



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS CRÍTICO DEL AUTOCONTROL COMO  
HERRAMIENTA DE FISCALIZACIÓN DE LAS DESCARGAS DE  
RILES

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PABLO ENRIQUE SCHNAKE GÁLVEZ

PROFESOR GUÍA:  
GABRIEL ZAMORANO SEGUEL

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
ANA MARÍA SANCHA FERNÁNDEZ  
JORGE CASTILLO GONZÁLEZ

SANTIAGO DE CHILE  
ENERO 2009

## **Resumen.**

La fiscalización de las emisiones de residuos industriales líquidos que son vertidos hacia los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, se materializa principalmente mediante el Autocontrol, sistema de control en que los establecimientos industriales son quienes informan los resultados de sus emisiones por medio del análisis de sus efluentes a través de laboratorios acreditados. Además, se tiene la fiscalización directa realizada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, la que se ejecuta por medio del programa de Control Directo y a través de fiscalizaciones en terreno.

Sin embargo, los resultados obtenidos han generado la necesidad de efectuar un análisis de la principal herramienta de fiscalización y control de Riles.

Para ello se ha recopilado un listado de Atributos fundamentales que debe considerar una eficiente y efectiva herramienta de fiscalización de las descargas de residuos industriales líquidos, en base a los cuáles se ha formulado el análisis.

A través de un diagnóstico de la situación actual que se tiene en el país, respecto de la fiscalización de los residuos industriales líquidos que son vertidos hacia los cuerpos de agua naturales, ha sido posible concluir que el Autocontrol es una herramienta de fiscalización que debe ser mejorada mediante información complementaria, además de que debe aumentarse la fiscalización por medio de su principal herramienta de control, el programa de Control Directo.

En el diagnóstico se ha considerado una gran cantidad de información sintetizada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, además de una serie de cálculos inéditos y de entrevistas efectuadas a representantes de establecimientos industriales y laboratorios acreditados, dentro de un importante conjunto de regiones del país.

Posteriormente se ha efectuado una investigación internacional, en la que se ha considerado la experiencia en fiscalización ambiental para una serie de destacadas agencias ambientales del mundo, como lo son la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), la Agencia de Protección Ambiental de la Unión Europea (EEA), además de que se presenta una síntesis del informe: “Evaluaciones de desempeño ambiental – Chile”, realizado en conjunto por la OCDE y la CEPAL en el año 2005.

Finalmente, considerando el diagnóstico del país, la experiencia internacional y las recomendaciones internacionales formuladas para Chile, se procede a confeccionar una serie de recomendaciones específicas asociadas al esquema de fiscalización de descargas de residuos industriales líquidos que utiliza hoy la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Además, se realizan algunas observaciones generales respecto de la política de fiscalización hasta ahora utilizada, esperando que dicho conjunto de propuestas sean consideradas en los futuros procedimientos y programas de fiscalización, en la eventual creación de una nueva herramienta de fiscalización de las descargas de Riles, además de que sirvan como antecedentes relevantes a considerar en la materialización de las normas Secundarias u objetivos de Calidad Ambiental, y en la discusión sobre el Proyecto de Ley que crea el Ministerio del Medio Ambiente y la Superintendencia Ambiental.

**A Chile y al Continente Latinoamericano.**

## **Indice.**

<b><u>1.- Capítulo I: Introducción.....</u></b>	<b>10</b>
<b><u>2.- Capítulo II: Antecedentes Generales.....</u></b>	<b>12</b>
<b>2.1.- La Superintendencia de Servicios Sanitarios y las descargas de Riles.....</b>	<b>12</b>
2.1.1.- Organización y funciones de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.....	12
2.1.2.- Acerca de las normas de emisión de residuos industriales líquidos.....	14
2.1.3.- Empresas concesionarias de servicios sanitarios.....	15
2.1.4.- El Sector Industrial.....	16
2.1.4.1.- Número y distribución de establecimientos industriales.....	16
2.1.4.2.- Distribución de establecimientos industriales a nivel regional.....	17
<b>2.2.- La Fiscalización.....</b>	<b>20</b>
2.2.1.- Esquema general de fiscalización.....	20
2.2.2.- El Autocontrol.....	21
2.2.3.- La Fiscalización Directa.....	23
2.2.4.- Confección del catastro de establecimientos industriales controlados por la SISS...25	
<b>2.3.- Atributos fundamentales que debe considerar una eficiente y efectiva Herramienta de Fiscalización de descargas de Riles.....</b>	<b>26</b>
2.3.1.- Introducción.....	26
2.3.2.- Atributos fundamentales que debe considerar una Herramienta de Fiscalización....27	
2.3.3.- Descripción de los atributos que debe contemplar una Herramienta de Fiscalización.....	28

<b>3.- Capítulo III: Diagnóstico de la situación actual con respecto al funcionamiento del esquema vigente de fiscalización de Riles, basado en el Autocontrol.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.- Nivel de cumplimiento de las normas de emisión de Riles.....</b>	<b>31</b>
3.1.1.- Acerca del envío de la información asociada al Autocontrol.....	31
3.1.2.- Nivel de cumplimiento del D.S. SEGPRES N° 90/2000.- Autocontrol.....	32
3.1.3.- Nivel de cumplimiento del D.S. SEGPRES N° 46/2002.- Autocontrol.....	33
3.1.4.- Parámetros más frecuentes asociados a los eventos de incumplimiento.....	35
<b>3.2.- Resultado de la fiscalización directa realizada por la SISS.....</b>	<b>37</b>
3.2.1.- Nivel de cumplimiento D.S. SEGPRES N° 46/2002 y D.S. SEGPRES N° 90/2000, considerando el programa de Control Directo.....	37
3.2.2.- Nivel de cumplimiento D.S. SEGPRES N° 46/2002 y D.S. SEGPRES N° 90/2000, considerando Autocontrol y Control Directo en forma conjunta.....	39
3.2.3.- Fiscalización en Terreno.....	41
3.2.4.- Denuncias.....	41
3.2.5.- Sanciones aplicadas a los establecimientos industriales.....	43
<b>3.3.- Resultados obtenidos en función del caudal descargado por los establecimientos industriales.....</b>	<b>46</b>
3.3.1.- Caudales descargados.....	46
3.3.2.- Nivel de cumplimiento normativo considerando el caudal descargado.....	51
<b>3.4.- Resultados obtenidos considerando parámetros críticos.....</b>	<b>53</b>
3.4.1.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando los establecimientos industriales que deben emitir sus descargas según el D.S. SEGPRES N° 90/2000.....	55
3.4.2.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando los establecimientos industriales que deben emitir sus descargas según el D.S. SEGPRES N° 46/2002.....	57
3.4.3.- Establecimientos industriales que generan exceso de carga emitida.....	60

<b>3.5.- Gasto económico asociado a la fiscalización que se aplica en la actualidad.....</b>	<b>62</b>
3.5.1.- Gasto económico del Autocontrol.....	62
3.5.2.- Gasto económico del programa de Control Directo.....	65
<b>3.6.- Análisis del esquema de fiscalización actual.....</b>	<b>67</b>
3.6.1.- Apreciación del Autocontrol por parte de los establecimientos industriales y los laboratorios acreditados.....	67
3.6.1.1.- Apreciación del Autocontrol por parte de los establecimientos industriales.....	69
3.6.1.2.- Apreciación del Autocontrol por parte de los laboratorios acreditados.....	73
3.6.2.- Nivel de cumplimiento de las normas de emisión de Riles.....	79
3.6.2.1.- Nivel de cumplimiento para el D.S. SEGPRES N° 90/2000.- Autocontrol.....	79
3.6.2.2.- Nivel de cumplimiento para el D.S. SEGPRES N° 46/2002.- Autocontrol.....	80
3.6.2.3.- Nivel de cumplimiento normativo para el D.S. SEGPRES N° 90/2000 y el D.S. SEGPRES N° 46/2002 en forma conjunta.....	81
3.6.3.- Fiscalización Directa.....	82
3.6.4.- Resultados obtenidos en función del caudal descargado por el establecimiento industrial.....	83
3.6.5.- Resultados obtenidos considerando los parámetros críticos.....	85
3.6.6.- Gasto económico en que se traduce la actual fiscalización.....	87
3.6.7.- Análisis y evaluación del esquema de fiscalización actual.....	90
3.6.7.1.- Introducción.....	90
3.6.7.2.- Evaluación del esquema de fiscalización actual.....	91
3.6.7.3.- Análisis del esquema de fiscalización actual.....	92

<b>4.- Capítulo IV: Experiencia Internacional.....</b>	<b>96</b>
<b>4.1.- Guía para el manejo de las aguas residuales industriales para la Región Mediterránea.- UNEP / MAP, Atenas 2004.....</b>	<b>96</b>
4.1.1.- Introducción.....	96
4.1.2.- Principales problemas asociados al control de la contaminación.....	96
4.1.3.- Legislación.....	97
4.1.4.- Algunas consideraciones para el diseño de un programa de monitoreo.....	98
4.1.5.- Mecanismos de pago por contaminar.....	98
<b>4.2.- Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA).....</b>	<b>99</b>
4.2.1.- Introducción.....	99
4.2.2.- Objetivos para estructurar y ejecutar los programas de fiscalización.....	99
4.2.3.- Criterios de priorización de programas.....	100
4.2.4.- Fiscalización Ambiental.....	101
<b>4.3.- Experiencia Ambiental en la Unión Europea.....</b>	<b>102</b>
4.3.1.- Introducción.....	102
4.3.2.- Riesgo y Cumplimiento.....	102
4.3.2.1.- Indicador de riesgo.....	103
4.3.2.2.- Indicador de Cumplimiento.....	104
4.3.3.- Criterios Mínimos de Fiscalización.....	105
4.3.4.- Principios complementarios de fiscalización.....	106
4.3.4.1.- Negociaciones.....	106
4.3.4.2.- Autocontrol.....	107
<b>4.4.- Experiencia en Centro América.- El caso de Panamá.....</b>	<b>108</b>
4.4.1.- Introducción.....	108
4.4.2.- Marco valórico definido por la Autoridad Ambiental de Panamá.....	108
4.4.3.- El desarrollo de una Política Ambiental integral y descentralizada.....	110
4.4.3.1.- Fiscalización Ambiental.....	110
4.4.3.2.- Política de Descentralización.....	110
4.4.3.3.- Política Nacional de Recursos Hídricos.....	111
<b>4.5.- Evaluaciones de Desempeño Ambiental – CHILE, OCDE - CEPAL.....</b>	<b>112</b>
4.5.1.- Introducción.....	112
4.5.2.- Conclusiones y recomendaciones.....	113
4.5.2.1.- Gestión ambiental.....	113
4.5.2.1.1.- Gestión del Agua.....	115
4.5.2.2.- Hacia el desarrollo sustentable.....	116
4.5.2.3.- Otras Recomendaciones relativas al desempeño ambiental.....	118

<b><u>5.- Capítulo V: Conclusiones.....</u></b>	<b>120</b>
<b><u>6.- Capítulo VI: Propuestas de mejoras al sistema actual de funcionamiento.....</u></b>	<b>123</b>
<b>6.1.- Necesidad de efectuar modificaciones al actual esquema de fiscalización.....</b>	<b>123</b>
<b>6.2.- Predicción del escenario futuro en caso de no efectuar modificaciones.....</b>	<b>125</b>
<b>6.3.- Recomendaciones para mejorar el actual esquema de fiscalización de Riles....</b>	<b>126</b>
6.3.1.- Recomendaciones específicas de acuerdo a los atributos fundamentales.....	127
6.3.2.- Recomendaciones para mejorar el actual esquema de fiscalización de Riles.....	133
6.3.2.1.- Mejorar la oportunidad del programa de Control Directo, considerando la existencia de las nuevas oficinas regionales e información complementaria.....	133
6.3.2.2.- Necesidad de aumentar significativamente los recursos fiscales utilizados en la protección del medio ambiente.....	134
6.3.2.3.- Aumentar significativamente el gasto en Fiscalización Directa, especialmente para el programa de Control Directo.....	136
6.3.2.4.- Mejorar el servicio del Sistema Nacional de Acreditación del INN.....	137
6.3.2.5.- Plan especial para la Región de Atacama.....	137
<b><u>7.- Bibliografía y referencias.....</u></b>	<b>138</b>
<b><u>8.- Anexos.....</u></b>	<b>141</b>
<b>1.- Caudales descargados y nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal durante el año 2007.....</b>	<b>141</b>
1.1.- Caudal descargado promedio anual que cumple con la normativa.....	141
1.2.- Caudales medios mensuales descargados durante el año 2007.....	142
1.3.- Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal.....	148

<b>2.- Cargas emitidas y excesos de carga emitidos para los parámetros críticos durante el año 2007.....</b>	<b>154</b>
2.1.- Cargas emitidas durante el año 2007.....	154
2.1.1.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando la totalidad de los establecimientos industriales.....	154
2.1.2.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando los establecimientos industriales que deben emitir sus descargas según el D.S. SEGPRES N° 90/2000.....	157
2.1.3.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando los establecimientos industriales que deben emitir sus descargas según el D.S. SEGPRES N° 46/2002.....	159
2.2.- Cargas emitidas durante el año 2007.....	161
2.2.1.- DBO5.....	161
2.2.2.- Aceites y Grasas.....	167
2.2.3.- Sólidos suspendidos totales.....	173
2.2.4.- Nitrógeno Total Kjeldahl.....	179
2.3.- Excesos de carga emitidos durante el año 2007.....	185
2.3.1.- DBO5.....	185
2.3.2.- Aceites y Grasas.....	191
2.3.3.- Sólidos suspendidos totales.....	197
2.3.4.- Nitrógeno Total Kjeldahl.....	203
<b>3.- Apreciación del Autocontrol por parte del Sector Sanitario.....</b>	<b>209</b>
3.1.- Apreciación del Autocontrol por parte de los establecimientos industriales.....	209
3.1.1.- Formulario de apreciación del Autocontrol dirigido a los Establecimientos Industriales que descargan sus efluentes hacia cuerpos de aguas superficiales y/o hacia las zonas saturadas de los acuíferos.....	209
3.1.2.- Entrevistas efectuadas a establecimientos industriales.....	210
3.2.- Apreciación del Autocontrol por parte de los laboratorios acreditados.....	229
3.2.1.- Formulario de apreciación del Autocontrol dirigido a los Laboratorios Acreditados.....	229
3.2.2.- Entrevistas efectuadas a laboratorios acreditados.....	231
<b>4.- Cumplimiento normativo año 2007.....</b>	<b>246</b>
4.1.- Cumplimiento de la obligación de informar.....	246
4.2.- Nivel de cumplimiento normativo año 2007.....	247

## **1.- Capítulo I: Introducción.**

La preservación del medio ambiente así como establecer condiciones sanitarias adecuadas para asegurar la salud y calidad de vida de las personas y de las diversas comunidades, es una tarea que requiere de la convergencia de un conjunto de consideraciones técnicas y políticas.

Chile es un país que se caracteriza por disponer de un sistema de fiscalización ambiental que se ejecuta por medio de la gestión de los diversos organismos sectoriales con competencia ambiental. Sin embargo, hoy no existe una autoridad que entregue las directrices normativas y regulatorias, capaz de racionalizar las competencias de los diversos organismos sectoriales y que defina una Política Ambiental.

Es por ello que hoy se encuentra en discusión en el parlamento el Proyecto de Ley que crea el Ministerio del Medio Ambiente y la Superintendencia Ambiental. En el mensaje presidencial de dicho Proyecto de Ley se indica que: “no basta con diseñar instituciones, racionalizar competencias de la administración y hacer más eficiente la fiscalización, si esto no va acompañado de la exigencia de una nueva política ambiental. La política ambiental vigente data de 1998, y en una década el país y nuestra situación en esta materia han cambiado significativamente. Es necesario avanzar en una nueva política ambiental, pero bajo nuestras actuales condiciones, ésta debe basarse en el eje de la equidad”.

Cabe destacar que la equidad es uno de los pilares en que se basa el concepto de Desarrollo Sustentable, el cuál es reconocido en el anteriormente nombrado Proyecto de Ley, y es parte de la plataforma fundamental en la que se enmarca la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente de 1994. De hecho, específicamente en el artículo 2° de dicha Ley, letra g) se define: “Desarrollo Sustentable: el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.”

El Desarrollo Sustentable se basa en tres pilares principales: equidad social, crecimiento económico y preservación del medio ambiente. Luego, es posible inferir que la actual administración del Estado reconoce la importancia y la necesidad de revisar la actual Política Ambiental, reconociendo que la problemática relativa es de carácter fundamental.

A lo largo de estos últimos años, el Estado de Chile ha generado una gran cantidad de información respecto de los sistemas de tratamiento y el nivel de emisiones asociado a los establecimientos industriales del país. En particular, la Superintendencia de Servicios Sanitarios ha establecido una serie de programas y procedimientos que han logrado reunir y procesar dicha información, con respecto a los establecimientos industriales que descargan sus residuos industriales líquidos hacia los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos.

La plena puesta en vigencia del D.S. SEGPRES N° 90/2000 en el año 2006, que corresponde a la norma de emisión que regula las descargas hacia los cuerpos de aguas marinas y continentales superficiales, generó un aumento notable en el número de establecimientos fiscalizados por la SISS que descargan sus residuos industriales líquidos

hacia dichos cuerpos de aguas. Por otra parte, el número de establecimientos que descargan sus Riles según las estipulaciones del D.S. SEGPRES N° 46/2002, ha aumentado en forma considerable en el último período. Es decir, efectivamente existe en la actualidad una realidad muy distinta a la que se tenía hace tan sólo 10 años.

El escenario actual invita a hacer una detención y establecer un importante intervalo de reflexión, puesto que hoy nos encontramos en el momento adecuado para diseñar una nueva y más completa Política Ambiental, no sólo considerando los fundamentales principios del Desarrollo Sustentable sino que observando el camino recorrido, el cuál nos señala qué ha ocurrido y qué es lo que está ocurriendo hoy en Chile y cuáles son las directrices en las que debemos basar nuestra futura Política de Fiscalización Ambiental, en particular nuestra Política de Fiscalización de las descargas de residuos industriales líquidos hacia los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos.

El presente Trabajo de Título toma forma inicialmente por medio de la entrega de una serie de Antecedentes Generales, de modo de establecer en primer término el marco legal y funcional del esquema de fiscalización de Riles que se aplica en la actualidad. Además, se establece un listado de Atributos fundamentales que debe considerar una eficiente y efectiva herramienta de fiscalización de las descargas de residuos industriales líquidos, los cuáles servirán de base para formular el análisis.

Posteriormente se realizará un diagnóstico del Autocontrol, el cuál corresponde a la principal herramienta de fiscalización de las descargas de residuos industriales líquidos que son vertidos hacia los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos. En este diagnóstico se considerará una gran cantidad de información sintetizada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, además de una serie de cálculos inéditos y de entrevistas efectuadas a representantes de establecimientos industriales y laboratorios acreditados, dentro de un importante conjunto de regiones del país.

Luego se realizará una investigación internacional, en la que se considerará la experiencia en fiscalización ambiental para una serie de destacadas agencias ambientales del mundo, como lo son la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), la Agencia de Protección Ambiental de la Unión Europea (EEA), además de que se presentará una síntesis del informe: “Evaluaciones de desempeño ambiental – Chile”, realizado en conjunto por la OCDE y la CEPAL en el año 2005.

Finalmente, considerando el diagnóstico del país, la experiencia internacional y las recomendaciones internacionales formuladas para Chile, se procederá a confeccionar una serie de recomendaciones específicas asociadas al esquema de fiscalización de descargas de residuos industriales líquidos que utiliza hoy la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Además, se realizarán algunas observaciones generales respecto de la política de fiscalización hasta ahora utilizada, esperando que dicho conjunto de propuestas sean consideradas en los futuros procedimientos y programas de fiscalización, en la eventual creación de una nueva herramienta de fiscalización de las descargas de Riles, además de que sirvan como antecedentes relevantes a considerar en la materialización de las normas Secundarias u objetivos de Calidad Ambiental, y en la discusión sobre el Proyecto de Ley que crea el Ministerio del Medio Ambiente y la Superintendencia Ambiental.

## **2.- Capítulo II: Antecedentes Generales.**

### **2.1.- La Superintendencia de Servicios Sanitarios y las descargas de Riles.**

#### **2.1.1.- Organización y funciones de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.**

La legislación chilena por medio de la Ley N° 18.902 de 1990 (Ley Orgánica de la Superintendencia de Servicios Sanitarios), otorga a este organismo la fiscalización de los Residuos Industriales Líquidos. Dicho rol fue ratificado mediante la Ley N° 19.821 de 2002, la que derogó la Ley N° 3.133 de 1916 y modificó la Ley N° 18.902 de 1990, incluyendo nuevas atribuciones orientadas a un control de los Riles con un enfoque en términos de los resultados.

Sin perjuicio de lo anterior, el principal rol de la Superintendencia de Servicios Sanitarios es ser el organismo normativo y fiscalizador de las empresas sanitarias, las que prestan los servicios de suministro de agua potable, recolección y tratamiento de las aguas servidas domésticas, e industriales vertidas a los sistemas de alcantarillado público. Además, verifica que dichos servicios tengan tarifas adecuadas y que sean sustentables en el largo plazo.

Dentro del Sector Sanitario se pueden distinguir cuatro áreas principales. Éstas son, el servicio de producción de agua potable, el servicio de distribución de agua potable, la recolección de las aguas servidas y el servicio de tratamiento de aguas servidas domésticas e industriales que son vertidas hacia los sistemas de alcantarillado público.

La SISS fiscaliza en forma indirecta a los establecimientos industriales que vierten sus Riles hacia los sistemas de alcantarillado público. Por otra parte, tiene la función de fiscalizar tanto las emisiones de residuos industriales líquidos hacia los cuerpos de aguas marinas y continentales superficiales, como los que se descargan hacia las zonas no saturadas de los acuíferos mediante obras de infiltración.

La Superintendencia de Servicios Sanitarios tiene un rol en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el que ejerce pronunciándose respecto de los proyectos de inversión que generan impacto ambiental, como es el caso del desarrollo de plantas de tratamiento de agua potable y de aguas servidas, y sobre los proyectos que generan residuos industriales líquidos como parte de su proceso productivo. De este modo, durante el año 2007 este organismo fiscalizador revisó un total de 27 proyectos presentados como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y 631 proyectos catalogados como Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

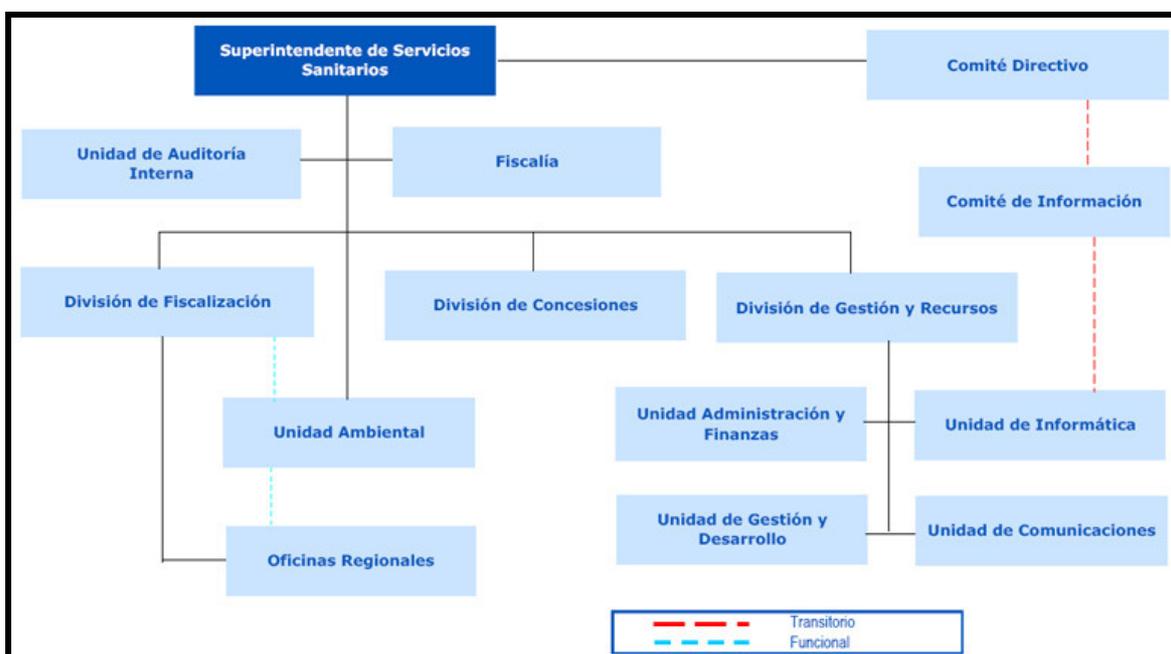
En dicho proceso de evaluación, el pronunciamiento de la SISS forma parte de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) emitida por la COREMA o CONAMA según corresponda, en la que participan los diversos organismos sectoriales con competencia ambiental. Además, para el caso de proyectos que generen Riles, la SISS se pronuncia por medio de la redacción de una Resolución de Programa de Monitoreo (RPM), en la que señala los parámetros normativos aplicables a la planta y sus respectivas pautas de muestreo.

A continuación se presenta una lista con sus objetivos estratégicos vigentes al año 2008.

- Perfeccionar y desarrollar procesos conducentes a tarifas justas y sostenibles en el largo plazo.
- Concesionar respondiendo a criterios de óptimo social, con planes de desarrollo eficaces, actualizados y fiscalizables.
- Controlar que los precios y calidad de servicio correspondan a los compromisos asumidos por las empresas concesionarias, con ocasión del otorgamiento de la concesión y la fijación de tarifas respectivas.
- Controlar el cumplimiento de la normativa ambiental relativa a la descontaminación de las aguas residuales.
- Entregar a sus clientes información relevante, representativa y oportuna sobre la industria sanitaria, sus empresas y aspectos ambientales relacionados a la descontaminación de aguas residuales, de manera eficiente.
- Contribuir al perfeccionamiento del sector sanitario, participando en la dictación y actualización de normas y estándares, consistentes con las obligaciones y compromisos de las concesiones.

En el siguiente gráfico se muestra la estructura organizacional de la SISS.

Gráfico 2.1.4.2: Organigrama de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.



## 2.1.2.- Acerca de las normas de emisión de residuos industriales líquidos.

La Ley N° 19.300 de 1994 (Ley de Bases del Medio Ambiente) define las normas de emisión de residuos industriales líquidos mediante el artículo 2°, como las normas que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora. Lo mismo se define en el Decreto Supremo SEGPRES N° 93 de 1995, que consiste en el Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión.

Tales normas se establecerán mediante decreto supremo, que señalará su ámbito territorial de aplicación. Si se tratare de materias que no corresponden a un ministerio determinado, serán dictadas mediante decreto del ministerio Secretaría General de la Presidencia. El respectivo decreto se publicará en el Diario Oficial”.

En este contexto, la fiscalización de las descargas de residuos industriales líquidos se efectúa mediante la aplicación de las siguientes normas de emisión.

- Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.  
D.S. N° 90/2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. (D.O. 7 de marzo, 2001).

La norma anterior entró en vigencia a partir del año 2001. Sin embargo, con la finalidad de dar plazo suficiente para que las industrias existentes pudiesen modificar sus sistemas de tratamiento de modo de posteriormente poder cumplir con los nuevos límites, es que dicha norma se hace plenamente exigible a partir del 3 de septiembre de 2006, fecha que se traduce en un hito para el control de los Riles que se vierten hacia los cursos de aguas superficiales.

- Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas subterráneas mediante obras de infiltración.  
D.S. N° 46/2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. (D.O. 17 de febrero, 2003).

Además de las normas anteriores, las cuáles están asociadas a la emisión de residuos industriales líquidos hacia cuerpos de agua naturales, se tiene la siguiente normativa.

- Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.  
D.S. N° 609/ 1998, del Ministerio de Obras Públicas. (D.O. 20 de julio, 1998)  
Modificado por D.S. MOP N°3.592/ 2000 (vigente desde el 26 de septiembre de 2000) y por el D.S. MOP N° 601/ 2004 (vigente desde el 8 de septiembre de 2004).

Esta norma es una norma de emisión particular, puesto que las descargas que regula son tratadas en plantas de tratamiento de aguas servidas. Sin embargo, para sistemas de recolección de aguas servidas y aguas lluvias de tipo mixto, para tormentas intensas funciona en la práctica como una norma de emisión hacia un cuerpo de agua natural.

### 2.1.3.- Empresas concesionarias de servicios sanitarios.

En la actualidad existe una serie de empresas operadoras de servicios sanitarios en las zonas urbanas del país, a las que el Estado les ha transferido los derechos de explotación a modo de concesión.

Es importante tener presente que hasta diciembre de 1998, los servicios sanitarios prestados en zonas urbanas eran fundamentalmente propiedad del Estado de Chile, prestando servicio a más del 90 % de la población a través de sociedades anónimas de propiedad pública. Adicionalmente existían empresas menores de capitales privados, que en su mayoría habían sido creadas a partir de desarrollos inmobiliarios.

En ese contexto, el Estado procedió a modificar el marco regulatorio del sector a través de la ley N° 19.549 de 1998, mediante la cual se perfeccionó el método de fijación de tarifas y se establecieron restricciones a la estructura de propiedad de las empresas, dando paso al proceso de transferencia de propiedad de las empresas sanitarias a los privados.

En una primera etapa, el esquema seguido por el gobierno para la incorporación de capitales privados fue la venta de una participación estratégica de la sociedad a un consorcio con experiencia en el sector. Las licitaciones para ingresar a la propiedad bajo esta modalidad, incluyeron la venta de paquetes accionarios y participación de aumentos de capital. Complementariamente, se realizaron aperturas a las Bolsas de Valores y se ofrecieron acciones a los trabajadores, buscando aumentar la diversificación de la propiedad.

Así, es que entre 1998 y 2000 se entregó a privados una participación mayoritaria de la propiedad de las empresas más grandes del país, ESVAL S.A., concesionaria en la Región de Valparaíso; EMOS S.A., concesionaria de la Región Metropolitana; y las compañías que operaban en las regiones de O'Higgins, Los Lagos y del Bío Bío, ESSEL S.A., ESSAL S.A. y ESSBIO S.A. respectivamente. De esta manera, las concesiones anteriores quedan licitadas en el tiempo de forma indefinida.

Sin embargo, a comienzos del segundo trimestre de 2001, el gobierno hizo oficial su decisión de no continuar con el modelo de venta de acciones, optando por transferir al sector privado los derechos de explotación de las empresas sanitarias restantes. Este sistema contempló entregar sólo la gestión de la sanitaria a sociedades anónimas, las que deben tener como único objeto el establecimiento, construcción y explotación de la concesión sanitaria durante un plazo de 30 años y comprometerse a realizar las inversiones que éstas requieran.

Actualmente el sector sanitario urbano está compuesto por 57 empresas, de las cuales 49 se encuentran efectivamente en operación. Las empresas atienden áreas de concesión exclusivas en las 15 regiones del país, lo que se traduce en un universo de 14.011.127 habitantes y 353 localidades.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Gestión del Sector Sanitario, 2007 (Ref 7.1)

## 2.1.4.- El Sector Industrial.

### 2.1.4.1.- Número y distribución de establecimientos industriales.

A diciembre de 2007, existen más de 3000 establecimientos industriales que son fiscalizados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, donde se distinguen los que son fiscalizados de manera directa y los que son controlados de manera indirecta.

Los establecimientos industriales pueden clasificarse en función del lugar en el cuál realizan las descargas de sus efluentes. Consecuentemente, según el lugar de descarga se aplican las distintas normas de emisión de residuos industriales líquidos.

A continuación se presenta una tabla en la que se puede observar cuáles son las entidades encargadas de la fiscalización para cada uno de los tipos de lugares de descarga, además del número de establecimientos y su variación para el período 2006 – 2007.

Tabla 2.1.4.1.1: Establecimientos industriales con control de riles.

Lugar de descarga	Supervigilancia	Norma aplicable	N° de establecimientos a Diciembre de 2006	N° de establecimientos a Diciembre de 2007	Variación (%)
Alcantarillado	Directa: Empresas Sanitarias; Indirecta: SISS	D.S. 609/1998	2356	2403	2,0
Aguas sup. continentales y marinas	SISS - DIRECTEMAR	D.S. 90/2000	557	590	5,9
Aguas subterráneas	SISS	D.S. 46/2002	52	79	51,9
Total	-	-	2965	3072	3,6

En la tabla que se presenta a continuación es posible observar la distribución que se tiene en cuanto al número de industrias, según el sitio en el cuál efectúan sus descargas.

Tabla 2.1.4.1.2: Distribución por lugar de descargas de fuentes emisoras de Riles.

Lugar de descarga	Norma aplicable	2006 (%)	2007 (%)
Alcantarillado	D.S. 609/1998	77,9	78,2
Aguas superficiales continentales y marinas	D.S. 90/2000	20,4	19,2
Aguas subterráneas	D.S. 46/2002	1,7	2,6

Como puede notarse en las tablas anteriores, la mayor parte de los establecimientos industriales efectúan sus descargas hacia los sistemas de alcantarillado público, teniéndose para este conjunto la menor variación porcentual para el período 2006-2007.

En segundo lugar, en términos del número de establecimientos industriales, se tiene a los establecimientos que descargan sus efluentes hacia cuerpos de aguas superficiales continentales y marinas.

En menor proporción se encuentran los establecimientos que vierten sus residuos industriales hacia las zonas no saturadas de los acuíferos mediante obras de infiltración, sin embargo, es posible apreciar que para el período en estudio se ha experimentado un aumento superior al 50 % en el número de establecimientos de este tipo.

#### 2.1.4.2.- Distribución de establecimientos industriales a nivel regional.

A lo largo del país es posible distinguir una gran diversidad de regiones, ya que se tiene una importante variedad de condiciones climáticas e hídricas, por lo que el análisis en términos de la distribución de tipos de establecimientos industriales debe hacerse considerando las características específicas de cada región.

En ese mismo sentido, es importante considerar las actividades económicas que se desarrollan en cada región, la disponibilidad de cursos de aguas superficiales y la proporción de población urbana y rural en cada caso.

En las tablas que se presentan a continuación, es posible observar los distintos tipos de establecimientos industriales que se tienen para cada una de las regiones del país.<sup>2</sup>

Tabla 2.1.4.2.1: Distribución de establecimientos industriales controlados por la SISS a diciembre de 2006.

Región	Aguas superficiales continentales y marinas	Aguas subterráneas	Alcantarillado	Total Regional
I	1	0	67	68
II	1	0	113	114
III	9	3	33	45
IV	9	0	105	114
V	38	8	198	244
VI	78	2	72	152
VII	73	1	85	159
VIII	57	5	223	285
IX	40	0	43	83
X	150	14	111	275
XI	25	1	11	37
XII	3	4	9	16
XIII (RM)	73	14	1286	1373
<b>Total País</b>	<b>557</b>	<b>52</b>	<b>2356</b>	<b>2965</b>

<sup>2</sup> Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Gestión del Sector Sanitario, 2007 (Ref 7.1)

Tabla 2.1.4.2.2: Distribución de establecimientos industriales controlados por la SISS a diciembre de 2007.

Región	Aguas superficiales continentales y marinas	Aguas subterráneas	Alcantarillado	Total Regional
I	1	0	49	50
II	1	0	128	129
III	10	6	54	70
IV	12	5	108	125
V	38	12	199	249
VI	73	2	74	149
VII	80	1	61	142
VIII	60	7	207	274
IX	43	2	81	126
X	136	21	75	232
XI	25	2	11	38
XII	7	3	9	19
XIII (RM)	71	15	1280	1366
XIV	33	3	41	77
XV	0	0	26	26
Total País	590	79	2403	3072

Observación:

La diferencias observadas en cuanto al número de establecimientos industriales para las regiones I y X, están afectas a la creación de las nuevas regiones XV y XIV, las que están conformadas por provincias que pertenecían anteriormente a las regiones I y X respectivamente.

De las tablas anteriores es posible notar que la mayoría de las regiones que poseen una proporción de población urbana superior al 90 %, <sup>3</sup> es decir, I, II, III, V y RM, al menos el 80 % de los establecimientos industriales efectúa sus descargas de residuos líquidos hacia el alcantarillado. La única excepción a esta regla se tiene para la Región de Magallanes.

Por otra parte, es posible notar que para las regiones en que la proporción de población urbana es menor, como las regiones VI, VII, IX y X, la distribución de tipos de establecimientos industriales se hace más homogénea, destacándose una menor proporción de establecimientos industriales que descargan sus efluentes hacia el alcantarillado para algunos casos, como es el caso de la X región.

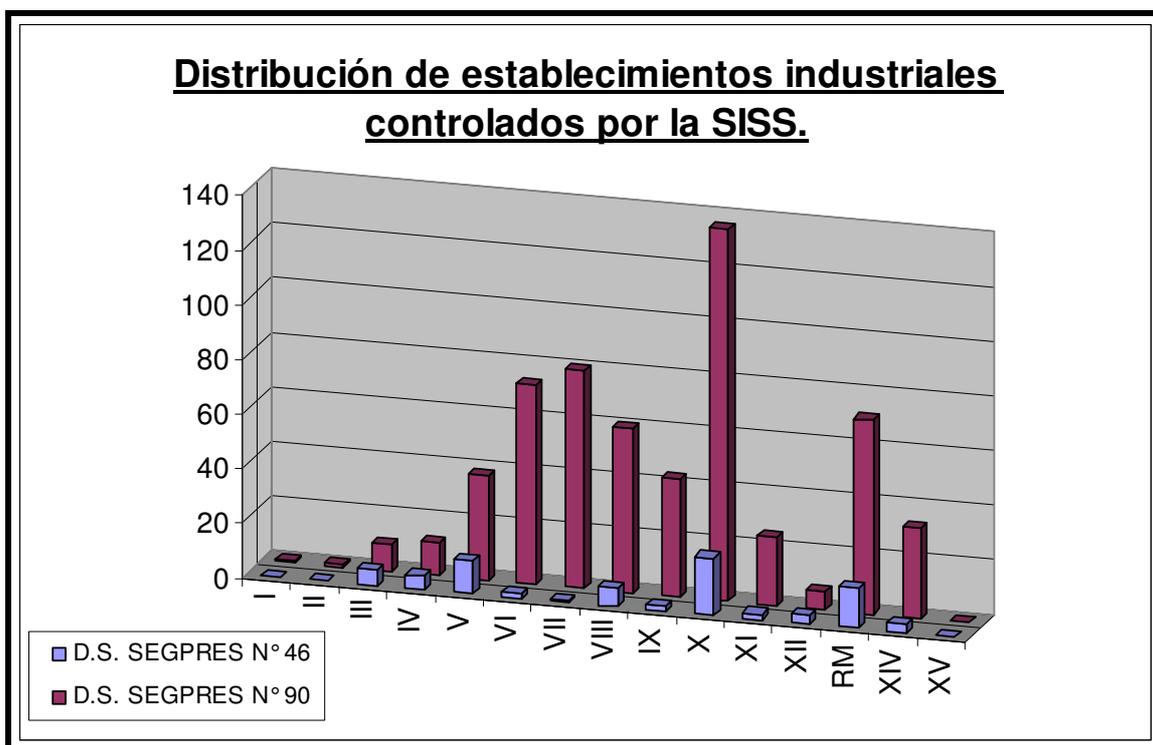
<sup>3</sup> Instituto Nacional de Estadísticas. Síntesis de Resultados, 2002. (Ref 7.27)

Tal como se dijo anteriormente, las actividades económicas que se tienen en cada región explican el por qué de la distribución de establecimientos industriales. En efecto, las últimas regiones mencionadas se caracterizan por tener una gran cantidad de actividades económicas que se desarrollan en zonas rurales, como es el caso de la acuicultura, la silvicultura y la ganadería.

No obstante el análisis anterior, llama la atención el importante aumento en el número de establecimientos industriales que descargan sus residuos líquidos hacia los acuíferos para la Región de Los Lagos, zona que se caracteriza por disponer de una gran densidad de cursos de aguas superficiales que se caracterizan por tener caudales no despreciables a lo largo de todo el año.

Dado que en este trabajo se analizará la principal herramienta de fiscalización de las descargas de Riles hacia los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos, es que a continuación se presenta un gráfico con la distribución de establecimientos industriales que realizan sus descarga conforme a las indicaciones asociadas a los D.S. SEGPRES N° 90/2000 y D.S. SEGPRES N° 46/2002.

Gráfico 2.1.4.2: Distribución de establecimientos industriales controlados en forma directa por la SISS a diciembre de 2007.



## **2.2.- La Fiscalización.**

### **2.2.1.- Esquema general de fiscalización.**

La fiscalización es sin duda una tarea compleja de resolver para un Estado. En particular, la fiscalización de los residuos industriales líquidos es una actividad que requiere una serie de herramientas metodológicas, las que a su vez requieren de una legislación y normativa adecuada, de modo de lograr los objetivos de dichas metodologías.

En el caso de Chile la legislación ambiental se basa fundamentalmente en la Ley 19.300, es decir en la Ley de Bases del Medio Ambiente, cuyo objetivo es definir la base legal del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, del reglamento para la elaboración de normas ambientales y de las normas tanto de emisión como de las normas secundarias u objetivos de calidad ambiental.

La fiscalización de las descargas de Riles es ejercida por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, sin embargo, se distinguen dos grandes conjuntos de establecimientos industriales, los que son fiscalizados de manera directa y los que son controlados de manera indirecta por dicha Superintendencia.

Los primeros corresponden tanto al conjunto de establecimientos que deben descargar sus efluentes conforme a lo establecido en el D.S. SEGPRES N° 90/2000, que corresponde a la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, como al conjunto de establecimientos que deben efectuar sus descargas conforme al D.S. SEGPRES N° 46/2002, que corresponde a la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas subterráneas mediante obras de infiltración.

Es importante notar que para este conjunto de establecimientos industriales el Autocontrol corresponde a la principal herramienta de fiscalización, cuya información es enviada mensualmente por ellos a la SISS a través del sistema informático SACEI (Sistema de Autocontroles de Establecimientos Industriales). Complementariamente, y a modo de verificar dichos resultados es que estos establecimientos son controlados mediante el programa de Control Directo, el cuál es definido por la Superintendencia y es implementado mediante licitaciones en las que participan laboratorios acreditados por el Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización.

Por otro lado, los establecimientos que son fiscalizados por la SISS de manera indirecta corresponden al conjunto de establecimientos que deben efectuar sus descargas conforme al D.S. MOP N° 609/ 1998, es decir, los que deben cumplir con la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado público. Estos establecimientos son fiscalizados de manera directa por medio de la empresa sanitaria que opera en el territorio operacional en que se encuentra dicho establecimiento industrial, mediante la aplicación de controles directos efectuados por laboratorios acreditados que proceden de acuerdo a lo solicitado por la empresa concesionaria.

Cabe destacar que la Superintendencia de Servicios Sanitarios ha emitido Resoluciones de Programas de Monitoreo (RPM) para ambos grupos de establecimientos industriales. En dichas resoluciones se define un número determinado de análisis químicos, físicos o biológicos que el titular de la actividad económica debe realizar con el propósito de informar a la SISS. Esto último constituye un proceso clave en la labor de fiscalización que el organismo realiza.

Sin embargo, es preciso señalar que la fiscalización de las descargas de Riles hacia el mar y hacia ríos navegables- luego de que durante el año 2007 la DIRECTEMAR y la SISS firmaran un convenio para evitar la duplicidad de funciones en el control de los Riles- se encuentra bajo la jurisdicción de la Autoridad Marítima, por medio de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR). Por lo tanto, en la actualidad las Resoluciones de Programa de Monitoreo asociadas a este conjunto de establecimientos industriales son emitidas por este último organismo regulador, mientras que las resoluciones anteriores a dicho convenio se encuentran en proceso de traspaso hacia este ente fiscalizador.

#### 2.2.2.- El Autocontrol.

El esquema de fiscalización de las descargas de Riles que se aplica actualmente en el país considera al Autocontrol como uno de sus pilares fundamentales. Es por esto que los resultados que se obtienen mediante esta herramienta de fiscalización poseen una enorme relevancia, y corresponden a la gran mayoría de los resultados asociados a las descargas de Riles de los establecimientos industriales.

El Autocontrol se trata de una herramienta de fiscalización que estipula que los establecimientos industriales son quienes deben declarar los valores asociados a sus descargas, para lo cuál existen laboratorios acreditados por el Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización, quienes son los encargados de tomar y analizar las muestras de Riles.

Cabe mencionar que según el artículo 11 C de la Ley 18.902/1990, modificada por la Ley 19.821/2002, se estipula que: “Con el objeto de validar los informes de autocontrol presentados por el establecimiento emisor, la Superintendencia podrá fiscalizar los sistemas productivos, el sistema de los tratamientos de efluentes y sus sistemas de control”.

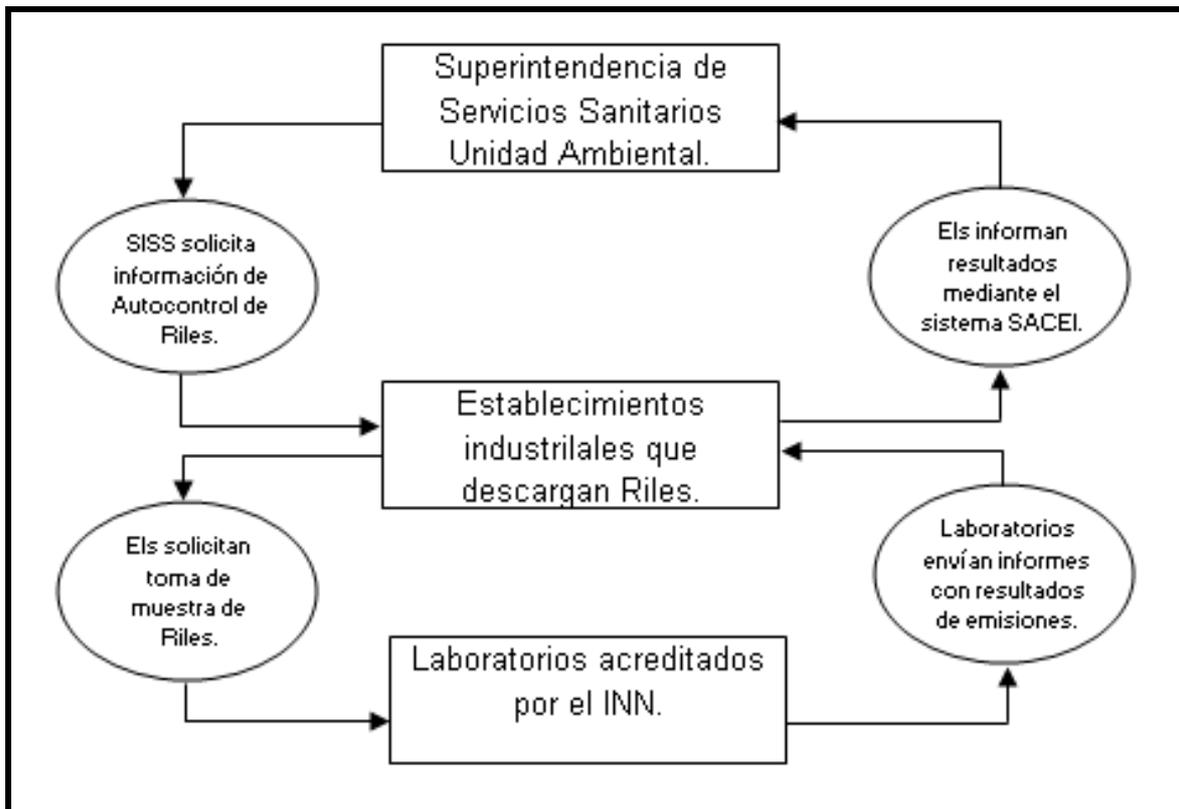
Por otro lado, cabe destacar que por medio de esta herramienta de fiscalización se ha podido alcanzar una extensa cobertura de control en el país, lo que se puede notar en la tabla 2.2.3, dado que el Autocontrol es la principal herramienta de fiscalización que utiliza la Superintendencia de Servicios Sanitarios en conjunto con la DIRECTEMAR, para la fiscalización de las descargas de Riles que se vierten hacia los cuerpos de aguas marinas y continentales superficiales, además de los que se vierten hacia las zonas no saturadas de los acuíferos mediante obras de infiltración.

Cabe señalar además, que a partir de los resultados obtenidos mediante esta herramienta de fiscalización ha sido posible generar una gran cantidad de información, con lo que se ha podido identificar problemas específicos asociados a las descargas de Riles y desarrollar acciones de fiscalización respectivas, lo que se refleja en el alto número de sumarios que ha realizado la autoridad a partir de estos resultados.

Además, el esquema de funcionamiento lo hace ser bastante eficiente desde el punto de vista del uso de los recursos públicos, ya que los costos de los muestreos y los análisis son asumidos por los propios fiscalizados. En este sentido, el Autocontrol ha sido una herramienta que se ha enfocado en que es el propio fiscalizado quién debe materializar la gestión de sus descargas de Riles, al ser éste quién debe asumir los costos de la fiscalización además de tener la libertad de escoger el día de la toma de muestra de sus efluentes, apelando a que dicho día corresponda al momento en que la generación de Riles es máxima.

A continuación se muestra un esquema del funcionamiento general del Autocontrol.

Gráfico 2.2.2: Esquema general de funcionamiento del Autocontrol.



### 2.2.3.- La Fiscalización Directa.

La diversidad de establecimientos industriales en cuanto a sus procesos productivos, así como la distribución espacial de éstos, hacen que la fiscalización directa tenga una enorme importancia.

El programa de Control Directo que la SISS realiza consiste en la contratación de uno o más laboratorios acreditados mediante procesos de licitación, los que efectúan mediciones de manera paralela a los contratados por cada establecimiento industrial. Gracias a este programa de control es posible validar los resultados que se obtienen por medio del Autocontrol.

El conjunto de puntos de control a ser fiscalizados en cada uno de los procesos de licitación son definidos en base al documento: “Metodología de Muestreo para la Aplicación del Control Directo a Establecimientos Industriales”, confeccionado por Sistemas Integrales Ltda.

Dicho informe establece el marco conceptual de la metodología de muestreo para el Control Directo. Por medio de éste se genera una muestra de puntos de descarga y se propone un esquema general de análisis estadístico de la información recolectada.

El análisis estadístico de la información recolectada en los controles directos posee dos objetivos. El primero consiste en describir la situación general y particular respecto de las descargas y el cumplimiento normativo, mientras que el segundo consiste en poblar de información las bases de datos de la SISS para futuros muestreos y estudiar la evolución de las descargas en el tiempo, según región geográfica o actividad económica.

Sin embargo, también suelen agregarse puntos de control debido a denuncias por parte de la ciudadanía, los que según su fecha de ocurrencia pueden ser incluidos en un proceso de licitación junto a otros puntos de control, o bien ser controlados en un control directo en particular.

Además de los controles directos, la fiscalización directa considera inspecciones en terreno, las que son de gran utilidad para fiscalizar el cumplimiento normativo que la Superintendencia tiene como deber controlar. Estas fiscalizaciones que se ejecutan sobre los establecimientos industriales incluyen también las fiscalizaciones generadas a raíz de denuncias.

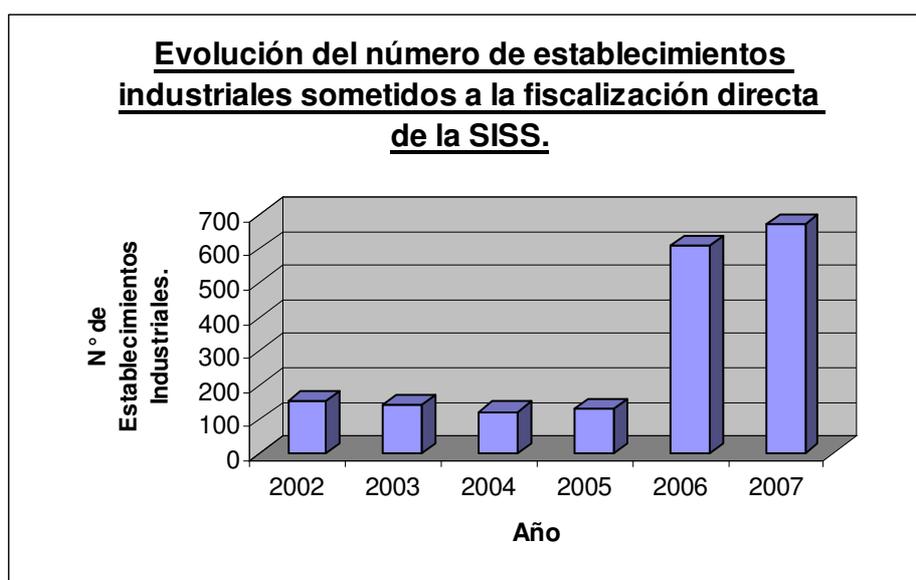
Por otro lado, parte de la fiscalización que realiza la SISS se desarrolla en conjunto con los otros organismos fiscalizadores con competencia ambiental, en el marco de los denominados Comités Operativos de Fiscalización (COF). En ellos participan las Autoridades Sanitarias, la Dirección General de Aguas, el Servicio Agrícola y Ganadero, entre otros. Estos comités son de carácter regional y están liderados por la CONAMA Regional. Su objetivo es verificar el cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) de un establecimiento o empresa de servicio sanitario en particular, según los diferentes ámbitos que competen a cada organismo sectorial.

En la siguiente tabla se indica la evolución en términos del número de establecimientos industriales que están sometidos a la fiscalización directa.

Tabla 2.2.3: Evolución en el número de establecimientos industriales sometidos a la fiscalización directa de la SISS.

Año	N° de Establecimientos Industriales
2002	155
2003	142
2004	123
2005	130
2006	609
2007	669

Gráfico 2.2.3: Evolución en el número de establecimientos industriales sometidos a la fiscalización directa de la SISS.



Tal como puede apreciarse en el gráfico anterior, existe un notable aumento en cuanto al número de establecimientos industriales que están sometidos a fiscalización directa por parte de la SISS, a partir del año 2006. Esto se debe a que a contar del 3 de septiembre de dicho año se hizo plenamente exigible el D.S. SEGPRES N° 90/2000, lo que marca un hito con respecto a la fiscalización de los establecimientos industriales que efectúan sus descargas hacia cuerpos de aguas marinas y continentales superficiales. Cabe destacar que en el D.S. SEGPRES N° 90/2000 se dio un plazo de 5 años para que los establecimientos existentes en forma previa a la promulgación de dicho decreto, pudiesen efectuar las modificaciones necesarias a sus sistemas de tratamiento de Riles para ajustarse a la nueva normativa.

#### 2.2.4.- Confección del catastro de establecimientos industriales controlados por la SISS.

La Superintendencia de Servicios Sanitarios ha utilizado diversas vías para la confección del actual catastro de establecimientos industriales que descargan Riles, según las estipulaciones de los D.S. SEGPRES N° 90/2000 y D.S. SEGPRES N° 46/2002.

Por un lado, se ha empleado la información que se tenía inicialmente respecto de los establecimientos industriales que descargaban sus Riles de acuerdo a la Ley N° 3.133 de 1916, es decir, desde antes de la existencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, así como información entregada por el Servicio de Impuestos Internos.

Cabe destacar que en algunas regiones se desarrolló un procedimiento denominado MAPRO, con el que se obtuvo una gran cantidad de información a través de fiscalizaciones en terreno desarrolladas por comités conformados por la SEREMI de Salud, el SAG, la SISS y la CONAMA regional.

Además, mediante el Manual de la norma D.S. SEGPRES N° 90/2000 y la Resolución SISS N° 1841 del 24 de julio de 2002, se estableció que las fuentes existentes que descargaban Riles hacia cuerpos de aguas superficiales continentales deberían presentar a la SISS, antes del 31 de diciembre de 2002, un cronograma que diera cuenta de las actividades a realizar, con el objeto de dar cumplimiento al D.S. SEGPRES N° 90/2000. Dicho manual estableció que la caracterización definitiva de los Riles a tratar debería ser presentada ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios antes del día 3 de septiembre de 2004. Para el caso del D.S. SEGPRES N° 46/2002, el procedimiento de caracterización de efluentes se desarrolló de manera análoga.

Cabe destacar que en vista de que el D.S. SEGPRES N° 90/2000 se hace plenamente exigible sólo a partir del 3 de septiembre de 2006, es que la SISS realiza a partir del año 2001 y hasta el 2005 un Procedimiento de Ranqueo de Industrias denominado PRIDE, con la finalidad de evaluar el desempeño destacando a los establecimientos que demostraban una mejor gestión de sus Riles. Dicho procedimiento- el cuál ayudó a la confección del actual catastro- consideró tanto a los establecimientos industriales que contaban con sistemas de tratamiento de Riles autorizados por Decreto Supremo MOP y/o que contaban con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), como a los que contaban con Resolución de Programa de Monitoreo para el control de la calidad del efluente antes de sus descargas en cursos o masas de aguas superficiales o subterráneas, con al menos seis meses de vigencia.

## **2.3.- Atributos fundamentales que debe considerar una eficiente y efectiva Herramienta de Fiscalización de descargas de Riles.**

### **2.3.1.- Introducción.**

La fiscalización es sin lugar a dudas una tarea de alta complejidad, puesto que los instrumentos y programas de fiscalización, además de tener que abordar una extensa diversidad de tareas y actividades a la hora de concretar el diseño de las políticas y los planes de fiscalización, deben considerar en primer lugar la eficiencia y la eficacia.

La escasez de los recursos financieros y humanos es una realidad para la mayoría de las naciones del planeta, lo que genera la necesidad imperiosa de maximizar el Beneficio Social Neto mediante una fiscalización ambiental eficiente. Para ello es necesario diseñar estrategias de fiscalización, con la finalidad de optimizar el control de las emisiones de Riles.

En vista de lo expuesto anteriormente, para efectuar un adecuado diagnóstico de la principal herramienta de fiscalización y control de las descargas de Riles, con la finalidad de desarrollar posteriormente un conjunto de propuestas para mejorar el esquema de fiscalización actual, es que a continuación se presenta una serie de atributos que debe considerar un esquema de fiscalización de Riles, algunos de los cuáles al ser combinados en forma óptima y considerando criterios adecuados para establecer prioridades en la fiscalización, pueden conformar estrategias convergentes hacia la optimización de la fiscalización de los establecimientos industriales que descargan sus residuos industriales líquidos hacia los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos.

Para la determinación de dichos atributos se ha consultado el estudio: “Estrategia para optimizar el cumplimiento de la normativa ambiental”, por medio del Informe 1: “Experiencia internacional sobre criterios para establecer prioridades en la fiscalización ambiental”, realizado para el Banco Mundial y la CONAMA por el consultor Eugenio Figueroa B.

Del estudio anterior se han seleccionado los atributos más relevantes para el caso de Chile, según los criterios asociados a las estrategias implementadas por algunas de las agencias ambientales más destacadas del mundo, tales como la Agencia de Protección Ambiental Europea (EEA), la Autoridad Ambiental de Holanda (VROM), la Red Europea para la Implementación y Aplicación de la Legislación Ambiental (IMPEL), y la Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA).

### 2.3.2.- Atributos fundamentales que debe considerar una Herramienta de Fiscalización.

A continuación se presenta un listado con los principales atributos que debe considerar una consistente herramienta de fiscalización.

- Disponer de un catastro dinámico de los establecimientos industriales.
- Manejar la información en forma eficiente.
- Minimizar el Riesgo potencial para la salud de la población.
- Maximizar el Nivel de Cumplimiento Normativo.
- Contemplar los espacios adecuados para la Participación Ciudadana.
- Considerar una estrategia de sanciones eficaz.
- Garantizar un nivel suficiente de recursos humanos y financieros.
- Asegurar una adecuada calidad de las inspecciones.
- Contemplar la minimización de los errores de inspección.
- Contemplar una estrategia para determinar los incumplimientos normativos.

### 2.3.3.- Descripción de los atributos que debe contemplar una Herramienta de Fiscalización.

#### 2.3.3.1.- Catastro dinámico de los establecimientos industriales.

Para realizar una efectiva fiscalización es fundamental la existencia de un catastro adecuado, el que considere la totalidad de la información relativa a los establecimientos industriales. Además, es imprescindible que la información se encuentre debidamente actualizada, y que se defina un programa de fiscalización en concordancia con una estrategia de búsqueda de eventuales establecimientos de los cuáles no se tenga conocimiento.

#### 2.3.3.2.- Manejo de la información.

Una herramienta de fiscalización eficiente debe considerar un eficaz manejo de la información, de modo de optimizar los tiempos asociados a la recepción y procesamiento de los datos. Además, es importante que la información recopilada sea periódicamente presentada a la ciudadanía, de modo de garantizar la transparencia en la fiscalización y favorecer la participación fundada por parte de la población.

#### 2.3.3.3.- Evaluación del Riesgo y generación de un Análisis de Riesgo.

En general el riesgo se define como la probabilidad de que suceda un evento no deseado, con efecto negativo para la salud humana, la biodiversidad, el medio ambiente, el bienestar y otras variables socioeconómicas.

La evaluación del riesgo producido por la descarga de residuos industriales líquidos asociados a un establecimiento industrial, permite cuantificar el daño potencial asociado a dicha industria, con lo que es posible establecer un indicador mediante el que es factible realizar un Análisis de Riesgo. Luego, mediante este análisis es posible determinar cuáles son los establecimientos industriales que deben ser fiscalizados con mayor urgencia.

El Análisis de Riesgo constituye una de las variables fundamentales para el establecimiento de prioridades en la fiscalización ambiental, tanto para la EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos) como para la VROM (Autoridad Ambiental de Holanda), además de importantes redes internacionales que han surgido frente a la necesidad de compartir experiencias en materia ambiental como la IMPEL (European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law).

#### 2.3.3.4.- Nivel de Cumplimiento Normativo y la generación de un Indicador de Cumplimiento.

La obtención de un bajo nivel de incumplimiento es fundamental, sin embargo, ello queda supeditado a la Maximización del Bienestar Social Neto, puesto que éste es el objetivo principal de la fiscalización ambiental.

El conocimiento del comportamiento de una industria en el tiempo permite definir un Indicador de Cumplimiento. Este indicador debe materializarse mediante la totalidad de los controles efectuados sobre una industria, es decir, considerando tanto los autocontroles, como los controles ejecutados por medio del organismo fiscalizador. Así, es factible construir un indicador de cumplimiento, mediante el cuál es posible agrupar a los establecimientos industriales según su desempeño. Así, es factible cuantificar el cumplimiento y efectuar un ordenamiento de los establecimientos industriales, con la finalidad de planificar las fiscalizaciones en forma óptima.

#### 2.3.3.5.- Participación Ciudadana.

La Participación Ciudadana tiene gran relevancia puesto que mediante ella es posible incentivar el cumplimiento normativo, dado que para muchos establecimientos industriales el mantener una buena imagen corporativa es altamente relevante. Así, la Participación Ciudadana puede generar beneficios tanto en la búsqueda de maximizar el Beneficio Social Neto, como desde el punto de vista de la optimización del uso de los recursos fiscales al mejorar el nivel de cumplimiento normativo sin aumentar los costos para el organismo fiscalizador. Además, mediante ella se deben concretar las vías para generar las instancias adecuadas que permitan la libre expresión de la población.

#### 2.3.3.6.- Estrategia de Sanción.

El monto de las sanciones respecto de los incumplimientos tiene una relevancia fundamental. La multa o pena se trata de una variable exógena para el diseño de una política de fiscalización óptima, puesto que suelen estar definidas en forma previa a través de las normativas ambientales. Así, el monto de las sanciones debe estar en concordancia con el tamaño del establecimiento industrial, siendo lo suficientemente severo según corresponda de modo de ser una variable relevante para el establecimiento. Luego, es fundamental que esta variable exógena esté correctamente inserta en el contexto y sea consistente con la política de fiscalización a desarrollar.

#### 2.3.3.7.- Recursos humanos y financieros.

La autoridad ambiental debe disponer de recursos humanos y financieros en cantidad suficiente, de modo de poder cumplir en forma adecuada con la planificación y los programas de inspección y coerción.

#### 2.3.3.8.- Calidad de la inspección.

Es imprescindible disponer de profesionales y técnicos suficientemente especializados, de modo de fiscalizar adecuadamente la amplia gama de industrias que es necesario controlar.

#### 2.3.3.9.- Errores de inspección.

Los errores de inspección inducen pérdidas de eficiencia en la fiscalización, tanto en los casos en que se evalúa que una empresa que está incumpliendo la norma es considerada como que está cumpliendo, como en los casos en que sucede lo inverso, es decir, se determina que una industria no está cumpliendo con la norma, en circunstancias que ocurre lo contrario.

#### 2.3.3.10.- Estrategia de sorprender un incumplimiento.

La probabilidad que percibe un establecimiento industrial de ser sorprendido en un evento de incumplimiento se trata de la principal variable de decisión que puede manejar en sus funciones el organismo fiscalizador, puesto que las multas suelen estar predefinidas por medio de las normativas ambientales. Esta variable se define en torno a los procedimientos y programas que el organismo fiscalizador utiliza. Por otra parte, la industria utiliza esta variable al momento de efectuar el análisis de costo-beneficio que tiene el emitir descargas por sobre los límites establecidos. Por ello, es de suma importancia analizar y maximizar la probabilidad que tiene un establecimiento industrial de ser controlado, especialmente en forma directa por la Superintendencia.

### **3.- Capítulo III: Diagnóstico de la situación actual con respecto al funcionamiento del esquema vigente de fiscalización de Riles, basado en el Autocontrol.**

#### **3.1.- Nivel de cumplimiento de las normas de emisión de Riles.**

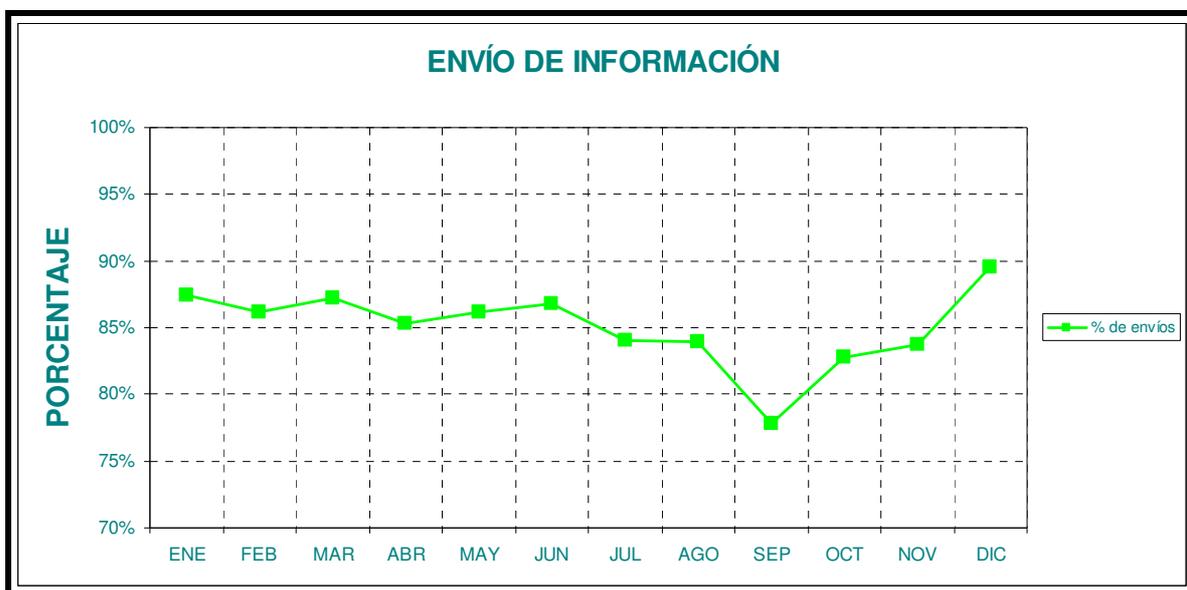
##### **3.1.1.- Acerca del envío de la información asociada al Autocontrol.**

A diciembre de 2007 un total de 669 establecimientos industriales cuentan con una Resolución de Monitoreo vigente emitida por la SISS, los que abarcan un total de 767 puntos de control dado que algunos establecimientos industriales cuentan con más de un punto de emisión de Riles. La totalidad de ellos debe informar en enero de 2008 la condición de su descarga para dar cumplimiento a la obligación mensual de informar dicha condición.

Cabe mencionar que para el mes de diciembre el nivel de envío de autocontroles llegó a aproximadamente el 90 % del total de puntos de control, mientras que el promedio anual de envíos para el año 2007 alcanzó un 85,1 %.<sup>4</sup>

A continuación se presenta un gráfico que representa el nivel de envío de información.

Gráfico 3.1.1: Evolución mensual de envío de autocontroles.- 2007.



<sup>4</sup> Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Cumplimiento D.S. N° 46/2002 y D.S. N° 90/2000, 2007. (Ref. 7.5)

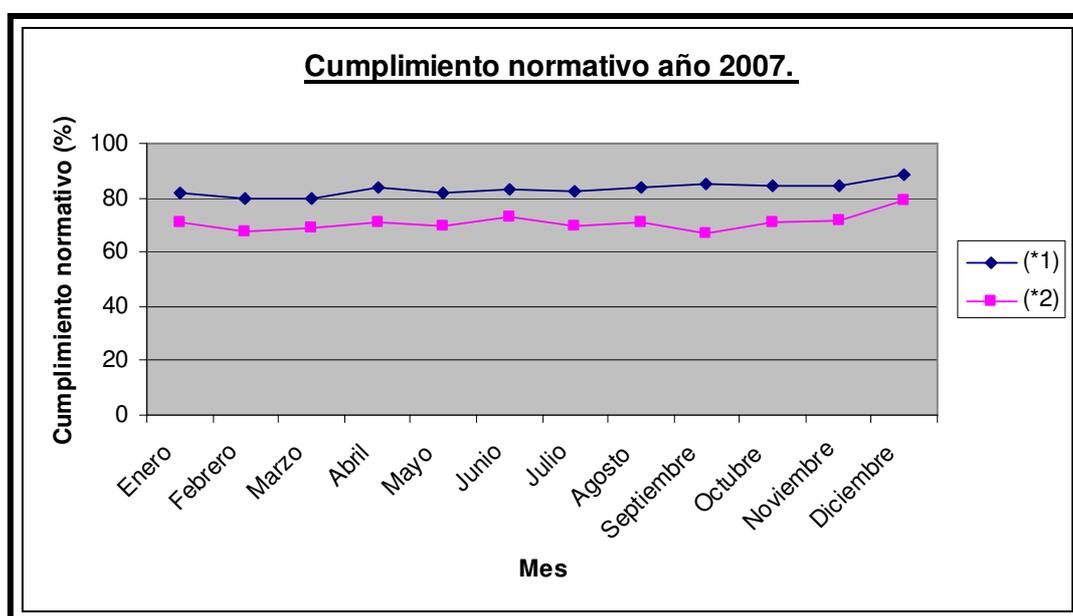
### 3.1.2.- Nivel de cumplimiento del D.S. SEGPRES N° 90/2000.- Autocontrol.

#### 3.1.2.1.- Resultados para el año 2007.

A continuación se presenta el nivel de cumplimiento normativo mediante el Autocontrol para el año 2007, para cada uno de los meses asociados a dicho período, considerando la totalidad de los establecimientos industriales que descargan sus efluentes hacia cuerpos de aguas marinas y continentales superficiales.

El siguiente gráfico muestra la evolución en el tiempo para el cumplimiento normativo.

Gráfico 3.1.2: Nivel de cumplimiento normativo año 2007.- D.S. SEGPRES N° 90/2000.



#### Observación:

En ANEXOS se encuentra el detalle respecto de la información asociada a los puntos de control para cada uno de los meses en estudio.

En base a la información anterior es posible determinar el siguiente promedio anual para el cumplimiento de la normativa.

Tabla 3.1.2.2: Cumplimiento normativo promedio anual año 2007.- D.S. SEGPRES N° 90/2000.

2007	Promedio anual
Cumplimiento normativo (%) (*1)	83,22
<b>Cumplimiento normativo (%) (*2)</b>	<b>70,88</b>

Observaciones:

(\*1): % cumplimiento = (cumplen + no descargan)/(cumplen + no cumplen + no descargan)

(\*2): % cumplimiento = (Cumplen + no descargan) / TOTAL DE PUNTOS VIGENTES

Como es posible notar en la tabla anterior, se tienen dos indicadores del nivel de cumplimiento para la misma norma. El primero es más optimista ya que no considera los establecimientos industriales que no declaran sus descargas, mientras que el segundo considera que los establecimientos industriales que no declaran las características de sus efluentes no cumplen con la normativa.

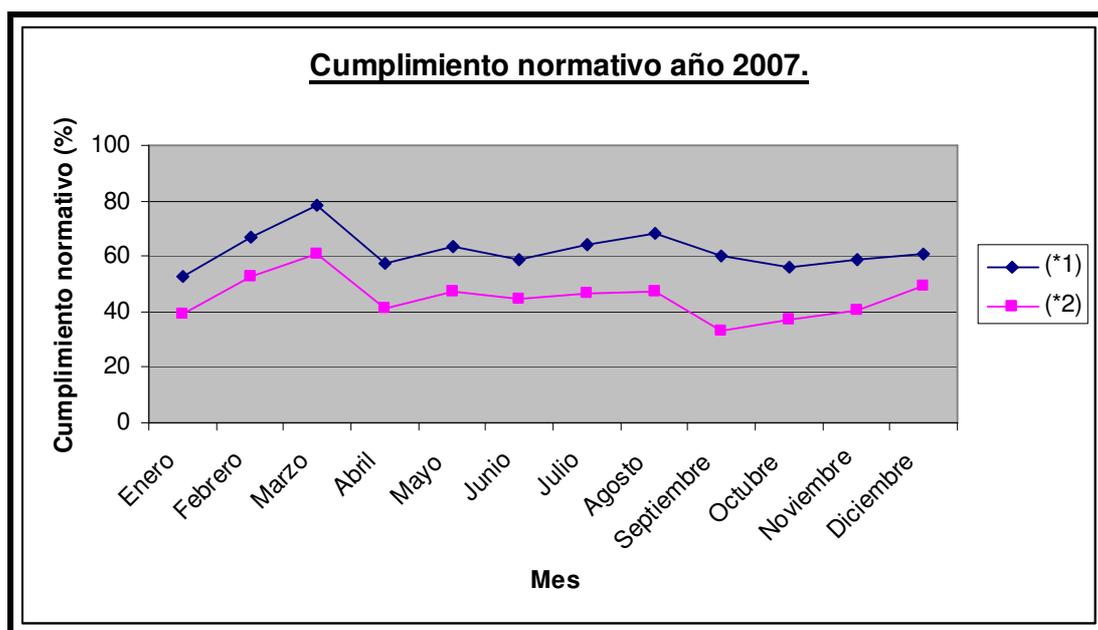
3.1.3.- Nivel de cumplimiento del D.S. SEGPRES N° 46/2002- Autocontrol.

3.1.3.1.- Resultados para el año 2007.

En las siguientes tablas se presenta el nivel de cumplimiento normativo mediante el Autocontrol para el año 2007, considerando la totalidad de los establecimientos industriales del país que descargan sus residuos líquidos hacia las zonas no saturadas de los acuíferos mediante obras de infiltración.

En el gráfico que se muestra a continuación se presenta la evolución en el tiempo para el cumplimiento normativo.

Gráfico 3.1.3: Nivel de cumplimiento normativo año 2007.- D.S. SEGPRES N° 46/2002.



Observación:

En ANEXOS se encuentra el detalle respecto de la información asociada a los puntos de control para cada uno de los meses en estudio.

Tabla 3.1.3.2: Cumplimiento normativo promedio anual año 2007.- D.S. SEGPRES N° 46/2002.

2007	Promedio anual
Cumplimiento normativo (%) (*1)	62,01
<b>Cumplimiento normativo (%) (*2)</b>	<b>45,03</b>

Observación:

(\*1): % cumplimiento = (cumplen + no descargan)/(cumplen + no cumplen + no descargan)

(\*2): % cumplimiento = (Cumplen + no descargan) / TOTAL DE PUNTOS VIGENTES

Al igual que para el caso de la normativa revisada con anterioridad, en la Tabla 3.1.3.2 es posible observar que existen dos niveles de cumplimiento. El primero no considera los establecimientos industriales que no declaran sus descargas, mientras que el segundo asume que los establecimientos industriales que no caracterizan sus Riles no cumplen con la normativa.

### 3.1.4.- Parámetros más frecuentes asociados a los eventos de incumplimiento.

Los resultados del Autocontrol permiten determinar que existen algunos parámetros que suelen ser incumplidos con mayor frecuencia. Es así que con respecto al cumplimiento del D.S. SEGPRES N° 90/2000, los parámetros que presentan mayor frecuencia de incumplimiento corresponden a DBO5, Sólidos Suspendidos Totales y Aceites y Grasas, en dicho orden.

A continuación se presenta un detalle respecto de los parámetros que tienen una mayor frecuencia de incumplimiento.<sup>5</sup>

Tabla 3.1.4.1: Parámetros frecuentes en incumplimientos respecto a establecimientos que informan según el D.S. SEGPRES N° 90/2000, semestre enero – junio 2007.

	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>
Frecuencia Total Parámetros Incumpliendo	240	234	245	237	224	203
Aceites y Grasas	7,90%	7,70%	5,70%	5,50%	8,90%	9,40%
Coliformes Fecales	10,40%	10,70%	8,20%	6,80%	4,90%	5,40%
DBO5	26,30%	29,50%	32,70%	29,10%	27,70%	31,50%
Fósforo	4,20%	3,80%	4,50%	5,50%	6,30%	6,40%
Nitrógeno Total Kjeldahl	4,20%	4,30%	5,30%	5,50%	4,00%	6,90%
pH	8,30%	6,00%	6,90%	7,20%	11,20%	9,90%
Sólidos Suspendidos Totales	14,20%	17,50%	15,10%	16,50%	16,10%	15,30%

Tabla 3.1.4.2: Parámetros frecuentes en incumplimientos respecto a establecimientos que informan según el D.S. SEGPRES N° 90/2000, semestre julio – diciembre 2007.

	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
Frecuencia Total Parámetros Incumpliendo	207	212	171	204	202	168
Aceites y Grasas	9,70%	11,80%	6,40%	9,80%	12,90%	9,50%
Coliformes Fecales	7,70%	6,60%	8,80%	7,40%	6,90%	9,50%
DBO5	30,40%	27,80%	31,00%	30,40%	29,20%	30,40%
Fósforo	9,20%	6,60%	7,00%	7,80%	6,40%	6,50%
Nitrógeno Total Kjeldahl	6,30%	8,50%	5,30%	7,80%	6,40%	6,00%
pH	7,20%	9,00%	9,90%	3,40%	6,90%	4,80%
Sólidos Suspendidos Totales	15,90%	15,10%	17,00%	13,20%	15,30%	15,50%

<sup>5</sup> Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Cumplimiento D.S. N° 46/2002 y D.S. N° 90/2000, 2007. (Ref. 7.5)

Como es posible observar en las tablas anteriores el parámetro DBO5 es el indicador crítico por excelencia, superando ampliamente el 25% de los casos de incumplimiento a lo largo de todo el año.

Por otro lado, se tiene que para el D.S. SEGPRES N° 46/2002 los incumplimientos se presentan con mayor frecuencia asociados a los parámetros Nitrógeno Total Kjeldahl, Aceites y Grasas y pH, en el orden descrito.

A continuación se presentan los parámetros que tienen una mayor frecuencia de incumplimiento.<sup>6</sup>

Tabla 3.1.4.3: Parámetros frecuentes en incumplimientos respecto a establecimientos que informan para el D.S. SEGPRES N° 46/2002, semestre enero – junio 2007.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Frecuencia Total Parámetros Incumpliendo	30	26	20	35	34	40
Aceites y Grasas	20,00%	11,50%	25,00%	17,10%	11,80%	17,50%
Boro	3,30%	3,80%	5,00%	0,00%	2,90%	5,00%
Cadmio	6,70%	3,80%	5,00%	5,70%	8,80%	7,50%
Cloruros	6,70%	3,80%	10,00%	2,90%	14,70%	5,00%
DBO5	3,30%	3,80%	0,00%	5,70%	5,90%	2,50%
Nitrógeno Total Kjeldahl	30,00%	38,50%	20,00%	25,70%	23,50%	30,00%
pH	3,30%	7,70%	15,00%	11,40%	11,80%	12,50%

Tabla 3.1.4.4: Parámetros frecuentes en incumplimientos respecto a establecimientos que informan para el D.S. SEGPRES N° 46/2002, semestre julio – diciembre 2007.

	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Frecuencia Total Parámetros Incumpliendo	33	27	34	50	54	63
Aceites y Grasas	21,20%	18,50%	14,70%	18,00%	14,80%	15,90%
Boro	3,00%	0,00%	5,90%	2,00%	1,90%	3,20%
Cadmio	6,10%	11,10%	2,90%	2,00%	3,70%	3,20%
Cloruros	6,10%	3,70%	5,90%	6,00%	11,10%	9,50%
DBO5	6,10%	0,00%	2,90%	4,00%	1,90%	0,00%
Nitrógeno Total Kjeldahl	27,30%	29,60%	23,50%	30,00%	20,40%	15,90%
pH	12,10%	14,80%	11,80%	16,00%	7,40%	6,30%

<sup>6</sup> Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Cumplimiento D.S. N° 46/2002 y D.S. N° 90/2000, 2007. (Ref. 7.5)

### **3.2.- Resultado de la fiscalización directa realizada por la SISS.**

La Superintendencia de Servicios Sanitarios realiza una fiscalización de manera directa sobre los establecimientos industriales que descargan sus efluentes tanto a los cuerpos de aguas marinas y continentales superficiales, como sobre los que descargan sus residuos líquidos hacia las zonas no saturadas de los acuíferos mediante obras destinadas a la infiltración directa.

#### **3.2.1.- Nivel de cumplimiento D.S. SEGPRES N° 46/2002 y D.S. SEGPRES N° 90/2000, considerando el programa de Control Directo.**

##### **3.2.1.1.- Controles Directos realizados durante el año 2006.**

Durante el año 2006, la Superintendencia de Servicios Sanitarios ejecutó un total de 70 controles directos por medio de laboratorios acreditados, lo que se traduce en una cobertura de un 11,4 %.

A continuación se presenta una tabla con los resultados para el año 2006.<sup>7</sup>

Tabla 3.2.1.1: Resultados programa de Control Directo.- año 2006.

Región	Excede	No excede	No aplica	Total Regional
I	0	0	0	0
II	0	0	0	0
III	0	0	0	0
IV	1	0	0	1
V	1	0	0	1
VI	6	3	0	9
VII	4	7	0	11
VIII	14	2	1	17
IX	0	2	0	2
X	5	10	0	15
XI	2	0	0	2
XII	0	0	0	0
XIII (RM)	2	10	0	12
Total	35	34	1	70

De la tabla anterior se obtiene un nivel de cumplimiento a nivel de país de un 48,6 %.

<sup>7</sup> Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Gestión del Sector Sanitario, 2007 (Ref 7.1)

### 3.2.1.2.- Controles Directos realizados durante el año 2007.

Durante el año 2007 se realizaron un total de 360 controles directos, los que afectan a aproximadamente 300 puntos de control, es decir, se ha controlado de manera directa a alrededor del 40 % de los puntos de descarga vigentes a diciembre de 2007.

Sin embargo, considerando el registro de resoluciones de programa de monitoreo vigentes a Julio de 2008, el número total de autocontroles efectuados en un año debiese ser de: 18.444, es decir, en la práctica por cada 50 autocontroles realizados se efectúa un control directo.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para el año 2007.

Tabla 3.2.1.2: Resultados programa de Control Directo.- año 2007.

Región	Excede	No excede	No aplica	Total Regional
I	0	0	0	0
II	0	0	0	0
III	5	1	0	6
IV	1	0	0	1
V	16	8	0	24
VI	23	13	0	36
VII	34	31	0	65
VIII	12	32	1	45
IX	8	29	0	37
X	20	63	0	83
XI	3	5	0	8
XII	1	1	0	2
XIII (RM)	23	15	0	38
XIV	7	8	0	15
XV	0	0	0	0
Total	153	206	1	360

Del registro anterior se obtiene un cumplimiento de un 57,2 % para el país.

3.2.2.- Nivel de cumplimiento D.S. SEGPRES N° 46/2002 y D.S. SEGPRES N° 90/2000, considerando Autocontrol y Control Directo en forma conjunta.

La finalidad de los controles directos que realiza la SISS consiste en validar los resultados que se obtienen mediante el Autocontrol. Es por esto que el análisis conjunto de ambas mediciones es de gran importancia, y mediante éste es posible obtener resultados de mayor confiabilidad y representatividad.

A continuación se presentan los resultados a nivel regional, asociados tanto a los establecimientos industriales que descargan sus efluentes hacia cuerpos de aguas marinas y continentales superficiales, como para los que descargan hacia las zonas no saturadas de los acuíferos.

Tabla 3.2.2.1: Cumplimiento normativo Autocontrol y Control Directo.- año 2007.

Región	Autocontrol			Control Directo			Total Regional
	Excede	No excede	No aplica	Excede	No excede	No aplica	
I	0	0	0	0	0	0	0
II	0	0	0	0	0	0	0
III	4	2	0	5	1	0	6
IV	1	0	0	1	0	0	1
V	8	16	0	16	8	0	24
VI	21	15	0	23	13	0	36
VII	14	51	0	34	31	0	65
VIII	13	31	1	12	32	1	45
IX	3	34	0	8	29	0	37
X	14	69	0	20	63	0	83
XI	1	7	0	3	5	0	8
XII	1	1	0	1	1	0	2
XIII (RM)	16	22	0	23	15	0	38
XIV	3	12	0	7	8	0	15
XV	0	0	0	0	0	0	0
Total	99	260	1	153	206	1	360

En vista de que los controles directos se aplican aleatoriamente y sin previo aviso, para sólo una fracción de los puntos de descarga vigentes y en general sólo una vez por año, es que para obtener un nivel de cumplimiento que considere ambas metodologías se procede a considerar el mes en que efectivamente se ha efectuado un control directo. Luego, para dicho mes se toman los valores de los autocontroles remitidos por el establecimiento industrial. Por lo tanto, el nivel de cumplimiento del Autocontrol calculado en este caso se basa exclusivamente en el mes correspondiente a la materialización del control directo, y considera solamente a los establecimientos industriales que han sido controlados por dicha herramienta de fiscalización.

A continuación se presenta una tabla en la que se muestra el cumplimiento normativo para dichos establecimientos industriales. De esta forma, se considera que un establecimiento industrial no excede la norma en caso de cumplir con ambas metodologías de control.

Tabla 3.2.2.2: Cumplimiento normativo conjunto Autocontrol y Control Directo, año 2007.

Región	Excede	No excede	No aplica	Total Regional
I	0	0	0	0
II	0	0	0	0
III	5	1	0	6
IV	1	0	0	1
V	17	7	0	24
VI	27	9	0	36
VII	36	29	0	65
VIII	20	24	1	45
IX	10	27	0	37
X	25	58	0	83
XI	3	5	0	8
XII	1	1	0	2
XIII (RM)	26	12	0	38
XIV	7	8	0	15
XV	0	0	0	0
Total	178	181	1	360

A continuación se presenta el nivel de cumplimiento para cada región y para el país.

Tabla 3.2.2.3: Cumplimiento normativo conjunto a nivel regional y nacional, año 2007.

Región	Autocontrol (%)	Autocontrol + Control Directo (%)
I	-	-
II	-	-
III	33,3	16,7
IV	0,0	0,0
V	66,7	29,2
VI	41,7	25,0
VII	78,5	44,6
VIII	68,9	53,3
IX	91,9	73,0
X	83,1	69,9
XI	87,5	62,5
XII	50,0	50,0
XIII (RM)	57,9	31,6
XIV	80,0	53,3
XV	-	-
País	72,2	50,3

### 3.2.3.- Fiscalización en Terreno.

A lo largo del año 2007 se efectuaron más de 600 inspecciones en terreno, de las cuáles la mayor parte corresponde a inspecciones realizadas por la SISS. El resto de las inspecciones se trata de fiscalizaciones asociadas a los Comités Operativos de Fiscalización (COF) dirigidos por las CONAMAS regionales, en las cuáles la Superintendencia de Servicios Sanitarios participa como uno de los organismos sectoriales con competencia ambiental.

Las fiscalizaciones efectuadas a nivel regional se resumen en la tabla siguiente.<sup>8</sup>

Tabla 3.2.3: Fiscalizaciones en terreno realizadas durante el año 2007.

Región	Fiscalizaciones 2007		
	Terreno SISS	COF	Total
I	1	0	1
II	0	0	0
III	14	3	17
IV	36	4	40
V	30	2	32
VI	16	0	16
VII	145	20	165
VIII	23	20	43
IX	55	4	59
X	72	31	103
XI	11	5	16
XII	1	7	8
XIII (RM)	85	8	93
XIV	25	2	27
XV	3	0	3
Total	517	106	623

### 3.2.4.- Denuncias.

Durante el año 2007 se registraron un total de 75 denuncias, entre las que se encuentran las denuncias relacionadas con riles de manera directa como indirecta. El motivo más recurrente correspondió al vertimiento de residuos líquidos a cursos de aguas superficiales o subterráneos con un 76,1 %. Un 13 % correspondió a problemas de malos olores provenientes de establecimientos industriales, los que afectan la calidad de vida de las comunidades aledañas. A pesar de que la SISS no es el organismo competente en esta última materia, ha participado en el seguimiento de situaciones que han involucrado a infraestructura sanitaria, es decir, plantas de tratamiento de aguas servidas, colectores y sistemas de alcantarillado.

La tabla que se muestra a continuación presenta las denuncias registradas para cada región del país.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Gestión del Sector Sanitario, 2007 (Ref 7.1)

Tabla 3.2.4.1: Denuncias registradas durante el año 2007.

Región	Contaminación de cursos de agua	Impactos asociados	Olores	Otros	Total Regional
I	0	0	0	0	0
II	0	0	0	0	0
III	1	0	0	0	1
IV	8	0	1	0	9
V	4	0	0	0	4
VI	3	0	0	0	3
VII	12	0	2	4	18
VIII	4	0	1	0	5
IX	3	0	1	0	4
X	10	0	2	2	14
XI	0	0	0	0	0
XII	0	0	1	0	1
XIII (RM)	10	1	2	1	14
XIV	2	0	0	0	2
XV	0	0	0	0	0
Total	57	1	10	7	75

La Región del Maule es la que presenta el mayor número de denuncias, concentrando un 24 % del total. En segundo lugar se encuentran tanto la Región de Los Lagos como la Región Metropolitana de Santiago, con un 18,7 % del total de denuncias para ambas regiones. Cabe señalar que para el 72 % de los casos, la Superintendencia ha fiscalizado de manera directa, mientras que el resto de los casos han sido derivados a otros organismos con competencia ambiental.

Tabla 3.2.4.2: Denuncias registradas durante el año 2006.

Región	Contaminación de cursos de agua	Descargas no autorizadas	Impactos por obras asociadas a PTAS	Incumplimiento de normas	Olores Otros	Olores EI	Olores PTAS	Otros	Total General
I	0	0	0	0	0	0	1	0	1
II	1	0	0	0	0	0	0	0	1
III	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV	3	0	0	0	0	0	0	1	4
V	9	1	0	1	0	1	3	0	15
VI	4	0	0	1	0	0	0	0	5
VII	8	0	2	2	0	3	9	0	24
VIII	0	0	0	0	0	0	1	0	1
IX	4	0	1	0	0	0	0	0	5
X	2	1	1	0	0	0	2	0	6
XI	0	0	0	0	0	0	1	0	1
XII	1	1	0	0	0	0	0	0	2
XIII (RM)	3	1	0	2	1	7	4	0	18
Total	35	4	4	6	1	11	21	1	83

### 3.2.5- Sanciones aplicadas a los establecimientos industriales.

La Superintendencia de Servicios Sanitarios ha confeccionado un procedimiento de control del proceso de sanciones, por medio del cuál se definen una serie de etapas que dan forma al proceso sancionatorio que se lleva a cabo en la actualidad.

La Unidad responsable del Proceso de Sanciones y su control dentro de la SISS es la Fiscalía. Los intervinientes en el proceso son:

- Analista: funcionario que elabora y suscribe minutas involucradas en el proceso, haciéndose cargo del mismo.
- Abogado: Abogado de Fiscalía o perteneciente a la División o Unidad que comparte rol con el analista de llevar adelante el proceso.
- Coordinador del proceso: Profesional de Fiscalía encargado de llevar el control y la coordinación de todas las etapas del Procedimiento Sancionatorio.

La Superintendencia ha establecido una matriz por medio de la cuál se define la multa a cobrar, la que depende del grado de la multa y el tamaño del establecimiento industrial a sancionar. Además, se distinguen tres tipos de matrices: caso general, casos con agravantes y casos con atenuantes.

Se distinguen 3 grados de multa:

- Multa leve.
- Multa media.
- Multa mayor.

Por otro lado, se tienen 5 tipos de establecimientos industriales de acuerdo a su tamaño:

- Muy pequeño.
- Pequeño.
- Mediano.
- Grande.
- Muy grande.

Luego, en función de ambas variables, y dependiendo del tipo de caso y de la causal de inicio de sanción, es que se determina la multa a cobrar y se imparte una instrucción.

Las causales de inicio de sanción son las siguientes:

- Incumplimiento de la calidad del efluente.
- No entrega los informes de autocontrol.
- No entrega los autocontroles en plazo e incumple calidad del efluente.

Respecto del cobro de la multa, cabe mencionar que los establecimientos industriales que no disponen de una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) son multados directamente por la SISS, mientras que para los establecimientos que deben ser sancionados y que efectivamente disponen de una RCA, la multa es derivada a la CONAMA, siendo cobrada por la COREMA correspondiente.<sup>9</sup>

#### 3.2.5.1.- Sanciones aplicadas durante el año 2005.

A lo largo del año 2005 se cursaron 18 sanciones a establecimientos industriales, debido al incumplimiento en que incurrieron al no enviar la caracterización de los Riles asociados a sus procesos productivos. Dicho conjunto de sanciones se tradujo en un total de 590 UTA.<sup>10</sup>

Por otro lado, se cursaron un total de 23 sanciones por un total de 1.058 UTA, a los establecimientos que presentaron incumplimientos relacionados con la emisión de residuos industriales líquidos.

Es importante destacar que dentro del monto anterior, 600 UTA están asociadas a la industria Celco S.A. Planta Valdivia, mediante el cobro de dos multas, una de 200 UTA y otra de 400 UTA.<sup>11</sup>

#### 3.2.5.2.- Sanciones aplicadas durante el año 2006.

Durante el año 2006 fueron multados 36 establecimientos industriales por un total de 520 UTA.

Las mayores sanciones se aplicaron a las siguientes empresas:

- Consorcio Santa Marta S.A., con una multa de 100 UTA, al observarse en el informe del autocontrol de la calidad del efluente una serie de excesos. Por un lado, se tuvo un caudal de descarga excesivo. Además, se superaron los límites de las concentraciones asociadas a los parámetros Aluminio, Boro, Cloruro, Manganeso, Sodio porcentual, Sulfatos, Sólidos Disueltos y Coliformes Fecales.
- Faenadora Super Ltda. Lo Miranda, con una multa de 100 UTA, por descargar sin tratamiento el efluente de la planta Lo Miranda, y por la existencia de un by-pass no declarado.

---

<sup>9</sup> Las multas cobradas por la SISS se expresan en UTA (Unidades Tributarias Anuales), mientras que las que son derivadas hacia las COREMAS son expresadas en UTM (Unidades Tributarias Mensuales).

<sup>10</sup> UTA: Unidad tributaria anual. (Obs: 1 UTA = 12 UTM) (Ref. 7.28)

<sup>11</sup> Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Gestión del Sector Sanitario, 2007 (Ref 7.1)

### 3.2.5.3.- Sanciones aplicadas durante el año 2007.

Durante el año 2007 fueron 75 los establecimientos directamente multados por la SISS, por un total de 1.696 UTA. Además, un total de 21 casos fueron derivados a las COREMAS respectivas para que sancionaran conforme lo establecido en el marco del art. 64 de la Ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente.

Las mayores sanciones fueron aplicadas a las siguientes empresas:

Celco S.A. Planta Licancel, con una multa por un total de 1.100 UTA, la que se desglosa del siguiente modo:

100 UTA al verificarse su infracción al artículo 11 inciso segundo numeral 1 “ literal a) de la ley N° 18.902, es decir, considerarse a la empresa “responsable de descargas de residuos industriales que no cumplen con la normativa vigente” en los parámetros de pH y Sólidos Suspendidos Totales.

1.000 UTA al tenerse por configurada la infracción al artículo 11 inciso segundo numeral 1 “ literal b) de la Ley N° 18.902, es decir, considerarse que la empresa “puso en peligro la salud de la población” al corroborarse que los eventos de derrames de Riles produjo la mortandad de abundante fauna marina en la desembocadura del río Mataquito, y de acuerdo a los antecedentes, expuso la salud de las personas a una situación de peligro. Además, se afectó la actividad económica más importante de la localidad, la pesca.<sup>12</sup>

Codelco Chile – División El Teniente, con una multa de 40 UTA, por haber descargado aguas residuales fuera de la normativa vigente, superando los límites de pH, Níquel, Aluminio, Cadmio, Cobre, Hierro, Manganeseo, Sólidos Suspendidos Totales, Sulfatos, Zinc, Mercurio, Cromo Hexavalente e Hidrocarburos Fijos para la descarga N° 17 y los parámetros de Sulfuros y Cobre para de descarga N° 33.

Carozzi S.A., con una multa de 25 UTA, al sobrepasar en más de un 100 % el límite máximo permitido para Coliformes Fecales, correspondiente a 1.000 NMP/100 ml. Dicho incumplimiento se presentó los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre de 2006, alcanzando valores de hasta 1.600.000 NMP/100 ml.

---

<sup>12</sup> Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Gestión del Sector Sanitario, 2007 (Ref 7.1)

### **3.3.- Resultados obtenidos en función del caudal descargado por los establecimientos industriales.**

Los resultados disponibles hasta el momento solamente permiten referirnos al nivel de cumplimiento en términos de si un establecimiento industrial cumple o no con la normativa. Sin embargo, resulta muy provechoso efectuar un análisis del nivel de cumplimiento en base al caudal descargado por el establecimiento industrial, ya que así es posible determinar el nivel de cumplimiento considerando el tamaño del establecimiento industrial.

Es por ello que a continuación se presentan los resultados del Autocontrol asociados a los caudales descargados durante el año 2007, con la finalidad de estimar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión en forma ponderada según el caudal vertido.<sup>13</sup>

En los cálculos se considerarán tanto los establecimientos que descargan sus efluentes hacia los cuerpos de aguas superficiales, como los que infiltran sus residuos industriales líquidos hacia las zonas no saturadas de los acuíferos.

#### 3.3.1.- Caudales descargados.

A continuación se presenta un promedio anual para las distintas regiones del país.

Tabla 3.3.1.1: Caudal total descargado promedio anual.

Volumen descargado promedio anual [m3/d]	Norma		Total regional
	D.S. 46	D.S. 90	
REGION DE TARAPACA	0,00	9.973,33	9.973,33
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	165,67	165,67
REGION DE ATACAMA	1.742,13	84.126,06	85.868,19
REGION DE COQUIMBO	24,17	22.644,59	22.668,76
REGION DE VALPARAISO	199,08	115.526,63	115.725,71
REGION METROPOLITANA	667,06	137.864,72	138.531,79
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	11,65	170.161,34	170.172,99
REGION DEL MAULE	0,00	186.456,47	186.456,47
REGION DEL BIOBIO	8.243,66	955.003,85	963.247,51
REGION DE LA ARAUCANIA	64,49	708.464,09	708.528,59
REGION DE LOS RIOS	34,85	408.906,51	408.941,37
REGION DE LOS LAGOS	812,73	1.029.370,79	1.030.183,52
REGION DE AYSEN	4,79	48.707,07	48.711,86
REGION DE MAGALLANES	53,83	23.346,60	23.400,42
<b>Total nacional</b>	<b>11.858,44</b>	<b>3.900.717,72</b>	<b>3.912.576,16</b>

<sup>13</sup> El cálculo del caudal medio anual para cada una de las regiones del país ha sido obtenido como el promedio simple de los caudales medios mensuales a nivel regional. Luego, el caudal medio anual a nivel nacional se obtiene como la suma de los caudales medios anuales para cada una de las regiones. El caudal medio mensual para una región en particular, se ha calculado como la suma de los caudales medios mensuales descargados por los establecimientos industriales que se encuentran en la región, donde éste último valor corresponde al promedio simple de los caudales declarados por el establecimiento industrial mediante el Autocontrol.

### Observaciones:

Las regiones del país que no figuran tanto en la tabla anterior como en las que le siguen, corresponden a regiones en las cuales durante el período en estudio no existían establecimientos industriales con Resoluciones de Programa de Monitoreo (RPM) vigentes otorgadas por esta Superintendencia.

El cálculo de los caudales vertidos se ha efectuado en base a la totalidad de los registros de Autocontrol, exceptuando aquellos controles que entregan resultados presumiblemente erróneos, luego de efectuar un análisis de la información disponible en las bases de datos de la SISS. En general se trata de resultados que no son consistentes con la información disponible o con la experiencia apreciada en el tiempo.

Los resultados obtenidos para la Región de Antofagasta están asociados a la descarga de un solo establecimiento industrial para únicamente un mes, luego, lo representativo en base a lo declarado equivale a 12 veces el valor asociado al caudal.

El detalle para cada uno de los meses del año se encuentra en ANEXOS - 1.2.

Como puede notarse en la tabla 3.3.1.1, el volumen descargado promedio anual es muy distinto entre ambas normativas, determinándose la siguiente distribución promedio anual.

Tabla 3.3.1.2: Distribución del caudal total descargado promedio anual según normativa.

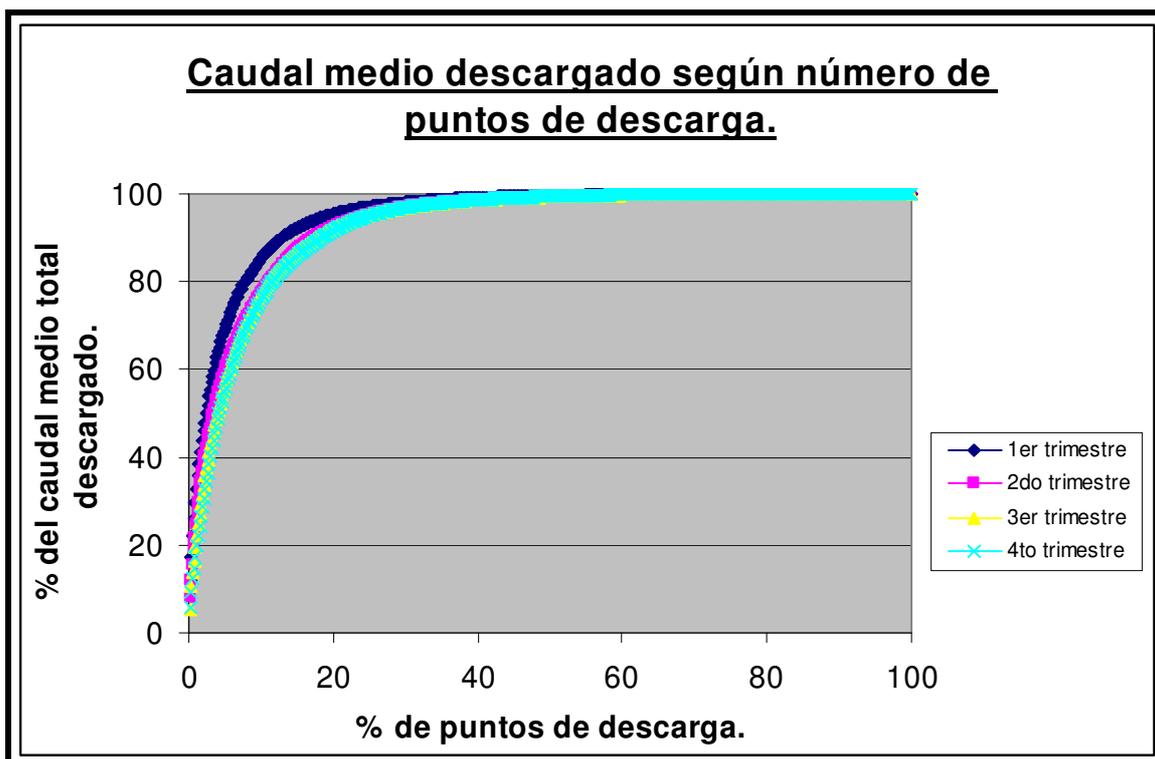
Volumen descargado promedio anual	Norma	
	D.S. 46	D.S. 90
Total nacional (%)	0,30	99,70

Es importante notar que esta distribución corresponde a un promedio a nivel nacional, lo que para algunas regiones es muy poco representativo, especialmente para regiones como Atacama, donde el volumen descargado hacia los acuíferos supera el 2 % del volumen total descargado. Por otro lado, es muy importante considerar la alta variabilidad que se tiene a lo largo del año, lo que puede observarse en las tablas específicas para cada mes del año en estudio.

Otro aspecto interesante de observar es que existe un reducido número de puntos de descarga, -y consecuentemente de establecimientos industriales- que representan la mayor parte del volumen medio descargado en el país.

A continuación se muestra un gráfico en el que se indica la distribución que se tiene para el caudal medio descargado, en función del número de puntos de descarga que informan los resultados de sus efluentes por medio del Autocontrol, para la totalidad de los establecimientos industriales que descargan Riles hacia los cuerpos de agua naturales.

Gráfico 3.3.1.1: Distribución del caudal descargado según puntos de descarga.- 2007.



En la siguiente tabla se especifican los valores asociados a cada uno de los trimestres del año 2007, para la determinación del número de puntos de descarga que representan el 80 % del caudal medio descargado.

Tabla 3.3.1.3: Porcentaje de puntos de control que representan el 80 % del caudal medio descargado durante el año 2007.

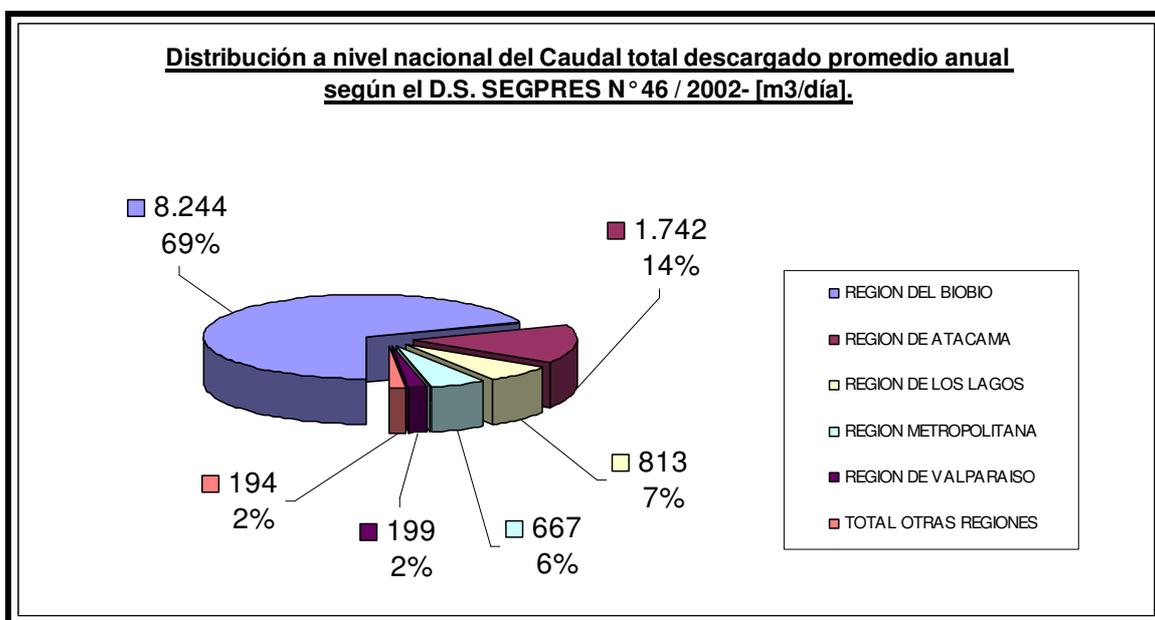
Trimestre	Caudal medio total descargado [m3/día]	Puntos de descarga que informan	Puntos de descarga que suman el 80 % de caudal medio descargado	Porcentaje de puntos que representan el 80 %
1	3.069.853,77	537	41	7,64
2	3.516.027,58	572	63	11,01
3	4.364.436,14	531	58	10,92
4	4.699.014,03	531	60	11,30

Como puede apreciarse en los resultados anteriores, existe un reducido conjunto de establecimientos industriales que emite la mayor parte del volumen total descargado a nivel nacional.

Al considerar los resultados para cada uno de los trimestres del año en estudio, resulta que en promedio el 10,41 %<sup>14</sup> del total de puntos de descarga que informan sus resultados mediante el Autocontrol, representan el 80 % del caudal total medio diario descargado.

Por otro lado, con la finalidad de poder cuantificar la distribución del caudal descargado en el país, a continuación se presenta un gráfico que muestra la distribución a nivel nacional del caudal total descargado promedio anual para el año 2007, considerando exclusivamente los establecimientos industriales que descargan sus efluentes hacia las zonas no saturadas de los acuíferos mediante obras de infiltración.

Gráfico 3.3.1.2: Distribución caudal descargado según el D.S. SEGPRES N° 46/2002.

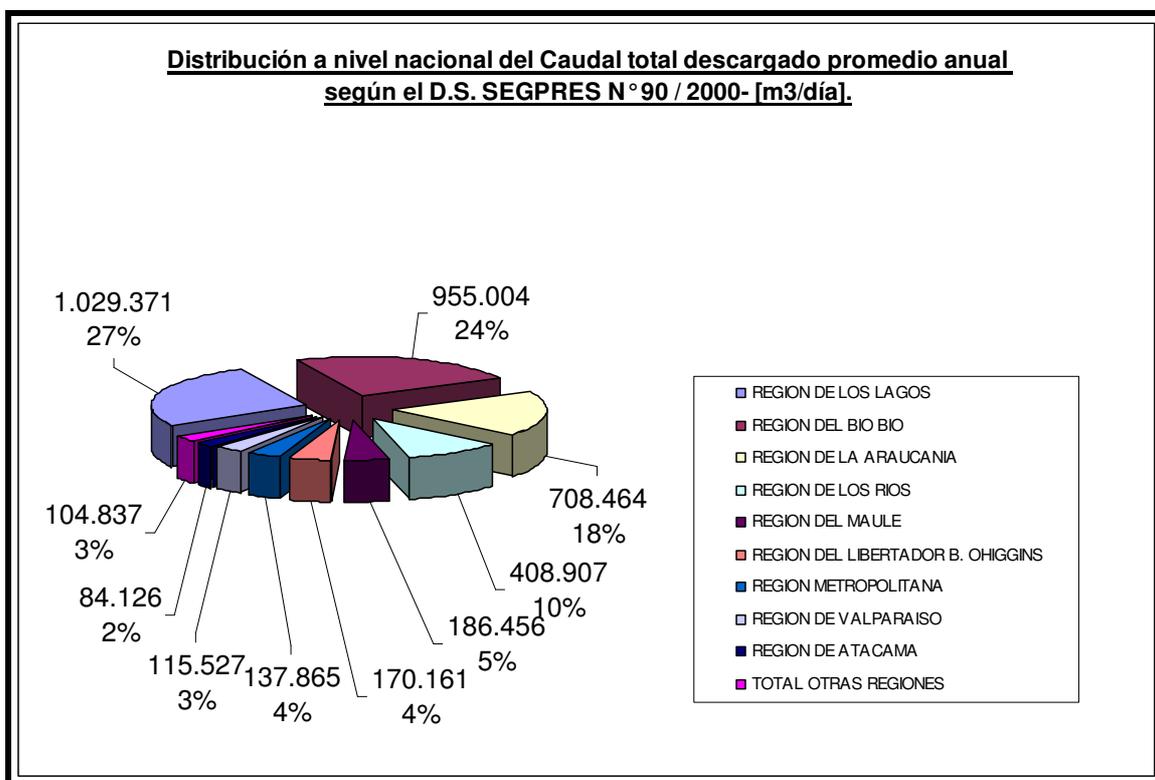


Como puede notarse en la figura anterior, el 69 % del caudal descargado hacia los acuíferos se realiza en la Región del Bío Bío. Luego, le sigue la región de Atacama con un 14 %, mientras que el 17 % restante corresponde a la suma de la totalidad de las descargas que se efectúan en el resto del país.

De la misma forma, a continuación se presenta un gráfico en el que se muestra la distribución a nivel nacional en términos del caudal total promedio anual para los establecimientos que vierten sus Riles hacia los cuerpos de aguas superficiales continentales y marinas.

<sup>14</sup> Este valor corresponde a un promedio ponderado según el caudal medio descargado en cada trimestre del año 2007.

Gráfico 3.3.1.3: Distribución caudal descargado según el D.S. SEGPRES N° 90/2000.



En este caso la distribución es relativamente más homogénea que la que se tiene para el otro conjunto de establecimientos industriales. Sin embargo, cabe destacar que la suma de las descargas realizadas en la Región de Los Lagos y en la Región del Bío Bío, superan el 50 % a nivel nacional.

Por otro lado, es posible notar que las cuatro regiones que reciben los mayores volúmenes de descarga se encuentran en la misma zona geográfica del país, específicamente en la zona sur, la que se caracteriza por tener una gran cantidad de cuerpos de aguas superficiales continentales, especialmente ríos que se caracterizan por disponer de caudales medios mensuales importantes a lo largo de todo el año, ubicados en cuencas que en su mayoría son de régimen pluvionival.

Es importante observar que en los gráficos anteriores no se ha considerado el nivel de cumplimiento normativo, ya que en ellos se pretende simplemente mostrar la distribución nacional de los volúmenes descargados.

### 3.3.2.- Nivel de cumplimiento normativo considerando el caudal descargado.

Considerando los resultados expuestos anteriormente, se obtienen los siguientes niveles de cumplimiento promedio anual por región.

Tabla 3.3.2.1: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal.

% de cumplimiento promedio anual	Norma		Total regional
	D.S. 46	D.S. 90	
Región			
REGION DE TARAPACA	-	100,00	100,00
REGION DE ANTOFAGASTA	-	100,00	100,00
REGION DE ATACAMA	0,03	98,06	96,07
REGION DE COQUIMBO	6,91	83,26	83,18
REGION DE VALPARAISO	16,16	78,53	78,42
REGION METROPOLITANA	30,44	80,62	80,38
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	32,70	98,14	98,13
REGION DEL MAULE	-	90,75	90,75
REGION DEL BIOBIO	22,26	90,36	89,77
REGION DE LA ARAUCANIA	98,15	99,07	99,07
REGION DE LOS RIOS	92,89	95,68	95,68
REGION DE LOS LAGOS	18,44	91,19	91,14
REGION DE AYSEN	61,74	98,90	98,90
REGION DE MAGALLANES	99,37	99,35	99,35
Total nacional	20,05	92,69	92,47

De los resultados anteriores es claro que el nivel de cumplimiento normativo tiene una alta variabilidad según la región en estudio. Por otro lado, es notable la enorme diferencia que se aprecia si se comparan ambas normativas, donde el nivel de cumplimiento para el D.S. SEGPRES N° 46/2002 en términos del caudal descargado es de tan sólo un 20,1 %, mientras que para la normativa que regula las descargas hacia aguas superficiales se tiene un cumplimiento de un 92,7 %.

Es importante considerar que existe un conjunto importante de establecimientos industriales que no poseen un caudal límite en su Resolución de Programa de Monitoreo, por lo cuál el resultado anterior permite obtener una buena aproximación a escala nacional. Sin embargo, el cumplimiento que se tiene para una región en particular posee una mayor incertidumbre.

A modo de poder examinar mejor los resultados anteriores, se recomienda observar los niveles de cumplimiento normativo presentados en la tabla 3.2.2.3 que se encuentra en el presente capítulo.

### Observaciones:

Tal como se explicita anteriormente, los resultados considerados corresponden únicamente a los informados por los establecimientos industriales mediante el Autocontrol, es decir, los controles directos no han sido incluidos en dicho nivel de cumplimiento normativo.

Durante el período en estudio, tanto para las regiones de Tarapacá como Antofagasta, figuraba solamente un establecimiento industrial que debía descargar sus efluentes conforme a las estipulaciones del D.S. SEGPRES N° 90/2000.

Es importante considerar que los volúmenes que cumplen con la normativa, se refiere específicamente a volúmenes asociados a descargas de establecimientos industriales que cumplen con los respectivos decretos supremos y con las estipulaciones señaladas en sus correspondientes Resoluciones de Programas de Monitoreo (RPM) emitidas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Es decir, el cumplimiento o no para cada uno de los meses en estudio depende del conjunto de especificaciones, y de ninguna manera corresponde puntualmente al cumplimiento del caudal límite especificado en las Resoluciones de Programa de Monitoreo. De hecho, algunos establecimientos industriales aún no tienen restricciones respecto de los caudales a descargar, sino que se rigen específicamente por las concentraciones máximas permitidas.

El detalle del caudal total descargado promedio anual que cumple con la normativa para cada una de las regiones se encuentra en ANEXOS - 1.1.

El detalle del caudal descargado para cada uno de los meses del año en estudio se encuentra en ANEXOS - 1.2.

El nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal para cada uno de los meses del año se encuentra en ANEXOS - 1.3.

### **3.4.- Resultados obtenidos considerando parámetros críticos.**

El objetivo de este análisis es conocer en forma aproximada el nivel de cumplimiento de las normas de emisión, en términos del nivel de excedencia que se tiene para un conjunto de parámetros denominados como críticos.<sup>15</sup>

El análisis de la carga emitida es altamente relevante. De hecho, es fundamental para poder cuantificar cuál es la masa total de descarga que se está vertiendo hacia un cuerpo de agua en particular, y más aún para un punto o tramo en particular. Además, se traduce en una serie de importantes antecedentes a la hora de pretender cuantificar la susceptibilidad y el nivel actual de contaminación de los diversos cuerpos de agua.

El cumplimiento de las normativas de emisión en estudio se satisface al momento en que las concentraciones de las emisiones, asociadas a los parámetros solicitados en las Resoluciones de Programa de Monitoreo, sean menores o iguales a las especificadas en dichas resoluciones, las que a su vez pueden corresponder a valores menores o iguales a las expresadas en el decreto supremo correspondiente según el lugar de descarga. Sin embargo, no se considerarán sobrepasados los límites cuando el 10 % o menos del total de muestras analizadas durante el mes, excedan en menos de un 100% las concentraciones máximas permisibles para uno o más de los parámetros que se deben controlar.

A pesar de que para la determinación del cumplimiento de las normativas en estudio es posible prescindir de las cargas emitidas, puesto que éste se materializa mediante las concentraciones, se considera fundamental como parte de un análisis crítico del Autocontrol el realizar un estudio respecto de las cargas. Para ello, es posible identificar un conjunto de parámetros altamente relevantes, dentro de la gran cantidad de parámetros que deben ser controlados, dada la enorme diversidad de actividades productivas existentes en el país. Sin embargo, este estudio se concentrará específicamente en analizar las cargas emitidas asociadas a los parámetros que son incumplidos con mayor frecuencia, y que por lo tanto se ven reflejados en la gran mayoría de los eventos de incumplimiento asociados a las normativas de emisión.

Considerando lo anteriormente señalado, se realizará un análisis en base a cuatro parámetros considerados como parámetros críticos. Sin embargo, es importante notar que lo que se pretende calcular no es directamente el nivel de cumplimiento de las normas de emisión en función de las cargas, puesto que para ello sería necesario considerar la totalidad de los parámetros que deben ser controlados para cada uno de los establecimientos industriales.

---

<sup>15</sup> Se considerará que un establecimiento industrial se excede en un parámetro crítico en un cierto mes del año, cuando el producto entre el caudal medio diario descargado -calculado como el promedio simple de todos los caudales medios diarios declarados en dicho mes- y la concentración media diaria asociada al parámetro crítico- calculada también como el promedio simple de todas las concentraciones declaradas en dicho mes- sea superior al producto entre el volumen máximo de descarga diario y la concentración máxima permitida para dicho parámetro. Luego, la carga excedida se calculará como la diferencia de ambas cargas.

La siguiente tabla muestra los parámetros a considerar en el análisis.

Tabla 3.4: Parámetros críticos a considerar en el análisis por carga.

Parámetro	Sigla
Demanda bioquímica de oxígeno a los 5 días	DBO5
Aceites y Grasas	AyG
Sólidos Suspendidos Totales	SST
Nitrógeno Total Kjeldahl	NKT

La elección de dichos parámetros se basa fundamentalmente en lo concluido en el punto 3.1.4 del presente capítulo. Cabe destacar que en base a estos cuatro parámetros se analizarán los niveles de cargas emitidas que se obtienen tanto para los establecimientos industriales que descargan sus Riles hacia cuerpos de aguas superficiales, como para los que vierten sus residuos líquidos hacia las zonas no saturadas de los acuíferos.

Mediante este análisis será posible conocer el nivel de carga emitido para cada una de las regiones del país y para cada uno de los meses del año 2007. Luego, en base a las concentraciones máximas y los volúmenes de descarga diarios máximos permitidos para cada uno de los establecimientos, será posible cuantificar los excesos de carga emitidos para cada mes del año en estudio y para cada región del país. Además, será posible identificar los meses críticos, en los que los niveles de incumplimiento son muy superiores a los medios anuales. Por otro lado, se podrán determinar zonas en peligro, además de que será posible identificar algunos de los establecimientos industriales que han provocado tales situaciones.

Finalmente, es importante aclarar que los cálculos desarrollados se basan exclusivamente en los registros que se tienen mediante el Autocontrol para el año 2007. Luego, no se han considerado los resultados obtenidos mediante los controles directos, los que tal como se ha expuesto en el punto 3.2.2 del presente capítulo, suelen arrojar niveles de cumplimiento ampliamente más bajos, llegando a reducirse a la mitad el nivel de cumplimiento normativo para algunas regiones en particular.

3.4.1.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando los establecimientos industriales que deben emitir sus descargas según el D.S. SEGPRES N° 90/2000.

A continuación se presenta una serie de gráficos por medio de los cuales es posible apreciar las diferencias que existen entre las cargas que cumplen y los excesos de carga, para cada uno de los parámetros en estudio.

Gráfico 3.4.1.1: Carga de DBO5 emitido durante el año 2007.

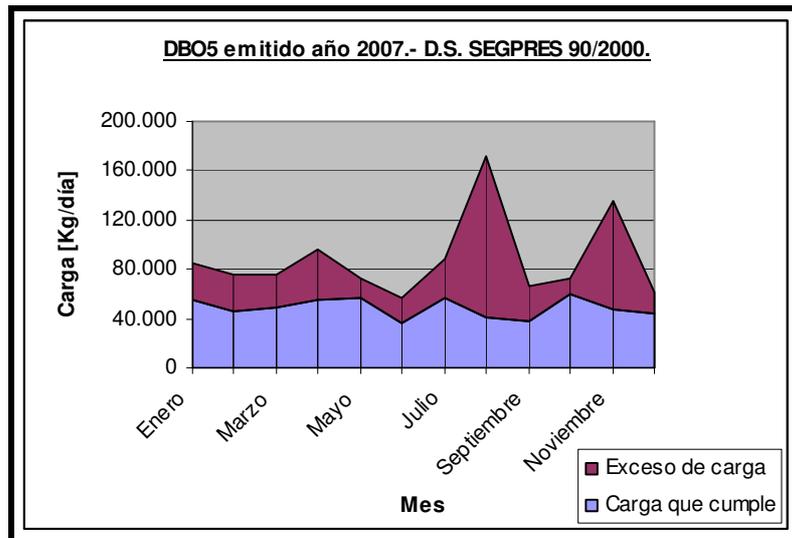


Gráfico 3.4.1.2: Carga de Sólidos Suspendedos Totales emitido durante el año 2007.

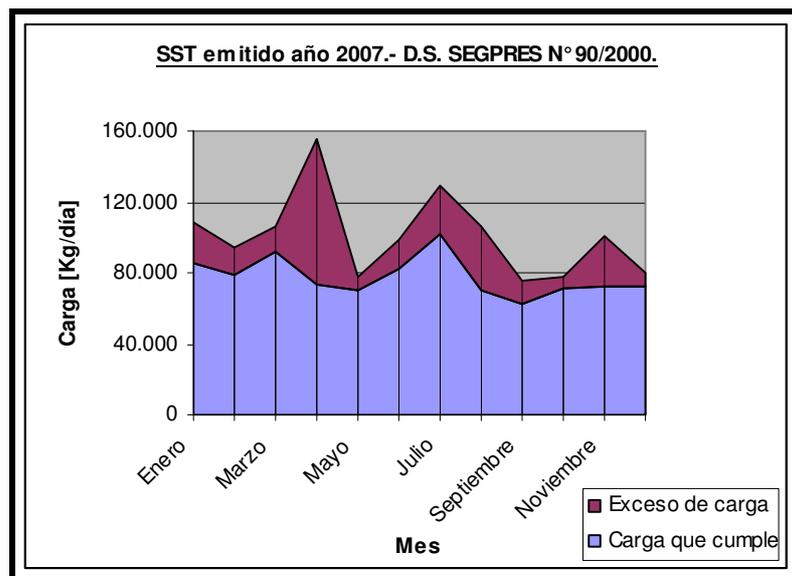


Gráfico 3.4.1.3: Carga de Aceites y Grasas emitida durante el año 2007.

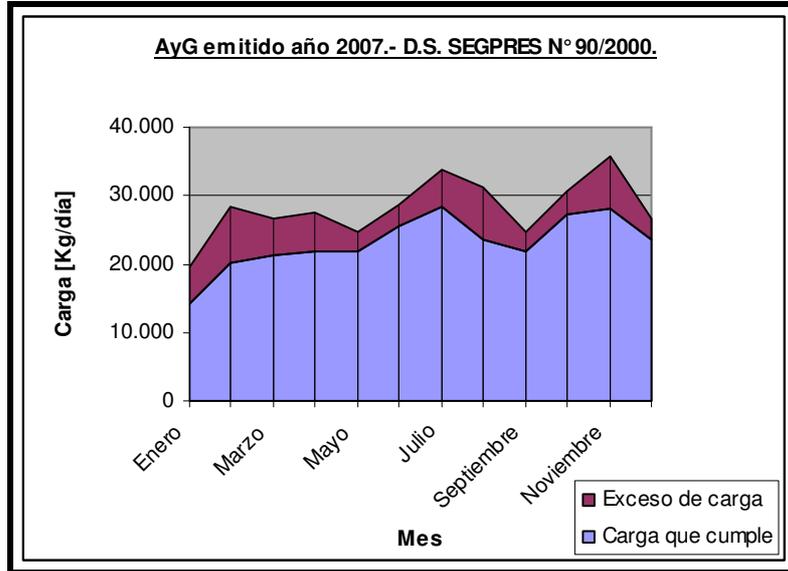
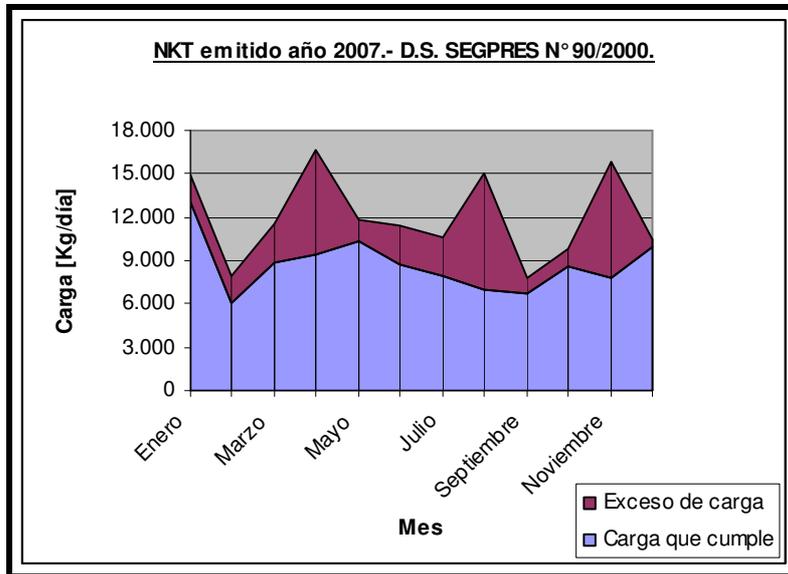


Gráfico 3.4.1.4: Carga de Nitrógeno Total Kjeldahl emitido durante el año 2007.



En ANEXOS - 2.1.2 se presenta una tabla para cada uno de los parámetros en estudio, indicando la carga total emitida, el exceso de carga total, la carga que cumple y los niveles de excedencia.

Como es posible notar en los gráficos anteriores, para el conjunto de establecimientos industriales que vierten sus Riles hacia cuerpos de agua superficiales, los mayores excesos de carga asociados al parámetro DBO5 ocurren durante el mes de agosto. Respecto de los Sólidos Suspendidos Totales, los mayores excesos ocurren durante el mes de abril, seguido de agosto y noviembre. Por otra parte, los mayores excesos de carga para el parámetro Aceites y Grasas se dan durante el mes de febrero, seguido de los meses de enero y agosto, mientras que en el caso del parámetro Nitrógeno Total Kjeldahl, los mayores excesos ocurren durante el mes de agosto, seguido de noviembre y abril.

3.4.2.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando los establecimientos industriales que deben emitir sus descargas según el D.S. SEGPRES N° 46/2002.

Al igual que en el punto anterior, a continuación se presenta una serie de gráficos por medio de los cuáles se pueden apreciar las diferencias que existen entre las cargas que cumplen y los excesos de carga, para los parámetros en estudio.

Gráfico 3.4.2.1: Carga de DBO5 emitido durante el año 2007.

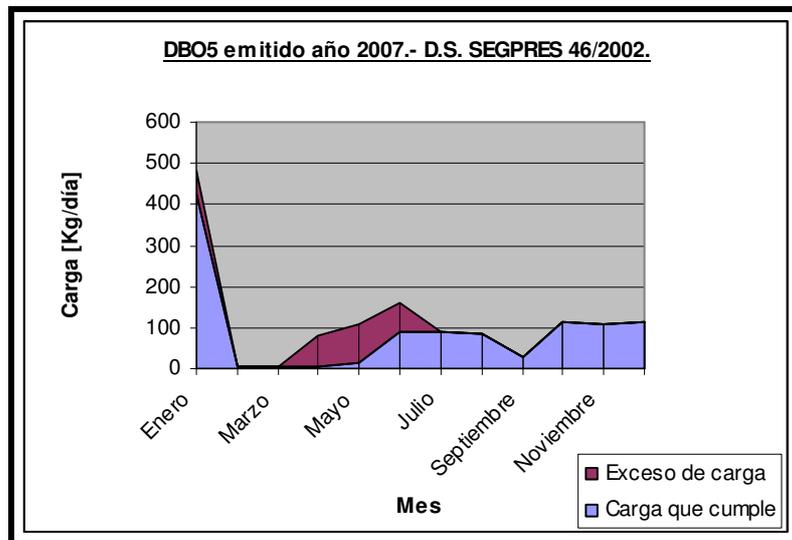


Gráfico 3.4.2.2: Carga de Sólidos Suspendidos Totales emitido durante el año 2007.

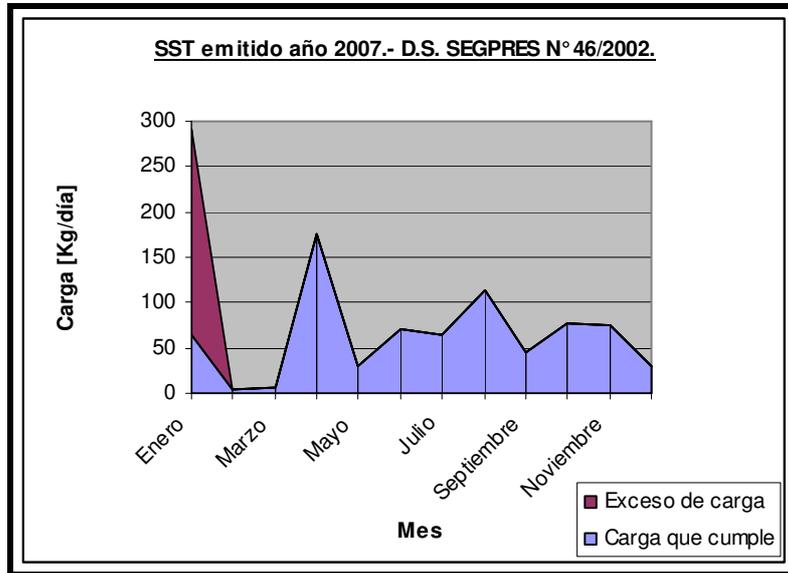


Gráfico 3.4.2.3: Carga de Aceites y Grasas emitida durante el año 2007.

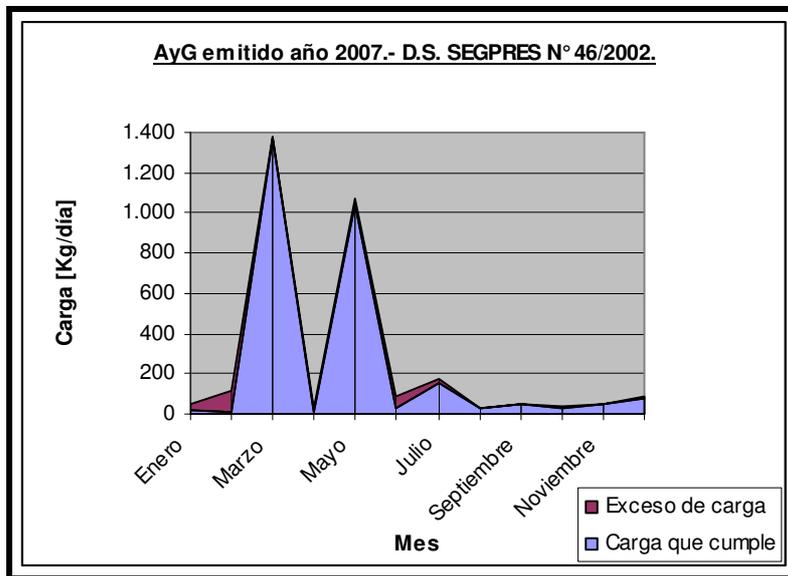
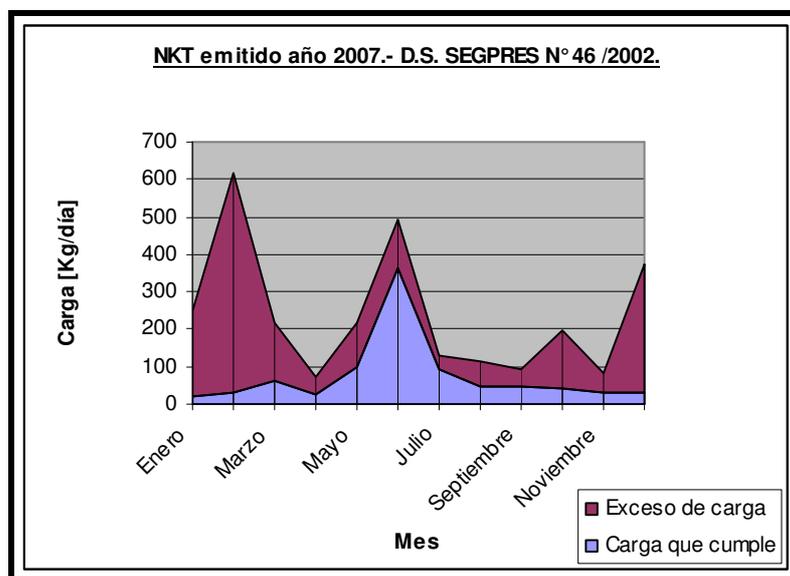


Gráfico 3.4.2.4: Carga de Nitrógeno Total Kjeldahl emitido durante el año 2007.



Al analizar los gráficos asociadas a los excesos de carga emitidas, es claro ver que existen algunos meses en que las descargas son significativamente mayores. Para el caso de los establecimientos industriales que descargan sus efluentes hacia las zonas no saturadas de los acuíferos, los mayores excesos de carga de DBO5 se producen durante el mes de abril, seguido de mayo y junio. Para el caso de los Sólidos Suspendidos Totales, los excesos se producen durante el mes de enero. Por otro lado, las mayores descargas de Aceites y Grasas ocurren en los meses de marzo y mayo, sin embargo, estos meses no son los meses en que los excesos de carga son mayores, debido a que no todos los establecimientos industriales tienen un límite de caudal de descarga. Para el caso del parámetro Nitrógeno Total Kjeldahl los mayores excesos de carga se producen en los meses de febrero, seguido de enero y de diciembre.

En ANEXOS - 2.1.3 se presenta una tabla para cada uno de los parámetros en estudio, indicando la carga total emitida, el exceso de carga total, la carga que cumple y los niveles de excedencia.

### 3.4.3.- Establecimientos industriales que generan exceso de carga emitida.

En esta sección se presenta una tabla para cada uno de los parámetros estudiados, en las que se indica cuáles son algunos de los establecimientos industriales que se destacan por haber descargado efluentes con importantes excesos de carga.

Los establecimientos industriales seleccionados no necesariamente son los que han generado los mayores excesos de carga para un mes en particular, sino que se trata de establecimientos que han generado algunos de los mayores excesos de carga total anual, señalándose en este caso el mayor exceso de carga incurrido durante el año en estudio.

Tabla 3.4.3.1: Establecimientos industriales que exceden límite en DBO5.

Establecimiento industrial	Exceso de carga [Kg/día]	Exceso de carga regional [Kg/día]	Mes	Norma	Región
MALTERIAS UNIDAS S.A. (TALAGANTE)PUNTO 1 (INFILTRACION)	94,28	94,28	Mayo	DS 46	REGION METROPOLITANA
EMPRESA CONSERVERA PENTZKE S.A. (SAN FELIPE)PUNTO 1 (RIO ACONCAGUA)	13.928,54	15.386,24	Enero	DS 90	REGION DE VALPARAISO
AGRICOLA EL MONTE (LA ISLA, EL MONTE)PUNTO 1 (RIO MAPOCHO)	13.655,99	24.223,15	Agosto	DS 90	REGION METROPOLITANA
PESQUERA LOS FIORDOS (CURARREHUE)PUNTO 1 (ESTERO HUILILCO)	364,70	705,70	Diciembre	DS 90	REGION DE LA ARAUCANIA

Tabla 3.4.3.2: Establecimientos industriales que exceden límite en SST.

Establecimiento Industrial	Carga [Kg/día]	Exceso de carga regional [Kg/día]	Mes	Norma	Región
SALMONOIL (CALBUCO)PUNTO 1 (INFILTRACION)	227,36	227,36	Enero	DS 46	REGION DE LOS LAGOS
EMPRESA VIÑEDOS Y BODEGA CORPORACION S.A.PUNTO 1 (NO VENDIMIA)	303,2	306,26	Julio	DS 90	REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS
ENAP REFINERIA S.A. (BIO BIO)PUNTO 1 (RIO BIO BIO)	7952,33	8057,56	Enero	DS 90	REGION DEL BIOBIO
LACTEOS FRUTILLAR S.A. (EX-COOP. AGRICOLA LECHERA DE FRUTILLAR LTDA.)PUNTO 1 (ESTERO SIN NOMBRE)	1024,32	1063,74	Octubre	DS 90	REGION DE LOS LAGOS

Tabla 3.4.3.3: Establecimientos industriales que exceden límite en Aceites y Grasas.

Establecimiento Industrial	Exceso de carga [Kg/día]	Exceso de carga regional [Kg/día]	Mes	Norma	Región
INMOBILIARIA HESKLIN LTDA.PUNTO 1 (INFILTRACION)	58,769	77,78	Febrero	46	REGION DE VALPARAISO
DEL MONTE FRESH PRODUCE (SAN FELIPE)PUNTO 1 (INFILTRACION)	34,6515	50,22	Junio	46	REGION DE VALPARAISO
ENAP REFINERIA S.A. (BIO BIO)PUNTO 1 (RIO BIO BIO)	2963,93	3013,93	Febrero	90	REGION DEL BIOBIO
INDUSTRIA FRIGORIFICA SIMUNOVIC S.A.PUNTO 1 (FUERA DE ZPL)	350,03	350,03	Enero	90	REGION DE MAGALLANES

Tabla 3.4.3.4: Establecimientos industriales que exceden límite en NKT.

Establecimiento Industrial	Exceso de carga [Kg/día]	Exceso de carga regional [Kg/día]	Mes	Norma	Región
HUGO NAJLE HAYEPUNTO 1 (ESTERO MARGARITA)	5119,67	5202,45	Agosto	DS 90	REGION DEL BIOBIO
MATADERO FRIGORIFICO GUERRA LTDA.PUNTO 1 (RIO GUAQUILLO)	137,77	159,67	Junio	DS 90	REGION DEL MAULE
AGROINDUSTRIAL TOTORALPUNTO 1 (INFILTRACION)	191,12	294,97	Febrero	DS 46	REGION DE VALPARAISO
SALMONOIL (CALBUCO)PUNTO 1 (INFILTRACION)	105,87	226,16	Enero	DS 46	REGION DE LOS LAGOS

Como es posible notar en las tablas anteriores, los excesos de carga emitidos por algunos establecimientos industriales representan gran parte del exceso de carga total a nivel regional, e incluso en algunos casos corresponden al exceso de carga emitida total a nivel regional.

Lo anterior muestra que en algunas oportunidades los excesos de carga se exceden altamente por sobre los límites establecidos<sup>16</sup>, lo que dependiendo del volumen del cuerpo de agua receptor se puede traducir en un importante impacto ambiental.

<sup>16</sup> Observar tablas contenidas en ANEXOS – 2.2; 2.3

### **3.5.- Gasto económico asociado a la fiscalización que se aplica en la actualidad.**

#### **3.5.1.- Gasto económico del Autocontrol.**

El gasto económico en que se traduce la utilización de la principal herramienta de fiscalización de las descargas de Riles, depende de cada establecimiento industrial, puesto que tanto el número de parámetros a controlar, como el número de muestras que se deben analizar mensualmente para cada uno de ellos, depende de lo señalado en sus respectivas Resoluciones de Programa de Monitoreo.

Sin embargo, es posible estimar los gastos en forma aproximada considerando el volumen de descarga anual, dado que según éste se determina el número mínimo de días de monitoreo anual. De esta forma es posible distinguir 3 conjuntos de establecimientos industriales según su volumen de descarga.

En la siguiente tabla es posible distinguir 3 tipos de establecimientos industriales según la frecuencia mínima de días de monitoreo que tienen como deber informar.

Tabla 3.5.1.1: Tipos de establecimientos industriales según su volumen de descarga.

Tipo de establecimiento industrial	Volumen de descarga [M <sup>3</sup> *1000/ año]	Número mínimo de días de monitoreo anual, N
Menor	< 5.000	12
Mediano	5.000 a 20.000	24
Mayor	> 20.000	48

#### Observaciones:

La tabla anterior corresponde a la tabla del punto 6.3.1 del D.S. SEGPRES N° 90/2000. Además, es la misma tabla señalada en el artículo N° 20 del D.S. SEGPRES N° 46/2002.

En ambas normas se indica que el número mínimo de días de toma de muestras por año debe distribuirse mensualmente, determinándose el número de días de toma de muestra por mes en forma proporcional a la distribución del volumen de descarga.

Por otro lado, considerando la información obtenida por medio de entrevistas presenciales, realizadas a una serie de establecimientos industriales del país, es posible estimar un costo representativo para un control diario, el que corresponde a la suma de:

\$ 320.000
------------

El costo anterior se puede desglosar de la siguiente manera:

Tabla 3.5.1.2: Costos asociados a un control diario mediante el Autocontrol.

Costo total		\$ 320.000
Muestreo	30%	\$ 96.000
Análisis	70%	\$ 224.000

Por otro lado, considerando la información presentada en la tabla 3.5.1.1 y las observaciones posteriores, es posible determinar la siguiente estimación de gastos asociados al Autocontrol según el volumen de descarga anual del establecimiento industrial.

Tabla 3.5.1.3: Costos mensuales asociados a la implementación del Autocontrol.

Tipo de establecimiento industrial	Volumen de descarga [M3*1000/año]	Costo mensual estimado (\$)
1	< 5.000	320.000
2	5.000 a 20.000	640.000
3	> 20.000	1.280.000

Es importante notar que en los costos estimados se consideran los montos asociados a las muestras puntuales y compuestas. Además, están incluidos los costos asociados tanto a la toma de las muestras, como al transporte de éstas y su análisis por el laboratorio acreditado.

#### Observaciones:

El costo anterior ha sido estimado en base a lo conversado durante las entrevistas efectuadas a diversos establecimientos industriales, considerando establecimientos tanto Menores, como Medianos y Mayores.

Para su estimación se ha considerado una muestra de establecimientos industriales ubicados en diversas regiones del país, incluyendo industrias ubicadas desde la Región de Valparaíso hasta la Región de la Araucanía.

Es importante considerar que dicha muestra de establecimientos industriales considera industrias asociadas a diversas actividades económicas, y en general se trata de establecimientos que deben informar respecto de un conjunto importante de parámetros, los cuáles corresponden a un subconjunto del total de parámetros indicados en las normas de emisión respectivas.

Cabe destacar que no se han considerado establecimientos industriales ubicados en las regiones extremas del país.

En la estimación anterior se ha considerado que la muestra es tomada y analizada en la misma región, o bien, en caso de ser trasladada de región, la distancia entre el establecimiento industrial y el laboratorio acreditado no supera los 200 kms.

Es importante mencionar que también se ha considerado lo conversado durante las entrevistas presenciales realizadas a una serie de laboratorios acreditados, además de conversaciones telefónicas efectuadas posteriormente.

Cabe mencionar que los costos son distintos según el laboratorio acreditado, y que ellos tienen libertad para fijar sus precios.

Los valores presentados anteriormente han sido estimados durante el mes de diciembre de 2008, por lo tanto la moneda data de dicha fecha.

Se establece en forma explícita que la estimación anterior considera una gran diversidad de establecimientos industriales, los cuáles pueden tener costos significativamente distintos. Esto se debe a que por ejemplo, existen industrias que deben informar respecto de una gran cantidad de parámetros, por ejemplo, una tabla completa de la norma que tienen como deber cumplir. Sin embargo, existen establecimientos industriales que deben informar respecto de menos parámetros, lo que se traduce en menores costos, especialmente respecto de los costos asociados a los análisis de las muestras.

Cabe recordar que la estimación anterior consiste en una aproximación, tanto en el valor final determinado, como en el desglose presentado entre muestreo y análisis por parte del laboratorio acreditado.

Es importante señalar que la proporción anterior podría variar en forma significativa, especialmente en caso de que el laboratorio deba tomar una muestra fuera de la región, en cuyo caso los costos del muestreo pueden ascender en forma importante.

La proporción anterior también podría variar de manera significativa en caso de que se trate de un establecimiento industrial que se encuentre a una distancia cercana del laboratorio, y que deba informar una gran cantidad de parámetros.

### 3.5.2.- Gasto económico del programa de Control Directo.

El programa de Control Directo que efectúa la Superintendencia mediante la licitación de controles de emisiones de Riles, en que participan laboratorios acreditados por el Sistema Nacional de Acreditación del INN, corresponde a la principal herramienta de validación de los resultados que se obtienen mediante el Autocontrol.

Las licitaciones se realizan por el medio del portal ChileCompra, donde se presentan las Bases Técnicas y Administrativas. Dichas licitaciones comprenden una importante cantidad de controles respecto de la totalidad de los controles directos ejecutados durante un año, puesto que en general se efectúan unos cuatro procesos de licitación para dicho período de tiempo. Cabe destacar, que además de estas licitaciones eventualmente se inician procesos de licitación adicionales, de modo de realizar controles directos generados a raíz de denuncias por parte de la ciudadanía, o hacia puntos de descarga que por diversos motivos no hayan podido ser fiscalizados en alguna licitación anterior, y la Superintendencia considere importante controlar.

El objetivo general de un proceso de licitación consiste en la realización de las actividades necesarias para fiscalizar el cumplimiento de las normas de emisión de Riles para una cierta cantidad de puntos de control.

Los objetivos específicos comprenden las siguientes actividades:

- Muestreo de descargas de Riles controladas por la SISS.
- Análisis de parámetros asociados a cada una de las descargas controladas.
- Emisión de certificados de análisis, suscrito por un laboratorio acreditado para tales efectos.
- Elaboración de informes de terreno, por cada entidad muestreada.
- Presentación de resultados obtenidos en un informe consolidado.

El conjunto de puntos de descarga a ser controlados para un proceso de licitación, es definido por la SISS en base al documento: “Metodología de Muestreo para la Aplicación del Control Directo a Establecimientos Industriales”.

A modo de cuantificar la cobertura de este programa de control, es importante mencionar que a lo largo del año 2007 se efectuaron un total de 360 controles directos, sobre un universo de 767 puntos de control contabilizados a diciembre de dicho año.

A continuación se presenta una tabla en la que se indican los montos de dinero utilizados para cada uno de los procesos de licitación llevados a cabo durante el año 2008.

Tabla 3.5.2: Gastos asociados a los procesos de licitación de controles directos.- 2008.

<b>Laboratorio</b>	<b>Valor</b>
Labs & Testing Chile S.A. (ex-Inspectorate Griffith)	\$ 21.602.773
SGS	\$ 11.733.924
AQUA	\$ 21.005.053
GCL	\$ 33.686.307
GCL	\$ 637.838
<b>Total utilizado</b>	<b>\$ 88.665.895</b>
Saldo	\$ 11.334.105
<b>Presupuesto total anual</b>	<b>\$ 100.000.000</b>

Cabe destacar que el presupuesto total anual para la realización de la totalidad de los controles directos para el país asciende a la suma de \$ 100.000.000 para el año 2008, mientras que para el año 2007 el presupuesto fue relativamente similar, al considerar un monto de \$ 89.500.000.

Respecto de los montos asociados a las licitaciones, es importante destacar que ellos corresponden a los montos que efectivamente fueron cancelados. Esto, puesto que por ejemplo para la primera licitación llevada a cabo durante el año en estudio, el laboratorio que se adjudicó la propuesta entregó un presupuesto para efectuar los controles solicitados por un total de: \$ 37.007.553. Sin embargo, al laboratorio se le canceló la suma de: \$ 21.602.773, dado que ese es el monto asociado a los controles que efectivamente se realizaron, y que se concretaron de acuerdo a lo estipulado en las bases de licitación.

En cuanto al costo que tiene un control directo para un punto de descarga en particular, es posible afirmar que su precio unitario se aproxima a las 10 a 20 UF para una muestra compuesta, es decir, del orden de unos \$ 300.000. Sin embargo, este valor es sólo referencial, ya que finalmente el valor asociado a una medición dependerá entre otros factores de:

- Número de parámetros a controlar.
- Duración de la toma de la muestra compuesta.
- Ubicación del establecimiento industrial con respecto al laboratorio que efectuará el análisis.
- Número total de muestras solicitadas.
- Costos de operación asociados al laboratorio.

Es importante considerar que cada laboratorio tiene la libertad de fijar los precios según sus costos, los que eventualmente pueden ser bastante diversos.

### **3.6.- Análisis del esquema de fiscalización actual.**

#### **3.6.1.- Apreciación del Autocontrol por parte de los establecimientos industriales y los laboratorios acreditados.**

Con el objetivo de recoger la experiencia y la visión respecto del funcionamiento del Autocontrol, por parte de los laboratorios acreditados por el INN y los establecimientos industriales que descargan sus Riles hacia los cuerpos de aguas naturales, es que se ha efectuado una serie de entrevistas dentro de un importante conjunto de regiones del país. Dichas entrevistas se han concretado en base a los cuestionarios denominados: Formularios de apreciación del Autocontrol.

Para la elección de los establecimientos industriales se ha considerado obtener una muestra de establecimientos industriales representativa, para lo cuál se ha tenido presente lo siguiente:

- Diversidad respecto del nivel de cumplimiento del programa de Autocontrol.
- Variedad en cuanto al cumplimiento del programa de Control Directo.
- Diversidad en cuanto al tamaño de los establecimientos industriales, considerando como indicador el volumen de descarga diario máximo según su RPM.
- Diversidad de actividades económicas.
- Un conjunto de establecimientos acorde con la proporción de establecimientos industriales que descargan hacia los cuerpos de aguas naturales, según las normativas de emisión en estudio.

A través de las entrevistas efectuadas se pretende obtener información relativa a los siguientes temas:

- Respecto de los laboratorios acreditados.
- Envío de información hacia la SISS.
- Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

Los establecimientos industriales seleccionados son los que se indican en la siguiente lista.

Tabla 3.6.1.1: Establecimientos industriales encuestados.

Establecimiento Industrial	Región
COCA COLA EMBONOR S.A. (CON CON) PUNTO 1 (RIO ACONCAGUA)	REGION DE VALPARAISO
VIÑA CASA LAPOSTOLLE S.A. PUNTO 1 (CANAL AGUA CLARA)	REGION DEL LIB B. OHIGGINS
DEL MONTE FRESH PRODUCE (CURICO) PUNTO 1 (LAGUNA INTERNA)	REGION DEL MAULE
IANSAGRO S.A. (CHILLAN) PUNTO 1 (RIO ÑUBLE)	REGION DEL BIOBIO
PAPELES NORSKE SKOG BIO BIO LTDA. PUNTO 1 (RIO BIO BIO)	REGION DEL BIOBIO
FRUTAS Y HORTALIZAS DEL SUR S.A. PUNTO 1 (CANAL ARANCIBIA)	REGION DEL BIOBIO
EMBOTELLADORA LLACOLEN (CORONEL) PUNTO 1 (INFILTRACION)	REGION DEL BIOBIO
CMPC CELULOSA S.A. (PLANTA PACIFICO) PUNTO 1 (RIO BIO BIO - PLANTA)	REGION DE LA ARAUCANIA
SOCIEDAD COMERCIAL INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS ZAFA LTDA. PUNTO 1 (RIO RENAICO)	REGION DE LA ARAUCANIA

Respecto del conjunto de laboratorios acreditados entrevistados, cabe destacar que se trata de laboratorios que se encuentran dentro de los tres mayores centros urbanos del país.

Por medio de las entrevistas efectuadas se pretende obtener antecedentes respecto de los siguientes temas:

- Demanda de sus servicios.
- Relación con los establecimientos industriales.
- Toma de una muestra asociada a un control directo.
- Resultados de los análisis.
- Esquema institucional SISS – INN.

A continuación se presenta una tabla con los laboratorios acreditados entrevistados.

Tabla 3.6.1.2: Laboratorios acreditados encuestados.

Laboratorio	Ubicación
Silob Chile Ltda.	Valparaíso, Región de Valparaíso
Recursos Renovables UDEC	Concepción, Región del Bío Bío
Centro EULA - Chile UDEC	Concepción, Región del Bío Bío
Papeles Norske Skog Bío Bío	San Pedro de la Paz, Región del Bío Bío
Centro Nacional del Medio Ambiente	Santiago, Región Metropolitana

Observaciones:

Tanto los Formularios de apreciación del Autocontrol como las respuestas obtenidas se encuentran disponibles en ANEXOS - 3.

Los laboratorios entrevistados corresponden a laboratorios prestadores de servicio, excepto por el laboratorio del establecimiento industrial de Papeles Norske Skog Bío Bío, el cuál es un laboratorio de control de proceso.

Cabe destacar que existen tres tipos de laboratorios acreditados por el INN: de empresas sanitarias, de industrias y prestadores de servicios sanitarios. Sin embargo, el convenio SISS – INN establece para todos los laboratorios del país los métodos de ensayo oficiales con que se deben practicar los análisis. Además, se han unificando los niveles de exigencia mínimos respecto de los criterios técnicos a considerar durante la ejecución de éstos.

### 3.6.1.1.- Apreciación del Autocontrol por parte de los establecimientos industriales.

Las respuestas dadas por los establecimientos industriales encuestados son en algunos casos bastante homogéneas, mientras que para algunas consultas es posible apreciar una amplia variedad de respuestas.

En cuanto al funcionamiento del servicio otorgado por los laboratorios acreditados, es posible afirmar que existe consenso por parte de los industriales de que la oferta de laboratorios acreditados es suficiente, y que no ha sido complejo obtener el servicio. De hecho, los establecimientos suelen tener acordado un programa de monitoreo en forma previa con algún laboratorio acreditado, por lo que no suelen tener que esperar para la toma de una muestra. Por otro lado, los establecimientos industriales están de acuerdo con la forma cómo se entregan los resultados, salvo por un establecimiento que preferiría que los resultados fuesen entregados mediante un sistema en línea, o por medio de una planilla electrónica compatible directamente con el sistema informático implementado por la SISS. Al respecto, cabe destacar que esto último no se ha implementado en función de que el industrial necesariamente lea sus resultados, y tenga en consideración su nivel de emisiones y su grado de cumplimiento para cada uno de los parámetros que debe informar.

En general los entrevistados afirman que los resultados se entregan en un intervalo de tiempo adecuado. Sin embargo, en el caso de Papeles Norske Skog, Hernán Ruiz-Administrador de Calidad y Medio Ambiente de la industria- afirma que anteriormente el servicio lo tenían acordado con un laboratorio de Santiago, el cuál eventualmente se tardaba en enviar los resultados. De todos modos esto ya no constituye un problema, puesto que en la actualidad cuando el establecimiento requiere de un laboratorio de servicio, realiza el procedimiento por medio de laboratorios ubicados en la región, los cuáles no tardan en enviar los resultados de las mediciones realizadas.

Respecto de la confiabilidad de los resultados de las mediciones, los establecimientos industriales señalan que confían en los laboratorios acreditados. Cabe mencionar que algunos establecimientos industriales mayores como la CMPC Celulosa S.A. - Planta Pacífico, efectúan un control de su sistema de tratamiento por medio del cuál pueden realizar chequeos.

A continuación se presenta una tabla en la que se indica la percepción que tienen los establecimientos industriales en conjunto, en base a las respuestas obtenidas.

Tabla 3.6.1.1.1: Percepción conjunta respecto de los laboratorios acreditados.

Consulta	Percepción general
Oferta de laboratorios acreditados	adecuada
Facilidad de obtener servicio	alta
Espera para recibir servicio	no es necesario esperar
Forma de entrega de resultados	adecuada
Tiempo de entrega de resultados	intervalo de tiempo adecuado
Confiabilidad de los resultados	alta confiabilidad

En cuanto al envío de información hacia la Superintendencia, la mayoría de los establecimientos industriales afirma que el sistema informático para el envío de información SACEI es bueno, y que permite enviar los resultados en forma expedita. Sin embargo, una fracción no menor de establecimientos ha tenido problemas para efectuar el correcto envío de la información. De todos modos, este último conjunto de establecimientos industriales no ha utilizado la opción que permite obtener el tiempo que se desee para cargar los datos mediante el uso de una planilla electrónica, cuyo procedimiento se encuentra detallado en el Manual del Usuario del SACEI, es decir, queda en evidencia que se trata de establecimientos que no han seguido correctamente las instrucciones tal como lo hace la mayoría. Por otro lado, el Manual del Usuario del SACEI ha sido de utilidad para la mayor parte de los establecimientos industriales encuestados, notándose que éste es adecuado, y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático.

Dado que uno de los atributos que debe considerar una herramienta de fiscalización efectiva consiste en manejar la información de manera eficiente, es que a continuación se presenta una tabla en la que se indican las respuestas de los establecimientos industriales encuestados respecto del funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI), que corresponde al sistema informático implementado para que los establecimientos industriales realicen el envío de información hacia la SISS.

Tabla 3.6.1.1.2: Resumen de respuestas asociadas al manejo de la información.

Establecimiento Industrial	Calificación del SACEI	Dificultades para el envío de información	Manual del SACEI
COCA COLA EMBONOR S.A.	poco tiempo	si	bueno
VIÑA CASA LAPOSTOLLE S.A.	sistema es lento	si	bueno
DEL MONTE FRESH PRODUCE	bueno y rápido	no	no lo ha usado
IANSAGRO S.A.	bueno	si	bueno
PAPELES NORSKE SKOG BIO BIO LTDA.	muy bueno	no	bueno
FRUTAS Y HORTALIZAS DEL SUR S.A.	bueno	si	bueno
EMBOTELLADORA LLACOLEN	bueno	no	no lo ha usado
CMPC GELULOSA S.A. (PLANTA PACIFICO)	bueno e intuitivo	no	sin información
SOCIEDAD COMERCIAL ZAFSA LTDA.	bueno	no	sin información
Percepción general	bueno	parcial	bueno

Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles, la gran mayoría de los encuestados indica que el actual esquema de control y fiscalización de Riles no presenta mayores problemas. Por otro lado, en cuanto a la consulta acerca de qué manera se podría mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión, existen diversas respuestas. Algunos simplemente no se pronuncian explícitamente en la encuesta, otros afirman que están dadas las condiciones para alcanzar un alto nivel de cumplimiento de las normas de emisión. Otros indican que el nivel de cumplimiento se podría mejorar mediante un conocimiento más preciso del proceso de tratamiento, y efectuando una mejor operación del sistema, es decir, reconocen que pueden mejorar y ampliar sus conocimientos y procedimientos.

Con respecto a la consulta anterior, es interesante destacar las respuestas asociadas a dos de los establecimientos industriales encuestados. La primera, corresponde a la respuesta dada por Víctor Zambra, Superintendente de Medio Ambiente y Seguridad de la industria CMPC Celulosa S.A. - Planta Pacífico. La segunda, se trata de la respuesta entregada por Eugenio Zambrano, Dueño y Jefe de la Sociedad comercial industrial y de servicios ZAFSA Ltda. Estas respuestas se destacan puesto que de alguna manera son representativas de la situación que se tiene en el país, ya que la primera está vinculada a un establecimiento industrial de gran tamaño y con un alto presupuesto, mientras que la segunda describe parcialmente la situación en la que se encuentran los pequeños y medianos empresarios que descargan Riles hacia los diversos cuerpos de agua.

Víctor Zambra.- Superintendente de Medio Ambiente y Seguridad de la industria CMPC Celulosa S.A. - Planta Pacífico:

“Creo que dada la idiosincrasia chilena, la mejor forma de mejorar el nivel de cumplimiento es mediante la fiscalización. Sin embargo, existen otros elementos que se traducen finalmente en un mejor nivel de cumplimiento, como lo son las exigencias de los mercados internacionales, y los esquemas de operación internos como la estrategia “Cero falta” que nosotros nos hemos propuesto, lo que se traduce en un objetivo de cumplir a cabalidad tanto con las normas de emisión, como con las normas de seguridad al interior de la empresa.”

Eugenio Zambrano.- Dueño y Jefe de la Sociedad comercial industrial y de servicios ZAFSA Ltda:

“Creo que con el sistema actual debería alcanzarse un alto nivel de cumplimiento de las normas de emisión.”

Finalmente, en cuanto a la última pregunta realizada, que consulta sobre de qué manera inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento, la mayoría de los industriales indican que los costos son adecuados, por lo que no inciden sobre el nivel de cumplimiento. Al respecto, las respuestas de los entrevistados destacados anteriormente son las que se presentan a continuación.

Víctor Zambra.- Superintendente de Medio Ambiente y Seguridad de la industria CMPC Celulosa S.A. - Planta Pacífico:

“Respecto de los análisis asociados al D.S. SEGPRES N° 90/2001 y a la resolución emitida por la SISS, estamos completamente de acuerdo con los controles y con los costos asociados a los análisis.”

Eugenio Zambrano.- Dueño y Jefe de la Sociedad comercial industrial y de servicios ZAFA Ltda:

“Los costos son significativos, sin embargo ya los hemos asumido. De todos modos, yo preferiría que los controles los efectuara la misma SISS, aunque nosotros pagáramos los costos. Por ejemplo cada 3 meses y sin aviso, puesto que creo que de esta manera los resultados serían más confiables para ustedes y los costos serían menores para nosotros.”

En base a las respuestas anteriores es posible apreciar cómo algunos industriales reconocen la importancia de la fiscalización, y cómo ella complementa y genera una mejor percepción por parte de los mercados internacionales. Además, es posible notar que los fiscalizados asumen y están de acuerdo con los costos asociados al actual esquema de control.

A continuación se presenta una tabla en la que se señala la percepción que tienen los establecimientos industriales en conjunto, respecto del cumplimiento de las normas de emisión.

Tabla 3.6.1.1.3: Percepción conjunta respecto del cumplimiento de las normas de emisión.

Consulta	Percepción general
Problemas del actual esquema de control	no presenta
Forma de mejorar el actual nivel	mejorar gestión interna
Incidencia de los costos del Autocontrol	costos son adecuados

### 3.6.1.2.- Apreciación del Autocontrol por parte de los laboratorios acreditados.

En cuanto al funcionamiento del Autocontrol como principal herramienta de fiscalización de las descargas de Riles, existen diversas opiniones respecto de los distintos puntos considerados en la encuesta realizada. Sin embargo, existe consenso por parte de la mayor parte de los Jefes de Laboratorio encuestados- coincidentemente por parte de los que muestran mayor dominio del problema- de que el esquema no es suficiente, y que tanto la herramienta de control utilizada como el esquema institucional vigente, requieren de urgentes modificaciones si se pretende obtener resultados más confiables y representativos.

Existe consenso entre los laboratorios encuestados de que en general no es complejo satisfacer la demanda, por lo que es posible inferir que el número de laboratorios acreditados en el país es cercano al adecuado. La única observación respecto de este punto es que existe cierta incertidumbre acerca de cuándo es posible tomar las muestras en forma automática, lo que haría variar el grado de especialización del personal a emplear en ciertas ocasiones.

En cuanto al mercado de los laboratorios, se nota que existe una alta competitividad, por lo que los precios debiesen estar dentro del orden adecuado según los costos asociados a los análisis. Luego, se tendría una situación bastante óptima desde el punto de vista de los costos en que deben incurrir los establecimientos industriales. Sin embargo, la distribución de los laboratorios en el país muestra bastante centralismo, lo que se ve reflejado en el hecho de que una importante fracción de industrias que se encuentran en regiones aledañas a la Región Metropolitana, contratan los servicios de laboratorios de dicha región debido principalmente a que una parte de estos laboratorios tendrían costos significativamente inferiores, lo que desfavorece el desarrollo de laboratorios acreditados en algunas regiones.

Respecto del punto anterior, cabe destacar que Susana Casas- Jefa del Laboratorio Recursos Renovables de la Universidad de Concepción- señala que esto se debería probablemente a que dichos laboratorios compiten por cantidad de muestras realizadas, es decir, se debería a efectos asociados a escala producto de la mayor demanda en la zona central. Por otra parte Manuel Leiva- Jefe del Laboratorio del CENMA- afirma que es probable que los menores costos para dicho grupo de laboratorios acreditados, se funde en que existen laboratorios que reducen sus costos debido a que minimizan por ejemplo, los costos asociados a la utilización de una menor cantidad de elementos de control, tales como duplicados, blancos, etc. Leiva afirma que en el caso del Laboratorio del CENMA, con la finalidad de asegurar resultados de alta confiabilidad, se utilizan 5 elementos de control por cada 25 muestras, mientras que otros laboratorios utilizarían eventualmente sólo un elemento de control para el mismo número de muestras, por lo que los costos se reducirían en forma significativa.

A continuación se presenta una tabla en la que se indica la percepción general por parte de los laboratorios entrevistados.

Tabla 3.6.1.2.1: Percepción conjunta respecto de la demanda de servicios.

Consulta	Percepción general
Complejidad para satisfacer la demanda	No es complejo.
Respecto del mercado de los laboratorios	Competitivo aunque centralizado.

En cuanto a la coordinación que existe entre los laboratorios y los establecimientos industriales, se aprecia que existe una buena coordinación para la toma de las muestras. Además, en caso de que el industrial solicite un cambio de día para la toma de la muestra, los laboratorios acatan dicha solicitud, puesto que ellos solamente prestan un servicio y no son un organismo fiscalizador. Por otro lado, los pagos suelen efectuarse en los plazos previamente acordados por parte de la mayoría de los establecimientos industriales, sin embargo, en ocasiones algunos establecimientos pequeños tardarían un poco más, debiendo efectuarse eventualmente seguimientos para la materialización de los pagos.

Respecto de si existe alguna diferencia relevante a la hora de realizar un servicio a un establecimiento industrial que descarga sus efluentes hacia el alcantarillado público, con respecto a los que descargan hacia cuerpos de aguas superficiales o subterráneos, en general se indica que no existe mayor diferencia. En tanto que el Laboratorio Silob Chile Ltda, indica que existe mayor comodidad cuando se trata de establecimientos industriales que vierten sus residuos industriales hacia el alcantarillado público, Hernán Sib, jefe del Laboratorio del Centro EULA, indica que no existe mayor diferencia, y que al momento de tomar muestras asociadas a establecimientos industriales que descargan sus Riles hacia el alcantarillado público, se deben tomar precauciones especiales como la utilización de mascarillas debido a las emisiones de gases.

En la siguiente tabla se resumen las respuestas obtenidas.

Tabla 3.6.1.2.2: Percepción respecto de la relación con los establecimientos industriales.

Consulta	Percepción general
Coordinación para la toma de las muestras	Muy buena.
Materialización de los pagos en el tiempo acordado	En general se cumple.
Diferencias al medir según el lugar de descarga	Existen, aunque sólo instrumentales.

En cuanto a la obtención de información relevante respecto de las consultas relacionadas con el momento de la toma de una muestra asociada a un control directo, cabe mencionar que no fue posible recopilar información puesto que los laboratorios entrevistados no han participado en dicho programa de control.

En cuanto a la complejidad que existe respecto de la medición de algunos parámetros, existe consenso de que los parámetros orgánicos suelen ser complejos de medir, teniéndose altas incertidumbres para algunos de ellos como es el caso de la DBO5. Por otro lado, la determinación del Índice de Fenol sería uno de los parámetros orgánicos más complejos y costosos de medir.

Respecto del hecho de que eventualmente se han obtenido resultados bastante disímiles entre algunos laboratorios, a pesar de que lo predecible hubiese sido que los valores obtenidos se encontrasen dentro de un rango acotado, por tratarse de muestras de características similares, más de un laboratorio afirma que los errores pueden provenir desde el procedimiento de la toma de la muestra. Esto es muy importante ya que por el momento el muestreo no se encuentra acreditado. Por otro lado, se afirma que es importante la temperatura del laboratorio y que se deberían estandarizar los criterios respecto de la aplicación de las diluciones. Además, Hernán Sib afirma que sería importante que la norma se refiriera en forma específica respecto de la medición de parámetros conservativos y no conservativos.

A continuación se presenta un resumen de las respuestas obtenidas.

Tabla 3.6.1.2.3: Percepción general respecto de los resultados de los análisis.

Consulta	Percepción general
Parámetros orgánicos complejos y costosos de medir	Índice de Fenol, DBO5 (incertidumbre).
Razones asociadas a altas diferencias en resultados	Muestreo. Falta estandarizar más criterios.

Finalmente, respecto del funcionamiento del Convenio SISS- INN, existe consenso entre los laboratorios de la importancia y relevancia de dicho convenio. Sin embargo, se critica fuertemente la centralización que existe respecto del funcionamiento del INN, puesto que desde regiones alejadas de la capital se hace difícil poder aportar en los mejoramientos del sistema. En particular en la Región del Bío Bío existe un potencial importante, considerando el gran número de laboratorios acreditados y de establecimientos industriales.

En cuanto a los criterios utilizados por los auditores, se aprecia que eventualmente se han dado contradicciones respecto de puntos específicos. Además, falta personal especializado tanto en cantidad como en grado de especialización. Por otro lado, Susana Casas afirma que hace falta un ente disponible para poder consultar respecto de diversas dudas que eventualmente surgen, por lo que considera que es fundamental la existencia de un laboratorio de referencia, capaz de generar recomendaciones y ser un soporte para los otros laboratorios.

Hernán Sib afirma que no existe capacidad suficiente en términos de cantidad de personal ni en grado de especialización para atender la demanda en forma adecuada. Además, señala que eventualmente el INN ha contratado expertos con intereses creados, por tratarse de personas que trabajan en otros laboratorios acreditados. Lo anterior resulta grave, puesto que lo lógico es que los auditores provengan desde fuera del sistema. Por otro lado, Sib

afirma que eventualmente han enviado metrólogos físicos para chequear cálculos de incertidumbre químicos, lo que dejaría en evidencia la falta de personal especializado. Respecto de cómo se podría mejorar el esquema de funcionamiento vigente se destacan las siguientes observaciones:

Hernán Sib.- Jefe de laboratorio del Centro EULA - UDEC:

“Falta un plan sólido para capacitar una mayor cantidad de personal adecuado por parte del INN. No se percibe una estrategia para ayudar a los laboratorios a acreditarse. En este momento no hay instancias de apoyo ni de discusión, lo que se traduce en que los laboratorios pequeños difícilmente pueden competir y consolidarse.

De seguir el actual funcionamiento, una vez que se exija la acreditación del muestreo va a ser muy complejo que los laboratorios pequeños puedan continuar en el mercado.”

Susana Casas.- Jefa del laboratorio Recursos Renovables - UDEC:

“Considero que es fundamental la creación de un laboratorio de referencia. Existen problemas para utilizar técnicas más modernas que las que están en las normas. Eso es grave, puesto que estas últimas eventualmente son muy antiguas. Considero adecuado que se solicite un mínimo respecto de las técnicas, sin embargo sería importante que los laboratorios tengan la posibilidad de implementar metodologías más modernas para así poder obtener incertidumbres más bajas. Para un laboratorio de servicio es complejo calcular la incertidumbre, puesto que no siempre se tienen los mismos interferentes, dado que llegan muestras desde muy diversos lugares. Además, se reciben muestras con una gran diversidad de concentraciones, por lo que no es posible declarar la incertidumbre. Es fundamental que se desarrollen eventos de discusión. Nosotros en abril de 2007 realizamos un Taller de Aguas. Invitamos a laboratorios, a la SISS, al INN, al MINSAL, a la DGA y a la CONAMA, con la finalidad de hacer finalmente una mesa redonda. La SISS no acudió, el INN tampoco, la CONAMA tampoco. La DGA envió una persona que no conocía la reglamentación vigente. Estuvo presente ESSBIO, ESSAL, el CESMEC, el laboratorio EULA, SGS y el Dictuc. Finalmente no logramos nada, puesto que nos quedamos conversando entre nosotros.

Nos interesaría crear una red de apoyo entre los diversos laboratorios de aguas, de modo de tener alguna referencia respecto de los resultados que se deberían obtener. Hace falta una mayor comunicación, de modo de tender hacia un mejor funcionamiento del sistema de manera integral. Luego, creo que es fundamental la existencia de un laboratorio de referencia, tal como existe en otros países.”

Manuel Leiva.- Jefe de laboratorio del CENMA:

“En caso de que se mantenga el esquema de Autocontrol se deben aumentar las sanciones, debiendo ser drásticas y ejemplificadoras.

Cabe destacar que muchos industriales son irresponsables, e incluso eventualmente intentan manipular el punto para la toma de la muestra, lo que por supuesto no se les admite.

Dado que el Autocontrol es un sistema que se basa en la confianza, al momento de determinar que alguien está tratando de burlar el sistema, éste debería recibir penas altísimas. De hecho, en estos casos debería haber suspensión de operaciones, puesto que para muchos les es más cómodo pagar la multa que mejorar su sistema de tratamiento. Además, debe haber un conducto civil -daño a las personas- y un conducto penal -deben pagar con cárcel-. Así lo hicieron en EEUU, con penas de presidio.

Se deberían utilizar otros antecedentes como niveles de producción y establecer correlaciones. No basta sólo con ver si un industrial cumple o no cumple, sino que se debe analizar bajo qué condiciones cumple o no cumple.

Falta rigurosidad, esta es mi principal observación con respecto al Autocontrol.”

Finalmente, respecto de cómo se podría avanzar hacia un esquema más confiable a un costo razonable, las aseveraciones destacadas son las siguientes:

Hernán Sib.- Jefe de laboratorio del Centro EULA - UDEC:

“Se debería hacer diferencia entre los parámetros conservativos y no conservativos. Desde mi punto de vista, falta hacer un análisis más profundo desde la perspectiva de la Ingeniería Química, de modo de analizar más profundamente las características de los parámetros que se quieren medir.

Por otra parte, me parece que sería muy importante que el Estado subsidiara el control para los establecimientos industriales pequeños.”

Susana Casas.- Jefa del laboratorio Recursos Renovables - UDEC:

“Sería importante acotar el número de parámetros hacia los más relevantes según el tipo de proceso de la industria.

Me parece que se debe controlar en forma más estricta a las industrias que tienen un sistema de control más precario, o que tienen un bajo nivel de cumplimiento.

Creo que el problema para los establecimientos industriales pequeños radica en el financiamiento. Considero que una alternativa a esto último sería desarrollar un esquema de cooperación, para lograr un mejor control de los sistemas de tratamiento de aguas residuales asociados a los establecimientos industriales de menor tamaño, donde pudiese eventualmente participar la SISS y la CORFO en forma conjunta.”

Manuel Leiva.- Jefe de laboratorio del CENMA:

“Considero que el sistema de Autocontrol es bueno.

Podría ser bueno colocar monitores continuos para algunos parámetros, los que podrían ser controlados mediante pequeñas estaciones de monitoreo de calidad. Se trata de equipos fijos de monitoreo.

Se podrían utilizar herramientas económicas para favorecer el financiamiento de los sistemas de tratamiento de los establecimientos industriales más pequeños.”

En la siguiente tabla se resumen las respuestas obtenidas por parte del conjunto de laboratorios acreditados entrevistados.

Tabla 3.6.1.2.4: Percepción del funcionamiento del esquema institucional SISS - INN.

Consulta	Percepción general
Utilidad respecto de la calidad de los resultados	Gran utilidad, aunque está muy centralizado.
Claridad de las auditorías por parte del INN	Poca claridad, inclusive contradicciones.
Número y grado de especialización de auditores	Escaso personal. Faltan más especialistas.
Forma de mejorar el esquema institucional vigente	Lab de referencia. Rigurosidad, sanciones.
Aumento de control y representatividad	Subsidio en tratamiento de Riles de PYMES.

Como es posible notar, es claro que la gestión del Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización es ampliamente cuestionada, debido principalmente al escaso personal disponible tanto en número como en grado de especialización. Además, se percibe una importante crítica en torno a la centralización de su gestión.<sup>17</sup>

Por otra parte, es claro que el financiamiento de los sistemas de tratamiento y control de Riles para las industrias pequeñas es una gran problemática, notándose que un esquema de subsidio podría eventualmente ser una buena alternativa.

<sup>17</sup> Cabe destacar que en la actualidad el INN posee una única oficina el país, la cuál se encuentra ubicada en la ciudad de Santiago.

### 3.6.2.- Nivel de cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

#### 3.6.2.1.- Nivel de cumplimiento para el D.S. SEGPRES N° 90/2000.- Autocontrol.

Al observar los resultados que se tienen para el período en estudio, es posible notar que la variabilidad a lo largo del año se encuentra relativamente acotada, con cumplimientos mensuales bastante cercanos al promedio anual. Sin embargo, a pesar de que el nivel de cumplimiento normativo obtenido mediante la primera forma de cálculo es bastante alentador ya que supera el 80 % anual, es importante observar que en este caso no se ha considerado el significativo conjunto de establecimientos que no ha declarado respecto de sus descargas.

En principio es difícil decidir cuál de las dos formas de cálculo es la más acertada, ya que se ha corroborado que en ciertos casos los establecimientos industriales no han reportado los valores de sus descargas en los meses en que no han efectuado descargas de efluentes. - Cabe mencionar que la SISS ha sido enfática al señalar que en estos casos es necesario que se declare esto de manera explícita.- De todos modos, no es posible establecer lo anterior como una regla general. Por otro lado, es necesario basarse en un indicador más conservador, asumiendo que los establecimientos que no declaran sus descargas corresponden a establecimientos que no han cumplido con sus obligaciones, y probablemente muchos no están cumpliendo con lo indicado en sus Resoluciones de Programa de Monitoreo.

Considerando lo expresado en el párrafo anterior, se tiene que el nivel de cumplimiento decrece bastante, con lo que resulta un cumplimiento normativo de un 70,88 % para el período en estudio.

En efecto, es posible notar cómo se tiene una gran diferencia para el mes de septiembre de 2007 al comparar los resultados obtenidos mediante las dos metodologías. De hecho, mediante la primera forma de cálculo se obtiene un nivel de cumplimiento de un 85 % para dicho mes. Sin embargo, si se compara este resultado con los otros dos valores obtenidos para el tercer trimestre del año, es posible observar que para los otros dos meses se tiene un menor nivel de cumplimiento, a pesar de que en esos meses el número de establecimientos que cumplen con el programa de Autocontrol es significativamente mayor. Es decir, a medida que aumenta el número de establecimientos industriales que no envían información, aumenta el nivel de cumplimiento normativo por medio de la primera forma de cálculo.

Por otro lado, si se considera la segunda forma de cálculo, es posible notar que lo anterior no sucede, y que mediante esta forma de cálculo se obtiene un menor nivel de cumplimiento para el mes de septiembre, lo que es lógico puesto que decrece el número de establecimientos que cumplen con el programa de Autocontrol. Luego, queda demostrado que la segunda metodología de cálculo del nivel de cumplimiento normativo es la más acertada, la que arroja un nivel de cumplimiento normativo mediano<sup>18</sup>, puesto que casi un tercio de los establecimientos industriales del país no cumplen con el programa de Autocontrol.

---

<sup>18</sup> Según escala de Grado de cumplimiento normativo definido por la VROM. (Ver tabla 4.3.2.2.2)

### 3.6.2.2.- Nivel de cumplimiento para el D.S. SEGPRES N° 46/2002.- Autocontrol.

Con respecto a los resultados que se obtienen para el nivel de cumplimiento de la normativa que regula las descargas hacia las zonas no saturadas de los acuíferos, mediante obras de infiltración directa, es importante notar que existe una variabilidad bastante alta a lo largo de los meses en estudio.

Uno de los factores importantes que pueden ayudar a comprender dicho fenómeno es la menor cantidad de puntos de descarga, si se compara con los que se tiene para el caso de los establecimientos que descargan sus efluentes hacia cuerpos de aguas marinas y continentales superficiales, lo que se traduce en mayores variaciones para el promedio del sector.

Por otro lado, es importante considerar el significativo aumento en cuanto al número de establecimientos, con una variación anual superior al 50 % para el período 2006 - 2007.

Sin embargo, lo más relevante es el bajo nivel de cumplimiento que se observa para este segmento de establecimientos industriales, con un nivel de cumplimiento normativo promedio anual de un 62,01 % al considerar la primera forma de cálculo. Sin embargo, la segunda metodología de cálculo- que tal como se expuso en el punto anterior, se considera más acertada y representativa- arroja un nivel de cumplimiento significativamente menor, resultando un nivel de cumplimiento normativo promedio anual de 45,03 % para dicho conjunto de establecimientos industriales.

Es importante destacar que las diferencias que se obtienen mediante ambas formas de cálculo se acentúan aún más para el cumplimiento de esta norma. De hecho, basta observar los resultados obtenidos para el mes de septiembre, en que las diferencias asociadas al nivel de cumplimiento se acercan al 100 %. Esto se explica principalmente debido a la gran cantidad de establecimientos que no informaron los resultados de sus descargas en dicho período.

Por lo tanto, es claro que es importante reforzar la fiscalización asociada a este conjunto de establecimientos industriales. Para ello se debería- entre otras medidas- aplicar en forma más severa la Fiscalización Directa.

Finalmente, es importante alertar a la Dirección General de Aguas respecto de este resultado, de modo de que se establezca una precaución especial al momento de efectuar los estudios de vulnerabilidad de los acuíferos, pues debe tenerse en cuenta que por el momento, más de la mitad de los establecimientos industriales que descargan hacia las zonas no saturadas de los acuíferos no están cumplimiento con las estipulaciones indicadas en sus Resoluciones de Programa de Monitoreo por medio del Autocontrol. Además, si se considera que el nivel de cumplimiento normativo conjunto decrece fuertemente al considerar los resultados asociados al programa de Control Directo<sup>19</sup>, es claro que el número de establecimientos industriales que cumplen con esta normativa es significativamente inferior al resultado presentado anteriormente.

---

<sup>19</sup> Ver información presentada en la tabla 3.2.2.3

### 3.6.2.3.- Nivel de cumplimiento normativo para el D.S. SEGPRES N° 90/2000 y el D.S. SEGPRES N° 46/2002 en forma conjunta.

De los resultados obtenidos es claro que el nivel de cumplimiento normativo es muy distinto entre las dos normas de emisión en estudio, lo cuál en parte se explica producto de las mayores exigencias asociadas a la normativa que regula las descargas que son infiltradas hacia las zonas no saturadas de los acuíferos. Por otro lado, es posible que esta gran diferencia se deba también a la menor experiencia que en promedio tienen los establecimientos industriales que descargan sus efluentes hacia el suelo.

Sin embargo, es importante tener en consideración que la mayor parte de los establecimientos industriales del país que descargan Riles hacia cuerpos de agua naturales, lo hacen hacia los cuerpos de agua superficiales.<sup>20</sup>

Por otro lado, cabe destacar que los resultados que se obtienen por medio del Autocontrol poseen una confiabilidad y una representatividad altamente cuestionable, producto principalmente de que:

- La oportunidad del control no es aleatoria, dado que es el industrial quién define el día de la toma de la muestra.
- Sin importar si el establecimiento industrial posee un calendario de toma de muestra previamente definido con un laboratorio acreditado en particular- lo que es muy usual- el interesado puede solicitar arbitrariamente el cambio de día de toma de la muestra, sin tener la necesidad de argumentar dicha determinación.
- Las descargas no suelen ser constantes tanto en caudal como en concentración, por lo que el garantizar que la toma de la muestra se efectúe realmente al momento de producción máxima es extremadamente difícil. Esto último se torna gradualmente más complejo conforme decrece el tamaño del establecimiento industrial.
- El reducido número de muestras que se toman mensualmente, especialmente para los establecimientos industriales menores.
- La no exigencia hasta el momento de la acreditación del muestreo por parte de los laboratorios acreditados por el INN.
- La alta variabilidad existente en los resultados de los análisis de Riles entregados por los laboratorios acreditados.
- La cuestionada gestión del Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización, como ente acreditador de los laboratorios prestadores de servicios, debido especialmente al reducido número de auditores y al insuficiente grado de especialización de éstos.

Finalmente, en virtud de las consideraciones anteriores, es pertinente señalar que el nivel de cumplimiento normativo mediante el Autocontrol es un indicador insuficiente, siendo altamente relevante el considerar su herramienta complementaria- es decir, el programa de Control Directo- además de otros resultados como el nivel de cumplimiento normativo ponderado según el caudal descargado.

---

<sup>20</sup> Ver información disponible en tablas: 2.1.4.1.1 y 2.1.4.1.2

### 3.6.3.- Fiscalización Directa.

La Fiscalización Directa, realizada a través de los controles efectuados por medio del Comité Operativo de Fiscalización de la CONAMA, las inspecciones en terreno ejecutadas por la SISS y la aplicación del programa de Control Directo, es de gran utilidad para la fiscalización que se aplica en la actualidad.

La primera forma de control permite que los diversos organismos sectoriales con competencia ambiental, acudan en conjunto para un evento de fiscalización. Esto es muy importante, ya que ayuda a la transversalidad de la fiscalización ambiental, aspecto que es muy relevante y que de hecho es una de las materias fundamentales que se pretende abordar por medio de creación del Ministerio del Medio Ambiente y la Superintendencia Ambiental. Luego, es una instancia que permite generar una fiscalización integral, además de ser una operación de amplia utilidad para verificar el cumplimiento de las Resoluciones de Calificación Ambiental.

Cabe destacar que dado que la gestión del medio ambiente es una temática en la que por naturaleza intervienen un importante número de organismos de la administración del Estado, la transversalidad de la fiscalización ambiental se traduce en un eje fundamental para el acuerdo de las políticas a desarrollar, generando además una plataforma en la que es posible identificar en forma más expedita a los responsables de la gestión.

Las fiscalizaciones en terreno han sido de gran utilidad, ya que por medio de ellas ha sido posible verificar el cumplimiento de aspectos específicos que la SISS tiene como deber controlar, -señalados en las respectivas Resoluciones de Calificación Ambiental- lo cuál ha sido muy importante a la hora de verificar su cumplimiento en forma previa al proceso de redacción de las Resoluciones de Programa de Monitoreo, además de que mediante ellas se ha podido constatar la veracidad de las denuncias que son informadas por la ciudadanía.

El programa de Control Directo ha sido fundamental como única y exclusiva herramienta de control del programa de Autocontrol, ya que mediante éste se ha podido verificar el cumplimiento normativo de un importante número de establecimientos industriales, al mismo tiempo que se ha podido detectar una gran cantidad de incumplimientos e inconsistencias no percibidas mediante el Autocontrol.

Al observar la Tabla 3.2.2.3 es posible notar cómo decrece el cumplimiento normativo al considerar los controles directos. De hecho, mediante estos controles ha sido posible verificar que algunas regiones poseen un nivel de cumplimiento normativo muy inferior al que indica el Autocontrol. Es lo que ocurre por ejemplo en la Región de Atacama, donde el cumplimiento de la normativa desciende desde un 33,3 % considerando únicamente el Autocontrol, a un 16,7 % al incluir los controles directos en el análisis del cumplimiento normativo. Luego, a pesar de que el conjunto de puntos de control a fiscalizar es bastante acotado, y que la frecuencia de control sobre ellos es muy baja, esta herramienta de control ha entregado gran utilidad, cuyos resultados al ser incluidos en la evaluación de cumplimiento normativo y en la generación de procedimientos de sanción, podrían ayudar a disponer de un esquema de control significativamente más coercitivo.

### 3.6.4.- Resultados obtenidos en función del caudal descargado por el establecimiento industrial.

Si se comienza analizando el desempeño asociado específicamente al conjunto de establecimientos industriales que vierten sus Riles hacia los cuerpos de aguas marinas y continentales superficiales, es posible apreciar que en términos del caudal promedio anual descargado el nivel de cumplimiento es ampliamente aceptable, ya que en general se observan resultados bastante alentadores para la mayor parte de las regiones del país, con un promedio anual de un 92,69 %.

La región que muestra el más bajo nivel de cumplimiento corresponde a la Región de Valparaíso, con un nivel de cumplimiento de un 78,53 %. En segundo lugar se encuentra la Región Metropolitana con un 80,62 %, seguida de la Región de Coquimbo con un 83,26 %. El resto de las regiones del país presenta niveles de cumplimiento por sobre el 90 %. Sin embargo, debe considerarse que existe un importante conjunto de establecimientos industriales que no informan regularmente sus descargas a la SISS, por lo que una parte importante del caudal descargado no ha podido ser cuantificado.

En cuanto a la distribución del caudal medio diario descargado a nivel nacional, cabe destacar que la suma de los volúmenes descargados en las regiones de Los Lagos y del Bío Bío representan el 51 % del volumen descargado en el país. Además, si se consideran los volúmenes descargados en las regiones de La Araucanía y Los Ríos, es posible notar que estas cuatro regiones del país representan prácticamente el 80 % del volumen medio diario descargado hacia los cuerpos de agua superficiales.<sup>21</sup>

Por otro lado, los resultados que se obtienen para el nivel de cumplimiento normativo ponderado por el caudal medio descargado, para el conjunto de establecimientos industriales que emiten sus descargas hacia las zonas no saturadas de los acuíferos son francamente inaceptables, con un nivel de cumplimiento de tan sólo un 20,05 % como promedio anual a nivel nacional. De todas formas, existen algunas regiones que muestran altos niveles de cumplimiento, como es el caso de la Región de Magallanes, la Región de La Araucanía y la Región de Los Ríos, sin embargo, en términos del caudal total descargado promedio anual, el volumen descargado en conjunto por estas tres regiones representa un 1,29 % del volumen total descargado a nivel nacional. A estas tres regiones le sigue la Región de Aysén con un 61,74 % de cumplimiento, sin embargo el caudal total descargado promedio anual se traduce en un 0,04 % del caudal total descargado en el país.

La situación más crítica se aprecia en la Región de Atacama, la que representa el 14 % del caudal total descargado promedio anual a nivel nacional, para la normativa que regula las descargas hacia las zonas no saturadas de los acuíferos, siendo la segunda en términos de mayor volumen de descarga promedio anual. En esta región el caudal que cumple con la normativa es prácticamente nulo, resultando un cumplimiento promedio anual de un 0,03 % del caudal total descargado.

---

<sup>21</sup> Ver resultados presentados en el gráfico 3.3.1.3

En la Región de Atacama los incumplimientos se han dado en forma sostenida a lo largo del año en estudio. Por ejemplo, el establecimiento industrial Agrosevilla Chile Ltda, no informó sus descargas para 3 meses del año 2007 y no cumplió con la normativa para la totalidad del resto de los meses del año. Otro establecimiento industrial que no cumple con la norma corresponde a la Compañía Minera Mantos de Oro, la que luego de no informar en los meses de Agosto y Septiembre, no cumple con la normativa en forma sistemática para los siguientes meses del año.

La situación en la III Región de Atacama es altamente delicada, pues se trata de una de las regiones sometidas a mayor estrés hídrico debido a la alta demanda de agua, la que es satisfecha mayormente mediante extracción desde los acuíferos, algunos de los cuáles se encuentran bastante deprimidos. Además, producto de las sequías, ya a comienzos del presente año la Ministra de Agricultura Marigen Hornkohl informó respecto de medidas en apoyo a pequeños productores y habitantes de zonas rurales en nuevas localidades de las regiones de Atacama y del Bío Bío, declarándolas como Zona de Emergencia Agrícola. Cabe destacar que más de la mitad de las nuevas comunas declaradas en la III Región se ubican en la Provincia del Huasco, siendo éstas las comunas de Vallenar, Freirina, Huasco y Alto del Carmen. Por otra parte, es importante notar la distribución presentada en el gráfico 3.3.1.2, en que la Región del Bío Bío es la primera región del país en términos de volumen medio anual descargado hacia las zonas no saturadas de los acuíferos, seguida de la Región de Atacama.

Por otro lado, considerando la totalidad de los establecimientos industriales que descargan sus Riles hacia cuerpos de agua naturales, es interesante notar que existe un reducido conjunto de establecimientos industriales que representa la mayor parte del caudal medio diario descargado, con un promedio anual que indica que el 10,41 % de los puntos de descarga que informan los resultados de sus emisiones por medio del Autocontrol, representan el 80% del volumen descargado.<sup>22</sup> Cabe destacar que la totalidad de estos puntos de descarga tienen el deber de cumplir con las estipulaciones indicadas en el D.S. SEGPRES N° 90/2000.

Es importante notar que las actividades económicas que generan los mayores volúmenes de descarga corresponden a la Silvicultura, la Acuicultura, la Pesca y la Minería.

Finalmente, cabe destacar que los cálculos efectuados no consideran los resultados que se obtienen por medio del programa de Control Directo, por lo que se debe tener presente que de ser éstos considerados, los valores obtenidos podrían variar en forma importante producto de que los resultados que se obtienen mediante esta última herramienta de control, suelen ser significativamente inferiores a los que se tienen por medio del Autocontrol.

---

<sup>22</sup> Observar resultados presentados en el gráfico 3.3.1.1 y en la tabla 3.3.1.3

### 3.6.5.- Resultados obtenidos considerando los parámetros críticos.

Tal como es posible apreciar en los gráficos contenidos en el punto 3.4 del presente capítulo, existe una alta variabilidad a lo largo del año respecto de los excesos de carga emitidos para los diversos parámetros en estudio. Esto se debe por un lado, a que existen meses que están asociados a un mayor nivel de producción industrial, sin embargo, las variaciones y en especial algunos eventos de excesos de carga particularmente severos, permiten detectar incumplimientos importantes, ya que las altas concentraciones emitidas según sea el caso, pueden traducirse en problemas graves para algunos cuerpos de aguas. El exceso de materia orgánica, como es el exceso de nutrientes en forma de Nitrógeno orgánico y amoniacal, se traduce en una importante disminución del oxígeno disuelto en ellas, lo que finalmente impide el adecuado desarrollo de la vida acuática. Además, en ocasiones estas altas concentraciones generan daños al ecosistema difíciles de reparar, además de poner en riesgo la salud de la población.

Por medio del análisis del exceso de carga emitida ha sido posible determinar cuáles son los parámetros críticos vinculados a los mayores excesos de carga promedio anual, y apreciar que esto no coincide exactamente con el orden asociado a los parámetros incumplidos con mayor frecuencia. Así, toma mayor relevancia el parámetro Nitrógeno Total Kjeldahl para el caso de los establecimientos industriales que descargan sus Riles hacia cuerpos de aguas superficiales, siendo el segundo parámetro asociado a los mayores excesos de carga después del parámetro DBO5. Para el caso de las descargas asociadas a los establecimientos industriales que descargan sus residuos líquidos hacia las zonas no saturadas de los acuíferos ocurre algo similar, donde el parámetro DBO5 toma mayor relevancia al situarse en el segundo lugar luego del parámetro Nitrógeno Total Kjeldahl.

Además, se ha determinado que para el año en estudio, algunos establecimientos industriales han emitido excesos de carga que equivalen a decenas de veces el máximo permitido. Tal es el caso de la Empresa Conservera Pentzke S.A., la cuál en el mes de enero emitió un exceso de carga asociada a DBO5 de 13.928,54 [Kg/día], respecto de un máximo permitido de 455 [Kg/día]. Por otro lado, la industria Agrícola El Monte para el mismo parámetro, emitió un exceso de carga durante el mes de agosto de 13.655,99 [Kg/día], respecto de un máximo de 2,96 [Kg/día], es decir, del orden de mil veces lo permitido.

En la siguiente tabla se presenta un resumen con los excesos de carga promedio anual para los parámetros en estudio, para los establecimientos industriales que vierten sus Riles hacia cuerpos de agua superficiales.

Tabla 3.6.5.1: Excesos de carga promedio anual año 2007.- D.S. SEGPRES N° 90/2000.

Parámetro	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
DBO5	88.082,03	39.377,21	48.704,82	39,68	85,77
NKT	11.997,58	3.313,35	8.684,24	25,21	40,85
SST	100.987,08	23.328,17	77.658,91	20,87	30,48
AyG	28.210,90	5.097,42	23.113,48	18,12	22,94

Como es posible apreciar, el parámetro mayormente excedido corresponde a la Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días, para el cuál el exceso total medio anual es del orden de la carga que cumple.

A continuación se presenta un resumen con los excesos de carga promedio anual, para los establecimientos industriales que descargan sus Riles hacia las zonas no saturadas de los acuíferos mediante obras de infiltración.

Tabla 3.6.5.2: Excesos de carga promedio anual año 2007.- D.S. SEGPRES N° 46/2002.

Parámetro	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
NKT	238,77	164,95	73,83	65,06	469,91
DBO5	114,84	24,57	90,27	19,72	218,56
AyG	263,36	23,96	239,41	26,91	120,15
SST	81,93	18,95	62,98	6,51	29,75

Como es posible notar en la tabla anterior, los excesos de carga promedio anual indican valores bastante altos, en el especial para el parámetro Nitrógeno Total Kjeldahl.

Los resultados obtenidos muestran que con el sistema de control que se aplica en la actualidad, en ciertas ocasiones se pueden dar situaciones que eventualmente se pueden traducir en una crisis para el cuerpo de aguas receptor. Así, dependiendo del volumen del cuerpo receptor o del caudal del cuerpo fluvial receptor según sea el caso, los efectos de estas descargas pueden ser muy distintos. En efecto, en el caso de ríos que se caracterizan por altos caudales, los daños suelen ser muy importantes en las zonas aledañas al punto de descarga. Sin embargo, cuando se trata de cuerpos de aguas fluviales de bajo caudal o de acuíferos de vulnerabilidad media, los efectos nocivos pueden ser mucho mayores, tanto en intensidad como en extensión espacial. Es por esto que se considera imprescindible prestar especial atención sobre las cuencas que poseen menor densidad de cuerpos de aguas.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se considera imprescindible aumentar el control, con el fin de minimizar la ocurrencia de eventos de incumplimiento altamente dañinos para los cuerpos de agua. Además, dado que el impacto ambiental está ligado a las cargas emitidas, no basta con normar solamente las concentraciones. Luego, se considera urgente el exigir un volumen máximo de descarga diario para la totalidad de los establecimientos industriales, lo que debería ser incluido en las próximas modificaciones a las normativas de emisión, de modo de que la fiscalización se traduzca en un control por carga emitida. Además, este control por carga se hace imprescindible si se quiere en un futuro próximo planificar adecuadamente el flujo másico para cada uno de los cuerpos de aguas en forma efectiva, mediante las Normas Secundarias u Objetivos de Calidad Ambiental.

### 3.6.6.- Gasto económico en que se traduce la actual fiscalización.

Chile es sin lugar a dudas un país que posee una enorme cantidad de riquezas naturales, tanto desde el punto de vista de la diversidad de sus climas, su flora, su fauna, además de yacimientos minerales y reservas de agua dulce. Esta diversidad se traduce en que existe una gran cantidad de recursos que deben ser bien administrados, de modo de tender hacia un desarrollo económico y social armónico, en aras de establecer como uno de sus pilares fundamentales el desarrollo sustentable de las diversas actividades, tal como lo establece la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

Sin embargo, los presupuestos asignados para la fiscalización, específicamente los montos destinados a la implementación del programa de Control Directo son claramente insuficientes, y difícilmente permitirían que dicho programa de control pudiese efectivamente funcionar como la herramienta ideal de validación del programa de Autocontrol. Esto, puesto que el presupuesto anual actual, -el que para el año 2008 consistió en una suma de \$ 100.000.000- permite efectuar un control directo por cada 50 autocontroles, es decir, el número de controles asociados a la herramienta de validación no alcanzaría a representar el 2 % del total de controles efectuados<sup>23</sup>. De todos modos, es claro y se reconoce que el Control Directo ha sido fundamental para determinar una gran cantidad de inconsistencias, además de que ha permitido verificar que efectivamente el nivel de cumplimiento de las normas de emisión es significativamente inferior al que resulta declarado por los establecimientos industriales.

Es importante enfatizar que una adecuada fiscalización no se logra solamente por medio de presupuestos económicos adecuados, puesto que es fundamental que exista una base sólida tanto desde punto de vista normativo y legislativo, como desde la perspectiva del funcionamiento de los órganos de la administración del estado.

Chile se encuentra en este momento en una etapa de fortalecimiento de la institucionalidad ambiental, principalmente a través del Proyecto de Ley que se encuentra en discusión en el parlamento, el cuál crea el Ministerio del Medio Ambiente y la Superintendencia Ambiental, además del Servicio de Evaluación Ambiental y las Unidades de Medio Ambiente de las municipalidades. Por otra parte, en cuanto a la legislación vigente, se están efectuando los análisis y estudios asociados a las principales cuencas del país, con motivo de la elaboración de las Normas Secundarias u Objetivos de Calidad Ambiental. Además, se encuentra en proceso de revisión el D.S. SEGPRES N° 90/2000, además de que próximamente se deberían realizar las necesarias modificaciones a la Ley N° 19.300, en virtud del establecimiento de las atribuciones y funciones necesarias para la materialización del proyecto de ley citado anteriormente.

Desde el punto de vista económico y productivo, Chile se caracteriza por ser un país principalmente exportador de materias primas, además de tener una matriz económica acotadamente diversificada. Sin embargo, en este último par de décadas, el país ha

---

<sup>23</sup> Un presupuesto adecuado deberá basarse en un estudio posterior, el que requerirá de un análisis económico en profundidad, en el que se consideren los costos públicos y privados asociados a la fiscalización. Además, deberá efectuarse un estudio estadístico respecto del número óptimo de controles directos a efectuar, de acuerdo a los criterios de evaluación de cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

comenzado a entrar con fuerza hacia nuevos mercados, específicamente hacia el mercado de los alimentos, luego de que muchos países han reconocido los excelentes atributos que tiene Chile tanto por la calidad de sus suelos y costas, como por sus excelentes condiciones climáticas en algunas zonas, permitiendo el desarrollo intensivo de la agricultura y la acuicultura. En vista de este panorama, el país ha realizado grandes inversiones en sistemas de regadío, infraestructura vial y portuaria, capacitación técnica, etc., con la intención de poder convertirse en una potencia alimenticia a nivel mundial,- cabe destacar que este sector es el segundo en generación de divisas, las que crecen en unos US\$ 1.000 millones por año<sup>24</sup>- para lo cual es fundamental que el país demuestre un adecuada fiscalización ambiental, en particular sobre las normas de emisión de Riles, de modo de garantizar la confianza respecto de los productos y asegurar la demanda en el largo plazo.

Por lo tanto, la importancia de una adecuada fiscalización no sólo cobra sentido en función de la búsqueda por reducir el riesgo asociado a la salud de la población, la preservación del medio ambiente y el cuidado de los ecosistemas, sino que también es fundamental para la economía y el desarrollo productivo.

Un caso que cabe destacar, corresponde al problema que sufre actualmente la acuicultura ligada a la producción del salmón, donde producto de una serie de diversas irregularidades ligadas fundamentalmente a la planificación y a la fiscalización, en conjunto con un creciente desarrollo económico del sector, ha generado millonarias pérdidas económicas, ha afectado la imagen del país y ha generando más de 4.000 cesantes durante el año 2008. De hecho, la imagen del país en esta materia ha sido afectada en forma seria especialmente hacia Estados Unidos, país que ha reducido su demanda de salmón chileno en forma drástica al constatar la falta de control y fiscalización.<sup>25</sup>

Por otro lado, es importante considerar que las actuales autoridades reconocen que la precariedad de diversos procedimientos llevados a cabo por el Estado no se debe al proceder de los funcionarios, sino a otras irregularidades. Al menos así lo ha señalado el presidente del senado Adolfo Zaldívar al declarar que: “El rezago del Estado evidentemente no se debe a sus funcionarios sino a las normas, leyes, y costumbres que los rigen, sin mencionar algunos aspectos políticos que han sido especialmente nefastos”. Asimismo, la presidenta Michelle Bachelet, en el mensaje presidencial del Proyecto de Ley para la creación del Ministerio del Medio Ambiente, en la sección denominada “Críticas al Modelo”, a propósito del punto: “IV Nuestra Evolución Institucional”, señala que una de las críticas corresponde a: “(c) la intervención de la autoridad política en cuestiones que son eminentemente de decisión técnica”. Luego, se reconoce la importancia de que los asuntos técnicos deben ser respaldados en base a una política ambiental, garantizando adecuadamente los derechos de todos los ciudadanos.

Finalmente, cabe destacar que el consultor Eugenio Figueroa B,- dentro de la introducción del informe 1: “Experiencia Internacional sobre Criterios para establecer Prioridades en la Fiscalización Ambiental”, realizado recientemente para el Banco Mundial y la CONAMA-

---

<sup>24</sup> Según datos publicados por Chilealimentos de acuerdo a información del Banco Central.

<sup>25</sup> Ver informe del Servicio de Inspección y Sanidad Agropecuaria, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (APHIS, USDA), titulado: “Risk Factors for ISA in Chile”. (Stephen K. Ellis, especialista y miembro del organismo estatal de EEUU, 24 de agosto de 2007).

señala que uno de los objetivos de las fiscalizaciones consiste en asegurar la calidad de los datos en caso de auto informe, lo que aplicado al modelo actual que se aplica en el país respecto de la fiscalización de las descargas de Riles, se traduce en que es necesario que el Control Directo sea una herramienta capaz de validar en forma eficiente y efectiva los resultados asociados al Autocontrol.

Por lo tanto, considerando los antecedentes expuestos anteriormente y los gastos estimados asociados a los controles, es posible concluir que el gasto económico que se tiene respecto del Autocontrol tiene una alta variabilidad, y su efecto sobre la estructura de costos para el establecimiento es altamente dependiente de su tamaño. Así, es posible concluir que para un establecimiento industrial pequeño, los costos de los controles pueden ser bastante significativos, sin embargo, no deberían llegar a un nivel de significancia tal, que dicho monto se tradujera en una imposibilidad para el funcionamiento de una pequeña industria. De todas formas, es claro que para muchos de estos establecimientos no es fácil implementar los sistemas de tratamiento de Riles en forma adecuada, por lo que les es más difícil cumplir con las normas de emisión. Además, en general carecen de incentivos al cumplimiento, puesto que su reducido volumen de producción no tiene un impacto mayor sobre la opinión pública, por lo que el interés de la imagen corporativa suele quedar en segundo plano, y es más, en muchos casos probablemente ni siquiera cobra mayor sentido, lo cuál no ocurre en el caso de los establecimientos industriales mayores.

Para el caso de los establecimientos industriales de mayor tamaño, los costos del Autocontrol son bastante bajos, y en muchos casos algunos establecimientos industriales realizan una mayor cantidad de controles que los que les son solicitados por la Superintendencia. De hecho, muchos de ellos tienen sistemas de control en línea para algunos parámetros en sus plantas de tratamiento de Riles, además de un laboratorio de control de procesos.

Por lo tanto, el sistema de Autocontrol se traduce en una herramienta de fiscalización de costo adecuado para los establecimientos industriales menores, sin embargo, esto no significa que la implementación de los sistemas de tratamiento de Riles no sea un problema complejo de resolver para gran parte de este conjunto de establecimientos, debido principalmente a problemas de financiamiento. Por otro lado, se trata de una herramienta de control de bajo costo para las industrias medianas, y de muy bajo costo para los establecimientos industriales de mayor tamaño.

Finalmente, respecto de los gastos que conlleva la aplicación del programa de Control Directo, considerando el pequeño tamaño asociado a la muestra de establecimientos industriales controlados y la baja frecuencia relativa a estos controles, es que se considera que el nivel de recursos invertidos en dicho programa de fiscalización es extremadamente bajo.

Lo anterior queda en evidencia al constatar que en la actualidad se efectúa un control directo por cada 50 autocontroles. Sin embargo, esta es sólo una de las razones por las cuáles se obtienen los bajos niveles de cumplimiento de las normas de emisión de Riles en estudio.

### 3.6.7.- Análisis y evaluación del esquema de fiscalización actual.

#### 3.6.7.1.- Introducción.

La fiscalización de las descargas de residuos industriales líquidos que se efectúa actualmente en nuestro país debe ser analizada en forma clara y objetiva, para lo cual es fundamental considerar el contexto político y económico en el que se ha desarrollado y por supuesto, el marco legal vigente.

En la actualidad en Chile se dispone de un conjunto de normativas que regulan las descargas de residuos industriales líquidos, las que están confeccionadas según los distintos tipos de establecimientos industriales de acuerdo al cuerpo de agua receptor sobre el cual realizan sus descargas. Además, se dispone de la Ley de Bases del Medio Ambiente, en la que se define una serie de estipulaciones fundamentales para el funcionamiento de la fiscalización. En ella se establecen los principios básicos para la elaboración de los reglamentos, tanto para la confección de Normas Ambientales como para el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Por otra parte, también se definen las bases para la elaboración de las Normas de Emisión de Riles y para las Normas Secundarias u Objetivos de Calidad Ambiental.

Sin embargo, a pesar de la existencia de este esquema legal, es importante reconocer el escaso tiempo que lleva en funcionamiento la actual legislación ambiental, la que nace de la Ley de Bases del Medio Ambiente, creada hace tan sólo 15 años en 1994. En ese mismo sentido, es importante tener en cuenta que algunas normas de emisión se encuentran plenamente vigentes desde hace tan sólo un par de años. Además, es necesario considerar que el funcionamiento de los órganos de la administración del Estado de Chile en materia ambiental se encuentran en un proceso de transformación y reorganización, en momentos en que se está analizando en el parlamento el Proyecto de Ley que crea el Ministerio de Medio Ambiente y la Superintendencia Ambiental, además del Servicio de Evaluación Ambiental y las Unidades de Medio Ambiente de las municipalidades.

### 3.6.7.2.- Evaluación del esquema de fiscalización actual.

A continuación se procederá a efectuar una evaluación del Autocontrol. Sin embargo, es importante considerar que el Autocontrol posee una herramienta de validación que consiste en el programa de Control Directo, además de una serie de procedimientos y programas por medio de los cuáles toma forma la actual fiscalización de las descargas de Riles.

Por lo tanto, es necesario considerar que esta evaluación considera además otros elementos complementarios de alta relevancia, lo que no excluye al Autocontrol como la principal herramienta utilizada, ni mucho menos su papel como base de la fiscalización.

Dicha evaluación se efectuará específicamente en torno a los atributos fundamentales que debe considerar una herramienta de fiscalización, los cuáles han sido previamente expuestos en el subcapítulo 2.3 del presente informe.

Tabla 3.6.7.2.1: Evaluación del esquema de fiscalización actual.

Atributo fundamental	Cumplimiento
Disponer de un catastro dinámico de los establecimientos industriales.	Muy Bueno
Manejar la información en forma eficiente.	Muy Bueno
Minimizar el Riesgo potencial para la salud de la población.	Mediano
Maximizar el Nivel de Cumplimiento Normativo.	Mediano
Contemplar los espacios adecuados para la Participación Ciudadana.	Bueno
Considerar una estrategia de sanciones eficaz.	Malo
Garantizar un nivel suficiente de recursos humanos y financieros.	Malo
Asegurar una adecuada calidad de las inspecciones.	Mediano
Contemplar la minimización de los errores de inspección.	Mediano
Contemplar una estrategia para determinar los incumplimientos normativos.	Malo

Tabla 3.6.7.2.2: Escala utilizada para la evaluación del esquema de fiscalización.

Cumplimiento	Nivel de satisfacción (%)
Muy Bueno	90-100
Bueno	80-90
Mediano	50-80
Malo	0-50

#### Observaciones:

El nivel de satisfacción se ha determinado por medio de una estimación basada en la totalidad de los análisis anteriormente efectuados.

Las conclusiones relativas al grado de cumplimiento para cada uno de los atributos pueden ser desprendidas del análisis final, el cuál es presentado a continuación.

### 3.6.7.3.- Análisis del esquema de fiscalización actual.

Previo a realizar un análisis cuantitativo de los niveles de cumplimiento normativo por parte de los diferentes tipos de establecimientos industriales, es necesario considerar la situación planteada en la introducción de este análisis. En este sentido, reconociendo el escenario en que se encuentra hoy el país, es necesario abordar esta temática en aras de obtener un diagnóstico profundo y consciente, en vista de la relevancia que tiene esta materia.

Acercas de la existencia de un catastro dinámico de los establecimientos industriales, es preciso afirmar que durante los últimos años el sistema de fiscalización ha permitido confeccionar un catastro cada vez más completo y actualizado, en el cuál el Autocontrol ha tenido un rol fundamental al permitir obtener una gran cantidad de información. Esto no significa que ésta haya sido la forma más rápida y eficaz, sin embargo, se reconoce que ha sido muy eficiente desde el punto de vista de la utilización de los recursos fiscales.

En cuanto al manejo de la información, éste es tal vez uno de los atributos que mejor presenta el programa de Autocontrol, puesto que hoy se dispone de una gran cantidad de resultados de emisiones gracias a la implementación del sistema informático SACEI, el cuál ha sido muy bien evaluado por parte de los establecimientos industriales encuestados por medio de este estudio.

Respecto de la minimización del Riesgo potencial para la salud de la población, se podría decir que dicha tarea es abordada por el Autocontrol en forma parcial, al establecer por ejemplo, una mayor frecuencia de monitoreo para los establecimientos industriales que descargan altos caudales medios anuales, y exigencias variables según la vulnerabilidad del cuerpo de agua receptor. Sin embargo, es finalmente el programa de Control Directo el que en este caso hace una evaluación más precisa del riesgo, al aplicar una metodología que considera además del tamaño del establecimiento y la vulnerabilidad del cuerpo receptor, variables asociadas al desempeño en el tiempo y el tipo de actividad económica. Además, es una herramienta de fiscalización que realiza los controles en forma aleatoria, mientras que en el caso del Autocontrol es el industrial el que define la oportunidad del control. De todos modos, dada la baja frecuencia de monitoreo asociada al programa de Control Directo, es posible afirmar que la fiscalización de Riles que se aplica en la actualidad minimiza el Riesgo en forma parcial.

Considerando los análisis asociados a los distintos tipos de establecimientos industriales, es decir, incluyendo tanto los establecimientos que emiten sus descargas hacia cuerpos de agua superficiales como subterráneos, es posible notar que los niveles de cumplimiento son francamente regulares. Si bien en algunas regiones del país se destacan algunos niveles de cumplimiento aceptables, en otras la situación es realmente crítica, en especial respecto del cumplimiento de la normativa que regula las descargas hacia las zonas no saturadas de los acuíferos.

Uno de los aspectos graves detectados por medio de este estudio es la gran cantidad de establecimientos que no informan respecto de sus descargas, lo que se traduce en un desconocimiento de la situación para algunas zonas en particular. Además, en muchos

casos este incumplimiento se da en forma sistemática, por lo que se hace difícil cuantificar el daño que se puede estar generando sobre el ecosistema en aquellos lugares.

A nivel nacional, es posible observar que los niveles de cumplimiento del Autocontrol son de un 71 % para los establecimientos industriales que vierten sus residuos industriales líquidos hacia los cuerpos de agua superficiales, y de un 45 % para los establecimientos que descargan sus Riles hacia las zonas no saturadas de los acuíferos, lo que significa que una gran cantidad de establecimientos industriales no cumplen con dicho programa de fiscalización, y por lo tanto tampoco con las normas de emisión.

Por otra parte, los deficientes resultados que entrega el Autocontrol quedan expresamente demostrados al observar cómo decrece el nivel de cumplimiento de los D.S. SEGPRES N° 46/2002 y D.S. SEGPRES N° 90/2000, considerando los resultados del Autocontrol y del programa de Control Directo en forma conjunta. De hecho, el nivel de cumplimiento a nivel del país para una muestra representativa, desciende desde un 72,2 % considerando sólo el Autocontrol, a un 50,3 % al incluir los controles directos. Es más, específicamente para la XIV Región de Los Ríos, esta variación desciende desde un 80 % a un 53,3 %. Otro caso interesante es el de la V Región de Valparaíso, donde el descenso va desde un 66,7 % a un 29,2 %, es decir, del total de establecimientos que cumplen mediante el Autocontrol, ni siquiera la mitad de ellos cumple efectivamente con las normas de emisión. Por último, si se analiza el cumplimiento para la III Región de Atacama, podemos notar que la variación va de un 33,3 % a un 16,7 %, es decir, en esta región tan sólo un tercio de los establecimientos industriales cumple con el Autocontrol, sin embargo sólo un sexto cumpliría con las normas de emisión.

Es relevante dejar en evidencia uno de los principales problemas que hoy en día se tiene en ésta área de la fiscalización que realiza el Estado de Chile, ya que el sistema del Autocontrol es en sí mismo un sistema que apela a prácticas correctas por parte de los establecimientos industriales. Sin embargo, es posible notar que una gran cantidad de establecimientos que califican de manera favorable mediante el Autocontrol, pasan a calificar negativamente al ser controlados de manera directa por la SISS. Así, surge inevitablemente el planteamiento de si es el Autocontrol una herramienta eficaz para la fiscalización que se requiere, y si tiene sentido que la principal herramienta que utiliza el país para la fiscalización de las descargas de Riles esté basada en la confianza y en las buenas prácticas por parte de los industriales.

Respecto del punto anterior, hay autores que señalan que la experiencia internacional demuestra que los incentivos morales no suelen ser suficientes para que las empresas que maximizan sus utilidades cumplan en forma efectiva con las normas ambientales. Por otra parte, cobra sentido citar lo expresado por Víctor Zambra, Superintendente de Medio Ambiente y Seguridad de la industria CMPC Celulosa S.A. - Planta Pacífico, quién señala que: “Creo que dada la idiosincrasia chilena, la mejor forma de mejorar el nivel de cumplimiento es mediante la fiscalización.” También, es interesante recordar lo expresado por Manuel Leiva, Jefe del Laboratorio del CENMA, al señalar que: “muchos industriales son irresponsables, e incluso eventualmente intentan manipular el punto para la toma de la muestra” asociada a un autocontrol.

En cuanto a la existencia de espacios adecuados para la participación ciudadana, cabe destacar que la SISS ha establecido diversas vías para que los reclamos y denuncias puedan ser debidamente atendidos. De hecho, las denuncias de la ciudadanía han sido de gran utilidad para determinar diversas situaciones de incumplimiento normativo. Sin embargo, es aconsejable que el Estado continúe trabajando en esta línea, en especial creando más espacios para recoger la opinión de la población e intensificando la educación ambiental.

Otro aspecto que debe ser abordado corresponde a las sanciones que son impartidas a los establecimientos industriales, ya que éstas deben efectivamente generar un mayor nivel de cumplimiento. Una multa adecuada asociada a los eventos de incumplimiento es muy importante, puesto que las dos variables principales que maneja el industrial a la hora de realizar su análisis costo-beneficio respecto del cumplimiento de la fiscalización, son la probabilidad de ser sorprendido y el monto a pagar producto de un incumplimiento. La primera variable en la práctica está ligada con los gastos en que se traduce la fiscalización directa. Sin embargo, la segunda variable es independiente de los gastos, por lo que al aumentar las multas y las penas asociadas a un incumplimiento es posible obtener mejores niveles de cumplimiento de las normas de emisión, sin aumentar los gastos de la fiscalización. Por ello, es fundamental que los montos sean adecuados según el tamaño del establecimiento industrial, y que sean lo suficientemente altos para los establecimientos de mayor tamaño, de modo de que sean relevantes para el industrial a la hora de efectuar su análisis costo-beneficio, incentivando a que éste opte por mejorar su sistema de tratamiento y control de Riles, en lugar de arriesgarse a incurrir en un incumplimiento.

Respecto del punto anterior, es interesante destacar lo dicho por Manuel Leiva, Jefe del laboratorio acreditado del CENMA: “En caso de que se mantenga el esquema de Autocontrol se deben aumentar las sanciones, debiendo ser drásticas y ejemplificadoras”. Luego, es fundamental que las multas sean las adecuadas, de modo de privilegiar la eficiencia en la fiscalización, y reducir al máximo el número de situaciones de incumplimiento que se traducen en ocasiones en amplios desastres ecológicos, y que eventualmente ponen en riesgo la salud de la población.

En cuanto a los recursos humanos y financieros relativos al Autocontrol, es posible afirmar que los recursos financieros dependen fuertemente del tamaño del establecimiento industrial. Esto, puesto que para los establecimientos mayores los costos son poco significativos, aumentando gradualmente conforme decrece el tamaño del establecimiento, llegando a ser bastante relevantes para los más pequeños aunque sin ser una cifra extremadamente alta. En cuanto a los recursos humanos, es posible concluir que gracias a la importante oferta de laboratorios acreditados esto no constituiría un problema. Sin embargo, el programa de Control Directo no contaría con los recursos adecuados, dado que no es posible ejecutar una cantidad de controles que realmente permita consolidarlo como una herramienta de control, ya que con el presupuesto actual, anualmente no es posible controlar siquiera en una oportunidad a la mitad de los puntos de control, además de que en términos prácticos se ejecuta sólo un control directo por cada 50 autocontroles.

Respecto del aseguramiento de una adecuada calidad de las inspecciones y la minimización de los errores de inspección, al considerar los resultados del funcionamiento del convenio SISS - INN, y las entrevistas realizadas a laboratorios acreditados en las zonas centro y sur del país, se puede notar que urge la existencia de un laboratorio de referencia para apoyar y mejorar la gestión de los laboratorios acreditados, además de efectuar mejoras relativas al funcionamiento del organismo acreditador. Esto, ya que el funcionamiento del INN como organismo acreditador de los laboratorios de servicio ha sido ampliamente cuestionado, tanto en las entrevistas realizadas, como también producto de los disímiles resultados obtenidos en las pruebas de aptitud asociadas a rondas de comparación interlaboratorios, lo que deja en evidencia una regular confiabilidad para los resultados de los análisis. En este sentido, la no acreditación del muestreo señala la necesidad de una más completa y efectiva acreditación. Luego, el desempeño en esta materia se califica como regular, resultando finalmente un mediano grado de cumplimiento.

Acerca de la existencia de una estrategia para determinar los incumplimientos normativos, es importante notar que el Autocontrol no la aborda por construcción, por lo que ésta se materializa principalmente en base a la fiscalización directa realizada por la SISS, la que se basa fundamentalmente en los controles aleatorios asociados al programa de Control Directo.

En conclusión, al considerar el mediano nivel de cumplimiento de las normas de emisión mediante el Autocontrol, el importante decrecimiento que se observa en el cumplimiento normativo al considerar los resultados asociados al programa de Control Directo, los altos excesos de carga emitida, además de diversas opiniones de representantes de establecimientos industriales y de laboratorios acreditados, se demuestra que una gran parte de los establecimientos industriales del país no siguen los procedimientos regulares en forma responsable, por lo que no se considera adecuado que la principal herramienta de fiscalización de las descargas de Riles, se rija por un esquema basado en la confianza y en las buenas prácticas por parte de los establecimientos industriales.

## **4.- Capítulo IV: Experiencia Internacional.**

### **4.1.- Guía para el manejo de las aguas residuales industriales para la Región Mediterránea. - UNEP / MAP, Atenas 2004.**<sup>26</sup>

#### **4.1.1.- Introducción.**

Los estados que se ubican en la costa del Mar Mediterráneo, considerando su responsabilidad en materia ambiental, en particular respecto de la contaminación de las aguas marinas y en búsqueda del desarrollo sustentable, han acordado desde 1975 el desarrollo del Plan de Acción para la Protección y Desarrollo de la Cuenca del Mediterráneo, bajo el auspicio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP). Más tarde, reconociendo el impacto que producen las industrias en cuanto a la contaminación de las aguas marinas, es que en la Convención de Barcelona de 1980 se firma el Protocolo para la protección del Mar Mediterráneo en contra de la Contaminación (Protocolo LBS), el que fue revisado en 1996. Posteriormente, con la finalidad de identificar los principales problemas asociados a la contaminación de la región y diseñar un plan de trabajo, es que surge el Programa de Acción Estratégico para el Mediterráneo, en que se adaptan los principios postulados por la UNEP y las consideraciones asociadas al Protocolo LBS.

#### **4.1.2.- Principales problemas asociados al control de la contaminación.**

Existen diversos problemas asociados al control de la contaminación de los cuerpos de agua. Por un lado, existen problemas vinculados directamente a los procedimientos adoptados por las industrias. Específicamente, en este ámbito es posible distinguir dos problemas principales: Deficiencias en el Proceso Industrial, y deficiencias en el Manejo Ambiental.

Las deficiencias asociadas al Proceso Industrial están ligadas principalmente a la utilización de insumos de mala calidad, los que son ampliamente empleados por las pequeñas y medianas industrias debido a su menor precio. Además, existen insumos utilizados en forma no sustentable, como es el caso del agua, especialmente en los casos en que no es necesario pagar por ella. Así, además de utilizar volúmenes de agua innecesarios, lo que se traduce en un mal uso del recurso fundamental, se generan mayores volúmenes de descarga, aumentando los costos asociados al tratamiento y los impactos sobre el medio ambiente.

Respecto de las deficiencias en cuanto al Manejo Ambiental, la experiencia deja en evidencia que las industrias medianas y pequeñas no suelen implementar medidas sustentables con respecto al medio ambiente, generalmente debido a la falta de recursos humanos y financieros.

---

<sup>26</sup> (Ref 7.26)

Por otra parte, existen problemas ligados a la Planificación, los que suelen estar relacionados con un desbalance entre desarrollo industrial y control de las industrias, debido a los costos en los que deben incurrir los establecimientos industriales para la implementación de los sistemas de tratamiento y monitoreo.

Son fundamentales los acuerdos a que se llegue a nivel central, para lo cuál es necesaria la existencia de una Política Ambiental.

Por otro lado, uno de los aspectos decisivos suele estar vinculado a la falta de recursos económicos para la adecuada implementación de los programas de control y monitoreo de las industrias por parte del organismo fiscalizador. Un control insuficiente producto por ejemplo de una baja frecuencia de monitoreo, genera inevitablemente un incumplimiento de los programas para el control de los entes contaminantes. También se destaca la creación de normas que no consideran las condiciones locales, y la mala legislación en general, lo que suele estar vinculado a situaciones en que los gobiernos no consideran en forma sustantiva la opinión del sector industrial y de los organismos fiscalizadores, todo lo cuál imposibilita un control eficaz.

Finalmente, existe una serie de problemas vinculados directamente con las inspecciones, las que se indican en el siguiente listado:

- Poca claridad respecto de las responsabilidades entre las autoridades.
- Falta de equipamiento para efectuar los controles.
- Falta de personal avezado y suficientemente especializado.
- Poco tiempo para el desarrollo de los programas de planificación.
- Incompleto inventario de industrias.
- Insuficiencia relativa al monitoreo.

#### 4.1.3.- Legislación.

Dentro de los conceptos fundamentales adoptados por los países miembros de la Unión Europea que se encuentran en el Mediterráneo, se tiene la filosofía del principio de prevención de la contaminación, para lo cuál se reconoce la necesidad de implementar la mejor tecnología disponible (Best Available Techniques (BAT)).

Respecto de la definición de normativas de emisión, en relación con los valores máximos a permitir para los diferentes contaminantes a normar, es fundamental considerar las condiciones locales, especialmente las características asociadas al cuerpo de agua receptor.

#### 4.1.4.- Algunas consideraciones para el diseño de un programa de monitoreo.

Una de las tareas iniciales que debe abordar una autoridad de control de efluentes consiste en definir un objetivo de calidad para cada cuerpo de agua receptor. Esta tarea es fundamental, puesto que en base al objetivo propuesto es que posteriormente deben definirse los niveles permitidos para las descargas a considerar sobre el cuerpo de agua.

Por otra parte, existe la posibilidad de establecer correlaciones entre la masa de contaminante generada y la masa utilizada para un cierto insumo y proceso productivo, ya que es factible establecer una ecuación lineal mediante un factor que permite relacionar dichas masas.

El conocimiento de dicho factor puede obtenerse tanto de la experiencia descrita en la literatura, como por medio de la experimentación.

El procedimiento se puede describir mediante la siguiente ecuación:

*	$W_j^i = k_j^i \cdot I_j$
---	---------------------------

Donde:

$W_j^i$ : Producción del contaminante i, para el proceso j [Kg/día].

$I_j$  : Cantidad de insumo I, utilizado en el proceso j [Kg/día].

$k_j^i$  : Factor adimensional de correlación lineal para el contaminante i, en el proceso j.

Para llevar a cabo la utilización de dicha metodología es necesario disponer de una importante cantidad de personal especializado. Además, es necesario que:

- Cada rama del proceso de producción industrial sea monitoreado.
- Evaluar la cantidad de contaminante que puede generar cada unidad de operación industrial.
- Se realice un muestreo dirigido de los efluentes industriales para algunos puntos en la industria.

#### 4.1.5.- Mecanismos de pago por contaminar.

La experiencia demuestra que el pago de multas debido a la descarga de contaminantes por sobre los límites establecidos, al igual que el pago de impuestos por la producción de bienes que generan externalidades importantes sobre el medio ambiente, son herramientas que permiten prevenir sustantivamente la contaminación de los cuerpos de agua.

Por medio de los cobros es posible cubrir los costos de los monitoreos, introducir el concepto de cobro por mal uso del medio ambiente, incentivar un mejor comportamiento por parte de los industriales y promover la utilización de tecnología acorde con el desarrollo sustentable.

## **4.2.- Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA).<sup>27</sup>**

### **4.2.1.- Introducción.**

Desde el año 1970 la Agencia de Protección Ambiental de EEUU ha trabajado en la ejecución de planes estratégicos de control de la contaminación, con la finalidad de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

En la EPA trabajan alrededor de 18.000 empleados, distribuidos en la oficina central en Washington D.C., en las 10 oficinas regionales con que cuenta el país y en los 12 laboratorios con que cuenta la agencia.

El personal es altamente calificado y técnicamente entrenado. Más de la mitad de los empleados son ingenieros, científicos y analistas políticos. Además, una fracción importante del personal trabaja en asuntos legales, públicos, financieros, gestión de información e informática. La EPA es dirigida por un administrador designado por el presidente de los Estados Unidos.

Cabe destacar que el presupuesto de la EPA para el año 2008 es de 7.200 millones de dólares.

Para la ejecución de la fiscalización ambiental la EPA cuenta con la Oficina de Cumplimiento y Aplicación (OECA, Office of Enforcement and Compliance Assurance), encargada de la fiscalización e investigación, además de la aplicación y administración del Sistema Nacional de Información del Cumplimiento de las Leyes Ambientales. En la OECA trabajan aproximadamente 3.100 empleados.

### **4.2.2.- Objetivos para estructurar y ejecutar los programas de fiscalización.**

La EPA define cuatro objetivos para estructurar y materializar sus programas de fiscalización ambiental:

- Proteger la salud pública y la calidad del medio ambiente.
- Conservar la integridad de la aplicación de la ley, esto se traduce en que la ley se aplique eficientemente y sin discriminación de ningún tipo.
- Usar los recursos del programa en forma eficiente, esto es, enfocándose sobre los entes contaminantes que producen los mayores impactos.
- Conservar la integridad del programa, esto implica eficacia en los aspectos administrativos y sobre todo, un buen manejo y una adecuada recopilación de datos relevantes del programa.

---

<sup>27</sup> (Refs. 7.22; 7.23)

#### 4.2.3.- Criterios de priorización de programas.

Los criterios utilizados en los Estados Unidos para priorizar los programas de fiscalización ambiental se clasifican según el territorio de aplicación de las políticas. Al ser EEUU un país que se caracteriza por tener una estructura administrativa federal, los criterios se clasifican como:

- Criterio de Normativa de Políticas Centralizadas.
- Criterio de Normativa de Políticas Descentralizadas.

Las políticas centralizadas son de aplicación para todo el país. Según la EPA, la importancia del establecimiento de prioridades para la fiscalización asociada a políticas centralizadas radica en:

- Asegurar la consistencia y armonía a nivel regional y local.
- Favorecer las posibilidades de cooperación entre los gobiernos regionales y locales en el logro de sus prioridades.
- Armonizar las prioridades con las de otras naciones.

En cuanto a los criterios asociados a políticas descentralizadas, su importancia está vinculada principalmente a que los gobiernos regionales o provinciales tienen un mayor conocimiento de las problemáticas locales, especialmente de aquellas que representan los riesgos más significativos para la salud humana y el medio ambiente. Además, los gobiernos locales identifican con mayor facilidad los factores que motivan el cumplimiento o incumplimiento de las normativas ambientales.

Una vez definido el objetivo principal de los programas y su nivel espacial de aplicación, la EPA utiliza siete criterios para priorizar la fiscalización ambiental. Estos siete criterios son:

- 1.- Riesgo.
- 2.- Cumplimiento.
- 3.- Tipos de actividad o proceso industrial.
- 4.- Tipos de emisiones.
- 5.- Cumplimiento de los mandatos del Congreso.
- 6.- Vigilancia y monitoreo.
- 7.- Registro de Emisiones y Transferencias Contaminantes.

Además de los criterios indicados anteriormente, la EPA aplica los siguientes criterios complementarios para establecer prioridades en los programas de fiscalización:

- a.- Educación y Participación Ciudadana.
- b.- Evolución de desempeño asociado a indicadores de comportamiento ambiental.
- c.- Información de las Evaluaciones de Impacto Ambiental.

#### 4.2.4.- Fiscalización Ambiental.

En búsqueda de la ejecución de una fiscalización ambiental eficiente, la EPA define una serie de consideraciones económicas y tecnológicas.

Las siguientes son las consideraciones económicas:

- Definir el tipo de instalaciones que están sujetas a las normas.
- Definir el equipo necesario para el cumplimiento, los costos de mantención, de operación y la compra de equipos.
- Investigar los cambios necesarios en las prácticas de trabajo y sus costos.
- Definir la necesidad de su cumplimiento y cuanto costará.
- Investigar los beneficios económicos para las empresas por el cumplimiento de la legislación (reciclaje, eficiencia productiva y costos, competitividad).
- Analizar la rentabilidad de la aplicación de la medida v/s otras medidas.

Por otro lado, las consideraciones tecnológicas son las siguientes:

- Investigar los tipos de tecnología que se pueden emplear.
- Analizar el grado de confiabilidad de las tecnologías.
- Investigar respecto de la disponibilidad de las tecnologías.
- Analizar con precisión la facilidad de operación e implementación de la tecnología.

Además de ejecutar los programas de fiscalización, la EPA desarrolla una política permanente de incentivos a través de educación, investigación respecto de tecnologías innovadoras y soporte financiero.

Los incentivos están orientados hacia aquellas empresas que cumplen, y su diseño considera también en forma especial a los establecimientos industriales que intentan alcanzar altos niveles de cumplimiento normativo, pero que no lo logran debido a problemas financieros.

### **4.3.- Experiencia Ambiental en la Unión Europea (EEA).<sup>28</sup>**

#### **4.3.1.- Introducción.**

En 1990 la Unión Europea crea la Agencia de Protección Ambiental (EEA), la que comienza su trabajo en base a la experiencia en el manejo de los recursos naturales y el medio ambiente de sus países miembros. Muchos de sus países miembros tenían desarrollada una interesante política ambiental, entre los que se destacaban Holanda, Finlandia, Suecia y el Reino Unido.

Una gran cantidad de países miembros de la Unión Europea han jugado un rol determinante en los acuerdos internacionales para la protección del medio ambiente, a través de la implementación de una vehemente política ambiental a nivel nacional, lo cuál ha generado una rica experiencia en el manejo del medio ambiente. Los esfuerzos para consolidar en el tiempo una política ambiental de vanguardia han considerado el diseño de una efectiva y eficiente política de cumplimiento y aplicación de la ley ambiental. Dichos esfuerzos se han propagado por todos los países de la Unión Europea en base a dos estrategias principales:

- Riesgo y Cumplimiento.
- Criterios Mínimos de Fiscalización.

#### **4.3.2.- Riesgo y Cumplimiento.**

Dentro de los países que conforman la Unión Europea, se destaca a Holanda como uno de los más avanzados en el diseño de programas y políticas de fiscalización ambiental.

La autoridad ambiental holandesa (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer - VROM) desarrolló la Estrategia de Riesgo y Cumplimiento con tres objetivos principales:

- 1.- Definir prioridades de fiscalización.
- 2.- Aumentar la responsabilidad asociada al cumplimiento.
- 3.- Optimizar el cumplimiento de la ley en forma eficiente y efectiva.

Para definir prioridades de fiscalización, la VROM diseñó indicadores que le permitieran construir una matriz de 2X2 sobre riesgo y cumplimiento, la que se confecciona por medio de la determinación de dos coeficientes, una Tasa de Riesgo y una Tasa de Cumplimiento, las que son cuantificadas para cada establecimiento industrial. Por medio de ellas se obtiene una calificación según la urgencia con la que una industria debe ser fiscalizada. Así, una vez determinadas ambas tasas, es posible ubicar a cada uno de los establecimientos en dicha matriz, con lo que finalmente se obtienen los siguientes subconjuntos de establecimientos industriales:

---

<sup>28</sup> (Refs. 7.23; 7.25)

- Primera prioridad (Atención inmediata)
- Segunda prioridad
- Tercera prioridad (No urgente)

Para determinar las tasas de riesgo y cumplimiento es necesario previamente:

- Identificar la normativa a fiscalizar, además de la totalidad de los aspectos legales que cubre la norma, tales como límites de emisiones, concentraciones, existencia de permisos, etc.
- Disponer de un catastro de las industrias asociadas a la normativa a controlar.

Por medio de la información anterior es posible determinar los indicadores de riesgo y cumplimiento para cada normativa a estudiar y para cada uno de los establecimientos industriales que tienen el deber de cumplir con estas normativas.

#### 4.3.2.1.- Indicador de riesgo.

El indicador de riesgo se calcula en base a un Análisis de Riesgo, el cuál es realizado por un equipo de expertos, los cuáles identifican las variables ambientales, económicas, sociales y financieras a considerar según los diferentes grados de concentración y exposición que puede generar el agente emisor.

El indicador de riesgo se calcula en base a dos aspectos principales. Por una parte, se deben considerar los posibles resultados y efectos causados por los diversos contaminantes emitidos por la fuente emisora en estudio. Por otro lado, es necesario efectuar un análisis en torno a establecer una probabilidad de ocurrencia del evento.

Una vez obtenidos los indicadores de riesgo para cada una de las industrias, es posible calcular el indicador de riesgo en sus diferentes escalas de peligrosidad.

La identificación y estudio de cada una de las variables a considerar en el análisis de riesgo se realiza en base a los denominados Criterios de riesgo, los que se resumen en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 4.3.2.1: Criterios de riesgo.

Socio-económicos y ambientales	Industria regulada	Autoridad reguladora	Otros
Ambientales	Riesgos en la seguridad	Experiencia de inspectores	Financieros
Salud pública	Comportamiento en el cumplimiento	Historial de cumplimiento	Legales
Naturaleza	Tasa de cumplimiento	Tasa de cumplimiento	Percepción pública
Económicos	Historial de cumplimiento	Comparación de industrias en cumplimiento	
	Complejidad del proceso industrial		
	Localización		

Para el cálculo del indicador de riesgo la metodología supone que las autoridades no ejecutan acciones tendientes a fiscalizar el cumplimiento de la normativa vigente.

Finalmente, cabe mencionar que la autoridad ambiental holandesa define 4 categorías de riesgo: Muy Alto, Alto, Medio y Bajo.

#### 4.3.2.2.- Indicador de Cumplimiento.

El indicador de cumplimiento muestra el nivel de cumplimiento de los establecimientos industriales y por lo tanto el grado de acatamiento de las normativas ambientales. Este indicador se define como una medida de “no cumplimiento”, y es calculado como el cociente entre el número de fuentes emisoras que son sorprendidas violando las normativas respecto del número total de inspecciones efectuadas.

El conocimiento del comportamiento de las industrias frente al cumplimiento es altamente relevante, ya que este es fundamental para poder aplicar una estrategia eficiente en la ejecución de la fiscalización ambiental. Es por esto que la autoridad holandesa analiza prolijamente los determinantes del cumplimiento de las normas y los clasifica en 3 grupos.

A continuación se presenta una lista con los once determinantes del cumplimiento:

Tabla 4.3.2.2.1: Determinantes del cumplimiento.

Cumplimiento espontáneo	Monitoreo	Sancionamiento
Conocimiento de la regulación	Probabilidad de denuncia informal	Probabilidad de sanción
Razón costo beneficio	Probabilidad de monitoreo	Severidad de la sanción
Grado de aceptación de la regulación	Probabilidad de detección	
Lealtad y obediencia del regulado	Selectividad del inspector	
Monitoreo informal (no gubernamental)		

La VROM define cuatro grados de cumplimiento:

Tabla 4.3.2.2.2: Grados de cumplimiento.

Grado de cumplimiento	Porcentaje de cumplimiento normativo (%)
Bueno	90 - 100
Suficiente	80 - 90
Mediano	60 - 80
Malo	< 60

#### 4.3.3.- Criterios Mínimos de Fiscalización.

Esta estrategia para el diseño de una eficiente y efectiva política de cumplimiento y aplicación de la ley ambiental fue estructurada inicialmente por la VROM como una serie de recomendaciones para la aplicación de estándares de calidad en las fiscalizaciones ambientales, con la finalidad de alcanzar una alta calidad tanto en la ejecución de los programas como en los resultados a obtener en la fiscalización. Esta estrategia se basa en un proceso de mejora continua basado en cuatro pasos, conocido como el Círculo de Deming o como Ciclo PDCA, desarrollado originalmente por Walter A. Shewhart. El ciclo se compone por los pasos: Planificar – Hacer – Verificar – Actuar.

El conjunto de criterios mínimos considerados dan forma a un ciclo dinámico de planificación y diseño de la fiscalización a realizar. La metodología que es aplicada por la autoridad, considera la revisión y corrección periódica del plan de fiscalización, de modo de adaptarse a las nuevas condiciones reorientando las estrategias según las necesidades determinadas, con el fin de definir prioridades y obtener buenos resultados al menor costo posible.

El ciclo dinámico de la fiscalización comprende los siguientes cuatro pasos:

- Identificación y descripción del problema.
- Definición de prioridades.
- Definición de Objetivos y Estrategias.
- Planificación y estudio.

Los criterios empleados para la fiscalización ambiental se pueden agrupar en cuatro conjuntos según el momento en que se aplican en la fiscalización:

- 1.- Objetivos y condiciones (Planificar).
- 2.- Estrategia y método de trabajo (Hacer).
- 3.- Implementación y operación (Verificar).
- 4.- evaluación (Actuar).

A continuación se presenta una tabla con los Criterios Mínimos de Fiscalización clasificados según la etapa en que se encuentran en la planificación de la fiscalización, lo que es equivalente a clasificarlos según los distintos pasos que componen el Ciclo de Deming o Ciclo PDCA.

Tabla 4.3.3: Criterios empleados para la fiscalización ambiental.

Objetivos y condiciones	Estrategia y método de trabajo	Implementación y operación	Evaluación
PLANIFICAR	HACER	VERIFICAR	ACTUAR
Definición de prioridades y objetivos cuantificables	Coordinación interna y externa	Calidad de la fiscalización y capacidad de aplicación	Aseguramiento de la calidad
Análisis del problema	Protocolo e instrucciones de trabajo	Programas de fiscalización y coerción	Monitoreo de la ejecución
Garantizar recursos humanos y financieros	Protocolo para comunicación, manejo de información, control e intercambios	Magnitud de la fiscalización y capacidad de coerción	Transparencia de los esfuerzos, la ejecución y los resultados
Condiciones relativas a la estructura organizacional	Estrategia de cumplimiento	Facilidades de apoyo a la ejecución	Benchmarking y auditoría
	Estrategia de fiscalización		
	Estrategia de sanción		
	Estrategia de condonación		

#### 4.3.4.- Principios complementarios de fiscalización.

Una de las complejidades más significativas de la fiscalización consiste en la imposibilidad de fiscalizar a la totalidad de los establecimientos industriales, debido a restricciones asociadas principalmente a la limitación de los recursos humanos, financieros y tecnológicos.

En vista de la anterior, es probable que una fracción no menor de establecimientos no pueda ser fiscalizado en forma efectiva por el organismo controlador. Por este motivo, es que como una solución a esta problemática surgen herramientas complementarias para realizar una fiscalización transversal, capaz de considerar a la totalidad de las industrias que se deben controlar.

##### 4.3.4.1.- Negociaciones.

La Unión Europea ha desarrollado un sistema de negociaciones para mejorar el nivel de cumplimiento de las normas ambientales, enfocado especialmente para generar un mayor cumplimiento por parte de las industrias que poseen una menor capacidad de financiamiento.

Se estudian las regulaciones asociadas a las industrias, la voluntad de cumplir con las normativas, la habilidad y la capacidad financiera. Además, la autoridad ambiental incentiva a las industrias indicándoles los beneficios que obtendrán en el largo plazo, tales como disminución de costos y aumento de la competitividad.

En caso de que un establecimiento industrial no pueda cumplir en forma rápida con las estipulaciones de las normativas se puede establecer un plazo para que puedan adecuar sus sistemas de tratamiento e inclusive, en algunos casos el estado se compromete con el establecimiento en otorgar un subsidio para favorecer el rápido cumplimiento de las normas.

#### 4.3.4.2.- Autocontrol.

Este principio consiste en un complemento al principio de criterio mínimo, y se basa en el monitoreo de las emisiones por parte del propio establecimiento industrial. Gracias a este mecanismo las industrias pueden obtener una significativa cantidad de información por lo que indirectamente se les pretende incrementar su responsabilidad ambiental.

Este mecanismo se suele utilizar en los siguientes casos:

- Existencia de la aplicación del principio: “El que contamina paga”.
- Existencia de permiso de emisiones.
- Existencia de planes de manejo ambientales y auditorías.
- Existencia de acuerdos voluntarios.

El establecimiento industrial debe cumplir con los siguientes requisitos para aplicar este principio:

- Instrumentos de medición adecuados.
- Toma de muestras al momento en que la planta se encuentra funcionando a su máxima capacidad de producción.
- Confeccionar informes claros y precisos.

#### **4.4.- Experiencia en Centro América.- El caso de Panamá.**<sup>29</sup>

##### **4.4.1.- Introducción.**

La experiencia de Panamá merece ser destacada puesto que se trata de un país que al igual que Chile, se encuentra en la búsqueda del camino hacia el desarrollo sustentable. Además, en este país se ha aplicado en poco tiempo una serie de medidas dirigidas en función de un desarrollo económico acorde con la preservación y cuidado del medio ambiente, mediante la confección de normas más estrictas e incentivos eficientes para el cumplimiento normativo. En este sentido, se destaca el caso de la implementación de nueva tecnología para la producción de café, pasando de “húmedo” a “seco”, lo cuál les permite ahorrar grandes volúmenes de agua y se evita la emisión de Riles hacia los ríos de la región.

##### **4.4.2.- Marco valórico definido por la Autoridad Ambiental de Panamá.**

En 1998 se crea en Panamá la Autoridad Nacional del Ambiente - ANAM, bajo las siguientes características:

###### **Visión:**

“Construir con la sociedad panameña un país caracterizado por un ambiente sano y una cultura de la sostenibilidad, contribuyendo a alcanzar un alto nivel de desarrollo humano”.

###### **Misión:**

**Qué hacemos:** Lideramos, facilitamos, fiscalizamos y administramos la gestión ambiental para el desarrollo sostenible.

**Para qué lo hacemos:** Lo hacemos con la finalidad de conservar, proteger, restaurar, recuperar y mejorar el ambiente y la base de los recursos naturales fomentando las ventajas competitivas ambientales de Panamá.

###### **Mediante qué lo hacemos:**

- Dirigiendo y coordinando las instituciones y organismos con competencia ambiental.
- Proponiendo políticas, leyes, normas e instrumentos de gestión ambiental.
- Brindando información ambiental.
- Fomentando una cultura de sostenibilidad y desarrollando capacidades.
- Orientando e Impulsando nuevos estilos de desarrollo.
- Asesorando respecto del mejor uso de los recursos.
- Dando seguimiento, controlando y fiscalizando.
- Incentivando o sancionando.

---

<sup>29</sup> (Ref. 7.24)

**Para quién lo hacemos:**

En beneficio del Estado, la Sociedad y los Ecosistemas de Panamá.

Valores:

RESPECTO: Valoramos y toleramos la diversidad de personas y de ideas.

HONESTIDAD: Desempeñamos correctamente todas nuestras actividades de acuerdo con los principios morales, éticos e institucionales.

RESPONSABILIDAD: Cumplimos con eficiencia y valentía las funciones y tareas que nos corresponden.

COMPROMISO: Nos identificamos con los principios, normas, planes y objetivos de la institución y los cumplimos con perseverancia y actitud positiva.

SOLIDARIDAD: Nuestro accionar y actitudes están guiados por la sensibilidad y el apoyo hacia los demás en los ámbitos que nos competen.

Sus principios y lineamientos de la Política Nacional del Ambiente son los siguientes:

- 1.- Dotar a la población, como deber del Estado, de un ambiente saludable y adecuado para la vida y el desarrollo sostenible.
- 2.- Definir las acciones gubernamentales y no gubernamentales en el ámbito local, regional y nacional, que garanticen la eficiente y efectiva coordinación intersectorial, para la protección, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental.
- 3.- Incorporar la dimensión ambiental en las decisiones, acciones y estrategias económicas, sociales y culturales del Estado, así como integrar la política nacional del ambiente al conjunto de políticas públicas del Estado.
- 4.- Estimular y promover comportamientos ambientalmente sostenibles y el uso de tecnologías limpias, así como apoyar la conformación de un mercado de reciclaje y reutilización de bienes como medio para reducir los niveles de acumulación de desechos y contaminantes del ambiente.
- 5.- Dar prioridad a los mecanismos e instrumentos para la prevención de la contaminación y la restauración ambiental, en la gestión pública y privada del ambiente, divulgando información oportuna para promover el cambio de actitud.
- 6.- Dar prioridad y favorecer los instrumentos y mecanismos de promoción, estímulos e incentivos, en el proceso de conversión del sistema productivo, hacia estilos compatibles con los principios consagrados en la presente Ley.

7.- Incluir, dentro de las condiciones de otorgamiento a particulares de derechos sobre recursos naturales, la obligación de compensar ecológicamente por los recursos naturales utilizados, y fijar, para estos fines, el valor económico de dichos recursos, que incorpore su costo social y de conservación.

8.- Promover mecanismos de solución de controversias, tales como mediación, arbitraje, conciliación y audiencias públicas.

9.- Destinar los recursos para asegurar la viabilidad económica de la política nacional del ambiente.

#### 4.4.3.- El desarrollo de una Política Ambiental integral y descentralizada.

La Autoridad Ambiental de Panamá ha diseñado una serie de procedimientos para llevar a cabo una fiscalización ambiental eficiente, considerando planes de desarrollo tendientes a implementar una gestión ambiental descentralizada a través de los gobiernos locales.

##### 4.4.3.1.- Fiscalización Ambiental.

La ANAM ha diseñado el “Plan de Acción para la Implementación de la Política Nacional de Supervisión, Control y Fiscalización Ambiental”, cuyo objetivo general consiste en:

Desplegar un conjunto coherente de acciones de supervisión, fiscalización y control, con miras a cautelar que se cumplan los fines de conservación, protección y preservación ambiental previstos en la normativa vigente, como expresión de las políticas ambientales del Estado orientadas al desarrollo económico y social incorporando criterios de sustentabilidad ambiental.

Luego, en base a una serie de líneas de acción y sus respectivas acciones principales, la ANAM se propone una meta para cada una de estas acciones.

##### 4.4.3.2.- Política de Descentralización.

La ANAM ha desarrollado el “Plan de Acción para la Implantación de la Política de Descentralización de la Gestión Ambiental”. En ella se ha definido un cronograma de implementación de dicha política a través de 3 fases:

- Fase piloto
- Fase de expansión.
- Fase de consolidación.

Así, primero se pone en vigencia el plan, se adapta el modelo para una gestión ambiental descentralizada y posteriormente se valida el modelo. Luego, en la segunda etapa se define

una agenda para la transferencia de las funciones ambientales a los gobiernos locales, por medio del Instituto Panameño de Fomento Municipal Autónomo.

#### 4.4.3.3.- Política Nacional de Recursos Hídricos.

Como parte del plan de actualización y modernización de las políticas que rigen la Autoridad Nacional del Ambiente, se realizó un análisis de la situación de los Recursos Hídricos en la República de Panamá. Luego, se definió la “Estrategia y Plan de Acción para la Implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos”, con el siguiente objetivo general:

Garantizar a la actual y futuras generaciones la disponibilidad necesaria del recurso hídrico en cantidad y parámetros de calidad adecuados a los respectivos usos, por medio de una gestión integrada y eficaz de los mismos que permita la provisión de facilidades de agua potable y saneamiento a toda la población, preservación de los ecosistemas, la adopción de medidas para prevenir y enfrentar los desastres ambientales extremos, y agua para actividades productivas de una manera económicamente viable, ambientalmente sostenible y socialmente equitativa.

#### Algunas Líneas de Acción destacadas:

- 1.- Realizar diagnósticos que determinen la disponibilidad del recurso hídrico en términos de cantidad, calidad y distribución espacial y temporal y sus proyecciones respecto de las demandas, con el objeto de contar con los insumos técnicos necesarios para diseñar las estrategias de asignación del recurso.
- 2.- Elaborar Planes de Manejo, Desarrollo, Protección y Conservación de las Cuencas Hidrográficas, basados en los Planes de Ordenamiento Territorial, con el objeto de minimizar los efectos negativos causados por la acción humana y de la naturaleza, garantizando los mejores usos de los espacios geográficos y la conservación de las Áreas Protegidas.
- 3.- Fortalecer las unidades administrativas pertinentes de la Autoridad Nacional del Ambiente y sus Administraciones Regionales en cada Provincia y Comarca del país, con el objeto de garantizar la existencia de las capacidades institucionales necesarias para el desarrollo de la gestión integrada de los recursos hídricos.
- 4.- Fortalecer las organizaciones comunitarias y de usuarios en todo el territorio nacional, para aumentar el grado de participación de la población en la gestión de los recursos hídricos a nivel nacional.
- 5.- Promover la formulación de estrategias de coordinación claras entre la Autoridad Nacional del Ambiente, con las autoridades tradicionales de los pueblos y las comunidades indígenas con respecto a la gestión integrada de los recursos hídricos, y la implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos con respecto a las Comarcas.

## **4.5.- Evaluaciones de Desempeño Ambiental – CHILE, OCDE - CEPAL.**

### **4.5.1.- Introducción.**

La OCDE es un foro en el que participan los gobiernos de 30 países democráticos, los cuáles colaboran para abordar los desafíos económicos, sociales y ambientales de la globalización. Por otra parte, la CEPAL es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas, la cuál tiene su sede en Santiago. Su función es contribuir al desarrollo económico de América Latina, reforzando las relaciones económicas de los países entre sí y con el resto de las naciones del mundo. Posteriormente su labor se amplió hacia los países del Caribe y se incorporó el objetivo de promover el desarrollo social y ambiental.

Para realizar la evaluación del desempeño ambiental, han tomado en cuenta tanto el nivel de cumplimiento de los objetivos nacionales como de los compromisos internacionales. Han considerado además los registros históricos ambientales, la situación actual del medio ambiente, la dotación física de recursos naturales del país, su situación económica y sus tendencias demográficas.

El grupo de trabajo sobre desempeño ambiental de la OCDE llevó a cabo la evaluación de Chile en su reunión de los días 24 al 26 de enero de 2005. Las conclusiones y recomendaciones fueron aprobadas por representantes de los países miembros de la OCDE y de Chile.

A continuación se procederá a efectuar un resumen de las conclusiones y recomendaciones señaladas en el documento en estudio, de modo de poder visualizar en forma precisa los planteamientos relativos al desempeño ambiental de Chile, con un enfoque especial sobre aquellas consideraciones atinentes respecto de las descargas de residuos industriales líquidos hacia los cuerpos de aguas.

#### 4.5.2.- Conclusiones y recomendaciones.

Desde 1990 Chile ha experimentado un crecimiento económico rápido, crecientemente diversificado y liderado por las exportaciones, con un incremento del PIB de un 108%. Dicho crecimiento se ha apoyado en políticas macroeconómicas y sociales sólidas, teniendo como consecuencia una reducción significativa de la pobreza. Sin embargo, ha ejercido una considerable presión sobre algunos recursos naturales, sobre todo en los sectores de mayor auge como la minería, la silvicultura y la acuicultura. Las evidencias de una degradación ambiental importante, junto con la restauración de las instituciones democráticas en 1990 condujeron a dar mayor énfasis a la protección ambiental, en cuya política han tenido una fuerte influencia las consideraciones sobre la salud de las personas y el comercio internacional. El país ha fortalecido sus instituciones ambientales sobre la base de un modelo de coordinación ambiental multisectorial. Además, ha intensificado sus iniciativas ambientales relativas al aire, el agua, los residuos y la gestión de la diversidad biológica, mediante instrumentos innovadores y reformas exitosas. Sin embargo, subsisten importantes desafíos en la continuidad del progreso de la gestión ambiental y la integración de las consideraciones ambientales en las políticas sectoriales, tales como las relativas a la agricultura, energía, transporte, industria primaria, turismo y tributación, entre otros. Chile también está consciente de la brecha relativa a la convergencia con los estándares ambientales de los países de la OCDE, sobre todo en el contexto de los acuerdos de libre comercio y los tratados ambientales multilaterales.

Para enfrentar estos desafíos Chile tendrá que:

- 1.- Aplicar sus políticas ambientales de forma cabal y eficiente.
- 2.- Profundizar en la integración de las consideraciones ambientales en las decisiones económicas, sociales y sectoriales.
- 3.- Fortalecer su cooperación ambiental internacional.

##### 4.5.2.1.- Gestión ambiental.

A lo largo del período de evaluación (1990–2004), Chile fortaleció sus instituciones ambientales, en especial con la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente de 1994, en virtud de la cuál se creó la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que depende directamente de la Presidencia de la República a través del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. La CONAMA es un ente público que ofrece sus servicios de forma descentralizada bajo un régimen especial, cuenta con personería jurídica pública y activos. Coordina la política ambiental del gobierno, propone la normativa ambiental y promueve la integración de las consideraciones ambientales entre otras políticas.

Chile aplica una amplia variedad de instrumentos de política ambiental, tales como la Evaluación de Impacto Ambiental, otros instrumentos normativos, instrumentos económicos, enfoques voluntarios e instrumentos de planificación e información.

El país ha puesto relativamente poco énfasis en la regulación y la información, y en los últimos tiempos ha prestado más atención a la planificación territorial y a los enfoques voluntarios.

Se debería proteger cada vez más la naturaleza y la diversidad biológica como activos para las industrias de la recreación y del turismo. Dado que en ciertos temas aún queda un largo camino por recorrer, hasta alcanzar la convergencia ambiental con la mayoría de los países de la OCDE, será necesario fortalecer y ampliar considerablemente las instituciones ambientales. En particular, se requieren iniciativas más decididas en relación con las EIA, las normas de calidad y de emisión para la gestión del aire, agua, los residuos y la naturaleza, el uso de instrumentos económicos, las políticas de ordenamiento territorial y los planes y estrategias nacionales y regionales. Una política de fiscalización de la normativa ambiental sobre la base de la coordinación de los órganos sectoriales de supervisión y control, no es la solución institucional más eficaz para asegurar el cumplimiento. Es necesario integrar las consideraciones ambientales en la planificación territorial en los ámbitos regional y municipal, así como ampliar y reforzar la cobertura y la ejecución de los planes territoriales.

Se deberá fortalecer considerablemente la información y los análisis económicos que afectan las decisiones ambientales.

#### Recomendaciones:

- 1.- Desarrollar y fortalecer las instituciones ambientales en los ámbitos nacional y regional.
- 2.- Fortalecer aún más los marcos normativos para mejorar la salud ambiental y cumplir con los compromisos internacionales de Chile. Examinar formas de fortalecer la capacidad de cumplimiento y fiscalización, incluso mediante reformas institucionales, como por ejemplo el establecimiento de un órgano de inspección ambiental.
- 3.- Evaluar las posibilidades de introducir instrumentos económicos nuevos (cargos por residuos peligrosos, cargos por emisiones al aire, cargos por contaminación del agua, entre otros), y mejorar los mecanismos de creación de mercados.
- 4.- Profundizar los principios “El que contamina paga” y “El usuario paga”, mediante cargos apropiados (sobre el manejo de residuos, el acceso a las áreas protegidas o los recursos naturales, entre otros), con la debida consideración de las restricciones sociales.
- 5.- Desarrollar aún más y fortalecer la planificación territorial: planes comunales e intercomunales, planes de desarrollo urbano, regional, planes de manejo de las costas y las cuencas fluviales; monitorear los humedales y asegurar su protección mediante reglamentos e incentivos.
- 6.- Desarrollar un conjunto nacional de indicadores para medir el desempeño ambiental con respecto a objetivos nacionales y a compromisos internacionales.

#### 4.5.2.1.1.- Gestión del Agua.

La mayor parte de las masas de agua en Chile posee una calidad aceptable, sin embargo la calidad del agua es mala en algunos lagos, ríos y zonas costeras, debido principalmente a la descarga de residuos líquidos no tratados. Existe la presión de metales pesados de la minería en el norte, los insumos de la salmonicultura en el sur y los insumos agrícolas en las zonas rurales del país.

Una proporción importante de las masas de agua dulce está en peligro. No existen objetivos de calidad del agua orientados a la conservación de los ecosistemas, a pesar de que se están debatiendo.

La supervisión y la inspección de la calidad del agua están dispersas entre varios organismos. Sólo el Código Sanitario estipula la autoridad para aplicar sanciones, mientras que las normas ambientales tienen una jerarquía jurídica inferior. Los subsidios al riego han contribuido a acrecentar los problemas de escasez de agua en la zona centro-norte del país, aunque se está trabajando para incrementar la recuperación de los costos. En la planificación urbana no se ha dado mucha atención al manejo de inundaciones y hay falta de colectores de aguas lluvias. Recién se está tratando el concepto de manejo de cuencas hidrográficas.

#### Recomendaciones:

- 1.- Continuar invirtiendo en alcantarillado, tratamiento de aguas servidas y otras obras de infraestructura sanitaria en las áreas urbanas y rurales.
- 2.- Aumentar el tratamiento eficaz de efluentes industriales y fortalecer las capacidades de inspección y cumplimiento de las normas relacionadas.
- 3.- Reducir los efectos de la agricultura (relacionados con el riego, nutrientes, pesticidas y salinización, entre otros) en la calidad y la cantidad de agua.
- 4.- Desarrollar un enfoque integrado de gestión de cuencas para mejorar el manejo de los recursos hídricos, forestales y para proporcionar servicios ambientales con más eficiencia.
- 5.- Realizar mayor énfasis en el manejo del agua para la protección de los ecosistemas acuáticos. Mejorar la integración de las consideraciones ambientales en el manejo del agua, estableciendo un régimen sólido para los caudales ecológicos mínimos y normas biológicas sobre la calidad del agua.
- 6.- Mejorar la base de información y conocimientos sobre el manejo del agua (control de la calidad del agua del medio ambiente, registro de derechos de agua, datos sobre gasto y financiamiento, entre otros).

#### 4.5.2.2.- Hacia el desarrollo sustentable.

La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente incorpora la noción de desarrollo sustentable con el reconocimiento de tres objetivos claros:

- 1.- Desarrollar el proceso de un mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas sin comprometer las expectativas de las generaciones futuras.
- 2.- Asegurar que el desarrollo socioeconómico y la sustentabilidad ambiental sean complementarias.
- 3.- Mejorar la equidad social y erradicar la pobreza.

La coherencia de las políticas para el desarrollo sustentable se apoya en el Consejo de Desarrollo Sustentable, creado en 1998 como órgano asesor del Presidente. Con pocos subsidios a la producción o a los insumos, Chile no tiene muchos subsidios potencialmente nocivos para el medio ambiente, sin embargo, existen subsidios para proyectos de riego y de forestación, orientados en su mayoría a pequeños agricultores.

Las nuevas propuestas de inversión pública y privada están sujetas a una Evaluación de Impacto Ambiental, lo que asegura que se dé cierta importancia a las consideraciones ambientales a escala de proyectos. El deseo de cumplir las exigencias de los mercados de exportación de Chile, como en el caso de los productos agrícolas, entre otros, condujo a la creación de acuerdos de producción limpia y a un sistema de certificación nacional para los productos orgánicos. La ejecución de políticas ambientales no parece haber disminuido la competitividad internacional del país. En una serie de sectores, el cumplimiento estricto de las normas ambientales se considera necesario para la penetración de los productos de Chile en los mercados de los países de la OCDE.

En general, Chile no ha alcanzado el alto grado de desacoplamiento entre presiones ambientales y crecimiento que se ha observado en varios países de la OCDE. Existe un sistema nacional de inversión que es responsable de las normas, las metodologías y los procedimientos que rigen la aprobación de las iniciativas del sector público, pero que presta poca atención a los aspectos ambientales. Se efectúan análisis costo-beneficio cuantitativos para establecer normas ambientales y planes de descontaminación. Estos mismos análisis se deberían usar para apoyar las decisiones relativas a los proyectos e instrumentos que afectan al medio ambiente.

En el proceso de elaboración de los presupuestos anuales a nivel nacional, la mayor parte del gasto en medio ambiente se genera en los ministerios sectoriales, donde las prioridades ambientales compiten con otras prioridades. Aún cuando el crecimiento sustentable del sector de la energía eléctrica es una meta explícita de la política energética de Chile, se presta poca atención a las consideraciones ambientales como tales.

Por el momento no se ha efectuado ninguna evaluación ambiental estratégica del desarrollo de la energía nacional, ni tampoco de los planes de transporte nacional y regional. En la agricultura las consideraciones ambientales sólo se han integrado parcialmente en torno a

una creciente conciencia con respecto a la calidad y la cantidad de agua en varias regiones, y al uso de pesticidas. En algunos sectores es necesario realizar estudios adicionales sobre las implicancias que tienen para el medio ambiente las señales de mercados distorsionados. Con respecto a la política tributaria, no se utilizan explícitamente impuestos para fines ambientales, y los impuestos relacionados con el medio ambiente en los sectores de energía y transporte se diseñaron prestando escasa atención a sus efectos ambientales.

*Chile no tiene una estrategia de desarrollo sustentable nacional.* En general se debería fomentar la integración de las consideraciones ambientales en las decisiones económicas y sectoriales, para mejorar el desempeño ambiental y avanzar hacia un desarrollo sustentable. Esa integración también es necesaria para lograr que las respuestas a los desafíos ambientales sean eficaces en función de los costos. Las fuerzas económicas y los cambios en sectores como energía, transporte, industria, turismo, agricultura y otros sectores primarios, tienen una fuerte influencia en las condiciones y tendencias ambientales, y por lo tanto pueden aumentar o disminuir los beneficios de las políticas ambientales. Con un crecimiento liderado por las exportaciones, Chile tiene una gran oportunidad de aprovechar aquellas situaciones en que la economía y el medio ambiente se benefician mutuamente.

#### Recomendaciones:

- 1.- Desarrollar análisis económico de las políticas relacionadas con el medio ambiente, ampliando tanto la información económica sobre el medio ambiente (sobre gasto en medio ambiente, impuestos relacionados con el medio ambiente, evaluación de riesgos para la salud, precios del agua y la energía, entre otros) como el análisis costo-beneficio de los proyectos y la legislación relacionada con el medio ambiente.
- 2.- Examinar maneras y medios de integrar consideraciones ambientales en los instrumentos y las políticas fiscales.
- 3.- Realizar Evaluaciones Ambientales Estratégicas relativas a:
  - i.- El marco de la política energética de Chile.
  - ii.- Los planes de transporte de largo plazo para la Región Metropolitana de Santiago, para otras áreas urbanas y a nivel nacional.
- 4.- Sobre la base de una evaluación social de costos y beneficios de la eficiencia energética y de fuentes de energía renovables no convencionales, considerar la posibilidad de otorgar un incentivo financiero positivo para estimular una asimilación más rápida.
- 5.- Asegurar que en lo sucesivo, los acuerdos de producción limpia en el sector agrícola incluyan objetivos con fechas límite para el manejo de pesticidas y nutrientes, expresados como intensidad de uso e informes de avance anuales auditados.
- 6.- Formalizar los mecanismos de integración institucional relativos al desarrollo sustentable.

#### 4.5.2.3.- Otras Recomendaciones relativas al desempeño ambiental.

A continuación se señalan otras recomendaciones que merecen ser mencionadas, ya sea por su impacto o por su importancia respecto de las descargas de residuos industriales líquidos hacia los diversos cuerpos de agua.

1.- Reducir aún más el impacto ambiental del sector minero (contaminación del aire con SO<sub>2</sub> y arsénico, contaminación del agua, sitios y tranques de relaves abandonados, entre otros).

2.- Prestar atención especial a las empresas mineras pequeñas y medianas con asistencia tecnológica y financiera, consultorías y mejores relaciones con las grandes empresas mineras.

3.- Aumentar el aporte financiero del sector minero para apoyar la inversión de largo plazo en capital humano y social, y para aplicar el principio “El que contamina paga”, conforme a la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

4.- Contemplar la creación de un mecanismo que permita captar apropiadamente las rentas de recursos asociados a la explotación de minerales.

5.- Promover un acuerdo entre las partes interesadas sobre las orientaciones estratégicas nacionales relativas a los recursos forestales (protección, manejo sustentable, plantación).

6.- Adoptar y ejecutar medidas para asegurar el manejo sustentable del bosque nativo, incluidas recompensas por servicios ambientales, mecanismos de cumplimiento recíproco, asociaciones y cooperación entre las partes interesadas sobre la gestión general.

7.- Fortalecer la capacidad de fiscalización de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

8.- Mejorar la protección ambiental y sanitaria en la acuicultura (con respecto a la eutroficación, las fugas de salmón, el equilibrio ecológico de los lagos, el uso de antibióticos, la vigilancia epidemiológica, la erradicación de las enfermedades infecciosas, entre otros), particularmente fortaleciendo la capacidad para hacer cumplir las normas y los reglamentos.

9.- Aplicar el principio “El que contamina paga” en la industria acuícola en el contexto de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

10.- Completar un plan preciso de zonificación costera de la acuicultura. Adoptar un manejo ambiental integrado para las áreas costeras.

11.- Consolidar los esfuerzos para producir información ambiental, informes de la situación del medio ambiente e indicadores ambientales.

12.- Continuar mejorando la participación pública en procesos como evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos, y las evaluaciones ambientales estratégicas de los planes, políticas y programas públicos.

13.- Continuar con los esfuerzos para mejorar la salud mediante el progreso ambiental sobre la base de objetivos específicos, con atención especial sobre la población de escasos recursos.

14.- Examinar los efectos del uso de pesticidas en la salud de los trabajadores agrícolas y las comunidades rurales, y adoptar estrategias y medidas para reducir el riesgo.

15.- Fortalecer la educación y conciencia ambiental con una estrategia de aprendizaje ambiental de largo plazo y un plan nacional de educación ambiental.

16.- Aumentar el empleo en el sector del medio ambiente, con atención especial al patrimonio cultural y material como base para el desarrollo turístico, y a la producción orgánica de alimentos para desarrollar la agricultura.

17.- Dar continuidad a las iniciativas orientadas a la ratificación y a la ejecución de los tratados internacionales.

18.- Continuar fomentando el apoyo mutuo de las políticas comerciales y ambientales.

19.- Asegurar que las actividades de cooperación asociadas con los tratados comerciales, estén orientadas a mitigar todo efecto nocivo que puedan tener las exportaciones de recursos naturales a gran escala sobre el medio ambiente.

20.- Fortalecer el manejo de residuos de sustancias químicas y peligrosas, considerando los tratados internacionales.

21.- Dar continuidad a las iniciativas nacionales y bilaterales en las áreas de investigación, seguimiento y manejo sustentable de los ecosistemas marinos. Fortalecer la prevención de los derrames de petróleo y las capacidades de mitigación.

22.- Desarrollar una estrategia programada y equilibrada en relación a la problemática asociada al cambio climático. Fortalecer las políticas de eficiencia en el uso de la energía y de mitigación de los efectos causados por la emisión de gases de efecto invernadero.

## **5.- Capítulo V: Conclusiones.**

Por medio del Diagnóstico del Autocontrol como la principal herramienta de fiscalización de las descargas de Riles y la experiencia internacional recopilada, se obtienen las siguientes conclusiones respecto del funcionamiento del esquema de fiscalización que se aplica en la actualidad.

- El Autocontrol ha permitido generar una gran cantidad de información, la que ha sido de gran utilidad para la confección de un catastro de los establecimientos industriales.
- El sistema informático SACEI permite realizar un manejo eficiente de la información asociada a las descargas de Riles.
- Existe una fracción de establecimientos industriales que no siguen las instrucciones de la SISS en forma responsable.
- El Autocontrol minimiza el riesgo potencial para la salud de la población en forma parcial, siendo el programa de Control Directo la herramienta de fiscalización que hace una evaluación más precisa del riesgo.
- La maximización del nivel de cumplimiento normativo por parte del Autocontrol es abordada en forma parcial, puesto que el Autocontrol apela a buenas prácticas por parte de los establecimientos industriales, lo que ha quedado demostrado que en muchos casos no suele ser efectivo.
- Existe un importante número de establecimientos industriales que no declaran los resultados de sus emisiones, lo que impide estudiar el impacto ambiental que se podría estar generando en una zona en particular.
- Una gran fracción de los establecimientos industriales que califican favorablemente por medio del Autocontrol, pasan a calificar negativamente al ser considerados los resultados obtenidos por medio del programa de Control Directo.
- El nivel de cumplimiento normativo es muy distinto para las diversas regiones del país.
- Los volúmenes de descarga promedio anual tienen una alta variabilidad a lo largo del país.
- Aproximadamente el 10 % de los establecimientos industriales generan el 80 % del caudal medio diario descargado a nivel nacional.

- El nivel de cumplimiento normativo es inferior al que se obtiene al ser éste ponderado según el caudal descargado por el establecimiento industrial, para el conjunto de establecimientos industriales que descargan sus Riles hacia cuerpos de agua superficiales. Cabe mencionar que para el caso de los establecimientos industriales que descargan hacia las zonas no saturadas de los acuíferos ocurre lo contrario.
- Se aprecia una alta variabilidad para los excesos de carga emitidos, tanto en la escala temporal como espacial.
- Es necesario controlar en forma más precisa el impacto ambiental que generan los establecimientos industriales, por lo que se hace imprescindible la exigencia de un caudal máximo de descarga para la totalidad de los establecimientos industriales.
- Se destaca la generación de espacios adecuados para la participación ciudadana.
- La participación ciudadana ayuda en la detección de eventos de incumplimiento normativos.
- Las sanciones que actualmente son impartidas a los establecimientos industriales no permiten obtener un adecuado nivel de cumplimiento de las normas de emisión.
- El aumento de los montos de las sanciones permitiría mejorar el nivel de cumplimiento normativo sin aumentar los costos asociados a la fiscalización.
- Se deben aumentar las sanciones, especialmente para los establecimientos industriales de mayor tamaño, por ser éstos los que pueden generar los mayores impactos ambientales.
- Existen establecimientos industriales que no cumplen con las exigencias de las normas de emisión en forma reiterada.
- Los establecimientos industriales de menor tamaño suelen tener dificultades para implementar los adecuados sistemas de tratamiento y control de Riles.
- Los establecimientos industriales encuestados están de acuerdo con los costos en que se traduce la implementación del Autocontrol.
- Los costos asociados al Autocontrol son más significativos conforme decrece el tamaño del establecimiento industrial.
- La oferta de laboratorios acreditados es adecuada para satisfacer la demanda.
- Los establecimientos industriales suelen tener acordado un calendario para la toma de la muestra de autocontrol. En general solicitan el servicio del mismo laboratorio acreditado en forma indefinida.

- Eventualmente algunos establecimientos industriales solicitan al laboratorio acreditado un aplazamiento para la toma de la muestra del autocontrol, sin existir hoy obligación alguna de argumentar dicha petición.
- Algunos establecimientos industriales intentan manipular el punto para la toma de la muestra del autocontrol.
- El programa de Control Directo ha permitido visualizar una gran cantidad de inconsistencias e incumplimientos normativos, demostrando una gran efectividad como herramienta de fiscalización.
- El programa de Control Directo debe disponer de un mayor presupuesto, de modo de que pueda funcionar cabalmente como la herramienta de validación del Autocontrol.
- Debe realizarse un estudio matemático para determinar el número óptimo de controles directos que deben efectuarse de acuerdo al total de autocontroles.
- La acreditación de los laboratorios por parte del Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización ha sido calificada como regular.
- Se tiene una baja frecuencia de auditorías hacia los laboratorios acreditados.
- El personal del INN es insuficiente, tanto en número como en grado de especialización.
- Los laboratorios acreditados ubicados en la Región Metropolitana poseen ventajas por sobre los laboratorios ubicados en otras regiones, producto –entre otros motivos- de una gestión muy centralizada por parte del INN.
- Se aprecia la carencia de un laboratorio de referencia, capaz de servir de soporte para los laboratorios acreditados por el INN.
- Sería de gran utilidad efectuar un análisis mensual que compare los resultados obtenidos por medio del Autocontrol y del programa de Control Directo.
- El Autocontrol no posee una estrategia para determinar los eventos de incumplimiento normativos, por lo que ésta se materializa mediante la Fiscalización Directa de la SISS, fundamentalmente por medio del Control Directo.
- Se considera que se podría mejorar la oportunidad de ejecución de los controles directos al utilizar herramientas complementarias, como por ejemplo efectuar seguimientos respecto de los insumos que son utilizados por los establecimientos industriales.

## **6.- Capítulo VI: Propuestas de mejoras al sistema actual de funcionamiento.**

### **6.1.- Necesidad de efectuar modificaciones al actual esquema de fiscalización.**

El Desarrollo Sustentable es un concepto ampliamente reconocido a nivel mundial, y es visto como la forma adecuada para alcanzar en el largo plazo un sólido desarrollo económico acorde con la equidad social y la sustentabilidad ambiental.

Implementar medidas, planes y programas de fiscalización acordes con dicho norte es evidentemente una tarea que requiere de un gran esfuerzo, puesto que el desarrollar estrategias de largo plazo implica la adopción de criterios que podrían ser ampliamente cuestionados e incluso eventualmente desacreditados, tanto por parte de actores del sector público como privado, y cuyas opiniones cobran gran importancia al momento de llegar al proceso de la toma de decisiones.

Sin embargo, tal como ha sido expresado por la Presidenta Michelle Bachelet y gran parte de su coalición de Gobierno, el medio ambiente es una materia que debe ser abordada en base al eje de la equidad, y bajo el marco de una nueva Política Ambiental considerando los objetivos del Desarrollo Sustentable.

Luego, dicha política debe estar diseñada bajo los tres pilares fundamentales que dan forma y equilibrio al Desarrollo Sustentable, es decir: equidad social, crecimiento económico y preservación del medio ambiente.

La implementación de una nueva Política Ambiental que considere el Desarrollo Sustentable debe ser abordada en forma seria y responsable, lo cual exige en primer lugar que las medidas, planes, programas de fiscalización, incentivos y metas estén orientadas hacia el largo plazo, sin perjuicio de que deban tomarse medidas especiales o parciales para lograr resultados eficientes en el corto plazo.

El no ejecutar los planes y medidas a implementar en esa dirección, con seguridad impedirá alcanzar los objetivos del Desarrollo Sustentable, traduciéndose en un desempeño ambiental insuficiente y en desacuerdo con los planteamientos de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente de 1994, el Proyecto de Ley que crea el Ministerio del Medio Ambiente y la Superintendencia Ambiental, además de la Política Ambiental que pretende desarrollar la actual administración del Estado.

Por otro lado, sin un desempeño ambiental adecuado el país continuará perdiendo su rica y exclusiva biodiversidad, aumentará el Riesgo potencial sobre la salud de las personas, no podrá anticiparse para enfrentar adecuadamente los inminentes efectos producidos por el Cambio Climático, y empeorarán las actuales condiciones de los diversos cuerpos de aguas superficiales continentales, marinos y subterráneos. Además, disminuirá la competitividad del país desde el punto de vista del desarrollo de la industria del turismo, y será difícil mantenerse participando en algunos mercados debido a las regulares condiciones ambientales y sanitarias que Chile presenta, producto de la escasa fiscalización en diversos rubros como en el caso de la acuicultura.

Respecto de lo señalado en el párrafo anterior, es importante considerar los resultados del informe: Evaluaciones de desempeño ambiental – Chile, desarrollado mediante un trabajo en conjunto por parte de la OCDE y la CEPAL durante el 2005. Para realizar dicha evaluación, estos organismos han tomado en cuenta tanto el nivel de cumplimiento de los objetivos nacionales como de los compromisos internacionales. Además, han considerado los registros históricos ambientales, la situación actual del medio ambiente, la dotación física de recursos naturales del país, su situación económica y sus tendencias demográficas.

Las conclusiones de dicho estudio se sintetizan en 52 recomendaciones para mejorar el desempeño ambiental y la gestión del medio ambiente, en el contexto del Desarrollo Sustentable. Por otro lado, se señala que subsisten importantes desafíos en la continuidad del progreso de la gestión ambiental, y en la integración de las consideraciones ambientales en las políticas sectoriales. Además, se indica que para enfrentar los futuros desafíos en la materia Chile tendrá que aplicar sus políticas ambientales de forma cabal y eficiente, y profundizar en la integración de las consideraciones ambientales en las decisiones económicas y sociales.

A través del presente informe se ha efectuado un diagnóstico del funcionamiento del Autocontrol, el cuál corresponde a la principal herramienta de fiscalización de las descargas de residuos industriales líquidos que son vertidos hacia los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos. Para su confección se ha considerado una gran cantidad de información sintetizada por la Unidad Ambiental de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, además de una serie de cálculos inéditos y de entrevistas efectuadas a representantes de establecimientos industriales y laboratorios acreditados, dentro de un importante conjunto de regiones del país.

En conclusión, considerando el contexto actual en que se encuentra el país en el marco de la creación del Ministerio del Medio Ambiente y la Superintendencia Ambiental, los desafíos relativos al Desarrollo Sustentable, la experiencia internacional, las recomendaciones efectuadas por los organismos internacionales anteriormente mencionados y los resultados del diagnóstico del esquema de fiscalización de residuos industriales líquidos, es que se considera imprescindible efectuar una serie de modificaciones al esquema actual de funcionamiento, en pos de mejorar la fiscalización en el corto plazo y alcanzar los objetivos del Desarrollo Sustentable en forma concreta en el largo plazo.

## **6.2.- Predicción del escenario futuro en caso de no efectuar modificaciones.**

A través del diagnóstico del Autocontrol ha sido posible notar, que dicha herramienta de control no cumple en forma adecuada con una fracción importante de los atributos fundamentales que debe considerar una eficiente y efectiva herramienta de fiscalización de las descargas de Riles<sup>30</sup>. Además, se ha demostrado que en definitiva es la fiscalización directa, y en especial el programa de Control Directo la herramienta que ayuda a la generación de resultados más confiables y representativos.

Dado que hoy la fiscalización considera al Autocontrol como la principal herramienta de control, es claro que en caso de no efectuar modificaciones las condiciones continuarían principalmente determinadas por el funcionamiento de dicha herramienta de control. Por lo tanto las condiciones continuarían siendo poco exigentes, y se proseguiría con un sistema que le muestra al industrial que la probabilidad de ser sancionado es baja, y que en general en caso de ser sorprendido en un evento de incumplimiento las multas estarían asociadas a montos relativamente bajos, especialmente para los establecimientos industriales de mayor tamaño. Por lo tanto, desde el punto de vista del análisis costo-beneficio que realiza el industrial, para muchos de ellos seguiría siendo más conveniente arriesgarse a pagar una multa que invertir en mejorar su sistema de tratamiento y control de Riles.

Por otra parte, las condiciones seguirían siendo muy desiguales entre las diversas regiones del país, con un esquema profundamente centralizado y en el que los laboratorios acreditados de la mayoría de las regiones continuarían en desventaja, generando un desincentivo para la necesaria regionalización. Además, en caso de que el Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización no mejore su capacidad técnica y su gestión como organismo acreditador, difícilmente los laboratorios podrán mejorar sus procedimientos.

De seguir el actual esquema de fiscalización se seguirá teniendo un sistema carente de una estrategia para sorprender los eventos de incumplimiento, y por lo tanto seguirá siendo complejo poder cuantificar los daños que se generan sobre el medio ambiente en forma consecutiva y sistemática por parte de un importante número de establecimientos industriales.

Por lo tanto, el país continuaría con un sistema de fiscalización poco efectivo, perpetuándose una situación que no contribuye hacia alcanzar los objetivos del Desarrollo Sustentable. Así, muy difícilmente el país podría ser mejor catalogado en las futuras evaluaciones por parte de organismos internacionales como la OCDE, demostrando un estancamiento en la materia, especialmente al no considerar la integración de las consideraciones ambientales en las decisiones económicas, sociales y sectoriales.

---

<sup>30</sup> Ver tabla 3.6.7.2.1

### **6.3.- Recomendaciones para mejorar el actual esquema de fiscalización de Riles.**

A lo largo del presente estudio ha sido posible notar que existe una serie de importantes antecedentes que podrían ser de gran utilidad para mejorar el actual esquema de fiscalización de Riles.

El diagnóstico realizado respecto de la situación en la que se encuentra el país con respecto a las emisiones de Riles, ha demostrado y dejado en evidencia cuál es la situación que se vive en este momento, por lo que se considera apropiado comenzar a visualizar cuáles son algunas de las medidas y prioridades a tomar que deben ser abordadas.

Por una parte, se ha podido efectuar un análisis específico respecto de los resultados que se obtienen mediante el actual esquema de fiscalización. Ellos han demostrado que el nivel de cumplimiento normativo es inferior al que había sido hasta entonces determinado, puesto que al incorporar los resultados que se obtienen al considerar el programa de Control Directo, y considerar la segunda metodología para el cálculo del nivel de cumplimiento es posible notar que el cumplimiento normativo decrece significativamente.

Sin embargo, lo central es observar las causas asociadas a la gran cantidad de eventos de incumplimiento normativos, los cuáles se traducen en definitiva en un importante riesgo para la preservación del medio ambiente y eventualmente para la salud de las personas.

A través del diagnóstico se ha podido concluir que el problema radica principalmente en que hoy la principal herramienta de fiscalización de las descargas de Riles depende de las buenas prácticas por parte de los establecimientos industriales, -específicamente para la toma de muestra de un autocontrol- lo cuál ha sido ampliamente cuestionado.

Por otra parte, por medio de la investigación internacional ha sido posible observar que existen diversos planteamientos y estrategias que pueden ser aplicadas para efectuar un conjunto de mejoras, las que pueden ser vinculadas directamente con los atributos fundamentales inicialmente planteados en este informe.

### **6.3.1.- Recomendaciones específicas de acuerdo a los atributos fundamentales.**

En esta sección se especificarán las acciones que se deben llevar a cabo para mejorar el funcionamiento del actual esquema de fiscalización, con respecto a los atributos fundamentales que debe considerar una eficiente y efectiva herramienta de fiscalización de las descargas de Riles.

#### **6.3.1.1.- Catastro dinámico de los establecimientos industriales.**

Tal como ha sido evaluado, mediante el esquema actual se ha logrado confeccionar un catastro adecuado, el cuál es actualizado conforme a los nuevos puntos de descarga que son autorizados y a las resoluciones de programa de monitoreo que eventualmente pasan a ser revocadas.

#### **6.3.1.2.- Manejo de la información.**

Se considera que es adecuado continuar con el funcionamiento del sistema informático SACEI, el cual en este momento tiene un funcionamiento cercano al óptimo.

Las únicas deficiencias observadas se deben a la falta de atención por parte de algunos establecimientos industriales, los cuáles eventualmente no han seguido las instrucciones impartidas por la SISS en forma adecuada.

#### **6.3.1.3.- Evaluación del Riesgo y generación de un Análisis de Riesgo.**

Para poder efectuar un mejor Análisis de Riesgo existen diversas acciones que pueden contribuir a dicha tarea:

- Mejorar el funcionamiento del sistema de fiscalización por medio de la exigencia de un caudal máximo de descarga. De esta manera sería posible efectuar un Análisis de Riesgo muy superior al que se puede materializar en la actualidad, ya que hoy se desconoce el volumen de descarga para un conjunto importante de establecimientos industriales, lo cuál es fundamental para determinar el flujo másico asociado a un cierto contaminante y por lo tanto su impacto ambiental.
- Modificar los D.S. SEGPRES N° 90/2000 y D.S. SEGPRES N° 46/2002, de modo de que en ellos sea considerado el caudal como uno de los aspectos a ser controlados. Por lo tanto, será necesario efectuar las correspondientes modificaciones a una fracción de las Resoluciones de Calificación Ambiental, así como a algunas Resoluciones de Programa de Monitoreo.
- Efectuar un seguimiento respecto de la cantidad y calidad de los insumos que son utilizados por los establecimientos industriales. Se sugiere efectuar inicialmente un estudio genérico para las diversas actividades económicas que se desarrollan en el

país. Luego, los insumos a analizar para un cierto establecimiento industrial serán escogidos de acuerdo a la actividad económica que éste desarrolla.

- Efectuar un seguimiento respecto de los consumos de agua de los establecimientos industriales.
- Fomentar la utilización de insumos de buena calidad, especialmente sobre aquellos que están vinculados al mayor impacto ambiental de los Riles que genera el proceso productivo. Se podría confeccionar un listado de establecimientos industriales que opten por utilizar insumos que generen un menor impacto ambiental, de modo de reconocer públicamente el esfuerzo de esos establecimientos industriales.
- Desincentivar la infiltración de Riles hacia las zonas no saturadas de los acuíferos, para los establecimientos industriales ubicados desde la Región de La Araucanía hacia el sur. Para ello sería necesario efectuar modificaciones al D.S. SEGPRES N° 46/2002, las que podrían consistir en mayores exigencias para los establecimientos industriales que deseen instalarse en dichas regiones.

#### 6.3.1.4.- Nivel de Cumplimiento Normativo y la generación de un Indicador de Cumplimiento.

Para aumentar el nivel de cumplimiento normativo es fundamental considerar en primer lugar, tal como ya se ha señalado en este informe, el análisis costo-beneficio que efectúa el industrial.

Para que el industrial luego de efectuar su análisis costo-beneficio se incline por la opción de mejorar su sistema de tratamiento de Riles en lugar de arriesgarse a ser multado, es necesario:

- Aumentar la probabilidad de sorprender un evento de incumplimiento. Para ello es fundamental aumentar los recursos asociados al programa de Control Directo, de modo de poder efectuar una mayor cantidad de controles.
- Realizar un estudio matemático que determine el número óptimo de controles directos a efectuar, considerando el universo de establecimientos industriales y los criterios de cumplimiento de las normas de emisión de Riles.
- Considerar una adecuada y ejemplificadora estrategia de sanción.
- Modificar el Autocontrol en el sentido de que cuando la SISS lo estime conveniente, sea ésta quién defina la oportunidad del control.
- Aumentar las atribuciones de los laboratorios acreditados, de modo de que ellos tengan el deber de informar a la SISS respecto de comportamientos eventualmente cuestionables por parte de los establecimientos industriales. Un ejemplo de ello lo constituye el hecho de que en este estudio se ha determinado que en ciertas

ocasiones los establecimientos industriales solicitan el aplazamiento para la fecha de la toma de una muestra, información que sería muy útil para poder mejorar la oportunidad del Control Directo, al ser esto una evidente sospecha respecto del incorrecto funcionamiento del sistema de tratamiento de Riles o de malas prácticas por parte del establecimiento.

#### 6.3.1.5.- Participación Ciudadana.

Se destaca la existencia de disponibilidad de parte de la SISS para atender consultas y reclamos por parte de la ciudadanía, tanto a través de sus recientes oficinas ubicadas en la totalidad de las capitales regionales del país, como por vía telefónica y por medio del sitio web.

Se reconoce la existencia de información actualizada respecto del nivel de cumplimiento de la totalidad de las industrias que descargan Riles en el país.

Por otra parte, se sugiere prohibir que los establecimientos industriales puedan minimizar el impacto de su nombre en forma exclusiva después de generar graves impactos ambientales.

Respecto de lo anterior cabe destacar que Celulosa Arauco y Constitución S.A. en la actualidad se autodenomina Arauco. De hecho, es posible notar cómo ya no es posible ingresar al portal de dicho establecimiento industrial por medio de la página web: [www.celco.cl](http://www.celco.cl), sino que es necesario ingresar a través de: [www.arauco.cl](http://www.arauco.cl).

Lo anterior confunde y distrae a la población, la cuál identifica a esa industria originalmente como “CELCO” y no como “Arauco”.

Cabe destacar que durante el año 2007, la planta Licancel de Celco S.A. incurrió en un severo incumplimiento, en el cuál se determinó la existencia de ductos de descarga clandestinos por lo cuáles se descargaron Riles con concentraciones que superaban en más de 10 veces las concentraciones máximas estipuladas en su RPM tanto para DBO5 como para sólidos suspendidos totales, entre otros parámetros altamente excedidos.

Además, se constató que dichos incumplimientos normativos finalmente dañaron gravemente la principal actividad económica de Licantén, la Pesca, poniendo en peligro la salud de la población, todo lo cuál finamente concluye con la mayor sanción impuesta por la SISS, por una suma de 1.100 UTA mediante la Resolución exenta N° 2589/2007 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Por lo tanto, queda en evidencia que el cambio de acceso vía web al portal de la industria anteriormente citada corresponde a una estrategia poco responsable, y no puede permitirse para ningún establecimiento industrial que vierta sus Riles según las estipulaciones asociadas a los D.S. SEGPRES N° 90/2000 y D.S. SEGPRES N° 46/2002.

De no ocurrir lo anterior disminuye la probabilidad de que eventos de incumplimiento puedan ser detectados por la ciudadanía, lo que tal como ha sido detallado anteriormente

en este informe, constituye una de las importantes vías para la detección de incumplimientos normativos.

#### 6.3.1.6.- Estrategia de Sanción.

Debe considerarse una estrategia de sanción que sea un verdadero incentivo para el cumplimiento normativo. Para ello es necesario:

- Aumentar los montos asociados a las sanciones que son impartidas a los establecimientos industriales. Dado el escenario actual, en el que existe una amplia diversidad de establecimientos industriales, se sugiere aumentar las sanciones en forma especial para los establecimientos industriales de mayor tamaño, ya que ellos tienen mayores posibilidades de cumplir con las normas de emisión al tener acceso a un mayor financiamiento, además de ser ellos los que suelen generar los incumplimientos vinculados a las mayores cargas orgánicas y por lo tanto, ser los responsables de los eventos que causan los mayores impactos para un punto geográfico en particular.
- Considerar un aumento de sanción mayor para el caso de incumplimientos reiterados.
- Se sugiere intensificar las sanciones a los establecimientos industriales que no informen a la SISS los resultados de sus emisiones, especialmente sobre aquellos que no informen en más de un período consecutivo, y/o a aquellos que no informen para un mes y no cumplan en el mes anterior o posterior.
- El aumento de sanción deberá ser proporcional al tamaño del establecimiento industrial.
- Clausura temporal para los establecimientos industriales que no cumplan con la normativa y/o no informen los resultados de sus emisiones para tres meses consecutivos, ya que en estos casos la multa no estaría siendo un mecanismo lo suficientemente coercitivo.
- Considerar penas de presidio para quiénes resulten responsables de los mayores eventos de incumplimiento normativos, especialmente para los casos en que se pone en riesgo la salud de la población.

#### 6.3.1.7.- Recursos humanos y financieros.

En función de los resultados obtenidos por medio de este informe es que se hacen las siguientes recomendaciones:

- Aumentar el personal de la SISS a través de sus nuevas oficinas regionales.
- Aumentar significativamente el gasto en Fiscalización Directa, especialmente para el programa de Control Directo.
- Desarrollar un programa de subsidio para el mejoramiento de los sistemas de tratamiento de Riles de las pequeñas y medianas empresas.

#### 6.3.1.8.- Calidad de la inspección.

A continuación se indican algunas de las medidas más importantes a tomar:

- Mejorar el servicio del Sistema Nacional de Acreditación del INN.
- Crear un laboratorio de referencia, el cuál sirva de apoyo para el funcionamiento y la gestión de los laboratorios de servicio acreditados por el INN.
- Efectuar un estudio técnico y económico respecto de la creación de un laboratorio del Estado, el que tenga la función de ser el necesario laboratorio de referencia nacional.
- Actualizar el instructivo de la SISS: “Requisitos para un laboratorio de Aguas” e incentivar la implementación de metodologías de análisis de parámetros modernas, de modo de reducir la incertidumbre asociada a la medición de diversos parámetros.
- Mejorar la oportunidad del programa de Control Directo, considerando la existencia de las nuevas oficinas regionales.
- Aumentar significativamente el gasto en Fiscalización Directa, especialmente para el programa de Control Directo.
- Crear un indicador con la función de comparar los resultados obtenidos entre el Autocontrol y el programa de Control Directo. Su evaluación deberá efectuarse mensualmente.

#### 6.3.1.9.- Errores de inspección.

Para reducir los errores de inspección se hacen las siguientes recomendaciones:

- Mejorar el servicio del Sistema Nacional de Acreditación del INN.
- Crear un laboratorio de referencia, el cuál sirva de apoyo para el funcionamiento y la gestión de los laboratorios de servicio acreditados por el INN.
- Efectuar un estudio técnico y económico respecto de la creación de un laboratorio de Riles del Estado, el que tenga la función de ser el laboratorio de referencia nacional. Además, este laboratorio podría ser de gran utilidad para financiar un programa de Control Directo que considere un mayor número de controles, los que podrían garantizar una mayor confiabilidad.
- Desarrollar seminarios respecto de los desafíos del sector Riles, en el que participen todos los actores involucrados, especialmente los laboratorios acreditados, el INN y la SISS.

#### 6.3.1.10.- Estrategia de sorprender un incumplimiento.

A continuación se presenta una serie de acciones que pueden ser tomadas para mejorar la estrategia para sorprender un incumplimiento normativo.

- Aumentar significativamente el gasto en Fiscalización Directa, especialmente para el programa de Control Directo.<sup>31</sup>
- Mejorar la oportunidad del programa de Control Directo, considerando la existencia de las nuevas oficinas regionales.
- Efectuar un seguimiento respecto de la cantidad y calidad de los insumos que son utilizados por el establecimiento industrial, de modo de poder estimar la carga contaminante por medio de la utilización del método de los factores de producción, citado en el punto 4.1.4 de este informe. Así, sería posible visualizar situaciones de incompatibilidad entre lo declarado en el Autocontrol y lo calculado mediante esta metodología, pudiendo mejorarse la oportunidad del programa de Control Directo al incluir a establecimientos que informen resultados sospechosos o poco consistentes.
- Efectuar un seguimiento respecto de los consumos de agua de los establecimientos industriales.
- Realizar un estudio respecto de los costos que tendría la implementación de un seguimiento de los insumos que son utilizados por los establecimientos industriales.

---

<sup>31</sup> Se propone la realización de un estudio matemático que determine la probabilidad óptima de sorprender un evento de incumplimiento, considerando el universo de establecimientos industriales y los criterios de cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

### **6.3.2.- Recomendaciones para mejorar el actual esquema de fiscalización de Riles.**

A continuación se procederá a efectuar una referencia más precisa para algunas de las recomendaciones dadas anteriormente, además de exponer algunos antecedentes relevantes respecto del gasto fiscal en materia medioambiental.

Como es posible notar, en el punto anterior se ha señalado una serie de recomendaciones al actual esquema de fiscalización de las descargas de Riles, algunas de las cuáles son atinentes a más de un atributo fundamental.

Se sugiere informar a la CONAMA los resultados obtenidos por medio de este informe, especialmente respecto de la gran cantidad de incumplimientos a las resoluciones de calificación ambiental, debido a la gran cantidad de incumplimientos asociados al caudal máximo que deben emitir los diversos establecimientos industriales.

#### **6.3.2.1.- Mejorar la oportunidad del programa de Control Directo, considerando la existencia de las nuevas oficinas regionales e información complementaria.**

Dado que a partir de este año existe una oficina de la SISS en cada una de las regiones del país, es claro que con el transcurso del tiempo cada oficina regional tendrá un mayor conocimiento del comportamiento de los establecimientos industriales asociados a su región. Luego, esta información debe ser considerada al momento de elegir el conjunto de puntos de descarga a fiscalizar en forma directa.

Además, mediante el uso de información asociada a la cantidad y calidad de los insumos que son utilizados por los establecimientos industriales, es posible efectuar un seguimiento de compatibilidad entre el nivel de producción y la generación de Riles, cuyos resultados también deben ser considerados al momento de escoger los puntos de descarga a fiscalizar.

Por lo tanto, se sugiere que en el corto plazo se continúe utilizando el procedimiento que se ocupa actualmente para la determinación de los puntos de descarga a controlar. Sin embargo en el largo plazo es fundamental considerar las observaciones anteriores, puesto que las oficinas regionales deben ir progresivamente tomando mayores atribuciones, sin perjuicio de que el procedimiento que se aplica en la actualidad pueda seguir siendo utilizado bajo este nuevo escenario, es decir, modificado y considerando la información complementaria.

Finalmente, se sugiere que el programa de Control Directo se traduzca en una herramienta de control que considere un ciclo dinámico de planificación a nivel regional, de modo de hacerla más eficiente y generar efectivamente un mayor nivel de cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

### 6.3.2.2.- Necesidad de aumentar significativamente los recursos fiscales utilizados en la protección del medio ambiente.

Tal como se ha planteado al comienzo de este capítulo, existe una serie de antecedentes que demuestran la importancia y la necesidad de efectuar modificaciones en materia ambiental.

Dichos cambios requieren de una nueva forma de relacionarnos con el medio ambiente, la cuál debe fundamentarse en una visión de largo plazo, donde el medio ambiente debe ser efectivamente una prioridad en el país.

Así, basta con analizar los presupuestos de otros países respecto de la protección del medio ambiente para darnos cuenta de que el monto asignado en el país es extremadamente bajo, y que mediante éste difícilmente podrían lograrse los objetivos mencionados en nuestro marco legal vigente.

Cabe destacar que el presupuesto para el año 2009 para la protección del medio ambiente en Chile asciende a la suma de \$19.870 millones de pesos<sup>32</sup>, es decir, unos US\$ 30 millones.

Por otra parte, el presupuesto de la EPA (Agencia de Protección Ambiental de EEUU) para el año 2008 fue de US\$ 7.200 millones<sup>33</sup>, es decir, 240 veces el de Chile.

Evidentemente que el presupuesto tiene relación con el tamaño del país y con su situación económica, por lo tanto, debe considerarse que la población de Chile está estimada en 16,6 millones de habitantes, mientras que la de Estados Unidos es de 301,6 millones.<sup>34</sup>

Por otro lado, si analizamos el presupuesto 2008 para el medio ambiente en la República de Panamá, es posible notar que éste asciende a una cifra de US\$ 33,7 millones<sup>35</sup>, es decir, levemente superior al que se tiene en Chile para el 2009. Sin embargo, la población de Panamá es de 3,3 millones de habitantes y su PIB per cápita es significativamente inferior al que se tiene en Chile.

Si normalizamos el gasto por población se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 5.3.2.2: Gasto ambiental fiscal anual por habitante.

Gasto ambiental anual	US\$/hab
Gasto ambiental Chile	1,8
Presupuesto ANAM 2008	10,1
Presupuesto EPA 2008	23,9

<sup>32</sup> Según informe aprobado de Presupuesto de la Nación 2009. Dicha información ha sido publicada por la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda.

<sup>33</sup> Según estudio de Eugenio Figueroa B. (Ref. 7.23)

<sup>34</sup> Cifras de Población y PIB per cápita según datos del Banco Mundial.

<sup>35</sup> Según datos publicados por la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá (ANAM).

Finalmente, considerando que el PIB per cápita de EEUU es unas 5,5 veces el de Chile, normalizando por PIB per cápita y por población se obtiene que el gasto en medio ambiente en los Estados Unidos equivale a 2,4 veces lo que se gasta en Chile.

Por lo tanto, es claro que el gasto fiscal en medio ambiente en Chile es significativamente bajo, y debe ser aumentado sustancialmente para alcanzar los objetivos propuestos.

6.3.2.3.- Aumentar significativamente el gasto en Fiscalización Directa, especialmente para el programa de Control Directo.

Luego de efectuar el diagnóstico de la situación actual que vive el país en la materia en estudio, ha sido posible concluir que uno de los principales problemas está relacionado con que la principal herramienta de fiscalización de Riles está sujeta a las buenas prácticas por parte de los establecimientos industriales, lo cuál no brinda resultados aceptables.

Por lo tanto, se sugiere que el esquema de control y fiscalización de Riles no debe estar basado en el Autocontrol, sino que debe estar sustentado en un esquema basado en dos pilares fundamentales. Ellos son el Autocontrol, y el Control Directo modificado por medio de las acciones complementarias.

Para ello es necesario aumentar sustantivamente los recursos fiscales asociados al programa de Control Directo, de modo que el número de controles sea tal que en lugar de efectuarse un control directo por cada 50 autocontroles, se realice un control directo por cada 10 autocontroles<sup>36</sup>, para lo cuál es necesario considerar un presupuesto para el programa de Control Directo por una suma de:

\$ 500.000.000
----------------

Es claro que este monto significa un importante incremento respecto del presupuesto actual, sin embargo, al considerar los resultados obtenidos por medio de este estudio es evidente la necesidad de realizar cambios en el sentido de disponer de una fiscalización más intensa, de modo de obtener mejores resultados para el cumplimiento normativo.

Por otra parte, es interesante considerar que el presupuesto de la nación para la protección del medio ambiente para el año 2009 consiste en un monto de: \$19.870 millones de pesos<sup>37</sup>, es decir, aumentando dicho presupuesto en tan sólo un 2 % sería posible cubrir el nuevo presupuesto para el programa de Control Directo.

De esta forma, sería posible tener un esquema de fiscalización de Riles que continuaría obteniendo la mayoría de los resultados de emisiones por medio del Autocontrol. Sin embargo, el esquema estaría ahora complementado por una fiscalización directa con una mayor frecuencia y conocimiento de la situación, lo que se traduciría en un incentivo para el cumplimiento normativo por parte de los establecimientos industriales, además de que sería posible disponer de una herramienta de control mucho más representativa para el Autocontrol, que efectivamente podría ser considerada como una herramienta de validación.

<sup>36</sup> Se propone esta proporción, la que de ser implementada debe ser posteriormente evaluada, con la finalidad de analizar su efectividad.

<sup>37</sup> Según informe aprobado de Presupuesto de la Nación 2009. Dicha información ha sido publicada por la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda.

#### 6.3.2.4.- Mejorar el servicio del Sistema Nacional de Acreditación del INN.

Se considera fundamental mejorar la gestión del INN como organismo acreditador, debido a las conclusiones previamente señaladas en este informe.

Para ello el INN debería:

- Aumentar el número de auditores especialistas de modo de poder efectuar auditorías con mayor rigurosidad.
- Elevar la dotación de profesionales para poder realizar auditorías con mayor frecuencia.
- Incrementar las exigencias asociadas a las auditorías, de modo de que se acrediten los métodos que efectivamente han sido evaluados.
- Crear una oficina del INN en la ciudad de Temuco debido a su ubicación estratégica, ya que la suma de los volúmenes de descarga medio anual de las regiones del Bío Bío hasta Los Lagos, representa el 80 % del volumen total descargado en el país. Es primordial la existencia de un funcionamiento general menos centralizado, además de que es importante ofrecer posibilidades concretas de participación para los laboratorios de las regiones de la zona sur, respecto de las diversas actividades que realiza el organismo acreditador. Además, es fundamental crear condiciones más equilibradas en el sentido de dar mayores facilidades para la gestión y la operación de los laboratorios que se encuentran alejados de la capital.

#### 6.3.2.5.- Plan especial para la Región de Atacama.

A través del presente estudio ha sido posible visualizar que la Región de Atacama es la que se encuentra con mayor cantidad de problemas respecto de las emisiones de residuos industriales líquidos.

Al considerar el bajo nivel de cumplimiento normativo obtenido para las dos normas en estudio, tanto por medio del Autocontrol como mediante el análisis conjunto considerando el Control Directo, es claro que el esquema de fiscalización ha dado resultados deplorables.

Además, considerando que se trata de una de las regiones sometidas a mayor estrés hídrico, y que se trata de la segunda región en el país con mayor volumen de descarga medio anual asociado al D.S. SEGPRES N° 46/2002, es que se considera que esta región debe decretarse en estado de alerta desde el punto de vista del uso y de la calidad de los diversos cuerpos de agua que en ella se encuentran.

Por lo tanto es fundamental tomar medidas cuanto antes, avisar a los diversos organismos sectoriales con competencia ambiental de la región, a la CONAMA, y establecer un protocolo de trabajo entre la SISS y la DGA en la Región de Atacama.

## **7.- Bibliografía y referencias.**

7.1.- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS. Informes de Gestión Integral del Sector Sanitario. Períodos 2005, 2006, 2007.

7.2.- INGESA. Estudio para la Implementación de medidas para el Control de la Contaminación Hídrica. Antecedentes para la revisión del DS 90.

7.3.- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS.-División de Fiscalización. Estudio – “Metodología para evaluar sistema de acreditación de laboratorios y aseguramiento de calidad muestreo agua potable”.

7.4.- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION.- Nch 411/2005. Calidad del agua. – Muestreo.

7.5.- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS Informe de Cumplimiento – Establecimientos Industriales D.S. SEGPRES N° 90/2000 – D.S. SEGPRES N° 46/2002. – 2007.

7.6.- Proyecto de Ley que crea el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. 2008.

7.7.- SISTEMAS INTEGRALES LTDA. 2007. Informe sobre Desarrollo de Metodología de Muestreo para la aplicación del Control Directo a Establecimientos Industriales.

7.8.- LGS INTEGRAL. 2007. Análisis Crítico de los Resultados del Control Directo ejecutado a Establecimientos Industriales.

7.9.- SUPERINTENDECIA DE SERVICIOS SANITARIOS. Registros de reevaluación de Control Directo.

7.10.- CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CENMA). 2006. Materiales de referencia y comparaciones interlaboratorios. Manuel A. Leiva-Guzmán.- Editor.

7.11.- Ley N° 19.300 de 1994. Ley de Bases del Medio Ambiente. Establece el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

7.12.- Ley N° 18.902 de 1990. Crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios y le otorga la facultad del control de Riles.

7.13.- Ley N° 19.821 de 2002. Deroga ley N° 3.133 de 1916 y modifica ley N° 18.902 de 1990 en materia de residuos industriales.

7.14.- MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. D.S. SEGPRES N° 95/2001.

- 7.15.- MINISTERIO DE OBRAS DE PÚBLICAS. Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado D.S. MOP N° 609/ 1998. (D.O. 20 de julio, 1998) Modificado por D.S. MOP N° 3.592/2000 (vigente a partir del 26 de septiembre de 2000) y por el D.S. MOP N° 601/ 2004 (vigente a partir del 8 de septiembre de 2004).
- 7.16.- MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. D.S. SEGPRES N° 90/2000. (D.O. 7 de marzo, 2001).
- 7.17.- MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas subterráneas mediante obras de infiltración. D.S. SEGPRES N° 46/ 2002.
- 7.18.- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION.- NCh 1.333/1978, Modificada en 1987. Requisitos de calidad del agua para diferentes usos.
- 7.19.- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS. Procedimiento de Control y Fiscalización de Riles de Concesionarias Sanitarias PROCOF/ Diciembre 2004. Anexo: Formato de Intercambio de Información del PROCOF.
- 7.20.- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS. Oficio SISS N° 2054/ 2003. Vigente desde 19 de noviembre de 2003. Instruye respecto del servicio de tratamiento de residuos líquidos generados fuera del área de concesión. Dirigido a todas las empresas sanitarias del país.
- 7.21.- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS. Oficio SISS N° 27/ 2004. Vigente desde el 9 de enero de 2004. Servicio de tratamiento de residuos líquidos generados fuera del área de concesión. Dirigido a todas las empresas sanitarias del país.
- 7.22.- Experiencia en EEUU. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). - [www.epa.com](http://www.epa.com)
- 7.23.- EUGENIO FIGUEROA B. 2008. Estudio: “Estrategia para optimizar el cumplimiento de la normativa ambiental”. Informe 1: “Experiencia Internacional sobre Criterios para establecer Prioridades en la Fiscalización Ambiental”.
- 7.24.- Experiencia en Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente.- [www.anam.gob.pa](http://www.anam.gob.pa)
- 7.25.- EUROPEAN UNION NETWORK FOR THE IMPLEMENTATION AND ENFORCEMENT OF ENVIRONMENTAL LAW (IMPEL). “Doing the Right Things II”. Noviembre de 2007.

7.26.- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME / MEDITERRANEAN ACTION PLAN (UNEP /MAP). “Guidelines for the management of industrial wastewater for the mediterranean region”. Atenas 2004.

7.27.- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. Informe: “Síntesis de Resultados”. Informe basado en los datos reunidos en el XVII Censo Nacional de Población, 2002.

7.28.- 1 UTM = \$ 37.652 (Diciembre de 2008) Fuente: Servicio de Impuestos Internos.

## **8.- ANEXOS.**

### **1.- Caudales descargados y nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal durante el año 2007.**

#### **1.1.- Caudal descargado promedio anual que cumple con la normativa.**

En la siguiente tabla se presentan los caudales totales descargados que cumplen con la normativa, considerando los resultados informados por los establecimientos industriales mediante el Autocontrol.

**Tabla 1.1: Caudal total descargado promedio anual que cumple con la normativa.**

Volumen descargado promedio anual que cumple [m3/d]	Norma		Total general
	D.S. 46	D.S. 90	
REGION DE ANTOFAGASTA(*1)	-	165,67	165,67
REGION DE ATACAMA	0,49	82.493,74	82.494,22
REGION DE AYSEN	2,96	48.172,32	48.175,27
REGION DE COQUIMBO	1,67	18.854,23	18.855,90
REGION DE LA ARAUCANIA	63,30	701.894,54	701.957,84
REGION DE LOS LAGOS	149,84	938.716,30	938.866,14
REGION DE LOS RIOS	32,37	391.229,11	391.261,48
REGION DE MAGALLANES	53,49	23.194,27	23.247,76
REGION DE TARAPACA	-	9.973,33	9.973,33
REGION DE VALPARAISO	32,17	90.721,37	90.753,54
REGION DEL BIOBIO	1.834,80	862.908,68	864.743,48
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	3,81	166.991,44	166.995,25
REGION DEL MAULE	0,00	169.206,44	169.206,44
REGION METROPOLITANA	203,06	111.147,79	111.350,85
Promedio nacional	2.377,95	3.615.669,21	3.618.047,16

(\*1): Se tuvo descarga solamente para un mes durante el año en estudio.

1.2.- Caudales medios mensuales descargados durante el año 2007.

Tabla 1.2.1: Caudal medio descargado [m3/día]- Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	4,50	90.192,88	90.197,38
REGION DE AYSÉN	0,00	20.679,44	20.679,44
REGION DE COQUIMBO	0,00	27.693,08	27.693,08
REGION DE LA ARAUCANÍA	9,10	174.667,28	174.676,38
REGION DE LOS LAGOS	790,62	756.159,10	756.949,72
REGION DE LOS RÍOS	0,00	17.642,31	17.642,31
REGION DE MAGALLANES	3,50	2.169,60	2.173,10
REGION DE TARAPACA	0,00	7.502,81	7.502,81
REGION DE VALPARAISO	397,77	133.436,15	133.833,92
REGION DEL BIOBIO	20.378,77	1.229.770,23	1.250.149,00
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	25,30	200.411,84	200.437,14
REGION DEL MAULE	0,00	187.644,07	187.644,07
REGION METROPOLITANA	460,47	96.834,17	97.294,64
Total nacional	22.070,03	2.944.802,97	2.966.873,00

Tabla 1.2.2: Caudal medio descargado [m3/día]- Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	1,80	95.369,76	95.371,56
REGION DE AYSÉN	0,00	16.877,49	16.877,49
REGION DE COQUIMBO	0,00	27.224,39	27.224,39
REGION DE LA ARAUCANÍA	8,44	191.413,69	191.422,13
REGION DE LOS LAGOS	798,68	960.433,02	961.231,69
REGION DE LOS RÍOS	51,85	12.051,37	12.103,22
REGION DE MAGALLANES	3,75	105,90	109,65
REGION DE TARAPACA	0,00	15.650,00	15.650,00
REGION DE VALPARAISO	403,89	122.823,48	123.227,37
REGION DEL BIOBIO	11.553,44	1.189.479,18	1.201.032,62
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	17,90	209.789,17	209.807,07
REGION DEL MAULE	0,00	186.908,15	186.908,15
REGION METROPOLITANA	401,36	125.965,49	126.366,85
Total nacional	13.241,11	3.154.091,09	3.167.332,20

Tabla 1.2.3: Caudal medio descargado [m3/día]- Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	2.832,00	90.523,66	93.355,66
REGION DE AYSEN	10,00	5.424,76	5.434,76
REGION DE COQUIMBO	0,00	9.556,05	9.556,05
REGION DE LA ARAUCANIA	8,59	213.078,59	213.087,18
REGION DE LOS LAGOS	675,59	844.166,56	844.842,15
REGION DE LOS RIOS	71,71	211.591,47	211.663,17
REGION DE MAGALLANES	3,00	492,62	495,62
REGION DE TARAPACA	0,00	16.287,50	16.287,50
REGION DE VALPARAISO	421,33	110.432,63	110.853,96
REGION DEL BIOBIO	8.614,66	1.089.952,99	1.098.567,65
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	24,00	184.554,78	184.578,78
REGION DEL MAULE	0,00	175.602,53	175.602,53
REGION METROPOLITANA	281,38	110.749,71	111.031,10
Total nacional	12.942,25	3.062.413,86	3.075.356,10

Tabla 1.2.4: Caudal medio descargado [m3/día]- Abril.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	15,91	86.714,47	86.730,38
REGION DE AYSEN	0,00	15.329,07	15.329,07
REGION DE COQUIMBO	0,00	10.200,11	10.200,11
REGION DE LA ARAUCANIA	8,94	405.433,85	405.442,79
REGION DE LOS LAGOS	880,96	837.786,32	838.667,28
REGION DE LOS RIOS	101,77	263.022,22	263.124,00
REGION DE MAGALLANES	72,00	319,81	391,81
REGION DE TARAPACA	0,00	13.478,81	13.478,81
REGION DE VALPARAISO	85,67	97.913,41	97.999,08
REGION DEL BIOBIO	939,03	996.827,67	997.766,70
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	18,60	128.522,83	128.541,43
REGION DEL MAULE	0,00	248.340,73	248.340,73
REGION METROPOLITANA	553,81	122.757,27	123.311,08
Total nacional	2.676,70	3.226.646,55	3.229.323,25

Tabla 1.2.5: Caudal medio descargado [m3/día]- Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	6.538,95	90.675,64	97.214,60
REGION DE AYSEN	0,00	13.206,77	13.206,77
REGION DE COQUIMBO	20,03	24.001,36	24.021,39
REGION DE LA ARAUCANIA	14,23	605.123,52	605.137,75
REGION DE LOS LAGOS	835,18	898.750,76	899.585,94
REGION DE LOS RIOS	102,80	317.454,38	317.557,18
REGION DE MAGALLANES	72,00	334,52	406,52
REGION DE TARAPACA	0,00	16.695,38	16.695,38
REGION DE VALPARAISO	117,03	83.363,18	83.480,20
REGION DEL BIOBIO	762,94	1.035.151,80	1.035.914,74
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	105.842,37	105.842,37
REGION DEL MAULE	0,00	181.263,05	181.263,05
REGION METROPOLITANA	673,81	87.341,03	88.014,84
Total nacional	9.136,97	3.459.203,74	3.468.340,71

Tabla 1.2.6: Caudal medio descargado [m3/día]- Junio.

Región	Norma		Total
	46,00	90,00	
REGION DE ATACAMA	0,00	87.502,50	87.502,50
REGION DE AYSEN	0,00	66.425,52	66.425,52
REGION DE COQUIMBO	0,00	22.243,32	22.243,32
REGION DE LA ARAUCANIA	14,21	847.106,32	847.120,53
REGION DE LOS LAGOS	888,28	1.084.672,45	1.085.560,72
REGION DE LOS RIOS	60,77	238.111,78	238.172,55
REGION DE MAGALLANES	75,85	7.418,85	7.494,70
REGION DE TARAPACA	0,00	6.697,74	6.697,74
REGION DE VALPARAISO	199,26	144.910,89	145.110,15
REGION DEL BIOBIO	803,50	907.800,50	908.604,00
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	8,30	124.693,09	124.701,39
REGION DEL MAULE	0,00	189.286,78	189.286,78
REGION METROPOLITANA	1.567,00	122.770,38	124.337,39
Total nacional	3.617,16	3.849.640,12	3.853.257,28

Tabla 1.2.7: Caudal medio descargado [m3/día]- Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	3.573,03	85.331,42	88.904,45
REGION DE AYSEN	0,00	66.588,61	66.588,61
REGION DE COQUIMBO	0,00	26.054,00	26.054,00
REGION DE LA ARAUCANIA	14,21	823.414,92	823.429,13
REGION DE LOS LAGOS	1.011,79	1.132.576,92	1.133.588,71
REGION DE LOS RIOS	19,25	653.985,85	654.005,10
REGION DE MAGALLANES	72,00	12.969,40	13.041,40
REGION DE TARAPACA	0,00	16.977,96	16.977,96
REGION DE VALPARAISO	136,41	47.823,57	47.959,98
REGION DEL BIOBIO	9.305,50	908.268,31	917.573,81
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,60	248.206,42	248.207,02
REGION DEL MAULE	0,00	167.163,91	167.163,91
REGION METROPOLITANA	768,16	130.807,78	131.575,93
Total nacional	14.900,95	4.320.169,07	4.335.070,01

Tabla 1.2.8: Caudal medio descargado [m3/día]- Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	499,05	84.365,76	84.864,82
REGION DE AYSEN	0,00	64.341,57	64.341,57
REGION DE COQUIMBO	0,00	34.786,65	34.786,65
REGION DE LA ARAUCANIA	14,21	1.026.142,29	1.026.156,50
REGION DE LOS LAGOS	710,29	922.487,66	923.197,94
REGION DE LOS RIOS	2,42	608.142,43	608.144,85
REGION DE MAGALLANES	89,57	7.318,90	7.408,47
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	307,28	104.407,17	104.714,45
REGION DEL BIOBIO	7.904,97	862.625,19	870.530,16
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	8,20	226.534,52	226.542,72
REGION DEL MAULE	0,00	144.932,89	144.932,89
REGION METROPOLITANA	832,42	144.885,95	145.718,37
Total nacional	10.368,41	4.230.970,99	4.241.339,40

Tabla 1.2.9: Caudal medio descargado [m3/día]- Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	1.729,40	55.408,64	57.138,04
REGION DE AYSEN	12,00	66.639,55	66.651,55
REGION DE COQUIMBO	72,00	30.078,49	30.150,49
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	1.119.262,07	1.119.262,07
REGION DE LOS LAGOS	677,70	1.078.698,62	1.079.376,33
REGION DE LOS RIOS	4,00	626.066,37	626.070,37
REGION DE MAGALLANES	75,06	7.637,64	7.712,70
REGION DE TARAPACA	0,00	5.069,63	5.069,63
REGION DE VALPARAISO	31,19	116.212,08	116.243,27
REGION DEL BIOBIO	9.478,93	857.685,09	867.164,02
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	4,07	240.055,80	240.059,87
REGION DEL MAULE	0,00	168.366,83	168.366,83
REGION METROPOLITANA	537,98	133.095,85	133.633,83
Total nacional	12.622,34	4.504.276,67	4.516.899,01

Tabla 1.2.10: Caudal medio descargado [m3/día]- Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	1.988,00	1.988,00
REGION DE ATACAMA	1.829,85	82.714,41	84.544,26
REGION DE AYSEN	12,00	82.390,65	82.402,65
REGION DE COQUIMBO	126,00	21.660,46	21.786,46
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	944.203,59	944.203,59
REGION DE LOS LAGOS	771,90	1.121.557,47	1.122.329,37
REGION DE LOS RIOS	1,12	473.070,31	473.071,43
REGION DE MAGALLANES	52,60	60.585,49	60.638,09
REGION DE TARAPACA	0,00	11.953,88	11.953,88
REGION DE VALPARAISO	94,39	135.544,68	135.639,07
REGION DEL BIOBIO	9.540,59	813.322,17	822.862,76
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	17,21	180.370,36	180.387,57
REGION DEL MAULE	0,00	171.596,93	171.596,93
REGION METROPOLITANA	531,61	127.979,56	128.511,17
Total nacional	12.977,27	4.228.937,96	4.241.915,22

Tabla 1.2.11: Caudal medio descargado [m3/día]- Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	1.859,18	81.093,75	82.952,93
REGION DE AYSEN	11,50	87.291,38	87.302,88
REGION DE COQUIMBO	0,00	27.252,71	27.252,71
REGION DE LA ARAUCANIA	341,00	1.139.943,71	1.140.284,71
REGION DE LOS LAGOS	896,63	1.366.851,11	1.367.747,75
REGION DE LOS RIOS	0,00	734.607,25	734.607,25
REGION DE MAGALLANES	65,53	174.073,54	174.139,07
REGION DE TARAPACA	0,00	5.230,63	5.230,63
REGION DE VALPARAISO	155,84	150.544,82	150.700,66
REGION DEL BIOBIO	9.666,33	801.876,43	811.542,76
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	5,44	89.638,63	89.644,07
REGION DEL MAULE	0,00	160.813,72	160.813,72
REGION METROPOLITANA	772,63	322.933,89	323.706,52
Total nacional	13.774,09	5.142.151,58	5.155.925,67

Tabla 1.2.12: Caudal medio descargado [m3/día]- Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	2.021,83	79.619,83	81.641,66
REGION DE AYSEN	12,00	79.290,06	79.302,06
REGION DE COQUIMBO	72,00	10.984,48	11.056,48
REGION DE LA ARAUCANIA	341,00	1.011.779,27	1.012.120,27
REGION DE LOS LAGOS	815,10	1.348.309,54	1.349.124,64
REGION DE LOS RIOS	2,53	751.132,42	751.134,95
REGION DE MAGALLANES	61,07	6.732,88	6.793,95
REGION DE TARAPACA	0,00	4.135,63	4.135,63
REGION DE VALPARAISO	38,97	138.907,47	138.946,44
REGION DEL BIOBIO	9.975,23	767.286,63	777.261,85
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	10,20	103.316,25	103.326,44
REGION DEL MAULE	0,00	255.558,02	255.558,02
REGION METROPOLITANA	624,12	128.255,60	128.879,72
Total nacional	13.974,03	4.685.308,08	4.699.282,11

1.3.- Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal.

Tabla 1.3.1: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	93,19	93,18
REGION DE AYSÉN	0,00	99,94	99,94
REGION DE COQUIMBO	0,00	70,43	70,43
REGION DE LA ARAUCANÍA	100,00	99,31	99,31
REGION DE LOS LAGOS	2,36	94,33	94,23
REGION DE LOS RÍOS	0,00	79,82	79,82
REGION DE MAGALLANES	100,00	100,00	100,00
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	44,56	83,09	82,98
REGION DEL BIOBIO	1,80	97,92	96,36
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	95,12	95,11
REGION DEL MAULE	0,00	63,35	63,35
REGION METROPOLITANA	10,42	90,34	89,96
Total nacional	2,82	93,28	92,60

Tabla 1.3.2: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	95,48	95,48
REGION DE AYSÉN	0,00	99,78	99,78
REGION DE COQUIMBO	0,00	81,80	81,80
REGION DE LA ARAUCANÍA	100,00	99,66	99,66
REGION DE LOS LAGOS	6,41	96,21	96,14
REGION DE LOS RÍOS	0,00	98,48	98,48
REGION DE MAGALLANES	93,33	100,00	99,77
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	79,43	79,17
REGION DEL BIOBIO	3,94	88,57	87,75
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	98,68	98,67
REGION DEL MAULE	0,00	61,65	61,65
REGION METROPOLITANA	18,26	95,04	94,80
Total nacional	4,86	90,85	90,49

Tabla 1.3.3: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	99,43	96,41
REGION DE AYSEN	0,00	98,08	97,90
REGION DE COQUIMBO	0,00	90,50	90,50
REGION DE LA ARAUCANIA	100,00	99,13	99,13
REGION DE LOS LAGOS	73,26	96,33	96,32
REGION DE LOS RIOS	0,00	99,91	99,91
REGION DE MAGALLANES	100,00	61,93	62,16
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	0,14	92,14	91,79
REGION DEL BIOBIO	100,00	97,16	97,19
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	97,70	97,69
REGION DEL MAULE	0,00	96,71	96,71
REGION METROPOLITANA	3,42	96,09	95,86
Total nacional	71,11	97,11	97,00

Tabla 1.3.4: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Abril.

Región	Norma		Total
	46,00	90,00	
REGION DE ATACAMA	0,00	99,18	99,16
REGION DE AYSEN	0,00	99,77	99,77
REGION DE COQUIMBO	0,00	90,31	90,31
REGION DE LA ARAUCANIA	98,89	89,79	89,79
REGION DE LOS LAGOS	7,33	94,54	94,45
REGION DE LOS RIOS	0,00	99,95	99,95
REGION DE MAGALLANES	100,00	36,39	48,08
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	73,14	73,08
REGION DEL BIOBIO	100,00	98,95	98,95
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	97,57	97,55
REGION DEL MAULE	0,00	98,36	98,36
REGION METROPOLITANA	0,58	97,21	96,78
Total nacional	44,44	95,77	95,72

Tabla 1.3.5: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	97,41	90,86
REGION DE AYSEN	0,00	83,68	83,68
REGION DE COQUIMBO	0,00	24,40	24,46
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	99,04	99,03
REGION DE LOS LAGOS	55,29	77,85	77,83
REGION DE LOS RIOS	0,00	99,92	99,92
REGION DE MAGALLANES	100,00	34,33	45,96
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	42,36	40,70	40,71
REGION DEL BIOBIO	28,02	97,88	97,83
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	96,05	96,05
REGION DEL MAULE	0,00	90,51	90,51
REGION METROPOLITANA	0,06	94,40	93,67
Total nacional	10,07	90,59	90,37

Tabla 1.3.6: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Junio.

Región	Norma		Total
	46,00	90,00	
REGION DE ATACAMA	0,00	100,00	100,00
REGION DE AYSEN	0,00	99,00	99,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	95,99	95,99
REGION DE LA ARAUCANIA	100,00	99,92	99,92
REGION DE LOS LAGOS	54,44	82,95	82,93
REGION DE LOS RIOS	0,00	99,36	99,36
REGION DE MAGALLANES	94,92	97,35	97,33
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	84,03	83,91
REGION DEL BIOBIO	100,00	64,52	64,55
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	97,61	97,60
REGION DEL MAULE	0,00	92,73	92,73
REGION METROPOLITANA	48,21	89,29	88,77
Total nacional	60,52	85,35	85,32

Tabla 1.3.7: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	100,00	95,98
REGION DE AYSEN	0,00	99,17	99,17
REGION DE COQUIMBO	0,00	96,90	96,90
REGION DE LA ARAUCANIA	100,00	99,89	99,89
REGION DE LOS LAGOS	5,40	87,36	87,29
REGION DE LOS RIOS	0,00	85,29	85,28
REGION DE MAGALLANES	100,00	98,30	98,31
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	42,57	73,49	73,40
REGION DEL BIOBIO	2,97	86,67	85,82
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	100,00	98,03	98,03
REGION DEL MAULE	0,00	97,37	97,37
REGION METROPOLITANA	14,24	95,22	94,75
Total nacional	3,93	90,95	90,65

Tabla 1.3.8: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	98,38	97,80
REGION DE AYSEN	0,00	98,92	98,92
REGION DE COQUIMBO	0,00	79,09	79,09
REGION DE LA ARAUCANIA	100,00	98,80	98,80
REGION DE LOS LAGOS	6,42	94,11	94,04
REGION DE LOS RIOS	0,00	82,99	82,98
REGION DE MAGALLANES	100,00	97,56	97,59
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	13,16	58,50	58,36
REGION DEL BIOBIO	2,72	62,39	61,85
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	100,00	99,05	99,05
REGION DEL MAULE	0,00	98,90	98,90
REGION METROPOLITANA	10,64	87,17	86,73
Total nacional	4,84	86,53	86,33

Tabla 1.3.9: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	96,74	93,81
REGION DE AYSÉN	0,00	99,47	99,45
REGION DE COQUIMBO	0,00	99,69	99,45
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	99,79	99,79
REGION DE LOS LAGOS	4,67	91,56	91,51
REGION DE LOS RÍOS	0,00	99,98	99,98
REGION DE MAGALLANES	100,00	97,89	97,91
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	33,24	82,43	82,41
REGION DEL BIOBIO	2,35	90,60	89,64
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	100,00	99,27	99,27
REGION DEL MAULE	0,00	90,58	90,58
REGION METROPOLITANA	86,12	88,38	88,37
Total nacional	6,40	94,89	94,64

Tabla 1.3.10: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	100,00	100,00
REGION DE ATACAMA	0,00	98,55	96,42
REGION DE AYSÉN	0,00	99,43	99,43
REGION DE COQUIMBO	0,00	95,46	94,91
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	99,83	99,83
REGION DE LOS LAGOS	0,00	89,86	89,80
REGION DE LOS RÍOS	0,00	98,96	98,96
REGION DE MAGALLANES	0,00	99,83	99,83
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	49,97	92,58	92,55
REGION DEL BIOBIO	100,00	97,95	97,97
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	99,48	99,48
REGION DEL MAULE	0,00	99,50	99,50
REGION METROPOLITANA	4,26	91,98	91,62
Total nacional	74,73	96,17	96,11

Tabla 1.3.11: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	98,57	96,36
REGION DE AYSÉN	0,00	98,91	98,91
REGION DE COQUIMBO	0,00	96,48	96,48
REGION DE LA ARAUCANIA	100,00	99,60	99,60
REGION DE LOS LAGOS	0,00	95,97	95,90
REGION DE LOS RÍOS	0,00	99,81	99,81
REGION DE MAGALLANES	0,00	99,91	99,91
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	1,69	90,08	89,99
REGION DEL BIOBIO	1,68	98,53	97,38
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	98,67	98,67
REGION DEL MAULE	0,00	99,72	99,72
REGION METROPOLITANA	99,49	31,12	31,28
Total nacional	9,99	93,87	93,65

Tabla 1.3.12: Nivel de cumplimiento normativo ponderado según caudal (%) – Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	99,98	97,50
REGION DE AYSÉN	0,00	99,51	99,51
REGION DE COQUIMBO	0,00	88,30	87,72
REGION DE LA ARAUCANIA	100,00	99,47	99,47
REGION DE LOS LAGOS	0,00	93,28	93,23
REGION DE LOS RÍOS	0,00	99,98	99,98
REGION DE MAGALLANES	0,00	97,11	97,13
REGION DE TARAPACA	0,00	100,00	100,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	70,59	70,57
REGION DEL BIOBIO	2,08	99,53	98,28
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	99,96	99,96
REGION DEL MAULE	0,00	98,98	98,98
REGION METROPOLITANA	15,08	95,17	94,78
Total nacional	5,71	96,77	96,50

**2.- Cargas emitidas y excesos de carga emitidos para los parámetros críticos durante el año 2007.**

2.1.- Cargas emitidas durante el año 2007.

2.1.1.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando la totalidad de los establecimientos industriales.

A continuación se presenta una serie de cuatro tablas en las que es posible apreciar la situación global en el país a lo largo del período en estudio. En la penúltima columna de ellas es posible observar el exceso de carga respecto del total de carga emitida, sin embargo, los valores mostrados en la última columna son más representativos de la situación, dado que ellos muestran la excedencia respecto de la carga que se encuentra cumpliendo con las concentraciones máximas especificadas en las normas de emisión.

Tabla 2.1.1.1: Detalle de carga de DBO5 emitido durante el año 2007.

Mes	Carga total [Kg/día]	Exceso total [Kg/día]	Carga que cumple [Kg/día]	Exc tot / Carga tot (%)	Exc tot / Carga que cumple (%)
Enero	85.182,17	28.882,86	56.299,31	33,91	51,30
Febrero	75.293,42	29.644,28	45.649,14	39,37	64,94
Marzo	76.116,37	27.445,93	48.670,44	36,06	56,39
Abril	96.038,21	40.929,26	55.108,95	42,62	74,27
Mayo	73.064,65	16.436,61	56.628,05	22,50	29,03
Junio	57.018,88	20.767,16	36.251,72	36,42	57,29
Julio	87.610,93	31.237,37	56.373,55	35,65	55,41
Agosto	171.260,45	130.031,41	41.229,03	75,93	315,39
Septiembre	66.785,93	28.523,24	38.262,68	42,71	74,55
Octubre	73.216,69	13.570,19	59.646,50	18,53	22,75
Noviembre	135.927,45	89.055,52	46.871,93	65,52	190,00
Diciembre	60.847,34	16.297,60	44.549,74	26,78	36,58
Promedio anual	88.196,87	39.401,79	48.795,09	39,67	85,66

Tabla 2.1.1.2: Detalle de carga de Sólidos Suspendidos Totales emitido durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	109.273,02	23.748,99	85.524,04	21,73	27,77
Febrero	94.622,12	16.237,44	78.384,68	17,16	20,72
Marzo	106.275,07	14.120,30	92.154,77	13,29	15,32
Abril	155.721,80	82.345,86	73.375,94	52,88	112,22
Mayo	77.923,27	7.623,30	70.299,97	9,78	10,84
Junio	98.345,40	16.166,63	82.178,77	16,44	19,67
Julio	129.722,86	28.281,57	101.441,29	21,80	27,88
Agosto	106.335,85	36.633,05	69.702,80	34,45	52,56
Septiembre	76.040,44	12.987,94	63.052,50	17,08	20,60
Octubre	78.089,45	7.021,12	71.068,33	8,99	9,88
Noviembre	100.398,31	27.447,96	72.950,35	27,34	37,63
Diciembre	80.080,43	7.551,20	72.529,23	9,43	10,41
Promedio anual	101.069,00	23.347,11	77.721,89	20,86	30,46

Tabla 2.1.1.3: Detalle de carga de Aceites y Grasas emitida durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	19.649,00	5.537,00	14.112,00	28,18	39,24
Febrero	28.571,54	8.325,62	20.245,92	29,14	41,12
Marzo	28.102,25	5.452,99	22.649,26	19,40	24,08
Abril	27.567,81	5.719,86	21.847,95	20,75	26,18
Mayo	25.694,77	2.876,75	22.818,02	11,20	12,61
Junio	28.606,82	3.091,78	25.515,04	10,81	12,12
Julio	33.929,20	5.431,43	28.497,77	16,01	19,06
Agosto	31.317,69	7.773,41	23.544,28	24,82	33,02
Septiembre	24.757,79	2.873,49	21.884,30	11,61	13,13
Octubre	30.768,09	3.469,62	27.298,47	11,28	12,71
Noviembre	35.887,57	7.734,28	28.153,29	21,55	27,47
Diciembre	26.838,63	3.170,24	23.668,39	11,81	13,39
Promedio anual	28.474,26	5.121,37	23.352,89	18,05	22,84

Tabla 2.1.1.4: Detalle de carga de Nitrógeno Total Kjeldahl emitido durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	15.190,46	2.143,84	13.046,61	14,11	16,43
Febrero	8.604,42	2.464,53	6.139,89	28,64	40,14
Marzo	11.748,33	2.834,48	8.913,84	24,13	31,80
Abril	16.705,22	7.300,68	9.404,55	43,70	77,63
Mayo	12.086,25	1.631,73	10.454,52	13,50	15,61
Junio	11.898,87	2.858,95	9.039,92	24,03	31,63
Julio	10.718,78	2.763,75	7.955,03	25,78	34,74
Agosto	15.156,51	8.193,32	6.963,19	54,06	117,67
Septiembre	7.892,15	1.158,30	6.733,86	14,68	17,20
Octubre	10.024,76	1.358,79	8.665,98	13,55	15,68
Noviembre	15.934,22	8.059,40	7.874,82	50,58	102,34
Diciembre	10.876,31	971,76	9.904,55	8,93	9,81
Promedio anual	12.236,36	3.478,29	8.758,06	26,31	42,56

Observación:

En las tablas anteriores el promedio corresponde a un promedio simple.

2.1.2.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando los establecimientos industriales que deben emitir sus descargas según el D.S. SEGPRES N° 90/2000.

Al igual que en el punto anterior, se presenta una tabla para cada uno de los parámetros en estudio, indicando la carga total emitida, el exceso de carga total, la carga que cumple y los niveles de excedencia descritos anteriormente.

Tabla 2.1.2.1: Detalle de carga de DBO5 emitido durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	84.699,47	28.827,10	55.872,37	34,03	51,59
Febrero	75.290,71	29.644,28	45.646,44	39,37	64,94
Marzo	76.111,97	27.445,93	48.666,05	36,06	56,40
Abril	95.955,90	40.851,33	55.104,57	42,57	74,13
Mayo	72.957,88	16.342,33	56.615,55	22,40	28,87
Junio	56.859,90	20.700,28	36.159,62	36,41	57,25
Julio	87.521,32	31.237,37	56.283,94	35,69	55,50
Agosto	171.173,60	130.031,41	41.142,18	75,96	316,05
Septiembre	66.757,04	28.523,24	38.233,79	42,73	74,60
Octubre	73.104,73	13.570,19	59.534,54	18,56	22,79
Noviembre	135.820,06	89.055,52	46.764,54	65,57	190,43
Diciembre	60.731,81	16.297,60	44.434,21	26,84	36,68
Promedio anual	88.082,03	39.377,21	48.704,82	39,68	85,77

Tabla 2.1.2.2: Detalle de carga de Sólidos Suspendidos Totales emitido durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	108.981,97	23.521,63	85.460,34	21,58	27,52
Febrero	94.617,90	16.237,44	78.380,46	17,16	20,72
Marzo	106.269,02	14.120,30	92.148,72	13,29	15,32
Abril	155.546,29	82.345,86	73.200,44	52,94	112,49
Mayo	77.892,25	7.623,30	70.268,95	9,79	10,85
Junio	98.275,13	16.166,63	82.108,50	16,45	19,69
Julio	129.658,18	28.281,57	101.376,61	21,81	27,90
Agosto	106.222,25	36.633,05	69.589,20	34,49	52,64
Septiembre	75.996,48	12.987,94	63.008,54	17,09	20,61
Octubre	78.011,34	7.021,12	70.990,22	9,00	9,89
Noviembre	100.323,45	27.447,96	72.875,49	27,36	37,66
Diciembre	80.050,66	7.551,20	72.499,46	9,43	10,42
Promedio anual	100.987,08	23.328,17	77.658,91	20,87	30,48

Tabla 2.1.2.3: Detalle de carga de Aceites y Grasas emitida durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	19.600,83	5.503,34	14.097,49	28,08	39,04
Febrero	28.455,41	8.221,46	20.233,94	28,89	40,63
Marzo	26.717,84	5.439,78	21.278,06	20,36	25,57
Abril	27.542,23	5.708,33	21.833,90	20,73	26,14
Mayo	24.621,88	2.846,30	21.775,58	11,56	13,07
Junio	28.519,93	3.033,77	25.486,16	10,64	11,90
Julio	33.757,14	5.414,95	28.342,19	16,04	19,11
Agosto	31.285,73	7.771,08	23.514,65	24,84	33,05
Septiembre	24.710,87	2.871,63	21.839,24	11,62	13,15
Octubre	30.730,23	3.464,58	27.265,65	11,27	12,71
Noviembre	35.836,65	7.732,79	28.103,86	21,58	27,52
Diciembre	26.752,07	3.161,01	23.591,06	11,82	13,40
Promedio anual	28.210,90	5.097,42	23.113,48	18,12	22,94

Tabla 2.1.2.4: Detalle de carga de Nitrógeno Total Kjeldahl emitido durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	14.940,17	1.913,21	13.026,95	12,81	14,69
Febrero	7.987,80	1.878,50	6.109,30	23,52	30,75
Marzo	11.532,04	2.680,33	8.851,71	23,24	30,28
Abril	16.631,77	7.251,12	9.380,66	43,60	77,30
Mayo	11.866,22	1.509,54	10.356,69	12,72	14,58
Junio	11.404,28	2.727,08	8.677,20	23,91	31,43
Julio	10.588,85	2.726,79	7.862,06	25,75	34,68
Agosto	15.040,21	8.121,92	6.918,29	54,00	117,40
Septiembre	7.799,71	1.110,73	6.688,98	14,24	16,61
Octubre	9.826,28	1.204,26	8.622,01	12,26	13,97
Noviembre	15.851,68	8.008,48	7.843,20	50,52	102,11
Diciembre	10.501,97	628,20	9.873,76	5,98	6,36
Promedio anual	11.997,58	3.313,35	8.684,24	25,21	40,85

Observación:

En las tablas anteriores el promedio corresponde a un promedio simple.

2.1.3.- Resultados obtenidos para los parámetros críticos considerando los establecimientos industriales que deben emitir sus descargas según el D.S. SEGPRES N° 46 / 2002.

A continuación se presenta una tabla para cada uno de los parámetros en estudio, con la finalidad de analizar la evolución de las cargas emitidas a lo largo del año en estudio.

Tabla 2.1.3.1: Detalle de carga de DBO5 emitido durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	482,70	55,76	426,94	11,55	13,06
Febrero	2,71	0,00	2,71	0,00	0,00
Marzo	4,39	0,00	4,39	0,00	0,00
Abril	82,30	77,93	4,37	94,69	1.782,35
Mayo	106,77	94,28	12,49	88,30	754,75
Junio	158,98	66,89	92,10	42,07	72,62
Julio	89,61	0,00	89,61	0,00	0,00
Agosto	86,85	0,00	86,85	0,00	0,00
Septiembre	28,89	0,00	28,89	0,00	0,00
Octubre	111,96	0,00	111,96	0,00	0,00
Noviembre	107,39	0,00	107,39	0,00	0,00
Diciembre	115,53	0,00	115,53	0,00	0,00
Promedio anual	114,84	24,57	90,27	19,72	218,56

Tabla 2.1.3.2: Detalle de carga de Sólidos Suspendedos Totales emitido durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	291,06	227,36	63,70	78,12	356,95
Febrero	4,22	0,00	4,22	0,00	0,00
Marzo	6,05	0,00	6,05	0,00	0,00
Abril	175,51	0,00	175,51	0,00	0,00
Mayo	31,03	0,00	31,03	0,00	0,00
Junio	70,27	0,00	70,27	0,00	0,00
Julio	64,68	0,00	64,68	0,00	0,00
Agosto	113,60	0,00	113,60	0,00	0,00
Septiembre	43,96	0,00	43,96	0,00	0,00
Octubre	78,10	0,00	78,10	0,00	0,00
Noviembre	74,86	0,00	74,86	0,00	0,00
Diciembre	29,77	0,00	29,77	0,00	0,00
Promedio anual	81,93	18,95	62,98	6,51	29,75

Tabla 2.1.3.3: Detalle de carga de Aceites y Grasas emitida durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	48,16	33,66	14,50	69,89	232,11
Febrero	116,14	104,16	11,97	89,69	869,96
Marzo	1.384,41	13,21	1.371,20	0,95	0,96
Abril	25,59	11,53	14,05	45,07	82,06
Mayo	1.072,90	30,45	1.042,45	2,84	2,92
Junio	86,89	58,01	28,88	66,77	200,89
Julio	172,06	16,49	155,58	9,58	10,60
Agosto	31,96	2,33	29,63	7,28	7,85
Septiembre	46,91	1,86	45,06	3,96	4,12
Octubre	37,86	5,04	32,82	13,31	15,35
Noviembre	50,92	1,49	49,43	2,93	3,02
Diciembre	86,56	9,23	77,33	10,66	11,94
Promedio anual	263,36	23,96	239,41	26,91	120,15

Tabla 2.1.3.4: Detalle de carga de Nitrógeno Total Kjeldahl emitido durante el año 2007.

Mes	Carga total	Exceso total	Carga que cumple	Exc tot / Carga tot	Exc tot / Carga que cumple
	[Kg/día]	[Kg/día]	[Kg/día]	(%)	(%)
Enero	250,29	230,63	19,66	92,14	1.173,05
Febrero	616,62	586,03	30,59	95,04	1.915,86
Marzo	216,29	154,15	62,13	71,27	248,11
Abril	73,45	49,56	23,89	67,48	207,48
Mayo	220,03	122,19	97,83	55,54	124,90
Junio	494,59	131,87	362,72	26,66	36,36
Julio	129,93	36,96	92,97	28,45	39,75
Agosto	116,29	71,40	44,90	61,39	159,02
Septiembre	92,44	47,57	44,88	51,45	105,99
Octubre	198,49	154,52	43,96	77,85	351,50
Noviembre	82,54	50,92	31,62	61,69	161,06
Diciembre	374,35	343,56	30,79	91,77	1.115,79
Promedio anual	238,77	164,95	73,83	65,06	469,91

Observación:

En las tablas anteriores el promedio corresponde a un promedio simple.

2.2.- Cargas emitidas durante el año 2007.

2.2.1.- DBO5.

Tabla 2.2.1.1: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	334,22	334,22
REGION DE AYSEN	0,00	76,14	76,14
REGION DE COQUIMBO	0,00	10.585,82	10.585,82
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	2.257,25	2.257,25
REGION DE LOS LAGOS	464,27	7.487,85	7.952,12
REGION DE LOS RIOS	0,00	1.239,90	1.239,90
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	16.355,72	16.355,72
REGION DEL BIOBIO	0,00	29.735,06	29.735,06
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.588,50	1.588,50
REGION DEL MAULE	0,00	11.136,53	11.136,53
REGION METROPOLITANA	18,43	3.902,47	3.920,90
Total nacional	482,70	84.699,47	85.182,17

Tabla 2.2.1.2: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	652,15	652,15
REGION DE AYSEN	0,00	186,08	186,08
REGION DE COQUIMBO	0,00	98,80	98,80
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	5.816,33	5.816,33
REGION DE LOS LAGOS	0,04	9.392,26	9.392,30
REGION DE LOS RIOS	0,00	1.647,92	1.647,92
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.825,73	2.825,73
REGION DEL BIOBIO	0,00	37.976,22	37.976,22
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.829,79	1.829,79
REGION DEL MAULE	0,00	10.182,54	10.182,54
REGION METROPOLITANA	2,67	4.682,89	4.685,56
Total nacional	2,71	75.290,71	75.293,42

Tabla 2.2.1.3: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	181,36	181,36
REGION DE AYSEN	1,76	107,13	108,89
REGION DE COQUIMBO	0,00	32,28	32,28
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	2.505,42	2.505,42
REGION DE LOS LAGOS	0,00	9.692,98	9.692,98
REGION DE LOS RIOS	0,00	3.243,34	3.243,34
REGION DE MAGALLANES	0,00	561,80	561,80
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.272,68	1.272,68
REGION DEL BIOBIO	0,00	45.166,27	45.166,27
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	3.217,93	3.217,93
REGION DEL MAULE	0,00	6.729,26	6.729,26
REGION METROPOLITANA	2,63	3.401,52	3.404,15
Total nacional	4,39	76.111,97	76.116,37

Tabla 2.2.1.4: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Abril.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA		522,74	522,74
REGION DE AYSEN	0,00	122,77	122,77
REGION DE COQUIMBO		28,54	28,54
REGION DE LA ARAUCANIA		1.812,90	1.812,90
REGION DE LOS LAGOS	0,00	8.430,44	8.430,44
REGION DE LOS RIOS		2.496,45	2.496,45
REGION DE MAGALLANES	0,00	654,92	654,92
REGION DE VALPARAISO		13.949,00	13.949,00
REGION DEL BIOBIO	0,00	55.426,06	55.426,06
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.835,48	1.835,48
REGION DEL MAULE		6.499,84	6.499,84
REGION METROPOLITANA	82,30	4.176,76	4.259,06
Total nacional	82,30	95.955,90	96.038,21

Tabla 2.2.1.5: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	252,39	252,39
REGION DE AYSEN	0,00	84,12	84,12
REGION DE COQUIMBO	0,00	63,07	63,07
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	3.783,97	3.783,97
REGION DE LOS LAGOS	0,00	8.615,06	8.615,06
REGION DE LOS RIOS	0,00	3.949,12	3.949,12
REGION DE MAGALLANES	0,00	676,23	676,23
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.352,64	1.352,64
REGION DEL BIOBIO	0,00	44.189,82	44.189,82
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	2.527,74	2.527,74
REGION DEL MAULE	0,00	4.178,43	4.178,43
REGION METROPOLITANA	106,77	3.285,29	3.392,06
Total nacional	106,77	72.957,88	73.064,65

Tabla 2.2.1.6: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Junio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	72,18	72,18
REGION DE AYSEN	0,00	200,37	200,37
REGION DE COQUIMBO	0,00	83,29	83,29
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	4.677,54	4.677,54
REGION DE LOS LAGOS	11,73	10.097,38	10.109,11
REGION DE LOS RIOS	0,00	2.728,75	2.728,75
REGION DE MAGALLANES	3,12	348,73	351,85
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.083,38	2.083,38
REGION DEL BIOBIO	0,00	24.645,73	24.645,73
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	405,79	405,79
REGION DEL MAULE	0,00	3.911,61	3.911,61
REGION METROPOLITANA	144,14	7.605,14	7.749,28
Total nacional	158,98	56.859,90	57.018,88

Tabla 2.2.1.7: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	173,05	173,05
REGION DE AYSÉN	0,00	229,34	229,34
REGION DE COQUIMBO	0,00	66,67	66,67
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	8.737,77	8.737,77
REGION DE LOS LAGOS	26,24	8.883,44	8.909,68
REGION DE LOS RÍOS	0,00	4.232,98	4.232,98
REGION DE MAGALLANES	0,00	871,93	871,93
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.537,85	2.537,85
REGION DEL BIOBIO	0,00	51.237,74	51.237,74
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	2.157,59	2.157,59
REGION DEL MAULE	0,00	4.083,51	4.083,51
REGION METROPOLITANA	63,36	4.309,46	4.372,82
Total nacional	89,61	87.521,32	87.610,93

Tabla 2.2.1.8: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	91,70	91,70
REGION DE AYSÉN	0,00	288,65	288,65
REGION DE COQUIMBO	0,00	76,15	76,15
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	6.267,15	6.267,15
REGION DE LOS LAGOS	62,70	6.895,43	6.958,14
REGION DE LOS RÍOS	0,00	2.732,68	2.732,68
REGION DE MAGALLANES	0,00	854,59	854,59
REGION DE VALPARAISO	0,00	70.944,96	70.944,96
REGION DEL BIOBIO	0,00	50.489,57	50.489,57
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	6,20	410,05	416,25
REGION DEL MAULE	0,00	4.277,80	4.277,80
REGION METROPOLITANA	17,95	27.844,86	27.862,81
Total nacional	86,85	171.173,60	171.260,45

Tabla 2.2.1.9: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	69,30	69,30
REGION DE AYSÉN	0,54	232,99	233,53
REGION DE COQUIMBO	0,00	101,02	101,02
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	3.196,54	3.196,54
REGION DE LOS LAGOS	13,15	7.441,74	7.454,89
REGION DE LOS RÍOS	0,00	3.189,37	3.189,37
REGION DE MAGALLANES	0,00	1.028,42	1.028,42
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.962,36	1.962,36
REGION DEL BIOBIO	0,00	35.251,36	35.251,36
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	4,64	1.285,22	1.289,85
REGION DEL MAULE	0,00	2.654,29	2.654,29
REGION METROPOLITANA	10,57	10.344,44	10.355,01
Total nacional	28,89	66.757,04	66.785,93

Tabla 2.2.1.10: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	164,08	164,08
REGION DE AYSÉN	0,61	398,27	398,88
REGION DE COQUIMBO	0,00	77,29	77,29
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	4.606,78	4.606,78
REGION DE LOS LAGOS	59,97	10.356,06	10.416,03
REGION DE LOS RÍOS	0,00	2.458,87	2.458,87
REGION DE MAGALLANES	0,00	58,93	58,93
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.723,03	2.723,03
REGION DEL BIOBIO	0,00	35.939,01	35.939,01
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	17,85	1.742,55	1.760,40
REGION DEL MAULE	0,00	2.461,75	2.461,75
REGION METROPOLITANA	33,53	12.118,11	12.151,65
Total nacional	111,96	73.104,73	73.216,69

Tabla 2.2.1.11: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	385,42	385,42
REGION DE AYSÉN	0,82	397,81	398,62
REGION DE COQUIMBO	0,00	102,73	102,73
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	5.408,59	5.408,59
REGION DE LOS LAGOS	81,58	24.941,21	25.022,79
REGION DE LOS RÍOS	0,00	3.485,14	3.485,14
REGION DE MAGALLANES	0,00	72,96	72,96
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.947,18	2.947,18
REGION DEL BIOBIO	0,00	19.937,88	19.937,88
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	2,80	207,88	210,68
REGION DEL MAULE	0,00	1.845,89	1.845,89
REGION METROPOLITANA	22,20	76.087,38	76.109,57
Total nacional	107,39	135.820,06	135.927,45

Tabla 2.2.1.12: Carga emitida DBO5 [Kg/día]- Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	284,08	284,08
REGION DE AYSÉN	0,47	453,66	454,13
REGION DE COQUIMBO	0,00	206,08	206,08
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	5.118,50	5.118,50
REGION DE LOS LAGOS	72,64	20.882,43	20.955,07
REGION DE LOS RÍOS	0,00	2.475,18	2.475,18
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	3.422,92	3.422,92
REGION DEL BIOBIO	0,00	19.967,57	19.967,57
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	21,74	343,66	365,40
REGION DEL MAULE	0,00	2.296,49	2.296,49
REGION METROPOLITANA	20,68	5.281,25	5.301,93
Total nacional	115,53	60.731,81	60.847,34

2.2.2.- Aceites y Grasas.

Tabla 2.2.2.1: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	271,02	271,02
REGION DE AYSEN	0,00	210,29	210,29
REGION DE COQUIMBO	0,00	1.451,67	1.451,67
REGION DE LA ARAUCANIA	0,09	722,95	723,04
REGION DE LOS LAGOS	20,73	6.121,67	6.142,40
REGION DE LOS RIOS	0,00	75,95	75,95
REGION DE MAGALLANES	0,04	390,53	390,56
REGION DE TARAPACA	0,00	438,16	438,16
REGION DE VALPARAISO	21,43	1.279,03	1.300,46
REGION DEL BIOBIO	0,00	6.363,06	6.363,06
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	222,71	222,71
REGION DEL MAULE	0,00	1.066,82	1.066,82
REGION METROPOLITANA	5,88	986,98	992,86
Total nacional	48,16	19.600,83	19.649,00

Tabla 2.2.2.2: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	352,57	352,57
REGION DE AYSEN	0,00	166,80	166,80
REGION DE COQUIMBO	0,00	606,74	606,74
REGION DE LA ARAUCANIA	0,08	794,71	794,80
REGION DE LOS LAGOS	30,26	11.083,50	11.113,76
REGION DE LOS RIOS	0,52	141,88	142,39
REGION DE MAGALLANES	0,04	12,73	12,77
REGION DE TARAPACA	0,00	4.162,90	4.162,90
REGION DE VALPARAISO	81,20	1.142,87	1.224,06
REGION DEL BIOBIO	0,00	6.768,21	6.768,21
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	75,34	75,34
REGION DEL MAULE	0,00	872,44	872,44
REGION METROPOLITANA	4,04	2.274,73	2.278,77
Total nacional	116,14	28.455,41	28.571,54

Tabla 2.2.2.3: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	1.362,19	300,94	1.663,13
REGION DE AYSEN	0,01	181,81	181,81
REGION DE COQUIMBO	0,00	43,28	43,28
REGION DE LA ARAUCANIA	0,09	926,11	926,19
REGION DE LOS LAGOS	6,81	8.003,49	8.010,30
REGION DE LOS RIOS	0,72	2.054,65	2.055,36
REGION DE MAGALLANES	0,03	145,30	145,33
REGION DE TARAPACA	0,00	4.006,73	4.006,73
REGION DE VALPARAISO	11,64	1.095,22	1.106,86
REGION DEL BIOBIO	0,00	7.903,75	7.903,75
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	88,93	88,93
REGION DEL MAULE	0,00	1.122,45	1.122,45
REGION METROPOLITANA	2,94	845,19	848,13
Total nacional	1.384,41	26.717,84	28.102,25

Tabla 2.2.2.4: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Abril.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	438,27	438,27
REGION DE AYSEN	0,00	277,84	277,84
REGION DE COQUIMBO	0,00	67,94	67,94
REGION DE LA ARAUCANIA	0,09	2.322,09	2.322,18
REGION DE LOS LAGOS	10,93	7.393,84	7.404,76
REGION DE LOS RIOS	0,69	2.083,60	2.084,29
REGION DE MAGALLANES	0,72	111,00	111,72
REGION DE TARAPACA	0,00	2.830,55	2.830,55
REGION DE VALPARAISO	5,58	1.586,56	1.592,14
REGION DEL BIOBIO	0,00	5.139,79	5.139,79
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	84,17	84,17
REGION DEL MAULE	0,00	4.146,85	4.146,85
REGION METROPOLITANA	7,58	1.059,73	1.067,32
Total nacional	25,59	27.542,23	27.567,81

Tabla 2.2.2.5: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	1.029,74	389,80	1.419,54
REGION DE AYSEN	0,00	191,28	191,28
REGION DE COQUIMBO	0,30	165,90	166,20
REGION DE LA ARAUCANIA	0,14	3.425,87	3.426,01
REGION DE LOS LAGOS	9,09	8.504,96	8.514,05
REGION DE LOS RIOS	1,02	2.438,93	2.439,96
REGION DE MAGALLANES	0,72	95,69	96,41
REGION DE TARAPACA	0,00	3.055,25	3.055,25
REGION DE VALPARAISO	25,16	716,83	741,99
REGION DEL BIOBIO	0,00	4.421,95	4.421,95
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	138,56	138,56
REGION DEL MAULE	0,00	377,68	377,68
REGION METROPOLITANA	6,71	699,19	705,90
Total nacional	1.072,90	24.621,88	25.694,77

Tabla 2.2.2.6: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Junio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	293,60	293,60
REGION DE AYSEN	0,00	817,62	817,62
REGION DE COQUIMBO	0,00	120,47	120,47
REGION DE LA ARAUCANIA	0,07	5.204,48	5.204,55
REGION DE LOS LAGOS	18,25	10.084,01	10.102,26
REGION DE LOS RIOS	0,60	2.256,12	2.256,72
REGION DE MAGALLANES	1,09	173,58	174,67
REGION DE TARAPACA	0,00	180,84	180,84
REGION DE VALPARAISO	51,55	1.392,70	1.444,25
REGION DEL BIOBIO	0,00	5.704,20	5.704,20
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,08	142,29	142,38
REGION DEL MAULE	0,00	698,61	698,61
REGION METROPOLITANA	15,25	1.451,41	1.466,66
Total nacional	86,89	28.519,93	28.606,82

Tabla 2.2.2.7: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	119,96	293,30	413,25
REGION DE AYSÉN	0,00	645,40	645,40
REGION DE COQUIMBO	0,00	136,00	136,00
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,07	4.970,11	4.970,18
REGION DE LOS LAGOS	23,96	8.663,15	8.687,11
REGION DE LOS RÍOS	0,00	4.539,04	4.539,04
REGION DE MAGALLANES	0,72	162,67	163,39
REGION DE TARAPACA	0,00	4.244,49	4.244,49
REGION DE VALPARAISO	16,53	378,56	395,09
REGION DEL BIOBIO	0,00	7.870,30	7.870,30
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,01	86,27	86,28
REGION DEL MAULE	0,00	659,29	659,29
REGION METROPOLITANA	10,82	1.108,55	1.119,37
Total nacional	172,06	33.757,14	33.929,20

Tabla 2.2.2.8: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	372,18	372,18
REGION DE AYSÉN	0,00	711,69	711,69
REGION DE COQUIMBO	0,00	117,24	117,24
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,07	6.021,77	6.021,84
REGION DE LOS LAGOS	13,44	7.127,51	7.140,95
REGION DE LOS RÍOS	0,00	4.037,74	4.037,74
REGION DE MAGALLANES	0,84	268,87	269,71
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	5,00	1.325,97	1.330,96
REGION DEL BIOBIO	0,00	7.531,84	7.531,84
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,04	97,17	97,21
REGION DEL MAULE	0,00	681,15	681,15
REGION METROPOLITANA	12,57	2.992,62	3.005,19
Total nacional	31,96	31.285,73	31.317,69

Tabla 2.2.2.9: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	1,58	268,00	269,58
REGION DE AYSEN	0,06	702,58	702,64
REGION DE COQUIMBO	0,72	17,09	17,81
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	5.931,35	5.931,35
REGION DE LOS LAGOS	37,05	7.230,56	7.267,61
REGION DE LOS RIOS	0,00	1.743,58	1.743,58
REGION DE MAGALLANES	0,72	117,29	118,01
REGION DE TARAPACA	0,00	50,70	50,70
REGION DE VALPARAISO	0,99	989,30	990,29
REGION DEL BIOBIO	0,00	3.960,55	3.960,55
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,02	2.341,22	2.341,23
REGION DEL MAULE	0,00	69,43	69,43
REGION METROPOLITANA	5,77	1.289,23	1.295,00
Total nacional	46,91	24.710,87	24.757,79

Tabla 2.2.2.10: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	115,30	115,30
REGION DE ATACAMA	7,12	982,07	989,18
REGION DE AYSEN	0,03	821,60	821,62
REGION DE COQUIMBO	0,88	116,33	117,21
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	5.969,22	5.969,22
REGION DE LOS LAGOS	22,12	9.028,31	9.050,44
REGION DE LOS RIOS	0,00	1.544,01	1.544,01
REGION DE MAGALLANES	0,53	663,81	664,34
REGION DE TARAPACA	0,00	2.378,82	2.378,82
REGION DE VALPARAISO	1,63	1.252,86	1.254,49
REGION DEL BIOBIO	0,00	4.245,31	4.245,31
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,31	1.716,48	1.716,79
REGION DEL MAULE	0,00	405,59	405,59
REGION METROPOLITANA	5,25	1.490,52	1.495,76
Total nacional	37,86	30.730,23	30.768,09

Tabla 2.2.2.11: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	27,78	593,34	621,12
REGION DE AYSEN	0,07	1.317,82	1.317,88
REGION DE COQUIMBO	0,00	115,43	115,43
REGION DE LA ARAUCANIA	1,71	7.210,68	7.212,38
REGION DE LOS LAGOS	10,74	10.405,37	10.416,11
REGION DE LOS RIOS	0,00	2.439,96	2.439,96
REGION DE MAGALLANES	0,71	1.792,02	1.792,73
REGION DE TARAPACA	0,00	1.051,36	1.051,36
REGION DE VALPARAISO	2,07	1.304,87	1.306,94
REGION DEL BIOBIO	0,00	3.919,67	3.919,67
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,02	96,82	96,84
REGION DEL MAULE	0,00	217,88	217,88
REGION METROPOLITANA	7,83	5.371,45	5.379,28
Total nacional	50,92	35.836,65	35.887,57

Tabla 2.2.2.12: Carga emitida Aceites y Grasas [Kg/día]- Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	51,55	460,12	511,66
REGION DE AYSEN	0,06	904,44	904,50
REGION DE COQUIMBO	7,80	44,61	52,41
REGION DE LA ARAUCANIA	1,71	6.264,02	6.265,72
REGION DE LOS LAGOS	17,51	9.896,68	9.914,19
REGION DE LOS RIOS	0,00	2.320,63	2.320,63
REGION DE MAGALLANES	0,61	65,38	65,99
REGION DE TARAPACA	0,00	1.104,21	1.104,21
REGION DE VALPARAISO	0,87	1.170,13	1.171,00
REGION DEL BIOBIO	0,00	3.215,79	3.215,79
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,08	100,34	100,42
REGION DEL MAULE	0,00	191,42	191,42
REGION METROPOLITANA	6,37	1.014,30	1.020,67
Total nacional	86,56	26.752,07	26.838,63

2.2.3.- Sólidos suspendidos totales.

Tabla 2.2.3.1: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	2.307,43	2.307,43
REGION DE AYSEN	0,00	352,57	352,57
REGION DE COQUIMBO	0,00	7.319,74	7.319,74
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	7.207,14	7.207,14
REGION DE LOS LAGOS	275,41	11.888,82	12.164,23
REGION DE LOS RIOS	0,00	722,06	722,06
REGION DE MAGALLANES	0,00	1.325,63	1.325,63
REGION DE TARAPACA	0,00	1.377,52	1.377,52
REGION DE VALPARAISO	0,00	3.516,92	3.516,92
REGION DEL BIOBIO	0,00	49.399,90	49.399,90
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	9.103,79	9.103,79
REGION DEL MAULE	0,00	11.029,71	11.029,71
REGION METROPOLITANA	15,65	3.430,74	3.446,38
Total nacional	291,06	108.981,97	109.273,02

Tabla 2.2.3.2: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	2.218,31	2.218,31
REGION DE AYSEN	0,00	340,94	340,94
REGION DE COQUIMBO	0,00	2.425,16	2.425,16
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	6.269,68	6.269,68
REGION DE LOS LAGOS	0,00	14.312,67	14.312,67
REGION DE LOS RIOS	0,00	591,27	591,27
REGION DE MAGALLANES	0,00	66,91	66,91
REGION DE TARAPACA	0,00	8.685,75	8.685,75
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.474,66	1.474,66
REGION DEL BIOBIO	0,00	37.990,63	37.990,63
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	3.810,48	3.810,48
REGION DEL MAULE	0,00	10.793,16	10.793,16
REGION METROPOLITANA	4,22	5.638,29	5.642,50
Total nacional	4,22	94.617,90	94.622,12

Tabla 2.2.3.3: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	1.941,13	1.941,13
REGION DE AYSEN	1,84	385,11	386,95
REGION DE COQUIMBO	0,00	247,81	247,81
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	6.936,15	6.936,15
REGION DE LOS LAGOS	0,00	11.975,77	11.975,77
REGION DE LOS RIOS	0,00	2.371,27	2.371,27
REGION DE MAGALLANES	0,00	2.430,70	2.430,70
REGION DE TARAPACA	0,00	11.238,38	11.238,38
REGION DE VALPARAISO	0,00	764,89	764,89
REGION DEL BIOBIO	0,00	50.800,86	50.800,86
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	2.263,76	2.263,76
REGION DEL MAULE	0,00	12.766,33	12.766,33
REGION METROPOLITANA	4,21	2.146,87	2.151,08
Total nacional	6,05	106.269,02	106.275,07

Tabla 2.2.3.4: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Abril.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	1.680,16	1.680,16
REGION DE AYSEN	0,00	388,02	388,02
REGION DE COQUIMBO	0,00	420,37	420,37
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	5.359,65	5.359,65
REGION DE LOS LAGOS	0,00	9.458,11	9.458,11
REGION DE LOS RIOS	0,00	2.312,84	2.312,84
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,38	0,38
REGION DE TARAPACA	0,00	8.087,28	8.087,28
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.506,81	2.506,81
REGION DEL BIOBIO	0,00	41.435,04	41.435,04
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	2.663,47	2.663,47
REGION DEL MAULE	0,00	10.394,59	10.394,59
REGION METROPOLITANA	175,51	2.283,57	2.459,07
Total nacional	175,51	86.990,29	87.165,80

Tabla 2.2.3.5: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	1.580,57	1.580,57
REGION DE AYSEN	0,00	613,65	613,65
REGION DE COQUIMBO	0,00	800,15	800,15
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	7.937,50	7.937,50
REGION DE LOS LAGOS	0,00	11.676,88	11.676,88
REGION DE LOS RIOS	0,00	3.021,01	3.021,01
REGION DE MAGALLANES	0,00	49,99	49,99
REGION DE TARAPACA	0,00	6.344,24	6.344,24
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.489,34	1.489,34
REGION DEL BIOBIO	0,00	33.875,59	33.875,59
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.637,44	1.637,44
REGION DEL MAULE	0,00	6.880,10	6.880,10
REGION METROPOLITANA	31,03	1.985,77	2.016,79
Total nacional	31,03	77.892,25	77.923,27

Tabla 2.2.3.6: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Junio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	888,66	888,66
REGION DE AYSEN	0,00	845,46	845,46
REGION DE COQUIMBO	0,00	1.009,93	1.009,93
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	12.928,13	12.928,13
REGION DE LOS LAGOS	3,70	22.277,80	22.281,50
REGION DE LOS RIOS	0,00	3.054,76	3.054,76
REGION DE MAGALLANES	2,16	803,34	805,50
REGION DE TARAPACA	0,00	1.580,67	1.580,67
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.794,25	2.794,25
REGION DEL BIOBIO	0,00	40.324,87	40.324,87
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.263,60	1.263,60
REGION DEL MAULE	0,00	7.358,08	7.358,08
REGION METROPOLITANA	64,42	3.145,58	3.210,00
Total nacional	70,27	98.275,13	98.345,40

Tabla 2.2.3.7: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	1.815,62	1.815,62
REGION DE AYSÉN	0,00	1.063,03	1.063,03
REGION DE COQUIMBO	0,00	1.700,34	1.700,34
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	13.045,35	13.045,35
REGION DE LOS LAGOS	4,90	16.547,54	16.552,44
REGION DE LOS RÍOS	0,00	5.267,11	5.267,11
REGION DE MAGALLANES	0,00	5.255,08	5.255,08
REGION DE TARAPACA	0,00	9.168,10	9.168,10
REGION DE VALPARAISO	0,00	3.006,54	3.006,54
REGION DEL BIOBIO	0,00	60.199,20	60.199,20
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	2.868,43	2.868,43
REGION DEL MAULE	0,00	6.209,13	6.209,13
REGION METROPOLITANA	59,78	3.512,71	3.572,50
Total nacional	64,68	129.658,18	129.722,86

Tabla 2.2.3.8: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	1.903,58	1.903,58
REGION DE AYSÉN	0,00	902,67	902,67
REGION DE COQUIMBO	0,00	1.990,85	1.990,85
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	11.204,87	11.204,87
REGION DE LOS LAGOS	5,22	10.476,14	10.481,36
REGION DE LOS RÍOS	0,00	3.252,85	3.252,85
REGION DE MAGALLANES	0,00	796,89	796,89
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	9.400,21	9.400,21
REGION DEL BIOBIO	0,00	42.722,45	42.722,45
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	2.398,71	2.398,71
REGION DEL MAULE	0,00	3.904,08	3.904,08
REGION METROPOLITANA	108,39	17.268,96	17.377,35
Total nacional	113,60	106.222,25	106.335,85

Tabla 2.2.3.9: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	1.573,91	1.573,91
REGION DE AYSÉN	0,07	693,91	693,98
REGION DE COQUIMBO	0,00	56,24	56,24
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	4.836,51	4.836,51
REGION DE LOS LAGOS	4,48	10.541,79	10.546,27
REGION DE LOS RÍOS	0,00	2.174,11	2.174,11
REGION DE MAGALLANES	0,00	3.337,32	3.337,32
REGION DE TARAPACA	0,00	446,13	446,13
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.693,25	1.693,25
REGION DEL BIOBIO	0,00	36.451,21	36.451,21
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	2.508,88	2.508,88
REGION DEL MAULE	0,00	3.400,39	3.400,39
REGION METROPOLITANA	39,40	8.282,82	8.322,23
Total nacional	43,96	75.996,48	76.040,44

Tabla 2.2.3.10: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	443,32	443,32
REGION DE ATACAMA	0,00	1.942,68	1.942,68
REGION DE AYSÉN	0,06	852,82	852,88
REGION DE COQUIMBO	0,00	687,76	687,76
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	9.510,99	9.510,99
REGION DE LOS LAGOS	11,04	12.666,36	12.677,40
REGION DE LOS RÍOS	0,00	3.156,25	3.156,25
REGION DE MAGALLANES	0,00	2.421,19	2.421,19
REGION DE TARAPACA	0,00	358,62	358,62
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.279,73	1.279,73
REGION DEL BIOBIO	0,00	34.712,14	34.712,14
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	2.590,57	2.590,57
REGION DEL MAULE	0,00	2.625,24	2.625,24
REGION METROPOLITANA	67,00	4.763,65	4.830,66
Total nacional	78,10	78.011,34	78.089,45

Tabla 2.2.3.11: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	2.146,79	2.146,79
REGION DE AYSEN	0,32	1.742,22	1.742,54
REGION DE COQUIMBO	0,00	1.024,08	1.024,08
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	7.032,36	7.032,36
REGION DE LOS LAGOS	13,87	21.048,57	21.062,44
REGION DE LOS RIOS	0,00	3.137,05	3.137,05
REGION DE MAGALLANES	0,00	2.943,35	2.943,35
REGION DE TARAPACA	0,00	277,22	277,22
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.715,00	2.715,00
REGION DEL BIOBIO	0,00	31.090,32	31.090,32
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.765,48	1.765,48
REGION DEL MAULE	0,00	3.161,88	3.161,88
REGION METROPOLITANA	60,67	22.239,13	22.299,79
Total nacional	74,86	100.323,45	100.398,31

Tabla 2.2.3.12: Carga emitida Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	2.051,23	2.051,23
REGION DE AYSEN	0,48	1.274,69	1.275,17
REGION DE COQUIMBO	0,00	465,75	465,75
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	10.382,51	10.382,51
REGION DE LOS LAGOS	8,96	19.005,12	19.014,08
REGION DE LOS RIOS	0,00	2.473,19	2.473,19
REGION DE MAGALLANES	0,00	115,16	115,16
REGION DE TARAPACA	0,00	1.819,68	1.819,68
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.099,62	2.099,62
REGION DEL BIOBIO	0,00	30.523,12	30.523,12
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.730,43	1.730,43
REGION DEL MAULE	0,00	3.899,46	3.899,46
REGION METROPOLITANA	20,33	4.210,70	4.231,03
Total nacional	29,77	80.050,66	80.080,43

2.2.4.- Nitrógeno Total Kjeldahl.

Tabla 2.2.4.1: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	14,67	14,67
REGION DE AYSEN	0,00	71,99	71,99
REGION DE COQUIMBO	0,00	827,07	827,07
REGION DE LA ARAUCANIA	0,02	79,65	79,67
REGION DE LOS LAGOS	238,73	1.423,77	1.662,50
REGION DE LOS RIOS	0,00	219,26	219,26
REGION DE MAGALLANES	0,06	0,00	0,06
REGION DE VALPARAISO	6,23	289,86	296,09
REGION DEL BIOBIO	0,00	8.889,72	8.889,72
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,53	81,61	82,15
REGION DEL MAULE	0,00	2.388,51	2.388,51
REGION METROPOLITANA	4,71	654,06	658,78
Total nacional	250,29	14.940,17	15.190,46

Tabla 2.2.4.2: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	35,57	35,57
REGION DE AYSEN	0,00	68,32	68,32
REGION DE COQUIMBO	0,00	105,32	105,32
REGION DE LA ARAUCANIA	0,03	93,05	93,09
REGION DE LOS LAGOS	316,48	1.089,30	1.405,77
REGION DE LOS RIOS	0,03	91,02	91,05
REGION DE MAGALLANES	0,08	0,00	0,08
REGION DE VALPARAISO	297,93	203,26	501,19
REGION DEL BIOBIO	0,00	3.996,96	3.996,96
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,72	132,52	133,25
REGION DEL MAULE	0,00	1.164,91	1.164,91
REGION METROPOLITANA	1,35	1.007,58	1.008,93
Total nacional	616,62	7.987,80	8.604,42

Tabla 2.2.4.3: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	50,98	11,04	62,01
REGION DE AYSÉN	0,00	18,99	18,99
REGION DE COQUIMBO	0,00	19,39	19,39
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,01	137,44	137,45
REGION DE LOS LAGOS	9,27	1.108,52	1.117,80
REGION DE LOS RÍOS	0,08	1.114,18	1.114,26
REGION DE MAGALLANES	0,01	50,94	50,94
REGION DE VALPARAISO	154,18	114,42	268,60
REGION DEL BIOBIO	0,00	7.829,65	7.829,65
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,44	135,08	135,52
REGION DEL MAULE	0,00	480,16	480,16
REGION METROPOLITANA	1,32	512,24	513,56
Total nacional	216,29	11.532,04	11.748,33

Tabla 2.2.4.4: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Abril.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	22,00	22,00
REGION DE AYSÉN	0,00	60,43	60,43
REGION DE COQUIMBO	0,00	25,68	25,68
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,02	339,17	339,19
REGION DE LOS LAGOS	59,89	1.049,43	1.109,31
REGION DE LOS RÍOS	0,31	1.058,27	1.058,58
REGION DE MAGALLANES	0,33	0,78	1,11
REGION DE VALPARAISO	8,64	313,31	321,95
REGION DEL BIOBIO	0,00	7.397,29	7.397,29
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,48	93,42	93,91
REGION DEL MAULE	0,00	5.628,77	5.628,77
REGION METROPOLITANA	3,78	643,23	647,01
Total nacional	73,45	16.631,77	16.705,22

Tabla 2.2.4.5: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	61,41	26,95	88,36
REGION DE AYSEN	0,00	39,36	39,36
REGION DE COQUIMBO	0,22	65,43	65,65
REGION DE LA ARAUCANIA	0,03	431,44	431,47
REGION DE LOS LAGOS	105,81	1.587,73	1.693,53
REGION DE LOS RIOS	0,06	1.156,38	1.156,44
REGION DE MAGALLANES	0,21	66,02	66,23
REGION DE VALPARAISO	31,42	104,25	135,66
REGION DEL BIOBIO	0,00	7.365,51	7.365,51
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	111,72	111,72
REGION DEL MAULE	0,00	433,41	433,41
REGION METROPOLITANA	20,88	478,03	498,91
Total nacional	220,03	11.866,22	12.086,25

Tabla 2.2.4.6: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Junio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	301,07	20,49	321,56
REGION DE AYSEN	0,00	70,82	70,82
REGION DE COQUIMBO	0,00	69,91	69,91
REGION DE LA ARAUCANIA	0,03	669,05	669,07
REGION DE LOS LAGOS	35,04	2.067,76	2.102,80
REGION DE LOS RIOS	0,01	1.145,94	1.145,96
REGION DE MAGALLANES	0,50	2,12	2,62
REGION DE VALPARAISO	95,73	227,88	323,61
REGION DEL BIOBIO	0,00	4.122,61	4.122,61
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,40	39,43	39,83
REGION DEL MAULE	0,00	990,36	990,36
REGION METROPOLITANA	61,81	1.977,91	2.039,72
Total nacional	494,59	11.404,28	11.898,87

Tabla 2.2.4.7: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	26,91	23,66	50,56
REGION DE AYSÉN	0,00	57,02	57,02
REGION DE COQUIMBO	0,00	62,27	62,27
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,03	1.004,14	1.004,18
REGION DE LOS LAGOS	72,37	1.586,35	1.658,72
REGION DE LOS RÍOS	0,00	1.504,09	1.504,09
REGION DE MAGALLANES	0,17	80,14	80,32
REGION DE VALPARAISO	2,69	151,06	153,75
REGION DEL BIOBIO	0,00	4.722,24	4.722,24
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,01	40,92	40,93
REGION DEL MAULE	0,00	587,60	587,60
REGION METROPOLITANA	27,75	769,35	797,11
Total nacional	129,93	10.588,85	10.718,78

Tabla 2.2.4.8: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	6,50	6,50
REGION DE AYSÉN	0,00	82,61	82,61
REGION DE COQUIMBO	0,00	114,90	114,90
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,02	1.029,51	1.029,53
REGION DE LOS LAGOS	87,23	1.552,78	1.640,01
REGION DE LOS RÍOS	0,00	401,46	401,46
REGION DE MAGALLANES	0,06	35,91	35,97
REGION DE VALPARAISO	3,71	824,04	827,75
REGION DEL BIOBIO	0,00	7.446,53	7.446,53
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,16	51,15	51,30
REGION DEL MAULE	0,00	545,28	545,28
REGION METROPOLITANA	25,12	2.949,55	2.974,67
Total nacional	116,29	15.040,21	15.156,51

Tabla 2.2.4.9: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	1,44	2,20	3,64
REGION DE AYSÉN	0,00	74,65	74,65
REGION DE COQUIMBO	0,72	36,77	37,49
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	1.167,83	1.167,83
REGION DE LOS LAGOS	75,31	1.753,90	1.829,21
REGION DE LOS RÍOS	0,00	307,69	307,69
REGION DE MAGALLANES	0,22	63,94	64,16
REGION DE VALPARAISO	0,43	104,07	104,50
REGION DEL BIOBIO	0,00	2.831,35	2.831,35
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,07	150,66	150,73
REGION DEL MAULE	0,00	514,24	514,24
REGION METROPOLITANA	14,25	792,42	806,68
Total nacional	92,44	7.799,71	7.892,15

Tabla 2.2.4.10: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	2,71	2,15	4,86
REGION DE AYSÉN	0,00	94,33	94,33
REGION DE COQUIMBO	2,00	23,73	25,74
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,00	1.061,26	1.061,26
REGION DE LOS LAGOS	176,05	1.979,14	2.155,19
REGION DE LOS RÍOS	0,00	326,57	326,57
REGION DE MAGALLANES	0,56	0,20	0,76
REGION DE VALPARAISO	4,37	146,14	150,51
REGION DEL BIOBIO	0,00	4.177,76	4.177,76
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,22	124,29	124,51
REGION DEL MAULE	0,00	400,60	400,60
REGION METROPOLITANA	12,58	1.490,10	1.502,68
Total nacional	198,49	9.826,28	10.024,76

Tabla 2.2.4.11: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	1,13	39,67	40,80
REGION DE AYSÉN	0,00	156,71	156,71
REGION DE COQUIMBO	0,00	36,53	36,53
REGION DE LA ARAUCANÍA	0,69	1.037,32	1.038,01
REGION DE LOS LAGOS	68,73	3.305,99	3.374,72
REGION DE LOS RÍOS	0,00	550,21	550,21
REGION DE MAGALLANES	0,39	0,05	0,44
REGION DE VALPARAISO	0,40	198,60	199,00
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.779,08	1.779,08
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,03	53,29	53,32
REGION DEL MAULE	0,00	503,71	503,71
REGION METROPOLITANA	11,17	8.190,51	8.201,68
Total nacional	82,54	15.851,68	15.934,22

Tabla 2.2.4.12: Carga emitida Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	5,23	41,27	46,49
REGION DE AYSÉN	0,00	130,32	130,32
REGION DE COQUIMBO	3,15	26,47	29,61
REGION DE LA ARAUCANÍA	1,48	1.174,31	1.175,79
REGION DE LOS LAGOS	358,21	4.541,84	4.900,05
REGION DE LOS RÍOS	0,00	717,96	717,96
REGION DE MAGALLANES	1,38	0,00	1,38
REGION DE VALPARAISO	0,09	171,36	171,45
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.890,97	1.890,97
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,15	99,15	99,31
REGION DEL MAULE	0,00	1.054,29	1.054,29
REGION METROPOLITANA	4,66	654,04	658,70
Total nacional	374,35	10.501,97	10.876,31

2.3.- Excesos de carga emitidos durante el año 2007.

2.3.1.- DBO5:

Tabla 2.3.1.1: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	211,47	211,47
REGION DE LOS LAGOS	55,76	3.640,16	3.695,92
REGION DE LOS RIOS	0,00	154,84	154,84
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	15.386,24	15.386,24
REGION DEL BIOBIO	0,00	3.671,97	3.671,97
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.060,77	1.060,77
REGION DEL MAULE	0,00	2.995,93	2.995,93
REGION METROPOLITANA	0,00	1.705,73	1.705,73
Total nacional	55,76	28.827,10	28.882,86

Tabla 2.3.1.2: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	0,00	3.517,74	3.517,74
REGION DE LOS RIOS	0,00	1.073,42	1.073,42
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.283,71	1.283,71
REGION DEL BIOBIO	0,00	18.486,65	18.486,65
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.097,72	1.097,72
REGION DEL MAULE	0,00	1.892,43	1.892,43
REGION METROPOLITANA	0,00	2.292,61	2.292,61
Total nacional	0,00	29.644,28	29.644,28

Tabla 2.3.1.3: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	186,92	186,92
REGION DE LOS LAGOS	0,00	2.479,95	2.479,95
REGION DE LOS RIOS	0,00	144,84	144,84
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	513,89	513,89
REGION DEL BIOBIO	0,00	18.633,61	18.633,61
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	2.636,59	2.636,59
REGION DEL MAULE	0,00	2.423,91	2.423,91
REGION METROPOLITANA	0,00	426,20	426,20
Total nacional	0,00	27.445,93	27.445,93

Tabla 2.3.1.4: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Abril.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	0,00	3.305,69	3.305,69
REGION DE LOS RIOS	0,00	3,22	3,22
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	12.557,67	12.557,67
REGION DEL BIOBIO	0,00	20.259,20	20.259,20
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.298,87	1.298,87
REGION DEL MAULE	0,00	2.542,43	2.542,43
REGION METROPOLITANA	77,93	884,25	962,18
Total nacional	77,93	40.851,33	40.929,26

Tabla 2.3.1.5: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	752,40	752,40
REGION DE LOS LAGOS	0,00	3.186,01	3.186,01
REGION DE LOS RIOS	0,00	195,61	195,61
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	168,05	168,05
REGION DEL BIOBIO	0,00	8.442,25	8.442,25
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.940,60	1.940,60
REGION DEL MAULE	0,00	708,70	708,70
REGION METROPOLITANA	94,28	948,70	1.042,98
Total nacional	94,28	16.342,33	16.436,61

Tabla 2.3.1.6: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Junio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	1,18	1,18
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	638,96	638,96
REGION DE LOS LAGOS	0,00	3.230,52	3.230,52
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,00	0,00
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.005,60	1.005,60
REGION DEL BIOBIO	0,00	9.668,12	9.668,12
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	263,99	263,99
REGION DEL MAULE	0,00	1.277,83	1.277,83
REGION METROPOLITANA	66,89	4.614,08	4.680,96
Total nacional	66,89	20.700,28	20.767,16

Tabla 2.3.1.7: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	1.781,33	1.781,33
REGION DE LOS LAGOS	0,00	2.893,90	2.893,90
REGION DE LOS RIOS	0,00	675,43	675,43
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.689,77	1.689,77
REGION DEL BIOBIO	0,00	18.957,34	18.957,34
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1.911,63	1.911,63
REGION DEL MAULE	0,00	1.215,73	1.215,73
REGION METROPOLITANA	0,00	2.112,26	2.112,26
Total nacional	0,00	31.237,37	31.237,37

Tabla 2.3.1.8: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	452,01	452,01
REGION DE LOS LAGOS	0,00	775,86	775,86
REGION DE LOS RIOS	0,00	8,26	8,26
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	69.964,72	69.964,72
REGION DEL BIOBIO	0,00	33.383,41	33.383,41
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	299,96	299,96
REGION DEL MAULE	0,00	924,04	924,04
REGION METROPOLITANA	0,00	24.223,15	24.223,15
Total nacional	0,00	130.031,41	130.031,41

Tabla 2.3.1.9: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	171,19	171,19
REGION DE LOS LAGOS	0,00	1.308,77	1.308,77
REGION DE LOS RIOS	0,00	695,42	695,42
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.171,90	1.171,90
REGION DEL BIOBIO	0,00	20.871,69	20.871,69
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	481,52	481,52
REGION DEL MAULE	0,00	536,40	536,40
REGION METROPOLITANA	0,00	3.286,35	3.286,35
Total nacional	0,00	28.523,24	28.523,24

Tabla 2.3.1.10: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	397,49	397,49
REGION DE LOS LAGOS	0,00	2.617,65	2.617,65
REGION DE LOS RIOS	0,00	205,83	205,83
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.709,31	1.709,31
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.564,09	1.564,09
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	708,79	708,79
REGION DEL MAULE	0,00	813,95	813,95
REGION METROPOLITANA	0,00	5.553,08	5.553,08
Total nacional	0,00	13.570,19	13.570,19

Tabla 2.3.1.11: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	909,58	909,58
REGION DE LOS LAGOS	0,00	8.870,05	8.870,05
REGION DE LOS RIOS	0,00	659,80	659,80
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.952,30	1.952,30
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.829,71	1.829,71
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	29,62	29,62
REGION DEL MAULE	0,00	378,87	378,87
REGION METROPOLITANA	0,00	74.425,60	74.425,60
Total nacional	0,00	89.055,52	89.055,52

Tabla 2.3.1.12: Exceso de carga DBO5 [Kg/día]- Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	705,70	705,70
REGION DE LOS LAGOS	0,00	6.019,62	6.019,62
REGION DE LOS RIOS	0,00	47,70	47,70
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	2.483,91	2.483,91
REGION DEL BIOBIO	0,00	3.319,14	3.319,14
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	153,31	153,31
REGION DEL MAULE	0,00	485,46	485,46
REGION METROPOLITANA	0,00	3.082,76	3.082,76
Total nacional	0,00	16.297,60	16.297,60

2.3.2.- Aceites y Grasas.

Tabla 2.3.2.1: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	1.008,06	1.008,06
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	113,40	113,40
REGION DE LOS LAGOS	12,87	897,44	910,32
REGION DE LOS RIOS	0,00	3,95	3,95
REGION DE MAGALLANES	0,00	350,03	350,03
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	19,07	465,77	484,84
REGION DEL BIOBIO	0,00	2.625,86	2.625,86
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	5,43	5,43
REGION DEL MAULE	0,00	9,73	9,73
REGION METROPOLITANA	1,72	23,66	25,38
Total nacional	33,66	5.503,34	5.537,00

Tabla 2.3.2.2: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	144,91	144,91
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	121,06	121,06
REGION DE LOS LAGOS	25,80	1.960,73	1.986,53
REGION DE LOS RIOS	0,00	64,69	64,69
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	1.474,90	1.474,90
REGION DE VALPARAISO	77,78	382,06	459,84
REGION DEL BIOBIO	0,00	3.013,93	3.013,93
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	330,67	330,67
REGION METROPOLITANA	0,59	728,51	729,10
Total nacional	104,16	8.221,46	8.325,62

Tabla 2.3.2.3: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	274,90	274,90
REGION DE LOS LAGOS	1,43	846,76	848,19
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,00	0,00
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	1.318,73	1.318,73
REGION DE VALPARAISO	11,61	406,21	417,83
REGION DEL BIOBIO	0,00	2.577,61	2.577,61
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	3,76	3,76
REGION DEL MAULE	0,00	10,37	10,37
REGION METROPOLITANA	0,17	1,43	1,61
Total nacional	13,21	5.439,78	5.452,99

Tabla 2.3.2.4: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Abril.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	213,09	213,09
REGION DE LOS LAGOS	3,14	660,72	663,86
REGION DE LOS RIOS	0,00	1,44	1,44
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	142,55	142,55
REGION DE VALPARAISO	3,91	561,23	565,14
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.368,53	1.368,53
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	2.759,45	2.759,45
REGION METROPOLITANA	4,48	1,33	5,81
Total nacional	11,53	5.708,33	5.719,86

Tabla 2.3.2.5: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,01	0,00	0,01
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	212,65	212,65
REGION DE LOS LAGOS	2,20	729,02	731,22
REGION DE LOS RIOS	0,00	24,94	24,94
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	367,25	367,25
REGION DE VALPARAISO	24,24	64,30	88,54
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.338,69	1.338,69
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	44,65	44,65
REGION DEL MAULE	0,00	21,13	21,13
REGION METROPOLITANA	4,00	43,66	47,66
Total nacional	30,45	2.846,30	2.876,75

Tabla 2.3.2.6: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Junio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	335,64	335,64
REGION DE LOS LAGOS	1,40	1.062,10	1.063,50
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,00	0,00
REGION DE MAGALLANES	0,00	36,51	36,51
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	50,22	413,25	463,47
REGION DEL BIOBIO	0,00	923,82	923,82
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	65,58	65,58
REGION DEL MAULE	0,00	21,01	21,01
REGION METROPOLITANA	6,40	175,85	182,24
Total nacional	58,01	3.033,77	3.091,78

Tabla 2.3.2.7: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	1,00	1,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	263,17	263,17
REGION DE LOS LAGOS	1,22	667,77	668,98
REGION DE LOS RIOS	0,00	2,43	2,43
REGION DE MAGALLANES	0,00	41,75	41,75
REGION DE TARAPACA	0,00	1.556,49	1.556,49
REGION DE VALPARAISO	14,97	2,92	17,89
REGION DEL BIOBIO	0,00	2.785,31	2.785,31
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	7,80	7,80
REGION METROPOLITANA	0,30	86,30	86,60
Total nacional	16,49	5.414,95	5.431,43

Tabla 2.3.2.8: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	64,87	64,87
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	578,34	578,34
REGION DE LOS LAGOS	0,67	259,20	259,87
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,16	0,16
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,94	0,94
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	1,44	547,23	548,67
REGION DEL BIOBIO	0,00	4.588,22	4.588,22
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	19,71	19,71
REGION METROPOLITANA	0,22	1.712,40	1.712,62
Total nacional	2,33	7.771,08	7.773,41

Tabla 2.3.2.9: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	391,56	391,56
REGION DE LOS LAGOS	0,28	257,62	257,90
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,33	0,33
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,49	438,30	438,78
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.527,62	1.527,62
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	0,35	0,35
REGION METROPOLITANA	1,09	255,85	256,94
Total general	1,86	2.871,63	2.873,49

Tabla 2.3.2.10: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	32,09	32,09
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	415,69	415,69
REGION DE LOS LAGOS	4,75	695,51	700,26
REGION DE LOS RIOS	0,00	1,03	1,03
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,29	575,18	575,47
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.500,88	1.500,88
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	5,65	5,65
REGION DEL MAULE	0,00	1,63	1,63
REGION METROPOLITANA	0,00	236,92	236,92
Total nacional	5,04	3.464,58	3.469,62

Tabla 2.3.2.11: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	57,28	57,28
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	610,23	610,23
REGION DE LOS LAGOS	1,30	493,08	494,38
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,20	0,20
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,16	570,36	570,52
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.812,46	1.812,46
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	3,58	3,58
REGION METROPOLITANA	0,04	4.185,59	4.185,62
Total nacional	1,49	7.732,79	7.734,28

Tabla 2.3.2.12: Exceso de carga Aceites y Grasas [Kg/día]- Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	625,56	625,56
REGION DE LOS LAGOS	8,65	569,87	578,52
REGION DE LOS RIOS	0,00	1,21	1,21
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,40	597,07	597,47
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.334,53	1.334,53
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	3,29	3,29
REGION METROPOLITANA	0,18	29,48	29,65
Total nacional	9,23	3.161,01	3.170,24

2.3.3.- Sólidos suspendidos totales.

Tabla 2.3.3.1: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSÉN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	5.766,20	5.766,20
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	333,47	333,47
REGION DE LOS LAGOS	227,36	1.246,78	1.474,14
REGION DE LOS RÍOS	0,00	168,75	168,75
REGION DE MAGALLANES	0,00	1.244,64	1.244,64
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.477,12	1.477,12
REGION DEL BIOBIO	0,00	8.057,56	8.057,56
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	3.361,22	3.361,22
REGION DEL MAULE	0,00	305,93	305,93
REGION METROPOLITANA	0,00	1.559,95	1.559,95
Total nacional	227,36	23.521,63	23.748,99

Tabla 2.3.3.2: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSÉN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	1.441,71	1.441,71
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	0,00	1.220,55	1.220,55
REGION DE LOS RÍOS	0,00	288,73	288,73
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	3.309,75	3.309,75
REGION DE VALPARAISO	0,00	0,00	0,00
REGION DEL BIOBIO	0,00	6.724,72	6.724,72
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	118,78	118,78
REGION DEL MAULE	0,00	1.365,36	1.365,36
REGION METROPOLITANA	0,00	1.767,84	1.767,84
Total nacional	0,00	16.237,44	16.237,44

Tabla 2.3.3.3: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	202,81	202,81
REGION DE LOS LAGOS	0,00	783,92	783,92
REGION DE LOS RIOS	0,00	55,06	55,06
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	5.862,38	5.862,38
REGION DE VALPARAISO	0,00	2,61	2,61
REGION DEL BIOBIO	0,00	6.671,58	6.671,58
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	162,70	162,70
REGION DEL MAULE	0,00	330,69	330,69
REGION METROPOLITANA	0,00	48,56	48,56
Total nacional	0,00	14.120,30	14.120,30

Tabla 2.3.3.4: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Abril.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	0,00	1.001,20	1.001,20
REGION DE LOS RIOS	0,00	27,69	27,69
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	2.711,28	2.711,28
REGION DE VALPARAISO	0,00	520,64	520,64
REGION DEL BIOBIO	0,00	8.084,62	8.084,62
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	239,43	239,43
REGION DEL MAULE	0,00	1.186,89	1.186,89
REGION METROPOLITANA	0,00	36,10	36,10
Total nacional	0,00	13.807,86	13.807,86

Tabla 2.3.3.5: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	32,66	32,66
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	297,00	297,00
REGION DE LOS LAGOS	0,00	733,64	733,64
REGION DE LOS RIOS	0,00	87,85	87,85
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	968,24	968,24
REGION DE VALPARAISO	0,00	1,74	1,74
REGION DEL BIOBIO	0,00	4.531,60	4.531,60
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	305,72	305,72
REGION DEL MAULE	0,00	655,45	655,45
REGION METROPOLITANA	0,00	9,38	9,38
Total nacional	0,00	7.623,30	7.623,30

Tabla 2.3.3.6: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Junio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	318,00	318,00
REGION DE LOS LAGOS	0,00	2.309,54	2.309,54
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,00	0,00
REGION DE MAGALLANES	0,00	366,11	366,11
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	403,64	403,64
REGION DEL BIOBIO	0,00	9.938,69	9.938,69
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	254,55	254,55
REGION DEL MAULE	0,00	1.740,75	1.740,75
REGION METROPOLITANA	0,00	835,34	835,34
Total nacional	0,00	16.166,63	16.166,63

Tabla 2.3.3.7: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	103,03	103,03
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	119,82	119,82
REGION DE LOS LAGOS	0,00	750,80	750,80
REGION DE LOS RIOS	0,00	70,63	70,63
REGION DE MAGALLANES	0,00	1.090,31	1.090,31
REGION DE TARAPACA	0,00	3.792,10	3.792,10
REGION DE VALPARAISO	0,00	1.908,79	1.908,79
REGION DEL BIOBIO	0,00	18.748,12	18.748,12
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	306,26	306,26
REGION DEL MAULE	0,00	230,03	230,03
REGION METROPOLITANA	0,00	1.161,68	1.161,68
Total nacional	0,00	28.281,57	28.281,57

Tabla 2.3.3.8: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	1.255,48	1.255,48
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	192,71	192,71
REGION DE LOS LAGOS	0,00	803,05	803,05
REGION DE LOS RIOS	0,00	8,88	8,88
REGION DE MAGALLANES	0,00	64,04	64,04
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	8.028,50	8.028,50
REGION DEL BIOBIO	0,00	11.884,10	11.884,10
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	36,54	36,54
REGION DEL MAULE	0,00	83,17	83,17
REGION METROPOLITANA	0,00	14.276,59	14.276,59
Total nacional	0,00	36.633,05	36.633,05

Tabla 2.3.3.9: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	6,17	6,17
REGION DE LOS LAGOS	0,00	335,58	335,58
REGION DE LOS RIOS	0,00	52,73	52,73
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	456,60	456,60
REGION DEL BIOBIO	0,00	8.998,82	8.998,82
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	26,27	26,27
REGION DEL MAULE	0,00	54,15	54,15
REGION METROPOLITANA	0,00	3.057,62	3.057,62
Total nacional	0,00	12.987,94	12.987,94

Tabla 2.3.3.10: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	278,42	278,42
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	177,67	177,67
REGION DE LOS LAGOS	0,00	1.063,74	1.063,74
REGION DE LOS RIOS	0,00	1,16	1,16
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	329,43	329,43
REGION DEL BIOBIO	0,00	3.101,83	3.101,83
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	109,43	109,43
REGION DEL MAULE	0,00	42,53	42,53
REGION METROPOLITANA	0,00	1.916,91	1.916,91
Total nacional	0,00	7.021,12	7.021,12

Tabla 2.3.3.11: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	395,28	395,28
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	343,76	343,76
REGION DE LOS LAGOS	0,00	711,96	711,96
REGION DE LOS RIOS	0,00	84,01	84,01
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	819,03	819,03
REGION DEL BIOBIO	0,00	5.309,05	5.309,05
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	6,07	6,07
REGION DEL MAULE	0,00	123,45	123,45
REGION METROPOLITANA	0,00	19.655,36	19.655,36
Total nacional	0,00	27.447,96	27.447,96

Tabla 2.3.3.12: Exceso de carga Sólidos Suspendidos Totales [Kg/día]- Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ANTOFAGASTA	0,00	0,00	0,00
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	154,57	154,57
REGION DE LOS LAGOS	0,00	713,80	713,80
REGION DE LOS RIOS	0,00	64,02	64,02
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE TARAPACA	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	496,71	496,71
REGION DEL BIOBIO	0,00	3.898,34	3.898,34
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	7,34	7,34
REGION DEL MAULE	0,00	206,70	206,70
REGION METROPOLITANA	0,00	2.009,72	2.009,72
Total nacional	0,00	7.551,20	7.551,20

2.3.4.- Nitrógeno Total Kjeldahl.

Tabla 2.3.4.1: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Enero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	226,16	106,55	332,71
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,14	0,14
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	4,47	0,00	4,47
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.781,70	1.781,70
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,54	0,54
REGION DEL MAULE	0,00	4,39	4,39
REGION METROPOLITANA	0,00	19,89	19,89
Total nacional	230,63	1.913,21	2.143,84

Tabla 2.3.4.2: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Febrero.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	291,06	5,25	296,31
REGION DE LOS RIOS	0,00	8,81	8,81
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	294,97	0,00	294,97
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.786,01	1.786,01
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	39,36	39,36
REGION METROPOLITANA	0,00	39,07	39,07
Total nacional	586,03	1.878,50	2.464,53

Tabla 2.3.4.3: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Marzo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	0,00	40,36	40,36
REGION DE LOS RIOS	0,00	3,35	3,35
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	154,15	0,00	154,15
REGION DEL BIOBIO	0,00	2.604,97	2.604,97
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	31,30	31,30
REGION METROPOLITANA	0,00	0,34	0,34
Total nacional	154,15	2.680,33	2.834,48

Tabla 2.3.4.4: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Abril.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	42,11	3,82	45,93
REGION DE LOS RIOS	0,00	7,02	7,02
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	6,99	0,00	6,99
REGION DEL BIOBIO	0,00	2.394,47	2.394,47
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	1,70	1,70
REGION DEL MAULE	0,00	4.843,80	4.843,80
REGION METROPOLITANA	0,46	0,30	0,76
Total nacional	49,56	7.251,12	7.300,68

Tabla 2.3.4.5: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Mayo.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	83,89	115,80	199,69
REGION DE LOS RIOS	0,00	4,00	4,00
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	30,46	0,00	30,46
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.324,76	1.324,76
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	15,46	15,46
REGION DEL MAULE	0,00	49,01	49,01
REGION METROPOLITANA	7,85	0,51	8,36
Total nacional	122,19	1.509,54	1.631,73

Tabla 2.3.4.6: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Junio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	13,94	99,40	113,34
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,00	0,00
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	94,79	5,78	100,57
REGION DEL BIOBIO	0,00	1.199,90	1.199,90
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	4,65	4,65
REGION DEL MAULE	0,00	159,67	159,67
REGION METROPOLITANA	23,14	1.257,68	1.280,82
Total nacional	131,87	2.727,08	2.858,95

Tabla 2.3.4.7: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Julio.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	35,88	154,66	190,53
REGION DE LOS RIOS	0,00	15,85	15,85
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	1,06	0,00	1,06
REGION DEL BIOBIO	0,00	2.513,01	2.513,01
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	21,19	21,19
REGION METROPOLITANA	0,02	22,09	22,11
Total nacional	36,96	2.726,79	2.763,75

Tabla 2.3.4.8: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Agosto.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	21,60	21,60
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	68,99	0,00	68,99
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,00	0,00
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	1,99	711,99	713,97
REGION DEL BIOBIO	0,00	5.202,45	5.202,45
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	14,37	14,37
REGION METROPOLITANA	0,42	2.171,51	2.171,94
Total nacional	71,40	8.121,92	8.193,32

Tabla 2.3.4.9: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Septiembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	45,43	0,36	45,79
REGION DE LOS RIOS	0,00	18,25	18,25
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	29,56	29,56
REGION DEL BIOBIO	0,00	873,00	873,00
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	15,33	15,33
REGION METROPOLITANA	2,13	174,23	176,37
Total nacional	47,57	1.110,73	1.158,30

Tabla 2.3.4.10: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Octubre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,62	0,62
REGION DE LOS LAGOS	151,65	1,33	152,98
REGION DE LOS RIOS	0,00	6,87	6,87
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	2,88	7,13	10,01
REGION DEL BIOBIO	0,00	274,94	274,94
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	12,84	12,84
REGION METROPOLITANA	0,00	900,53	900,53
Total nacional	154,52	1.204,26	1.358,79

Tabla 2.3.4.11: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Noviembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	0,00	0,00
REGION DE LOS LAGOS	50,92	3,20	54,12
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,00	0,00
REGION DE MAGALLANES	0,00	0,00	0,00
REGION DE VALPARAISO	0,00	40,04	40,04
REGION DEL BIOBIO	0,00	388,83	388,83
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	13,21	13,21
REGION METROPOLITANA	0,00	7.563,20	7.563,20
Total nacional	50,92	8.008,48	8.059,40

Tabla 2.3.4.12: Exceso de carga Nitrógeno Total Kjeldahl [Kg/día]- Diciembre.

Región	Norma		Total
	46	90	
REGION DE ATACAMA	0,00	0,00	0,00
REGION DE AYSEN	0,00	0,00	0,00
REGION DE COQUIMBO	0,00	0,00	0,00
REGION DE LA ARAUCANIA	0,00	8,76	8,76
REGION DE LOS LAGOS	343,48	122,48	465,97
REGION DE LOS RIOS	0,00	0,00	0,00
REGION DE MAGALLANES	0,07	0,00	0,07
REGION DE VALPARAISO	0,00	15,29	15,29
REGION DEL BIOBIO	0,00	383,55	383,55
REGION DEL LIBERTADOR B. OHIGGINS	0,00	0,00	0,00
REGION DEL MAULE	0,00	34,11	34,11
REGION METROPOLITANA	0,00	64,00	64,00
Total nacional	343,56	628,20	971,76

### **3.- Apreciación del Autocontrol por parte del Sector Sanitario.**

#### 3.1.- Apreciación del Autocontrol por parte de los establecimientos industriales.

##### 3.1.1.- Formulario de apreciación del Autocontrol dirigido a los Establecimientos Industriales que descargan sus efluentes hacia cuerpos de aguas superficiales y/o hacia las zonas saturadas de los acuíferos.

#### 1.- Respecto de los laboratorios acreditados.

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

#### 2.- Respecto del envío de información hacia la SISS.

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

#### 3.- Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

### 3.1.2.- Entrevistas efectuadas a establecimientos industriales.

#### **1.- Coca Cola Embonor.**

##### 1.- Respecto de los laboratorios acreditados.

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

Sí.

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

Sí. El servicio lo tenemos contratado con ANAM.

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

Se tiene acordado un calendario con el laboratorio. Vienen dentro de los primeros 5 días de cada mes.

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

Sí.

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

Sí.

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

Sí. En este caso, el laboratorio ANAM es confiable para Coca Cola.

##### 2.- Respecto del envío de información hacia la SISS.

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

El sistema es bueno, sin embargo, el tiempo que se tiene para efectuar el ingreso de los datos no es suficiente.

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

Sí, al momento de cargar los resultados debido a que se deben cargar una gran cantidad de parámetros.

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

Sí.

3.- Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

No tengo problemas ya que es un buen esquema.

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

No se explicita.

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

Indica que no inciden en el nivel de cumplimiento.

Observaciones generales:

Está de acuerdo con el sistema del Autocontrol.

Efectúa las mediciones dentro de los primeros 5 días del mes.

No utiliza la forma B para el ingreso de datos.

Entrevistada:

Antonella Camoirano, Jefa de aseguramiento de calidad.

## **2.- Viña Casa Lapostolle S.A.**

### **1.- Respecto de los laboratorios acreditados.**

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

Sí.

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

En un comienzo se tuvo dificultades para poder efectuar los monitoreos, por lo que fue necesario contratar a un laboratorio local para que tomase la muestra y la enviara a Hidrolab.

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

Se tiene un calendario, por lo que no ha sido necesario esperar.

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

Sí.

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

Sí.

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

Sí. Se confía en la acreditación dada por el INN.

### **2.- Respecto del envío de información hacia la SISS.**

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

El sistema es lento.

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

Sí, dado el reducido tiempo para el ingreso de los resultados.

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

Sí.

### 3.- Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

Consideran que el sistema de Autocontrol es una buena herramienta de fiscalización, y que la SISS ejerce una mejor gestión que los otros organismos sectoriales con competencia ambiental.

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

Argumenta que los incumplimientos han estado vinculados a situaciones de desconocimiento de los procedimientos regulares, producto de haber sido mal informados y de eventuales errores no intencionales.

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

Se asume que los costos de los controles son parte de los costos directos. Se está de acuerdo con el gasto monetario ya que el correcto control de los efluentes es parte de la filosofía de la empresa.

### Observaciones generales:

Está de acuerdo con el esquema del Autocontrol.

Efectúa las mediciones de acuerdo a un calendario.

No utiliza la forma B para el ingreso de datos.

### Entrevistados:

Pablo Bastías, Sub gerente de planta.

Miriam Galaz, Asesora de aseguramiento de calidad.

### **3.- Del Monte Fresh Produce.**

#### 1.- Respecto de los laboratorios acreditados.

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

Sí.

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

No ha habido problema.

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

Está coordinado un programa. Se trabaja con el mismo laboratorio desde hace 2 años.

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

Sí.

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

Sí. Suelen llegar los resultados en un tiempo inferior a 10 días hábiles.

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

Sí.

#### 2.- Respecto del envío de información hacia la SISS.

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

Es un sistema bueno y rápido.

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

No.

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

No lo ha utilizado.

3.- Respetto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

No tiene observaciones. Considera que el sistema es adecuado.

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

Han creado un equipo para corregir los problemas asociados al control de los Riles.

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

No se pronuncia al respecto.

Observaciones generales:

Está de acuerdo con el esquema del Autocontrol.

Efectúa las mediciones de acuerdo a un programa.

No ha tenido problemas para el ingreso de datos.

Entrevistado:

Luis Ramírez, Jefe de Departamento de Control de Calidad.

#### **4.- IANSAGRO S.A.**

##### 1.- Respecto de los laboratorios acreditados.

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

Sí.

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

Trabajamos con Hidrolab. Tenemos un contrato de servicio conjunto para la totalidad de las plantas de Iansa.

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

No es necesario esperar.

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

Eventualmente se han atrasado, y los resultados no han sido entregados dentro de los 15 días hábiles. Sin embargo, esto ha ido mejorando.

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

Hoy se entregan en el tiempo adecuado y se nota que el laboratorio ha mejorado su gestión.

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

Sí.

##### 2.- Respecto del envío de información hacia la SISS.

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

Bueno, sin embargo no es fácil el ingreso de datos.

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

Sí, en el ingreso de datos en línea.

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

Sí.

### 3.- Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

Es un buen sistema, sin embargo es susceptible de mejoras. Eventualmente el sistema es inflexible respecto de la situación de incumplimiento.

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

Consideran que sería bueno considerar de manera más profunda la capacidad del cuerpo fluvial receptor.

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

Los costos son significativos, sin embargo son menores frente a otros costos.

### Observaciones generales.

Se señala que al ingresar los resultados el sistema no indica el momento en que expira la sesión. Esto último ayudaría a perder menos tiempo.

Están de acuerdo con el sistema de Autocontrol.

Utilizan la forma A de ingreso de datos dado que según le indicaron, hubo un momento en que no se podían ingresar los datos mediante la planilla. Probablemente se confundió.

Hacen un comentario respecto de una situación puntual:

A propósito de una de las mayores tormentas registradas durante 2008, indican que les parece poco eficiente que las descargas deban seguir cumpliendo con las mismas concentraciones que las de la RPM. Esto, debido a que no tendría sentido pues es necesario utilizar energía eléctrica en el tratamiento, al mismo tiempo que la capacidad de dilución del río - Ñuble en este caso- sería capaz de degradar una cantidad de materia orgánica muy superior.

Desde el punto de vista ambiental y de la eficiencia de los recursos económicos esto sería una buena acotación. Sin embargo, es necesario estudiar de qué manera podría ser fiscalizado y normado, ya que sería muy complejo el control de dicha iniciativa.

### Entrevistados:

Eleodoro Contreras, Gerente de Planta.

Ricardo Barrientos, Jefe de Procesos.

## **5.- Papeles Norske Skog Bío Bío Ltda.**

### 1.- Respeto de los laboratorios acreditados.

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

Sí. En la VIII región la oferta es más que suficiente.

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

Sí.

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

No es necesario esperar, es fácil obtener el servicio.

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

Sí. Son serios en cuanto a la entrega de los informes.

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

Sí, con excepción de los casos en que se han contratado laboratorios de Santiago. Sin embargo este problema ya no nos afecta pues se prefiere contratar el servicio de laboratorios ubicados en esta zona, los cuáles entregan los resultados dentro del período que nosotros necesitamos.

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

Sí. Sin embargo, existe un único parámetro que transmite bastante incertidumbre, el cuál corresponde a la DBO5.

### 2.- Respeto del envío de información hacia la SISS.

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

Muy bueno, como nota lo calificaría dentro de un 6 a un 7, ya que confío bastante en el sistema.

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

No. Genero el archivo temporal y luego lo cargo.

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

Bastó con leerlo sólo una vez, ya que es muy claro.

### 3.- Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

Para nosotros el esquema funciona bien.

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

No hace referencia.

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

Para nosotros los costos son adecuados y nos parece correcto el esquema del Autocontrol, por lo que los costos no inciden sobre el nivel de cumplimiento.

### Observaciones generales.

Los resultados de las mediciones se han demorado eventualmente cuando se ha recurrido a laboratorios ubicados en la ciudad de Santiago. Sin embargo, esto no nos afecta ya que se prefieren los laboratorios ubicados en la región.

Utiliza la forma B para el ingreso de los resultados.

Les gustaría conocer los resultados de los controles directos.

Están de acuerdo con el esquema del Autocontrol.

### Entrevistado:

Hernán Ruíz, Administrador de Calidad y Medio Ambiente.

## **6.- Frutas y Hortalizas del sur S.A.**

### **1.- Respecto de los laboratorios acreditados.**

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

Sí, sin embargo al comienzo la oferta de laboratorios que tuviesen acreditados todos los parámetros que necesitábamos controlar era reducida.

Actualmente se suele cotizar los servicios de otros laboratorios, sin embargo por el precio ofertado se continúa trabajando con Hidrolab.

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

Sí. Es tan sencillo como llamar y coordinar una visita.

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

En general no es necesario esperar, ya que suelen acudir rápidamente.

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

Sí, ha sido buena.

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

Sí.

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

Sí. En nuestro caso confiamos en Hidrolab. Ofrecen un buen servicio.

### **2.- Respecto del envío de información hacia la SISS.**

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

Bueno, ya que ha ayudado a ahorrar tiempo.

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

Eventualmente ha sido complejo, dado que el tiempo para el ingreso de datos es muy reducido. A veces se ha tenido problemas con el sistema ya que éste colapsa.

Prefiero ingresar los resultados en línea, ya que me da mayor seguridad que enviar la planilla.

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

Sí, es claro.

### 3.- Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

Dice que su RPM es muy estricta y que por ello no ha sido fácil alcanzar el cumplimiento.

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

Creo que eso es un problema de cada planta. Considero que están dadas las condiciones y el esquema para que se logre un buen nivel de cumplimiento.

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

Frusur es una empresa que está de acuerdo con el control y considera que los costos del Autocontrol son adecuados. Por lo tanto, los costos del Autocontrol no afectan negativamente sobre el nivel de cumplimiento.

### Observaciones generales:

Está de acuerdo con el esquema del Autocontrol.

No efectúa las mediciones de acuerdo a un calendario.

Ha tenido problemas para el ingreso de datos.

No utiliza la forma B para el ingreso de los resultados al sistema.

### Entrevistado:

Leonardo Bonilla B, Jefe de Calidad.

## **7.- Embotelladora Llacolén Ltda.**

### **1.- Respecto de los laboratorios acreditados.**

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

Sí.

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

Sí. Hemos trabajado desde un inicio con Corthorn Quality, un laboratorio de Santiago.

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

Tenemos acordado el servicio con ellos. En caso de no haber planificado con anterioridad, la espera es de alrededor de una semana.

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

Sí

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

Sí. . En caso de que no hayan llegado los informes en papel los puedo solicitar vía fax para conocer los resultados más rápidamente.

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

Sí.

### **2.- Respecto del envío de información hacia la SISS.**

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

Me parece que es bueno, y que es un buen cambio respecto del sistema anterior.

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

No.

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

No lo he utilizado.

### 3.- Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

No visualiza problemas en el esquema, le parece adecuado.

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

Conociendo mejor el proceso de tratamiento de Riles y reduciendo los errores asociados a la operación del sistema de tratamiento.

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

Los costos se encuentran dentro de los presupuestos, y consideramos que son adecuados.

### Observaciones generales.

Utiliza la forma A para el envío de los resultados.

Reconoce que la SISS está disponible y atenta para consultas.

Está de acuerdo con el esquema del Autocontrol.

### Entrevistada:

Susana Acuña, Jefa de Control de Calidad.

## **8.- CMPC Celulosa S.A. - Planta Pacífico.**

### 1.- Respecto de los laboratorios acreditados.

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

Sí. Hoy trabajamos solamente con SGS Chile Ltda, sede Concepción.

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

Sí.

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

No es necesario esperar, ya que nuestro laboratorio de aguas toma la muestra. Luego SGS recoge la muestra y la transporta a su laboratorio acreditado.

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

Considero que los resultados se podrían entregar mediante un sistema en línea o mediante una planilla electrónica.

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

Sí, en general es adecuado y cumplen con el número de días que corresponde.

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

Sí. Nosotros efectuamos un control del sistema de tratamiento gracias a lo que podemos efectuar algunos chequeos. Al comparar ambos análisis podemos notar que en general no se aprecian diferencias significativas.

### 2.- Respecto del envío de información hacia la SISS.

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

Es un buen sistema. Es intuitivo.

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

No ha habido dificultades para efectuar el envío de la información hacia la SISS.

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

Sin información.

Observación: Al momento de realizar la entrevista no se encontraba la persona que solía hacer los informes, por lo que no es posible contestar esta pregunta. Sin embargo, al parecer el manual sería adecuado pues no se tiene conocimiento de problemas al respecto.

### 3.- Respecto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

Me parece que es un buen esquema de control. Es un sistema que se basa en un esquema de confianza mutua, que para nosotros es completamente coherente respecto de nuestra gestión.

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

Creo que dada la idiosincrasia chilena, la mejor forma es mediante la fiscalización. Sin embargo, existen otros elementos que se traducen finalmente en un mejor nivel de cumplimiento, como lo son las exigencias de los mercados internacionales, y los esquemas de operación internos como la estrategia “Cero falta” que nosotros nos hemos propuesto, lo que se traduce en un objetivo de cumplir a cabalidad tanto con las normas de emisión, como con las normas de seguridad al interior de la empresa.

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

Respecto de los análisis asociados al D.S. SEGPRES N° 90/2001 y a la resolución emitida por la SISS, estamos completamente de acuerdo con los controles y con los costos asociados a los análisis.

Observaciones generales.

Ha funcionado bien el sistema del Autocontrol.

Los laboratorios acreditados son confiables.

Respecto de la CONAMA:

Dado que se nos ha emitido varias RCA, hoy debemos efectuar una gran cantidad de controles. Esto se traduce en la necesidad de realizar análisis para muchísimos parámetros.

Nos parece que sería adecuado ser auditados respecto de este problema, de modo de sintetizar las exigencias y realizar un control que no considere parámetros irrelevantes, como es el caso de parámetros que arrojan resultados bajo el límite de detección en forma sistemática.

Entrevistado:

Víctor Zambra Retamal, Superintendente de Medio Ambiente y Seguridad.

## **9.- Sociedad comercial industrial y de servicios ZAFA Ltda.**

### **1.- Respetto de los laboratorios acreditados.**

1.1.- ¿Considera que la oferta de laboratorios acreditados es la adecuada?

Sí. En nuestro caso el servicio nos lo brinda el laboratorio del Instituto de Agroindustria de la Universidad de la Frontera de Temuco.

1.2.- A la hora de solicitar la visita de un laboratorio, ¿Es fácil obtener el servicio?

Sí. Efectivamente vienen en la fecha comprometida.

1.3.- ¿Cuántos días es necesario esperar en promedio para poder recibir el servicio de un laboratorio?

No se genera espera, pues vienen en la fecha previamente acordada.

1.4.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se realiza en forma adecuada?

Sí.

1.5.- ¿Considera usted que la entrega de los resultados de las mediciones se materializa en un intervalo de tiempo adecuado?

Sí. Nunca me han generado problema para enviar los resultados a tiempo.

1.6.- ¿Le parecen confiables los resultados que se obtienen mediante estos laboratorios?

Sí, confío en los laboratorios.

### **2.- Respetto del envío de información hacia la SISS.**

2.1.- ¿Cómo calificaría el funcionamiento del Sistema de Autocontrol de Establecimientos Industriales (SACEI)?

Me parece adecuado el sistema.

2.2.- ¿Ha tenido dificultades para efectuar el envío de información?

Nunca se ha tenido problema alguno. La persona que ingresa lo datos no ha tenido ningún problema.

2.3.- ¿Considera usted que el manual del usuario del SACEI es adecuado y suficientemente específico y explícito para ingresar los datos al sistema informático?

No lo he revisado. Al parecer la persona que ingresa los datos no ha tenido observaciones al respecto.

### 3.- Respetto del cumplimiento de las normas de emisión de Riles.

3.1.- ¿Cuáles son los principales problemas asociados al esquema actual de control y fiscalización de Riles?

No tengo observaciones al respecto. Me parece un buen sistema.

3.2.- ¿De qué forma cree usted que sería posible mejorar el nivel de cumplimiento de las normas de emisión?

Creo que con el sistema actual debería alcanzarse un alto nivel de cumplimiento de las normas de emisión.

3.3.- ¿De qué manera cree usted que inciden los costos del Autocontrol respecto del nivel de cumplimiento?

Los costos son significativos, sin embargo ya los hemos asumido. De todos modos, yo preferiría que los controles los efectuara la misma SISS, aunque nosotros pagáramos los costos. Por ejemplo cada 3 meses y sin aviso, puesto que creo que de esta manera los resultados serían más confiables para ustedes y los costos serían menores para nosotros.

### Observaciones generales.

Ha funcionado bien el sistema informático.

Los laboratorios han trabajado de manera responsable.

Respetto de los costos del Autocontrol:

Los costos son significativos, sin embargo ya los hemos asumido. De todos modos, yo preferiría que los controles los efectuara la misma SISS, aunque nosotros pagáramos los costos. Por ejemplo cada 3 meses y sin aviso, puesto que creo que de esta manera los resultados serían más confiables para ustedes y los costos serían menores para nosotros.

### Entrevistado:

Eugenio Zambrano, Dueño y Jefe de la empresa.

### 3.2.- Apreciación del Autocontrol por parte de los laboratorios acreditados.

#### 3.2.1.- Formulario de apreciación del Autocontrol dirigido a los Laboratorios Acreditados.

##### 1.- Con respecto a la demanda de sus servicios.

1.1.- ¿Ha sido complejo satisfacer la demanda?

1.2.- ¿Qué se puede comentar acerca del mercado de los laboratorios? ¿Es competitivo?

##### 2.- Con respecto a la relación con los establecimientos industriales.

2.1.- ¿Ha existido en general una buena coordinación para efectuar la toma de una muestra en el día y hora previamente acordada?

2.2.- ¿Se realizan los pagos dentro de los plazos previamente estipulados?

2.3.- ¿Existe alguna diferencia relevante a la hora de realizar un servicio a un establecimiento industrial que descarga sus efluentes hacia el alcantarillado público, con respecto a los que descargan hacia cuerpos de aguas superficiales o subterráneos?

##### 3.- Al momento de realizar la toma de una muestra asociada a un control directo.

3.1.- ¿Ha participado en la realización de controles directos solicitados por la SISS?

3.2.- ¿Cuánto tiempo transcurre en promedio, desde que se da aviso en la portería del establecimiento hasta que se comienza efectivamente a tomar la muestra?

3.3.- ¿Qué podría comentar respecto de las facilidades que se dan en este caso para comenzar a realizar la toma de la muestra en el menor tiempo posible?

##### 4.- Respecto de los resultados de los análisis.

4.1.- ¿Cuáles son los parámetros orgánicos más complejos y costosos de medir?

4.2.- Con respecto al hecho de que eventualmente se han obtenido resultados bastante disímiles entre algunos laboratorios, a pesar de que lo predecible hubiese sido que los valores obtenidos se encontrasen dentro de un rango acotado, por tratarse de muestras de características similares.

¿Cuáles cree usted son las principales razones a las que se le podría atribuir este hecho?

5.- Considerando el actual esquema institucional SISS - INN.

5.1.- ¿Cree usted que este esquema contribuye en la obtención de resultados confiables y representativos?

5.2.- ¿Considera usted que las auditorías se llevan a cabo con suficiente claridad y sin ambigüedades?

5.3.- ¿Qué se puede comentar respecto del número de auditores y el grado de especialización de éstos?

5.4.- ¿De qué manera cree usted que sería posible mejorar el esquema institucional vigente?

5.5.- En vista y considerando los actuales precios asociados a los análisis, se torna complejo avanzar hacia un esquema con una mayor frecuencia de muestreos.

¿Cómo cree usted que se podría avanzar hacia un esquema más confiable a un costo razonable?

### 3.2.2.- Entrevistas efectuadas a laboratorios acreditados.

#### **1.- Laboratorio Silob Chile Ltda.**

##### 1.- Con respecto a la demanda de sus servicios.

###### 1.1.- ¿Ha sido complejo satisfacer la demanda?

La única complejidad para satisfacer la demanda ha estado asociada a la toma de las muestras, pues dado que no disponemos de muestreadores automáticos las muestras deben tomarse en forma manual.

###### 1.2.- ¿Qué se puede comentar acerca del mercado de los laboratorios? ¿Es competitivo?

Es competitivo. Sin embargo, debido a que los laboratorios de Santiago prestan servicios en la región, y dado que poseen una gran cantidad de personal, equipos e infraestructura, eventualmente ofrecen precios muy bajos, por lo que se hace difícil competir. La competencia con el laboratorio de la Universidad de Playa Ancha que es el otro laboratorio acreditado prestador de servicios de la región, es mucho más pareja.

##### 2.- Con respecto a la relación con los establecimientos industriales.

###### 2.1.- ¿Ha existido en general una buena coordinación para efectuar la toma de una muestra en el día y hora previamente acordada?

Ningún problema. Tenemos un programa mensual con nuestros clientes, por lo que en general las muestras se suelen tomar en una semana que ya es de conocimiento previo tanto para ellos como para nosotros.

###### 2.2.- ¿Se realizan los pagos dentro de los plazos previamente estipulados?

No ha habido ningún problema. Trabajamos con orden de compra, ya está todo previamente coordinado.

###### 2.3.- ¿Existe alguna diferencia relevante a la hora de realizar un servicio a un establecimiento industrial que descarga sus efluentes hacia el alcantarillado público, con respecto a los que descargan hacia cuerpos de aguas superficiales o subterráneos?

Existe diferencia en cuanto a que Esvál solicita monitoreos de 8 hrs. Rara vez Esvál solicita un monitoreo de 12 o 24 hrs.

La otra diferencia relevante es respecto de la comodidad que tiene el operador al momento de tomar la muestra, ya que es mucho más cómodo efectuar una medición para el caso de los establecimientos industriales que descargan hacia los sistemas de alcantarillado público.

3.- Al momento de realizar la toma de una muestra asociada a un control directo.

3.1.- ¿Ha participado en la realización de controles directos solicitados por la SISS?

No

3.2.- ¿Cuánto tiempo transcurre en promedio, desde que se da aviso en la portería del establecimiento hasta que se comienza efectivamente a tomar la muestra?

No aplica.

3.3.- ¿Qué podría comentar respecto de las facilidades que se dan en este caso para comenzar a realizar la toma de la muestra en el menor tiempo posible?

No aplica.

4.- Respecto de los resultados de los análisis.

4.1.- ¿Cuáles son los parámetros orgánicos más complejos y costosos de medir?

Los análisis que requieren más dedicación son Índice de Fenol, Cianuro, SAAM.

Los parámetros de: pH, SST, DBO5 no son complicados

La medición de: Nitrógeno Total Kjeldahl y de Aceites y Grasas es un proceso largo, sin embargo no es complejo.

Nosotros tenemos asignación de análisis, por lo que no hay mayor complejidad.

La complejidad de un análisis se suele tener cuando se trabaja con concentraciones muy bajas, es decir, cuando es necesario trabajar a límites de detección muy bajos.

Lo más importante es el control que se tiene al interior del laboratorio.  
Yo considero que es muy apropiado trabajar con material de referencia.

4.2.- Con respecto al hecho de que eventualmente se han obtenido resultados bastante disímiles entre algunos laboratorios, a pesar de que lo predecible hubiese sido que los valores obtenidos se encontrasen dentro de un rango acotado, por tratarse de muestras de características similares.

¿Cuáles cree usted son las principales razones a las que se le podría atribuir este hecho?

A veces ha ocurrido que algunos clientes no aplican la norma al pie de la letra. Por otro lado, cada laboratorio tiene una incertidumbre asociada diferente. Además, la temperatura de trabajo del laboratorio es distinta según la zona geográfica. Por otro lado, se tienen diferencias producto de las calibraciones realizadas, los diferentes límites de detección, etc. Una fuente importante de error está asociada a la toma de la muestra.

Respecto del análisis en sí mismo, si todos los laboratorios siguieran los procedimientos tal como está predefinido, las diferencias debiesen quedar acotadas a la incertidumbre de cada laboratorio.

#### 5.- Considerando el actual esquema institucional SISS - INN.

5.1.- ¿Cree usted que este esquema contribuye en la obtención de resultados confiables y representativos?

Considero que sí. En particular nuestro laboratorio participa constantemente en rondas de intercomparación, en las que ha sido bien evaluado.

5.2.- ¿Considera usted que las auditorías se llevan a cabo con suficiente claridad y sin ambigüedades?

Han sido claras y nos han servido. Cuando han ocurrido no conformidades éstas han sido menores y hemos solucionado las deficiencias rápidamente.

5.3.- ¿Qué se puede comentar respecto del número de auditores y el grado de especialización de éstos?

En el caso del muestreo, las auditorías han sido un buen aporte y el auditor se notaba bastante preparado. Además, hizo aportes significativos respecto de algunos errores que estábamos cometiendo.

5.4.- ¿De qué manera cree usted que sería posible mejorar el esquema institucional vigente?

No hace referencia. Está de acuerdo con el esquema.

5.5.- En vista y considerando los actuales precios asociados a los análisis, se torna complejo avanzar hacia un esquema con una mayor frecuencia de muestreos.

¿Cómo cree usted que se podría avanzar hacia un esquema más confiable a un costo razonable?

Se podrían efectuar análisis de menor duración. Esto, debido a que una muestra de por ejemplo 24 horas podría quedar bien representada por una muestra de por ejemplo la mitad o un tercio de dicha duración, dado que los efluentes industriales suelen poder ser bien caracterizados en dicho intervalo de tiempo.

Luego, se podría efectuar una mayor cantidad de mediciones mensuales.

#### Entrevistados:

Jorge Peñaloza B, Ingeniero y Coordinador de muestreo, Depto. de Ingeniería Ambiental.

Silvia Díaz A, Jefa de Laboratorio de Aguas.

## **2.- Laboratorio de la industria Norske Skog Bío Bío Ltda.**

Dado que en este caso se trata de un laboratorio de control de calidad,- interno de la industria- solamente se encuestará respecto de los puntos 4 y 5 del Formulario de Apreciación.

### **4.- Respecto de los resultados de los análisis.**

4.1.- ¿Cuáles son los parámetros orgánicos más complejos y costosos de medir?

El parámetro DBO5 tiene una alta variabilidad y es complejo de ser medido.

4.2.- Con respecto al hecho de que eventualmente se han obtenido resultados bastante disímiles entre algunos laboratorios, a pesar de que lo predecible hubiese sido que los valores obtenidos se encontrasen dentro de un rango acotado, por tratarse de muestras de características similares.

¿Cuáles cree usted son las principales razones a las que se le podría atribuir este hecho?

Tiene relevancia la temperatura de la muestra, de la incubadora y de la sala donde se efectúa el análisis. Es relevante el agua de dilución utilizada. Además, se trabaja con muestras muy diluidas, es decir, con alícuotas muy pequeñas. Luego, si se trabaja con una micropipeta se obtienen resultados distintos que si se trabaja con una pipeta total de vidrio.

### **5.- Considerando el actual esquema institucional SISS - INN.**

5.1.- ¿Cree usted que este esquema contribuye en la obtención de resultados confiables y representativos?

Sí, pues considero que al estar el laboratorio acreditado se trata de un laboratorio confiable.

5.2.- ¿Considera usted que las auditorías se llevan a cabo con suficiente claridad y sin ambigüedades?

Sí, sin embargo me parece que en ocasiones se enfocan en detalles que no agregan valor hacia la obtención de resultados con un menor error.

5.3.- ¿Qué se puede comentar respecto del número de auditores y el grado de especialización de éstos?

Son muy profesionales y se nota un buen trabajo. Sin embargo se nota que están bastante ocupados, y eventualmente cuesta coordinar las auditorías.

5.4.- ¿De qué manera cree usted que sería posible mejorar el esquema institucional vigente?

No se refiere.

5.5.- En vista y considerando los actuales precios asociados a los análisis, se torna complejo avanzar hacia un esquema con una mayor frecuencia de muestreos.

¿Cómo cree usted que se podría avanzar hacia un esquema más confiable a un costo razonable?

En nuestro caso realizamos una mayor cantidad de controles respecto de lo que se nos exige, pues consideramos que es adecuado efectuar una mayor cantidad de mediciones.

Entrevistado:

Hernán Ruíz, Administrador de Calidad y Medio Ambiente.

(Firma y representa a la jefa de laboratorio del establecimiento industrial)

### **3.- Centro EULA – Chile, Universidad de Concepción.**

#### **1.- Con respecto a la demanda de sus servicios.**

1.1.- ¿Ha sido complejo satisfacer la demanda?

No ha sido difícil, con excepción de lo que se refiere a muestreo, ya que no es claro cuándo se puede muestrear en forma automática y cuándo en forma manual. Lo anterior es complejo pues la forma manual requiere de personal especializado.

1.2.- ¿Qué se puede comentar acerca del mercado de los laboratorios? ¿Es competitivo?

La competencia es bastante fuerte, sin embargo mi laboratorio tiene una alta demanda de servicios. Lo más importante es efectuar una buena gestión.

#### **2.- Con respecto a la relación con los establecimientos industriales.**

2.1.- ¿Ha existido en general una buena coordinación para efectuar la toma de una muestra en el día y hora previamente acordada?

Normalmente no tenemos problema y trabajamos con programas mensuales.

Cuando eventualmente el establecimiento industrial solicita cambiar la fecha de la toma de la muestra nosotros acatamos dicha solicitud, asumiendo que no somos un ente fiscalizador sino que solamente prestamos un servicio.

2.2.- ¿Se realizan los pagos dentro de los plazos previamente estipulados?

Sí. No tenemos problemas al respecto.

2.3.- ¿Existe alguna diferencia relevante a la hora de realizar un servicio a un establecimiento industrial que descarga sus efluentes hacia el alcantarillado público, con respecto a los que descargan hacia cuerpos de aguas superficiales o subterráneos?

No existen mayores diferencias. Se hace un reconocimiento previo del terreno donde se encuentra el punto de descarga. Además, en caso de que exista alguna irregularidad respecto del punto de muestreo, se exige que se regularice el problema para poder efectuar la toma de la muestra de manera adecuada.

Para el caso de la toma de muestras en sistemas de alcantarillado público se deben tomar precauciones especiales, por ejemplo es necesario utilizar mascarillas debido a las emisiones de gases.

3.- Al momento de realizar la toma de una muestra asociada a un control directo.

3.1.- ¿Ha participado en la realización de controles directos solicitados por la SISS?

No

3.2.- ¿Cuánto tiempo transcurre en promedio, desde que se da aviso en la portería del establecimiento hasta que se comienza efectivamente a tomar la muestra?

No aplica.

3.3.- ¿Qué podría comentar respecto de las facilidades que se dan en este caso para comenzar a realizar la toma de la muestra en el menor tiempo posible?

No aplica.

4.- Respecto de los resultados de los análisis.

4.1.- ¿Cuáles son los parámetros orgánicos más complejos y costosos de medir?

Un parámetro complejo pero económico de medir es el DBO5. Su incertidumbre es alta, y es del orden de un 30%. Los solventes, como Xileno, Tolueno y Benceno son costosos pero no son complejos. La incertidumbre es baja.

Es interesante notar que el Índice de Fenol se destaca por ser uno de los más complejos y costos al mismo tiempo.

4.2.- Con respecto al hecho de que eventualmente se han obtenido resultados bastante disímiles entre algunos laboratorios, a pesar de que lo predecible hubiese sido que los valores obtenidos se encontrasen dentro de un rango acotado, por tratarse de muestras de características similares.

¿Cuáles cree usted son las principales razones a las que se le podría atribuir este hecho?

Una de las razones principales es que no existen normas claras respecto de la calidad y representatividad de las muestras.

Por ejemplo la muestra de Aceites y Grasas no debe efectuarse en envase de plástico. Otro punto importante es que la norma no hace diferencia entre parámetros conservativos y no conservativos. Además, no se utiliza material de referencia. Luego, la muestra ha perdido mucha representatividad al llegar al laboratorio. Por otro lado, las muestras debieran hacerse de forma triplicada, no solamente duplicada. También ocurre que los laboratorios no tienen un buen control interno.

5.- Considerando el actual esquema institucional SISS - INN.

5.1.- ¿Cree usted que este esquema contribuye en la obtención de resultados confiables y representativos?

Sí, sin embargo deberían considerarse también otros grupos como Aidis. Mi crítica es que falta el aporte regional, sin embargo el sistema ha mejorado bastante respecto de la sistematización del trabajo de los laboratorios.

Un problema importante es la centralización que existe respecto del funcionamiento del INN, lo que hace difícil poder aportar en los mejoramientos del sistema. En particular en la VIII Región existe un potencial importante, considerando el gran número de industrias y de laboratorios acreditados, y que existen laboratorios acreditados al interior de la Universidad de Concepción.

5.2.- ¿Considera usted que las auditorías se llevan a cabo con suficiente claridad y sin ambigüedades?

Se han notado discrepancias en los criterios de los auditores respecto de puntos específicos.

5.3.- ¿Qué se puede comentar respecto del número de auditores y el grado de especialización de éstos?

No existe capacidad suficiente en cuanto a cantidad de personal, ni en términos del grado de especialización para atender la demanda en forma adecuada.

Además, eventualmente el INN ha contratado expertos con intereses creados pues trabajan en otros laboratorios acreditados. Lo lógico es que los auditores provengan desde fuera del sistema. Por otro lado, eventualmente han enviado metrólogos físicos para chequear los cálculos de incertidumbre químicos, en lugar de metrólogos químicos.

5.4.- ¿De qué manera cree usted que sería posible mejorar el esquema institucional vigente?

Falta un plan sólido para capacitar una mayor cantidad de personal adecuado por parte del INN. No se percibe una estrategia para ayudar a los laboratorios a acreditarse. En este momento no hay instancias de apoyo ni de discusión, lo que se traduce en que los laboratorios pequeños difícilmente pueden competir y consolidarse.

De seguir el actual funcionamiento, una vez que se exija la acreditación del muestreo va a ser muy complejo que los laboratorios pequeños puedan continuar en el mercado.

5.5.- En vista y considerando los actuales precios asociados a los análisis, se torna complejo avanzar hacia un esquema con una mayor frecuencia de muestreos.

¿Cómo cree usted que se podría avanzar hacia un esquema más confiable a un costo razonable?

Se debería hacer diferencia entre los parámetros conservativos y no conservativos. Desde mi punto de vista falta hacer un análisis más profundo desde el punto de vista de la Ingeniería Química, de modo de analizar más profundamente las características de los parámetros que se quieren medir.

Por otra parte, me parece que sería muy importante que el estado subsidiara el control para los establecimientos industriales pequeños.

Entrevistado:

Hernán Sib, Jefe de Laboratorio.

#### **4.- Recursos Renovables, Universidad de Concepción.**

##### 1.- Con respecto a la demanda de sus servicios.

1.1.- ¿Ha sido complejo satisfacer la demanda?

Eventualmente se hace complejo entregar los resultados en el tiempo estipulado, especialmente cuando los establecimientos industriales solicitan el servicio cerca del período de envío de resultados.

1.2.- ¿Qué se puede comentar acerca del mercado de los laboratorios? ¿Es competitivo?

El mercado es muy competitivo.

Nuestro laboratorio se compone de personal técnico universitario, por lo que la hora-hombre es más cara respecto de los laboratorios de Santiago, los que al parecer se financian por cantidad. Luego, no es fácil competir con esos precios.

Por otro lado, no existen incentivos para mejorar los métodos, dado que cuando hemos querido implementar métodos más modernos, el auditor del INN ha señalado que ellos pueden certificar el método en caso de que se pueda demostrar la correcta metodología y utilización de los nuevos equipos. Sin embargo, nos han indicado que la SISS posteriormente deberá validar el método. Luego, qué sentido tiene lo anterior, pues en caso de que la SISS no lo valide se perderían una gran cantidad de recursos tanto en términos de la acreditación del método por parte del INN, costos de los equipos, pago de horas hombre de personal especializado de laboratorio, etc.

##### 2.- Con respecto a la relación con los establecimientos industriales.

2.1.- ¿Ha existido en general una buena coordinación para efectuar la toma de una muestra en el día y hora previamente acordada?

Pocas veces realizamos la toma de muestras. En general las muestras llegan directamente a nuestro laboratorio para posteriormente ser analizadas. En cuanto a la coordinación con los establecimientos industriales, se puede afirmar que existe una buena relación de trabajo con ellos.

2.2.- ¿Se realizan los pagos dentro de los plazos previamente estipulados?

Depende. Las empresas mayores suelen ser muy ordenadas en este aspecto, sin embargo respecto de las más pequeñas a veces esto se torna complejo y eventualmente es necesario efectuar un seguimiento para concretar el pago.

2.3.- ¿Existe alguna diferencia relevante a la hora de realizar un servicio a un establecimiento industrial que descarga sus efluentes hacia el alcantarillado público, con respecto a los que descargan hacia cuerpos de aguas superficiales o subterráneos?

No.

3.- Al momento de realizar la toma de una muestra asociada a un control directo.

3.1.- ¿Ha participado en la realización de controles directos solicitados por la SISS?

No

3.2.- ¿Cuánto tiempo transcurre en promedio, desde que se da aviso en la portería del establecimiento hasta que se comienza efectivamente a tomar la muestra?

No aplica.

3.3.- ¿Qué podría comentar respecto de las facilidades que se dan en este caso para comenzar a realizar la toma de la muestra en el menor tiempo posible?

No aplica.

4.- Respecto de los resultados de los análisis.

4.1.- ¿Cuáles son los parámetros orgánicos más complejos y costosos de medir?

Pentaclorofenol, Tetracloroetano y Triclorometano. Para estos dos últimos parámetros podría efectuarse una lectura directamente en un G-Space, sin embargo la normativa no lo permite.

4.2.- Con respecto al hecho de que eventualmente se han obtenido resultados bastante disímiles entre algunos laboratorios, a pesar de que lo predecible hubiese sido que los valores obtenidos se encontrasen dentro de un rango acotado, por tratarse de muestras de características similares.

¿Cuáles cree usted son las principales razones a las que se le podría atribuir este hecho?

A veces ocurre que no es el mismo instrumento, errores en el traspaso de la información. Es por esto que es fundamental ser riguroso y revisar los resultados. También es importante el nivel de interferentes. Para el caso de los elementos volátiles es importante abrir la botella solamente una vez. Por otro lado, sería importante estandarizar los criterios respecto de la aplicación de las diluciones.

## 5.- Considerando el actual esquema institucional SISS - INN.

5.1.- ¿Cree usted que este esquema contribuye en la obtención de resultados confiables y representativos?

Como esquema me parece que es bueno que exista un único organismo que acredite a los laboratorios.

5.2.- ¿Considera usted que las auditorías se llevan a cabo con suficiente claridad y sin ambigüedades?

En cuanto a gestión se manejan bastante bien. Sin embargo, falta alguien disponible para responder las dudas que eventualmente surgen. Es por esto que considero que debe existir un laboratorio patrón que sea capaz de ayudar a los laboratorios.

5.3.- ¿Qué se puede comentar respecto del número de auditores y el grado de especialización de éstos?

Los auditores de gestión se nota que saben. Sin embargo, los auditores técnicos han sido bastante diversos.

En una oportunidad vino un auditor que trabajaba en una empresa proveedora de equipos, por lo que se pierde la objetividad, dado que existen intereses creados.

5.4.- ¿De qué manera cree usted que sería posible mejorar el esquema institucional vigente?

Considero que es fundamental la creación de un laboratorio de referencia.

Existen problemas para utilizar técnicas más modernas que las que están en las normas. Eso es grave, puesto que estas últimas eventualmente son muy antiguas.

Considero adecuado que se solicite un mínimo respecto de las técnicas, sin embargo sería importante que los laboratorios tengan la posibilidad de implementar metodologías más modernas para así poder obtener incertidumbres más bajas. Por ejemplo, para la medición de Triclorometano y Tetracloroetano se puede utilizar el equipo G-Space en lugar de utilizar la metodología de extracción Líquido-líquido, que es la metodología indicada en la normativa vigente. El problema es que esta última metodología se caracteriza por tener una mayor manipulación, lo que finalmente aumenta la incertidumbre dada la gran cantidad de fuentes de interferencia puesto que son elementos que se caracterizan por ser altamente volátiles.

Dado que nosotros no somos un laboratorio de control de calidad sino que somos un laboratorio de servicio, no tenemos un patrón para los resultados. Luego, es difícil trabajar con los elementos volátiles.

Para un laboratorio de servicio es complejo calcular la incertidumbre, puesto que no siempre se tienen los mismos interferentes, dado que llegan muestras desde muy diversos lugares. Además, llegan muestras con una gran diversidad de concentraciones. Por lo tanto, no es posible declarar la incertidumbre.

Es fundamental que se desarrollen eventos de discusión. Nosotros en abril de 2007 realizamos un Taller de Aguas. Invitamos a laboratorios, a la SISS, al INN, al MINSAL, a la DGA y a la CONAMA, con la finalidad de hacer finalmente una mesa redonda. La SISS

no mandó a nadie, el INN tampoco, la CONAMA tampoco. La DGA mandó una persona que no conocía la reglamentación vigente. Estuvo presente ESSBIO, ESSAL, el CESMEC, el laboratorio EULA, SGS y el Dictuc. Finalmente no logramos nada, puesto que nos quedamos conversando entre nosotros.

Nos interesaría crear una red de apoyo entre los diversos laboratorios de aguas, de modo de tener alguna referencia respecto de los resultados que se debería obtener. Hace falta una mayor comunicación, de modo de tender hacia un mejor funcionamiento del sistema de manera integral. Luego, creo que fundamental la existencia de un laboratorio de referencia, tal como existe en otros países.

5.5.- En vista y considerando los actuales precios asociados a los análisis, se torna complejo avanzar hacia un esquema con una mayor frecuencia de muestreos.

¿Cómo cree usted que se podría avanzar hacia un esquema más confiable a un costo razonable?

Sería importante acotar el número de parámetros hacia los más relevantes según el tipo de proceso de la industria.

Me parece que se debe controlar en forma más estricta a las industrias que tienen un sistema de control más precario, o que tienen un bajo nivel de cumplimiento.

Creo que el problema para los establecimientos industriales pequeños radica en el financiamiento.

Considero que una alternativa a esto último sería desarrollar un esquema de cooperación, para lograr un mejor control de los sistemas de tratamiento de aguas residuales asociados a los establecimientos industriales de menor tamaño, donde pudiese eventualmente participar la SISS y la CORFO en forma conjunta.

Entrevistada:

Susana Casas, Jefa de Laboratorio.

**5.- Laboratorio de Química y Referencia Medio Ambiental del Centro Nacional del Medio Ambiente - CENMA, Universidad de Chile.**

1.- Con respecto a la demanda de sus servicios.

1.1.- ¿Ha sido complejo satisfacer la demanda?

No.

1.2.- ¿Qué se puede comentar acerca del mercado de los laboratorios? ¿Es competitivo?

Es bastante competitivo.

2.- Con respecto a la relación con los establecimientos industriales.

2.1.- ¿Ha existido en general una buena coordinación para efectuar la toma de una muestra en el día y hora previamente acordada?

Sí. Ellos pretenden resolver el problema rápido.

2.2.- ¿Se realizan los pagos dentro de los plazos previamente estipulados?

Se trabaja con orden de compra, por lo que en este tema no hay mayores inconvenientes.

2.3.- ¿Existe alguna diferencia relevante a la hora de realizar un servicio a un establecimiento industrial que descarga sus efluentes hacia el alcantarillado público, con respecto a los que descargan hacia cuerpos de aguas superficiales o subterráneos?

No.

3.- Al momento de realizar la toma de una muestra asociada a un control directo.

3.1.- ¿Ha participado en la realización de controles directos solicitados por la SISS?

No.

3.2.- ¿Cuánto tiempo transcurre en promedio, desde que se da aviso en la portería del establecimiento hasta que se comienza efectivamente a tomar la muestra?

No aplica.

3.3.- ¿Qué podría comentar respecto de las facilidades que se dan en este caso para comenzar a realizar la toma de la muestra en el menor tiempo posible?

No aplica.

#### 4.- Respecto de los resultados de los análisis.

4.1.- ¿Cuáles son los parámetros orgánicos más complejos y costosos de medir?

Los parámetros orgánicos son en general los más complejos y los más costosos, por el proceso de extracción y de preparación de la muestra, hasta el proceso de medición.

4.2.- Con respecto al hecho de que eventualmente se han obtenido resultados bastante disímiles entre algunos laboratorios, a pesar de que lo predecible hubiese sido que los valores obtenidos se encontrasen dentro de un rango acotado, por tratarse de muestras de características similares.

¿Cuáles cree usted son las principales razones a las que se le podría atribuir este hecho?

Todos los análisis son fotos del momento. Las diferencias no me extrañan.

#### 5.- Considerando el actual esquema institucional SISS - INN.

5.1.- ¿Cree usted que este esquema contribuye en la obtención de resultados confiables y representativos?

El convenio es lo básico y ni siquiera se debería pensar en no considerarlo.

Al tener el reconocimiento por parte del INN, los resultados son reconocidos internacionalmente, a través de las firmas de reconocimiento mutuo.

5.2.- ¿Considera usted que las auditorías se llevan a cabo con suficiente claridad y sin ambigüedades?

Considero que las auditorías se llevan a cabo con muy poca frecuencia. Sin embargo, las limitaciones que tiene el INN al menos se ve que se han ido reduciendo. Se nota una evolución positiva.

5.3.- ¿Qué se puede comentar respecto del número de auditores y el grado de especialización de éstos?

No se nota que haya mucha gente preparada.

5.4.- ¿De qué manera cree usted que sería posible mejorar el esquema institucional vigente?

En caso de que se mantenga el esquema de Autocontrol se deben aumentar las sanciones, debiendo ser drásticas y ejemplificadoras.

Cabe destacar que muchos industriales son irresponsables, e incluso eventualmente intentan manipular el punto para la toma de la muestra, lo que por supuesto no se les admite.

Dado que el Autocontrol es un sistema que se basa en la confianza, al momento de determinar que alguien está tratando de burlar el sistema debe recibir penas altísimas. De hecho, en estos casos debería haber suspensión de operaciones, puesto que para muchos les es más cómodo pagar la multa que mejorar su sistema de tratamiento. Además debe haber un conducto civil -daño a las personas- y un conducto penal -deben pagar con cárcel-. Así lo hicieron en EEUU, con penas de presidio.

Se deberían utilizar otros antecedentes como niveles de producción y establecer correlaciones. No basta sólo con ver si un industrial cumple o no cumple, sino que se debe analizar bajo qué condiciones cumple o no cumple.

Falta rigurosidad, esta es mi principal observación con respecto al Autocontrol.

5.5.- En vista y considerando los actuales precios asociados a los análisis, se torna complejo avanzar hacia un esquema con una mayor frecuencia de muestreos.

¿Cómo cree usted que se podría avanzar hacia un esquema más confiable a un costo razonable?

Considero que el sistema de Autocontrol es bueno.

Podría ser bueno colocar monitores continuos para algunos parámetros, los que podrían ser controlados mediante pequeñas estaciones de monitoreo de calidad. Se trata de equipos fijos de monitoreo.

Se podrían utilizar herramientas económicas para favorecer el financiamiento de los sistemas de tratamiento de los establecimientos industriales más pequeños.

Entrevistado:

Manuel A. Leiva-Guzmán, Jefe de Laboratorio.

#### **4.- Cumplimiento normativo año 2007.**

##### **4.1.- Cumplimiento de la obligación de informar.**

En las tablas que se presentan a continuación se muestra el resultado de la obligación mensual de los establecimientos industriales de indicar la condición de sus descargas, clasificados por trimestre y por norma vigente.

##### **Grado de cumplimiento de la obligación de informar, trimestre enero – marzo 2007.**

	ENERO			FEBRERO			MARZO		
	DS90	DS46	Total	DS90	DS46	Total	DS90	DS46	Total
Total E.I. con Resolución Notificada	556	55	611	566	56	622	578	58	636
Total de Punto de Descarga vigentes	652	56	708	665	57	722	678	59	737
Presentan Información <sup>1</sup>	574	45	619	572	50	622	594	49	643
No entregan Información <sup>2</sup>	84	14	98	104	12	116	92	13	105

##### **Grado de cumplimiento de la obligación de informar, trimestre abril – junio 2007.**

	ABRIL			MAYO			JUNIO		
	DS90	DS46	Total	DS90	DS46	Total	DS90	DS46	Total
Total E.I. con Resolución Notificada	583	64	647	582	65	647	586	69	655
Total de Punto de Descarga vigentes	686	65	751	681	66	747	685	70	755
Presentan Información <sup>1</sup>	593	48	641	591	53	644	600	55	655
No entregan Información <sup>2</sup>	101	18	119	102	17	119	88	17	105

##### **Grado de cumplimiento de la obligación de informar, trimestre julio – septiembre 2007.**

	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	DS90	DS46	Total	DS90	DS46	Total	DS90	DS46	Total
Total E.I. con Resolución Notificada	588	72	660	593	71	664	592	71	663
Total de Punto de Descarga vigentes	687	73	760	694	72	766	693	72	765
Presentan Información <sup>1</sup>	584	55	639	591	52	643	553	42	595
No entregan Información <sup>2</sup>	105	20	125	104	22	126	143	32	175

Grado de cumplimiento de la obligación de informar, trimestre octubre – diciembre 2007.

	OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
	DS90	DS46	Total	DS90	DS46	Total	DS90	DS46	Total
Total E.I. con Resolución Notificada	588	74	662	586	75	661	590	78	668
Total de Punto de Descarga vigentes	686	75	761	685	76	761	688	79	767
Presentan Información <sup>1</sup>	579	51	630	583	54	637	621	66	687
No entregan Información <sup>2</sup>	109	25	134	105	23	128	74	15	89

Observación:

(1): Incluye todos los envíos, puntos de control vigentes y no vigentes.

(2): Corresponde a puntos de control vigentes.

4.2.- Nivel de cumplimiento normativo año 2007.

Tabla 4.2.1: Nivel de cumplimiento normativo año 2007.- D.S. SEGPRES N° 90/2000.

Puntos de control tal que:	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Cumplen programa de autocontrol	301	305	340	379
No cumplen programa de autocontrol	105	112	118	96
No descargan	162	144	128	110
No informan	84	104	92	101
Total puntos vigentes	652	665	678	686
Cumplimiento de envío de autocontrol (%)	87,1	84,4	86,4	85,3
Cumplimiento normativo (%) (*1)	81,5	80,0	79,9	83,6
Cumplimiento normativo (%) (*2)	71,0	67,5	69,0	71,3

Puntos de control tal que:	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Cumplen programa de autocontrol	365	382	363	352
No cumplen programa de autocontrol	107	99	102	96
No descargan	107	116	117	142
No informan	102	88	105	104
Total puntos vigentes	681	685	687	694
Cumplimiento de envío de autocontrol (%)	85,0	87,2	84,7	85,0
Cumplimiento normativo (%) (*1)	81,5	83,4	82,5	83,7
Cumplimiento normativo (%) (*2)	69,3	72,7	69,9	71,2

Puntos de control tal que:	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cumplen programa de autocontrol	326	339	348	372
No cumplen programa de autocontrol	82	89	89	72
No descargan	139	149	143	170
No informan	146	109	105	74
Total puntos vigentes	693	686	685	688
Cumplimiento de envío de autocontrol (%)	78,9	84,1	84,7	89,2
Cumplimiento normativo (%) (*1)	85,0	84,6	84,7	88,3
Cumplimiento normativo (%) (*2)	67,1	71,1	71,7	78,8

Tabla 4.2.2: Nivel de cumplimiento normativo año 2007.- D.S. SEGPRES N° 46/2002.

Puntos de control tal que:	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Cumplen programa de autocontrol	13	16	20	18
No cumplen programa de autocontrol	20	15	10	20
No descargan	9	14	16	9
No informan	14	12	13	18
Total puntos vigentes	56	57	59	65
Cumplimiento de envío de autocontrol (%)	75,0	78,9	78,0	72,3
Cumplimiento normativo (%) (*1)	52,4	66,7	78,3	57,4
Cumplimiento normativo (%) (*2)	39,3	52,6	61,0	41,5

Puntos de control tal que:	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Cumplen programa de autocontrol	22	20	21	22
No cumplen programa de autocontrol	18	22	19	16
No descargan	9	11	13	12
No informan	17	17	20	22
Total puntos vigentes	66	70	73	72
Cumplimiento de envío de autocontrol (%)	74,2	75,7	72,6	69,4
Cumplimiento normativo (%) (*1)	63,3	58,5	64,2	68,0
Cumplimiento normativo (%) (*2)	47,0	44,3	46,6	47,2

Puntos de control tal que:	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cumplen programa de autocontrol	13	13	11	15
No cumplen programa de autocontrol	16	22	22	25
No descargan	11	15	20	24
No informan	32	25	23	15
Total puntos vigentes	72	75	76	79
Cumplimiento de envío de autocontrol (%)	55,6	66,7	69,7	81,0
Cumplimiento normativo (%) (*1)	60,0	56,0	58,5	60,9
Cumplimiento normativo (%) (*2)	33,3	37,3	40,8	49,4