagropecuario e Industrial), cuyo valor es de MM\$ -55.455, por lo que podemos inferir que ésta corresponde al mayor costo y/o el menor beneficio atribuible a la implementación de esta norma, ya que los beneficios no valorados deben disminuir necesariamente esta cifra. Este beneficio favorece tanto al sector privado como a la sociedad presente y futura.

OTROS ANTECEDENTES			

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA RÍO CRUCES

Consultora

ECONAT Consultores Ltda.

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			
PIB Ajustado 0/1			
Pobl. Comunas Ajust. 0/1			
Proy. PIB Ajustado 0/1			
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1			
Caract. Eco. Según Uso y Desc.			
Descr. por tramo Usos In-situ			
Descr. por tramo Usos extractivos			
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			
Descr. Actividad Eco. por tramo descargas			
Descr. Act. Eco. Suelos Tramo y calidad			
Otras			
PIB Regional	MIDEPLAN. 2004. Territorios de Planificación en la Región de Los Lagos		El sector que más crece en términos proporcionales es el sector pesquero-acuícola.

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Descr. Sectores productivos	INFOR (2005), ODEPA, Prochile	Se realiza una descripción de los sectores productivos en la región	Distribución: forestal, acuícola pesquera, producción Láctea y de los centros procesadores
Análisis evolutivo de la actividad económica de nivel local	Analiza la información económica desde el año 1999 a 2003 SII	Identificar los pesos relativos y principales tendencias de desarrollo	En la presente sección, se realiza un análisis evolutivo de la actividad económica de nivel local para las comunas que coinciden con la cuenca del río Cruces: Valdivia, Mariquina, Lanco y Loncoche.
Análisis comparativo de la zona en estudio respecto de otras zonas circundantes	Analiza la información económica desde el año 1999 a 2003 SII	Comparación de tasas de crecimiento de ventas anuales en Valdivia versus comunas de referencia	Osorno, Temuco y Puerto Montt, las cuales, si bien presentan vocaciones y contextos diferentes a la ciudad de Valdivia, sirven a modo de puesta en perspectiva de las cifras previas.
Catastro de actividades directamente influidas por la problemática ambiental de la cuenca	Elaboración propia en base a datos CONAMA extraídos a Diciembre de 2006	Tipo de actividad que puede ser objetivo de impacto económico más directo a raíz de la gestión ambiental	Actividades productivas presentes en la cuenca según ingreso al SEIA y/o permisos sectoriales

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Datos parámetros sin norma			
Proceso Missing (Poblamiento)			
Corresp. Tramos v/s Est. Medición			
Calidad actual: Perc. 66 Bianual móvil			No especifica si es bianual
Parámetros s/Inf. Actual			
Proy. Cal. de c/parámetro			
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P			
Bondad Ajuste Funciones P/P			
Tendencia s/grado certeza			
Proy. a vida útil			
Determinación zonas de latencia			
Determinación zonas de saturación			
Cálculo magnitud reducción			
Identificación causas L o S.			
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)			
Otros			
Descripción cualitativa de la lógica de impacto económico sobre cada uno de los agentes			La norma de calidad no genera impacto directo sobre las empresas, personas o instituciones que generan aportes de elementos normados a la cuenca del río Cruces o que viertan directamente Riles al río Cruces
No se logra establecer relación causa efecto respecto de los parámetros de la norma y el problema ambiental			

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Calc. de Imp. Act. Ganadera			
Calc. Impac. Agrop. suelos sucep. erosión			
Calc. de Impac. Act. Agrop. riego.			
Calc. de Impac. Act. Otros Agrop.			
Calc. de Impac. Act. Industrial			
Calc. de Impac. Act. Gran Minería			
Calc. de Impac. Act. Pequeña Minería			
Calc. de Impac. Act. Extracción Aridos			
Calc. de Impac. Act. Turística			
Calc. de Impac. Act. Energética (Represas)			
Calc. de Impac. Asent. Humanos (Sanitaria)			
Calc.costos Estado			

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
------	--------------	--------	---------------

CALCULO BENEFICIOS

Calc. de Beneficios Biota			
Análisis de Componentes Biodiversidad			
a) Listado de Macroinvertebrados			
b) Listado de Peces			
c) Especies con problemas de Conservación			
d) Especies Microendémicas			
e) Especies de valor comercial			
f) Evaluación de hábitats acuáticos			
Calc. de Beneficios Act. Eco.			
Calc. de Beneficios Calidad de Vida			

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Flujo de Caja			
Tasa de Descuento			
Indicadores de Rentabilidad			

OTROS ANTECEDENTES

--	--	--	--

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA LAGO LLANQUIHUE

Consultora

DSS Ambiente Consultores

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			
PIB Ajustado 0/1			
Pobl. Comunas Ajust. 0/1			
Proy. PIB Ajustado 0/1			
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1			
Caract. Eco. Según Uso y Desc.			
Descr. por tramo Usos In-situ			
Desc. por tramo Usos extractivos			
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			
Descr. Actividad Eco. por tramo descargas			
Descr. Act. Eco. Suelos Tramo y calidad			
Otras			

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
<p>Descr. Actividad Económica en Comuna</p>	<p>La actividad económica regional medida por el índice de actividad económica regional INACER en los últimos años ha sido bastante dinámica y mucho más fluctuante que la actividad económica nacional medida por el IMACEC.</p>		<p>Destacan por su importancia la ganadería de especialización lechera, conservas, principalmente de mariscos, agricultura extensiva de cereales y papa, explotación forestal, turismo y la industria salmonera. Apreciando un aumento en el sector pesquero y acuícola</p>

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Datos parámetros sin norma			
Proceso Missing (Poblamiento)			
Corresp. Tramos v/s Est. Medición			
Calidad actual: Perc. 66 Bianual móvil	Fuente elaboración propia a partir de datos de CONAMA		Solo de Fósforo
Parámetros s/Inf. Actual			
Proy. Cal. de c/parámetro			
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P			
Bondad Ajuste Funciones P/P			
Tendencia s/grado certeza			
Proy. a vida útil			
Determinación zonas de latencia			
Determinación zonas de saturación			
Cálculo magnitud reducción			
Identificación causas L o S.			
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)			
Otros			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Identificación del grado de cumplimiento actual de la Norma	En base a la información histórica de la calidad del agua del Lago Llanquihue (CENMA 2005)		La mayoría de los parámetros cumplen con la norma de protección de calidad actual de las aguas y para la mantención del nivel trófico del lago Llanquihue, sólo la cantidad de fósforo expresadas en mg/l, en algunas estaciones de muestreo, excede el valor límite establecidos
Desc. De Actividades en torno al Lago Llanquihue y parámetros de calidad de agua potencialmente afectados	Cenma 2005	Descripción de contaminación por actividades productivas	Contaminación Centros de Engorda de Salmones, Contaminación por Piscicultura, Contaminación por Ganadería, Contaminación por Aguas Servidas,
Identificación de los principales agentes contaminantes		Mapeo de fuentes emisoras	

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
<p>Análisis Económico de Efectos Directos e Indirectos por Regulación en Actividades Acuícola y Agrícola</p>	<p>Matriz Insumo Producto (MIP) de la región del año 1996</p>	<p>Supuesto 1. Las inversiones y costos para cumplir con la norma, como un impuesto o royalty que se puede relacionar con la producción. Supuesto 2. La estructura económica de cuenca es semejante a la estructura productiva de la Región. Se elabora un modelo económico aplicado, Modelo de Equilibrio General Computable, basado en la Matriz Insumo Producto (MIP) de la región del año 1996.</p>	<p>La metodología que se emplea con los modelos de CGE para analizar los efectos económicos de mayor inversión es la realización de experimentos contrafactuales o simulaciones. Se pregunta al modelo qué habría pasado si hubiese sido implementada una determinada política económica de interés como la variación de impuestos manteniendo todo lo demás constante. Esta característica debe ser tenida en cuenta cuando se interpretan los resultados que arroja un modelo CGE. La metodología funciona como un "experimento controlado" en el que sólo se modifican algunas de las variables exógenas del modelo aislándola de otros factores.</p>

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Calc. de Imp. Act. Ganadera			
Calc. Impac. Agrop. suelos sucep. erosión			
Calc. de Impac. Act. Agrop. riego.			
Calc. de Impac. Act. Otros Agrop.			
Calc. de Impac. Act. Industrial			
Calc. de Impac. Act. Gran Minería			
Calc. de Impac. Act. Pequeña Minería			
Calc. de Impac. Act. Extracción Aridos			
Calc. de Impac. Act. Turística			
Calc. de Impac. Act. Energética (Represas)			
Calc. de Impac. Asent. Humanos (Sanitaria)			
Costo de oportunidad		Se ha calculado el costo en el que cada sector (contaminante) debe incurrir para la remoción de Fósforo	Un sistema de remoción de fósforo comúnmente utilizado es la precipitación química con cloruro férrico, el cual debe ser dosificado en función de las concentraciones existentes y la concentración final requerida.

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
CALCULO BENEFICIOS			
Calc. de Beneficios Biota			
Análisis de Componentes Biodiversidad			
a) Listado de Macroinvertebrados			
b) Listado de Peces			
c) Especies con problemas de Conservación			
d) Especies Microendémicas			
e) Especies de valor comercial			
f) Evaluación de hábitats acuáticos			
Calc. de Beneficios Act. Eco.			
Calc. de Beneficios Calidad de Vida			
Análisis de Beneficios		Valoración Contingente y análisis cualitativo de los beneficios	Se insiste en que el valor no puede tomarse como una medida exacta y no exenta de error.

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Flujo de Caja			
Tasa de Descuento			
Indicadores de Rentabilidad			

OTROS ANTECEDENTES			

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA RÍO AYSÉN

Consultora

Antonio Tironi S.
Alejandro Ramírez S.
Matthew M. Yarrow

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			
PIB Ajustado 0/1			
Pobl. Comunas Ajust. 0/1			
Proy. PIB Ajustado 0/1			
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1			
Caract. Eco. Según Uso y Desc.			
Descr. por tramo Usos In-situ			
Desc. por tramo Usos extractivos			
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			
Descr. Actividad Eco. por tramo descargas			

DEFINICIÓN LINEA BASE SOCIOECONOMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Descr. Act. Eco. Suelos Tramo y calidad	Informe CADE-IDEPE 2004	El informe CADE-IDEPE (2004) analiza la tendencia central de los datos de calidad de agua provenientes de la DGA para las estaciones de muestreo y los parámetros que presentan series de tiempo no interrumpidos.	Fuentes de contaminación difusa en la cuenca de Aysén, por tramo.
Otras			
Descripción de proyecciones sectoriales			Descripción de proyecciones estimativas de los sectores pesca, turismo, silvicultura, minería,

IDENTIFICACION IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Datos parámetros sin norma			
Proceso Missing (Poblamiento)			
Corresp. Tramos v/s Est. Medición			
Calidad actual: Perc. 66 Bianual móvil			
Parámetros s/Inf. Actual			
Proy. Cal. de c/parámetro			
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P			
Bondad Ajuste Funciones P/P			
Tendencia s/grado certeza			
Proy. a vida útil			
Determinación zonas de latencia			
Determinación zonas de saturación			
Cálculo magnitud reducción			
Identificación causas L o S.			
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)			
Otros			
Impacto de las actividades humanas en la calidad del agua		Se resume los usos extractivos, las descargas principales, y las fuentes difusas de contaminación a la red hidrográfica de la cuenca de Aysén	El propósito de esta sección es dar una visión global de los impactos antropogénicos más importantes dentro de la cuenca del Río Aysén.

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Calc. de Imp. Act. Ganadera			
Calc. Impac. Agrop. suelos sucep. erosión			
Calc. de Impac. Act. Agrop. riego.			
Calc. de Impac. Act. Otros Agrop.			
Calc. de Impac. Act. Industrial			
Calc. de Impac. Act. Gran Minería			
Calc. de Impac. Act. Pequeña Minería			
Calc. de Impac. Act. Extracción Aridos			
Calc. de Impac. Act. Turística			
Calc. de Impac. Act. Energética (Represas)			
Calc. de Impac. Asent. Humanos (Sanitaria)			
Análisis Estratégico – Económico.		Modelo de Grillas	Escenarios de desarrollo: Vulnerabilidad Ambiental, Jerarquización Socio-Económica, Impacto Ambiental

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Impacto Ambiental		Presión de uso de cada sector sobre cada tramo de vigilancia, multiplicado por el impacto sobre la calidad de aguas obtenido luego de construir la matriz de impacto, sumado a la capa de vulnerabilidad ambiental	Impacto asociado a cada sector, a escala de tramo de vigilancia,
Impacto Ambiental Total		Suma del impacto ambiental de los 6 sectores analizados, más la capa de vulnerabilidad ambiental, para cada tramo de vigilancia.	La influencia de la vulnerabilidad ambiental, la cual mide variables más ecológico-hidrológicas que socio-económicas. Se decidió incorporar esta capa al análisis para realizar una estimación del impacto sobre los parámetros que determinan la calidad que se aproxime un poco más a la realidad que una matriz de impacto.

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Impacto de la Aplicación de la Norma.		Para ordenar las actividades económicas de acuerdo a su impacto sobre la calidad de agua se generó una matriz de impacto, donde para cada actividad se estableció mediante revisión de literatura especializada, su efecto en los parámetros incluidos en la norma.	Para analizar el efecto económico-social de la implementación de la norma secundaria de calidad de agua, se generó un gráfico donde las actividades económicas se comparan de acuerdo a su importancia económico-social y su impacto en la calidad de agua de la cuenca.
Escenarios de desarrollo		En la jerarquización económica modificada se puede observar como varían entre escenario las variables empleo y variación anual PIB.	Jerarquización económica Actual, Jerarquización económica modificada según escenario de crecimiento Medio, Jerarquización económica modificada según escenario de crecimiento Óptimo

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Crecimiento Medio, Coef. I/A Actual.		Utilizando los valores de jerarquización económica proyectados se calculo el impacto ambiental asociado a cada sector, utilizando un coef. Impacto Ambiental / Aporte Económico.	Hay que tener en cuenta que al mantener el coef. I/A se supone un escenario futuro sin la aplicación de la Norma.
Crecimiento Óptimo, Coef. I/A Actual.		Utilizando el aporte económico proyectado los impactos proyectados manteniendo el coef. I/A actual representa este E. de Desarrollo	Impacto sobre la Calidad de Aguas v/s Aporte Económico. E. Crecimiento Óptimo, Coef. Impacto/Aporte actual.
Crecimiento Medio, Coef. I/A reducido.		Se reduce el coeficiente entre Impacto Ambiental y Aporte Económico.	Impacto proyectado por sector, para los dos escenarios de crecimiento (medio y óptimo), Utilizando las proyecciones de aporte económico y los impactos proyectado se muestra la distribución de los diferentes sectores en este nuevo escenario de desarrollo.

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
-------------	---------------------	---------------	----------------------

CALCULO BENEFICIOS

Calc. de Beneficios Biota			
Análisis de Componentes Biodiversidad			
a) Listado de Macroinvertebrados			
b) Listado de Peces			
c) Especies con problemas de Conservación			
d) Especies Microendémicas			
e) Especies de valor comercial			
f) Evaluación de hábitats acuáticos			
Calc. de Beneficios Act. Eco.			
Calc. de Beneficios Calidad de Vida			

EVALUACION COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	METODO	OBSERVACIONES
Flujo de Caja			
Tasa de Descuento			
Indicadores de Rentabilidad			

OTROS ANTECEDENTES			
			Se cree que el método utilizado para realizar las proyecciones no cumplió las expectativas

CHECK-LIST AGIES ANTEPROYECTO DE NORMA RÍO SERRANO

Consultora

José Viera Giusti

DEFINICIÓN LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA.

ITEM	FUENTE Y AÑO	MÉTODO	OBSERVACIONES
Vida útil Normal			10 años
PIB Ajustado 0/1			
Pobl. Comunas Ajust. 0/1			
Proy. PIB Ajustado 0/1			
Proy. Pobl. Comunas Ajustado 0/1			
Caract. Eco. Según Uso y Desc.			
Descr. por tramo Usos In-situ			
Descr. por tramo Usos extractivos			
Descr. Esc. por Tramo Usos Biodiversidad			
Descr. por Tramo Usos Ancestrales			
Descr. Actividad Eco. por tramo descargas			
Descr. Act. Eco. Suelos Tramo y calidad			
Otras			

IDENTIFICACIÓN IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	MÉTODO	OBSERVACIONES
Datos parámetros sin norma			
Proceso Missing (Poblamiento)			
Corresp. Tramos v/s Est. Medición			
Calidad actual: Perc. 66 Bidual móvil			
Parámetros s/Inf. Actual			
Proy. Cal. de c/parámetro			
Construcción de series de tiempo P/P			
Tendencias y funciones P/P			
Bondad Ajuste Funciones P/P			
Tendencia s/grado certeza			
Proy. a vida útil			
Determinación zonas de latencia			
Determinación zonas de saturación			
Cálculo magnitud reducción			
Identificación causas L o S.			
Magnitud reduc. Atribuible Norma (D° 90)			
Otros			

CALCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	MÉTODO	OBSERVACIONES
CALCULO CTOS ABATIMIENTO			
Calc. de Imp. Act. Ganadera			
Calc. Impac. Agrop. suelos sucep. erosión			
Calc. de Impac. Act. Agrop. riego.			
Calc. de Impac. Act. Otros Agrop.			
Calc. de Impac. Act. Industrial			
Calc. de Impac. Act. Gran Minería			
Calc. de Impac. Act. Pequeña Minería			
Calc. de Impac. Act. Extracción Aridos			
Calc. de Impac. Act. Turística			
Calc. de Impac. Act. Energética (Represas)			
IMPACTOS ESTRUCTURALES			
Impactos sociales y estructurales			
Impactos ambientales			
IMPACTOS PARA EL ESTADO			
Impactos sociales y estructurales			
Impactos ambientales			
IMPACTO PARA LA CALIDAD AMBIENTAL EN LAS CIUDADES			
Impactos sociales y estructurales			
Impactos ambientales			
Calc. de Impac. Asent. Humanos (Sanitaria)			

CÁLCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	MÉTODO	OBSERVACIONES
Análisis costo beneficio		La valoración de los costos y beneficios para la sociedad del cumplimiento de la Norma, dadas las características particulares de la función de demanda por los servicios que pueden ofrecerse en la Cuenca del Río Serrano, incluyendo en este perfil de demanda y la situación general del Parque Torres del Paine, e incorporando las restricciones específicas de no incrementar el actual nivel de contaminación.	Se parte del supuesto que alrededor del 30% del valor de uso turístico del Parque Torres del Paine puede ser protegido por medio de la actuación sobre la cuenca del río Serrano. Por la calidad de las aguas del río Serrano se asume que el costo asociado a esta norma en la cuenca es cero, y solamente se indican los costos de aumentar, en caso de que sea necesario los monitoreos de la DGA

C LCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	M TODO	OBSERVACIONES
Costos efectivos			Los costos asociados a la aplicación de la Norma tienen tres componentes discernibles: Los costos para el sector productivo y de servicios vinculados a la utilización de los recursos hídricos en la Cuenca; los costos para el conjunto de la sociedad y los costos para el Estado como organismo fiscalizador
Beneficios actuales y potenciales		$VUT = VUA + VUP,$ en que $VUA < VUT$	Valor de Uso Total (VUT) es igual al Valor de Uso Actual (VUA) más el Valor de Uso Potencial (VUP)

C LCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	MÉTODO	OBSERVACIONES
Beneficios actuales y potenciales		$ITT = X * Px + N * Pn + X * GPx + N * GPn$, en que X = Cantidad de visitantes extranjeros en el Parque/ Px = Precio de la entrada al Parque Torres del Paine para extranjeros/ N = Cantidad de turistas nacionales en el Parque/ Pn = Precio de la entrada al Parque para Nacionales/ GPx = Gasto promedio total de los turistas extranjeros en el Parque (descontada la entrada) / GPn = Gasto promedio total de los turistas nacionales en el Parque (descontada la entrada).	La de ingresos totales asociados a Turismo en el Parque (ITT) y la de Beneficios totales para la Evaluación (BTE), derivada de la anterior.

CÁLCULO DE IMPACTOS.

ITEM	FUENTE Y AÑO	MÉTODO	OBSERVACIONES
CÁLCULO BENEFICIOS			
Calc. de Beneficios Biota			
Análisis de Componentes Biodiversidad			
a) Listado de Macroinvertebrados			
b) Listado de Peces			
c) Especies con problemas de Conservación			
d) Especies Microendémicas			
e) Especies de valor comercial			
f) Evaluación de hábitats acuáticos			
Calc. de Beneficios Act. Eco.			
Calc. de Beneficios Calidad de Vida			

EVALUACIÓN COSTO-BENEFICIO

ITEM	FUENTE Y AÑO	MÉTODO	OBSERVACIONES
Flujo de Caja			
Tasa de Descuento			12%
Indicadores de Rentabilidad			
Análisis consolidado de beneficios y costos de la Norma			
Balance social neto		Estos resultados suponen un crecimiento anual de la demanda por servicios turísticos del 5% en términos nominales (incluida inflación) y que los costos de las inspecciones se mantienen constantes a lo largo de todo el período.	
Balance privado neto		el total de beneficios sociales dividido por la población total del país y multiplicado por la cantidad de usuarios gravados con la medida.	

CUENCA DEL RÍO LOA		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	Evolución tasa de crecimiento (1973-2001) PIB minero, construcción, Silvoagropecuario y Pesca; los Servicios (Transporte, Telecomunicaciones, gas, luz y agua) crecen en función a la actividad minera. Fuente: Mideplan 2004.	<p>Fortalezas: se utilizaron series de tiempo, datos de 28 períodos. Se aprovechó la división político-administrativa nacional de las minas de Calama y Maria Elena.</p> <p>Debilidades: No se contemplaron valores ajustados a la cuenca, más bien economía de la región de Antofagasta. Además no se realizaron proyecciones, prorrateo de datos.</p>
Descripción del recurso hídrico	* <u>Descripción usos agropecuarios:</u> agrícola en comuna Calama y agropecuaria en localidad Quillahua.	Fortalezas: Descripción de usos del recurso hídrico complementando información secundaria con primaria.
	* <u>Descripción usos no agropecuarios:</u> turismo , uso recreacional y otros tipos de usos y su valoración (sólo descripción de métodos de valoración económica, teoría)	
Método de identificación de impactos	* <u>Descripción de uso minero.</u>	Debilidades: Falta descripción de usos ancestrales y Biodiversidad.
	* Llevada a cabo a través de revisión bibliográfica e información primaria obtenida de entrevistas a profesionales de instituciones públicas (SERNATUR), y a involucrados ex-productores y dirigentes vecinales (Quillahua).	
	* Para la actividad agrícola se trabajó con niveles de tolerancia de diferentes cultivos a la Salinidad sodio y boro, según información de CNR (2000) citando datos de FAO.	
Método de Valoración	* Con respecto a la act. agropecuaria, ésta se desarrolla de manera tradicional, por lo que sus tasas de ganancia de peso no son factores de competitividad para insertarse en el mercado, pero sí influyen en las posibilidades de subsistencia de la población rural.	Debilidades: escasez de análisis usos mineros.
	* Se identificó además el impacto del As en la salud de la población.	
Método de Valoración	Se trabajó el parámetro conductividad y coeficiente de sensibilidad de la Alfalfa (García y Dorronsoro 2004), se ajustó una tendencia lineal a los datos disponibles de conductividad para la estación medición Quillagua entre 1983 y 2002, posteriormente, fue extrapolada 15 años hacia delante desde 2005; luego se evaluó el rendimiento acumulado.	<p>Fortalezas: Tendencia del parámetro conductividad.</p> <p>Debilidades: Falta valoración y asociación de parámetros norma con calidad del agua para conservación del ecosistema fluvial, beneficios.</p>

CUENCA DEL RÍO ELQUI		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	* Se trabajó sobre la base de la matriz insumo-producto 1996, y la evolución de cada sector en el PIB regional.	Fortalezas: trabajó con datos oficiales de la matriz insumo-producto, buen indicador de la economía.
	a) <u>Sector primario:</u> Minería (cobre, hierro y manganeso), Agrícola (agricultura -vides, frutales y hortalizas- y ganadería -cabras-), Pesca (jurel, anchoveta y ostión del norte);	Debilidades: Falta ajustar la información económica a la cuenca vía, otros factores productivos, como por ejemplo la aplicación porcentual de ocupados por sector.
	b) <u>Sector secundario:</u> Industria manufacturera y sect. energético;	
c) <u>Sector terciario:</u> principalmente comercio asociado al turismo (desde agroturismo a turismo "esotérico", pasando por turismo de salud).		
Descripción del recurso hídrico	* Desde la perspectiva de los sectores económicos, aquellos que podrían ser impactados más directamente por cambios en la calidad de las aguas son: agricultura, turismo y servicios públicos (sanitarios).	Fortalezas: La descripción consideró información secundaria e información primaria, desde un punto de vista de los agentes interesados.
	* En materia de agricultura se destaca en particular el posible efecto sobre formas de agricultura no convencional por efecto del potencial atributo económico de aguas percibidas como poseedoras de una norma "ecológica", según destacaron actores locales, si bien desde la perspectiva física el impacto de una cambio es equivalente en todo tipo de agricultura.	
	* La opinión de los expertos y de los actores consultados (profesor Alejandro Arón de la Universidad Católica del Norte), es que no existe la información necesaria para establecer relaciones entre las concentraciones de los parámetros físico-químicos y los componentes ecológicos ("funciones dosis-respuesta). En efecto, la opinión generalizada es que la información ecológica sobre la cuenca es fragmentaria e insuficiente para una comprensión de la vinculación específica con la calidad del agua del río Elqui.	Debilidades: No se consideró los usos y calidad del agua para los ecosistemas fluviales.

Método de identificación de impactos	* Se identificó impactos asociados a algunos sectores productivos, producto de problemas en la calidad del agua, esto fue llevado a cabo a través de información secundaria (DGA CADE-IDEPE 204) e información primaria (entrevistas Elqui Sustentable).	Fortalezas: Buen análisis cualitativo.
	* Solo meramente descriptivo, se señala que no es posible establecer indicaciones precisas sobre las valoraciones relativas de los agentes, desde la perspectiva económica, del eventual impacto en la calidad del agua de establecer una norma.	Debilidades: No hace referencia a otro tipo de investigaciones nacionales e internacionales que ayuden a identificar interacciones para el estudio; y/o análisis de proyecciones de las bases de datos de parámetros DGA.
	* El análisis del informe contratado por la DGA muestra un detallado registro de mediciones de calidad existentes en términos físico-químicos y una estimación de línea base que, sin embargo, no define proyecciones de las concentraciones en el tiempo.	
	* Por otra parte, el estudio provee mínima información sobre los aspectos de interacción con los sistemas ecológicos y con los sistemas humanos.	
Método de Valoración	La única metodología que parece posible es la de establecer los <u>costos de fiscalización (muestreo y análisis)</u> . Horizonte de evaluación 5 años.	Fortalezas: Buen análisis de costos, sobre la base de 3 cotizaciones estimadas.
	Para el análisis Costo-eficacia se consideraron cotizaciones de 3 empresas que fueron: DICTUC, Área de Análisis de Aguas y RILES; Laboratorio Aguas del Valle y AQUA, Calidad del Agua Ltda. Además de información primaria de funcionarios de la DGA.	Debilidades: No presenta valoración de beneficios.

CUENCA DEL RÍO ACONCAGUA		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	Los principales sectores asociados al recurso hídrico en la cuenca y que experimentarían efectos por la norma secundaria de calidad de aguas se refieren a los siguientes:	Fortalezas: Se incorporó información de los ecosistemas, flora y fauna de la cuenca. Además de trabajar con información actualizada, proveniente de buenos insumos, Ej.: estudio preliminar de flora y fauna (Valladares), elaborado como apoyo para la implementación de la NSCA de Aconcagua.
	* <u>Turismo y usos recreacional:</u> se abordó de manera descriptiva según información del Plan Maestro del SERNATUR, V Región. 2004 y www.sernatur.cl	
	* <u>Pesca deportiva:</u> según cantidad de licencias de pesca deportiva vendidas durante el año 2004 y 2005 a Junio del 2006 y la recaudación que percibe SERNAPESCA por este ítem.	
	* <u>Sector Industrial minero descarga de riles y aguas servidas:</u> Se realizó un catastro consolidado de fuentes puntuales que descargan sus efluentes hacia el río Aconcagua y a sus principales tributarios; a partir del caudal de descarga y la concentración de cada parámetro, se calculó la carga contaminante mensual para cada fuente para la que se tenían datos, con esto, se obtuvo la carga contaminante mensual por parámetro que recibe cada área de vigilancia.	Debilidades: Carencia de información fauna terrestre. Falta caracterización y diferenciación de peces nativos y exóticas.
	* <u>Flora Terrestre y acuática:</u> descripción de las principales características de las comunidades vegetales, según estudio preliminar de flora y fauna, insumo, apoyo para la implementación de NSCA (Valladares) y CADE-IDEPE.	
	* <u>Fauna acuática:</u> Descripción macroinvertebrados y especies ícticas presentes en el río y sus tributarios, en tanto la Fauna Terrestre (anfibios y reptiles, mamíferos, aves) existe carencias de información. * <u>Biodiversidad:</u> descripción de la existencia en la cuenca de áreas SNASPE, sitio de conservación de la biodiversidad y sitios propuestos para ello.	
Descripción del recurso hídrico	* Se trabajó con información secundaria, referida calidad del agua CADE-IDEPE, Flora y Fauna, e información obtenida de ESVAL S.A, SISS, Programa MAPRO (Manual de Procedimientos Estandarizados de Control y Fiscalización de Aguas Residuales), Plan Maestro del SERNATUR y www.e-seia.cl	Fortalezas: Se realizó seguimiento e involucró visiones socioeconómicas de los comités operativo y ampliado de la NSCA.
	* Se asistió y participó en reuniones del Comité Operativo y Comité Operativo Ampliado del Anteproyecto de Norma.	Además se realizó análisis de parámetros asociados a actividades productivas.
	* Se obtuvo las tablas definitivas con las áreas de vigilancia a considerar, la calidad observada histórica y la calidad objetivo de los parámetros a normar, así como los parámetros propuestos para monitorear, con ello se definió con mayor precisión la situación actual de la cuenca, proyectar la situación sin norma a 5 y 10 años, y la situación futura proyectada con norma en ese mismo período.	Se consideró la aplicación del D.S. 90/00 MINSEGPRES y la estacionalidad observada de la calidad de aguas.
	* Para lo anterior, se consideró también la aplicación del D.S. 90/00 del MINSEGPRES para las fuentes emisoras existentes en su plazo último de Septiembre del año 2006, lo cual generaría un cambio en la calidad actual de las aguas, no atribuible al Anteproyecto de Norma. Asimismo, se consideró la estacionalidad observada de la calidad de las aguas en el río y sus tributarios.	Debilidades:

Método de identificación de impactos	* Se realizaron proyecciones -análisis estadístico- El área entre la curva de proyección del parámetro en el escenario SIN NORMA y la curva de proyección del parámetro en el escenario CON NORMA da como resultado el diferencial de valor de los parámetros analizados, para el cual se evalúa su impacto atribuibles a los sectores involucrados (positivos -beneficios- o negativos -costos-).	Fortaleza: Buen análisis estadístico para las proyecciones en escenario sin norma y con norma.
	* Análisis estadístico situación <u>sin norma</u>	Utilización de parámetros desestacionalizados.
	a) Para los parámetros en que existía información se consideraron los valores estacionales desde el verano del año 2000 a la primavera del año 2004 (total: 5 años).	
	b) Los valores fueron desestacionalizados, para esto se calculó el coeficiente de estacionalidad. Luego se obtuvieron los valores de cada parámetro desestacionalizados, dividiendo los valores originales por el coeficiente de estacionalidad respectivo.	
c) Se calculó una regresión lineal con los valores desestacionalizados		
d) Con la recta obtenida mediante la regresión lineal, se proyectaron los valores de los parámetros desde el verano del año 2005 a la primavera del año 2015, con esto se obtuvieron los valores proyectados desestacionalizados		
Método de identificación de impactos	e) Los valores proyectados desestacionalizados se multiplicaron por los coeficientes de estacionalidad para obtener finalmente los valores proyectados con estacionalidad.	Utilización de parámetros desestacionalizados.
	f) Finalmente se calculó el percentil 66 de los valores obtenidos entre los años 2006 y 2008, para cada parámetro y área de vigilancia. Según los resultados obtenidos, y comparándolos con los valores a normar, se proyectó la declaración de Zonas Saturadas (cuando el percentil 66 obtenido es superior al valor máximo fijado para ese parámetro por la Norma) o de Zonas de Latencia (cuando el percentil 66 obtenido es superior a un 80% del valor máximo establecido por la Norma y menor que este valor máximo).	
	g) Según los resultados obtenidos se estimaron los parámetros y las áreas de vigilancia en las cuales la implementación del Anteproyecto de Norma tendrá un efecto en los parámetros normados y las actividades de la cuenca.	
	* Cuantificación <u>del efecto de la Norma</u> en el valor de los parámetros.	
	a) Para los parámetros considerados en la norma que se encuentran regulados en su emisión por el D.S. 90/00 MINSEGPRES (a saber, DBO5, Cloruros, SO4, Aceites y Grasas, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Al, As, Coliformes fecales) se realizó lo siguiente: Se asumió que si todas las fuentes antropogénicas del parámetro "x" cumplen con el valor límite establecido por el decreto, digamos "z mg/l", la concentración máxima posible en cada área de vigilancia sería efectivamente de "z" mg/l. Entonces la proyección sin norma, en el caso de ser ascendente, se detiene hasta el valor de "z" mg/l. Este ejercicio se realizó con el fin de no sobrestimar los efectos de la Norma sobre la calidad del agua.	
b) Para realizar la proyección de los parámetros que se estima presentarán zonas de Saturación, en el escenario CON NORMA se utilizó una curva exponencial que tiende al valor fijado por el Anteproyecto. Para lo anterior se consideró, en base a la experiencia regional en normativa de calidad de Aire, un escenario en el cual luego de 4 años de promulgado el Plan de Descontaminación (año 2014), se logra el valor de calidad objetivo expresado en el Anteproyecto.		

Método de Valoración	<p>* Se trabajó con análisis costo beneficio, luego de la identificación de impactos se procedió a dividir cuales de ellos son cuantificables y aquellos que, por falta de información, no pueden cuantificarse y fueron analizados de manera cualitativa.</p>	<p>Fortaleza: Clara descripción y asociación de impactos positivos y negativos asociados al anteproyecto de norma secundaria de calidad de aguas</p>
	<p>* Silvoagropecuario; Cuantificables, Costos por concepto de:</p>	
	<p>a) Prácticas de control de erosión de suelo.</p>	<p>Se trabajó con horizonte de evaluación</p>
	<p>b) Implementar y Certificar Buenas Prácticas Agrícolas.</p>	
	<p>c) Incorporación de materia orgánica vía Compost.</p>	
	<p>d) Uso de coberturas vegetales.</p>	
	<p>e) Implementar prácticas de manejo orgánico y/o integrado de plagas y enfermedades.</p>	
	<p>f) Acidificación de agua de riego para reducir pH de suelo.</p>	
	<p>* Silvoagropecuario; No cuantificables, Beneficios por concepto de:</p>	<p>Debilidad: Falta valoración de beneficios</p>
	<p>a) Ahorro en costos de mantenimiento y limpieza de tranques y embalses de riego.</p>	
	<p>b) Ahorro en costos de mantenimiento de los sistemas de riego tecnificado</p>	
	<p>c) Ahorro en costos de reparación, mantención y limpieza de equipos de aplicación de productos agroquímicos.</p>	
	<p>d) Reducción del aumento de contenido de los sólidos disueltos en agua de riego</p>	
	<p>e) Prevención de pérdidas de productividad por exceso de fertilización nitrogenada</p>	
<p>f) Prevención de acumulación de cobre, hierro, manganeso, zinc y aluminio en el suelo, evitando riesgos por fitotoxicidad y pérdidas de productividad.</p>		
<p>g) Prevención de acumulación de cobre, hierro, manganeso, zinc y aluminio en el suelo, evitando alteración de las condiciones fisico-químicas y microbiológicas de suelo.</p>		
<p>h) Menores restricciones en mercados internacionales.</p>	<p>Falta trabajar con indicadores de rentabilidad</p>	
<p>* Sector Industrial y Minero; No cuantificados Costos por concepto de:</p>		
<p>Frente a un Plan de descontaminación y/o de prevención, el sector industrial y minero deberá disminuir sus emisiones en los parámetros señalados. Para lo anterior, las alternativas son:</p>		
<p>a) Tratamiento adicional de los efluentes (end of pipe)</p>		
<p>b) Cambios en los procesos productivos</p>		
<p>c) Implementación de técnicas de Producción Limpia</p>		
<p>* Sector Industrial y Minero; No cuantificados Beneficios por concepto de:</p>		
<p>a) Principalmente de imagen institucional,</p>		
<p>* Sector Turismo y pesca deportiva; No cuantificables, Costos por concepto de:</p>		
<p>Infraestructura necesaria para promover el cuidado de las aguas de la cuenca. Ej: recipientes para desechos a lo largo de las áreas de vigilancia, aledaños a cada cauce. Con cargo a SERNATUR y municipalidades.</p>		
<p>* Sector Turismo y pesca deportiva; No cuantificables, Beneficios por concepto de:</p>		

Método de Valoración	a) Mejora en el paisaje, en el olor y color de las aguas, etc., lo cual aumentaría el valor turístico de la zona.	
	b) Respecto a la pesca deportiva, con la Norma se congela y/o disminuye el nivel de contaminación actual de la cuenca del Aconcagua, con lo cual la presencia de peces se mantendría constante o aumentaría, lo cual podría suponer que la cantidad de licencias de pesca deportiva, al incrementar la densidad del recurso, aumentaría también. Lo anterior implicaría, de manera indirecta, un aumento en las ganancias por concepto de venta de licencias.	
	* Sector Sanitario; No cuantificable, Costos por concepto de:	
	a) La norma no tendrá un mayor efecto en este sector, ya que los sistemas de tratamiento de aguas servidas deben cumplir con las emisiones máximas establecidas por el D.S. 90/00 MINSEGPRES, lo cual garantizaría en el cuerpo receptor el cumplimiento de la norma de calidad para los parámetros característicos de las aguas servidas analizados.	
	* Sector Sanitario; No cuantificable, Beneficios por concepto de:	
	a) Principalmente en la planta La Cruz por disminución del Fe, en la planta El Sauce –bocatoma estero Riecillos por disminución del Mn,	
	b) En las plantas de El Sauce – bocatoma estero Riecillos, Las Vegas y Concón por coliformes.	
	Lo anterior se traduce en menores costos en el sector por concepto de tratamiento y desinfección.	
	* Sector Público (Estado); Cuantificable, Costos por concepto de:	
	a) Monitoreo parámetros normados.	
	b) Monitoreo de parámetros no normados	
	c) Difusión de la norma y educación ambiental.	
	* Sector Público (Estado); Cuantificable, Beneficios por concepto de:	
	a) Imagen de Gobierno a nivel nacional e internacional.	
b) Mayor amplitud de tratados internacionales con países desarrollados, que valoran el avance en temas de protección y regulación ambiental.		
* Flora y Fauna -Biodiversidad- No cuantificables; Beneficios por concepto de:		
Se reconoce que la norma producirá un gran beneficio para la flora y fauna, por concepto de disminución en la concentración de contaminantes en el agua, especialmente de metales, con la consecuente disminución en morbilidad y mortalidad de especies acuáticas. Efectos a largo plazo. No cuantificado.		

CUENCA DEL RÍO MAIPO		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	No se percibe una descripción de la actividad económica de la cuenca	Fortalezas:
		Debilidades: Falta caracterización económica e identificación de indicadores de las actividades en la cuenca.
Descripción del recurso hídrico	Se consideró para la evaluación de la Norma el escenario base, las fuentes y sus emisiones:	Fortalezas: Clara descripción de usos y no usos para el recurso hídrico.
	* Establecimientos industriales puntuales de acuerdo al DS N°90/00	
	* Emisores difusos (aguas servidas provenientes de zonas rurales, canales de regadío, escorrentías y otros agentes emisores -plantas de extracción de áridos-)	Buena caracterización y asociación de contaminación directa y difusa al cuerpo de agua.
	* Afloramiento de aguas subterráneas con alto contenido de minerales y nitrógeno.	
	* Plan de saneamiento de Aguas Andinas	Debilidades:
	Además se llevaron a cabo las siguientes acciones	
* Para el sector agricultura se caracterizó los principales problemas en la calidad el agua para riego y concentraciones máximas de iones tóxicos en agua de riego.(Fuente: Ayres y Westcott 1987).		
* Se describe el Impacto sobre la disponibilidad y calidad del agua potable;		
* Biodiversidad de peces y pesca deportiva	Comentario: Si bien desde un punto de vista social no esta claro qué agente debiera realizar el tratamiento, es importante identificarlo como un costo.	
* Según la función que realizan las plantas que potabilizan agua, ante la eventualidad que existan emisiones aguas arriba del punto de captación de agua para potabilización, que provoquen la superación de la norma, los beneficios de ésta vendrían dados por los costos evitados por la empresa sanitaria al no tener que tratar esa peor calidad.		
* Por su parte, los costos de cumplimiento de la norma vendrían dados por el abatimiento que debiera llevar a cabo el agente emisor instalado aguas arriba. En principio, y desde un punto de vista social, no es claro qué agente debiera realizar el tratamiento.		
* Con respecto a la biodiversidad de peces, se ha observado disminución de la riqueza de los peces nativos. según estudio de biodiversidad acuática en la cuenca del Maipo”, elaborada por la consultora Cuantitativa en diciembre de 2004.		
Método de identificación de impactos		

CUENCA DEL RÍO MAIPO		FODA
Método de Valoración	* Se trabajó los efectos para las fuentes, a través de lo que cuesta aplicar las tecnologías para el abatimiento de cloruros y sulfatos, en los tramos relevantes, al % del caudal que permita, en función de la eficiencia de las tecnologías, alcanzar los valores de la norma.	Fortalezas: el establecimiento de dos escenarios para la evaluación de los costos de monitoreo, la utilización de indicadores de rentabilidad.
	* Las tecnologías consideradas son Osmosis Inversa para cloruros e Intercambio Iónico para sulfatos. Se consideraron los siguientes supuestos:	
	a) El abatimiento de la contaminación comienza a realizarse a partir de 4 años desde la superación de la norma. Esto considerando el período para verificar la excedencia (3 años como criterio) y el plazo necesario establecer el Plan de Prevención y Descontaminación. Lo anterior deja fuera del análisis de costos al tramo MP-TR-32.	Debilidades: No se visualiza de manera clara la evaluación de los costos.
	b) En sulfatos, para el tramo LA-TR-10, se requeriría una reducción del 25% en las concentraciones de las empresas más contaminantes en el tramo a partir del año 2014.	
	c) Para cloruros, bastaría tratar el 4% del caudal de Los Nogales (0,2 m/s) para el cumplimiento en el tramo MP-TR-20 (Pudahuel) a partir del 2014.	
	d) No se evalúan los costos adicionales de modificación de infraestructura para desviar y tratar el caudal en cada caso.	
	Se trabajaron estos costos anualizados.	
	* Con respecto a los costos para el Estado, se han considerado dos escenarios de estimación de los costos de monitoreo:	
	a) Un primer escenario donde se utiliza el costo por análisis de muestreo estimado por la DGA (0,09 UF por muestra)	
	b) Un segundo escenario donde se utiliza el costo promedio comercial por análisis (0,36 UF por muestra). Incorporando el costo de movilización y viáticos por cada toma de muestra en las 13 nuevas estaciones de monitoreo, el cual corresponde a \$14.000 en la Región Metropolitana, según información de la DGA durante el último año se tienen los antecedentes necesarios para estimar los costos por este concepto.	
c) La evaluación fue realizada para un horizonte de tiempo del 2006-2015		
d) Se utilizó la Tasa de descuento 10% según MIDEPLAN, a la fecha de realización del estudio.		

CUENCA DEL RÍO CACHAPOAL		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	* Se trabajó en primer lugar la descripción de la economía regional, según comunas y provincias, población, empleo, y evolución del PIB (País-región y luego composición del PIB regional). Fuente de información INE y Banco Central,	Fortalezas: Clara descripción de sectores más relevantes para la actividad económica de la cuenca y ajuste
	* Matriz productiva regional, se encuentra concentrada en la actividad minera, agrícola y agroindustria.	
	* La Economía de la Cuenca del Cachapoal, se trabaja según división política administrativa, (la subcuenca del río Cachapoal ocupa casi la totalidad de la Provincia de Cachapoal 92,9% aproximadamente).	Debilidades:
	* Debido a lo anterior el análisis económico se realizará a nivel de Provincia y sobre los sectores usuarios del recurso agua. * La actividad económica de la provincia de Cachapoal se sustenta en dos actividades principales: Minería y Agroindustria	
Descripción del recurso hídrico	* Usos in-situ: Se desprende que no hay fuentes de información relativas a la caracterización de las comunidades acuáticas en la cuenca y que por lo tanto, no es posible definir cuales son las especies que interesa preservar en la Subcuenca hasta realizar una caracterización de ellas, acerca de la conservación de la biodiversidad sólo se distinguen una reserva de CONAF propiamente tal en la cuenca y corresponde a la Reserva Los Cipreses.	Fortalezas: Buena descripción de los usos del recurso hídrico.
	* Usos extractivos Riego: Descripción de la infraestructura de riego existente, según estudio " Síntesis de Catastros de Usuarios de Aguas e Infraestructura de Aprovechamiento", DGA, 1991.	
	* Usos extractivo Agua Potable: Descripción de captación de agua de empresa sanitaria ESSEL. Uso extractivo Generación Hidroeléctrica: Central Pangal, Central Coya, Central Sauzal, Central Sauzalito.	Debilidades: Falta de información usos in-situ.
	* No se presentan en la cuenca Usos Ancestrales.	
Método de identificación de impactos	* Debido a la gran cantidad de empresas pertenecientes a estas industrias, se han seleccionado las siguientes, para la realización de análisis focalizado:	Fortalezas: Se contempló información del SEIA.
	a) Agrícola Súper Limitada	Debilidades: No se contempló la producción de energía hidroeléctrica.
	b) Jugos Concentrados S.A (JUCOSA)	
	c) Empresa de Servicios Sanitarios El Libertador (ESSEL)	
	* La elección de estas industrias, se realizó luego de determinar cuales eran los contaminantes que presentaban valores mayores a los establecidos en el anteproyecto de norma, principalmente coliformes totales, coliformes fecales, DBO5 y Oxígeno Disuelto.	No se contemplaron otros parámetros de la norma que pudieran verse afectados en el futuro, con el crecimiento de la actividad de los sectores considerados.
	La caracterización económica abarca aspectos relacionados a:	
	a) Producción potencial o actual, según información disponible.	
b) Proyección de los niveles de producción o servicio, en el entendido que a mayores niveles de producción, mayores serán las descargas sobre el cuerpo de agua.		

Método de Valoración	<p>* <u>Análisis costo-efectividad</u>: En una primera etapa se ha procedido a cuantificar los costos asociados al cumplimiento de la norma de calidad, estos costos incluyen costos para los entes a ser regulados y para el regulador. Una vez cuantificados los costos asociados, se procederá a elegir aquel escenario que minimice el cumplimiento de la norma, de tal forma de obtener la solución costo-efectiva. Una vez analizados los costos, se realizará un análisis cualitativo de beneficios asociados a la aplicación de la norma ambiental (beneficios por mejoramiento en la salud humana, efectos sobre los recursos naturales, cambios en la productividad del ecosistema y biodiversidad y efectos sobre las actividades recreativas).</p>	<p>Fortalezas: Considera análisis focalizado tanto para el regulador como para entes a ser regulados.</p>
	<p>*<u>Costos asociados al regulador</u>: Valores Anuales. Correspondientes a 4 monitoreos al año, en 17 estaciones. Fuente: Hidroambiente, CONAMA VI, 2005.</p>	
	<p>* <u>Costos de inversión para distintos tipos de tratamientos de residuos líquidos</u>, en base al volumen descargado medio diario (VDM) para distintos tipos de industrias. El análisis que se efectúa permite determinar valores medios a aplicar en la determinación de un valor de inversión para el tratamiento de los riles del país, tomando como base la información entregada por los proveedores de sistemas de tratamientos presentes en el país. Para el presente análisis, se rescatan los valores de inversión a efectuar para los tipos de tratamiento a aplicar a los residuos descargados por las industrias de la cuenca del Cachapoal.</p>	<p>Debilidad: no se establece una clara relación entre D.S. 90 y NSCA, "costo de la NSC del río Cachapoal puede ser sólo un 30% del total".</p>

CUENCA DEL RÍO BIOBÍO		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	Se realiza una caracterización Geográfica Básica de la Cuenca del Biobío. * Usos de Suelo * Capacidades de Uso de Suelo *Series de Suelo *Comunas Pertencientes a la Cuenca del Biobío y Asociadas a Tramos de Monitoreo. Junto con una caracterización y diagnóstico de la situación socioeconómica de la cuenca del río Biobío. * La Estructura Productiva Cuenca del Río Biobío, * Análisis de la Situación Social * La Estrategia Regional de Desarrollo	Fortalezas: caracterización ajustada a la cuenca
		Debilidades: falta integrar estrategia regional de desarrollo de la IX región
Descripción del recurso hídrico	Da cuenta de un análisis de sectores económicos relevantes en la cuenca hidrográfica del río Biobío. (CIUU) a) Sector Silvoagropecuario a.1) Actividad Agrícola. a.2) Actividad Ganadera a.3) Actividad Forestal. a.4) El Riego En La Cuenca Del Biobío, b) Sector Industrial c) Sector Turismo d) Sector Pesca e) Sector Minería . A su vez se da una caracterización general del problema de calidad de aguas en la cuenca: a) Estimación del Índice De Calidad De Aguas Superficiales (ICAS) b) Aplicación De La Norma De Lombardía (Italia)) Anteproyecto De Norma Versus Calidad De Aguas En Situación Actual y Proyectada. La asociación de tramos con las comunas por las que estos atraviesan, genera que algunos casos (comunas de Mulchén, Los Ángeles, Laja y Nacimiento) se asocian a más de un tramo, por cuanto hay más de un curso de agua que recorre y atraviesa la comuna. Por esta razón ha sido preciso entregar la información por subcuencas pertenecientes a la Cuenca del Biobío.	Fortalezas: división de las sub cuencas
		Debilidades: integrar uso de la biodiversidad
Método de identificación de impactos	A su vez, la metodología desarrollada definió una línea base socioeconómica, con proyección a 10 años, luego para la identificación de impactos, se aplicó un método especial relacionado con la determinación de la situación actual y proyectada de los parámetros de calidad de aguas del río Biobío, comparados con los valores propuestos por el Anteproyecto. Posteriormente, para su valoración, se estimaron los costos de abatimiento de las principales actividades económicas que eran causantes de los niveles de alteración de dicha calidad en el río, esto es del sector silvoagropecuario e industrial, cuyas fuentes de contaminación se definieron como de origen difuso y directo, respectivamente.	Fortalezas: se realiza el método con norma y sin norma para medir diferencias, se extrae impacto de DS N°90
		Debilidad: falta impacto en la biodiversidad
Método de Valoración	Se describen los beneficios intangibles del mejoramiento de la calidad de las aguas de la cuenca del Biobío. (Clasificación del Valor Económico del Agua) y se valorizan los impactos por los sectores antes descritos con énfasis en la estimación de Costos de Abatimiento del Sector Industrial , para luego explicitar las dificultades para la valoración de los servicios ambientales de la calidad de aguas. Para la Evaluación Costo-Beneficio, se diseñó un flujo de caja que permitiese la obtención del indicador VAN social, el cual consideró una tasa social de descuento de 8% y una vida útil de 10 años por aproximaciones de costos y beneficios.	Fortalezas: valoración de los costos calculando rentabilidad
		Debilidades: falta calculo de usos de agua para la biodiversidad. No se considera periodo de excedencia

CUENCA DEL RÍO CRUCES		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	Se realiza una descripción de los sectores productivos en la región, Identificando los pesos relativos y principales tendencias de desarrollo a su vez de hace una comparación de tasas de crecimiento de ventas anuales en Valdivia versus comunas de referencia Tipo de actividad que puede ser objetivo de impacto económico más directo a raíz de la gestión ambiental.	<p>Fortaleza: Buena descripción de la problemática de la cuenca</p> <p>Debilidad: faltan mejores ajustes a las cuencas y tendencias económicas</p>
Descripción del recurso hídrico	Catastro de actividades directamente influidas por la problemática ambiental de la cuenca. Se explica que, si se supiera exactamente cuál es el (o los) parámetro (s) que tienen relación directa con el problema ambiental del Río Cruces, si se supiera si el problema es reversible o no, si se supiera cuál es la relación causa - efecto para ese o esos parámetros, se podría normar específicamente para solucionar el problema en cuestión, pero como existe incertidumbre al respecto, se ha optado por un criterio general que implica tratar de volver la calidad hídrica a su nivel previo.	<p>Fortaleza: se realiza una buena descripción hidrológica</p> <p>Debilidad: no se hace diferencia de los usos del recurso hídrico</p>
Método de identificación de impactos	Se presenta una descripción cualitativa de la lógica de impacto económico sobre cada uno de los agentes. Para ello, se intenta explicar la lógica de la cadena de eventos que pueden generar impacto sobre la base de la elección de ciertos escenarios previsibles y de la explicación de la racionalidad que hay detrás de tales suposiciones.	<p>Fortaleza: buena descripción cualitativa</p> <p>Debilidad: no se realiza identificación por sectores económicos</p>
Método de Valoración	Se valora a través de una relación indirecta entre la norma y los agentes regulados en materia de emisiones al medio hídrico. Ideando escenarios derivados de las consecuencias indirectas de la norma, se predicen impactos económicos en forma tentativa.	<p>Fortaleza: se explica porque no fue posible realizar valoración.</p> <p>Debilidad: se valorizan solo los costos para el Estado</p>

CUENCA DEL LAGO LLANQUIHUE		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	Descripción de antecedentes económicos de la región de Los Lagos, luego se ajusta al Lago Llanquihue con énfasis en la actividad económica en comunas Cuenca del Lago Llanquihue (Actividad Agrícola, Ganadería, Tratamiento de Aguas Servidas). A través de la participación promedio de ocupados por sector económico 1997 –2006, sobre la base de datos del Banco Central.	Fortaleza: buena descripción de los ajustes a las cuencas
		Debilidad: falta descripción de usos de suelo.
Descripción del recurso hídrico	Se realiza un análisis de la situación base de la calidad del agua .La mayoría de los parámetros cumplen con la norma de protección de calidad actual de las aguas y para la mantención del nivel trófico del lago Llanquihue, sólo la cantidad de fósforo expresadas en mg/l, en algunas estaciones de muestreo, excede el valor límite establecidos. Este análisis es en base a la información histórica de la calidad del agua del Lago Llanquihue (CENMA 2005)	Fortalezas: buen análisis de la situación base
		Debilidad: no se realiza poblamiento de datos
Método de identificación de impactos	Se analizan las actividades en torno al Lago Llanquihue y parámetros de calidad de agua potencialmente afectados y se utiliza el supuesto que las inversiones y costos para cumplir con ella, son tratadas para efectos de la simulación matemática como un impuesto o royalty que se puede relacionar con la producción. Otro supuesto, a falta de mayor información económica de la cuenca del Lago Llanquihue, es que su estructura económica es semejante a la estructura productiva de la Región de los Lagos. Sobre la base de estos dos supuestos, se ha elaborado un modelo económico aplicado, llamado Modelo de Equilibrio General Computable, basado en la Matriz Insumo Producto (MIP) de la región del año 1996, que es la información disponible.	Fortaleza: utilización de Matriz insumo producto
		Debilidad: supuesto de que la estructura económica de la cuenca es semejante a la región, muy fuerte
Método de Valoración	Evaluación de inversión y Costos de: Planta Tratamiento Aguas Servidas Puerto Octay, Pisciculturas, Centros de Engorda, Empresa de Harina, Empresa de Lácteos, Aguas Servidas de Turistas, por último los costos de Implementación y Monitoreo, y se evalúan los beneficios de manera cualitativa y a través de Valoración contingente de la calidad del agua del lago Llanquihue	Fortaleza: cálculo de costo de abatimiento y valoración contingente
		Debilidad: no se considero horizonte de tiempo

CUENCA DEL RIO AYSÉN		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	Esta metodología muestra el aporte económico por tramo, incluyendo los siete sectores analizados en este estudio, es decir, Agricultura, Silvicultura, Ganadería, Minería, Turismo, Industria y Pesca. Luego, la densidad de uso de cada sector económico para cada tramo, que se calculó de una forma para los sectores con fuentes puntuales (usos/km de río) y de una forma distinta para los usos asociados a fuentes difusas (Ganadería, Turismo, Silvicultura y Agricultura) donde se calculó en [área uso/área tramo]. Una vez obtenidas las densidades por sector, se multiplicó por el aporte económico de cada sector determinado según la jerarquización económica realizada anteriormente.	<p>Fortalezas: buena caracterización Geográfica, se asocia uso y tramos de vigilancia</p> <p>Debilidades: falta claridad en las fuentes utilizadas</p>
Descripción del recurso hídrico	Se resume los usos extractivos, las descargas principales, y las fuentes difusas de contaminación a la red hidrográfica de la cuenca de Aysén. El propósito de esta sección es dar una visión global de los impactos antropogénicos más importantes dentro de la cuenca del Río Aysén.	<p>Fortalezas: buen análisis de usos extractivos</p> <p>Debilidades: falta descripción de usos no extractivos y no usos</p>
Método de identificación de impactos	<p>El impacto asociado a cada sector, a escala de tramo de vigilancia es la presión de uso de cada sector sobre cada tramo de vigilancia, multiplicado por el impacto sobre la calidad de aguas obtenido luego de construir la matriz de impacto, sumado a la capa de vulnerabilidad ambiental mostrada anteriormente.</p> <p>Un valor de 0 (cero) para un área determinada implica que no se encontraron actividades asociadas al sector productivo correspondiente en ese tramo de vigilancia</p> <p>la capa de vulnerabilidad ambiental esta sumada al impacto asociado a cada sector La influencia de la vulnerabilidad ambiental mide variables más ecológico-hidroológicas que socio-económicas. Se decidió incorporar esta capa al análisis para realizar una estimación del impacto sobre los parámetros que determinan la calidad que se aproxime un poco más a la realidad que una matriz de impacto.</p>	<p>Fortaleza: se describen parámetros y áreas de vigilancia que podrían ser incluidos en el futuro</p> <p>Debilidad: no se realiza poblamiento de datos no disponibles</p>
Método de Valoración	Se utilizan los valores de jerarquización económica proyectados y se calcula el impacto ambiental asociado a cada sector, utilizando un coef. Impacto Ambiental / Aporte Económico. Hay que tener en cuenta que al mantener el coef. I/A se supone un escenario futuro sin la aplicación de la Norma	<p>Fortalezas: método de escenarios</p> <p>Debilidad: No se realizan costos de abatimiento por sectores identificados</p>

CUENCA DEL RÍO SERRANO		FODA
Descripción de la economía de la cuenca	Se parte del supuesto que alrededor del 30% del valor de uso turístico del Parque Torres del Paine puede ser protegido por medio de la actuación sobre la cuenca del río Serrano. Por la calidad de las aguas del río Serrano se asume que el costo asociado a esta norma en la cuenca es cero, y solamente se indican los costos de aumentar, en caso de que sea necesario los monitoreos de la DGA	Fortaleza: trabajar la especificidad de la cuenca y el turismo en las Torres del Paine
		Debilidad: falta análisis del sector silvoagropecuario
Descripción del recurso hídrico	El enfoque metodológico para el análisis se centra en la aproximación a los valores directos o indirectos de uso del recurso hídrico en la Cuenca del Serrano, incluyendo explícitamente la importancia del factor escasez, e incluyendo en su valoración una perspectiva intertemporal. Ello implica la inclusión del valor de uso que actualmente genera el aprovechamiento de los recursos manipulados (en este caso, de los componentes de la Cuenca del río Serrano).	Fortaleza: incluir el factor de escasez
		Debilidad: no se establece relación entre parámetros y tramos
Método de identificación de impactos	Se utiliza un modelo formal, en base a la situación genérica, en la que representa los diferentes costos asociados a la intervención humana dentro del ecosistema. Se realiza: Curva CMMC : Costo marginal de mantener contaminación, Curva CML: : Costo marginal de limpieza dando como resultado Curva CTC: : Costos totales de la contaminación $CTC = CMMC + CML$	Fortaleza: generación de un modelo ajustado a la especificidad
		Debilidad: no se ajusta el modelo a otros sectores mas que a turismo
Método de Valoración	Los costos asociados a la aplicación de la Norma tienen tres componentes discernibles: Los costos para el sector productivo y de servicios vinculados a la utilización de los recursos hídricos en la Cuenca; los costos para el conjunto de la sociedad y los costos para el Estado como organismo fiscalizador. La valoración de los costos y beneficios para la sociedad del cumplimiento de la Norma, dadas las características particulares de la función de demanda por los servicios que pueden ofrecerse en la Cuenca del Río Serrano, incluyendo en este perfil de demanda la situación general del Parque Torres del Paine, e incorporando las restricciones específicas de no incrementar el actual nivel de contaminación. El desafío metodológico para el estudio es el de identificar la alternativa socialmente óptima de intervención antrópica, desde el prisma de los niveles máximos aceptables de contaminación, incorporando explícitamente los condicionantes básicos de los niveles y grados de intervención humana, definidos por lo demás en los acápite citados de la Norma.	Fortalezas: buena descripción de beneficios asociados a la norma
		Debilidad: solo se asocian los costos a el parque Torres del Paine y sus instalaciones

DOCUMENTO Nº 1

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA SEGÚN LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA.

INSTITUCIÓN QUE LO REALIZA: Oficina de Planificación Hidrológica de Análisis Económico de la Demarcación Hidrográfica, según la Directiva Marco del Agua.

PAÍS: España

AÑO: 2006

BREVE NOTA DE PRINCIPALES CONTENIDOS:

- Caracterización socioeconómica de los usos del agua y su repercusión sobre las masas del agua. Para abarcar la caracterización de los usos, se han diferenciado 2 tipos de indicadores:
 - a) Los indicadores socioeconómicos: que son aquellos que tienen una influencia relevante sobre la economía local o regional del ámbito de estudio y que permiten valorar la importancia económica de los usos significativos del agua, y
 - b) Los indicadores de presión: que son aquellos que permiten identificar las presiones actuales y futuras sobre los ecosistemas hídricos que resultan del desarrollo de una actividad económica determinada. Estas presiones pueden ser tanto cuantitativas (consumos de agua y volúmenes vertidos), como cualitativas (calidad y composición de los vertidos).
- Análisis de tendencias y elaboración de escenarios al 2015.
- Estudio de valoración de costes ambientales y costes del recurso. (Los costes ambientales, y costes del recurso).

REFERENCIAS:

Caracterización socioeconómica de los usos del agua y su repercusión sobre las masas del agua.

Abarca los usos en abastecimiento urbano (sin industria), uso agrícola y ganadero, uso industrial y otros usos, se agrupan aquí el uso industrial de producción de energía hidroeléctrica, el uso industrial de acuicultura, y los usos recreativos, todos ellos tienen en común el no ser usos consuntivos, el proporcionar un valor económico importante y el repercutir, en mayor o menor grado, en el estado ambiental de los ecosistemas en que se dan.

Análisis de tendencias y elaboración de escenarios al 2015.

Para el uso en abastecimiento urbano (sin industria), se tomó como relevante la variable población, para lo cual se trabajó en 4 escenarios; Escenario 1 y 2 metodología que ha empleado el INE para calcular proyecciones de población del censo 2001, método de componentes. Escenario 3 toma como base la evolución anterior de las poblaciones para proyectarlas hacia el futuro, se tomaron datos de los últimos 20 años y registrados en los censos 1981, 1992 y 2001. Escenario 4 modelo de crecimiento que sigue una curva exponencial entre dos períodos de tiempo, información utilizada de los 3 últimos censos.

Análisis de recuperación de costes.

Se entiende por recuperación de costes la parte de los costes incurridos en un determinado servicio que el proveedor de servicios puede trasladar al precio.

Estudio de valoración de costes ambientales y costes del recurso.

Los costes ambientales, y con el objeto de analizar la recuperación de costes, son definidos como el coste de las medidas para reducir, eliminar o mitigar los impactos ambientales, dicho

coste puede ser empleado como Proxy o indicador de los costes externos medioambientales, los cuales han de ser internalizados de alguna forma.

Coste del recurso, son definidos como el coste de las oportunidades perdidas que los otros usuarios del agua sufren debido al agotamiento del recurso más allá de su tasa natural de recarga o recuperación.

DOCUMENTO Nº 2

EL ALCANCE DEL ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (WFD)

INSTITUCIÓN QUE LO REALIZA:

PAÍS: Unión Europea

AÑO:

TEMA: Gestión de Recursos Hídricos

BREVE NOTA DE PRINCIPALES CONTENIDOS:

El texto describe los pasos metodológicos para llevar a cabo un análisis económico del recurso hídrico.

- Análisis económico de los usos del agua.
- Escenario Base
- Costos de recuperación de los servicios del agua.
- Apoyo a la selección de medidas a través del análisis costo-eficiencia.
- Determinación de Beneficios Ambientales

REFERENCIAS:

Análisis económico de los usos del agua.

Análisis e identificación de presiones e impactos, esto ayuda a identificar los usos del agua (clasificación sectores), para esta clasificación se identifica los actores según importancia socioeconómica de usos clave del agua, y por otro lado la importancia de los sectores de no-uso, esta identificación se transforma en insumo para desarrollar indicadores integrados, lo cual genera el desarrollo de estudios sobre la Importancia Económica de usos del agua y presiones.

Escenario Base

Las actividades se desarrollan dentro de 3 grupos de análisis:

- a) Tendencias y Pronósticos en políticas económicas dominantes y dirigentes y en inversiones en el sector del agua (conforme legislación).
- b) Demanda del agua y el pronóstico del abastecimiento de agua.
- c) Metodología para el desarrollo del escenario base y el análisis de pronósticos.

Costos de recuperación de los servicios del agua.

Los costos de recuperación se enfocarán inicialmente de manera cualitativa en:

- Costos Financieros
- Costos Ambientales
- Costos del Recurso

Para lo anterior debe ser de conocimiento las Políticas Públicas existentes, los incentivos económicos y el sector financiero.

Apoyo a la selección de medidas a través del análisis costo-eficiencia.

- Desarrollar una base de datos de costos desagregada en costos inversión, operación y mantenimiento. (abastecimiento de agua y al tratamiento de aguas residuales urbanas)
- Estudios específicos de Costo-Eficiencia de medidas individuales.
- Desarrollar modelos integrados que ligan los procesos biofísicos y de toma de decisión para emprender el análisis de la rentabilidad. (Corto y Largo Plazo=> I&D)

Determinación de Beneficios Ambientales

- Desarrollar una Metodología y un Marco para determinar la inhabilitación.

- Revisión de información y conocimiento existentes en la evaluación de las ventajas ambientales relacionadas al agua (costes) y determinar su utilidad junto con valorar cambios en el estado del agua, según lo definido por los objetivos de la directiva de base del agua.

DOCUMENTO N° 3

WFD ECONOMICS CAPACITY BUILDING SEMINAR (SEMINARIO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CAPACIDAD ECONÓMICA EN LA DIRECTIVA MARCO DE AGUA) (WFD)

INSTITUCIÓN QUE LO REALIZA: WWF; RSPB

PAÍS: Portugal

AÑO: 2006

BREVE NOTA DE PRINCIPALES CONTENIDOS:

Según la WFD los costos que se considerarán en la determinación del Costo Recuperación serán sólo:

- Costos Financieros
- Costos Ambientales
- Costos del Recurso

REFERENCIAS:

Este documento hace mención al papel de la valoración del agua en la WFD

- Aplicar el **Principio de Costo de Recuperación –CR**.
- Los **Costos Ambientales y del Recurso**, deben ser considerados en la determinación de los CR.
- Asegurar la contribución adecuada de diversos **usos del agua** (agricultura, industria, domiciliario) a los Costos de Servicios del Agua –CSA, basados en el **principio de contaminador-pagador**.
- Asegurar que la política de precios del agua proporcione **incentivos adecuados para el uso eficiente** de los recursos acuáticos.

Costos Financieros: Costos de proporcionar y administrar servicios, y se pueden analizar en:

- Costos de Operación: Costes incurridos para facilitar la puesta en marcha.
- Costos de Mantenimiento: Costos para mantener activos existentes en buen funcionamiento al final de su vida.
- Costos de Capital: Costos de nuevos gastos de inversión y costos asociados, costos de depreciación y costos de oportunidad del capital (una estimación de la tasa de retorno que se puede ganar en inversiones alternativas).
- Costes Administrativos: Costos relacionados con la gerencia de recurso de agua.

Costos Ambientales: Representan los costos del daño que las aplicaciones del agua imponen ante el ambiente y los ecosistemas. Esto puede incluir pérdida de oportunidades de producción o de consumo, así como los valores de no uso.

Costes del Recurso: Son los costos de **oportunidades renunciadas** que otras aplicaciones sufren debido al agotamiento del recurso. Por ejemplo, la abstracción extensa para el abastecimiento de agua pública prevendrá el uso del agua para la agricultura.

DOCUMENTO N° 4

A METHODOLOGICAL APPROACH TO AN ECONOMIC ANALYSIS OF THE BENEFICIAL OUTCOMES OF WATER QUALITY. IMPROVEMENTS FROM SEWAGE TREATMENT PLANT UPGRADING AND COMBINED SEWER OUTFLOW CONTROLS (APROXIMACIÓN METODOLÓGICA AL ANÁLISIS DE BENEFICIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA. INCREMENTO A PARTIR DE LA MEJORAS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, Y FLUJOS DE CONTROL COMBINADO).

INSTITUCIÓN QUE LO REALIZA: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal y ECONAT Consultores Ltda. (Extraído de “Estimación de Beneficios de Establecer una Norma de Calidad de Aguas superficiales”)

PAÍS: Chile

AÑO: 1999

BREVE NOTA DE PRINCIPALES CONTENIDOS:

El objetivo de este estudio fue el determinar la factibilidad de realizar un análisis de costo beneficio del mejoramiento de la calidad del agua de la cuenca del río Charles y la bahía de Boston, derivados de la modernización de las plantas de tratamiento y disposición de aguas servidas de la zona de la ciudad de Boston en EEUU. El estudio analiza una serie de beneficios, los cuales fueron divididos en las siguientes categorías y subcategorías:

Beneficios recreacionales: natación (recreación con contacto directo), navegación recreacional, pesca recreacional.

Beneficios a la salud pública: beneficios relacionados al contacto directo.

Beneficios intrínsecos: valor de opción, valor de existencia, valor estético

Beneficios indirectos: efectos multiplicadores

REFERENCIAS:

A continuación, se presenta un resumen de las consideraciones metodológicas, supuestos y resultados obtenidos.

a) Recreación con contacto directo

i) Método del día-persona (user-day values)

ii) Método del costo de viaje

iii) Cierre de playas

b) Navegación recreacional

c) Pesca recreativa

c) Beneficios a la salud pública

e) Beneficios intrínsecos

d) Beneficios indirectos

DOCUMENTO N° 5

EVALUACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL Y NIVELES DE CALIDAD PARA LAS AGUAS CONTINENTALES DE USO RECREATIVO CON Y SIN CONTACTO DIRECTO.

INSTITUCIÓN QUE LO REALIZA: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

PAÍS: Panamá

AÑO: 2006

BREVE NOTA DE PRINCIPALES CONTENIDOS:

Para conocer las características más sobresalientes de los balnearios en Panamá, se llevo a cabo una caracterización económica, social y ambiental de los 20 balnearios seleccionados para evaluar el impacto de la nueva norma ambiental. Luego, se evaluaron los impactos económicos, sociales y ambientales que se derivan de la nueva norma ambiental, considerando los siguientes aspectos:

- A. Costos y beneficios para el gobierno
- B. Costos y beneficios para la población
- C. Costos y beneficios para el sector productivo
- D. Beneficios para los ecosistemas
- E. Análisis distributivo

Este método involucra la determinación de los impactos que se derivan de la nueva regulación ambiental para gobierno, el sector productivo, la población, la calidad de las aguas continentales (ecosistema) y sus efectos distributivos. En sí, se trata de una evaluación en donde todas las variables en estudios están vinculadas.

La caracterización involucró aspectos sociales que están directamente relacionados con el tema de estudio, como el perfil de población, en cuanto a los aspectos económicos, se recopiló información acerca de los establecimientos comerciales cercanos a los sitios de estudios. Los aspectos ambientales evaluados incluyeron elementos biológicos, físicos y químicos, tanto para la estación seca como la lluviosa. El resultado del análisis de los elementos biológicos se expresan en términos de bajo, medio o alto, y se refieren al nivel de concentración de bacterias termotolerantes correspondiente a coliformes fecales. En el caso de los elementos fisicoquímicos, éstos comprendieron al nivel de pH, temperatura, claridad, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, turbidez, color, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno, nitratos, detergentes, cromo y metales pesados.

Para este análisis, el nivel de calidad ambiental de los balnearios para la actividad recreativa finalmente se identificó como malo, regular y bueno

REFERENCIAS:

Tabla 2: Principales indicadores económicos, sociales y ambientales de los 20 balnearios seleccionados. Pág. 16.

DOCUMENTO N° 6

CALIDAD DEL AGUA EN ESPACIOS NATURALES: IMPACTO Y MODELACIÓN.

INSTITUCIÓN QUE LO REALIZA: Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Concepción.

PAIS: Chile

AÑO: 2006

BREVE NOTA DE PRINCIPALES CONTENIDOS:

Concepto de calidad del agua

La problemática de calidad del agua

Conceptos de modelación

Modelos más importantes en uso. Tendencias

REFERENCIAS:

Muestra las relaciones entre los problemas de calidad de aguas y los modelos de calidad de agua fluvial de mayor potencialidad y mayor uso a nivel mundial.

Los modelos más poderosos, por su gran capacidad de modelar múltiples constituyentes de calidad de aguas, son una muy buena herramienta para predecir el impacto en la calidad del agua, de cualquier proyecto o actividad sobre un sistema fluvial u otro cuerpo acuático, convirtiéndose en una valiosa herramienta en la Evaluación de Impacto Ambiental. Indudablemente su aplicación, dado la gran cantidad de muestras y mediciones a efectuar en terreno, tiene un costo oneroso, que los hace restrictivos a algunas situaciones.

Conceptualmente, vale más un modelo simple calibrado y validado, que un modelo muy completo capaz de simular innumerables situaciones, que solo puede calibrarse para una situación particular. La aplicación de modelos de calidad de aguas superficiales, requiere conocer muy bien la variabilidad temporal natural del sistema natural a estudiar, de tal forma de identificar en forma clara y precisa los efectos contaminantes de un nuevo proyecto o actividad. Con los avances de la informática y computación, los modelos son cada vez más interactivos y "amigables".

DOCUMENTO N° 7

INFORME DE IMPACTO SOCIAL, ECONÓMICO Y PRESUPUESTARIO DEL PROYECTO DE LEY DE AGUAS.

INSTITUCIÓN QUE LO REALIZA: Comisión Permanente de Ambiente, Recursos Naturales y Ordenación Territorial de la Asamblea Nacional

PAÍS: Venezuela.

AÑO: 2006.

BREVE NOTA DE PRINCIPALES CONTENIDOS:

Este informe fue solicitado por la Comisión Permanente de Ambiente, Recursos Naturales y Ordenación Territorial de la Asamblea Nacional, con el fin de cumplir con lo establecido en el artículo N° 134 del Reglamento Interior y de Debates de la A.N.

El objeto que persigue el presente Proyecto de la Ley de Aguas, es según su artículo N° 1 “...establecer las disposiciones que rigen la gestión integral de aguas, como elemento indispensable para la vida, el bienestar humano, el desarrollo sustentable del país y de carácter estratégico e interés de Estado” La estructura del informe posee en una primera parte, la identificación del problema principal y la justificación del por qué del proyecto.

En segundo lugar se presenta el marco conceptual en el que está inmersa la Ley, así como el estudio de distintas legislaciones sobre el tema vigente en países de Latinoamérica y Europa.

Seguidamente, está la descripción de la situación del sector o marco referencial con datos de importancia y bosquejo de la realidad; se encuentra también en esta etapa del informe los antecedentes jurídicos, los convenios o acuerdos internacionales que la República ha suscrito con países amigos, los aspectos relevantes del Proyecto y los cambios institucionales que se desprenden del mismo.

Por último, se exponen los distintos impactos derivados del Proyecto de Ley a nivel social, presupuestario y económico; así como las conclusiones y recomendaciones.

REFERENCIAS:

La problemática en torno al tema del agua no surge sólo en Venezuela, sino por el contrario es un problema a nivel mundial. Por ello, todos los países del mundo están tomando conciencia de esta realidad y en función de ello ajustan las regulaciones vigentes en sus naciones.

A raíz del Foro Mundial del Agua, se suponen como principios rectores las siguientes premisas: no considerar el agua como una mercancía, reconocer el valor social y ambiental del recurso y permitir el libre acceso de toda la población a tan preciado bien. En función de estas máximas, se propone ajustar la regulación de esta materia, estando el Proyecto de Ley de Aguas en consonancia con los parámetros internacionalmente validados para la correcta conservación y aprovechamiento de todos los recursos hídricos. El Proyecto plantea una nueva institucionalidad para el sector mediante la creación de una Autoridad y un Consejo Nacional de Aguas, y los consejos de cuencas y regiones hidrográficas.

DOCUMENTO N° 8

(MANUAL METODOLÓGICO) ESTUDIO DEL IMPACTO ECONÓMICO SOBRE EL SECTOR AGROPECUARIO DE LA CUENCA DEL RÍO HUASCO DE LA APLICACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD DE AGUAS

INSTITUCIÓN QUE LO REALIZA: Departamento de Economía Agraria de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile (Para CONAMA Región de Atacama)

PAÍS: Chile

AÑO: 2006

BREVE NOTA DE PRINCIPALES CONTENIDOS:

El objetivo general de este estudio es diseñar un Manual Metodológico que permita determinar y evaluar de manera sistemática los impactos de la aplicación de normas secundarias de calidad de aguas en las distintas cuencas hidrográficas del país. A su vez, realiza un diagnóstico de la información disponible para poder aplicar métodos cuantitativos, analizando la factibilidad de aplicar Análisis Costo Beneficio en forma parcial o total, y propone estudios y líneas de investigación que permitan avanzar en el análisis económico de la implementación de la norma secundaria de calidad de aguas en otras cuencas del país, sobre la base de los vacíos de información detectados.

REFERENCIAS:

Con el objeto de evaluar, eventualmente, adaptar e incorporar metodologías de análisis del impacto económico de la aplicación de normas secundarias de calidad de aguas sobre el sector agropecuario desarrolladas en estudios anteriores, se procedió en primer lugar a analizar y recopilar los estudios económicos de la aplicación de la norma secundaria en otras cuencas de país que han sido realizados a la fecha por distintas instituciones. A continuación, se presenta un resumen de la revisión de los estudios realizados a la fecha poniéndole énfasis en la metodología general utilizada en cada uno de ellos:

- Cuenca ríos Maipo – Mapocho
- Cuenca río Loa
- Cuenca río Elqui
- Cuenca río Aconcagua
- Cuenca río Biobio
- Cuenca río Aysén
- Cuenca río Cachapoal

La metodología propuesta en éste Manual intenta por una parte, estructurar de una manera sistemática herramientas metodológicas propuestas en los estudios previamente revisados y por otra, formular herramientas metodológicas complementarias que permitan un análisis exhaustivo de los impactos económicos sobre las actividades silvoagropecuarias que se desarrollan en las distintas cuencas del país.

ANEXO N° 4: INTEGRANTES A TALLER INTERNO CON SU EXPERTIS

Nombre	Profesión	Función dentro del proyecto, según expertis profesional
Rita Navarro	M.Sc. Economía Regional Ingeniero Comercial	Jefe Proyecto Diseño de método
Jéssica Arteaga	Ingeniero Comercial Especialista en Evaluación de Proyectos	Investigador Área Económica Diseño de método
Maritza Díaz	Socióloga	Investigador Área Social Diseño de método
Gerardo Azócar	Dr. Ciencias Ambientales Geógrafo	Investigador Suelo, Población y Usos Ancestrales Diseño de método
Claudio Valdovinos	Dr. Ciencias Ambientales Biólogo	Asesor experto Calidad de Aguas y Biota
Gunhild Hansen	Dr.(c) en Educación Licenciada en Economía Pedagogía y Educación para el trabajo.	Asesora en Diseño y Moderación Métodos e Instrumentos participativos
Patricio Paredes	Ingeniero Agrónomo	Asesor Área Silvoagropecuaria

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO Nº 5: INSTRUMENTO APLICADO A CONAMAS REGIONALES

A.- INFORMACIÓN.

Información General	
Estudio	
Entrevistador	Marcelo Araya; Investigador Centro EULA-Chile.
Día de la entrevista	Miércoles 18 de Julio 2007

Información Entrevistado	
Nombre	
Cargo	
Relación con AGIES	
Antigüedad en CONAMA y en el tema	
Fono	
Correo electrónico	

Información de Contacto	
Secretaria	
Fono	
Correo electrónico	

Organismo Ejecutante Estudio	
Nombre Consultora	
Consultor Responsable	
Fono (directo y/o celular)	
Correo electrónico	

B.- ENTREVISTA.

1. ¿Con respecto a su experiencia como contraparte técnica de la Consultoría del AGIES, podría evaluar los siguientes puntos?, según la clasificación:

Muy bueno (MB); Bueno (B); Regular (R); Malo (M)

Variable	Evaluación	Observaciones
Retroalimentación Consultoría-CONAMA		
Tiempo de realización estudio		
Información disponible		

2. ¿Cuanto tiempo demoró la consultoría efectivamente en la realización del AGIES?
Resp: _____

3. ¿Cuál fue el tiempo estimado inicialmente en los TDR? ¿Podría Ud. enviarnos los TDR licitados, vía e-mail?
Resp: _____

4. ¿Cuál fue el presupuesto asignado a la realización de los AGIES? ¿Podría Ud. enviarnos la oferta técnica y económica de la Consultora que ganó la licitación?
Resp: _____

5. ¿Cuál fue la información que la CONAMA regional debió colaborar a la consultoría para su realización? (Nombre de documentos o base de datos)
Resp: _____

6. ¿Conoce la disponibilidad de información que requirió la consultoría para la realización del AGIES? (Base de datos regionales, estudios universitarios, entre otros).
Resp: _____

7. ¿Como fue la reacción de otras instituciones gubernamentales respecto de los resultados? Existió o no ésta. Alguna institución sintió o expresó de alguna manera su disconformidad con los resultados ¿Por qué?
Resp: _____

8. ¿Cómo fue la relación con privados respecto a la realización y los resultados del AGIES?, ¿con qué sector tuvo problemas, por qué?
Resp: _____

9. ¿Qué utilidad les han dado al AGIES realizado? ¿Se presentaron los resultados en actividades participativas del Anteproyecto NSCA?
Resp: _____

10. ¿Cuál cree Ud. que son las características esenciales para un buen desarrollo del estudio?
Resp: En tiempos: _____
Costos: _____

Calificación de Consultores: _____

Otras características necesarias: _____

11. Se discutió la metodología de cálculo de los costos. ¿cual fue el acuerdo y por qué?

Resp: _____

12. Se discutió la metodología de cálculo de los beneficios, ¿cual fue el acuerdo y por qué?

Resp: _____

13. ¿Cuál fue la fuente para conocer la biota y sus proyecciones en el tiempo?

Resp: _____

14. ¿En resumen cuál es su evaluación general de la realización del AGIES en su región?

Resp: _____

**ANEXO N° 6: INSTRUMENTO APLICADO A CONSULTORAS RESPECTO A
ELABORACION DE ESTUDIOS DE AGIES
Y SUS CORRESPONDIENTES RESPUESTAS.**

PRESENTACIÓN

Este instrumento tiene como propósito ser de utilidad para el estudio actualmente ejecutado por Centro EULA-Chile de la Universidad de Concepción, “Acción de Apoyo: Análisis de Impacto Económico y Social de Anteproyectos de Normas Secundarias de Calidad”; el cual involucra los procesos normativos de los ríos Loa, Elqui, Aconcagua, Maipo, Cachapoal, Biobío, Cruces, Aysén y Serrano, más el lago Llanquihue.

Para su mayor información respecto al estudio que se está ejecutando se mencionan a continuación los objetivos específicos del trabajo:

- Actualización del compendio histórico sobre los procedimientos seguidos para realizar los análisis de impacto económico y social de las normas ambientales desarrolladas en el contexto de la Ley 19.300.
- Revisión de metodología para la elaboración de un análisis de impacto económico y social, con énfasis en la evaluación de beneficios.
- Elaboración de Términos de Referencia Tipo para contratar los análisis de impacto económico y social de normas secundarias de calidad de aguas superficiales.
- Difusión de avances con los servicios públicos centrales con competencia en la elaboración de Normas Secundarias de Calidad de Aguas superficiales.

Cabe mencionar que toda la información generada será de exclusivo uso interno de la institución ejecutante en dirección al logro de los objetivos del trabajo y no corresponde a ninguna auditoría.

Solicitamos contestar este instrumento vía e-mail o vía telefónica.

Se le agradece por su colaboración.

ENTREVISTA: ECONAT Consultores Ltda.

A.- INFORMACIÓN GENERAL

Nombre estudio contratado	ESTUDIO CONAMA: APOYO PROFESIONAL PARA EL ANÁLISIS GENERAL DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO LOA ESTUDIO SAG: ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD DE AGUAS DEL RÍO LOA EN EL SECTOR SILVOAGROPECUARIO
Nombre Consultora	ECONAT Consultores Ltda.
Consultor Responsable	Marco Luraschi
Fono (directo y/o celular)	343 00 81
Correo electrónico	mluraschi@econat.cl

B.- PREGUNTAS

1. ¿Cuánto fue el plazo y el presupuesto asignado para la elaboración del AGIES?

Resp: *el plazo fue de tres meses. Fueron 2 estudios en paralelo en el mismo plazo, uno para CONAMA, otro para SAG. El presupuesto total fue de \$5.124.000.*

2. En general, ¿cuánto es el tiempo necesario para elaborar un estudio de AGIES?

Resp: *Depende de cada caso, hay casos más complejos y casos más simples, además, se pueden pedir alcances más complejos y alcances simplificados. En tres meses se logra hacer un estudio que se podría denominar básico en un caso que no revista alta complejidad.*

3. ¿Cuánto debería ser el presupuesto necesario para elaborar un estudio de AGIES?

Resp: *Asimismo, depende de la complejidad del caso y de qué se pida al consultor, en todo caso, los presupuestos que han fluctuado entre M\$ 3.000 y M\$ 5.000 son claramente insuficientes para valorar beneficios mediante métodos complejos (valoración contingente, costo de viaje, precios hedónicos, etc.) en casos complejos.*

4. ¿Cuáles fueron las principales limitaciones de información que hubo para la realización del estudio?

Resp: *En el caso del Loa, la principal limitante de información fue la disponibilidad de información sobre los problemas de calidad de agua y sus repercusiones prácticas, en otras palabras, información concreta sobre la existencia de impactos sobre el ecosistema y los usos dependientes de la calidad o la existencia de relaciones dosis respuesta entre contaminantes e impactos.*

5. En la realización del AGIES, ¿la consultora cumplió con los plazos estipulados en los TDR?

Resp: *SI*

6. Si no se ajustaron a los plazos, ¿cuáles fueron los motivos del retraso?

Resp: _____

7. ¿Por qué razón no se hizo un análisis de beneficios?

Resp: *Si se realizó análisis de beneficios. Se utilizaron funciones dosis respuesta para calcular la pérdida evitada de producción agrícola.*

ENTREVISTA: Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción

A.- INFORMACIÓN GENERAL

Nombre estudio contratado	ESTUDIO AGIES RÍO BIO-BIO
Nombre Consultora	Universidad de Concepción
Consultor Responsable	Centro EULA - Rita Navarro
Fono (directo y/o celular)	041 220 4030
Correo electrónico	p.paredes.a@gmail.cl

B.- PREGUNTAS

1. ¿Cuánto fue el plazo y el presupuesto asignado para la elaboración del AGIES?

Resp: *Tres meses \$ 3.000.000*

2. En general, ¿cuánto es el tiempo necesario para elaborar un estudio de AGIES?

Resp: *Eso va a depender de la complejidad del caso y volumen de información disponible, en general estimamos que cinco meses es un lapso razonable, pero estará sujeto a las particularidades de cada caso.*

3. ¿Cuánto debería ser el presupuesto necesario para elaborar un estudio de AGIES?

Resp: *Dependerá del caso: tamaño de cuenca, tamaño y dispersión (cantidad - variedad) de actividades económicas, necesidades de aplicación de instrumentos – herramientas de mayor sofisticación o no (encuestas, simulación, otros software especializados).*

4. ¿Cuáles fueron las principales limitaciones de información que hubo para la realización del estudio?

Resp: *Información valoración de bienes y servicios ambientales.*

5. En la realización del AGIES, ¿la consultora cumplió con los plazos estipulados en los TDR?

Resp: *No*

6. Si no se ajustaron a los plazos, ¿cuáles fueron los motivos del retraso?

Resp: *El camino metodológico elegido fue exhaustivo en recopilación de "toda" la información existente y se trabajó con "todos los parámetros" de la norma, para generar proyecciones con cada uno: Tareas que insumieron mucho más tiempo y trabajo que la estimación inicial.*

7. ¿Por qué razón no se hizo un análisis de beneficios?

Resp: *No fue posible determinar valores de bienes y servicios ambientales dados coindicado en el punto 4.*

ENTREVISTA: INGENIERÍA Y SISTEMAS AMBIENTALES LIMITADA

A.- INFORMACIÓN GENERAL

Nombre estudio contratado	AGIES RÍO CACHAPOAL AGIES LAGO LLANQUIHUE
Nombre Consultora	INGENIERÍA Y SISTEMAS AMBIENTALES LIMITADA
Consultor Responsable	ANDRÉS LÓPEZ, PABLO ZENTENO, DANIEL PONCE, CRISTIAN MARDONES
Fono (directo y/o celular)	41-2289398
Correo electrónico	pzenteno@dssambiente.cl

B.- PREGUNTAS

1. ¿Cuánto fue el plazo y el presupuesto asignado para la elaboración del AGIES?

Resp: *Cachapoal 3 meses 3.000.000*

Llanquihue 4 meses 4.200.000.

2. En general, ¿cuánto es el tiempo necesario para elaborar un estudio de AGIES?

Resp: *No existe un tiempo predeterminado, dependerá del nivel de información disponible.*

3. ¿Cuánto debería ser el presupuesto necesario para elaborar un estudio de AGIES?

Resp: *La respuesta es similar a la anterior. Depende de la información disponible y la profundidad del análisis. Es evidente que la determinación precisa de beneficios requiere mucho más información por lo que los presupuestos entregados no eran suficientes.*

4. ¿Cuáles fueron las principales limitaciones de información que hubo para la realización del estudio?

Resp: *No hay posibilidad de valorar beneficios directos a la población.*

No hubo posibilidad de relacionar calidad de agua con rubro turístico.

5. En la realización del AGIES, ¿la consultora cumplió con los plazos estipulados en los TDR?

Resp: *SI*

6. Si no se ajustaron a los plazos, ¿cuáles fueron los motivos del retraso?

Resp: _____

7. ¿Por qué razón no se hizo un análisis de beneficios?

Resp: *En el caso de Cachapoal, por precio.*

En el caso de Llanquihue, se hizo una estimación premilinar, por poco presupuesto.

Con encuesta a usuarios. Para otro tipo de estimación faltaba información.



ANEXO 7A: INFORME DEL TALLER DE RETROALIMENTACIÓN Y DIFUSIÓN DE METODOLOGÍA

ESTUDIO “METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE AGIES DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES”

1) INFORMACIÓN GENERAL

1.1) Fecha de realización: 26 de septiembre 2007.

1.2) Lugar de realización: Universidad de Concepción, Sede Santiago, Av. Apoquindo 3039.

1.3) Objetivos del taller

El objetivo de este taller es presentar el diseño preliminar de la propuesta metodológica para la realización de los Análisis General de Impacto Económico y Social de Anteproyectos de Normas Secundarias de Calidad de Aguas (AGIES), de modo de obtener retroalimentación por parte de profesionales de las instituciones SAG, CONAMA y DGA participantes en este taller y que poseen experiencia en los AGIES anteriormente desarrollados, con el propósito de incorporar sus sugerencias al diseño final de la propuesta metodológica. Corresponde al objetivo específico de la consultoría del estudio en referencia.

1.4) Participantes

a) Equipo Centro EULA - Chile:

- Mg. Inc. Rita Navarro
- Dr. Gerardo Azócar
- Dr. Claudio Valdovinos
- Dra. Gunhild Hansen-Rojas
- Inc. Jéssica Arteaga
- Soc. Maritza Díaz



b) Profesionales Servicios Públicos:

NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-MAIL	EXPERIENCIA PROFESIONAL
Mesenia Atenas	DGA Central	mesenia.atenas@mop.gov.cl	Jefa Departamento de Conservación de Recursos Hídricos, DGA Central.
Mónica Musalem	DGA Central	monica.musalem@mop.gov.cl	Apoyo a Procesos normativos regionales para Anteproyectos (inspector fiscal en este estudio).
Jorge O'kuinghttons	DGA XI Región de Aysén	jorge.okuinghttons@mop.gov.cl	Ingeniero civil en geografía, Anteproyecto Norma Cuenca del río Baker.
Raúl Munita	SAG Región de Coquimbo	raul.munita@sag.gob.cl	Conforma parte del Comité Operativo NSCA de la cuenca del río Limarí (Ovalle).
Marco Luraschi	CONAMA Nacional - Asesor	mluraschi@econat.cl	Ingeniero agrónomo. Asesor en procesos normativos y lineamientos metodológicos.
María Angélica Ruiz Tagle	CONAMA Nacional		Jefa Dpto. Contaminación Hídrica. Experiencia en normas de contaminación atmosférica.
Claudio Bonacic	CONAMA Nacional - Asesor	cbonacic@conama.cl	Economista Departamento de Estudios CONAMA. Experiencia en optimización de procesos normativos, en particular AGIES.
Elizabeth Lazcano	CONAMA Nacional		Ingeniero ambiental (apoyo a regiones en procesos normativos).
Hernán Latuz	CONAMA Región Metropolitana	hlatuz.rm@conama.cl	Ingeniero en RRNN. NSCA del río Maipo.
Mario Lagos	SAG Central	mario.lagos@sag.gob.cl	Ingeniero agrónomo, Protección de Recursos Naturales del SAG (valoración del territorio, uso suelo).
Juan Ladrón de Guevara	Ministerio de Economía	jladrondeguevara@economia.cl	Asesor ambiental del Ministerio de Economía; trabajo en CONAMA con Evaluación de Impacto Ambiental.
Carlos Cruz	DGA Región del Maule	carlos.cruz@mop.gov.cl	
Fernando Farias	CONAMA Nacional		
Rodrigo Fuentes	DGA Región de La Araucanía		Normas río Imperial y lago Villarrica.
Francisco Díaz	DGA Región del Biobío	francisco.diaz@mop.gov.cl	Encargado de Medio Ambiente, DGA Región del Biobío.
Rodrigo Jerez	CONAMA Región de Valparaíso	rjerez.5@conama.cl	Ingeniero civil; Coordinación de la NSCA del río Aconcagua.
Orlando Núñez	CONAMA Región del Maule	onunez.7@conama.cl	Coordina NSCA del río Mataquito.



1.5) Metodología del taller

Con el propósito de socializar los resultados del preinforme EULA y optimizar la comunicación y participación entre los participantes del taller, se formó una mesa redonda a trabajar con la metodología *Metaplan*.

La mesa redonda se desarrolló en cuatro bloques temáticos diferentes, donde los expertos EULA presentaron mediante cuatro presentaciones de aproximadamente 20 minutos, los respectivos resultados y reflexiones:

- Tema 1: Generalidades y caracterización socioeconómica de la cuenca
- Tema 2: Descripción del recurso hídrico
- Tema 3: Identificación y cuantificación de impactos: beneficios y costos por sector.
- Tema 4: Valoración de impactos

Después de cada presentación, se abrió el foro para un debate de 20 minutos por cada bloque temático, con la posibilidad de formular observaciones, dudas y sugerencias para el equipo consultor. Las contribuciones de los expertos representantes de las diferentes instituciones, se visualizaron de manera escrita y ordenada en tarjetas de diferentes colores y paneles de moderación.

La metodología *Metaplan* apoyada de esta manera, visualizó en forma sistemática todas las reflexiones y sugerencias de los participantes, contribuyendo, en este caso, a la optimización del informe final de los consultores EULA. Ayudó además, a visualizar la evolución del debate interno durante el taller, mencionando problemas claves, temas emergentes y posibles soluciones de aplicación de la norma. De esta manera, los participantes de la mesa redonda tuvieron la oportunidad de formular y presentar de manera participativa y escrita, sus dudas y propuestas.

La metodología exigió una moderación permanente.



2) SISTEMATIZACIÓN DEL TALLER

A: CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA CUENCA.

2.1) Observación de Mesenia Atenas: Se señala que uno de los objetivos del taller es “validar” la metodología. Sin embargo, más bien se trata de “**retroalimentar**” la metodología, ya que no es un producto terminado.

2.2) Pregunta de Rodrigo Fuentes: Se consulta si la “*Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas*”, se tiene que aplicar tal cual está.

Respuesta: El consultor responde que no, ya que aquella guía de CONAMA es sólo recomendación o guía referencial para los procesos particulares de establecimiento de normas por cuenca.

2.3) Observación de Rodrigo Fuentes: Se afirma que hay otras posibilidades aparte del método de análisis *costo - beneficio* para los estudios de AGIES, como la *matriz de enfoque marco lógico*, o la utilización de variables econométricas.

Respuesta: El consultor contestó que el uso de matrices de marco lógico y de variables econométricas es complementario y no sustituto del análisis costo-beneficio.

2.4) Observación de Rodrigo Fuentes: Menciona que en la región de Araucanía cada comuna se identifica con un río, y no necesariamente con la cuenca bajo análisis. Por lo tanto, se afirma que la importancia para una comuna la da el río.

Respuesta: Se contesta por parte del consultor, que la división geográfica del país no concuerda con las cuencas hidrográficas. No obstante, es posible un acercamiento a las cuencas por medio de información regional y comunal, lo cual no es contradictorio, pero no siempre es posible asimilar la información regional a la cuenca. La información económica, rara vez esta disponible por comunas.



2.5) Observación de Claudio Bonacic: Se manifiesta que la metodología costo - beneficio ha sido analizada durante nueve años, por lo que no se comprende cuál es el aporte que el estudio hará. La pregunta que no ha sido resuelta es si dicha metodología es pertinente para el análisis o no.

Respuesta: Se indica que el análisis costo - beneficio es una metodología reconocida para la evaluación de impactos sobre los recursos naturales. Asimismo, el consultor señala que se debe realizar un proceso de educación permanente en *Evaluación Económica Ambiental*, el que será propuesto en el Informe Final. En general, los sistemas de valoración económica para el “no mercado” requieren de incrementar los conocimientos y práctica, en forma permanente tanto de las instituciones, como del ámbito profesional público y privado, como ha sido el desarrollo de otros sistemas a nivel nacional como la evaluación de proyectos de inversión pública, los que siguen también el análisis costo-beneficio.

2.6) Observación de Claudio Bonacic: Con respecto al horizonte de evaluación, el Sr. Bonacic sostiene que cuando las normas fallan para establecer objetivos, es difícil proponer un horizonte de evaluación de doce años (aunque depende de la norma). Plantea que el plazo de los objetivos depende de la información disponible, ya que no es lo mismo evaluar una norma que se propone a doscientos años que una norma que se propone a cinco años.

Respuesta: El consultor difiere de esta opinión y plantea que el horizonte de evaluación no debe depender de la exactitud de la información disponible, sino de la vida útil de la norma. La vida útil de la norma, se entiende por el equipo consultor incluyendo periodo de vigilancia (tres años), periodo de diseño de planes (dos años) e implementación de los planes de descontaminación y prevención (5 años), todas etapas consecutivas. Luego aquí se aplica el principio de la gradualidad de la aplicación de la norma.

2.7.a) Observación de Claudio Bonacic: Se afirma que el *acompañamiento* ha sido un problema desde siempre, y que la solución es que debe existir ese acompañamiento.

2.7.b) Intervención de Mesenia Atenas: Señala que aunque se diga que es evidente, no es concordante con los procedimientos que se han utilizado.



Respuesta: El consultor indica que los tiempos de preparación de los anteproyectos de NSCA han sido, por lo general, muy extensos, mayores a los estimados por la autoridad. Del mismo modo, el consultor sostiene que el proceso de elaboración de una NSCA es muy caro. Consultor propone la realización de instancias de retroalimentación, donde el estudio técnico debe “alimentar” de información a la evaluación económico - social.

2.8) Observación de Claudio Bonacic: Se indica que los resultados del AGIES son **información útil para tomar decisiones**, por lo que aquella información debería estar disponible en todo momento. Advierte que si no hay información disponible para la elaboración de una norma, difícilmente exista esa información después.

2.9) Observación de María Angélica Ruiz Tagle: Aclara que lo que se desea lograr es que el instrumento (metodología AGIES) se desarrolle con distintos niveles de información, asumiendo que no está toda la información definida y que el nivel de información es muy bajo. Se afirma que por este motivo, el objetivo de muchas normas es mantener la calidad actual, sin saber si esa calidad actual es razonable o no. Se señala que esta es la realidad actual en el país, aunque no sea perfecta y se no acomode del mejor modo a las necesidades regionales.

2.10) Observación de Carlos Cruz: Se señala que hay un deber respecto de quienes utilizan el espacio. En este sentido, para determinadas cuencas es útil el uso de los *distritos censales productivos*.

Respuesta: Se responde que la utilización de los *distritos censales productivos* es, sobre todo, importante en el ámbito silvoagropecuario. Es por ello que la metodología debe ajustarse a la información disponible en cada cuenca.

2.11a) Duda de Marco Luraschi: Plantea que desde los años noventa se trata de implementar el análisis costo - beneficio, que es el óptimo, y la experiencia así lo indica. Lo que es necesario responder ahora es: **¿para qué se hacen estudios económicos?, ¿cómo afectan los resultados de esos estudios los procesos de toma de decisiones?, ¿cuál es la dinámica?, ¿existen otras alternativas, o un paradigma al respecto?** Se plantea la existencia de un



paradigma, que da cuenta que el análisis costo - beneficio es el mejor método que hay para los estudios de AGIES. Pero, si no existen otras alternativas, **¿qué se puede hacer?, ¿y si hasta el momento hay resultados incompletos?** Se advierte que éste es un tema mucho más complejo de lo que se ha precisado hasta el momento, dado que el sujeto de análisis es complejo (la norma), y la realidad que se aborda es más compleja aún. Se plantea como necesaria la existencia de una instancia de reflexión, en que la pregunta central sea ¿para qué hacemos estudios económicos?

2.11b) Sugerencia de Juan Ladrón de Guevara: Indica que se está entrando en otra etapa, respecto del análisis costo - beneficio. Sostiene que se debe precisar qué se evalúa. Sin embargo, lo que se evalúa en este caso es complicado, porque se trata de la evaluación de una norma desconocida, que se aplicaría y haría exigible por otro proceso. Incluso es posible que lo exigido en una norma tenga costo cero.

Se afirma que lo que se quiere evaluar ya tiene una complicación, que es la ausencia de costos directos, más que los monitoreos y/o la fiscalización. Pero estos últimos son costos de cumplimiento, y no los hay a menos que se genere un *Plan de Descontaminación*. Cabe preguntarse entonces: ¿tiene validez el ejercicio teórico?, ¿qué sentido tiene evaluarlo ahora, y no más adelante?, ¿es pertinente?

También se señala como importante analizar con profundidad el sujeto de evaluación; se trata más bien de un análisis de los beneficios. Se aclara que estas normas se rigen según la legislación norteamericana, y que por este motivo son cuestionados los costos. Se insiste en la idea que los costos pueden ser cero o infinito, dependiendo del plan, como se define en las consecuencias del proyecto. Se señala también que la norma, en concreto, corresponde a una decisión que se toma más por política, y en definitiva decide parámetro y nivel del parámetro.

Respuesta: La consultora responde que los estudios económicos y dentro de ellos los análisis de costo-beneficio responden a la necesidad de medir el costo de oportunidad proyectado en el tiempo, y por lo tanto indicar a los decisores, la conveniencia de realizar el “proyecto de la norma”.



Luego, se debe medir el impacto, valorado por la sociedad, de una aplicación de política pública y en este caso de realizar la NSCA, de forma de sugerir, indicando las limitaciones del cálculo (más adelante llamado “completitud” por el Sr. Ladrón de Guevara), a la autoridad o a los decisores, tamaños, tiempos, riesgos y beneficios netos de la aplicación.

2.12) Sugerencia de Mario Lagos: Se observa que todavía en Chile las autoridades y funcionarios públicos no han sido capaces de visualizar la importancia del recurso hídrico, lo que no es bueno, sobre todo por los *tratados de libre comercio* firmados y el tema de la *trazabilidad*. En el SAG se tiene una visión más integral, como el uso del concepto de cuenca. En una cuenca hay agentes que están al interior, y no se puede ignorar a esa persona y su rol, independiente de la existencia o no, en un tramo de riego, de inversión pública. Afirma que es partidario del análisis costo - beneficio.

2.13) Sugerencia de Rodrigo Jerez: Se asegura que el AGIES no es un instrumento para generar más información de las cuencas, sino que hay que usar la información existente, y que al procesarla se obtendrán resultados. Se relata que durante el proceso de acompañamiento de la elaboración de la NSCA del río Aconcagua, se comenzó desde el primer día haciendo evaluación económica. En ese caso se trabajó alrededor de un año con acompañamiento, y producto de ello se cambiaba el anteproyecto y así también se iba cambiando el AGIES, confirmando que esto es posible de aplicar. Se insiste en que previamente a la elaboración del AGIES, hay que disponer de datos e información, y no usar este instrumento para generar datos nuevos.

2.14) Observación de Rodrigo Fuentes: Indica que lo que se pretende es que el AGIES vaya mejorando y que tenga un enfoque. Se plantea la posibilidad de concentrarse en el componente beneficios y su aumento. Se insiste en que el AGIES es un elemento adicional a las normas.

Respuesta: EULA responde que los estudios de AGIES, por sí mismos, no están diseñados para tomar decisiones. Se aclara que cada norma tiene un impacto, pero como no existe un actor preciso, es la sociedad en su conjunto la que tiene que hacer los planes. Es así como se



hace *valoración social* sin pensar quién asume el costo; no se busca quién va a financiar, sino cuánto le cuesta a la sociedad el tema: eso es *evaluación socioeconómica*.

2.15) Observación (no se identifica quién la realiza): Se hace mención al método para incluir el elemento cultural en la caracterización socioeconómica de la cuenca

Respuesta: Consultor responde que se tendrá en cuenta.

2.16) Pregunta de Elizabeth Lazcano: Se solicita mayor claridad respecto de la presentación de la tabla de *valores productivos asociados a los usos del recurso hídrico* ¿cómo se puede caracterizar para una norma secundaria en la preservación de un santuario o un área protegida?

Respuesta: El consultor contesta que eso es posible de caracterizar a través del método de *valoración contingente* y/o a través del método de *costo de viaje*.

2.17) Pregunta de Mesenia Atenas: Se hace la pregunta ¿cómo esta metodología suple la falencia de información para parámetros de biota?

Respuesta (Claudio Valdovinos): Se explica que si se desea saber las especificidades de una cuenca, hay que evaluar la posibilidad de considerar los principales elementos de la biodiversidad acuática. Estos elementos incluyen algas y macrófitas, macroinvertebrados bentónicos y vertebrados (peces, anfibios y aves acuáticas). Se indica que la información disponible a nivel nacional sobre estos elementos, por lo general, es extremadamente débil. Por supuesto hay algunas excepciones, en las cuales para ciertas cuencas (y sectores de ellas) hay antecedentes más específicos (ej. cuenca del río Biobío), los cuales deberían ser considerados. Se afirma que el grupo para el cual se cuenta con mayor cantidad de información para las diferentes cuencas hidrográficas, corresponde a la *ictiofauna* y probablemente este grupo debiera ser el elemento central a describir en la mayor parte de las cuencas.

Continuación de Respuesta (Rita Navarro): Indica que al realizar *valoración de beneficios*, se pueden crear *mercados hipotéticos*. Sin embargo, para esto se tienen que describir las variables que pueden ser modificadas o impactadas con la norma (*valoración contingente*).



2.18) Pregunta de Jorge O'kuinghttons: Se señala que se deben tener presente dos aspectos: el primero es que el proceso del AGIES es paralelo al estudio técnico. Por lo tanto, lo discutido en este taller puede ser pauta para los futuros AGIES. En segundo lugar se dice que un 90% de lo que se desarrolla en esta propuesta metodológica tiene que ver con el anteproyecto de NSCA, y no con el AGIES, ambos considerados en el proceso de elaboración de NSCA del río Baker.

Respuesta: El consultor insiste en que los AGIES no pueden generar bases de datos, sino que hay que sistematizar los datos existentes. Así se genera nueva información y la posibilidad de evaluar los impactos.

2.19) Pregunta de Jorge O'kuinghttons: se habla de la necesidad de evaluar la relación entre el estudio económico y los anteproyectos de normas. Se advierte que el estudio económico debería tener *input* predeterminados.

Respuesta: EULA contesta que se debe saber cuáles son las presiones por el recurso hídrico en Chile, y también determinar efectos de escenarios, por ejemplo, respecto del cambio climático.

2.20) Observación de Mesenia Atenas: Advierte que hay que tener un manejo mínimo para lo requerido en la descripción de recurso hídrico. Se aclara también que la tabla II. a.- Sectores productivos asociados al Uso del Recurso hídrico de la cuenca en estudio. (ver en Anexo 7B diapositivas del taller), pretende adecuar información existente, no generar información nueva.

2.21) Observación de Juan Ladrón de Guevara: Se insiste en la idea que los estudios de AGIES no generarán datos nuevos, pero sí información nueva.

2.22) Observación de María Angélica Ruiz Tagle: Se hace notar que, dentro de los Usos del Agua (ver Anexo diapositivas del taller). Hay contactos directos, lo cual corresponde a la norma primaria de calidad.

Se señala además, que no siempre pueden ser los peces un bioindicador de calidad de agua, ya que aquello depende de cada cuenca. Por lo tanto, se debe analizar cuál metodología ocupar para definir el tema de la biota.



Respuesta: Se especificará la tabla solo para usos de norma secundaria.

La consultora indica que es posible considerar que los peces son un buen indicador de la salud de los ecosistemas acuáticos, principalmente de los ríos, y a falta de información de especies nativas se pueden usar los parámetros de las truchas, que son conocidos y de los cuales existe bibliografía al respecto, ello mientras no se disponga de mayor información específica respecto de los peces nativos presentes en los ecosistemas acuáticos de la cuenca, principalmente los ríos.

Distinto es si corresponde a un humedal o lago, aquí los indicadores de la buena salud del ecosistema pueden ser otras especies, por ejemplo en un humedal las aves o algas, sin embargo esta información debe ser analizada y constituirse en un insumo de alimentación de parte del informe técnico de la norma y no corresponde a información generada del informe económico, lo que será usado para la valoración de beneficios de la norma, en la creación de mercados hipotéticos.

2.23) Observación de Raúl Munita: El Sr. Munita señala que no hay información suficiente en las cuencas, ni tecnología adecuada. En este sentido, afirma que el Centro EULA es pionero en el uso de bioindicadores, cuyo uso es más complejo en regiones, ya que los ríos están alterados debido a la acción antrópica. Destaca que cada cuenca tiene una particularidad.

2.24) Observación de Marco Luraschi: Observa que este estudio corresponde a la elaboración de una metodología más la elaboración de TDR tipo, por lo que resultaría ventajoso aclarar qué se busca con cada actividad planteada, y que aquello se incluya en un apartado. De este modo se facilitaría el entendimiento de los TDR, objetivos, alcance y finalmente el resultado esperado de cada actividad.

Respuesta: La consultora indica que se considerará.

2.25) Observación (no se identifica quién la realiza): Se hace referencia al cuadro de valor económico total (ver anexo diapositivas de taller II. - Descripción de Usos y No Usos del Recurso Hídrico). En el cual se menciona el caudal ecológico. Sin embargo, caudal ecológico no tiene que ver con calidad de agua, sino con cantidad.



Respuesta: Centro EULA responde que la disolución de caudal afecta la calidad del agua. Asimismo, los usos pueden verse afectados con la vigencia de una norma secundaria de calidad de aguas.

2.26) Sugerencia (no se identifica quién la realiza): Se sostiene que, en materia de ecosistemas, es importante avanzar en su caracterización, en el componente metodológico y en el ámbito de la recuperación de los sistemas acuáticos. También se consulta respecto de los ríos, ¿qué pasa con aquellos que están intervenidos por muchos años?, ¿cómo definir las metas de calidad?, ¿qué es posible recuperar con esto?

Respuesta: Consultora contesta, que cuando se habla de recuperar calidad del recurso hídrico, se hace referencia a la recuperación de un nivel.

2.27) Observación de Mario Lagos: El Sr. Lagos comenta que hace un tiempo estuvo en boga el *seguimiento ecotoxicológico*. No obstante, señala que en la realización de este estudio, y durante este taller, no se ha mencionado como temática, como un elemento propio que sea de utilidad en la elaboración de una norma secundaria de calidad.

Respuesta de Claudio Valdovinos: El Sr. Valdovinos da cuenta que el conocimiento de bioindicadores es todavía débil en la mayor parte del país, aunque hay ciertas cuencas con un nivel de información adecuado (cuenca del río Biobío). Al respecto, indica que en la normativa internacional lo que se norma son parámetros químicos y fisicoquímicos, y que los bioindicadores son usados como criterios de calidad para diagnosticar la condición del agua, y evaluar la correcta operación de las normas. Señala que en el caso chileno, la composición, riqueza y abundancia de peces, puede ser considerado un referente adecuado con respecto a la integridad ecológica de los ecosistemas acuáticos.

2.28) Observación de Juan Ladrón de Guevara: Se indica, respecto al periodo de diseño, que pueden ocurrir muchos escenarios en un período de dos o tres años. En este sentido, mejor plantea la definición de escenarios, y hacerlo así de manera estándar. Respecto de la identificación de impactos, se plantea la elaboración de una hipótesis acerca de cuándo se hará exigible a los proyectos existentes y cuando se hará exigible a los proyectos nuevos. Se



advierde que en este sentido se genera un problema con el SEIA. Por ejemplo, si hay norma, un emisor puede decir: “voy a emitir tanto como el proyecto me lo permite”. En ese caso la norma estaría siendo aplicable en un proyecto nuevo.

Respuesta: El consultor contesta que la proyección con norma y sin norma está explicada en la caracterización socioeconómica de la cuenca (ver anexo diapositivas del taller) donde se señalan los escenarios más probables.

2.29) Observación (no se identifica quién la realiza): Se indica como necesario hacer un esfuerzo de recopilación de valores de corte (*funciones de daño*).

Respuesta: EULA contesta que en los procesos de elaboración de NSCA se está trabajando sólo con valores de corte, no con la metodología de *funciones de daño*, empleada tradicionalmente para el cálculo de costos externos.

2.30) Pregunta (no se identifica quién la realiza): Se formula la pregunta si importa la calidad o la cantidad del agua.

Respuesta: EULA indica que como institución, está trabajando con calidad del agua, no con cantidad. Pero, cuando hay cambios en la cantidad, esto también afecta la calidad del agua, por la variación en la concentración de los parámetros. Por tanto, el Centro EULA se basa en la calidad; la cantidad es una variable más. En el caso que las variaciones no sean relevantes, es posible que no se consideren en el AGIES. Se señala también que los AGIES podrían referirse a un cambio climático hipotético.

2.31) Pregunta (no se identifica quién la realiza): Se pregunta si hubo acompañamiento en la elaboración de los Anteproyectos de Normas a nivel nacional.

Respuesta: Consultor responde que los estudios de AGIES se hicieron para cumplir con la legislación vigente, y que en general no se ocuparon para tomar decisiones. En general no hubo acompañamiento, salvo en el caso de la NSCA del río Aconcagua.

2.32) Pregunta (no se identifica quién la realiza): Se consulta acerca de qué es lo que se está evaluando. ¿Se está evaluando la aplicación?



Respuesta: El consultor señala que lo que se está evaluando es el impacto de la aplicación de la norma, y una de las formas de medirlo es través de los *planes de descontaminación*. Se aclara que toda evaluación ex - ante se realiza sobre supuestos. Se asegura además que, en estos momentos, no es necesario valorar los planes de descontaminación, sin embargo, se debe conocer, al menos, cuáles son los *costos de abatimiento*.

2.33) Observación de Mario Lagos: El Sr. Lagos indica que para el SAG es importante la identificación de parámetro, punto y canal por la importancia de la calidad del agua como condición para la exportación de productos agropecuarios. Se advierte que un parámetro de calidad no necesariamente significa una pérdida de cantidad o calidad de producción. En este sentido, la norma no estaría afectando la rentabilidad de un determinado rubro agrícola.

2.34a) Pregunta de Mesenia Atenas: Se observa que la recolección y examen de la experiencia de los AGIES, permitió evaluar sus falencias. En este sentido, se esperaría que la metodología tenga énfasis en la cuantificación de los beneficios, lo cual, según indica, no se logra visualizar en esta presentación. Se consulta si hubo un avance al respecto.

2.34b) Observación de Marco Luraschi: Se asegura que la *valoración contingente* es un buen método para cuantificar los beneficios, pero que no es la única respuesta. Además, es cara y no produce resultados incuestionables, si no, más bien, controvertidos. Sin embargo, es recomendable su uso cuando el cambio ambiental es claro.

2.34c) Observación de Juan Ladrón de Guevara: Con respecto a la *valoración contingente*, opina que se debería precisar las condiciones óptimas para su ejecución. Por ejemplo, determinar qué tan explícito es el efecto. También señala que se debería explicitar cómo los resultados tendrían valor, y cuándo sería apropiado o no ocupar el método de valoración contingente para medir ciertos parámetros.

2.34d) Observación de Marco Luraschi: El Sr. Luraschi afirma que eso servía cuando se trataba de *función de daño*, pero cuando se trata de análisis *parámetro por parámetro*, esto no es posible.

Respuesta: EULA agrega que existen otros métodos para cuantificar los beneficios además de la *valoración contingente*, tales como *valores hedónicos* y *costos de viaje*.



2.35a) Observación de Juan Ladrón de Guevara: Respecto a la transferencia de beneficios, se propone ocupar *valoraciones contingentes*. Se plantea la siguiente interrogante: ¿cómo se corrige la regla en que se transfiere esa función, para hacerla válida acá? Se afirma que este resultado puede ser mal usado. De este modo, se plantea como necesario un reconocimiento de la complejidad del análisis, y se formula la pregunta: ¿cuánto se valora en completitud?

2.35b) Observación de María Angélica Ruiz Tagle: Espera que se explicita cuándo es apropiado usar una u otra metodología. De la misma manera, espera que se establezca, cuándo es adecuado el uso de la cuantificación y la valoración, y que se indique cómo realizarlo con mucha información y con poca información disponible. En resumen, se espera tener una metodología y una discusión de ella y sus detalles.

Respuesta: La consultora indica que considerará los distintos niveles de información, en la medida de lo disponible en el marco teórico.

2.36) Observación de Juan Ladrón de Guevara: El Sr. Ladrón de Guevara indica que para los métodos de valoración sería conveniente, según tipo de usuario, que en la interpretación de los impactos se puedan utilizar las *clases de calidad*. Se plantea que el horizonte de evaluación de doce años debería ser menor, y de este modo se disminuirían los supuestos.

Respuesta: la consultora indica que el tiempo de vida útil de la norma dependerá de la normativa legal de aplicación.

2.37) Observación de María Angélica Ruiz Tagle: Se agrega que el *comité operativo* debería proporcionarle al respectivo consultor información que le resulte útil para la elaboración del estudio de AGIES. Asimismo, se indica que cada cuenca se perfile con una característica. Se hace referencia al método de *screening* para parámetros, con la finalidad de focalizar los esfuerzos (porque generalmente existe uno o dos parámetros con problemas).

Respuesta: Consultor señala que la metodología propuesta en este estudio contiene la identificación de parámetros relevantes y, a la vez, su asociación con actividades relevantes.



3) RESULTADOS DE LOS PANELES¹.

Los paneles presentaron como resultados las tarjetas que se indican a continuación y que son respondidas en su mayoría en la sistematización (punto 2) y que serán incluidas en la guía metodológica y/o en los TDR según corresponda.

3.1) Generalidades y caracterización socioeconómica de la cuenca

Observaciones	
	Evaluar/valorar beneficios
	Acompañamiento / actividades articuladas
	Acceso a datos e informaciones al inicio del proceso
	AGIES = proceso de información
	Enfoque AGIES $\frac{C}{B}$ » posible; maximizar beneficios
	AGIES <u>no</u> es un instrumento que genera nueva información; pero si el levantamiento de datos e información disponible para su posterior análisis, con enfoque requerido por el estudio.
	Para los AGIES es de vital importancia contar con suficiente información para poder aplicar la(s) metodología(s) definida(s) para tales efectos.
Dudas	
	Pertinencia del análisis costo – beneficio
	¿Para qué se hacen análisis económicos de NSCA?
	¿Cómo es la problemática que se analiza?
	¿Qué reflexión estratégica conviene hacer a la ley de la historia reciente?
Sugerencias para el equipo consultor	
	Definir lo que se valora, cuál es “el proyecto” que se somete a evaluación.
	Focalizar en los beneficios (según objetivos), dado lo incierto de las materias en futuras regulaciones.
	Costo - Beneficio relacionado a propiedad e indicación geográfica
	Incorporar los aspectos culturales en la caracterización / método todavía a discutir.

¹ Moderación: Gunhild Hansen-Rojas, U. de Concepción, Dirección de Docencia.



3.2) Descripción del recurso hídrico

Observaciones	
	Precisar para cada requerimiento en los TDR: ¿cuál es el objetivo de la actividad?, ¿cuál es el alcance o perfil?, y ¿cuál es el resultado que se busca con la actividad?
	Sociabilizar el efecto de contaminación del recurso hídrico con sp. fauna exótica (esto altera poner indicadores)
	No existen bioindicadores o antecedentes de ellos; no hay tecnología implementada.
Dudas	
	No hay
	No hay
Sugerencias para el equipo consultor	
	Tema descripción de usos – calidad es información que genera el anteproyecto, por lo que debería ser un input al AGIES
	Uso del agua: respecto al contacto directo, éste no corresponde a la norma secundaria, sino a una norma primaria de calidad.
	Los indicadores biológicos dependen del cuerpo de agua y no necesariamente son peces. ¿Cuál es la mejor forma o metodología para indicadores ecológicos o biológicos?
	Detallar métodos para determinar la recuperación de ecosistemas acuáticos
	Asociar sectores a parámetros de la norma: tanto que afecta al sector como con generadores por el sector
	Pertinencia de considerar bioindicadores en el proceso de análisis

3.3) Identificación y cuantificación de impactos

Observaciones	
	Horizonte de evaluación: su forma de determinación incorpora el tipo de seguimiento de norma que pudiese ser distinto atendiendo a que se no se conoce aún y dependerá del sistema que requerirá el plan.
	Valores críticos o funciones de daño: es útil buscar referencia, especialmente la utilizada en la guía de CONAMA para el establecimiento de NSCA.
	Favor repasar concepto de función de daño (Dosis - respuesta). Es parte clave de las bases para normar (NSCA); favor recopilar y presentar información disponible.
Dudas	



¿Cantidad influye en la calidad en el estudio AGIES?	
Sugerencias para el equipo consultor	
“Situación con norma” * Construir escenarios de cumplimiento: a) Para “actividades existentes” y “proyectos nuevos” b) Cumplimiento rápido o no.	
Sensibilizar “situación base proyectada”	

3.4) Valoración de impactos

Observaciones	
Consulta: ¿Cuáles son los riesgos de aplicar el enfoque metodológico? ¿Cuáles son los posibles errores que se deben evitar con algunas prescripciones?	
Dudas	
¿Dónde se plasma el énfasis en la valoración de beneficios?	
Costo de transformación en áreas afectadas por baja calidad de aguas.	
Sugerencias para el equipo consultor	
Cuencas relacionadas a glaciares y elevación líneas nieve deben tener un análisis más profundo o complementario	
Describir <u>todos</u> los métodos aplicables y <u>recomendar cuándo usarlo y cuándo NO.</u>	
Transparentar el grado de completitud del análisis (o sea qué % de los impactos se cuantificaron o valoraron).	
Establecer metodologías de cuantificación de impacto en base a información disponible (no al ideal). Establecer una discusión sobre metodologías de valoración: cuándo utilizarlas según los casos y su pertinencia.	
<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de valoración × tipo usuario - Impactos sociales a clases de calidad - Horizonte de evaluación 5 años - Evaluar implementación de NSCA y no su aplicación 	

Rita Eliana Navarro Torres

Jefa de Proyecto

**ACCIÓN DE APOYO: ANÁLISIS DE IMPACTO ECONÓMICO Y
SOCIAL DE ANTEPROYECTOS DE NSCA:
TALLER DE VALIDACION Y DIFUSION
METODOLOGIA AGIES PARA NSCA.**

**CENTRO EULA – CHILE
Universidad de Concepción
Septiembre, 2007**



Equipo de investigación:

- Mg. Inc. Rita Navarro
- Dr. Gerardo Azócar
- Dr. Claudio Valdovinos
- Dra. Gunhild Hansen-Rojas
- Inc. Jéssica Arteaga
- Soc. Maritza Díaz



Objetivo General.

**Complementar el compendio histórico sobre los procedimientos seguidos para los AGIES de los procesos de la NSCA y
Proponer una metodología para el desarrollo de los AGIES para las NSCA.**



Objetivos Específicos.

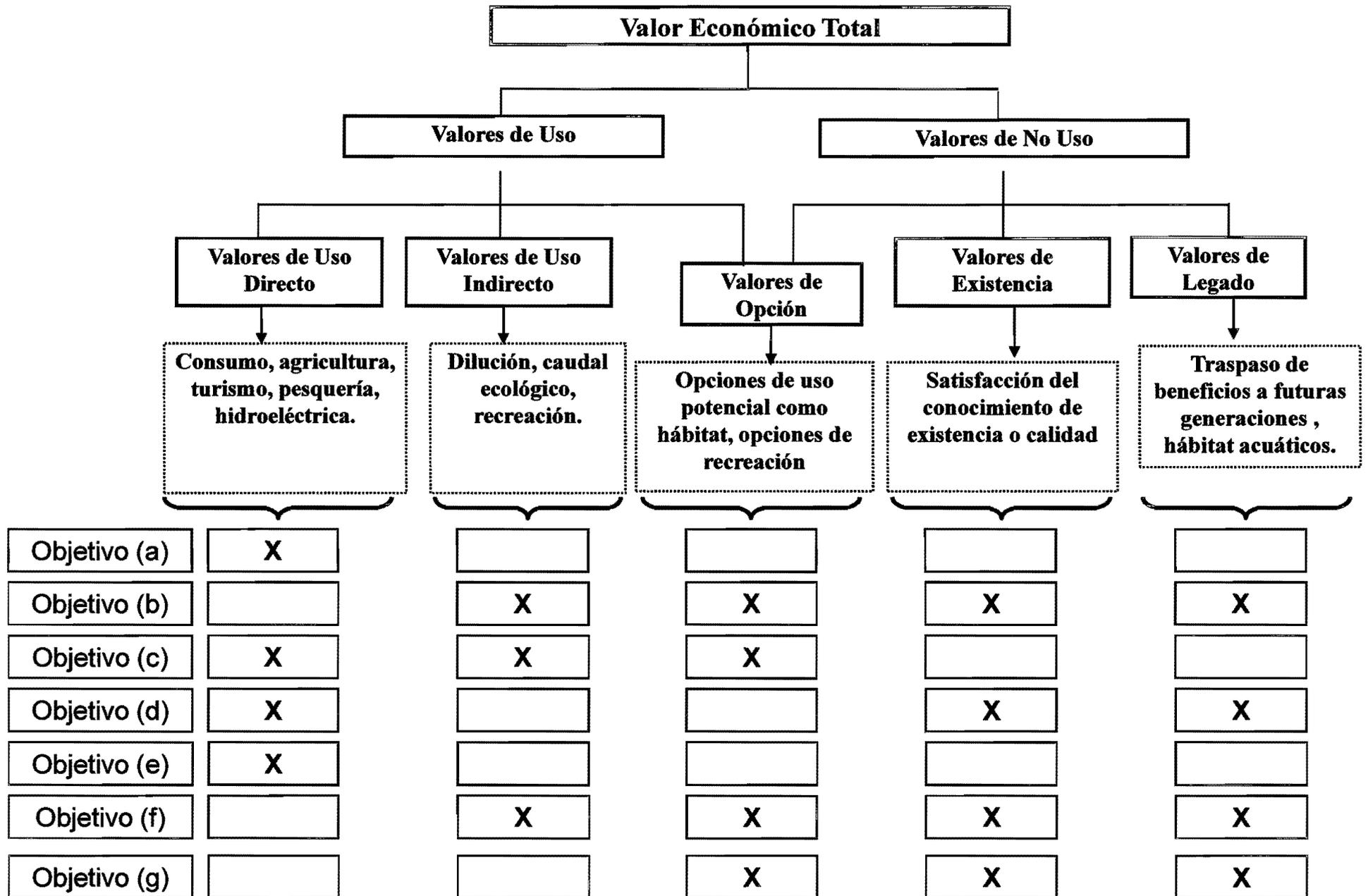
- Actualización del compendio histórico sobre los procedimientos seguidos para los AGIES de los procesos de la NSCA.
- Propuesta metodológica para la elaboración de un análisis de impacto económico y social, con énfasis en la evaluación de beneficios.
- Elaboración de T de R Tipo para contratar los análisis de impacto económico y social de normas secundarias de calidad de aguas superficiales.
- Difusión de avances con los servicios públicos centrales con competencia en la elaboración de Normas Secundarias de Calidad de Aguas superficiales.

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

Asimismo, los valores a considerar para la elaboración de las Normas Secundarias de Calidad tendrán por objetivo específico:

- a) Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas destinadas a la producción de agua potable.
- b) Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas para proteger y conservar las comunidades acuáticas.
- c) Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas para la conservación de especies hidrobiológicas de importancia para la pesca deportiva y recreativa y para la acuicultura.
- d) Proteger la calidad de las aguas para la bebida de animales sea que vivan en estado silvestre o bajo el cuidado y dependencia del hombre.
- e) Proteger la calidad de las aguas para riego de manera de conservar los suelos y las especies vegetales.
- f) Mantener o recuperar el estado trófico de los cuerpos lacustres.
- g) Proteger cuerpos o cursos de agua de extraordinaria calidad como componentes únicos del patrimonio ambiental.

Asociación de los objetivos específicos de la NSCA a las opciones de valoración económica





METODOLOGIA GENERAL:

Esquema

Consideraciones Generales:

Estandarización, pertinencia y especificidad de la cuenca.

Costo-beneficio (Valoración de beneficios atribuibles a la aplicación de la norma).

Horizonte de evaluación. (12 años)

Resumen ejecutivo en lenguaje técnico y corriente.

Acompañamiento, retroalimentación o evaluación final.

Componentes de la metodología:

- I. Caracterización Socioeconómica de la cuenca.
- II. Descripción del recurso hídrico.
- III. Método de identificación y cuantificación de Impactos.
- IV. Método de valoración económica.



I.- CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA CUENCA



I.- CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA CUENCA.

- **Aspectos básicos a considerar:**
 - Caracterización geográfica básica de la cuenca.
 - Conocer las comunas pertenecientes a la cuenca.
 - Conocer la población y viviendas de las comunas de la cuenca, (indicadores demográficos).
 - Conocer estructura productiva de la cuenca.
 - Identificar establecimientos por sector y tamaño.
 - Identificar sectores relevantes en el producto.
 - Identificar sectores o establecimientos potenciales.
 - Identificar líneas estratégicas y sus directrices, tanto para el desarrollo económico, social, y medio ambiental.
 - Identificar los usos de suelo y tendencias de los usos de suelo.
 - Identificar con qué unidad de análisis se trabajará la información (Región, Cuenca, Comuna, Distrito Censal, Distrito Productivos).



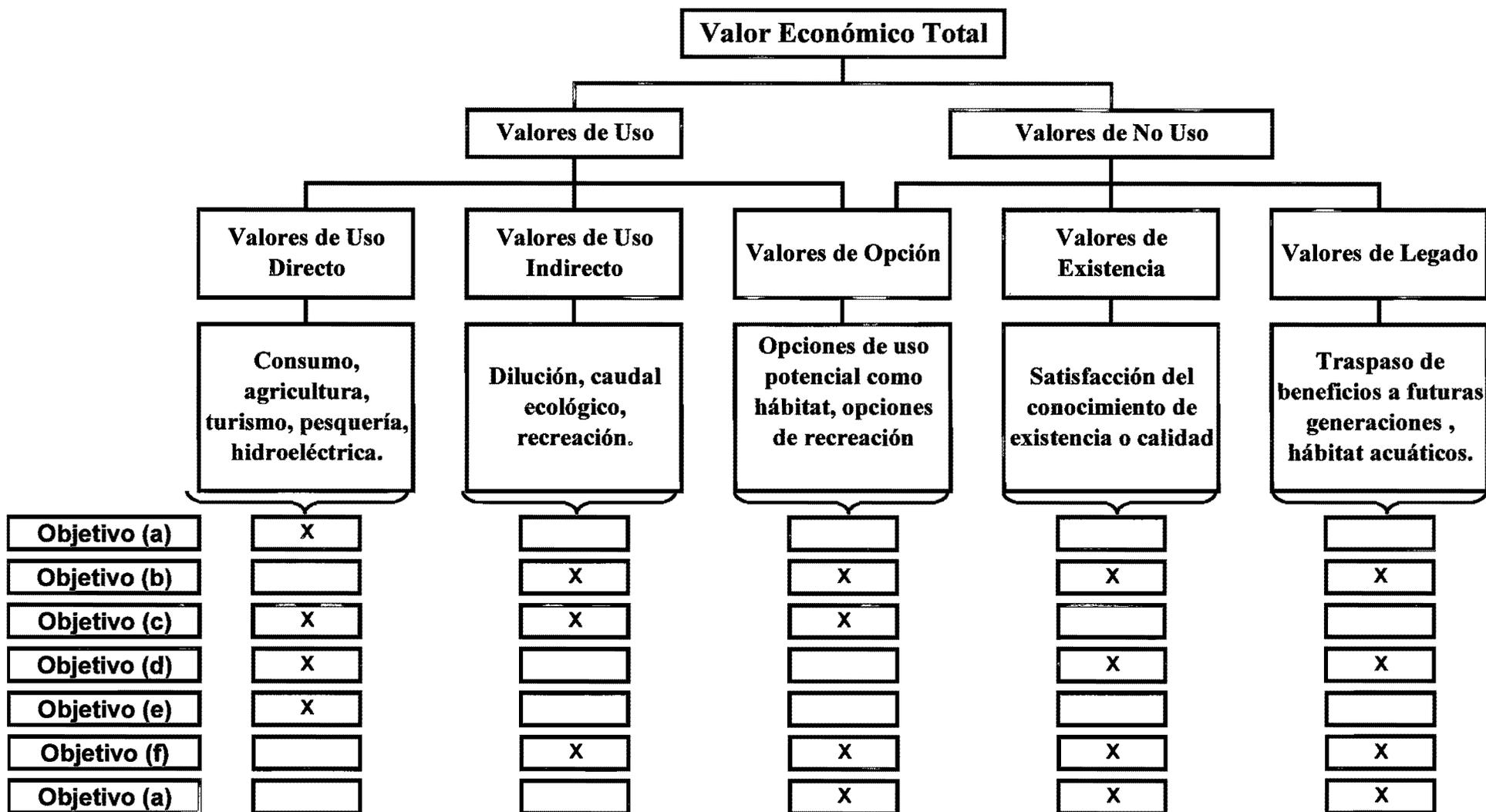
I.- CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA CUENCA.

- **Métodos.**
 - **Análisis espacial y Temporal** (herramienta SIG Arc-View)
 - Trabajar con coberturas digitales disponibles
 - **Asimilación a PIB regional por sector:** siempre que se estime justificadamente que cuenca tiene 80 o más % del producto.
 - **Ajustar PIB a la cuenca:**
 - Trabajar por sectores económicos y ajustarlos a la cuenca. (% de distribución por sector desde ocupados, estadísticas empleo o Censo, agregación desde comunas).
 - Trabajar por distritos censales y ajustarlos a la cuenca
 - Trabajar por derechos de aprovechamiento del recursos hídrico de la cuenca en estudio.
 - **Revisar la información generada participativamente.**



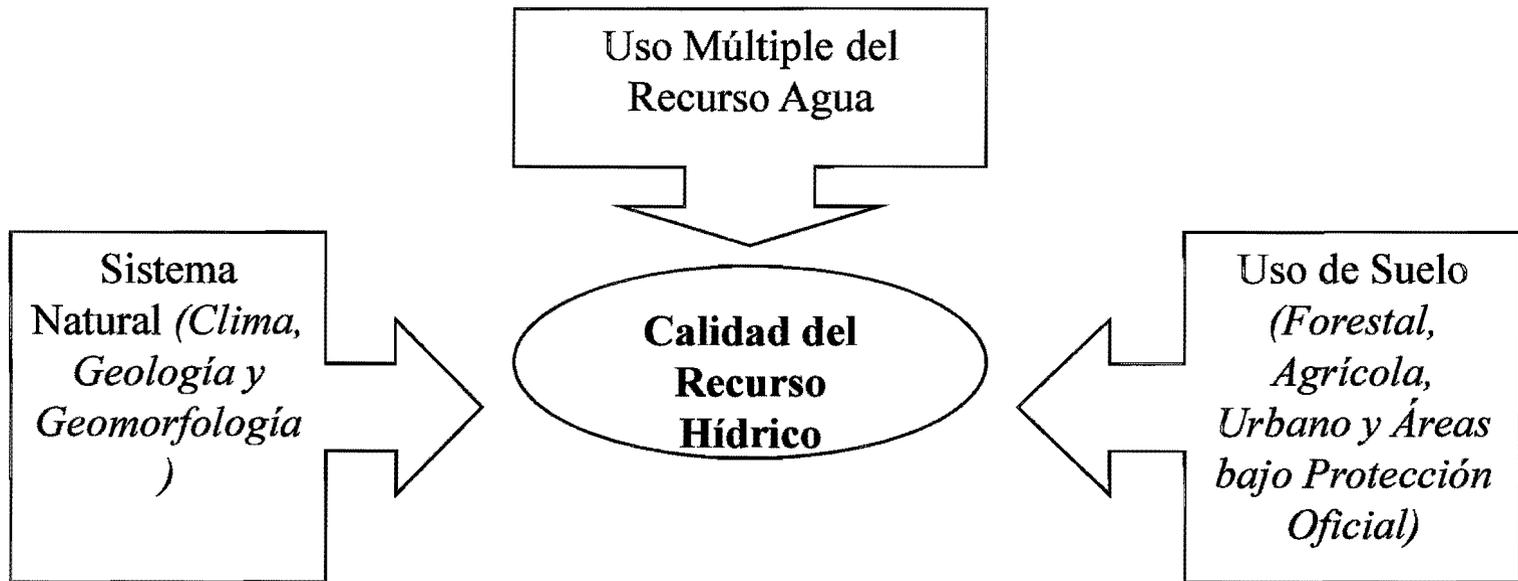
II. - DESCRIPCIÓN DE USOS Y NO USOS DEL RECURSO HÍDRICO.

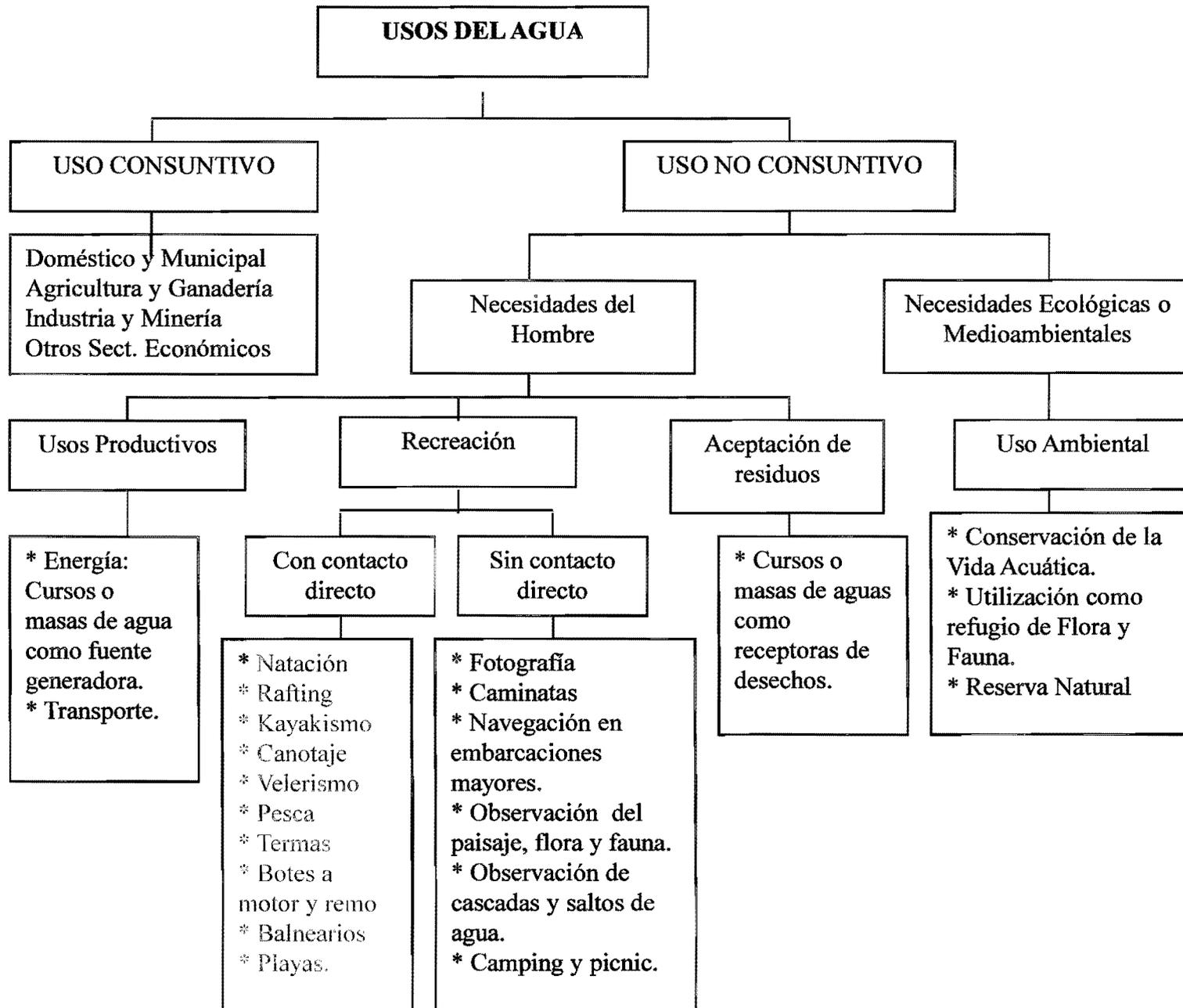
Asociación de los objetivos específicos de la NSCA a las opciones de valoración económica





Condiciones que afectan la Calidad del Recurso Hídrico





II. a.- Sectores productivos asociados al Uso del Recurso hídrico de la cuenca en estudio.

Recurso Hídrico para satisfacer necesidades del Hombre	FACTOR PRODUCTIVO			FACTOR DE RECEPCION
	Uso Consuntivo	Uso no Consuntivo		
Sectores Económicos	Productivo	Productivo	Recreación	Recepción de Residuos
Silvoagropecuario.				
Pesca (acuicultura).				
Minería:				
* <i>Metálicos</i>				
* <i>No metálicos</i>				
Industria:				
* <i>Agropecuaria.</i>				
* <i>Pesquera (relativas a aguas continentales)</i>				
* <i>Celulosa y papel.</i>				
* <i>Otras.</i>				
Electricidad, gas y agua.				
* <i>Hidroeléctricas</i>				
* <i>Servicios sanitarios</i>				
Transporte y comunicaciones				
Construcción.				
Comercio y restaurante:				
* <i>Turismo.</i>				
Servicios.				



II. b. Descripción de no usos del recurso hídrico

- Caracterización de ecosistemas
 - Ecosistemas acuáticos
 - A mantener (calidad, régimen hidrológico, clima)
 - Especies nativas y/o exóticas
 - Especies nativas amenazadas: vulnerables y en peligro de extinción
 - A recuperar
 - Ecosistemas terrestres a mantener
 - SNASPE
 - Areas de conservación y preservación (santuarios naturaleza)
 - Potenciales áreas de conservación
- Mejor variable asociada a calidad de agua: peces
 - El considerar a los peces como nivel referencial para el establecimiento de las normas, no excluye a los restantes componentes de los ecosistemas dulceacuícolas ya que estos “*indicadores ecológicos*”, corresponden además a “*especies paragua*” cuya protección es una envolvente que incluye a los restantes taxa del ecosistema.



Bibliografía de apoyo para identificar las especificidades de las cuencas en estudio

- Publicaciones científicas (ISI, Scielo, no ISI)
- MOP - Estudio Cade-Idepe 2004; “Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad”
 - Ríos: Huasco, Limarí, Tinguirica, Mataquito, Maule, Toltén y Villarrica, Valdivia y Baker.
- MOP; “Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos”
 - Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial, y del Lago Budi.
- MOP; “Estudios específicos de línea base flora y fauna acuática” GESAM Consultores Ltda. 2003.
 - Río Toltén, Lago Villarrica y río Valdivia.
- SERNAPESCA; “Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental”
 - De la I a la III región, Universidad de Chile, 2006.
 - De la IV a IX región, Gescam consultores, 2006.
 - De la X a XII región, Gescam Consultores, 2006.



III.- MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS.



III.- IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Tramos y Areas de Vigilancia

- Definición geográfica preliminar de subcuenca
- Asociación de las actividades productivas o establecimientos de distintos sectores por tramos.
- Asociación de los no usos a los tramos
- Valores de los parámetros establecidos en la norma
- Identificar los valores de corte de los parámetros (Niveles de tolerancia para las actividades, ej: cultivos) para el cumplimiento de los objetivos, para ver si se impacta o no.
- Seleccionar los más representativos para la cuenca en estudio



III.- MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

3.1.- Línea base proyectada, situación sin norma.

- Proyectar calidad actual de los parámetros identificados, según uso y no uso del recursos hídrico (en horizonte de evaluación).
 - Metodología estadística, series de tiempo y escenarios.
 - Datos desestacionalizados (promedios móviles o coeficientes de desestacionalización)
 - Cálculo del percentil 66

3.2.- Definición de la situación con norma

- Considerar el período de diseño de la norma (2 años)
- Período de vigilancia (3 años)
- Períodos de diseño de los planes de prevención y descontaminación.
- Período de aplicación de norma y planes

3.3.- Comparar línea base proyectada con norma

- Identificar cuáles son tramos y parámetros en latencia (L) y saturación (S)
- Identificar los sectores productivos y de no usos asociado a...
 - Los tramos, según parámetros en L o S.
 - Los tramos, según parámetros en buena calidad.

3.4.- Considerar otros cuerpos normativos, criterios u planes vinculados a los recursos hídricos y que afecten la identificación y cuantificación de impactos.

- Decreto supremo 90
- Planes de tratamiento de aguas residuales

3.5.- Determinar las magnitudes de reducción y recuperación



Ilustración de la Magnitud de Reducción, bajo el supuesto que la situación sin norma, exceda la NSCA.

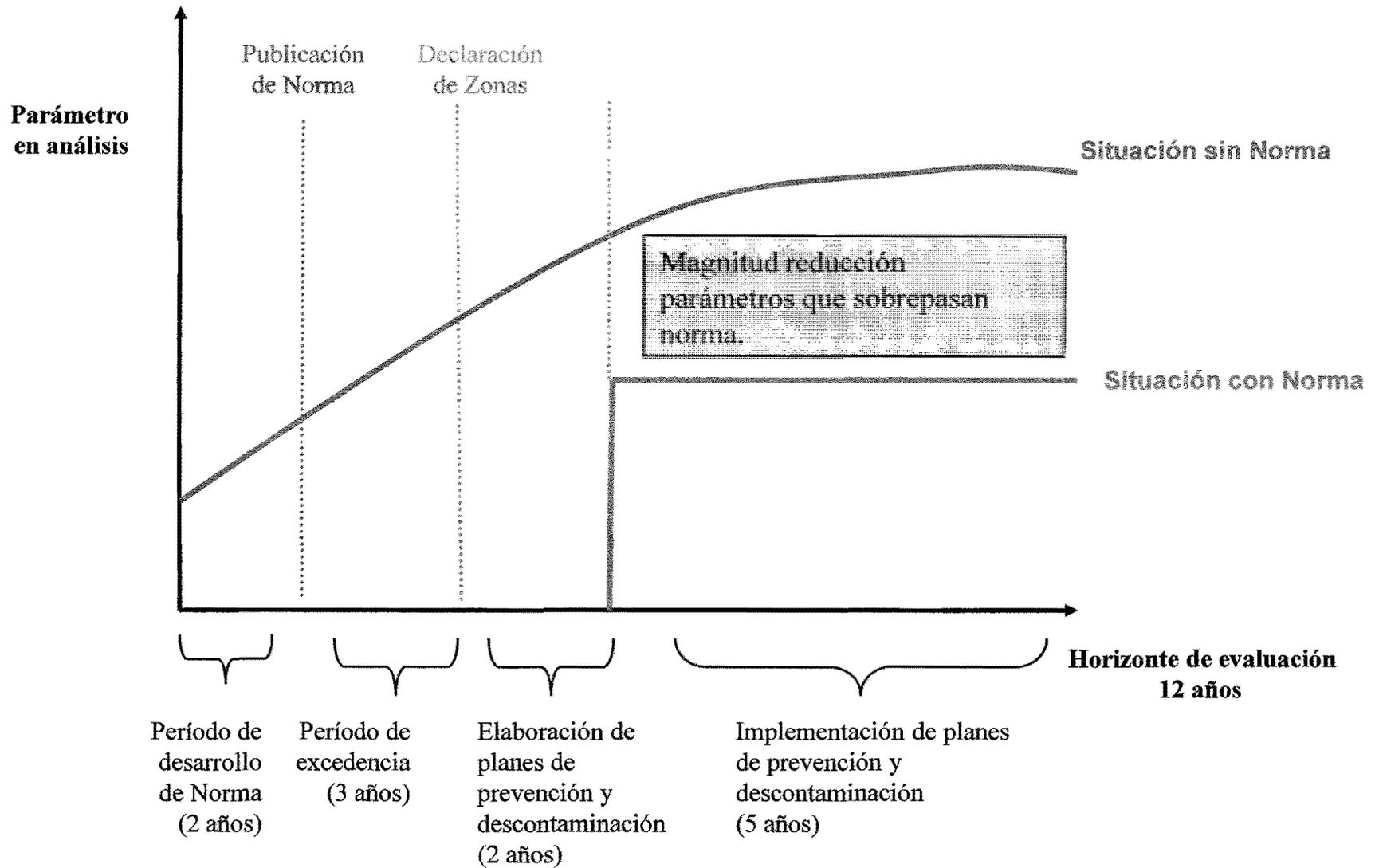
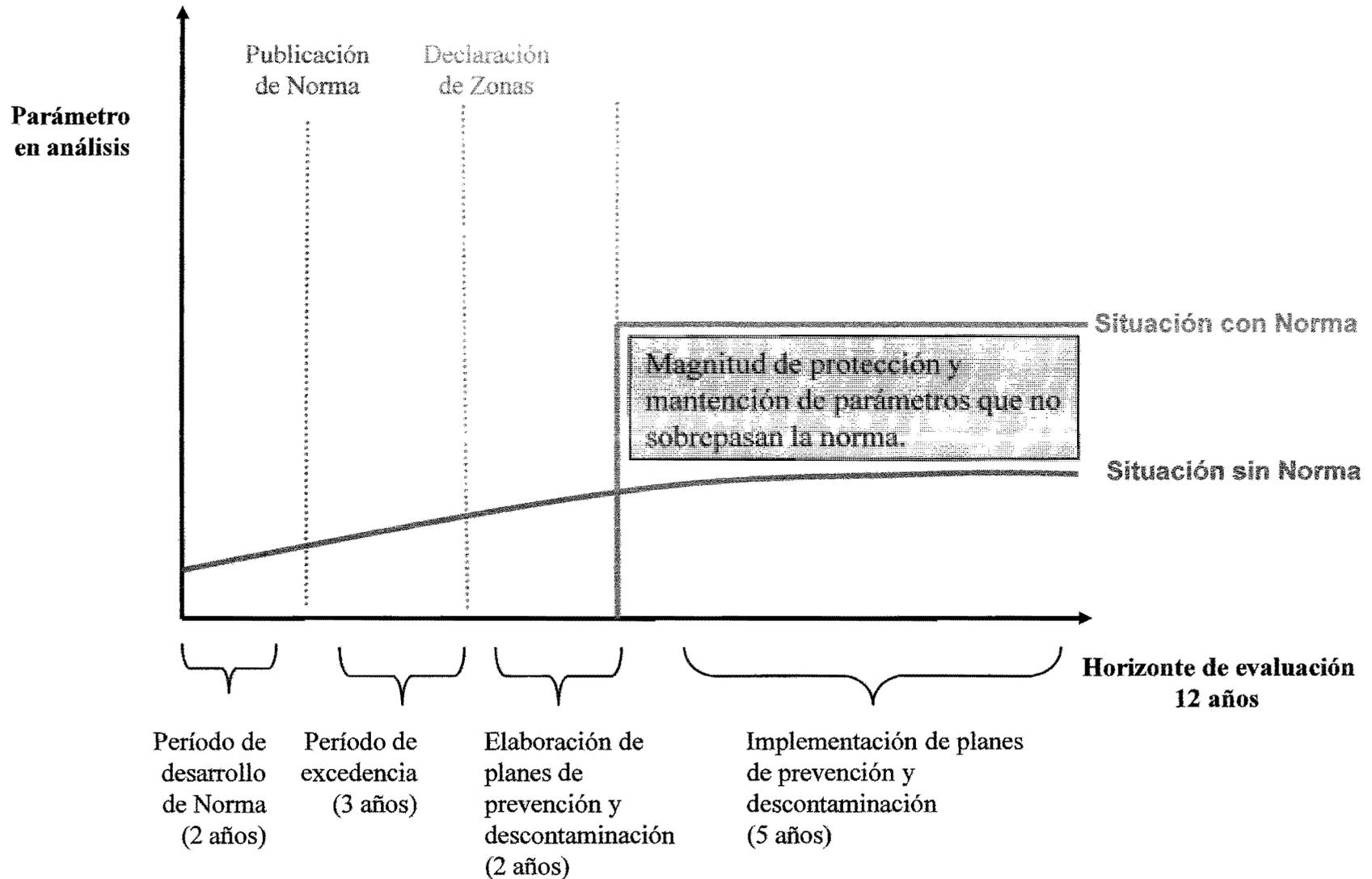
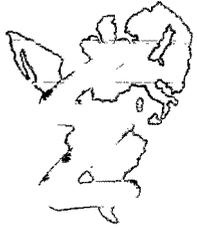




Ilustración de la Magnitud de protección y mantención, bajo el supuesto que la situación sin norma, no exceda la NSCA.





IV.- VALORACIÓN ECONOMICA DE IMPACTOS



IV.- VALORACIÓN ECONOMICA DE IMPACTOS

- Beneficios en actividades productivas: A trabajar con métodos directos, mercados reales.
 - Costos evitados: ahorro en procesos productivos que utilizan el agua como factor de producción y donde es importante la calidad de ella. Ejemplo: servicios sanitarios.
 - Cambios en la función de producción: incremento demanda de bienes o servicios que utilizan el recurso hídrico de buena calidad en la generación de su valor agregado. Ejemplo: productos agrícolas demandados en mercados internacionales.
 - Imagen institucional: Acuerdos de producción limpia
- Beneficios medio ambientales: A trabajar con métodos indirectos, mercados hipotéticos.
 - Valoración Contingente.
 - Disposición a pagar de la sociedad por dar cumplimiento a los objetivos específicos de la norma secundaria de calidad ambiental.
 - Trabajar con los atributos más representativos de la cuenca, con respecto a los servicios ambientales que provee. Ej: hábitat de comunidades acuáticas, biodiversidad, regulación del clima, etc.



Normas Secundarias de Calidad objetivos específicos:

- a) Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas destinadas a la producción de agua potable.
- b) Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas para proteger y conservar las comunidades acuáticas.
- c) Proteger, mantener o recuperar la calidad de las aguas para la conservación de especies hidrobiológicas de importancia para la pesca deportiva y recreativa y para la acuicultura.
- d) Proteger la calidad de las aguas para la bebida de animales sea que vivan en estado silvestre o bajo el cuidado y dependencia del hombre.
- e) Proteger la calidad de las aguas para riego de manera de conservar los suelos y las especies vegetales:
- f) Mantener o recuperar el estado trófico de los cuerpos lacustres.
- g) Proteger cuerpos o cursos de agua de extraordinaria calidad como componentes únicos del patrimonio ambiental.



IV.- VALORACIÓN ECONOMICA DE IMPACTOS

Costos de abatimiento o planes de recuperación:

- Asociados a los diferentes sectores productivos que hacen uso de los recursos hídricos.
- Cada tipología de costo va depender de la tecnología que tenga probabilidad de ser utilizada.
- Valorar en términos de inversión y costos de operación, o bien anualización de costos para horizonte de evaluación determinado.
- Ejemplos:
 - Programa de buenas prácticas agrícolas, en lechería y conservación de suelos.
 - Tecnologías de abatimiento para el tratamiento de ciertos parámetros alterados principalmente por contaminación de riles trabajados en los sistemas de tratamiento, como son los lodos activados, clarificación asistida por polímeros, oxidación química más precipitación química, nitrificación más denitrificación.
 - Costos que involucran las prácticas de control de la erosión del suelo
 - Incorporación de materia orgánica vía compost.
 - Uso de coberturas vegetales
 - Implementación de manejo orgánico y/o integrado de plagas y enfermedades
 - Acidificación del agua para riego.



IV.- VALORACIÓN ECONOMICA DE IMPACTOS

- Costos de Fiscalización y Monitoreo:
 - Asociados al Estado, para los cuales deben ser considerado a lo menos lo siguiente:
 - Número de estaciones a muestrear
 - Número de parámetros que se analizarán
 - Número de monitoreos a realizar por año
 - Horizonte de evaluación
 - Recursos humanos: diseño y aplicación.
- Validación participativa.



Evaluación.

- Horizonte de evaluación

Eventos	Publicación Norma				Declaración de Zonas	Implementación Planes				
Año N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Etapas	Periodo de Vigilancia.			Elaboración de Planes prevención y descontaminación.		Implementación de Planes de Prevención y Descontaminación. Comienzan efectos de Norma en valor de Parámetros				
Monitoreo de Parámetros										

- Flujo de caja
- Tasa de descuento social: MIDEPLAN.
- VAN, TIR, PR



Cierre.
Muchas Gracias.

ANEXO N° 8

TÉRMINOS DE REFERENCIA REALIZACIÓN DE ANÁLISIS GENERAL DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL (AGIES) PARA LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD DE AGUAS

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El trabajo realizado con el fin de establecer normas secundarias de calidad para la protección de las aguas continentales superficiales y marinas, concluyó en su primera fase, con la obtención del documento “Guía para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas” y con la finalización del estudio “Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad”, liderado por la Dirección General de Aguas, junto a CONAMA y al SAG.

Los documentos anteriores y la consideración de normas secundarias de calidad de aguas superficiales a partir del Octavo Programa Priorizado de Normas, dieron el puntapié inicial para la discusión regional, tanto de elaboración de normas como de realización de AGIES.

Los procesos de elaboración de las normas secundarias de calidad de aguas, han sido asumidos regionalmente, incorporando la realidad ambiental, económica y social de la cuenca hidrográfica a normar, además de cumplir con ser procesos homogéneos y estandarizados de acuerdo a los criterios nacionales de calidad.

El desarrollo de estos procesos implica poder cumplir con el compromiso del país de contar con normas secundarias de calidad de aguas, para así poder proteger, mantener y/o recuperar las aguas continentales superficiales de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso, la protección y conservación de las comunidades acuáticas y de los ecosistemas lacustres, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Tanto la Ley 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, como el reglamento de Dictación de Normas de Calidad y Emisión – DS 93/95 MINSEGPRES, establecen que una vez iniciada la consulta Pública del anteproyecto de una norma ambiental, se debe elaborar el Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) de dicho documento. La Ley, de manera general, establece que dentro de las etapas de la dictación de normas se debe realizar un “análisis técnico y económico”. El reglamento especifica que dicho análisis debe poner énfasis en: evaluar los costos y beneficios para la población,

ecosistemas o especies directamente afectadas o protegidas; los costos y beneficios a el o los emisores que deberán cumplir la norma y los costos y beneficios para el Estado como responsable de la fiscalización del cumplimiento de la norma”.

Habiendo realizado a lo menos 10 AGIES durante los años 2005-2006, se ha considerado necesario revisar las metodologías de los AGIES, de forma de avanzar en la calidad de los análisis costo-beneficio especialmente en el análisis de los beneficios e incrementar el impacto en la aplicación de las políticas públicas relativas a la Calidad de Vida y Medio Ambiente.

2. OBJETIVOS

Realizar un análisis general de impacto económico desde el punto de vista social que apoye de manera integral la preparación del Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma secundaria de calidad para la protección de las aguas continentales superficiales, permitiendo suministrar información desde la óptica económica respecto de los costos-beneficios de las opciones normativas mencionadas, aplicando en los casos en que exista suficiente información disponible un Análisis Costo Beneficio, y de no ser posible, un análisis general de sus probables consecuencias económicas.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.1. Caracterizar la economía de la cuenca y su relación con la calidad de los recursos hídricos. Dicha caracterización de la economía debe permitir visualizar la importancia del recurso hídrico para la mantención de la actividad humana actual y futura, además de una visión práctica de los usos afectados por los problemas de calidad y los generadores de problemas de calidad.
- 3.2. Identificar y caracterizar los usos y no usos del recurso hídrico y sus relaciones con el entorno, agentes involucrados. Realizar un diagnóstico de la información disponible que permita efectuar una descripción del recurso hídrico, en cuanto a los valores de uso y valores de no uso presentes en la cuenca, permitiendo analizar la factibilidad de aplicar Análisis Costo Beneficio en forma parcial o total.
- 3.3. Realizar un análisis que permita la identificación y cuantificación de impactos, definiendo los tramos y áreas de vigilancia, además de los valores de parámetros que indiquen los niveles de tolerancia para las actividades desarrolladas en la sub cuenca.

- 3.4. Clasificar los impactos según representen beneficios o costos, los cuales deberán ser valorados de acuerdo al método respectivo, permitiendo con esto crear una matriz de flujos de costos y beneficios, además del cálculo de indicadores de rentabilidad. Esto en la medida que sea factible, en caso contrario se requiere un análisis cualitativo y atribuir niveles de importancia a través de una escala de valores no monetarios (detalle en metodología propuesta).
- 3.5. Proponer estudios futuros que permitan avanzar en el análisis económico de la implementación de los instrumentos para el control de la contaminación de las aguas superficiales continentales sobre la base de los vacíos de información detectados generando prioridades basadas en el análisis de la problemática de la calidad de aguas y de la economía de la cuenca.
- 3.6. Hacer un análisis de las limitaciones que la evaluación desarrollada presenta y consecuentemente, prevenir respecto de las interpretaciones de dicha información.

4. ACTIVIDADES

4.1. Caracterización Socioeconómica de la cuenca.

La caracterización económica de la cuenca en estudio, esta referida a las actividades sectoriales más relevantes vinculadas con el uso y descargas de residuos líquidos en los sectores o tramos de la cuenca identificados como relevantes. Para estos efectos, se debe considerar la información cartográfica disponible, como son: planes intercomunales, catastro de bosque nativo, actualizaciones de Censo Agropecuario del INE realizado por ODEPA, entre otros.

Para poder realizar esta primera actividad se debe cumplir con los siguientes puntos a saber:

- Conocer estructura productiva de la cuenca,
- Identificar establecimientos por sector y tamaño,
- Identificar sectores relevantes en el producto,
- Identificar sectores o establecimientos potenciales.

Lo anterior es factible de ser realizado basándose en los siguientes métodos de trabajo:

- a) Asimilación a PIB regional por sector: siempre que se estime justificadamente que cuenca tiene 80 o más % del producto.
- b) Ajustar a cuenca PIB por sector:
 - PIB regionales Bco. Central, tendencias a horizonte de evaluación.

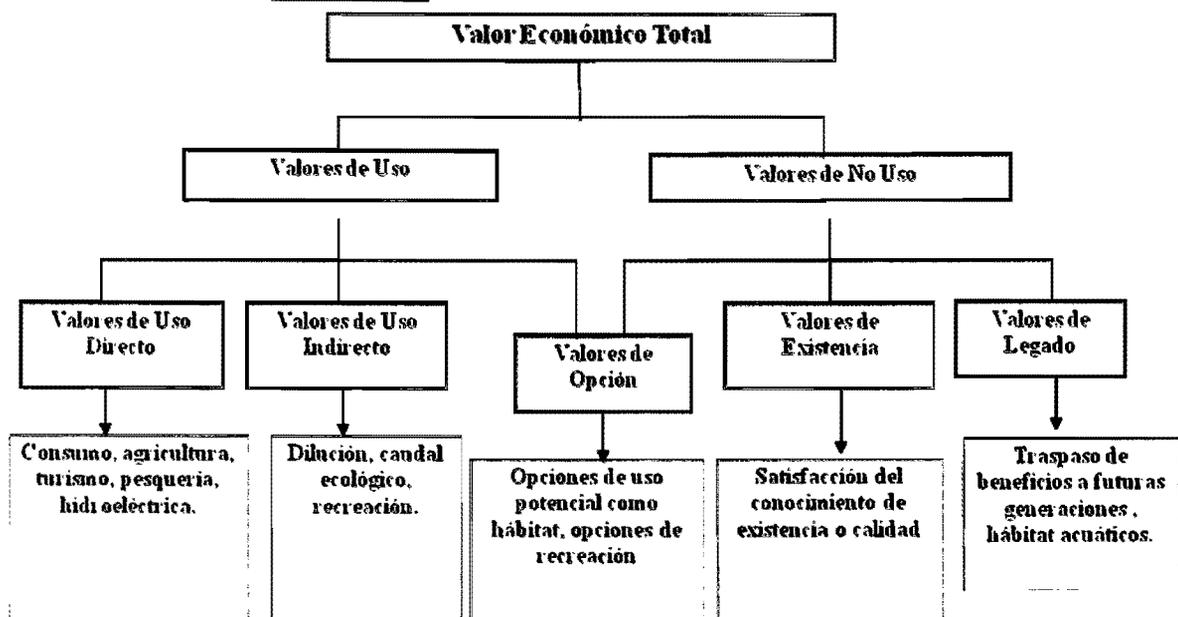
- % de distribución por sector desde ocupados, de estadísticas empleo o Censo, agregación desde comunas.
- c) Trabajar igual a B por distritos.
- d) Revisar tendencias por sector participativamente.

Sin embargo, se recomienda al momento de realizar este trabajo seguir el método de trabajo b) más el método c).

4.2. Descripción de usos y no usos del recurso hídrico.

En éste punto, para determinar el valor económico total del recurso (Figura N° 1), se deben determinar cuáles son los valores de uso, tanto de uso directo como indirecto; como los valores de no uso, entre los que se encuentran los valores de opción, de existencia y de legado.

Figura N° 1: Valor económico total del recurso.



- a) Descripción de usos del recurso hídrico, es decir, la interrelación con actividades económicas reales y potenciales por sector y/o subsector descriptivo: FACTOR PRODUCTIVO y RECEPTOR DE RESIDUOS (métodos cualitativos y cuantitativos).
- a. Silvoagropecuario.
 - b. Pesca (acuicultura).
 - c. Minería.
 - d. Industria:
 - Agropecuaria.

Pesquera (relativas a aguas continentales)

Celulosa y papel.

Otras.

- e. Electricidad, gas y agua.
- f. Transporte y comunicaciones.
- g. Construcción.
- h. Comercio y restaurante: Turismo.
- i. Recreación y deportes (usos in situ).
- j. Servicios.

Para realizar esta descripción se puede utilizar la información de la DGA, relativa a los derechos de aprovechamiento de aguas (consuntivos o no consuntivos, eventuales o permanentes, y caudal de dilución).

Al estimar el uso del recurso hídrico como agua de riego, la metodología debe incluir un análisis espacial del área agrícola bajo riego con agua cuyo origen sea del sector o tramo de interés del área de vigilancia de la cuenca, y en que se asume el supuesto de que la calidad del agua se mantiene de la cuenca en los canales de riego.

b) Descripción de no usos del recurso hídrico,

a. Interrelación con ecosistemas; descriptiva

i. Ecosistemas acuáticos a mantener.(calidad, reg. hídrico y clima)

1. Especies naturales y/o exóticas.

2. Especies protegidas: vulnerables y en peligro de extinción.

ii. Ecosistemas acuáticos a recuperar.

iii. Ecosistemas no acuáticos a mantener.

1. SNASPE.

2. Áreas de conservación (santuarios naturaleza).

3. Potenciales áreas de conservación.

b. Mejor variable asociada a calidad: peces.

- i. El considerar a los peces como nivel referencial para el establecimiento de las normas, no excluye a los restantes componentes de los ecosistemas dulceacuícolas ya que estos “*indicadores ecológicos*”, corresponden además a “*especies paraguas*” cuya protección es una envolvente que incluye a los restantes taxones del ecosistema.

Para caracterizar el no uso de los recursos en términos de cantidad, se puede utilizar la información de la DGA relacionada con caudal ecológico; o información del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) sobre proyectos con caudal ecológico o información de estudios específicos.

En la identificación de los ecosistemas naturales interrelacionados al recurso hídrico de la cuenca, tanto acuáticos como terrestres, se recomienda tomar como referencia, por una parte, las áreas protegidas oficialmente para efectos del SEIA disponible en la web (www.conama.cl), con un listado por región de las áreas del SNASPE, Santuarios de la Naturaleza, Sitios Ramsar, entre otras, y complementariamente, considerar los Sitios Prioritarios identificados en las Estrategias Regionales de Biodiversidad.

4.3. Identificación de impactos.

- a) Tramos y Áreas de Vigilancia (para acompañamiento)
 - a. Definición geográfica preliminar de sub cuenca.
 - b. Asociación de las actividades productivas o establecimientos de distintos sectores por tramos.
 - c. Asociación de los no usos a los tramos
 - d. Para cada tramo, definir los parámetros y valores de corte para mantener o recuperar calidad de agua.

- b) Valores de parámetros. (sin acompañamiento)
 - a. Se asume los valores establecidos en la norma
 - b. Identificar los valores de corte de los parámetros (Niveles de tolerancia para las actividades, por ejemplo: cultivos) para el cumplimiento de los objetivos, para ver si se impacta o no.

- c) Respecto al Método de identificación y cuantificación de impactos, se deberá considerar lo siguiente:
 - a. Línea base proyectada (situación sin norma), se debe tener presente que la proyección de la calidad sin norma, en rigor, también requiere poder proyectar el efecto del DS 90 (y otras normas de emisión) funcionando a cabalidad.
 - i. Proyectar calidad actual de los parámetros identificados, según uso y no uso del recurso hídrico (en horizonte de evaluación a determinar usando los criterios propuestos por DGA-EULA, 2007).
 - ii. Metodología estadística, series de tiempo y escenarios.
 - iii. Datos analizados según período estacional (promedios móviles o coeficientes).
 - iv. Cálculo del percentil 66 o estadígrafo propuesto para fiscalizar la norma una vez que ésta entre en vigencia.
 - b. Comparar línea base proyectada con norma, también se requiere poder proyectar el efecto del DS 90 (y otras normas de emisión) funcionando a cabalidad, por tanto, para poder proyectar el efecto con norma se debe poder

modelar como las series históricas van a ser modificadas producto del DS 90, lo que implica definir qué tipo de modelos se va a solicitar (modelos de calidad de agua sofisticados, modelos simples, supuestos simplificadores).

- i. Definir e identificar tramos de latencia y saturación
 - ii. Período de vigilancia o seguimiento del cumplimiento de la norma (3 años)
 - iii. Identificar los sectores productivos y de no uso asociados a los impactos (Latencia o Saturación).
- c. Cálculo de las magnitudes de reducción atribuible a los parámetros que sobrepasan la norma para las actividades económicas.
 - d. Cálculo de las magnitudes recuperadas por mejoramiento de parámetros (esto implica suponer la puesta en marcha de un plan de descontaminación, siempre que sea realista).
 - e. Identificación y cuantificación de parámetros del decreto 90

4.4. Método de valoración

Los impactos clasificados como beneficios o costos deberán valorarse de acuerdo a los siguientes métodos.

- **Valoración de beneficios:** En este punto se deberán desarrollar todas las actividades que la consultora estime necesarias para aplicar el Método de Valoración Contingente y costos evitados.
- **Valoración de los costos:** mediante costos de abatimiento o planes de recuperación. Se propone definir los planes de recuperación teniendo como referencia lo recomendado por DGA – EULA, 2007.

Estos deberán llevarse a una matriz de flujo de caja y calcular los indicadores de rentabilidad como VAN (utilizando como tasa social de descuento la indicada por MIDEPLAN), TIR y PRI.

5. METODOLOGIA

La metodología a ser aplicada en el desarrollo del trabajo, consiste en realizar un Análisis Costo-Beneficio de manera cualitativa y cuantitativa permitiendo brindar una visión general de la realidad económica y social de la cuenca en estudio. Sobre la base de las actividades propuesta en estos términos de referencia y metodología presentada en la “Guía metodológica para la valoración de impactos socioeconómico de las NSCA DGA-

EULA, 2007". Los consultores podrán proponer modificaciones justificadas, a la metodología a aplicar en la cuenca.

Además se debe incluir en el estudio el trabajar con información primaria, de ser requerido, o bien, sólo con información secundaria, de manera que permita cumplir de la mejor forma con lo planteado en estos TDR, y discutir y consensuar este plan con la contraparte técnica. Éste estudio pudiese estar enfocado en parámetros y áreas de vigilancia específicas y representativas de la cuenca.

6. RESULTADOS ESPERADOS

- 6.1. Documento final en que se presenten los resultados del Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES).
- 6.2. Acompañamiento y presentaciones de resultados parciales o finales ante los organismos que se considere necesario, especialmente ante el Consejo Operativo del anteproyecto de norma.
- 6.3. Informe con recomendaciones que permitan la generación de información y/o estudios futuros.
- 6.4. Reuniones periódicas del consultor con el Comité Operativo de la Norma.
- 6.5. Presentación de propuesta al comité ampliado.

7. CRONOGRAMA PRELIMINAR:

Las distintas actividades consideradas se contempla que se desarrollen de acuerdo al siguiente cronograma.

ACTIVIDADES:	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
ACOMPANAMIENTO COMITÉ OPER.	X	X				
CHARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA	X	X				
DESCRIPCIÓN DE REC. HÍDRICO: USOS Y NO USOS.		X	X			
IDENTIFICACIÓN Y CUANTIF. DE IMPACTOS			X	X	X	
VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.					X	X

8. PRESUPUESTOS:

El consultor debe tomar en consideración que el equipo de trabajo ideal para realizar este estudio, debe estar compuesto por un grupo de profesionales multidisciplinarios, entre los que se encuentren, a lo menos, los siguientes,

PROFESIONAL. O EQUIVALENTE.	FUNCIONES		MS.	MS JORN/MS.	VALOR MS
ING COMERCIAL O CIVIL INDUSTRIAL.	JEFE DE PROYECTO.	0,5	6	2400	7200
ING. QUÍMICO, DR. CIENCIAS AMB.	IDENTIF. IND. Y CTOS ABAT.	0,25	3	2400	1800
BIÓLOGO O DR. CIENCIAS AMB.	IDENTIF. IMPTS BIOTA. Y MERC. HIPOTÉTICO.	0,25	3	2400	1800
ING. COMERC. ECON. EV SOCIO PRIV.	EVALUACION SOCIAL Y PRIVADA	0,33	6	1800	3564
ING. COMERC. ECON. RRNN O M. AMB.	EVALUCION ECO. M-AMBIENTE.	0,33	6	1800	3564
ING. AGRONOMO	IDENT. ACT. SILVOAGROP. Y CTOS ABAT.	0,25	3	1800	1350
GEÓGRAFO. O ING, FORESTAL.	SIG Y USO DE SUELOS.	0,25	3	1800	1350
PROF- AYUDANTES.	APOYO GENERAL.	3	6	600	10800
SECRETARIA	SECRETARIA	gl.	gl	300	200
TOTAL RR. HUMANO.					31628

Luego, el presupuesto total para el desarrollo de esta consultoría es de \$46.316.000, tal como se establece en la siguiente tabla:

ITEM	SUBTOTAL
Honorarios Profesionales	31628
Equipos y Materiales de oficina.	1000
Viáticos, Pasajes Eventos.	2000
Imprevistos	1000
Subtotal.	35628
Gastos Generales 15%	5344,2
Utilidades 15%	5344,2
TOTAL	46316,4

9. PERFIL DEL CONSULTOR

Con experiencia en estudios relacionados a la componente hídrica y en evaluaciones económicas y sociales de normas y/o planes o de recursos naturales. Los consultores deberán ser profesionales titulados, de preferencia Ingeniero Civil, Economista, Ingeniero Agrónomo u otra profesión similar, con formación en ciencias sociales.

10. BIBLIOGRAFÍA A CONSIDERAR

A complementar por parte del comité operativo de acuerdo a la información utilizada y generada en cada proceso normativo.

- “Guía para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas”, CONAMA.
- “Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad”, Dirección General de Aguas, junto a CONAMA y al SAG.
- Ley 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, como el reglamento de Dictación de Normas de Calidad y Emisión – DS 93/95 MINSEGPRES.
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto socioeconómico de la NSCA en una cuenca hidrográfica. DGA-2007.
- Bibliografías Específicas sobre Sistemas Acuáticos en cada cuenca.

En relación a la literatura de base referente a biodiversidad acuática, que debe tomarse como referencia inicial para los AGIES, esta se centra fundamentalmente en la ictiofauna y sólo en algunos casos en macrófitas acuáticas, macroinvertebrados bentónicos y otros grupos taxonómicos. A continuación se lista para cada una de las cuencas las referencias bibliográficas básicas. Será necesario complementarlas según sea el caso con literatura adicional más específica, correspondiente a publicaciones científicas (e.g. ISI, Scielo), informes técnicos y otros documentos adicionales existentes en casa una de las cuencas (e.g. tesis de grado).

1. Río Huasco

DGA. 2004. Cuenca del Río Huasco. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 111 pp.

SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.

MOP-Banco Mundial. 2000. Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial, y del Lago Budi.

2. Río Limarí

DGA. 2004. Cuenca del Río Limarí. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 137 pp.

SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.

MOP-Banco Mundial. 2000. Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial, y del Lago Budi.

3. Río Tinguiririca

DGA. 2004. Cuenca del Río Rapel. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 190 pp.

SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.

4. Río Mataquito

DGA. 2004. Cuenca del Río Mataquito. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 112 pp.

SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.

MOP-Banco Mundial. 2000. Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial, y del Lago Budi.

5. Río Maule

DGA. 2004. Cuenca del Río Maule. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 152 pp.

SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.

6. Río Toltén y 7. Lago Villarrica

DGA. 2004. Cuenca del Río Toltén. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 113 pp.

SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: IV a IX región, Gescam Consultores.

MOP. 2003. Estudios específicos de línea base flora y fauna acuática. Gesam Consultores Ltda. (Río Toltén, Lago Villarrica y río Valdivia).

MOP-Banco Mundial. 2000. Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial, y del Lago Budi.

8. Río Valdivia

DGA. 2004. Cuenca del Río Valdivia. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 129 pp.

SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: X a XII región, Gescam Consultores.

MOP. 2003. Estudios específicos de línea base flora y fauna acuática. Gesam Consultores Ltda. (Río Toltén, Lago Villarrica y río Valdivia).

9. Río Baker

DGA. 2004. Cuenca del Río Baker. Diagnóstico y clasificación de cursos de agua según objetivos de calidad. Dirección General de Aguas, Santiago, Chile. 187 pp.

SERNAPESCA. 2006. Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental: X a XII región, Gescam Consultores.

CENTRO DE INFORMACION DE RECURSOS HIDRICOS



3 5617 00005 2753