

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS
DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y
PROTECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**

REALIZADO POR:

**DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE RECURSOS
HÍDRICOS**

DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

SIT. N° 132

Junio 2007.

1.	GENERALIDADES	7
1.1.	Rol Ambiental de la DGA.	7
1.1.1.	Participación en el SEIA.	7
1.1.2.	Emisión de Permisos Ambientales Sectoriales.	7
1.1.3.	Fiscalización y Seguimiento.	8
1.1.4.	Monitoreo de la Calidad de Aguas Naturales.	8
1.1.5.	Conservación de la Biodiversidad.	8
1.1.6.	Planes de Manejo.	10
1.2.	Rol Departamento de Conservación y Protección de los Recursos Hídricos	10
1.2.1.	Funciones:	11
2.	REDES DE CALIDAD DE AGUAS.	11
2.1.	Condiciones Generales	11
2.2.	Calidad de Aguas Superficiales	12
2.2.1.	Medición "in situ" de Parámetros Físico-Químicos	12
2.2.2.	Métodos de Muestreo	13
2.2.3.	Preservación y Envío de las muestras al Laboratorio.	14
2.2.4.	Stock de Equipo Muestreo	15
2.2.5.	Frecuencia de Muestreo	16
2.3.	Calidad de Aguas Subterráneas	16
2.3.1.	Medición "in situ" de Parámetros Físico-Químicos	16
2.3.2.	Formas de Muestreo	17
2.3.3.	Envío de Muestras a Laboratorio Ambiental DGA	19
2.3.4.	Stock de Equipo Muestreo	20
2.3.5.	Frecuencia de Muestreo	21
2.4.	Calidad de Lagos	21
2.4.1.	Medición "in situ" de Parámetros Físico-Químicos	21
2.4.2.	Medición de Parámetros Meteorológicos	22
2.4.3.	Medición continua CTD	22
2.4.4.	Filtrado y procesamiento de muestras en terreno	23
2.4.5.	Envasado y preservación de muestras	23
2.4.6.	Trasporte de las Muestras	23
2.4.7.	Ingreso de muestras al laboratorio ambiental de la DGA	23
2.4.8.	Traspaso de datos e Informe	24
2.4.9.	Frecuencia de Muestreo	24
2.4.10.	Stock de Equipo Muestreo	24
3.	PROCEDIMIENTOS ANTE EMERGENCIAS AMBIENTALES	26
3.1.	Reconocimiento de Terreno	26
3.2.	Medición "in situ" de Parámetros Físico-Químicos	26
3.3.	Muestreo	27
3.4.	Envío de Muestras a Laboratorio Ambiental DGA	29
3.5.	Stock de Equipo Muestreo	29
3.6.	Formulario de Terreno para Emergencias Ambientales	30

4.	NORMATIVA AMBIENTAL RELACIONADA A LA DGA	30
4.1.	Normas de Emisión de Residuos Líquidos.	30
4.1.1.	Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. D.S. 90/2000 MINSEGPRES.	30
	Determinación de caudal de dilución	31
4.1.2.	Norma de Emisión Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas. D.S. 46/2002 MINSEGPRES.	33
	Determinación De Vulnerabilidad De Acuíferos	34
4.2.	Normas Secundarias de Calidad Ambiental	37
4.2.1.	Objetivos de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental.	37
4.2.2.	Atribuciones de la Dirección General de Aguas.	37
5.	SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	38
5.1.	Pertinencia de Ingreso al SEIA	38
5.1.1.	Letra a1, artículo 3° del Reglamento del SEIA	39
5.1.2.	Letra a2, artículo 3 del Reglamento del SEIA	39
5.1.3.	Letra a3, artículo 3° del Reglamento del SEIA	40
5.1.4.	Letra a4, artículo 3 del Reglamento del SEIA	40
5.1.5.	Letra p, artículo 3 del Reglamento del SEIA	41
5.2.	Permisos Sectoriales Ambientales	41
5.2.1.	Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo 79	43
5.2.2.	Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo 80	43
5.2.3.	Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo 101	44
5.2.4.	Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo 106	46
5.3.	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental Electrónico	48
5.3.1.	Tipos de pronunciamientos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental Electrónico.	48
5.3.2.	Aplicación del artículo 24 del Reglamento del SEIA.	50
6.	Aspectos ambientales a considerar EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS TIPO	51
6.1.	Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Embalses	52
6.1.1.	Descripción del Proyecto	52
6.1.2.	Normativa Ambiental Aplicable	53
6.1.3.	Línea Base	53
6.1.4.	Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales	54
6.1.5.	Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación	55
6.1.6.	Plan de Seguimiento Ambiental	56
6.1.7.	Plan de Abandono	56
6.2.	Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Rellenos Sanitarios	56
6.2.1.	Descripción del Proyecto	56

6.2.2.Normativa Ambiental Aplicable	57
6.2.3.Línea Base	58
6.2.4.Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	58
6.2.5.Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación.	59
6.2.6.Plan de Seguimiento Ambiental	59
6.2.7.Plan de Abandono	60
6.3. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de los Instrumentos de Planificación Territorial	60
6.3.1.Descripción del Proyecto	61
6.3.2.Normativa Ambiental Aplicable	62
6.3.3.Línea base	63
6.3.4.Identificación y Evaluación del Impactos Ambientales	63
6.3.5.Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación	64
6.4. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Sistemas de Tratamientos de Aguas Residuales y/o Servidas	65
6.4.1.Descripción del proyecto	66
6.4.2.Normativa Ambiental Aplicable	67
6.4.3.Línea base	70
6.4.4.Identificación y evaluación de impactos ambientales	70
6.4.5.Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación	72
6.4.6.Plan de Contingencias	73
6.4.7.Plan de seguimiento ambiental	74
6.5. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Proyectos Lineales	74
6.5.1.Descripción del proyecto	75
6.5.2.Normativa Ambiental Aplicable	76
6.5.3.Línea base	77
6.5.4.Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	77
6.5.5.Medidas de mitigación, restauración y/o compensación	78
6.5.6.Planes de Contingencia	79
6.5.7.Plan de Seguimiento Ambiental	79
6.6. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Proyecto de Transporte de Residuos.	80
6.6.1.Descripción del Proyecto	80
6.6.2.Normativa de carácter ambiental aplicable	82
6.7. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Proyecto de Tranques de Relaves	82
6.7.1.Descripción del proyecto	83
6.7.2.Normativa Ambiental Aplicable	84
6.7.3.Línea base	86
6.7.4.Identificación y evaluación de impactos ambientales	87
6.7.5.Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación	88

6.7.6.Plan de Contingencias	89
6.7.7.Plan de seguimiento ambiental	90
7. FISCALIZACIÓN DE PROYECTOS INGRESADOS AL SEIA	91
8. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVO SOBRE EMERGENCIAS Y DENUNCIAS AMBIENTALES.	92
9. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVOS PARA EL INGRESO DE EXPEDIENTES AL SEIA Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.	93
9.1. Ingreso de expedientes al CPA	93
9.2. Ingreso de Requerimientos ambientales.	94
10. Glosario	94

Indice de Anexos.

Anexo 1, Formulario Original de Muestreo Físico Químico.	100
Anexo 2, Instructivo para la determinación de demanda química de oxígeno.	116
Anexo 3, Calendario Anual de muestreo.	118
Anexo 4, Formulario de reconocimiento en terreno frente a emergencias ambientales.	120
Anexo 5, Minuta 11 "Criterios para la determinación de Caudal disponible para la dilución en cuerpos receptores superficiales.	124
Anexo 6, Formato Informe técnico Caudal de Dilución.	139
Anexo 7, Formato de Resolución de caudal de Dilución.	142
Anexo 8, Formato Informe técnico Vulnerabilidad de Acuífero	145
Anexo 9, Formato de Resolución Vulnerabilidad de Acuíferos	148
Anexo 10, Resoluciones DGA que identifican y delimitan acuíferos que alimentan Vegas y Bofedales	151
Anexo 11, Planilla sobre requerimientos ambientales Regionales	181

1. GENERALIDADES

1.1. Rol Ambiental de la DGA.

La Dirección General de Aguas, en conformidad con lo indicado en el Artículo 299 del Código de Aguas, debe “planificar el desarrollo del recurso en las fuentes naturales, con el fin de formular recomendaciones para su aprovechamiento” e “investigar y medir el recurso”. Estas dos obligaciones, se enlazan con las obligaciones asociadas a la competencia ambiental de la Dirección, establecidas en la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente:

1.1.1. Participación en el SEIA.

En conformidad con lo establecido en el Artículo 9° párrafo 4 de la Ley 19.300, la Dirección General de Aguas deberá participar y opinar fundadamente en el proceso de revisión y pronunciamientos de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) y/o en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) asociados a un proyecto o actividad. La DGA participa en la evaluación ambiental de proyectos que hagan uso, en cualquier forma, de las aguas de su jurisdicción, siendo éstas las aguas terrestres, superficiales o subterráneas, existentes en fuentes naturales y en obras estatales de desarrollo del recurso hídrico.

1.1.2. Emisión de Permisos Ambientales Sectoriales.

Corresponde a la Dirección General de Aguas pronunciarse respecto a los permisos ambientales contenidos en los Artículos 79, 80, 101 y 106 del D.S. N°95/2001 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Artículo 8° de la Ley 19.300).

1.1.3. Fiscalización y Seguimiento.

La Dirección General de Aguas, en el marco de sus facultades legales, deberá fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de la cual se aprobó el Estudio o se aceptó la Declaración de Impacto Ambiental de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 64 de la Ley 19.300.

1.1.4. Monitoreo de la Calidad de Aguas Naturales.

También corresponderá a la Dirección General de Aguas, desarrollar un programa nacional, a través de las Direcciones Regionales de medición y control de la calidad ambiental del agua, para los efectos de velar por el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 33 de la Ley 19.300.

1.1.5. Conservación de la Biodiversidad.

Conservación de la Biodiversidad.

La Dirección General de Aguas tendrá además, la obligación de resguardar que el uso y aprovechamiento del recurso se efectúe velando por la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente (art. 129 bis 1, Código de Aguas), asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada en especial de aquellas especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas, (art. 41, Ley 19.300).

La importancia de la biodiversidad es una preocupación del Ministerio, quedando reflejado en el ORD. N°1448 de fecha 21 de junio de 2006 que indica el ingreso voluntario de proyectos MOP al SEIA cuando afecten directamente una o mas áreas definidas como sitios prioritarios de biodiversidad, entre otros criterios.

En particular, el Código de Aguas establece en el Título X de la Protección de las Aguas y Cauces en su Artículo 129 bis 1.- ***“Al constituir los derechos de aprovechamiento de aguas, la Dirección General de Aguas velará por la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente, debiendo para ello establecer un caudal ecológico mínimo, el cual sólo afectará a los nuevos derechos que se constituyan, para lo cual deberá considerar también las condiciones naturales pertinentes para cada fuente superficial”.***

Este caudal ecológico mínimo establecido para el otorgamiento de nuevos derechos de aprovechamiento de agua, utiliza la metodología establecida en el “Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos” del Departamento de Administración de Recursos Hídricos de la DGA. En este sentido, el DARH, en su manual de procedimientos, define el caudal ecológico como: *Caudal mínimo que debieran tener los ríos para mantener los ecosistemas presentes, preservando la calidad ecológica.*

Sin perjuicio de lo anterior, en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y en particular en la presentación de Estudios de Impacto Ambiental (EIA), se propone el establecimiento de un caudal ecológico como una medida de mitigación, fundamentalmente en la construcción de obras de embalses. En este contexto se entenderá el caudal ecológico de manera más amplia y detallada que lo definido anteriormente, para lo cual se debe entender como caudal ecológico a:

“caudal mínimo que debe mantenerse en un curso fluvial, de tal manera que los efectos abióticos (disminución del perímetro mojado, profundidad, velocidad de corriente, incremento en la concentración de nutrientes y otros) producidos por la reducción de caudal, no alteren las condiciones ecológicas del cauce, que limiten o impidan el desarrollo de los componentes bióticos del sistema (flora y fauna), como tampoco alteren la dinámica y las funciones del ecosistema..

Este análisis o cálculo del caudal ecológico, debe realizarse en base a organismos y/o comunidades biológicas (macroinvertebrados, algas, peces, etc), en integración con variables hidráulicas, siendo necesario también incorporar la calidad del agua y el mantenimiento del régimen temporal hidrológico definido para cada río.

1.1.6. Planes de Manejo.

Además, según lo establecido en el Artículo 42 de la Ley 19.300, el organismo público encargado por ley de regular el uso y aprovechamiento de los recursos naturales en un área determinada, exigirá la presentación y cumplimiento de planes de manejo.

Estos incluirán, entre otras, las siguientes consideraciones ambientales:

- Mantenimiento de caudales de aguas,
- Mantenimiento del valor paisajístico y
- Protección de especies en peligro de extinción, vulnerable, raro o insuficientemente conocido.

En el caso de la DGA, la mantención del valor paisajístico no recae en sus competencias, y en el caso de la protección de especies, las atribuciones se relacionan a través del establecimiento de caudales mínimos ecológicos, asegurando así la mantención de la cantidad de los recursos hídricos y de las condiciones hidráulicas del escurrimiento.

1.2. Rol Departamento de Conservación y Protección de los Recursos Hídricos

De acuerdo a lo señalado en el Decreto N° 12 de fecha 15 de enero de 1992, que establece la organización y funciones de la Dirección General de Aguas, al Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos le corresponden las siguientes funciones;

"Proponer y desarrollar la política sobre conservación y protección de los recursos hídricos y coordinar las funciones que correspondan en estas materias a los distintos organismos y servicios públicos".

1.2.1. Funciones:

- Estudiar e investigar la calidad de las aguas para evitar su degradación.
- Evaluar la variable ambiental de la constitución de derechos de aprovechamiento de aguas.
- Elaborar y aplicar normativas relacionadas con el recurso hídrico.
- Ejecutar estudios o Proyectos en conjunto con Universidades en relación con el recurso hídrico y/o componentes asociados.
- Desarrollar, planificar y elaborar las bases para la implementación de políticas en el tema de gestión y planificación del recurso hídrico.
- Evaluar proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Analizar informes de monitoreo competentes a la DGA de acuerdo a la Resolución de Calificación Ambiental de proyectos aprobados.
- Apoyar técnicamente a las Direcciones Regionales

2. REDES DE CALIDAD DE AGUAS.

A continuación se describen las acciones generales que las Direcciones Regionales realizarán para dar cumplimiento con el Programa de Monitoreo de las Redes de Calidad de Aguas de la DGA en aguas superficiales, subterráneas y Lagos.

2.1. Condiciones Generales

En términos generales, en las estaciones de muestreo, cualesquiera sea su tipo, se deberán verificar los siguientes requisitos:

Aguas Superficiales

- Fácil acceso y perfectamente identificables mediante puntos notables. (asignar coordenadas UTM, DATUM oficial y HUSO).
- La sección muestreada debe tener aguas corrientes, homogénea y representar al mayor caudal, evitando sectores de rápidos o saltos y en general cualquier lugar con alta turbulencia. Junto con lo anterior los lugares muy cercanos a las orillas o remansos con aguas detenidas no son lugares apropiados para realizar estas tareas.

Aguas subterráneas

- Fácil acceso y perfectamente identificables mediante puntos notables. (asignar coordenadas UTM, DATUM oficial y HUSO). En caso que el pozo sea de propiedad particular se debe contar con la autorización escrita del propietario para el fácil tránsito dentro de la propiedad.
- En lo posible, el pozo debe ser de observación de un pozo de explotación, de lo contrario se debe extraer la muestra directamente desde un pozo de explotación.

Lagos, Lagunas y Embalses

- Fácil acceso a los embarcaderos y perfectamente identificables mediante coordenadas UTM, DATUM oficial y HUSO.
- Las estaciones de monitoreo se determinan de acuerdo a estudios limnológicos realizados para la DGA.

2.2. Calidad de Aguas Superficiales

2.2.1. Medición "in situ" de Parámetros Físico-Químicos

Las Direcciones Regionales estarán encargadas de medir "in situ" los parámetros de Temperatura, pH, Conductividad específica (25°C), Turbiedad y Oxígeno Disuelto, utilizando el equipo multiparámetro u otro instrumental equivalente. Estos equipos deberán estar calibrados con soluciones Estándar de Referencia indicadas en el Manual de Uso y Calibración del equipo respectivo. Los resultados de estas mediciones deben ser registrados en el Formulario Original de Muestreo Físico – Químico, el cual debe ser enviado al Laboratorio Ambiental mediante copia en papel y correo electrónico. Anexo 1.

La Dirección Regional a cargo de cada instrumento será la responsable de realizar el adecuado uso de la sonda para su correcta operación de acuerdo al Manual del Usuario. En caso de fallas, deberá enviar el instrumento al Laboratorio Ambiental para su revisión y/o derivación al servicio técnico correspondiente.

2.2.2. Métodos de Muestreo

Se entenderá como Muestreo al proceso por el cual se obtiene una porción representativa de una masa de agua con el propósito de determinar y analizar uno o más parámetros.

En el proceso de muestreo se pueden obtener dos tipos de muestras: Muestra Puntual o Muestra Compuesta.

- a. Muestra puntual y/o Muestra instantánea: Es una muestra discreta tomada de una masa de agua en forma aleatoria (en relación al momento y/o al lugar). Las muestras puntuales son extraídas en forma manual o en forma automática (a través de instrumentos como botella Van Dor), desde la superficie del agua, de profundidades específicas o del fondo de la misma. Cada muestra representará la calidad del agua sólo en el momento y lugar de donde fue extraída.
- b. Muestra compuesta: Son dos o más muestras mezcladas en proporciones conocidas adecuadas (discreta o continuamente), de donde pueda obtenerse el valor medio de la característica deseada. Las proporciones usualmente se basan en mediciones de tiempo y/o flujo.

Existen distintas formas de realizar el muestreo, las que se detallan a continuación.

- a. Por Vadeo: cuando los ríos sean poco profundos se puede utilizar esta técnica de muestreo. Las muestras se tomarán aguas arriba del vadeador quien esperara un tiempo prudente para tomar la muestra de tal forma de tomar una muestra no alterada. La muestra deberá ser tomada preferentemente en el centro de la masa de agua y a 15 cm bajo la superficie. Se deberán considerar las medidas de resguardo pertinentes como usar un bastón o una cuerda salvavidas anclada a la ribera.
- b. Desde Puente o Carro de Aforo: cuando los ríos cuenten con un carro de aforo, se procederá con esta técnica. Este tipo de muestreo presenta ventajas como fácil acceso, identificación exacta del punto de muestreo, posibilidad de controlar las posiciones verticales y

laterales del muestreo y la capacidad de tomar muestras con mayor seguridad bajo todas las condiciones de caudal y tiempo. En el caso de tomar las muestras desde un puente éstas deben tomarse aguas arriba. Al igual que en el muestreo por vadeo, se debe coleccionar la muestra en el centro de la masa de agua y permitiendo que el canastillo se hunda unos 15 cm bajo la superficie y en contracorriente.

- c. Desde Orilla: Esta forma de muestreo debe usarse sólo cuando no es posible utilizar alguna de las técnicas indicadas anteriormente. Es fundamental determinar la mejor ubicación posible para este muestreo, poniendo atención en que la muestra sea lo más representativa posible. Deben evitarse condiciones de turbulencia, tales como rápidos, remolinos, cascadas, saltos, etc., además no se deben tomar muestras en sectores de aguas detenidas, remansos, excesiva vegetación, etc.

El hidromensor debe tomar las medidas de seguridad necesarias, ubicándose lo más cerca posible de la corriente, sin correr riesgos innecesarios, de modo de alcanzar con la mano la zona del escurrimiento que tenga un flujo paralelo a la dirección principal.

En todos los tipos de muestreo se debe ambientar la botella junto con la tapa por 3 veces, enjuagándolas con la misma agua a ser muestreada. Luego se debe llenar las $\frac{3}{4}$ partes de la botella, a contracorriente, tapar firmemente y etiquetar registrando siempre los siguientes datos en la botella.

- Número de muestra.
- Estación de muestreo.
- Fecha y hora del muestreo.

2.2.3. Preservación y Envío de las muestras al Laboratorio.

A las muestras obtenidas de aguas superficiales se les adicionará el preservante correspondiente de acuerdo al análisis a efectuar en el Laboratorio Ambiental y siguiendo las recomendaciones para preservación de muestras de aguas según la Nch 411/3.

Es importante señalar que para la manipulación de ácidos concentrados para la preservación de muestras (ácido nítrico HNO_3 , sulfúrico H_2SO_4 y clorhídrico HCl) o preservación hidróxido de Sodio NaOH se debe usar siempre elementos de seguridad, tales como guantes, mascarilla y anteojos de seguridad.

Para el muestreo de Demanda Química de Oxígeno, se deben tomar las medidas especificadas en el Instructivo de DQO. (Ver anexo 2)

El envío de las muestras se podrá realizar en forma parcial, dependiendo de la capacidad de almacenaje de las muestras, producción de muestras por campaña, tiempo máximo recomendado para el envío de la muestra de acuerdo al Standard Methods, siendo el último envío, a más tardar, 5 días hábiles desde la finalización de la campaña.

Con lo anterior, se evitará mantener las muestras más del tiempo máximo recomendado de preservación antes del análisis. Las muestras se embalarán cuidadosamente en las cajas plásticas proporcionadas para tal efecto, con el fin de evitar pérdidas por derrames; luego se remitirán, al Laboratorio Ambiental DGA, (especificando dirección: Santa Rosa N° 342, Santiago, teléfonos: 56-2-4493862; 56-2-4493866), adjuntando Protocolo de Muestreo (Documento conductor, Formulario Original de Muestreo). Adicionalmente se debe remitir al laboratorio Ambiental, vía electrónica, el Formulario Original de Muestreo en medio magnético al Jefe(a) del Depto. de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (Fono: 56-2-4493793; Fax: 56-2-4493814) o por correo electrónico al Jefe(a) de Laboratorio Ambiental.

2.2.4. Stock de Equipo Muestreo

Para el cabal cumplimiento de la labor de muestreo de la Red de Aguas Superficiales, la región deberá solicitar los materiales al Laboratorio Ambiental en caso de no disponerlos, quien los proveerá antes del inicio de cada campaña, siempre que exista en stock los elementos solicitados, de lo contrario se debe solicitar con la mayor antelación posible, de tal manera de tener un tiempo prudente para adquirir el stock necesario.

Materiales:

- Botellas plásticas de alta densidad, inerte, con tapa rosca de cierre hermético y capacidad mínima de 500 cc, considerando para ello dos botella por estación como mínimo.
- Formulario Original de Muestreo para datos Físico-Químicos y observaciones de terreno (Anexo 1).
- Viales para Demanda Química de Oxígeno (DQO).
- Hidróxido de Sodio p.a. (NaOH).
- Ácido Nítrico concentrado calidad p.a.
- Ácido Sulfúrico concentrado calidad p.a.
- Pipetas de 2 ml
- Pipetas de 10 ml
- Pipeta o Frasco lavador con agua desionizada.
- Equipo de medición multiparámetro para medidas in situ de pH, Conductividad específica, Temperatura, Turbiedad y Oxígeno Disuelto (mg/l y %sat.).
- Soluciones estándar de calibración para pH, Conductividad específica, Oxígeno Disuelto, Turbiedad y Agua Desionizada.
- Guantes, delantal de polietileno, mascarilla y gafas protectoras.

2.2.5. Frecuencia de Muestreo

La frecuencia de muestreo de cada región está dada por el Calendario Anual de Muestreo (ver anexo 3). Este calendario deberá ser respetado por la región y una vez que la totalidad de las muestras hayan sido colectadas serán enviadas al Laboratorio.

2.3. Calidad de Aguas Subterráneas

A continuación se describe las acciones generales, que las regiones deben implementar para el dar cumplimiento con el programa de monitoreo de la Red de Calidad de Aguas Subterráneas.

2.3.1. Medición "in situ" de Parámetros Físico-Químicos

Las Direcciones Regionales estarán encargadas de medir "in situ" los parámetros de Temperatura, pH, Conductividad específica (25°C), Turbiedad y Oxígeno Disuelto, utilizando el equipo multiparámetro u otro instrumental

equivalente. Estos equipos deberán estar calibrados con soluciones Estándar de Referencia indicadas en el Manual de Uso y Calibración del equipo respectivo. Los resultados de estas mediciones deben ser registrados en el Formulario Original de Muestreo Físico - Químico. Anexo 1.

La Dirección Regional a cargo de cada instrumento será la responsable de realizar el adecuado uso de la sonda para su correcta operación de acuerdo al Manual del Usuario. En caso de fallas, deberá enviar el instrumento al Laboratorio Ambiental para su revisión y/o derivación al servicio técnico correspondiente.

2.3.2. Formas de Muestreo

El procedimiento de muestreo se efectúa de acuerdo a la NCh 411/11 Calidad de Agua, Muestreo, Parte 11: Guía para el muestreo de aguas subterráneas.

La forma de tomar una muestra de agua depende del tipo de pozo y del nivel estático que éste tenga. Los pozos pueden ser de producción o de exploración (observación), según su uso. En general los pozos de producción poseen bombas de impulsión sumergidas, que conducen el agua hacia la superficie y/o a los estanques de almacenamiento para su posterior uso. En cambio, los pozos de exploración no poseen bombas de impulsión y generalmente se encuentra el tubo del pozo a unos pocos centímetros por sobre la superficie del terreno, en algunos casos poseen tapas y están identificados con un código y coordenadas geográficas.

a. Muestreo en Pozo con Bomba

Se debe ubicar la válvula de purga inmediatamente en el conducto de salida del pozo, antes de que el agua sea tratada químicamente (cloración, fluoración, etc.) con el objeto de purgar el agua que ha estado en contacto con la tubería de la cual extrae algunos metales que constituyen una contaminación de la muestra.

- Se debe abrir válvula de purga por un tiempo que permita evacuar toda el agua dentro de la tubería, para lo cual se debe determinar el volumen dentro de la tubería y, conociendo el flujo máximo de la bomba, se podrá determinar el tiempo efectivo de purga. Una vez determinado este volumen, se debe purgar 3 veces dicho volumen.

- Se debe ajustar el flujo del agua a 5 litros/min. aproximadamente, lavar los electrodos de la sonda multiparámetro y el recipiente de medición de calidad del agua dos veces con agua destilada.
- Llenar el recipiente de medición a una cuarta parte (aprox. 1,5 litros) e introducir la sonda multiparámetro agitando suavemente. Una vez estabilizados los valores, es decir cuando las lecturas permanezcan estables (durante 60 segundos aprox.) se anotan los datos de calidad de agua en el Formulario Original de Muestreo Físico – Químico (Anexo 1). Se debe tener claro que bajo esta forma de muestreo los parámetros medidos no representan la calidad "in situ" debido a las variaciones de presión, y específicamente Oxígeno Disuelto debe considerarse sólo como valor referencial.
- Ambientar la botella de toma de muestra y tapa, lavándola con el agua de la válvula 3 veces. Llenar la botella, tapar e identificar. Cerrar la válvula del pozo.
- Lavar cuidadosamente con agua desionizada, los electrodos de la sonda multiparámetro y guardar.

b. Muestreo de Pozo Sin Bomba

- Es necesario conocer el nivel estático del pozo, de lo contrario se debe medir y anotar en el Formulario Original de Muestreo Físico – Químico (Anexo 1). Además, debe verificarse que el pozo no presente ninguna obstrucción al paso del muestreador y la sonda de manera de evitar la destrucción o pérdida de ellos.
- Se debe purgar el volumen completo del pozo con una bomba, para lo cual hay que estimarlo conociendo el nivel estático, diámetro y la profundidad del pozo.
- Se utiliza un muestreador de pozo de teflón (Teflón Bailer) de 700 cc de capacidad y una piola que supere la distancia desde la superficie hasta el nivel estático como mínimo en 5 metros.

- Se introduce el muestreador en la columna de agua y se utiliza esta primera agua extraída para ambientar el muestreador, la botella de toma de muestra, el recipiente de medición de calidad de agua y los electrodos de la sonda multiparámetro.
- Si el diámetro del tubo del pozo es lo suficientemente amplio para introducir la sonda y no existe obstrucciones que impidan o pongan en riesgo los sensores, se debe medir directamente en el cuerpo de agua. Una vez estabilizado los valores de oxígeno disuelto, anotar datos de calidad de agua en el Formulario Original de Muestreo Físico - Químico (Anexo 1). Si el cable de la sonda no permite alcanzar el nivel estático del pozo se procederá de acuerdo al siguiente punto.
- Se introduce nuevamente el muestreador en la columna de agua, se deja ambientar un minuto y se eleva para vaciar todo su contenido en el recipiente donde se pone la sonda multiparámetro agitando suavemente. Se anotan los datos de calidad de aguas en el formulario de terreno.
- Se introduce por última vez el muestreador para sacar el agua que llenará la botella de muestra, se tapa la botella y se identifica.
- Lavar cuidadosamente los electrodos de la sonda multiparámetro con agua desionizada y guardarla.
- Lavar cuidadosamente el muestreador de pozo con agua desionizada en su interior, revisando que no queden partículas de sólidos en el asiento de la bola, secar su exterior y guardar.

El recipiente de medición de Calidad de Agua debe contener al menos **10** litros y tener un ancho de boca suficiente para introducir la sonda multiparámetro.

2.3.3. Envío de Muestras a Laboratorio Ambiental DGA

El envío de las muestras se podrá realizar en forma parcial, dependiendo de la capacidad de almacenaje de las muestras, producción de muestras por campaña, tiempo máximo recomendado para el envío de la muestra de

acuerdo al Standard Methods, siendo el último envío, a más tardar, 5 días hábiles desde la finalización de la campaña.

Con lo anterior, se evitará mantener las muestras más del tiempo máximo recomendado de preservación antes del análisis. Las muestras se embalarán cuidadosamente en las cajas plásticas proporcionadas para tal efecto, con el fin de evitar pérdidas por derrames; luego se remitirán, en calidad de urgente, al Laboratorio Ambiental DGA, (especificando dirección: Santa Rosa N° 342, Santiago, teléfonos: 56-2-4493862; 56-2-4493866), adjuntando Protocolo de Muestreo (Documento conductor, Formulario Original de Muestreo). Notificando el envío al Jefe(a) del Depto. de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (Fono: 56-2-4493793; Fax: 56-2-4493814) o por correo electrónico al Jefe de Laboratorio Ambiental.

2.3.4. Stock de Equipo Muestreo

Para el cabal cumplimiento de la labor de muestreo de la Red de Aguas Superficiales la región deberá solicitar estos materiales en caso de no disponerlos al Laboratorio Ambiental, quien los proveerá antes del inicio de cada campaña.

- Botellas plásticas de alta densidad, inerte, con tapa rosca de cierre hermético y capacidad mínima de 500 cc, considerando para ello dos botella por estación.
- Formulario Original de Muestreo para datos Físico-Químicos y observaciones de terreno (Anexo 1).
- Viales para Demanda Química de Oxígeno (DQO).
- Hidróxido de Sodio p.a. (NaOH) en pellets.
- Ácido Nítrico concentrado calidad p.a.
- Ácido Sulfúrico concentrado calidad p.a.
- Pipetas de 2 ml
- Pipetas de 10 ml
- Pipeta o Frasco lavador con agua desionizada.
- Equipo de medición multiparámetro para medidas in situ de pH, Conductividad, Temperatura, Turbiedad y Oxígeno Disuelto.
- Soluciones estándar de calibración para pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto y Turbiedad
- Agua Desionizada.

- Guantes, gafas de seguridad y delantal de polietileno.
- Dispensadores para ácidos concentrados
- Pozometro (medición de niveles)
- Muestreador de teflón(700cc)

2.3.5. Frecuencia de Muestreo

Al igual que en la Red de Aguas Superficiales, la frecuencia de muestreo de la Red de Aguas Subterráneas está dada por el Calendario Anual de Muestreo. Este calendario deberá ser respetado por las regiones y una vez que la totalidad de las muestras hayan sido colectadas, estas serán enviadas al Laboratorio.

2.4. Calidad de Lagos

Se realiza en una embarcación de preferencia inflable (mayor estabilidad), impulsada con motor fuera de borda, con capacidad para 4 personas más la carga.

El punto de muestreo se mantiene mediante sistema de anclaje, si la profundidad lo permite, de lo contrario se debe mantener la embarcación con el motor encendido (amotorando) y con la proa contra el viento. Se deben elegir, como medida de seguridad, puntos de referencia en la costa para saber si la embarcación deriva, para mayor seguridad chequear con GPS cada cierto tiempo.

Por seguridad, solo se debe ingresar al Lago si las condiciones climáticas lo permiten, previa autorización de la Capitanía de Puerto correspondiente

2.4.1. Medición "in situ" de Parámetros Físico-Químicos

En cada estación de monitoreo y a las profundidades definidas para el muestreo, se mide "in situ" con la sonda multiparámetro, previamente calibrada, los parámetros de Temperatura (°C), Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), pH, Oxígeno Disuelto (mg/l), saturación de Oxígeno (%), Turbidez (NTU) y Profundidad (metros).

Las muestras a excepción de la superficial, se toma con un muestreador de profundidad tipo botella Van Dorn, activada por mensajero, conectada a un cable de polipropileno marcado en metros, el cual determina la profundidad a la que se saca la muestra. Para ello es necesario mantener la verticalidad del muestreador.

La muestra obtenida se trasvasija a un envase plástico (5 o 10 litros) rotulado con un número descriptor de dicha estación y profundidad. Número que también se registra en la planilla de la campaña. El volumen obtenido por profundidad depende de la cantidad de muestra filtrada y análisis requeridos.

En la obtención de los filtros con la biomasa para la determinación de clorofila "a", se utilizan, dos litros para el primer filtro(microfibra de vidrio), esto es la primera muestra y dos litros más para el segundo filtro, además de dos litros de agua para ambientar y obtener la muestra para Nitrógeno y Fósforo total. Como mínimo 6 litros en lagos con baja productividad primaria.

Se mide Transparencia con Disco Secchi (m) observando a través de tubo de PVC, para evitar los reflejos del agua.

En el registro de campaña se describen observaciones generales o de interés respecto al paisaje, a las condiciones de borde del lago, entre otros.

2.4.2. Medición de Parámetros Meteorológicos

Los parámetros medidos en terreno por estación de monitoreo son:

- Temperatura Ambiental y % Humedad Relativa con Higrómetro digital
- Velocidad del Viento en m/s con Anemómetro Digital
- Dirección del Viento (puntos cardinales) con brújula

2.4.3. Medición continua CTD

Se realiza medición continua mediante un perfilador CTD (Conductivity, Temperature and Depth) en cada punto de muestreo. El perfilador se ingresa al agua descendéndolo a razón de 1 m/s, hasta profundidad máxima (fondo), los datos de conductividad, temperatura y profundidad quedan almacenados en la memoria del instrumento.

2.4.4. Filtrado y procesamiento de muestras en terreno

Para la determinación de algunos parámetros, como Nitritos, Amonio, Fosfato, estos se determinan en terreno y definidos volúmenes de agua se preservan para ser analizados en laboratorio

Para la determinación de clorofila "a", en terreno mediante un sistema de filtración al vacío, se filtra un volumen de agua determinado, cuyo filtro con la biomasa se pone dentro de un sobre de papel el cual lleva dentro papel filtro. Se congela en lo posible a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y en la oscuridad, para posteriormente ser llevados al laboratorio, debidamente rotulado.

2.4.5. Envasado y preservación de muestras

Para los parámetros que son evaluados en el Laboratorio, y que deben ser preservados se disponen en envases plásticos de alta densidad de volúmenes definidos. Para Nitrógeno total y Fósforo total se agrega H_2SO_4 p.a. concentrado a pH 2 y se refrigeran hasta ser trasladadas al Laboratorio para su determinación. Para determinar Nitratos y Sílice, se agregan gotas de H_2SO_4 p.a. concentrado a pH 2 y se refrigeran hasta ser trasladadas al Laboratorio.

2.4.6. Trasporte de las Muestras

Todas las muestras deben ser transportadas en las mismas condiciones de envasado y preservación, esto es deben protegerse y sellarse de manera tal que no se deterioren ni pierdan parte de su contenido durante el transporte. El embalaje no debe ser una fuente de contaminación.

En general, las muestras deben mantenerse frías, protegidas de la luz y si es posible cada envase con la muestra debe colocarse en una bolsa individual permeable, el envío debe realizarse en el menor tiempo posible al Laboratorio Ambiental DGA para los análisis correspondientes.

2.4.7. Ingreso de muestras al laboratorio ambiental de la DGA

Las muestras son recepcionadas en el Laboratorio Ambiental de acuerdo a los protocolos internos, que responden a procedimientos ISO. Las muestras

preservadas ingresan a la sala de muestras quedando en vitrinas refrigeradas para su procesamiento y análisis.

Las muestras sin filtrar y preservadas con (ácido sulfúrico) H₂SO₄ concentrado (conc.) calidad para análisis (p.a.), hasta pH 2 (500cc) se determina Fósforo Total (P Total) y Nitrógeno Total (N Total).

En las muestras filtradas y preservadas con (ácido sulfúrico) H₂SO₄ p.a. conc. hasta pH 2 (250cc) se determina Nitrato y se expresa cómo Nitrógeno (N-NO₃) más Nitrito expresado cómo Nitrógeno (N-NO₂).

En las muestras filtradas solamente (250cc) se determina Sílice (SiO₂).

Los filtros para clorofila se mantendrán congelados (- 20°C) y en lugar oscuro (freezer) hasta su determinación en laboratorio por Método UNESCO.

2.4.8. Traspaso de datos e Informe

En el Laboratorio Ambiental DGA se realiza el traspaso de los datos almacenados en CTD, y la digitalización de los resultados de los diferentes análisis realizados en terreno y laboratorio, los que se registran en la Planilla para cargar en BNA (Banco Nacional de Aguas) confeccionada para la Red de Lagos.

2.4.9. Frecuencia de Muestreo

La frecuencia de muestreo de la red de lagos es estacional, se realizan 4 campañas al año distribuidas en cada una de las estaciones; Verano, Otoño, Invierno y Primavera.

2.4.10. Stock de Equipo Muestreo

Para el cabal cumplimiento de la labor de muestreo de la Red de Lagos cuyas campañas se realizan desde Laboratorio Ambiental DGA con apoyo de algunas regiones, se debe contar con el siguiente material.

- Botellas plásticas de alta densidad, inerte, con tapa rosca de cierre hermético y capacidad mínima de 500 cc, considerando para ello dos botella por estación.
- Bidones plásticos de 5 y 10 litros para toma de muestra
- Formulario Original de Muestreo para datos Físico-Químicos y observaciones de terreno (Anexo 1).
- Viales para Demanda Química de Oxígeno (DQO).
- Hidróxido de Sodio p.a. (NaOH) en pellets.
- Ácido Nítrico concentrado calidad p.a.
- Ácido Sulfúrico concentrado calidad p.a.
- Pipetas de 2 y 10 ml
- Micropipetas y puntas desechables
- Probetas plásticas de 500, 1000 y 2000 ml
- Pipeta o Frasco lavador con agua desionizada.
- Equipo de medición multiparámetro para medidas in situ de profundidad, pH, Conductividad, Temperatura, Turbiedad y Oxígeno Disuelto. y cargador de baterías logger
- Soluciones estándar de calibración para pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto y Turbiedad
- Agua Desionizada.
- Guantes, gafas de seguridad y delantal de polietileno.
- Dispensadores para ácidos concentrados
- Espectrofotómetro Portátil completo para análisis en terreno con baterías cargadas y su cargador
- Equipo para filtrar al vacío en terreno completo
- Bote inflable o mixto (inflable+quilla de fibra de vidrio) equipado de acuerdo a reglamento de la Armada (capitanía de Puerto)y personal con licencia de Patrón de Bahía al día.
- Radio para comunicación entre embarcación y camioneta y su cargador de baterías
- GPS para determinar puntos de muestreo y acceder a ellos y su cargador de baterías
- Perfilador CTD con baterías cargadas y memoria libre y su cargador
- Botella Van Dorn (toma de muestras en profundidad) y sus mensajeros
- Disco Secchi (alcanze de 30 m) y tubo de PVC
- Higrómetro (t° ambiental y % humedad relativa) y pilas de repuesto
- Anemómetro (velocidad del viento) y pilas de repuesto
- barómetro para medir presión barométrica
- Cuerdas para muestreador, perfilador CTD y ancla.

3. PROCEDIMIENTOS ANTE EMERGENCIAS AMBIENTALES

Ante el evento de una emergencia ambiental que pudiese afectar al recurso hídrico, tanto subterráneo como superficial, la Dirección General de Aguas tanto nacional como regional, deberá reaccionar con la mayor celeridad posible. A continuación se describen las acciones y procedimientos generales ha implementar:

3.1. Reconocimiento de Terreno

Esta actividad de reconocimiento consiste en recorrer el área afectada o potencialmente afectada. Durante esta inspección se deberá obtener registro visual del área (fotografías) y registrar las siguientes observaciones e información en el Formulario tipo de Emergencias Ambientales (Anexo 4):

- Características y tipo de la contaminación, para ello se deben observar colores u olores extraños, presencia de espuma, manchas de aceite, materiales en suspensión, organismos muertos (peces, aves, anfibios, etc.) o cualquier otra alteración que presente el medio.
- Definición del origen de la contaminación.
- Trayectoria del contaminante en el curso o cuerpo de agua y alcance geográfico de los efectos de la contaminación.
- Se deberá georreferenciar el sector de muestreo (coordenadas UTM, DATUM, HUSO).
- Se deberá confeccionar un croquis del área potencialmente afectada, en él se deberán indicar todos los elementos de interés tales como descargas de RILES, afluentes, captaciones, etc.

3.2. Medición "in situ" de Parámetros Físico-Químicos

Realizado el reconocimiento del terreno y las observaciones atinentes a la emergencia se procederá a evaluar "in situ" los parámetros físicos y químicos (temperatura, pH, conductividad, turbiedad y oxígeno disuelto) utilizando el equipo multiparámetros u otros instrumentos equivalentes, los que deberán estar calibrados con soluciones estándar de referencia. Los resultados de estas mediciones deben ser registrados en el Formulario de Emergencias Ambientales (Anexo 4). Estas mediciones se realizarán en distintos puntos del área afectada, como también en el área no afectada circundante,

teniendo especial atención en lograr la mejor representatividad del área. Dada la ventaja de las mediciones instantáneas, cualquier otro sitio de interés que a criterio del personal sea conveniente evaluar, debe quedar registrado en el Formulario.

3.3. Muestreo

Si se ha identificado la fuente y tipo de contaminación, se programa el muestreo específico, el que se debe remitir sólo a los parámetros relacionados a la contaminación definida o los potencialmente afectados por ésta. Dicho procedimiento debe estar previamente coordinado con personal de Laboratorio Ambiental de la DGA.

El muestreo deberá realizarse siguiendo las instrucciones entregadas para el muestreo de Aguas Superficiales y Subterráneas.

Los parámetros específicos a analizar en las muestras se elegirán de acuerdo al accidente o emergencia que se haya producido, en todo caso se recomienda analizar parámetros globales de calidad de agua que complementen el análisis específico. Se deberá contar con el equipo de muestreo necesario para cubrir la emergencia ambiental (ver punto 2.3.5).

En la definición de los puntos de muestreo, para evaluar el efecto de la contaminación en los recursos hídricos, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Definición y muestreo de dos o más puntos aguas arriba de la zona donde se produjo la contaminación en caso de ser un cuerpo fluvial, o dos o mas puntos fuera del área afectada en caso de ser un cuerpo lacustre, con el objetivo de identificar la condición de calidad previa al impacto de las agua.
- Definición y muestreo de dos o más estaciones de impacto. Una estación en el lugar de origen de la contaminación y las otras aguas abajo (o mas distante) de la fuente de contaminación, en donde el cuerpo de agua se perciba más homogéneo.
- Definición y muestreo de estaciones de control: En puntos de interés adicional y de control como aguas abajo del lugar afectado, tales como

bocatomas para riego o agua potable, lugares poblados, zonas en que se utilice el recurso hídrico en recreación, etc. En caso de existir afluentes, éstos también constituyen puntos de interés control, los que se deberán muestrear antes de su unión con el cauce afectado.

Para la definición de los distintos puntos, resultan útiles los datos obtenidos de los parámetros medidos "in situ", ya que permiten generar criterios de las mejores zonas donde realizar el muestreo.

Con la elección de los puntos a muestrear se deberá determinar la frecuencia de la toma de muestras puntuales, analizando con el Departamento de Conservación la posibilidad de instalar muestreadores continuos, en caso de tener disponibles en el laboratorio ambiental de la DGA y que permiten tomar muestras puntuales automáticamente a tiempos determinados (horas, días, semanas) sin necesidad de un operador.

En términos generales, las estaciones de muestreo, cualesquiera sea su tipo, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Accesibles y perfectamente identificables mediante puntos notables (asignar coordenadas UTM, DATUM y HUSO mediante instrumento GPS).
- En el caso de cauces, la sección muestreada debe tener aguas corrientes, evitar sectores de rápidos o saltos, lugares muy cercanos a las orillas o al fondo y en general cualquier lugar con interferencias.
- Para el caso de cauces, la sección a muestrear debe representar al mayor caudal.
- Para el caso de lagos, lagunas y embalses se deberán tomar muestras en el sector de origen de la contaminación y en puntos que se alejen radialmente del origen. En cada estación se deberá realizar un perfil vertical, dependiendo de la profundidad máxima.
- La distancia entre los puntos de muestreo debe ser definida en función de las velocidades de escurrimiento y de las actividades o usos aguas abajo del lugar contaminado.
- En lo posible y en caso de ser necesario, se deberán realizar aforos de la sección afectada, para posteriormente determinar el caudal.
- Identificación de actividades o usos potencialmente afectados producto de la contaminación.

3.4. Envío de Muestras a Laboratorio Ambiental DGA

Una vez colectadas todas las muestras necesarias, se embalarán cuidadosamente, de acuerdo a los procedimientos descritos en el punto 2.2.3, incluyendo en el envío copia del Formulario de Emergencias. Remitir en calidad de urgente, al Laboratorio Ambiental DGA (especificando dirección: Santa Rosa N° 342, Santiago, teléfonos: 56-2-4493862; 56-2-4493866), adjuntando Protocolo de Muestreo (Oficio, Formulario Tipo y Mapa). Notificando el envío al Jefe(a) del Dpto. de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (Fono:56-2-4493793, 56-2-4493792, Fax: 56-2-4493814).

3.5. Stock de Equipo Muestreo

El equipo necesario para la realización de estos muestreos es adicional al de los muestreos rutinarios, por lo tanto la región debe estimar la cantidad necesaria de material de tal forma de cumplir con las necesidades ante una emergencia. En caso de no disponer de los materiales necesarios, se deberán solicitar al Dpto. de Conservación y Protección de Recursos Hídricos. Los materiales necesarios son los siguientes:

- Botellas plásticas de alta densidad, inerte, con tapa rosca de cierre hermético y capacidad mínima de 500 cc.
- Canastillo para muestreo desde puentes o carros de aforo con aprox.50 m de cuerda.
- Etiqueta y cinta autoadhesiva, lápiz o plumón marcador de tinta permanente.
- Formulario de Emergencias, registro de datos físicos y químicos, observaciones de terreno, otros.
- Viales para Demanda Química de Oxígeno (DQO).
- Ácido Nítrico p.a. concentrado (HNO₃).
- Hidróxido de Sodio p.a.(NaOH) en pellets.
- Pinzas de acero inoxidable o plásticas.
- Pipeta total 2.0 ml, Pipeta parcial de 10 ml, Bulbo de Succión.
- Piseta o Frasco lavador con agua desionizada.
- Papel absorbente.
- Lentes de seguridad y Guantes desechables.

3.6. Formulario de Terreno para Emergencias Ambientales

El Formulario de Terreno para Emergencias Ambientales (ver Anexo 4) consta de dos partes, la primera se refiere a las características generales del área afectada y por lo tanto, se debe utilizar sólo un formulario por evento; la segunda parte, corresponde a la Ficha de Terreno por Estación que incluye la información particular de cada estación de muestreo y por lo tanto para cada punto de muestreo se debe utilizar una ficha distinta.

Dado que no siempre será posible realizar aforos de las secciones afectadas de un río, no se incluyó directamente en la ficha de muestreo por estación un recuadro para este ítem, por lo tanto se deberá indicar, para cada punto o estación de muestreo, si se adjuntan los datos de aforo o si el caudal se estimó por algún otro tipo de método.

Una vez evaluados los datos de los muestreos se mantendrá un programa de monitoreo en las estaciones pertinentes, de acuerdo a la evolución de las variables controladas.

4. NORMATIVA AMBIENTAL RELACIONADA A LA DGA

4.1. Normas de Emisión de Residuos Líquidos.

- 4.1.1. Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. D.S. 90/2000 MINSEGPRES.

Esta norma tiene como objetivo de protección ambiental prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la República, mediante el control de los contaminantes asociados a los residuos líquidos que descargan a estos cuerpos receptores.

En ella se establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos industriales líquidos descargados por las fuentes emisoras, a

los cuerpos de agua marinos y continentales superficiales de la República de Chile.

En relación con el cumplimiento de esta normativa, la Dirección General de Aguas puede pronunciarse respecto a:

- La conformidad respecto de la clasificación del cauce.
- El caudal disponible para dilución, cuando el responsable de la emisión lo solicite.
- El contenido natural del cuerpo receptor o el contenido de captación en la captación de agua, cuando el responsable de la emisión lo solicite.

Cabe señalar que la Dirección General de Aguas no tiene competencias la en fiscalización del efluente ni en la calificación de cauces artificiales.

Determinación de caudal de dilución

En el presente manual se incorpora en el Anexo 5 la Minuta Técnica DCPRH N°11 de agosto de 2005 en donde se establecen los criterios para la determinación de caudales disponibles para la dilución en cuerpos receptores superficiales.

Sin perjuicio de la minuta indicada anteriormente, se señalan a continuación los criterios generales para la resolución de este tipo de solicitudes.

A. Aspectos Legales de Solicitud

La Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales (DS N° 90 / 2000) establece que será la Dirección General de Aguas quien determinará el caudal disponible para dilución en un cuerpo receptor, el contenido de captación y el contenido natural del cuerpo receptor.

El DS N°90 no regula el plazo durante el cual la Dirección debe responder a una solicitud, por lo tanto, aplican los plazos establecidos en la Ley 19.880

del 2003 que Establece Bases de Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado.

B. Aspectos formales de Solicitud

El interesado en conocer la capacidad de dilución, el contenido de captación o el contenido natural de un cuerpo receptor, deberá solicitar formalmente dicha información a la respectiva Dirección Regional de Aguas, señalando mediante coordenadas UTM el punto específico del cauce en donde se efectuará la descarga.

La solicitud respectiva deberá señalar expresamente los siguientes requisitos establecidos en la Ley 19.880:

- Fecha de la solicitud.
- Nombre del solicitante.
- Antecedentes necesarios para la notificación de la solicitud (dirección completa y teléfono de contacto).
- Firma del solicitante.
- Identificación de la razón de la solicitud

C. Metodologías de Determinación del Caudal de Dilución

La Dirección General de Aguas determinará el caudal disponible para el cálculo de la capacidad de dilución del cuerpo receptor, dicha capacidad será establecida de acuerdo a lo indicado en la Minuta para la Determinación del Caudal Disponible para Dilución. Cabe hacer presente que la DGA podrá solicitar mayores antecedentes hidrológicos, complementando así la información que posee nuestro servicio para mejor resolver.

D. Formato Informe Técnico.

Ver Anexo 6

E. Formalización del Caudal de Dilución y Resolución

El caudal disponible para dilución en el punto informado por el solicitante, calculado por la Dirección Regional de Aguas, será informado por Resolución firmada por el Director Regional, con copia al interesado, al Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y al Departamento de Administración de Recursos Hídricos. En el Anexo 7 se presenta el formato de Resolución.

4.1.2. Norma de Emisión Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas. D.S. 46/2002 MINSEGPRES.

Esta Norma de emisión tiene como objetivo de protección ambiental y prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, mediante el control de la disposición de los residuos líquidos que se infiltran a través del subsuelo al acuífero, contribuyendo a mantener la calidad de las aguas subterráneas.

En ella se determinan las concentraciones máximas de contaminantes permitidas en los residuos líquidos que son descargados por la fuente emisora, a través del subsuelo, a las zonas saturadas de los acuíferos, mediante obras destinadas a infiltrarlo.

En relación con el cumplimiento de esta normativa, la Dirección General de Aguas debe pronunciarse respecto a:

- El contenido natural del acuífero, cuando el responsable de la emisión lo solicite.
- Vulnerabilidad del Acuífero, cuando el responsable de la emisión lo solicite.

Determinación De Vulnerabilidad De Acuíferos

A. Aspectos Legales de Solicitud

La Norma de Emisión Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas (D.S. N°46/2002) establece que será la Dirección General de Aguas quien determinará la vulnerabilidad del acuífero y el contenido natural del cuerpo receptor. Para esos efectos podrá solicitar los antecedentes que estime conveniente al responsable de la fuente emisora.

El D.S. N°46 no regula el plazo durante el cual la Dirección debe responder a una solicitud, por lo tanto, aplican los plazos establecidos en la Ley 19.800 del 2003 que Establece Bases de Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado.

B. Aspectos Formales de Solicitud

Para determinar la vulnerabilidad de los acuíferos expuestos a emisiones, se utilizará el Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas D.S. N°46/2002, aprobado por RES. DGA N° 599 de 17 de Mayo de 2004, publicada en el Diario Oficial el día 15 de Junio de 2004. Este manual está disponible en las Direcciones Regionales de la DGA, en el Centro de Información de Recursos Hídricos (CIRH) de la DGA y en la página web de la DGA www.dga.cl.

El responsable de la fuente emisora interesado en infiltrar sus residuos líquidos deberá presentar a la DGA Regional, un informe con los antecedentes necesarios para determinar la vulnerabilidad junto con el cálculo de ésta, de acuerdo a lo establecido en el "Manual para la Aplicación del Concepto de vulnerabilidad de Acuíferos Establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas".

C. Metodologías de Determinación de Vulnerabilidad de Acuíferos.

La Dirección General de Aguas determinará la Vulnerabilidad de acuíferos, dicha capacidad será establecida de acuerdo a lo indicado en el Manual para la aplicación del concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, STD N° 170.

D. Formato Informe Técnico

Ver Anexo 8

E. Formalización de la Vulnerabilidad y Resolución

La DGA elaborará un pronunciamiento por medio de una Resolución firmada por el Director Regional, con copia al interesado, al Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos. En el Anexo 9 se presenta el formato de Resolución.

Cabe hacer presente que la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), podrá requerir al peticionario o titular de un proyecto, modificar la obra de descarga para autorizar su funcionamiento. En este caso, la Dirección General de Aguas deberá modificar la resolución que determina la vulnerabilidad para el punto de descarga y la obra descrita para tal efecto.

F. Contenido natural del Acuífero

Para la determinación de contenido natural del acuífero la DGA solicitará al titular del proyecto o peticionario(a) que remita a la Dirección Regional un informe que contenga al menos los siguientes aspectos:

- a) Caracterización hidrológica e hidrogeológica preliminar del área en la cual se realizará la infiltración, en base a información existente y/o generación propia.
- b) Información existente de calidad de aguas subterráneas en la zona (si es que la hubiere).

- c) Resultado de monitoreo de aguas subterráneas. Se ha estimado que se requieren muestras de aguas subterráneas en un punto situado aguas arriba de la zona en la cual se realizará la infiltración, según la dirección del flujo subterráneo y otro, en el punto mismo de infiltración. La dirección de flujo se conoce a partir de la hidrogeología preliminar. Se requieren tres muestras por punto, realizadas una vez al mes, y en lo posible en período de estiaje, es decir sin lluvias. Los parámetros a monitorear serán los que se indican en la Tabla N° 1 del D.S. N° 46 de 2002, y los ensayos de laboratorio se deberán realizar en un laboratorio certificado, lo cual deberá ser acreditado.

- d) Cálculo del contenido natural del acuífero. El contenido natural de los elementos en el agua subterránea se calcularán como el promedio de las mediciones. Primeramente se calculará el promedio aguas arriba y luego el promedio en el punto de infiltración (para cada elemento de la Tabla N° 1 del D.S. 46/2002). Posteriormente se compararán los resultados a objeto de establecer si ambas calidades corresponden al contenido natural o si en el punto de infiltración se ha medido calidad actual. Este último caso se puede producir cuando la empresa lleva realizando actividades de infiltración desde hace cierto tiempo, en cuyo caso la calidad natural del acuífero será la determinada en el punto aguas arriba. Por otra parte, en el caso de que las aguas subterráneas en el punto de infiltración presenten "mejor" calidad que aguas arriba, el promedio de las mediciones en este punto se considerará como contenido natural.

La Dirección Regional visará el informe técnico presentado por el titular del proyecto o peticionario(a) y dictará la Resolución Exenta en la cual establece el contenido natural del acuífero para los elementos que se indican en la Tabla N° 1 del D.S. N° 46 de 2002. Una copia de dicha Resolución será remitida al titular o peticionario(a) y otra a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

4.2. Normas Secundarias de Calidad Ambiental

Norma Secundaria de Calidad Ambiental es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

4.2.1. Objetivos de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental.

La Norma Secundaria de calidad ambiental tiene como objetivos específicos:

- Mantener o recuperar la calidad de las aguas para proteger y contribuir a la conservación de las comunidades acuáticas.
- Proteger la calidad de las aguas para la bebida de animales sea que vivan en estado silvestre o bajo el cuidado y dependencia del hombre.
- Proteger la calidad de las aguas para riego de manera de contribuir a la conservación de los suelos y la flora silvestre o cultivada.
- Proteger cuerpos o cursos de agua de extraordinaria calidad que constituyen parte del patrimonio ambiental.

4.2.2. Atribuciones de la Dirección General de Aguas.

Dentro de las funciones que le corresponde realizar a la Dirección General de Aguas se encuentran las siguientes:

- Fiscalizar el cumplimiento de la norma secundaria de calidad ambiental.
- Elaborar un plan de control con el fin de verificar el cumplimiento de la presente norma.
 - .1. Los planes de control deberán considerar una frecuencia de monitoreo no inferior a 4 veces al año con una distribución estacional y especificar para cada área de vigilancia, las zonas de dilución de residuos líquidos, los compuestos o elementos de mayor significación, las estaciones de monitoreo, las profundidades de muestreo, la frecuencia de monitoreo y los métodos y laboratorios de análisis. Además deberá incluir la forma de informar los resultados de la evaluación del cumplimiento de la norma.

- La Dirección General de Aguas podrá, mediante resolución fundada, aprobar la ejecución de un programa de monitoreo efectuado por instituciones privadas, cuando dicho programa cumpla con las condiciones contenidas en esta norma.
- Declarar de zona saturada o latente
 - .1. Para efectos de la declaración de un área de vigilancia como zona saturada o latente que señala el artículo 2 de la Ley 19.300, se utilizará en la evaluación el percentil 66 del conjunto de concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento durante los últimos 24 meses.
 - .2. Para efectos de la declaración de una zona como saturada o latente, no se considerarán sobrepasadas las normas de calidad establecidas en la presente norma, en las situaciones de superación de los valores establecidos en la norma sea consecuencia de inundaciones, sequías, catástrofes naturales u otras situaciones relacionadas con variación natural del caudal.
- La Dirección General de Aguas deberá informar a la Comisión Nacional del Medio Ambiente los resultados de la evaluación del cumplimiento de la norma, de acuerdo a la frecuencia y forma establecida en el plan de control.

5. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

5.1. Pertinencia de Ingreso al SEIA

Pertinencia de Ingreso se denomina a las justificaciones que hacen que un determinado tipo de proyecto deba someterse al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA), y queda determinada por lo definido en el artículo 3 del Reglamento del SEIA. Específicamente, es de interés del Servicio lo expresado en las letras a) y p).

A continuación se entrega un análisis detallado del artículo 3 del Reglamento del SEIA desglosado por las letras de interés del Servicio.

5.1.1. Letra a1, artículo 3° del Reglamento del SEIA

En estos párrafos se indican dos aspectos relevantes al momento de definir la pertinencia de ingreso al SEIA. La tipología del proyecto, es decir de qué tipo de obra se trata, y la magnitud que ésta debe tener para ameritar el ingreso al SEIA. En cuanto a la tipología, estos párrafos hacen referencia al Artículo 294 del Código de Aguas.

Del listado de tipos de obras, que de acuerdo al Código de Aguas deben solicitar el permiso sectorial asociado al 294, el Reglamento del SEIA sólo indica las dimensiones para las presas y embalses, las que coinciden con lo indicado en el Código de Aguas. Por lo tanto, para las otras obras, deben tomarse en consideración las dimensiones que define el Código de Aguas, a excepción de las canoas que no ingresan al SEIA.

5.1.2. Letra a2, artículo 3 del Reglamento del SEIA

Cumpliendo con la obligación impuesta por el Código de Aguas, la DGA ha delimitado en forma oficial los acuíferos que alimentan vegas y bofedales en la I y II Regiones, por lo que estos límites deben ser tomados como base para establecer si un proyecto afectará o no una vega y bofedal. Los documentos formales que delimitan estos acuíferos son los siguientes:

- RES. DGA N° 909 del 28.11.1996,
- Modificación RES. DGA N° 909/96, mediante RES. DGA N° 529 del 08.10.2003,
- Modificación RES. DGA N° 909/96, mediante RES. DGA N° 464 del 09.11.2004,
- Modificación RES. DGA N° 529/03, mediante RES. DGA N° 87 del 24.03.2006.

Las zonas de prohibición delimitadas por la DGA corresponden a zonas bajo protección oficial, y los proyectos y actividades que se desarrollen parcial o totalmente en ellas y que "afecten los acuíferos que alimentan las vegas y bofedales" deberán ingresar al SEIA. (ORD. Dirección Ejecutiva CONAMA N° 034218 del 29.12.2003 y ORD. Dirección Ejecutiva CONAMA N° 40351 del 17.02.2004).

Con respecto al drenaje o desecación de suelos ñadis¹, el Código de Aguas no menciona nada en específico, salvo en lo referente a la normativa general para el otorgamiento de derechos de agua de fuentes superficiales. Por lo tanto, no se cuenta con una definición ni en el Reglamento del SEIA ni en el Código de Aguas. A modo informativo, se señala que una definición de estos suelos se encuentra en el DS N°193 / 1996 Del Ministerio de Agricultura.

Con respecto a los drenajes y desecación de cuerpos naturales de aguas tales como lagos, lagunas, pantanos, marismas, turberas, vegas, albuferas, humedales o bofedales, sólo está referido en el Código de Aguas lo relativo a la normativa general de otorgamiento de derechos de aguas de fuentes superficiales, y lo señalado anteriormente en cuanto a la prohibición de exploración o explotación de aguas que alimentan vegas de la I y II Regiones.

5.1.3. Letra a3, artículo 3° del Reglamento del SEIA

Sobre el dragado de fangos mencionado en el artículo 3, letra a3 del Reglamento del SEIA, el Código de Aguas no hace mención especial. Sin embargo, en la evaluación se deberá tener presente lo relativo al artículo 171 del Código de Aguas.

Con respecto a las aguas marinas y borde costero, estas están bajo la jurisdicción de la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR).

5.1.4. Letra a4, artículo 3 del Reglamento del SEIA

En el segundo párrafo de esta letra se entrega una definición clara de lo que para el SEIA debe entenderse como "defensa o alteración". En este sentido esta definición es bastante más concisa que lo señalado en el artículo 41 del Código de Aguas, incorporando el concepto de "alteración".

¹ Ñadis: suelos derivados de cenizas volcánicas, de profundidad moderada a delgada, con un sustrato de gravas y arenas cementado por un pan férrico que origina problemas graves de drenaje, y que se encuentran temporal o permanentemente inundados.

Se entenderá entonces que, cualquier actividad que modifique permanentemente el trazado y/o sección de un cauce natural debe ingresar al SEIA, siempre y cuando movilice una cantidad de material igual o superior a las indicadas en ese párrafo.

5.1.5. Letra p, artículo 3 del Reglamento del SEIA

De acuerdo a la letra p) del artículo 3 del Reglamento del SEIA, deben ingresar al SEIA todas las solicitudes de exploración, derechos de aprovechamiento, cambio de punto de captación y otras, que recaigan en cualquier área bajo protección oficial.

Se entenderá por áreas bajo protección oficial a:

- Vegas y Bofedales de la I y II Región,
- Áreas de SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado) que administra CONAF,
- Sitios RAMSAR, Santuarios de la Naturaleza (bajo protección del Consejo de Monumentos Nacionales) y cualquier otra área natural que se encuentre bajo protección oficial.

Quedan exceptuados los Sitios Arqueológicos y los Monumentos Históricos que están bajo tuición y protección del Consejo de Monumentos Nacionales, debido a que CONAMA ha decidido excluir de esta obligación a las áreas bajo protección oficial que no sean de carácter natural.

Todo lo anterior está expresado el ORD N° 143/1357 del 10.07.1998 conjunto entre los Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y el Departamento de Administración de Recursos Hídricos.

5.2. Permisos Sectoriales Ambientales

Los Permisos Ambientales Sectoriales, los requisitos para su otorgamiento, y los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, son los que señalan en el título VII del DS 95/2001. La instancia de evaluación y otorgamiento de los permisos ambientales es el Sistema de Evaluación de

Impacto Ambiental (SEIA). La Dirección no emitirá un documento especial, sino que su pronunciamiento quedará contenido en los documentos regulares del proceso de evaluación de impacto ambiental.

La Dirección General de Aguas debe pronunciarse respecto a los permisos ambientales de los artículos 79, 80, 101 y 106, asociados respectivamente a los artículos 58, 63, 294 y 171 del DFL 1.122/81 Código de Aguas. Los aspectos no ambientales deberán ser resueltos en instancias posteriores a la evaluación ambiental.

Si la resolución de calificación ambiental es desfavorable el Servicio deberá denegar las autorizaciones a las que se refieren los artículos 58, 294 y 171 del DFL 1.122/81 Código de Aguas.

Independientemente de la razón por la que el proyecto o actividad haya ingresado al SEIA, se deberá evaluar la necesidad del otorgamiento de los Permisos Ambientales Sectoriales. El SEIA será la única oportunidad del Servicio para solicitar información y establecer condiciones de carácter ambiental, no pudiendo negar las autorizaciones técnicas del Código de Aguas por razones ambientales no debidamente sancionadas durante el proceso de evaluación ambiental. Por lo tanto, el petitionerario, deberá presentar a la DGA una RCA favorable (permisos ambientales sectoriales obtenidos) para acreditar su cumplimiento y obtener los permisos técnicos del Código de Aguas. Los párrafos siguientes intentan uniformar criterios y definiciones, a fin de que el actuar de la DGA sea homogéneo en las diferentes regiones.

Por otra parte, es necesario tener presente que para el otorgamiento de los permisos ambientales sectoriales, los Servicios no pueden solicitar información adicional a la indicada explícitamente en el Reglamento del SEIA aludiendo al permiso sectorial. En caso que el Servicio requiera de alguna otra aclaración o información de importancia ambiental relacionada con las obras o actividades de los permisos sectoriales, deberá solicitarla asociada a la evaluación ambiental general del proyecto. En este sentido, los antecedentes sobre las medidas de resguardo deben solicitarse como parte del tema general y no como requerimiento para el otorgamiento del permiso ambiental.

5.2.1. Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo 79

Este permiso ambiental es aplicable en las exploraciones a efectuar en terrenos públicos o privados de zonas que alimenten áreas de vegas y de los llamados bofedales en las Regiones de Tarapacá y de Antofagasta, las que la DGA identificó mediante RES. DGA N° 909 del 28.11.1996 y RES. DGA N° 529 de 2003 y, rectificadas por RES. DGA N° 91 del 13.02.1997 y modificadas por RES. DGA N° 464 del 09.11.2004. Entendiendo por exploración todas aquellas labores geofísicas de prospección y/o perforación del subsuelo encaminadas a la detección de aguas subterráneas (Artículo 9° de la Resolución N° 341 de 2005 de la DGA).

Los antecedentes ambientales que se consideren faltantes o ausentes para el otorgamiento del permiso deberán ser solicitados en el contexto de la evaluación ambiental de las actividades del proyecto y sus impactos.

5.2.2. Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo 80

De la lectura de los requisitos indicados en el artículo 80 del Reglamento del SEIA, podría entenderse que éste hace sólo referencia a los acuíferos que alimentan vegas y bofedales delimitados en las resoluciones DGA N° 909 del 28.11.1996 y RES. DGA N° 529 de 2003 y, rectificadas por RES. DGA N° 91 del 13.02.1997 y modificadas por RES. DGA N° 464 del 09.11.2004. Sin embargo, en virtud del artículo 63 del Código de Aguas, la DGA puede decretar zonas de prohibición para cualquier otro tipo de acuífero. Por lo tanto, los requisitos indicados en el Reglamento del SEIA podrían no ser los más adecuados para otras zonas de prohibición decretadas. En estos casos los requisitos deberán adaptarse al caso particular, pero teniendo presente que no es factible solicitar otro tipo de antecedentes. Los antecedentes que se consideren faltantes o ausentes deberán ser solicitados en el contexto de la evaluación ambiental general del proyecto y sus impactos.

En cuanto a los requisitos ambientales, dado que es necesario demostrar la existencia de los caudales solicitados, debe considerarse que es probable que para ello hayan debido efectuarse labores de exploración, las que tienen sus propios requisitos ambientales. Sin embargo, al señalar el artículo 80

Reglamento del SEIA que el permiso sectorial se refiere a “nuevas explotaciones o mayores extracciones de aguas subterráneas” se debe asumir que dicha etapa ha sido cumplida y los requisitos cumplidos, por lo que no deben ser considerados en esta etapa.

Los requisitos ambientales del Manual de Procedimientos del DARH son equivalentes, en términos generales, a los señalados en el Reglamento del SEIA, salvo que en el Manual de Procedimientos del DARH se solicita específicamente la evaluación del impacto ambiental, lo que está implícito en el Reglamento del SEIA cuando se solicita “El efecto esperado de las explotaciones o mayores extracciones”, por lo que es perfectamente factible solicitar la evaluación de los impactos (efectos) para el otorgamiento del permiso ambiental.

5.2.3. Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo 101

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas, condiciones y antecedentes que permitan comprobar que la obra no producirá la contaminación de las aguas.

En cuanto a los requisitos ambientales, es necesario tener presente que el ámbito de aplicación de este permiso ambiental se restringe a la prevención de la contaminación de las aguas, dado que así está definido en el Reglamento del SEIA. El Código de Aguas no contiene requisitos específicos a este respecto. A sí mismo, el Manual de Procedimiento del DARH tampoco establece claramente requisitos particulares, dejando la responsabilidad del titular del proyecto el demostrar que las obras no contaminarán las aguas. Existe además, el caso particular de los embalses de relaves, que siendo una obra hidráulica que cae dentro de la descripción general, por el hecho de embalsar residuos de procesos industriales presentan un mayor riesgo de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

El Manual del DARH Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos, se entrega una serie de antecedentes que los titulares de obras hidráulicas deben cumplir, de los cuales muchos son aplicables a la prevención de la contaminación. Sobre la base de lo señalado en el Manual del DARH y de la experiencia obtenida por el MOP en el manejo ambiental de

obras, es posible proponer los requisitos ambientales que este tipo de obras debe cumplir.

Requisitos ambientales propuestos

Se proponen los siguientes requisitos ambientales para el otorgamiento del PAS:

- Plano de Ubicación general de la Obra, en el que debe quedar claramente indicado, el o los cursos de agua afectados y la cuenca y subcuenca respectivas.
- Esquema General de la obra, en el que se incluya sus partes y dimensiones.
- Análisis esquemático general del problema de seguridad ambiental de la obra sobre el que se desarrolló su diseño, poniendo énfasis en la contaminación de las aguas.
- Descripción de la etapa de construcción, operación y abandono de la obra.
- Planes de Manejo Ambientales a implementar durante la construcción, operación y abandono de la obra, tanto para las obras propias del proyecto como para las obras anexas (Instalación de Faenas, botaderos o escombreras, empréstitos, planta de producción de materiales, etc.), poniendo énfasis en la contaminación de las aguas. Estos planes deberán contener a lo menos:
 - .1. Para los Estudios de Impacto Ambiental, se deberá presentar el plan de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración de los impactos ambientales asociados al recurso agua superficial y subterránea (según el tipo de obra), poniendo énfasis en la contaminación de las aguas.
 - .2. Programa de seguimiento de la calidad del agua, indicando: parámetros a medir; lugares de medición; frecuencia; metodología de muestreo y análisis de muestras y datos; frecuencia de informes. su formato general y destinatarios.

- El conjunto de estos requisitos deberá ser profundizado según el tipo y envergadura de la obra, de esta forma las obras de mayor complejidad constructiva deberán profundizar los contenidos de los planes de manejo. En este sentido, un sifón implicará un menor nivel de detalle en cuanto a los Planes de Manejo que un Embalse de Relaves, ya que este último deberá incorporar el conjunto de requisitos indicados en el Manual del DARH, centrados en el tema de la prevención y manejo de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- Los antecedentes que se consideren faltantes o ausentes deberán ser solicitados en el contexto de la evaluación ambiental de las actividades del proyecto y sus impactos.

Los antecedentes indicados anteriormente pueden estar incluidos en cualquier parte de la Declaración o Estudio de Impacto Ambiental.

5.2.4. Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Artículo 106

Este permiso se aplica a las obras de regularización o defensa de cauces naturales, a que se refiere el segundo inciso del artículo 171 del Código de Aguas. Se entenderán por este tipo, a aquellas obras de regularización o modificación y defensa o protección de cauces naturales, tales que impliquen un cambio de trazado de su cauce, o la modificación artificial de su sección transversal, todos de carácter permanente.

Se desprende de lo señalado anteriormente que una modificación temporal de un cauce natural, deberá demostrar en la DIA o EIA su condición de no-permanencia, caso contrario la DGA deberá solicitar el permiso ambiental.

Requisitos ambientales propuestos

La información indicada en el texto del artículo 106 del Reglamento del SEIA, que dice relación con el 2° inciso del artículo 171 del Código de Aguas sobre las obras de regularización y defensa de cauces naturales, no contiene ningún aspecto netamente ambiental. Esto impone una limitación en cuanto a lo que la DGA pueda solicitar para este permiso ambiental en particular en el marco del SEIA. Por lo tanto, toda la información de carácter ambiental deberá ser solicitada dentro de la evaluación ambiental general del proyecto, y no como

parte de los requisitos ambientales para otorgar el PAS.

A modo indicativo se señala que tipo de información ambiental debe ser entregada por el titular:

- Análisis esquemático general del problema de seguridad ambiental de la obra sobre el que se desarrolló su diseño.
- Caracterización ambiental de la zona a intervenir, incluyendo como mínimo la calidad del agua, la biodiversidad del curso de agua y los usos de la misma en la zona aguas abajo de la zona de intervención.
- Descripción de la etapa de construcción, operación y abandono de la obra.
- Planes de Manejo Ambientales a implementar durante la construcción, operación y abandono de la obra, tanto para las obras propias del proyecto como para las obras anexas, si las hubiera (Instalación de Faenas, botaderos o escombreras, empréstitos, planta de producción de materiales, etc.). Estos planes deberán contener a lo menos:
 - .1. Sólo para los estudios de Impacto ambiental se deberá presentar el plan de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración de los impactos ambientales asociados al recurso agua superficial y subterránea (según el tipo de obra),
 - .2. Programa de seguimiento ambiental, indicando: parámetros a medir; lugares de medición; frecuencia; metodología de muestreo y análisis de muestras y datos; frecuencia de informes, su formato general y destinatarios.
- El conjunto de estos requisitos deberá ser profundizado según el tipo y envergadura de la obra, de esta forma las obras de mayor complejidad constructiva o mayores impactos ambientales, deberán detallar más los contenidos de los planes de manejo. En este sentido, la construcción de gaviones a lo largo de 20 m en un curso probablemente implicará un menor nivel de alcance y detalle del Plan de Manejo que un empréstito fluvial de 500.000 m³.

5.3. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental Electrónico

De acuerdo a la ley de Bases del Medio Ambiente (19.300), la mayoría de los proyectos de inversión deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental. El e-SEIA, coordina a través de Internet, a todos los actores que participan en la evaluación, permitiéndoles generar y enviar su documentación, en formato digital. Esto significa, entre otras cosas, que tanto las iniciativas de inversión como las opiniones de los servicios públicos se encuentran permanentemente disponibles a través del Sitio Web, fortaleciendo la total transparencia de los procesos.

A la fecha de emisión del presente Manual, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental sólo operativo para la Declaraciones de Impacto Ambiental. Sin perjuicio de esto, a través de este medio, es posible consultar el los Estudios de Impacto Ambiental que ingresan al sistema de evaluación de impacto ambiental.

5.3.1. Tipos de pronunciamientos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental Electrónico.

El presente Manual incorpora sólo los procedimientos establecidos para el pronunciamiento de la Declaraciones de Impacto Ambiental, dado que a la fecha de emisión del presente documento, la CONAMA no implementa en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental electrónico (e-SEIA) la revisión y seguimiento de los Estudios de Impacto Ambiental.

Corresponderá al Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la DGA, elaborar los lineamientos específicos para los pronunciamientos de EIAs, en el e-SEIA, una vez que la CONAMA haga oficial este sistema.

- Of. Pronunciamientos con Observaciones a la DIA.

Este tipo de pronunciamiento debe ser elaborado toda vez que se hayan detectado errores, omisiones, desacuerdos técnicos o cuestionamientos en el documento presentado por el titular de un proyecto. En este pronunciamiento, el evaluador deberá incluir todas las observaciones detectadas durante la revisión de la DIA y sus respectivas Adendas, las

cuales deberán ser ingresadas, de acuerdo a su pertinencia, en alguna de las siguientes secciones del pronunciamiento:

- a) Descripción del Proyecto.
- b) Normativa de carácter Ambiental Aplicable.
- c) Permisos Ambientales sectoriales
- d) Acerca si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la ley de Bases del medio ambiente.
- e) Compromisos Voluntarios.
- f) Otras consideraciones relacionadas con el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Cabe hacer presente que los Permisos Ambientales Sectoriales deben tener siempre un pronunciamiento explícito, indicando que los contenidos técnicos y formales se ajustan, o no, a lo requerido por el Servicio.

Considerando que la CONAMA posee atribuciones para modificar el contenido de los requerimientos ambientales del Servicio, cada una de las observaciones debe contener una clara identificación, justificación y sus implicancias ambientales del requerimiento. Lo anterior permitirá que el Informe Consolidado de Evaluación (ICE) contenga en detalle las consultas formuladas por el evaluador.

- Of. No Participación en la Evaluación.

Para este tipo de pronunciamiento existen 2 instancias para emitirlo. La primera es cuando se trata de un proyecto interregional, dado a que estos proyectos son evaluados por el Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos del Nivel Central de la DGA. En este caso, dentro del pronunciamiento de la Región, debe indicarse que las observaciones de la Dirección Regional, serán canalizadas a través del Nivel Central de la DGA. Cabe señalar que la región debe remitir mediante correo electrónico sus observaciones al Jefe (a) del Departamento de Conservación y protección de Recursos Hídricos, para consolidar todas las observaciones formuladas, tanto por el Nivel central como por las regiones participantes, con a lo menos 2 días de anticipación al plazo establecido por la CONAMA.

La segunda instancia que la DGA se pronuncie con un Oficio de no Participación en la Evaluación, es cuando se trata de proyectos que se encuentran fuera de la jurisdicción de la DGA, que por lo general se emplazan dentro de la faja correspondiente al territorio marítimo.

Finalmente, para casos muy justificados, el Servicio podrá emitir este tipo de pronunciamiento cuando, producto de la revisión de un proyecto, no se hayan detectado competencias del Servicio.

Para cada caso en particular, el pronunciamiento debe incluir la justificación correspondiente.

- Of. Pronunciamientos conforme sobre DIA.

Los Oficios conformes sobre DIA, corresponden a documentos que se emiten durante la primera revisión del proyecto presentado al SEIA. En ellos se debe señalar si el Servicio posee permisos ambientales sectoriales aplicables al proyecto, y de ser así debe pronunciarse al respecto.

Si bien el e-SEIA posee la alternativa de incorporar una condición para la aprobación del proyecto, se recomienda que dicha condición sea plasmada dentro de un oficio con observaciones a la DIA, con lo cual el titular del proyecto debe pronunciarse al respecto, en la Adenda correspondiente, de forma satisfactoria.

- Of. Pronunciamientos inconforme sobre DIA.

Este tipo de pronunciamiento es utilizado cuando existe evidencia técnica, científica y/o jurídica que avale que el proyecto no generará efectos o impactos significativos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos.

En el caso que el titular del proyecto no presente los antecedentes requeridos en el presente manual para el otorgamiento de un Permiso Ambiental Sectorial, el Servicio podrá denegar dicho permiso y emitir un pronunciamiento inconforme sobre la DIA.

Finalmente, cabe hacer presente que el pronunciamiento debe contener todos los antecedentes que posea el Servicio para respaldar el pronunciamiento.

5.3.2. Aplicación del artículo 24 del Reglamento del SEIA.

El Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, establece en su artículo 23 que; recibidos los informes de los Servicios con competencia que participan en la evaluación ambiental, indicando si

el proyecto o actividad cumple con la normativa de carácter ambiental en el ámbito de sus respectivas competencias, incluidos los Permisos Ambientales Sectoriales, si corresponde, la CONAMA elaborará el informe de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental.

El artículo 24 señala que; recibidos los informes señalados anteriormente, si en ellos no se hubiesen solicitado aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental, la CONAMA elaborará el Informe Consolidado de Evaluación (ICE).

Asimismo, dicho informe se elaborará si sobre la base de los informes de los órganos de la Administración del Estado competentes que participen en la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, se estime que dicho Estudio adolece de información relevante y esencial para efectos de calificar ambientalmente el proyecto o actividad, o apareciere infracción manifiesta a la normativa ambiental aplicable y que no pudiere subsanarse mediante Adenda. En este caso la COREMA se pronunciará sólo con los antecedentes aportados por el Estudio de Impacto Ambiental, dejando claramente establecido que el proyecto no cuenta con los antecedentes mínimos para su aprobación.

De acuerdo a lo anterior, la DGA podrá **fundadamente** solicitar a la CONAMA la aplicación del artículo 24 para **los Estudios de Impacto Ambiental** que posean deficiencias o carencias en la información contenida en la presentación. Las Direcciones Regionales de la DGA deberán tener presente que dicho pronunciamiento debe ser comunicado al Director General de Aguas y en casos de proyectos de gran impacto público o cuando el Director Regional lo requiera, además deberán contar con el respectivo V°B°, para lo cual se deberán remitir todos los antecedentes que respalden la decisión.

6. ASPECTOS AMBIENTALES A CONSIDERAR EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS TIPO

En el presente capítulo se abordan los criterios generales para una adecuada evaluación ambiental, en el marco del SEIA, de distintos proyectos desde la perspectiva de las competencias de la Dirección General de Aguas.

Toda evaluación ambiental que se haga de cualquier tipo de proyecto presentará particularidades propias. Es por esto, que no se pueden establecer

procedimientos de evaluación ambiental que den cuenta de todas las aristas de un proyecto específico.

En consecuencia sólo pueden establecerse lineamientos generales de evaluación para un determinado tipo de proyecto, estos lineamientos generales deben ser desarrollados para cada caso en particular con una suficiente amplitud de criterio que de cuenta de la especificidad propia de cada proyecto.

Es por todo lo anterior, que los criterios que a continuación se enuncian, sólo constituyen criterios de orden general y deben ser entendidos como tales.

6.1. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Embalses

6.1.1. Descripción del Proyecto

Los contenidos mínimos que debe contener este capítulo son:

- Ubicación. Se deberá presentar cartografía, a una escala adecuada, que permita comprender las características principales del entorno donde se emplaza el proyecto.
- Se deberán entregar todos los detalles, conceptuales, que tengan relación con cada uno de los componentes del proyecto tales como: características del muro, obras de aducción, obras de descarga, etc, junto con su correspondiente georeferenciación.
- Se deberá especificar si se cuenta con los derechos de aprovechamiento de agua correspondientes (Presentar Resolución de la DGA), si se encuentran en trámite (Presentar número de expediente), si se solicitarán a la Dirección General de Aguas o si se realizarán compraventa de derechos. En caso de que esta información no sea proporcionada por el titular del proyecto, la DGA debe incorporar en sus pronunciamientos a modo de indicación, que el proyecto debe tener resuelto el tema de los

derechos de aprovechamiento de aguas, antes de iniciado la construcción de la obra.

- Lo anterior, considerando que en el marco del SEIA se debe evaluar las implicancias sobre el medio ambiente de dichas extracciones, considerando los ecosistemas acuáticos y los usuarios aguas abajo. Por otro lado para los derechos constituidos, según los antecedentes, en el marco del SEIA se puede poner exigencias adicionales al ejercicio del derecho de aprovechamiento.
- Especificar la ubicación del punto de descarga de las aguas del embalse (descarga del fondo, descarga más superficial, etc.).
- Regla de operación del embalse. Se deberá proporcionar, con el mayor detalle posible, todo lo relacionado con la regla de operación, es decir, la forma en que se realizará el llenado del embalse, así como también como se efectuarán las entregas de agua desde éste.

6.1.2. Normativa Ambiental Aplicable

Debe señalar que se solicitará a la Dirección General de Aguas los permisos ambientales asociados a los artículos 101 y 106, este último cuando corresponda, del DS 95 / 2001 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental". Siendo el SEIA la instancia que tiene la DGA para zanjar todos los aspectos ambientales relacionados con todas las obras del Embalse.

6.1.3. Línea Base

Los aspectos relacionados con el recurso hídrico que deberá contener este capítulo son:

- Descripción de los patrones de drenaje existentes en el área de influencia del proyecto.
- Caracterización del régimen de caudales existentes en el área del proyecto.
- Caracterización del régimen de precipitaciones en la zona del proyecto.

- Caracterización química de las aguas superficiales y subterráneas en la zona de influencia del proyecto.
- Caracterización de los sedimentos (en cuanto a cantidad y calidad) en los ríos afectados por el proyecto.
- Caracterización de los ecosistemas acuáticos presentes en el área.
- Caracterización de la cobertura vegetal del área de inundación.
- Caracterización de los niveles freáticos en el área de influencia del proyecto.
- Identificación de los usuarios de los recursos hídricos superficiales y subterráneos en el área de influencia del proyecto.

6.1.4. Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales

Los impactos relacionados con el recurso hídrico que deberán ser analizados son:

- Alteración de la calidad de las aguas superficiales, tanto en la zona de la cubeta como aguas abajo del proyecto. Los principales impactos producto de este tipo de proyectos se relacionan con la disminución del oxígeno disuelto producto de la descomposición de materia orgánica (eutroficación), la formación de complejos con sustancias contaminantes acumuladas en los sedimentos y la concentración de sustancias disueltas en el agua.
- Alteraciones en los ecosistemas acuáticos. Este análisis se relaciona fundamentalmente con dos fenómenos producto de este tipo de proyecto:
 - a) Alteraciones en el área de inundación debido al cambio de un régimen lótico a uno léntico.
 - b) Alteraciones en el área aguas abajo del proyecto debido a cambios en el régimen de caudales debido a los efectos de regulación del embalse.
 - c) Efecto barrera sobre la migración de algunas especies (principalmente peces) provocado por las obras de toma o por la represa.

- d) Efectos de la alteración de la calidad del agua sobre los ecosistemas acuáticos aguas abajo del proyecto.
- Efectos producto de la acumulación de sedimentos sobre la calidad de las aguas, sobre el funcionamiento del embalse (disminución del volumen embalsado) y sobre los ecosistemas aguas abajo (río - estuario - mar; dados sus requerimientos de nutrientes o sustancias que estarían disminuyendo al acumularse en el embalse).
 - Alteraciones de los niveles freáticos de los acuíferos presentes en el área de influencia del proyecto.
 - Afectación captaciones de los usuarios aguas abajo (grandes descargas).
 - Se debe tratar lo que se refiere a los riesgos, considerando la seguridad de las obras, por eventos de crecidas, remociones en masa o eventos sísmicos de importancia en el lugar de emplazamiento del proyecto.

6.1.5. Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación

Las medidas de mitigación, reparación y/o compensación están directamente relacionadas con los impactos identificados en el punto anterior. Sin embargo, a continuación se enumeran las medidas más frecuentes a considerar:

- Establecimiento de caudales ecológicos.
- Adecuada elección de la altura de las obras de descarga con el fin de velar por la calidad de las aguas evacuadas desde el embalse y por la calidad de las aguas en el embalse mismo.
- Modificaciones a la regla de operación del embalse con el fin de disminuir los efectos aguas abajo.
- Roce o despeje de la vegetación en el área inundada, con el fin de disminuir la cantidad de materia orgánica en descomposición.

6.1.6. Plan de Seguimiento Ambiental

De acuerdo a los impactos identificados se deberá diseñar un plan de seguimiento ambiental que deberá considerar:

- Monitoreo de Calidad de las aguas superficiales (aguas abajo y en el embalse).
- Niveles Freáticos (aguas abajo del embalse).
- Caudales (aguas arriba y abajo del embalse).
- Ecosistemas Acuáticos (aguas arriba y abajo del embalse).

6.1.7. Plan de Abandono

Todo proyecto debe contemplar las consideraciones básicas para la etapa de abandono, para el caso particular de embalses se deberán realizar las obras necesarias para que la obra no se convierta en un obstáculo al libre escurrimiento de las aguas, teniendo en cuenta la resuspensión y redisolución de los sedimentos y sustancias acumuladas en el fondo del embalse.

6.2. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Rellenos Sanitarios

A continuación se enuncian los aspectos relevantes que deben ser considerados al momento de la evaluación de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental de un Relleno Sanitario, estos se presentan ordenados de acuerdo a los principales capítulos que deben contener los EIA o DIA.

6.2.1. Descripción del Proyecto

En este capítulo se deberán abordar los siguientes aspectos:

- Ubicación del proyecto: Se deberá presentar cartografía, a una escala adecuada (no menor a 1:50.000) en que se observe claramente la

ubicación del proyecto y las características principales del entorno. En tal cartografía se deberán distinguir los cursos de aguas superficiales, lugares poblados, puntos de captación de agua ya sean superficiales o subterráneas, etc. Junto con lo anterior se debe georeferenciar cada uno de sus principales componentes.

- Impermeabilización del área a ser ocupada por el relleno sanitario: La descomposición de los desechos produce líquidos que pueden escurrir tanto hacia los acuíferos como hacia los cursos de aguas superficiales, esto implica que será prioritario que el proyecto considere algún tipo de impermeabilización.
- Sistema de drenaje y manejo de líquidos: Los líquidos producto de la descomposición de los desechos deberán ser manejados de tal forma de evitar su desplazamiento hacia zonas en que pudiesen presentar un riesgo de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas. La impermeabilización por sí sola no resuelve el problema de los líquidos percolados, sólo ayuda al control de éstos. El proyecto deberá contar con un sistema de recolección y conducción de estos líquidos (drenaje). El manejo de los líquidos recolectados tiene dos opciones. Una es la recirculación de estos hacia el depósito de residuos con el fin de acelerar los procesos de descomposición. La segunda forma de manejo de líquidos es a través de plantas de tratamiento de residuos líquidos. Para estos casos se deberán considerar los mismos aspectos que para una planta de tratamiento de aguas servidas.
- Canales perimetrales: El proyecto deberá contar con una red de canales perimetrales con el fin de evitar el escurrimiento de las aguas lluvias hacia el interior del relleno, para así disminuir la cantidad de líquidos producidos. Para el adecuado diseño de estos canales se deberá tener un conocimiento acabado de la pluviometría del lugar.
- Muro de contención: En algunos de estos proyectos se debe construir un muro para la contención de los residuos. Dicho muro, además de servir de contención a los residuos sólidos, deberá constituir una barrera impermeable a los líquidos producto de la descomposición.

6.2.2. Normativa Ambiental Aplicable

En los casos que el proyecto considere la descarga de residuos líquidos, deberá cumplir con la normativa de emisión correspondiente.

6.2.3. Línea Base

La ubicación de este tipo de proyectos constituye uno de los aspectos primordiales al momento de la evaluación ambiental. Es por esto, que la correcta descripción de la línea base constituye un aspecto fundamental.

Desde la perspectiva de la DGA los aspectos que se deberán abordar en el capítulo de línea base son los siguientes:

- Hidrogeología
 - a) Profundidad del nivel freático en la zona de emplazamiento del proyecto.
 - b) Características de la zona no saturada (espesor, permeabilidad).
 - c) Sentido de escurrimiento de las aguas subterráneas.
 - d) Existencia de puntos de captación de aguas subterráneas en la zona del proyecto, especialmente aguas abajo del relleno sanitario.
 - e) Calidad de las aguas subterráneas.
- Hidrología
 - a) Presencia de cursos superficiales en el área del proyecto (distancia).
 - b) Calidad de las aguas superficiales.
 - c) Caudales medios y máximos en los cursos superficiales para periodos de retorno de 10 y 50 años.
 - d) Precipitaciones medias mensuales, máximas en 24, 48 y 72 hrs.
 - e) Determinación del área de escurrimiento aportante a la zona de emplazamiento del proyecto.

6.2.4. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

De acuerdo con las competencias de la DGA, los potenciales impactos asociados a rellenos sanitarios se relacionan fundamentalmente con la alteración de la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, producto de la filtración o mal manejo de los líquidos producidos por la

descomposición de los desechos. Por lo tanto, la predicción de impactos deberá estar asociada a un estudio de filtraciones.

Otro potencial impacto, aunque de menor importancia, es el relacionado con el arrastre, por el viento, de desechos hacia cursos superficiales cercanos.

6.2.5. Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación.

El control de filtraciones, a pesar de lo sofisticado que pueda ser el sistema de impermeabilización, constituye una de las preocupaciones principales desde la perspectiva de la DGA. El control de estas filtraciones, generalmente se realiza mediante zanjas corta fugas y pozos de extracción aguas abajo de la zona de proyecto. Ante la verificación de la existencia de filtraciones, éstas deberán ser enviadas ya sea al relleno o a la planta de tratamientos de líquidos.

6.2.6. Plan de Seguimiento Ambiental

El plan de seguimiento ambiental deberá considerar el monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas y superficiales. Resulta de vital importancia la temprana detección de cualquier afección al recurso hídrico, especialmente subterráneo. Para lograr lo anterior resulta imprescindible que la elección tanto de estaciones como de parámetros a monitorear sea la adecuada.

En cuanto a los parámetros mínimos que deberán ser monitoreados se cuentan: pH, conductividad, temperatura, nitratos, nitritos y oxígeno disuelto, DBO, DQO, coliformes fecales y totales. Dichos parámetros deberán ser medidos con una frecuencia a lo menos mensual. Además se deberá realizar un monitoreo con una frecuencia más espaciada que incluya otro tipo de parámetros (además de los anteriores), tales como metales o aceites y grasas. Esta inclusión de parámetros adicionales se debe realizar ante la posibilidad de que se viertan al relleno sanitario algún tipo de residuo que no sea urbano.

Respecto a la ubicación de las estaciones de monitoreo de aguas subterráneas, se deberán considerar las condiciones hidrogeológicas para su

definición. Sin perjuicio de lo anterior, la red de monitoreo deberá incluir estaciones al interior del relleno, aguas arriba e inmediatamente aguas abajo del proyecto. También es recomendable el establecimiento de estaciones en los sectores laterales del relleno.

Los planes de contingencia asociados a este tipo de proyectos deberán abordar la ocurrencia de eventos hidrológicos extremos. El plan de contingencias deberá considerar la ocurrencia de precipitaciones extremas, ya que un fenómeno de esta naturaleza producirá el ingreso de aguas al depósito lo que puede redundar tanto en la inestabilidad del depósito como en la remoción de sustancias que alteren la calidad de las aguas. Por lo tanto, un el plan de contingencias deberá contener las medidas destinadas a controlar tales fenómenos.

6.2.7. Plan de Abandono

El plan de abandono, en lo que respecta a la DGA, deberá considerar la implementación de medidas adecuadas y permanentes destinadas al control de crecidas. Otro factor de importancia que debe ser considerado en el plan de abandono es el relacionado con el control de líquidos, el control de estos deberá mantenerse hasta que cese su producción.

Además el plan de abandono deberá incluir un plan de monitoreo, especialmente de las aguas subterráneas, ya que los potenciales impactos de este tipo de proyecto pueden manifestarse en un período posterior al cese de las actividades de éste.

6.3. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de los Instrumentos de Planificación Territorial

Los instrumentos de planificación territorial consisten fundamentalmente en la delimitación de áreas geográficas, más o menos homogéneas, a las cuales se le asignan determinados usos definiendo la forma de ocupación del territorio, teniendo implicancias directas en el uso de los recursos naturales.

Debido a lo anterior, la Dirección General de Aguas, como organismo con competencia ambiental, deberá velar por la correcta evaluación, mitigación, reparación y compensación de este potencial impacto sobre el recurso hídrico.

La evaluación medioambiental que se haga de este tipo de proyectos, sólo debe considerar la asignación de uso del suelo para un determinado fin y no la evaluación de un determinado proyecto como pudiese ser un conjunto inmobiliario o una planta de tratamiento de aguas servidas.

El aumento de la superficie del área urbana trae consigo numerosos problemas ambientales. Entre estos se cuenta lo relacionado con la impermeabilización de suelos, lo que ocasiona alteraciones en el ciclo hidrológico:

- modificación de escurrimiento
- riesgo de inundaciones
- disminución de infiltraciones
- modificación de la calidad de los recursos Hídricos.

A continuación se enuncian criterios de orden general que deben ser abordados en el marco de la evaluación de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental de proyectos tales como Planes Reguladores Intercomunales, Planes de Desarrollo Urbano, Proyectos Inmobiliarios, etc.

Debe recordarse que toda evaluación ambiental que se haga presentará particularidades propias. Por esto no se pueden establecer procedimientos de evaluación ambiental que den cuenta de todas las aristas de un proyecto específico. Por lo tanto, los criterios que a continuación se enuncian sólo constituyen criterios de orden general y deben ser entendidos como tales.

6.3.1. Descripción del Proyecto

Una cartografía del área en que se pretende desarrollar un proyecto de ordenamiento territorial resulta imprescindible al momento de evaluarlo. Es por esto, que toda DIA o EIA deberá incluir una cartografía, a una escala

adecuada, en que se presenten todos los elementos de interés de la zona del proyecto. Desde la perspectiva de la Dirección General de Aguas dicha cartografía deberá contener a lo menos los siguientes elementos:

- Red de drenaje, indicando el tipo de escurrimiento (intermitente o permanente), caracterizando los cauces naturales y artificiales principales.
- Usos y extracciones de aguas, tanto superficiales como subterráneas.
- Zonas de recarga de acuíferos.
- Zonas afectas a inundaciones.
- La descripción de este tipo de proyecto consistirá esencialmente en la definición y caracterización de las zonas con diferentes usos del suelo.

Dicha caracterización deberá señalar claramente todos los usos permitidos para cada una de las diferentes zonas, además, se deberá mostrar en una cartografía adecuada la ubicación de dichas áreas.

La DGA deberá velar porque la definición de las diferentes zonas sea compatible con la sustentabilidad del recurso hídrico.

En este capítulo debiera abordar los siguientes aspectos:

- Superficie (m², km²) a ocupar por obras de infraestructura vial.
- Superficie (m², km²) a ocupar por edificios (viviendas, equipamiento, etc.)
- Superficie (m², km²) que será alterada por otro tipo de obras tales como áreas verdes.
- Descripción de las obras de evacuación de aguas lluvias, señalando los puntos en que éstas serán descargadas.

6.3.2. Normativa Ambiental Aplicable

No se identifican a priori, normativas aplicables de interés específico de la Dirección.

6.3.3. Línea base

Desde el punto de vista de la DGA, un proyecto de este tipo deberá presentar una descripción de los siguientes aspectos relacionados con el recurso hídrico:

- Caracterización de los cauces superficiales presentes en el área.
- Vulnerabilidad de los acuíferos.
- Zonas de recarga de acuífero.
- Pluviometría.
- Caracterización de la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas.

Es importante dejar en claro que lo anteriormente señalado es sólo de orden general, ya que la información requerida será distinta dependiendo del tipo de actividad permitida, por ejemplo, si el proyecto no contempla el uso del suelo para la instalación de industrias peligrosas, probablemente una definición de la vulnerabilidad de los acuíferos no sea necesaria. Por lo tanto, lo que debe incluir la línea base se relacionará estrechamente con el tipo de actividades permitidas en la zona regulada.

Deberán ser considerados además, los siguientes aspectos:

- Extracciones y uso de aguas subterráneas en la zona del proyecto.
- Delimitación en superficie de los acuíferos y de sus zonas de recarga.
- Identificación del origen de la recarga.
- Evaluación cuantitativa de la recarga, diferenciando orígenes de ésta.
- Régimen de precipitaciones en la zona del proyecto.
- Descripción de las redes de drenaje en cuanto a distribución espacial y a caudales.

6.3.4. Identificación y Evaluación del Impactos Ambientales

Un instrumento de ordenamiento territorial por sí sólo no provoca impacto sobre el medio ambiente. Los impactos ambientales sólo aparecerán en el momento en que las actividades permitidas sean efectivamente realizadas. Es por esto, que dependiendo del tipo de actividad permitida por el instrumento

de planificación territorial, serán los tipos de impacto potenciales de afectar al medio.

Ejemplo de usos del suelo que pudiesen afectar al recurso hídrico son los siguientes: rellenos sanitarios, proyectos inmobiliarios, plantas de tratamiento de residuos líquidos

Además se deberá verificar que el instrumento de ordenamiento territorial establezca, de ser necesario, áreas de restricción afectas a inundaciones o remociones en masa.

También se deberá velar porque exista sustentabilidad en la explotación del recurso hídrico (abastecimiento de agua potable).

La evaluación del impacto ambiental deberá cuantificar el porcentaje de disminución de la recarga de acuíferos producto de la impermeabilización de suelos. Esta evaluación no se debe limitar sólo a cuantificar la disminución de la recarga, sino que deberá relacionar dicha disminución con la baja de los niveles freáticos de la zona y los efectos económicos, sociales y biológicos que esto pueda ocasionar.

Una herramienta que permite la evaluación, en forma indirecta, de la disminución de la recarga es el índice de escorrentía. Para esto se deberán cuantificar los índices de escorrentía asociados a diferentes tipos de cobertura (pavimentos, suelos de áreas verdes, etc.). Luego, se debe proceder a analizar el efecto en dicho índice producto del cambio en el uso del suelo (cambio de suelo agrícola a una carpeta de asfalto por ejemplo). Con lo anterior se podrá calcular el aumento de la escorrentía lo que podrá ser relacionado con el cambio en la cuantía de la infiltración.

Una vez que se haya evaluado cuantitativamente los efectos sobre los niveles y almacenamiento del recurso hídrico subterráneo, se deberán relacionar dichos efectos con otro tipo de variables como son las biológicas.

6.3.5. Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación

Luego de realizar una evaluación adecuada de los impactos sobre el recurso hídrico subterráneo producto de urbanizaciones y de constatarse que éstos

son significativos, se deberán implementar las medidas de mitigación, reparación y/o compensación que se hagan cargo de tales efectos.

Dentro de las posibles medidas a implementar para disminuir los efectos de la impermeabilización de suelos, se encuentra la construcción de sistemas de infiltración. La construcción de estos sistemas de infiltración, generalmente, está destinada a evitar la escorrentía superficial más que a favorecer la infiltración hacia los acuíferos, es decir, dichos sistemas han sido pensados principalmente para evitar las inundaciones de las áreas urbanas. Sin embargo, dichas soluciones indirectamente influyen positivamente sobre la recarga de los acuíferos. Hay que tener cuidado de que la calidad del agua a infiltrar no deteriore los recursos hídricos subterráneos. Debe hacerse mención de que una obra destinada a la infiltración de aguas lluvias no califica como fuente emisora por lo que no le es aplicable el DS 46 / 2002 "Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas", según fue aclarado por CONAMA en su ORD. N° 031531 del 12 de mayo de 2003.

El dimensionamiento de dichos sistemas deberá ser el adecuado, de tal forma que la infiltración no sea deficiente ni excesiva, es decir no se deberá infiltrar toda la lluvia caída, sino que se debe velar por el mantenimiento de las condiciones hídricas naturales tanto superficiales como subterráneas.

6.4. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Sistemas de Tratamientos de Aguas Residuales y/o Servidas

En los párrafos siguientes se abordarán los criterios generales para una adecuada evaluación ambiental (en el marco del SEIA) de proyectos de sistemas de tratamiento de aguas residuales, domiciliarias o industriales, desde la perspectiva de las competencias de la Dirección General de Aguas (DGA).

En términos generales, no es posible determinar si los sistemas de tratamiento de residuos líquidos deben ingresar al SEIA como un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o como una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para tales efectos, se deberá considerar si se generan o no los efectos,

características o circunstancias señalados en el Título II del Reglamento del SEIA.

Por otro lado, los sistemas de tratamiento pueden ingresar formando parte de un proyecto mayor (proyectos mineros, inmobiliarios, etc.), en la etapa de construcción y operación de los mismos. En dichos casos, se deberá revisar el sistema de tratamiento con el mismo detalle que cuando el proyecto ingresa por sí solo al SEIA, considerando todos los puntos expuestos más adelante.

6.4.1. Descripción del proyecto

Los contenidos mínimos que debe contener este capítulo son:

- Ubicación geográfica del proyecto: Se deberá presentar cartografía, a una escala adecuada, que permita comprender las características principales del entorno en que se emplaza el proyecto.
- Se debe especificar el tipo de tratamiento que se llevará a cabo, identificando el caudal a tratar, lugar de disposición del efluente y estimación de su calidad.
- Presentar un plano o esquema general en que se identifiquen los principales componentes del sistema de tratamiento y georeferenciar sus principales obras.
- Se deben especificar las características de todos los componentes unitarios del sistema de tratamiento (material de construcción, impermeabilidad y carga máxima entre otros).
- En los casos en que el efluente sea utilizado para riego se deberá especificar lo siguiente: zonas o áreas que serán regadas con dicho efluente, la superficie de éstas, las especies a regar y el caudal requerido para tal fin (considerar las precipitaciones de la zona del proyecto, la evaporación, etc.). Se deberá además, especificar el cumplimiento de la Norma NCh 1.333 Of. 78.

- Se deberá indicar el tratamiento y disposición de los residuos sólidos provenientes del sistema de tratamiento (lodos), señalando las medidas tendientes a evitar dichos residuos con las aguas lluvias presentes en el lugar de emplazamiento de la Planta de tratamiento. Junto con lo anterior, se deberá señalar si se realizará compactación y deshidratación de los lodos generados en la planta, indicando el transporte y destino final de los líquidos resultantes del mencionado proceso. Se deberá indicar además, el lugar de disposición de lodos y estimación de su calidad.
- Para el caso en que el proyecto contemple la conducción de las aguas afluentes o efluentes se deberá indicar y señalar en la cartografía todos los cruces de cauces naturales o artificiales. En especial se deberán indicar las obras a las que se refiere el artículo 294 del Código de Aguas las que constituyen permiso ambiental sectorial según lo señalado en el artículo 101 DS 95/2001 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental".
- En caso de que el agua tratada sea dispuesta en riego, junto cumplir con la legislación vigente, se debe tener en cuenta el balance hídrico para el sector destinado a riego, puesto que dependiendo de su ubicación geográfica puede resultar inviable.

6.4.2. Normativa Ambiental Aplicable

El sistema de tratamiento de residuos líquidos domésticos o industrial debe asegurar e indicar explícitamente, que el efluente cumple con las condiciones establecidas por la norma de emisión o calidad correspondientes. El sistema deberá asegurar además, la no afectación de los recursos hídricos y su medio ambiente asociado, en especial si en la zona de descarga existen usos prioritarios o zonas de interés.

Las normas de emisión vigentes asociadas a las descarga de efluentes líquidos son las siguientes:

Si el efluente es descargado a la red de alcantarillado público, debe cumplir con el DS 609/1998 "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes

Asociados a las Descargas de RILES a Sistemas de Alcantarillado”, modificado por DS 3.592/2000 DS 609/1998. cabe hacer presnete que esta normativa no es de competencia del Servicio, sin embargo se señala a modo de referencia. Los organismos fiscalizadores son las empresas prestadoras de servicios sanitarios sin perjuicio de la inspección de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Si el efluente es descargado a un cuerpo de agua superficial debe dar cumplimiento a lo establecido en el DS 90/2000 “Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Superficiales”.

Si el efluente es descargado a un cuerpo de agua subterráneo, debe dar cumplimiento a lo establecido en el DS 46/2002 “Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas”.

Si bien es cierto, el cumplimiento del DS 90 y el DS 46, debe quedar establecido en la RCA correspondiente, no es obligación por prte del titular del proyecto, tener resuelto el caudal de dilución o la vulnerabilidad de acuífero, según corresponda. Asimismo, el Servicio no se encuentra obligado a resolver las solicitudes asociadas a este tema, dentro de los plazos establecidos en la evaluación ambiental del proyecto.

Si el efluente es usado directamente en riego, deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en la Norma NCh 1.333 Of. 78 “Requisitos de Calidad de Aguas para Diferentes Usos”.

Cuando el efluente del sistema de tratamiento es utilizado en riego, la descripción del proyecto debe permitir verificar que el máximo caudal de diseño a verter, sea consumido íntegramente por las especies a regar y/o por evapotranspiración, y no se produzcan excedentes que infiltren hacia las aguas subterráneas o escurran hacia cuerpos de agua superficiales.

Aún cuando el proyecto de riego esté diseñado para que no se produzcan excedentes, la Línea Base y la Evaluación de Impactos debe considerar el posible riesgo de afectación de aguas superficiales o subterráneas y sus usos. Más aún considerando que la Norma NCh 1.333 Of. 78 no establece límites para parámetros como el amoníaco, nitritos y nitratos, contaminantes que pueden alterar importantemente la calidad de las aguas. Se sugiere

entonces, utilizar como referencia lo establecido en la Norma NCh 409 Of. 1984, que si considera límites para dichos parámetros.

Complementariamente, cuando existen usos o actividades en los cuerpos receptores, que puedan verse afectados, en la Línea Base (sólo EIAs) y Evaluación de Impactos se deberá asegurar que dichos usos no se verán alterados, para ello es necesario verificar la calidad del recurso aguas arriba del lugar de descarga, para evaluar sólo el efecto de ésta y luego verificar donde corresponda el cumplimiento de las siguientes normas:

- Para captaciones de agua potable se debe considerar lo establecido en la Norma NCh 777/1971 "Requisitos de Calidad del Agua para Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable", teniendo presente que el capítulo 6 de dicha norma es reemplazado por la NCh 222/2 de 2000.
- Para captaciones de riego, bebida de animales y recreación (con y sin contacto directo) se deberá considerar lo establecido en la NCh 1.333 Of 1978.
- Cuando existen otros usos no normados como paisajístico, turístico o ecosistémicos (con y sin protección oficial), se debe realizar una evaluación más completa que considere la evaluación de los efectos en la calidad del agua en el curso afectado y su impacto en los usos o actividades desarrollados en él.

Por otra parte, de existir algunas de las obras a las que se refiere el artículo 294 o el segundo inciso del artículo 171 del Código de Aguas, la Dirección General de Aguas deberá pronunciarse respecto de los permisos sectoriales establecidos en los artículos 101 y 106 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. El SEIA es la instancia que posee la DGA para zanjar todos los aspectos ambientales relacionados con dichas obras (aspectos que deben ser tratados en la Declaración o Estudio de Impacto Ambiental en evaluación). Por otra parte, se deberá señalar que dichas obras no podrán ser materializadas si no cuentan con la autorización técnica correspondiente de la Dirección General de Aguas.

6.4.3. Línea base

La caracterización de la línea base deberá contemplar los siguientes aspectos:

- Se deberá señalar claramente la existencia de cursos de aguas superficiales en el área del proyecto. Indicando cercanía de éstos a la zona del proyecto.
- Los cursos superficiales se deberán caracterizar en cuanto a calidad de sus aguas y aspectos hidrológicos generales.
- En caso que el sistema de tratamiento se ubique en las cercanías de un curso de agua superficial se deberá realizar un estudio hidrológico detallado que de cuenta de las áreas o zonas afectas a inundación y periodos de retorno de crecidas. Para este tipo de proyectos se considera suficiente verificar que la obra no se inunde para un periodo de retorno 100 años, sin embargo este criterio depende de la envergadura del proyecto y de los efectos que este evento pudiera provocar.
- Según la posibilidad de afectar algún acuífero, con mayor o menor detalle se deberá señalar las características hidrogeológicas de la zona de influencia del proyecto, especificando: la vulnerabilidad del acuífero en función del tipo de acuífero (confinado o libre), profundidad del nivel freático (máximo y normal), dirección de flujo, potencia y permeabilidad de la zona no saturada y la calidad del agua.
- Especificar los usos y extracciones de aguas superficiales y subterráneas en la zona de influencia del proyecto (especialmente en la zona aguas abajo del lugar de emplazamiento y descarga del efluente de la planta).
- Especificar si existen áreas bajo protección oficial (SNASPE, RAMSAR, Vegas y Bofedales I^a y II^a Región, etc.) en el sector del proyecto, especialmente aguas abajo de la descarga.

6.4.4. Identificación y evaluación de impactos ambientales

Los impactos ambientales de un proyecto cualquiera dependerán fundamentalmente de las características de éste y del área en que se emplaza. Sin embargo, se pueden señalar los impactos más comunes que producen en este tipo de proyectos.

Cuando el proyecto contemple la descarga del efluente a cursos o masas de aguas superficiales, sea infiltrado en el terreno, o sea utilizado con otros fines (riego por ejemplo) la Dirección General de Aguas deberá poner especial atención debido a la afectación que estas acciones puedan ocasionar sobre los recursos hídricos.

A continuación se listan los principales impactos que pudiesen producir los sistemas de tratamiento de aguas.

- Alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.
- Para el caso de las plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas la principal afección al recurso hídrico se produce por la contaminación microbiológica y el aumento de nutrientes (principalmente nitratos y fosfatos) que puede dar origen a procesos de eutroficación.
- El vertido de nutrientes puede favorecer el desarrollo desmedido de ciertas plantas acuáticas llegando a producir una disminución del oxígeno disuelto (eutroficación). Mientras que otro tipo de elementos pueden afectar a las especies acuáticas (vegetales o animales) eliminándolas o inhibiendo el desarrollo de algunas ellas.
- Cabe señalar además, que los contenidos de nitratos de los efluentes deben ser de cuidado, ya que este compuesto puede contaminar fuentes de agua potable (principalmente las subterráneas). Ver NCh 409/1 of 84 "Requisitos para Agua Potable".
- Por otra parte, para las plantas de tratamiento de residuos industriales líquidos, las afectaciones de la calidad del agua estarán asociadas al tipo de actividad económica, ya que según el tipo de industria serán los residuos generados, por lo tanto, se sugiere revisar las tablas N° 5 y 6 del manual de aplicación de la DS 609 / 1998 "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de RILES a Sistemas de Alcantarillado", en las cuales se indican los parámetros de cuidado según cada actividad económica.

6.4.5. Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación

Dado que las plantas de tratamiento de RILES y Aguas Residuales Urbanas cuentan con normativas que regulan su construcción y operación por parte de distintos organismos públicos (Servicio de Salud, SISS, DIRECTEMAR, etc.), se espera que en el marco del SEIA se compruebe que cumplen con los aspectos ambientales de dicha normativa. En consecuencia las medidas de reparación, mitigación y compensación dependerán de los impactos de cada proyecto en particular.

Del punto de vista de la DGA, se debe evaluar que el proyecto cumpla con determinadas condiciones (relacionadas con la afectación de las aguas superficiales y subterráneas), si algunas no están consideradas como parte del proyecto, a lo menos se deben contemplar como medidas de mitigación.

Respecto de lo anterior, podemos señalar lo siguiente:

- Los sistemas de conducción y contención de las aguas servidas deberían ser impermeables, asegurando así, que no existirán infiltraciones que puedan afectar las aguas subterráneas.
- Las descargas a cursos de agua superficiales deben ubicarse en sectores donde no se produzca una acumulación de las aguas servidas (pozas o sectores calmos en los ríos), por lo tanto la descarga deberá considerar las características del lugar para permitir el mejor transporte y dilución de los residuos.
- Cuando las obras se ubique cerca de cauces naturales de aguas, se deberá tomar las medidas de mitigación que correspondan (muros de contención o cambio en la ubicación de la planta), avaladas por los cálculos hidrológicos correspondientes, para los eventos de crecidas extremas.
- De existir sistemas de Conducción de las aguas (con o sin tratamiento) como parte del proyecto, dentro de la evaluación se deberían tratar las medidas relacionadas con el atraveso de todos los cauces naturales o artificiales (en forma general y específica para los más importantes), dichas medidas consisten principalmente en realizar los atravesos en

períodos de estiaje, en el menor tiempo posible, con la menor intervención en el período que dure la construcción, teniendo especial cuidado de proteger las riveras o ecosistemas especiales o particulares, verificando que las obras sean seguras y estén diseñadas para resistir las crecidas y condiciones particulares del cauce, y que finalmente se tomen las medidas para devolver el cauce (fondo y riberas) a su condición original.

6.4.6. Plan de Contingencias

Una vez establecidos y evaluados los riesgos, se debe elaborar un adecuado plan de contingencia, que según sea el caso, a lo menos debería considerar los siguientes aspectos:

- Crecidas: Se deberá evaluar el riesgo de crecidas (inundación, remociones en masa, escurrimiento de aguas lluvia, etc.) que puedan afectar la operación normal de la planta, afectando finalmente algún curso de agua superficial o subterráneo. Se deberán señalar las acciones (muros de contención, obras de canalización y desvío, cambios en la ubicación de algunas unidades de la planta, etc.) a emprender ante la ocurrencia de este tipo de fenómenos, quedando claro que el efluente no se puede descargar sin tratamiento previo.
- Mantenimiento y Reparación: El proyecto deberá contemplar el tiempo requerido para realizar la mantención (limpieza, cambio de piezas, etc.) y reparación de cualquier componente del sistema de tratamiento, considerando que el efluente no puede ser vertido sin tratamiento. Por lo tanto, se deberá contar con instalaciones capaces de almacenar las aguas servidas sin tratamiento, funcionar modularmente por el tiempo que tome realizar la mantención o reparación, realizar el retiro de las aguas con camiones limpia fosas, etc.
- Las necesidades de limpieza y reparación deberán ser detectadas mediante un "programa de mantención o inspección" tendiente a prevenir fallas, accidentes o la necesidad de limpieza de alguno de los componentes del sistema de tratamiento, detectando las necesidades

mediante inspecciones periódicas. En ningún caso el efluente se debe descargar o infiltrar sin el tratamiento adecuado.

- De existir sistemas de Conducción de las aguas (con o sin tratamiento) como parte del proyecto, dentro de la evaluación se deberían tratar el Plan de Contingencia relacionado con las obras de atraveso de todos los cauces naturales o artificiales (en forma general y específica para los más importantes), dicho plan deberá contener las acciones frente a cualquier evento (crecida, remoción en masa, etc.) que implique riesgo (libre escurrimiento, calidad de las aguas) para los cursos de agua intervenidos. Este antecedente es requisito del otorgamiento de los permisos ambientales sectoriales correspondientes.

6.4.7. Plan de seguimiento ambiental

Se deberá establecer un plan de seguimiento ambiental que permita corroborar que el proyecto cumple efectivamente con la normativa ambiental aplicable al recurso hídrico y que permita detectar a tiempo las alteraciones, con la finalidad de tomar las medidas de mitigación que sean necesarias.

El plan de seguimiento debe incluir el monitoreo del efluente, de pozos que puedan verse afectados, de las aguas superficiales aguas arriba y abajo de la descarga, de aguas arriba de captaciones que puedan verse afectadas, de aguas arriba de áreas bajo protección oficial, monitoreo biológico (cuando existan sustancias tóxicas o especies que requieran monitoreo) y el seguimiento de las obras de atraveso de cauces (en especial después de lluvias extremas), entre otros.

6.5. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Proyectos Lineales

Por proyectos lineales entenderemos proyectos tales como: caminos, carreteras, tendidos eléctricos, líneas férreas, gasoductos, mineroductos, relaveductos, oleoductos, etc. Es decir, proyectos que se desarrollan en una estrecha y extensa faja de territorio.

El escaso ancho de la banda, no implica la limitación espacial de los impactos. Fuera de dicha banda se ejercen otra serie de impactos, de importancia y magnitud variable, que en algunos casos, representan un problema mayor que el generado en la propia banda de impacto directo, tanto en nivel de caracterización como de corrección.

A continuación se presentan los lineamientos básicos para la evaluación ambiental, desde la perspectiva de las competencias de la Dirección General de Aguas, de proyectos lineales. Debe hacerse notar, que si bien todos estos proyectos comparten características comunes, cada uno presentará particularidades. Es por lo anterior que los criterios que a continuación se enuncian sólo constituyen criterios de orden general y deben ser entendidos como tales.

6.5.1. Descripción del proyecto

En este capítulo se deberán abordar los siguientes aspectos:

- **Ubicación del Proyecto:** Se deberá presentar cartografía, a una escala adecuada (no menor a 1: 50.000) en que se detalle el trazado de todo el proyecto. Para la Dirección General de Aguas resulta de particular importancia que se indiquen claramente los sectores en que el proyecto atraviese cauces superficiales, humedales o cualquier otro lugar ambientalmente vulnerable, para lo cual se deben georeferenciar sus principales componentes.
- **Para el caso en que el proyecto requiera de instalaciones auxiliares tales como plantas de asfalto, extracciones de áridos, botaderos o escombreras, etc.** se deberá presentar cartografía en que se presente la ubicación de este tipo de instalaciones, destacando los cursos superficiales, lugares poblados, puntos de captación de aguas superficiales y/o subterráneas, etc.
- **Descripción de Otros Componentes del Proyecto:** Se deberá presentar una descripción de todas las acciones y obras que involucra el proyecto en su globalidad. Lo anterior significa que se deberán detallar todo lo que

se refiere a instalación de campamentos, plantas de producción de asfaltos, hormigones, extracciones de áridos, plantas de tratamiento de aguas servidas, piscinas de emergencia (para el caso de ductos que transporten materiales potencialmente contaminantes), estaciones de bombeo, etc.

- **Atravesos:** Dadas las competencias de la Dirección General de Aguas, resulta de particular interés conocer la forma en que el proyecto atravesará cauces, quebradas, humedales y otros lugares ambientalmente vulnerables. Por lo tanto, en este capítulo (Descripción del Proyecto) se deberán abordar la forma y métodos constructivos a utilizar en estos lugares.
- **Disposición de Materiales Sobrantes:** Generalmente en proyectos viales existe gran producción de materiales sobrantes (cortes de roca y suelo) los cuales deben ser dispuestos en botaderos o escombreras. En algunas ocasiones se ha detectado la disposición de estos materiales en lugares que de una u otra forma afectan a los recursos hídricos. Por lo tanto, en la descripción de proyecto se deberá indicar el tipo de material, los volúmenes y los lugares en que serán dispuestos los materiales sobrantes.
- **Fuentes de Abastecimientos de Agua:** Se deberán indicar claramente las fuentes de abastecimiento de agua (ubicación y cantidad a utilizar), tanto para uso industrial como doméstico. Al respecto cabe señalar que no es un requisito que el titular cuente los derechos de aprovechamiento constituidos al momento de ingresar el proyecto al SEIA, pero si debe quedar claramente especificado que el titular deberá tener derechos constituidos para ejecutar el proyecto que se está evaluando.

6.5.2. Normativa Ambiental Aplicable

Dadas las características de este tipo de proyectos, es altamente probable que contemplen algunas de las obras a las que se refieren el artículo 294 y segundo inciso del artículo 171 del Código de Aguas, implicando que la Dirección deberá pronunciarse respecto de los permisos ambientales sectoriales asociados a los artículos 101 y 106 del DS 95 / 2001 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental".

6.5.3. Línea base

La caracterización de la línea base para este tipo de proyectos resulta particularmente compleja, debido a la gran extensión y por lo tanto a la variedad de ambientes atravesados.

Sin perjuicio de lo anterior, a continuación se señalan los aspectos generales que deberán ser considerados, en relación con los recursos hídricos, al momento de la descripción de la línea base.

- Identificación de Cauces: se deberán identificar y caracterizar todos los cauces superficiales a ser atravesados por el proyecto. También se deberán identificar y caracterizar los cauces cercanos a las obras anexas al proyecto (plantas de asfaltos, campamentos, extracciones de áridos, etc.)
- Delimitación de las áreas de inundación.
- Fuentes de abastecimiento de agua. Se deberán señalar claramente los puntos de extracción de aguas, ya sean superficial o subterránea, presentes en el área de influencia del proyecto.
- Para el caso en que el proyecto atravesase zonas de humedales u otros lugares de valor ambiental, se deberá caracterizar dichas zonas en cuanto a hidrogeología, hidrología y recursos bióticos.

6.5.4. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

En relación con las competencias de la Dirección General de Aguas los principales impactos de este tipo de proyectos estarán asociados a la etapa de construcción. A continuación se presentan los impactos más comunes detectados en proyectos lineales, sin embargo, debe hacerse notar que la definición exacta de los impactos dependerá de cada proyecto en particular.

Intercepción de Cauces: El principal impacto asociado a proyectos lineales se relaciona con la intercepción de cauces, lo que se traduce en aumento de material en suspensión, vertidos accidentales de combustibles y lubricantes, modificación de cauces, alteraciones del régimen de caudales, etc.

Efecto Barrera: Se conoce como efecto barrera al caso en que una obra corta transversalmente un flujo subterráneo, con lo que se produce una sobre elevación de los niveles freáticos aguas arriba, y un descenso aguas abajo de la obra. Este efecto es causado por estructuras enterradas como pueden ser tuberías o pantallas de hormigón. Dicho efecto puede resultar de importancia en sectores de humedales.

Botaderos: La construcción de este tipo de obras, en especial los asociados a proyectos de infraestructura vial, en muchas ocasiones compromete grandes volúmenes de movimientos de tierra. Esto es más acentuado en un país montañoso como el nuestro.

Estos volúmenes de material a movilizar generan deshechos, ya que no todo el material de corte presenta las características geotécnicas adecuadas para su uso como material de relleno. Es por lo anterior que el material sobrante debe ser dispuesto en botaderos. En la mayoría de las ocasiones estos botaderos son manejados sólo con criterios económicos, sin tener en cuenta los problemas que estas acumulaciones de material pueden ocasionar. Los problemas que estos botaderos pueden ocasionar van desde impactos paisajísticos a obstrucción de cauces.

6.5.5. Medidas de mitigación, restauración y/o compensación

Las medidas de mitigación, prevención y/o compensación se asocian directamente con los potenciales impactos de un proyecto, por lo tanto, dependerán de la especificidad de cada proyecto. Sin embargo, a continuación se presentan las medidas de compensación, mitigación y/o reparación más habituales para proyectos lineales:

Los atravesos de cauces se deberán realizar en la época de menores caudales y en el menor tiempo posible.

En el caso de intervención de cauces, las riberas deberán ser protegidas con el fin de evitar procesos de erosión. Los cauces intervenidos deberán ser restaurados a su condición original una vez que las faenas de atravesado hayan concluido.

La elección de los lugares para botaderos deberá tener en cuenta criterios ambientales relacionados con la existencia de cauces naturales de escorrentía permanente o discontinua, conos de eyección o cualquier característica geográfica que signifique algún riesgo de grandes avenidas.

La elección de la ubicación de las obras anexas al proyecto, deberá considerar criterios ambientales y las situaciones de emergencia que puedan afectar los ecosistemas asociados al recurso hídrico.

6.5.6. Planes de Contingencia

En términos generales las contingencias, que pudiesen afectar al recurso hídrico, no son muy numerosas, quizás el caso más específico que pudiese mencionarse se refiere a los ductos que contengan algún tipo de sustancia como relaves mineros o hidrocarburos. Para tales casos se deberán implementar medidas de contingencia ante posibles derrames que pudiesen afectar tanto a las aguas superficiales como subterráneas. Dichos planes deberán considerar medidas inmediatas destinadas a controlar los derrames, medidas de remediación y planes de seguimiento de los componentes ambientales afectados.

6.5.7. Plan de Seguimiento Ambiental

Los programas de seguimiento para este tipo de proyectos básicamente deberán estar focalizados a aquellos componentes del proyecto que pudiesen afectar el recurso hídrico, como por ejemplo, atravesos de cauces por ductos que contengan sustancias potencialmente contaminantes.

6.6. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Proyecto de Transporte de Residuos.

6.6.1. Descripción del Proyecto

Desarrollo de un Plan de Emergencia Ambiental con su correspondiente Plan de Seguimiento, que considere a lo menos:

- Evaluar la ocurrencia de un accidente y/o derrame bajo a lo menos dos escenarios: neutro, es decir accidente que no implique contaminación de cursos o cuerpos de agua; pesimista, es decir accidente que provoque contaminación de cursos o cuerpos de agua (cauces superficiales, cuerpos hídricos y aguas superficiales).
- Sobre la base de estas evaluaciones, el Plan debe informar el conjunto de medidas concretas mínimas asociadas a la ocurrencia de accidentes para cada tipo diferente de residuo que será transportado, medidas que deben estar asociadas a la hoja de seguridad de cada elemento y contenidas en un Manual o Instructivo que deberá ser usado tanto por el personal que tripula los camiones, como por el que deba acudir a atender la emergencia.
- El Plan debe señalar los principales cursos de agua que pueden verse afectados por un derrame accidental.
- Incorporar un Sistema de Alerta y Comunicación con autoridades ambientales regionales. En particular, en caso de ocurrencia de un accidente que comprometa los recursos hídricos subterráneos y/o superficiales, es necesario considerar informar inmediatamente a la Dirección General de Aguas de la región (o regiones) involucradas en el evento, señalando:
- Descripción del accidente, indicando, lugar específico de ocurrencia, identificación completa de las sustancias vertidas en el accidente, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales.

- Detalle de cada una de las medidas de mitigación utilizadas durante el evento de contaminación.
- Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y los resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia del accidente.
- En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la DGA.
- Proposición de Monitoreo y Seguimiento de las variables ambientales afectadas con la ocurrencia del evento de contaminación, indicando parámetros a monitorear, área de monitoreo, procedimientos y frecuencia de estos, Informes, todo cual deberá ser aprobado por la DGA.
- El titular debe señalar el equipamiento concreto, la ubicación y número de vehículos de emergencia que dispondrá, así como si dispondrá de contenedores de emergencia para recibir los elementos rescatados. Además, deben indicarse los tiempos de respuesta para los accidentes, según su ubicación.
- El titular deberá señalar como se decidirá el destino final de los restos contaminados producto de un accidente (tanto chatarra como productos químicos) que no puedan ser recuperados.
- Debe aclararse el destino final de los residuos producto de la mantención y lavado de los camiones. Por otra parte, debe aclararse el destino de los residuos líquidos (en caso de haberlos) producto de la limpieza de las zonas de embarque o de zonas afectadas por derrames accidentales.
- Debe especificarse el puerto de embarque asociado a cada comuna o lugar de origen, de tal forma de garantizar los recorridos mínimos de la carga.
- Deberá acreditarse que los puertos autorizados para operar este tipo de materiales.

6.6.2. Normativa de carácter ambiental aplicable

En lo que respecta a la normativa de carácter ambiental en lo que compete a la Dirección General de Aguas el proyecto cumple con los requisitos ambientales Sectoriales.

6.7. Aspectos Básicos a Considerar en la Evaluación Ambiental de Proyecto de Tranques de Relaves

En los párrafos siguientes se abordarán los criterios generales para una adecuada evaluación ambiental (en el marco del SEIA) de proyectos de Tranques de Relaves, desde la perspectiva de las competencias de la Dirección General de Aguas (DGA).

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 3 a.1) las presas cuyo muro tenga una altura igual o superiora cinco metros o que generen en embalse con una capacidad igual o superior a cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³), deben ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Junto con lo anterior, el Servicio debe emitir su pronunciamiento sobre el Permiso Ambiental Sectorial correspondiente al artículo 101 del Reglamento del sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Finalmente, es importante señalar al respecto lo siguiente:

- Acorde a lo dispuesto por el inciso 2º del artículo 36 del Código de Aguas, embalse es la obra artificial donde acopian aguas. En consecuencia, aún cuando en una obra artificial se acumulen otras materias, si en ella se acumulan aguas, es también un embalse.
- De este modo, un tranque de relaves, aún cuando tenga como finalidad principal acumular relaves resultantes de la actividad minera, es también un embalse, por cuanto se acumula aguas. En virtud de ello, si los tranques de relaves cumplen con las características contempladas en la letra a) del artículo 294 del citado cuerpo codificador, deberá ser sometido a la aprobación del Servicio.

- Lo anteriormente señalado, es independiente de la aprobación de otros Servicios.

6.7.1. Descripción del proyecto

Los contenidos mínimos que debe contener este capítulo son:

- Ubicación geográfica del proyecto: Se deberá presentar cartografía, a una escala adecuada, que permita comprender las características principales del entorno en que se emplaza el proyecto.
- Se debe especificar el tipo de obras asociadas a la construcción del muro de partida, sistema de impermeabilización del muro de arenas, sistema de drenaje y recirculación de aguas, muro corta fugas y vertederos de seguridad.
- Se deben especificar las características de todos los componentes unitarios de la obra.
- Presentar un plano o esquema general en que se identifiquen los principales componentes de la obra.
- Presentar descripción de las obras de seguridad tendientes a resguardar la disponibilidad y calidad de las aguas bajo el lugar de emplazamiento del Tranque de Relaves (construcción de canales perimetrales para canalización de aguas lluvias, desvío de aguas superficiales durante la etapa de construcción, etc.).
- Se debe incluir, describir y ubicar el punto de restitución de aguas provenientes del (los) canal (es) perimetral (es).
- Se debe presentar la descripción de las obras de conducción de relaves desde la planta de proceso hasta la disposición en el Tranque de Relaves.
- Para el caso en que el proyecto contemple la conducción de relaves se deberá indicar y señalar en la cartografía todos los cruces de cauces naturales o artificiales. En especial se deberán indicar las obras a las que

se refiere el artículo 294 del Código de Aguas las que constituyen permiso ambiental sectorial según lo señalado en el artículo 101 DS 95/2001 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental". Cabe señalar que, si la conducción de relaves se realizar mediante acueductos de más de dos metros cúbicos por segundo, se debe otorgar en forma independiente el Permiso Ambiental Sectorial correspondiente al mismo articulado señalado anteriormente.

- Se debe tener presente que si el proyecto de encuentra emplazado en el eje de una quebrada o cauce natural, el titular del proyecto debe presentar los antecedentes técnicos y formales para el otorgamiento del permiso ambiental sectorial correspondiente al artículo 106 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

6.7.2. Normativa Ambiental Aplicable

Tal como se indicó en el punto anterior, los proyectos de tranque de relaves, que cumplan con las características de altura de muro y capacidad de almacenamiento, deben presentarse a aprobación de las obras de acuerdo a lo estipulado en el artículo 294 del Código de Aguas.

También pueden existir otros permisos dependiendo de las características de emplazamiento de las obras y del sistema de conducción de relaves. En el caso de que las obras se ubiquen en el eje de una quebrada o cauce natural y la modifiquen, se debe considerar el Permiso Ambiental Sectorial correspondiente al artículo 106 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Junto con lo anterior, si el proyecto considera la construcción de un acueducto con una capacidad superior a dos metros cúbicos por segundo, éste debe presentar los antecedentes técnicos y formales correspondientes al Permiso Ambiental Sectorial correspondiente al artículo 101 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Cabe hacer presente que el SEIA es la instancia que posee la DGA para zanjar todos los aspectos ambientales relacionados con dichas obras

(aspectos que deben ser tratados en la Declaración o Estudio de Impacto Ambiental en evaluación). Por otra parte, se deberá señalar que dichas obras no podrán ser materializadas si no cuentan con la autorización técnica correspondiente de la Dirección General de Aguas.

Por otro lado, la gran mayoría de los tranque de relaves utilizan sus aguas para el reabastecimiento, mediante recirculación de aguas claras, sin embargo existen casos en que las aguas claras son destinadas a proyectos forestales. En este caso deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en la Norma NCh 1.333 Of. 78 "Requisitos de Calidad de Aguas para Diferentes Usos".

Cuando el efluente del sistema de tratamiento es utilizado en riego, la descripción del proyecto debe permitir verificar que el máximo caudal de diseño a verter, sea consumido íntegramente por las especies a regar y/o por evapotranspiración, y no se produzcan excedentes que infiltren hacia las aguas subterráneas o escurran hacia cuerpos de agua superficiales.

Aún cuando el proyecto de riego esté diseñado para que no se produzcan excedentes, la Línea Base y la Evaluación de Impactos debe considerar el posible riesgo de afectación de aguas superficiales o subterráneas y sus usos. Más aún considerando que la Norma NCh 1.333 Of. 78 no establece límites para parámetros como el amoníaco, nitritos y nitratos, contaminantes que pueden alterar importantemente la calidad de las aguas. Se sugiere entonces, utilizar como referencia lo establecido en la Norma NCh 409 Of. 1984, que si considera límites para dichos parámetros.

Complementariamente, cuando existen usos o actividades en los cuerpos receptores, que puedan verse afectados, en la Línea Base (sólo EIAs) y Evaluación de Impactos se deberá asegurar que dichos usos no se verán alterados, para ello es necesario verificar la calidad del recurso aguas arriba del lugar de descarga, para evaluar sólo el efecto de ésta y luego verificar donde corresponda el cumplimiento de las siguientes normas:

- Para captaciones de agua potable se debe considerar lo establecido en la Norma NCh 777/1971 "Requisitos de Calidad del Agua para Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable", teniendo presente que el capítulo 6 de dicha norma es reemplazado por la NCh 222/2 de 2000.

- Para captaciones de riego, bebida de animales y recreación (con y sin contacto directo) se deberá considerar lo establecido en la NCh 1.333 Of 1978.
- Cuando existen otros usos no normados como paisajístico, turístico o ecosistémicos (con y sin protección oficial), se debe realizar una evaluación más completa que considere la evaluación de los efectos en la calidad del agua en el curso afectado y su impacto en los usos o actividades desarrollados en él.

Si el efluente es descargado a un cuerpo de agua superficial debe dar cumplimiento a lo establecido en el DS 90/2000 "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Superficiales".

Si el efluente es descargado a un cuerpo de agua subterráneo, debe dar cumplimiento a lo establecido en el DS 46/2002 "Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas".

6.7.3. Línea base

La caracterización de la línea base deberá contemplar los siguientes aspectos:

- Se deberá señalar claramente la existencia de cursos de aguas superficiales en el área del proyecto. Indicando cercanía de éstos a la zona del proyecto.
- Los cursos superficiales se deberán caracterizar en cuanto a sus caudales estacionales, calidad de sus aguas y aspectos hidrológicos generales.
- En caso que el Tranque de Relaves se ubique en las cercanías de un curso de agua superficial se deberá realizar un estudio hidrológico detallado que de cuenta de las áreas o zonas afectas a inundación y periodos de retorno de crecidas. Para este tipo de proyectos se considera suficiente verificar que la obra no se inunde para un periodo de retorno 100 años, considerando su etapa final de avance del muro aguas abajo, sin embargo este criterio depende de la cercanía del proyecto a un

cuerpo de aguas superficiales y de los efectos que este evento pudiera provocar.

- En el caso de que el proyecto contemple obras de desvío de cauces naturales o quebradas, éstas deben considerar capacidades de conducción para periodos de retorno de, a lo menos, 100 años. Según sea a caso, además se debe considerar el grado de influencia de la zona de inundación del tranque de relaves sobre las obras de desvío, evaluando infiltraciones desde la cubeta del tranque hacia obras de conducción de aguas naturales.
- Según la posibilidad de afectar algún acuífero, con mayor o menor detalle se deberá señalar las características hidrogeológicas de la zona de influencia del proyecto, especificando: la vulnerabilidad del acuífero en función del tipo de acuífero (confinado o libre), profundidad del nivel freático (máximo y normal), dirección de flujo, potencia, permeabilidad de la zona no saturada y la calidad del agua y aportes de aguas subterráneas hacia cuerpos de aguas superficiales.
- Especificar los usos y extracciones de aguas superficiales y subterráneas en la zona de influencia del proyecto (especialmente en la zona aguas abajo del lugar de emplazamiento y descarga de la descarga, si existiese).
- Especificar si existen áreas bajo protección oficial (SNASPE, RAMSAR, Vegas y Bofedales I^a y II^a Región, etc.) en el sector del proyecto, especialmente aguas abajo de la descarga.

6.7.4. Identificación y evaluación de impactos ambientales

Los impactos ambientales de un proyecto cualquiera dependerán fundamentalmente de las características de éste y del área en que se emplaza, sin embargo, se pueden señalar los impactos más comunes que producen en este tipo de proyectos.

Cuando el proyecto contemple la descarga del efluente a cursos o masas de aguas superficiales, sea infiltrado en el terreno, o sea utilizado con otros fines

(riego por ejemplo) la Dirección General de Aguas deberá poner especial atención debido a la afectación que estas acciones puedan ocasionar sobre los recursos hídricos.

A continuación se listan los principales impactos que pudiese producir la construcción y operación de tranques de relaves.

- Alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.
- Para el caso de tranques de relaves, la principal afeción al recurso hídrico se produce por la posible contaminación del acuífero que se encuentra bajo la zona de emplazamiento de proyecto, para lo cual se requiere que el titular del proyecto presente los planes de seguimiento y contingencia ambiental destinado a la protección de acuífero.
- Alteraciones de los niveles freáticos de los acuíferos presentes en el área de influencia del proyecto.
- Otro aspecto a considerar tiene relación con la afectación de derechos de aprovechamiento de aguas de terceros, puesto que existe un cambio en el régimen de caudales cuando estas obras se emplazan en cabeceras de cuencas fluviales.
- Afectación captaciones de los usuarios aguas abajo.
- Se debe tratar lo que se refiere a los riesgos, considerando la seguridad de las obras, por eventos de crecidas, remociones en masa o eventos sísmicos de importancia en el lugar de emplazamiento del proyecto.

6.7.5. Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación

Dado que los de tranque de relaves cuentan con normativas que regulan su construcción y operación por parte de distintos organismos públicos (SERNAGEOMIN, Servicio de Salud y D.G.A.), se espera que en el marco del SEIA se compruebe que cumplen con los aspectos ambientales de dicha normativa. En consecuencia las medidas de reparación, mitigación y compensación dependerán de los impactos de cada proyecto en particular.

Del punto de vista de la DGA, se debe evaluar que el proyecto cumpla con determinadas condiciones (relacionadas con la afectación de las aguas superficiales y subterráneas), si algunas no están consideradas como parte del proyecto, a lo menos se deben contemplar como medidas de mitigación o compensación.

Respecto de lo anterior, podemos señalar lo siguiente:

- El proyecto debe contemplar la construcción de pozos de monitoreo de aguas subterráneas aguas abajo del muro de arenas. Estas obras deben estar construidas, en lo posible, en el lecho del cauce o quebrada.
- El titular debe implementar un plan de emergencias en caso de registrar aumentos en la concentración de parámetros con respecto a la líneas base entregada en el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental.
- En el caso que el tranque de relaves altere el flujo de aguas superficiales y que pueda perjudicar derechos de aprovechamiento de aguas superficiales, se debe considerar la construcción de una obra que permita embalsar y regular la restitución de aguas, bajo el tranque de relaves.
- Los sistemas de conducción y contención de relaves deberán ser impermeables, asegurando así, que no existirán infiltraciones que puedan afectar las aguas subterráneas.

6.7.6. Plan de Contingencias

Una vez establecidos y evaluados los riesgos, se debe elaborar un adecuado plan de contingencia, que según sea el caso, a lo menos debería considerar los siguientes aspectos:

- Crecidas: Se deberá evaluar el riesgo de crecidas (inundación, remociones en masa, escurrimiento de aguas lluvia, etc.) que puedan afectar la operación normal del tranque de relaves, afectando finalmente algún curso de agua superficial o subterráneo. Se deberán señalar las acciones a emprender ante la ocurrencia de este tipo de fenómenos,

quedando claro que se deben mantener sistemas Stan-by, para el aumento de los niveles de aguas al interior de la cubeta del tranque de relaves, para lo cual siempre se debe tener presente que la revancha mínima establecida en el proyecto, no se vea sobrepasada.

- **Mantenimiento y Reparación:** El proyecto deberá un plan de mantención e inspección periódico tendiente a prevenir fallas y que asegure que el o los muros mantengan sus características de diseño, como por ejemplo, taludes y ancho de coronamiento.
- De existir sistemas de Conducción de recirculación de aguas claras como parte del proyecto, dentro de la evaluación ambiental se deberá tratar el Plan de Contingencia relacionado con las obras de atraveso de todos los cauces naturales o artificiales (en forma general y específica para los más importantes), dicho plan deberá contener las acciones frente a cualquier evento (crecida, remoción en masa, etc.) que implique riesgo (libre escurrimiento, calidad de las aguas) para los cursos de agua intervenidos. Este antecedente es requisito del otorgamiento de los permisos ambientales sectoriales correspondientes.

6.7.7. Plan de seguimiento ambiental

Se deberá establecer un plan de seguimiento ambiental que permita corroborar que el proyecto cumple efectivamente con la normativa ambiental aplicable al recurso hídrico y que permita detectar a tiempo las alteraciones, con la finalidad de tomar las medidas de mitigación que sean necesarias.

El plan de seguimiento debe incluir el monitoreo de aguas subterráneas que puedan verse afectados, de las aguas superficiales aguas arriba y abajo del lugar de emplazamiento del tranque de relaves, de aguas arriba de áreas bajo protección oficial, monitoreo biológico (cuando existan sustancias tóxicas o especies que requieran monitoreo) y el seguimiento de las obras de atraveso de cauces (en especial después de lluvias extremas), entre otros.

7. FISCALIZACIÓN DE PROYECTOS INGRESADOS AL SEIA

Con la entrada en vigencia de la ley 19.300 y su Reglamento, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se encuentra en plena aplicación en el país el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La referida ley, en su artículo 64 establece que corresponde a los organismos del Estado, que participan en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se aprobó un Estudio o se aceptó la Declaración de Impacto Ambiental.

El Comité Operativo de Fiscalización (COF), coordinado por CONAMA, tiene la función de realizar un seguimiento y fiscalización del grado de cumplimiento de las resoluciones de calificación ambiental (RCA) de proyectos sometidos y aprobados en el SEIA.

En este sentido, la Dirección General de Aguas al formar parte íntegra del Comité Operativo de Fiscalización, debe participar en cada una de las visitas de inspección que la CONAMA, en conjunto con el Servicio, haya coordinado y programado en el calendario de fiscalización. Dicho programa debe ser remitido al Depto. CPRH para conocimiento y seguimiento.

Procedimiento:

Luego de realizar la visita de inspección, el Servicio debe pronunciarse sobre el estado de cumplimiento de las condiciones sobre las cuales el proyecto fue aprobado ambientalmente. Dicho procedimiento se debe realizar mediante un informe de visita de inspección dirigido a la CONAMA.

En el informe de visita de inspección debe quedar claramente establecido, si:

- El proyecto se ajusta a las condiciones sobre la base de lo establecido en la RCA.
- Se requerirán mayores antecedentes para verificar el estado de cumplimiento de la RCA.
- Se solicitará al secretario de la COREMA Regional el inicio de un proceso para determinar responsabilidades y posibles sanciones, por

incumplimiento de la RCA. Para este caso la Dirección Regional de la DGA debe entregar todos los antecedentes que justifiquen la solicitud.

El procedimiento descrito anteriormente, aplica para denuncias o emergencias ambientales para los proyectos que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental.

8. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVO SOBRE EMERGENCIAS Y DENUNCIAS AMBIENTALES.

Desde la entrada en vigencia de la Ley de Bases Sobre el Medio Ambiente y dada la creciente preocupación en temas relacionados con medio ambiente por parte de la ciudadanía, se ha visto que existe un aumento en las denuncias ambientales.

Al respecto, cuando existen denuncias relacionadas con proyectos que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental favorable, los procedimientos están descritos en el punto N° 7 del presente documento.

En relación a proyectos o actividades que no cuentan con Resolución de calificación Ambiental, se requiere necesariamente abrir un expediente VV, en el cual se debe registrar todos los antecedentes recibidos y generados por el Servicio.

Los informes de terreno y sus procedimientos para la toma de muestras (de ser necesario) tendrán la información descrita en el punto 3 del presente documento. Dichos antecedentes deben ser remitidos a la CONAMA Regional correspondiente o las Instituciones que hayan requerido del pronunciamiento del Servicio, como por ejemplo el Consejo de Defensa del Estado o Policía de Investigaciones, para que de adopten las medidas tendientes a regularizar la situación detectada.

Dentro del Código de Aguas, el artículo 307 inciso 1º, señala que la Dirección General de Aguas inspeccionará obras mayores, cuyo deterioro o eventual destrucción pueda afectar a terceros. En este caso el Servicio, en base a los antecedentes recopilados en terreno y a los entregados por otras instituciones o del mismo denunciante, podrá dictar una resolución de

apercibimiento, ordenando las acciones y otorgando los plazos para detener la fuente de contaminación. Junto con lo anterior, la D.G.A. esta facultada para ordenar "Normas de Operación Transitorias de Operación de las Obras", las que se mantendrán vigentes mientras no se efectúe la reparación. Finalmente, si ello no se efectuare en los plazos que determine, el Servicio podrá dictar una resolución fundada, ratificando como permanente la norma de operación transitoria y además podrá aplicar una multa que no sea inferior a 50 ni superior a 500 unidades tributarias mensuales (UTM).

9. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVOS PARA EL INGRESO DE EXPEDIENTES AL SEIA Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.

La DGA posee herramientas para el buen manejo de la información y catastro de expedientes, para lo cual todo movimiento debe quedar registrado en el CPA.

9.1. Ingreso de expedientes al CPA

Una vez recepcionada por la Oficina de partes del nivel Central o de las Direcciones Regionales, una Declaración de Impacto Ambiental o un Estudio de Impacto Ambiental, se debe registrar su ingreso en el CPA, para lo cual existen 2 nomenclaturas que permiten su identificación.

DIA: Declaración de Impacto Ambiental
EIA: Estudio de Impacto Ambiental.

Para su correcta identificación se deberá llevar un correlativo el cual corresponde al utilizado por el departamento de Administración de Recursos Hídricos (DARH) en el ingreso de expedientes de derechos de aprovechamiento de aguas al CPA.

La identificación de los expedientes deberá realizarse a nivel provincial, con número de expediente correlativo por provincia.

Sin perjuicio de lo anterior, y con el objetivo de conocer las demandas regionales, se deben registrar en la tabla Excel incorporada en el Anexo 11, todos los requerimientos ambientales recibidos por la Dirección Regional.
--

9.2. Ingreso de Requerimientos ambientales.

En el caso de recibir denuncias medioambientales relacionadas con recursos hídricos superficiales o subterráneos, se deberá crear un expediente VV en el CPA, siguiendo los procedimientos establecidos anteriormente y en el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos.

10. GLOSARIO

BNA	: Banco Nacional de Aguas
Botella de Van Dorn	: Botella que se utiliza para extraer agua a una profundidad específica, el equipo se sumerge a la profundidad deseada, luego se activa el mecanismo de cierre y la muestra allí colectada se retira del lago o cuerpo de agua y recuperando el equipo.
Caudal Ecológico	: Caudal mínimo que debe mantenerse en un curso fluvial, de tal manera que los efectos abióticos (disminución del perímetro mojado, profundidad, velocidad de corriente, incremento en la concentración de nutrientes y otros) producidos por la reducción de caudal, no alteren las condiciones ecológicas del cauce, que limiten o impidan el desarrollo de los componentes bióticos del sistema (flora y fauna), como tampoco alterar la dinámica y las funciones del ecosistema, permitiendo así conservar la biodiversidad
COF	: Comité Operativo de Fiscalización.
CONAMA	: Comisión Nacional del Medio Ambiente
CPA	: Catastro Público de Aguas
DARH	: Departamento de Administración de Recursos Hídricos
DGA	: Dirección General de Aguas

DIA	: Declaración de Impacto Ambiental
DIRECTEMAR	: Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante
Disco Secchi	: Instrumento de medición utilizado para determinar la turbidez y/o transparencia de un cuerpo de agua. Consiste en un disco blanco con negro que se baja en la columna de agua atado a una cuerda graduada y cuando el observador deja de ver el disco considera esa distancia como una estimación de la turbidez del cuerpo de agua.
D.S.	: Decreto Supremo
EIA	: Estudio de Impacto Ambiental
Endémico	: Propio de un lugar. Organismo o ecosistema restringido a una región o localidad determinada.
e-SEIA	: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental electrónico
Eutrofización	: Proceso natural de los sistemas acuáticas que consiste principalmente en el enriquecimiento excesivo de nutrientes con un consecuente crecimiento de la vegetación acuática (fundamentalmente algas), la disminución de oxígeno, entre otros, pudiendo afectar el desarrollo de la vida acuática. Proceso que es acelerado por las actividades antrópicas.
Evapotranspiración	: Pérdida de agua (evaporación) más la pérdida de agua por transpiración de la vegetación (evaporación vegetal) en una superficie determinada. Opción 2: la combinación de los fenómenos de evaporación desde la superficie del suelo y la

	transpiración de la vegetación. Pérdida conjunta de un sistema determinado.
GPS	: Global Positioning System. Sistema de Posicionamiento Global
Humedales	: Extensiones de marismas, pantanos, turberas y aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros". Adicionalmente, el Manual de la Convención Ramsar de 1996, especifica que los humedales " podrán comprender o incorporar zonas costeras y ribereñas adyacentes a humedales, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal. Definición Ramsar. Hay varios tipos de humedales, en Chile los principales son; los marinos (incluye costas rocosas, playas), estuarinos (incluye lagunas costeras), lacustres (lagos, lagunas), ribereños (ríos, esteros), palustres (pántanos, bofedales, turberas, otros), y artificiales (embalses, pozos, canales, otros).
ISO	: International Standards Organization. Organización Internacional para la Estandarización.
MINSEGPRES Presidencia	: Ministerio Secretaria General de la Presidencia
NCh	: Norma Chilena
Normas Secundarias de Calidad Ambiental:	aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente

pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

Pantanos	: Tipo de humedal palustre, corresponde a un hábitat acuático con aguas relativamente permanentes, de poca profundidad y cubiertos por vegetación.
Pellet	: Forma de suministrar un elemento en forma de pastilla.
Pipeta	: Instrumento de laboratorio. Tubo de cristal.
Purgar sin uso actual.	: Eliminar excedentes desde un lugar a o sitio
RAMSAR	: Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Su nombre obedece a la ciudad de Irán en la que se firmó, en 1971.
RCA	: Resolución de Calificación Ambiental
Sistema Léntico	: Sistema acuático de aguas quietas (ej: lago)
Sistema Lótico río)	: Sistema acuático de aguas corrientes (ej:
RIL	: Residuo Industrial Líquido
SNASPE	: Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.
UTM	: El Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (En ingles Universal Transverse Mercator, UTM)
Vegas y Bofedales un	: Formaciones vegetales que se establecen en

ambiente edáfico, principalmente orgánico, caracterizado por una condición hídrica de saturación permanente, presentando una gran diversidad biológica respecto del entorno.

ANEXO 1

Formulario Original de Muestreo Físico – Químico.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PRH LABORATORIO AMBIENTAL												
REGION: DE TARAPACA CUENCA HIDROMENSUR:												
ORIGINAL DE MUESTREO FISICO-QUIMICO												
NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N° bot.	vial	FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO mg/L	DISUELTO % SAT.	N. Estático m	
Río Caracarani en Alcerreca	01201002-8	1										
Río Colpita en Alcerreca	01201001-K	2										
Río Lluta en Panamericana	0121001-4	3										
Río San José antes Bocatomá Azapa	01310003-9	4										
Río Codpa en Cala-Cala	01410004-0	5										
Río Camarones en Canoasá	01502002-4	6										
Quebrada Camiña en Altusa	01610002-1	7										
Río Caquena en Vertedero	01001002-0	8										
Canal Lauca en Sifón N°1 (Km 3,3)	01020004-0	9										
Río Guallatire en desembocadura Río Loa	01021004-6	10										
Río Lauca en Japu (o en el Límite)	01021001-1	11										
Río Cungará en desembocadura	01010002-K	12										
Río Desaguadero en Cotacotani	01020002-4	13										
Río Aroma en Arikuida	01720003-8	14										
Quebrada de Tarapacá en Laonsana	01730012-1	15										
Río Isluga en Bocatomá	01041002-9	16										
Río Cariquima en Cariquima	01041001-0	17										
Río Cancosa en el Tambo	01044001-7	18										
Río Piga en Collacagua	01050002-8	19										
Río Collacagua en Peñablanca	01050004-4	20										
Río Huatacondo en Copaquíre	02113001-K	21										
Río Camarones en Condumaja	01502005-9	22										
Río Coscaya en Saitoco	01730003-2	23										
Río Lluta en Tocontasi (ex Chapisca)	01210003-5	24										
Pozo JICA D	01700092-6	25										
Pozo JICA E	01700093-4	26										
Pozo JICA F	01700094-2	27										
Pozo JICA G	01700095-0	28										
Pozo en Pachica o Laonsana (Qda. de Tarapacá)	01700091-8	29										
Pozo Quebrada de Aroma	01720005-4	30										
Pozo Quebrada de Chacarillas	01700096-9	31										
Pozo Gallinazos	01110013-9	32										
Pozo Albaracines	01310075-6	33										
Pozo JICA B	01110012-0	34										
OBSERVACIONES:												

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PRH
 LABORATORIO AMBIENTAL

REGION: DE COQUIMBO
 CUENCA
 HIDROMENSOR:

ORIGINAL DE MUESTREO FISICO-QUIMICO

NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N°		FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO DISUELTTO		N. Estatico m
		bot.	vial						mg/L	% SAT.	
Río Hurtado en San Agustín	04501001-5	1									
Río Hurtado en Angostura de Pangue	04503001-6	2									
Río rapel en El Palomo	04522001-K	3									
Río Mostazal en Cuestecita	04514001-6	4									
Río Grande en Las Ramadas	04511002-8	5									
Río Limarí en Panamericana	04558001-6	6									
Estero punitaqui antes junta Río Limarí	04557002-9	7									
Estero Punitaqui en Punitaqui	04554002-2	8									
Río Grande en Puntilla San Juan	04523002-3	9									
Río Guatulame en el Tome	04537001-1	10									
Río Combarbala en Ramadillas	04532001-4	11									
Río Cogotí en Fraguila	04530001-3	12									
Río Cogotí entrada Embalse Cogotí	04531002-7	13									
Pozo Mina Panulillo	04540013-1	14									
Pozo Monte Patria	04524008-8	15									

OBSERVACIONES:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS												
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS												
DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PRH												
LABORATORIO AMBIENTAL												
REGION : DE COQUIMBO												
CUENCA												
HIDROMENSOR :												
ORIGINAL DE MUESTREO FISICO-QUIMICO												
NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N° bot. vial		FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO mg/L	DISUELTO % SAT.	N. Estatico m	
Río Choapa en Huentelauquen	04735001-8	1										
Río Illapel en Las Burras	04721001-1	2										
Río Illapel en el Peral	04726001-9	3										
Río Choapa en Cuncumen	04703002-1	4										
Río Choapa en Salamanca	04711001-7	5										
Estero Pupio en el Romero	04810001-5	6										
Estero Auco antes Río Illapel	04725001-3	7										
Río Choapa en Puente Negro	04716004-9	8										
Río Chalinga en la Palmilla	04712001-2	9										
Río Cuncumen antes Bocatoma Canales	04704002-7	10										
Río Chalinga en Bocatoma Canal Cunlagua	04713006-9	11										
Pozo Chuchiñi	04715003-5	12										
Pozo Limahuida	04715004-3	13										
Pozo Matancilla	04724000-K	14										
OBSERVACIONES:												

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
 LABORATORIO AMBIENTAL

REGION: DE VALPARAISO
 CUENCA
 HIDROMENSUR:

ORIGINAL DE MUESTREO FISICO-QUIMICO

NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N°		FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO DISUELT		N. Estatico m
		bot.	vial						mg/L	% SAT.	
Rio Aconcagua en Romeral	05423003-6	1									
Esterio Limache entrada Embalse Los Aromos	05427001-1	2									
Esterio Catemu en Catemu	05421004-3	3									
Rio Aconcagua en San Felipe	05410005-1	4									
Rio Putaendo en Resguardo Los Patos	05414001-0	5									
Rio Aconcagua en Chacabuquito	05410002-7	6									
Esterio Pocuro en el Sifón	05410001-4	7									
Rio Blanco en Rio Blanco	05402001-5	8									
Rio Colorado en Colorado(Bocatoma C. Hidroeléctrica)	05406001-7	9									
Rio Aconcagua en Puente Colmo	05426003-2	10									
Rio Petorca en Longotoma o Puente FFCC	05120001-2	11									
Esterio Los Angeles antes Jta. Rio Alicahue	05211001-7	12									
Rio La Ligua en Cabildo	05220002-4	13									
Rio Petorca en Petorca	05110001-8	14									
Rio Sobrante en Piñadero	05100001-3	15									
Io Alicahue en Colliguay	05200001-7	16									
Rio Pedernal en Tejada	05101001-9	17									
Esterio Quilpue antes Jta. Rio Aconcagua	05415001-6	18									
Esterio El Litre antes Rio Aconcagua	05424002-3	19									
Rio La Ligua en Quinquimo	05221002-K	20									
Rio Putaendo en el Baden	05414003-7	21									
Rio Juncal en Juncal	05401003-6	22									
Rio Blanco en Bocatoma Central Hidroeléctrica	05402013-9	23									
Rio Aconcagua en Las Tinajas	05410022-1	24									
Esterio Las Vegas en Desembocadura	05422001-4	25									
Pozo Agua Potable Alicahue	05200003-2	26									
Pozo Dren Los Caleos	05424013-9	27									
Pozo Riego Bernal	05310002-3	28									
Pozo C.C.U. Limache	05427017-8	29									

OBSERVACIONES:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PRH
 LABORATORIO AMBIENTAL

REGION: DEL LIBERTADOR BERNARDO OHIGGINS
 CUENCA
 HIDROMENSOR:

ORIGINAL DE MUESTREO FISICO-QUIMICO

NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N°		FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO DISUELTTO		N. Estatico m
		bot.	vial						mg/L	% SAT.	
Estero Teniente Aguas Arriba de Vertedero Mina	06007001-6	1									
Rio Coya antes Junta Rio Cachapual	06007011-3	2									
Rio Cachapual en Bocotoma Chacages	06003003-0	3									
Rio Cachapual en Bocotoma Canales (Ribera Sur)	06010005-5	4									
Rio Cachapual en Puente Coinco	06012001-3	5									
Rio cachapual en Puente Arqueado	06019003-8	6									
Estero La Cadena antes junta Rio Cachapual	06011001-8	7									
Rio Claro en Hacienda Las Nieves	06013001-9	8									
Rio Claro en Tunca (Puente Zufiiga)	06015001-K	9									
Estero Zamorano en Pencahue	06018007-5	10									
Rio Tinguiririca Bajo los Briones	06028001-0	11									
Rio Tinguiririca en Los Olmos	06035001-9	12									
Estero Chimbarongo en Puente Huemul	06032001-2	13									
Estero Chimbarongo en Puente Los Maquis	06034002-1	14									
Rio Papel en Navidad	06056002-1	15									
Estero Aihue en Quillamuta	06043001-2	16									
Estero Aihue antes Estero Caren	06041001-1	17									
Estero Nilahue en Sector Santa Teresa	06132001-6	18									
Estero Codegua en La Leonera	05713002-4	19									
Estero Peuco en Panamericana	05713004-0	20									
Pozo Vifa Santa Lucia	06017004-5	21									
Pozo San Enrique	06033010-7	22									
Pozo Minera Valle Central	06010020-9	23									
Pozo Nogales en Fundo San Vicente Quillamuta	06018019-9	24									
Pozo Fundo San Antonio de Petrel (Sector Pichileu)	06120003-7	25									

OBSERVACIONES:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS											
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS											
DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS											
LABORATORIO AMBIENTAL											
						REGION: DEL BÍO BÍO					
						CUENCA					
						HIDROMENSUR:					
ORIGINAL DE MUESTREO FÍSICO-QUÍMICO											
NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N° bot.	N° vial	FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO DISUELTTO mg/L	% SAT.	N. Estatico m
Río Itata en Cholguan	08123001-3	1									
Río Itata en Trilaleo	08124002-7	2									
Río Itata en Balsa Nueva Aldea	08135002-7	3									
Río Itata en Coelemu	08141001-1	4									
Río Ñuble en San Fabian	08106001-0	5									
Río Ñuble en Confluencia	08119002-K	6									
Río Chillán en Esperanza 2	08117004-5	7									
Río Chillán en Longitudinal	08117001-0	8									
Río Cato en Puente Cato	08114001-4	9									
Río Renegado en Invernada	08130001-1	10									
Río Digullín en Longitudinal	08132001-2	11									
Río Bio Bio antes Llanquén	08307001-3	12									
Río Bio Bio en Rucalhue	08317001-8	13									
Río Renaico en el Morro	08341002-7	14									
Río Bio Bio en Coigue	08334001-0	15									
Río Huaqui en Diquín	08366001-5	16									
Río Claro en Puente Ferroviario	08385004-3	17									
Río Bio Bio en Santa Juana	08391001-1	18									
Río Bio Bio antes Planta La Mochita	08394005-0	19									
Río Bio Bio en Desembocadura Boca Norte	08394003-4	20									
Río Bio Bio en Desembocadura Boca Sur	08394004-2	21									
Río Laja bajo descarga Central Antuco	08375003-0	22									
Río Laja en Puente Perales	08383001-8	23									
Río Duqueco en Villicura	08323002-9	24									
Estero Collen en Tome	08200001-1	25									
Río Andalien en Puchacay	08220002-9	26									
Río Carampangue en Ramadilla	08510001-7	27									
Río Lebu en Las Corrientes o en Los Alamos	08720001-9	28									
Río Peleco en Puente Ponotro	08622006-4	29									
Río Llelu Lleu en Desague Lago Lleu Lleu	08910001-1	30									
Pozo Chillán en Fundo Cato o en Fundo El Alazan	08113002-7	31									
Pozo San Vicente sector Chacay es Pozo Niquén	08118006-7	32									
Pozo Papelera Concepción (Coronel)	08410003-K	33									
Pozo captación Punteras Horcón 2 o Pozo Arauco	08430002-0	34									
Pozo 773-ESSBIO-Mulchen	08330003-5	35									
OBSERVACIONES:											

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PRH
 LABORATORIO AMBIENTAL

REGION: DE LA ARAUCANIA
 CUENCA
 HIDROMENSOR:

ORIGINAL DE MUESTREO FISICO-QUIMICO

NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N°		FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO DISUELT		N. Estatico m
		bot.	vial						mg/L	% S.A.T.	
Rio Renaico en Renaico	08344001-5	1									
Rio Vegara en Tijeral	08358001-1	2									
Rio Malleco en Collipulli	08351001-3	3									
Rio Lumaco en Lumaco	09102001-7	4									
Rio Traiguén en Traiguén	09105001-3	5									
Rio Quino en Longitudinal	09106001-9	6									
Rio Quillen en Botrollhue	09113002-5	7									
Rio Cholchol en Cholchol	09116001-3	8									
Rio Quepe en Vilcun	09131001-5	9									
Rio Muco en puente Muco	09127001-3	10									
Rio Cautín en Fari Ruca	09123001-1	11									
Rio Cautín Bajo Temuco	09129003-0	12									
Rio Imperial en Carahue	09150001-9	13									
Rio Quepe en Quepe	09135001-7	14									
Rio Allipén en Melipeuco	09402001-8	15									
Rio Allipén en Los Laureles	09404001-9	16									
Rio Tolten en Villarica	09420001-6	17									
Rio Tolten en Teodoro Schmidt	09437002-7	18									
Rio Dongil en Gorbea	09434001-2	19									
Rio Pucon en Balseadero Quelhue (Pucon)	09418001-5	20									
Rio Cautín en Almagro	09140001-4	21									
Rio Bio Bio antes Llanquén	08307001-3	22									

OBSERVACIONES:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS											
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS											
DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PRH											
LABORATORIO AMBIENTAL											
											REGION: DE LOS LAGOS
											CUENCA
											HIDROMENSUR :
ORIGINAL DE MUESTREO FÍSICO-QUÍMICO											
NOMBRE ESTACIÓN DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N° bot.	visi	FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO mg/L	DISUELTO % SAT.	N. Estático m
Río Grande en San Pedro	10304001-0	1									
Río Bravo en Puente Millidco 1 o 2	10306003-8	2									
Río Cruces en Pucaco	10134001-5	3									
Río Huenehue antes Laque Panquipulli	10101001-8	4									
Río San Pedro en Desague Laque Ríñihue	10111001-K	5									
Río Calle Calle en Balza San Javier	10122001-K	6									
Río Valdivia en Transbordador	10144001-K	7									
Río Ulanquihue antes Laque Panquipulli	10104001-1	8									
Río Calcurrupe en Desembocadura	10304001-9	9									
Río Bueno en Puerto Lapi	10310001-1	10									
Río Millahue en Mallay	10306001-K	11									
Río Bueno en Trumao (Puerto Viejo)	10330001-0	12									
Río Pilmiquén en San Pablo	10329001-K	13									
Río Rahue en Forrahue	10364001-6	14									
Río Damas en Puente Rata 5	10362002-3	15									
Río Damas en Tacamo	10362001-5	16									
Río Gol Gol Bajo Salto El Indio (Puente Gol Gol 2)	10322001-7	17									
Río Rahue en Desague Laque Rupanco	10340001-5	18									
Río Petrohue en Desague Laque Todos Los Santos	10454001-5	19									
Río Negro en Las Lomas	10411002-9	20									
Río Maullín en Las Guemas	10414001-7	21									
Río Chamiza en Puente Chamiza despues junta Río C	10432001-5	22									
Río Colihueco antes junta Pichicope	10343001-1	23									
Río Lolleque antes Río Bueno	10313002-6	24									
Río Maque en Mafil	10137001-1	25									
Río Enco en ChanChan	10110001-4	26									
Río Fui en Desague Laque Pirihueico (Puerto Fuy)	10100002-8	27									
Río Liquiñe en Liquiñe	10102001-0	28									
Río Puelo en Desague Laque Taque Taque	10520001-3	29									
Río Palena en la Frontera	11020005-6	30									
Río Yelcho en Desague Laque Yelcho	10711001-1	31									
Río Futalsufu en la Frontera	10702002-0	32									
Río Puntra en Camino Ancud-Castro (en Puntra)	10904004-5	33									
Río Huevuzca en Camarones	10405002-6	34									
Río Negro en Chaulico	10356001-2	35									
Río Rahue en Longitudinal (en ChanChan)	10344002-5	36									
Pozo Población Kolbe Osorno	10362003-1	37									
Pozo Hospital Valdivia	10144002-8	38									
Pozo Fundo Las Vertientes (Río Bueno)	10311004-1	39									
Pozo Liceo Agrícola de Fresia (ex Lecheros Fresia)	10350002-8	40									
Río Cruces en Cabincura	10134003-1	41									
Río Cruces ante Bocatoma CELCO	10134004-K	42									
Río Cruces antes Loncoche	10130002-1	43									

OBSERVACIONES:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS											
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS											
DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN											
LABORATORIO AMBIENTAL											
REGION: DEL GENERAL CARLOS IBAÑEZ											
CUENCA											
HIDROMENSOR :											
ORIGINAL DE MUESTREO FISICO-QUIMICO											
NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N°		FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO DISUELTO		N. Estatico m
		bot.	vial						mg/L	% SAT.	
Rio Grande en Carretera Austral	11147002-2	1									
Rio Cisnes en Carretera Austral	11144001-8	2									
Rio Toqui en Central Hidroeléctrica (aguas abajo)	11303002-K	3									
Rio Emperador Guillermo antes Junta Mañihuales	11307001-3	4									
Rio Mañihuales en Puente N° 2 (3)	11308002-7	5									
Rio Aysen en Pto Aysen (Puente Presidente Ibañez)	11342001-4	6									
Rio Oscuro en Camino a Cerro Portezuelo	11310002-8	7									
Rio Coyhaique en Tejas Verdes	11316001-2	8									
Rio Simpson en Puente Entel (Junta Rio Coyhaique)	11317002-6	9									
Rio Claro en Piscicultura	11315001-7	10									
Rio Nirehuao en Villa Mañihuales	11302001-6	11									
Rio Blanco Antes Junta Rio Aysen (en Desembocadura)	11337001-7	12									
Desague Lago Riesco	11336001-1	13									
Desague Lago General Carrera	11517001-5	14									
Rio Los Leones en Carretera Austral (desembocadura)	11516001-K	15									
Rio Tranquilo en Carretera Austral	11022001-4	16									
Rio Engaño en Carretera Austral	11514002-7	17									
Rio Ibañez en Desembocadura	11505001-K	18									
Rio Simpson en Puente Mundaca	11317003-4	19									
OBSERVACIONES:											

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS LABORATORIO AMBIENTAL										
REGION: DE MAGALLANES Y ANTARTICA CHILENA										
CUENCA										
HIDROMENSUR:										
ORIGINAL DE MUESTREO FISICO-QUIMICO										
NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N°	FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO DISUELTUO mg/L	% SAT.	N. Estacion m.
Rio Paine en Parque Nacional 2 (Estancia Rio Paine)	12280002-4	1								
Rio Serrana en Dorque Lago El Tara	12289002-3	2								
Rio Serrana en Dorombacadura	12289001-5	3								
Rio Grey en Junta Rio Serrana	12287001-4	4								
Rio Baqueler en Cerro Guida	12284002-6	5								
Rio Vixcochar en Cerro Guida	12284003-4	6								
Rio Lar Chinar en Cerro Guida	12284006-9	7								
Rio Don Guillermo en Cerro Cartilla	12284005-0	8								
Rio Cherrilla Tror Parar en Ruta 9	12285001-3	9								
Rio Ruben en Ruta 9	12600001-4	10								
Rio Penitente en Marra Chica	12622001-4	11								
Rio Perez en Dorombacadura	12452001-0	12								
Estero Llau Llau en Bocatama Ermaq	12586003-6	13								
Rio Grande en Isla Riezoa	12448001-9	14								
Rio San Juan en Dorombacadura	12582001-8	15								
Rio Tror Erasar en Bocatama Ermaq	12585001-4	16								
Rio Lar Minar en Dorombacadura	12586002-8	17								
Rio Lar Minar en Bocatama Ermaq	12586001-K	18								
Rio Side en Cerro Sambreza	12802001-2	19								
Rio Oscar en Bahía San Felipe	12805001-9	20								
Rio Grande en Tierra del Fuego	12876001-6	21								
Rio Lehadura en Bocatama Ermaq	12585002-2	22								
Rio Ora Cardan Baquedana Aguas Abaja Mineras	12806003-0	23								
Rio Ora Cardan Baquedana Aguas Arriba Mineras	12806002-2	24								
Rio Ora en Bahía San Felipe	12806001-4	25								
Rio San Martin en San Sebastian	12863002-3	26								
Rio Chica en Ruta Y-895	12865001-6	27								
Rio Hermita en Ruta Y-895	12872001-4	28								
Rio Rarmurron en Frantera (Estancia Vicuña)	12878001-7	29								
Rio Catalina en Pampa Guanaca	12876004-0	30								
Rio Paraguaya en Estancia Maria Emilia	12860001-9	31								
Rio Cullen en La Frantera	12861001-4	32								
Estero Llau Llau en Dorombacadura	12586003-7	33								
Rio Verde Aguas Arriba Mineras	12808002-3	34								
Rio Verde Aguas Abaja Mineras	12808003-1	35								
Rio Cherrilla Afluente Rio Verde Aguas Abaja Mineras	12808001-5	36								
Rio Cherrilla Afluente Rio Verde Aguas Arriba Mineras	12808000-7	37								
Rio Prat en Dorombacadura	12291001-6	38								
Rio Tror Parar Dorque Lago del Tara	12285003-1	39								
Rio Ci-Riico en Frantera	12660001-1	40								
Rio Caleta en Sena Otusay	12562001-4	41								
Rio Punta Eva en Puerta Edon	12125002-0	42								
Rio Rabala en Puerta William	12950001-9	43								
Rio Tranquila en Ruta 9	12400003-3	44								
Rio Azopardo en Dorombacadura	12825002-6	45								
Rio Lar Chinar en Dorque Lago del Tara	12284007-7	46								
Rio Hallenberg en Dorombacadura	12400004-1	47								
Rio Grande en Sena Otusay	12561001-7	48								
Rio Caleta en Tierra del Fuego	12820001-0	49								
OBSERVACIONES:										

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS DEPTO. DE CONSERVACIÓN Y PRH LABORATORIO AMBIENTAL												
REGION: METROPOLITANA CUENCA HIDROMENSUR:												
ORIGINAL DE MUESTREO FISICO-QUIMICO												
NOMBRE ESTACION DE CALIDAD DE AGUAS	CODIGO BNA	N°		FECHA	HORA	TEMP. °C	pH	COND. uS/cm	OXIGENO DISUELT		N. Estatico m	
		bot.	vial						mg/L	% SAT.		
Rio San Francisco antes Estero Yerba Loca	05721002-8	1										
Esteros Yerba Loca antes Junta Rio San Francisco	05721001-K	2										
Rio Molins antes Junta Rio San Francisco	05720001-4	3										
Rio Mapocho en Los Almendros	05722002-3	4										
Esteros Arrayan en La Montosa	05722001-2	5										
Rio Mapocho en Rinconada de Maipú	05737002-5	6										
Rio Mapocho en Puente Pudahuel	05730011-6	7										
Esteros Lampa antes Junta Rio Mapocho	05736001-1	8										
Zanion de la Aguada en Puente Pajaritos	05730006-K	9										
Rio Mapocho en El Monte	05737005-K	10										
Rio Olivares antes Junta Rio Colorado	05706001-8	11										
Rio Colorado antes Junta Rio Maipo	05707002-1	12										
Rio Maipo en Las Melosas	05701002-3	13										
Rio Volcan antes Junta Rio Maipo	05702006-7	14										
Rio Yeso antes Junta Rio Maipo	05703003-8	15										
Rio Maipo en El Manzano	05710001-K	16										
Rio Angostura en Valdivia de Paine	05716001-2	17										
Esteros Puanque en Ruta T8	05746001-6	18										
Rio Maipo en puente Los Morros	05712001-0	19										
Rio Clarillo antes Junta Rio Maipo	05711001-5	20										
Canal San Carlos en Desembocadura Rio Mapocho	05730003-5	21										
Esteros Colina en Compuerta Vargas	05735002-4	22										
Rio Maipo en Puente Nalkahu	05717005-0	23										
Rio Maipo en Cabimbao	05748001-7	24										
Esteros Yali en Bucalemu	05800001-9	25										
Pozo Fundo Algarrobal	05736005-4	26										
Pozo Asentamiento Central Lo Vargas	05736006-2	27										
Pozo Club de Golf	05730040-K	28										
Pozo Agrícola Hermanos Poblete	05737017-3	29										
Pozo Vertederos Cerros de Renca	05730041-8	30										
Pozo Agua Potable Rural Casas Colo Colo	05730048-5	31										
Pozo Estadio Corfo (Las Condes)	05730042-6	32										
Pozo Cementerio Metropolitano	05730043-4	33										
Pozo Parque O'Higgins	05730044-2	34										
Pozo Complejo Angostura	05715005-K	35										
Pozo Fundo Cachantun	05714003-8	36										
Pozo Asentamiento Malloco	05737018-1	37										
Pozo INIA	05730045-0	38										
Pozo Crucero Peralillo	05736007-0	39										
Pozo Chacra EL Olivo	05730046-3	40										
OBSERVACIONES:												

ANEXO 2

Instructivo Determinación de Demanda Química de Oxígeno.

INSTRUCTIVO DETERMINACIÓN DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO

1. Como Tomar la Muestra

La toma de muestra se debe realizar de acuerdo a las técnicas establecidas para determinación de la Demanda Química de Oxígeno, en aguas. **NCh 411/6. Of98** Calidad el agua-muestreo-Parte 6: **Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua**

- El envase, para la toma de muestra debe estar cuidadosamente limpio y en buen estado, como también su tapa de cierre hermético. No usar envases si no cumplen éstos requisitos.
- Una vez elegido el punto de muestreo (estación), se procede a ambientar (*) el envase y su tapa, mínimo tres veces con el agua a analizar.
- Tomar la muestra ligeramente bajo la superficie del agua para evitar la entrada de material flotante al envase (insectos, hojas, ramas, algas, etc.).
- No llenar completamente el envase de muestreo. Aprox. 3/4 partes es suficiente para así tener un espacio para mezclar (homogeneizar) la muestra antes de pipetear.

2. Como Agregar la Muestra al Tubo (VIAL)

Precaución: Los tubos (vials) contienen una solución reactiva ácida altamente corrosiva, tóxica y puede provocar daños por ingestión, inhalación y quemaduras por contacto. Se debe mantener la caja cerrada para proteger los tubos de la luz y guardar en un lugar oscuro, fresco y seco.

- Lavar la pipeta (2.0 ml) con agua desionizada desde la botella lavadora (piseta) tres veces como mínimo, secar con papel absorbente.
- Agitar vigorosamente el envase con la muestra para remover el material depositado en el fondo y homogeneizar la muestra.
- Ambientar la pipeta con la muestra homogeneizada, dos veces como mínimo, y secar con papel absorbente.
- Desenroscar la tapa del tubo (vial) teniendo cuidado de usar papel absorbente o guantes desechables de latex, al tomar el tubo por la parte de vidrio,

evitando así, manchar su superficie externa. Dejar tapa y tubo (vial) en su caja.

- Agitar la muestra para homogeneizar y pipetear exactamente 2.0 ml teniendo cuidado de no formar burbujas de aire en el interior de la pipeta, secar la punta suavemente.
- Vaciar el contenido de la pipeta en el tubo (vial) sin apoyar la punta de la pipeta en la pared interna del cuello del tubo, y esperando aprox. 15 segundos de escurrimiento.
- Limpiar la punta de la pipeta con papel absorbente y tapar el tubo (vial), con la muestra, ejerciendo una leve presión a la tapa rosca. Mantener las mismas precauciones que en 2.4
- Enjuagar la pipeta, en forma interna y externa con agua desionizada, sacudir, secar con papel absorbente y guardar.
- Agitar suavemente el tubo (vial) con la muestra hasta tener una mezcla homogénea. Cuidado: las paredes del tubo se calientan debido a la reacción
- Identificar el tubo vial anotando el n° de muestra y fecha en el óvalo blanco o etiqueta adhesiva. Ponerlo en su caja y guardar. Mantener las mismas precauciones que en 2.4

Una vez completo el muestreo enviar caja con Tubos (vials) a **Laboratorio Ambiental DGA Santa Rosa N° 342, Santiago** teléfonos: **4493861-4493862**

() Ambiental: lavar o enjuagar envases y/o material de laboratorio con la muestra que se recoge o mide.*

ANEXO 3

Calendario Anual de Muestreo

MUESTREO DE REGIONES							
REGIÓN	N° DE MUESTRAS ANUAL	REFERENCIA	PERIODO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO		N° DE MUESTRAS REALIZADAS	% DEL TOTAL DE MUESTRAS (META)
				Inicia	Término		
I	34		Febrero-Marzo			0	0%
	34		Junio-Julio				
	34		Octubre-Noviembre				
Total	102						
II	20	011/07	Febrero-Marzo	21-Feb-07	28-Feb-07	19	32%
	20		Junio				
	20		Octubre-Noviembre				
Total	60						
III	27	18/07	Febrero-Marzo	<i>r/fecha</i>	<i>r/fecha</i>	18	22%
	27		Abril				
	27		Octubre-Noviembre				
Total	54						
IV	23	010/07	Febrero	01-Feb-07	20-Feb-07	23	17%
	23		Abril				
	23		Junio				
	23		Agosto				
	23		Octubre				
	23		Diciembre				
Total	138						
Illapel	14	14/07	Enero-Febrero	01-Feb-07	26-Feb-07	13	31%
	14		Junio-Julio				
Total	42		Septiembre-Octubre				
Illapel adicional	2	15/07	Enero	25-Ene-07	25-Ene-07		
	2		Febrero	09-Feb-07	09-Feb-07		
	11		Marzo	15-Mar-07	15-Mar-07		
Total	15						
Ovalle	15	13/07	Febrero	13-Feb-07	28-Feb-07	13	29%
	15		Junio				
	15		Octubre				
Total	45						
Total IV	225					49	22%
V	29		Enero-Febrero			0	0%
	29		Junio-Julio				
	29		Octubre-Noviembre				
Total	87						
VI	23		Febrero-Marzo			0	0%
	23		Junio-Julio				
	23		Diciembre				
Total	69						
VII	31		Marzo-Abril			0	0%
	31		Julio-Agosto				
	31		Noviembre-Diciembre				
Total	93						
VIII	38	17/07	Marzo-Abril	01-Mar-07	14-Mar-07	10	9%
	38		Julio-Agosto				
	38		Noviembre-Diciembre				
Total	114						
IX	22		Marzo-Abril			0	0%
	22		Julio-Agosto				
	22		Noviembre				
Total	66						
X	41		Marzo-Abril			0	0%
	41		Julio-Agosto				
	41		Noviembre-Diciembre				
Total	123						
XI	19		Marzo			0	0%
	19		Junio-Julio				
	19		Noviembre-Diciembre				
Total	57						
XII	49		Febrero a Abril			0	0%
	49		Junio-Julio				
	49		Octubre-Noviembre				
Total	147						
RM superficial	25	001/07	Enero-Febrero	02-Ene-07	10-Ene-07	24	32%
	25	007/07	Enero-Febrero	08-Feb-07	15-Feb-07		
	25		Abril-Mayo				
Total	75		Septiembre				
subterránea	15	02/07	Enero-Febrero	11-Ene-07	12-Ene-07	14	31%
	15	009/07	Enero-Febrero	20-Feb-07	26-Feb-07		
	15		Mayo-Junio				
Total	45		Septiembre-Octubre				
Total RM	120					38	32%
Total Nacional	1344					134	10%

ANEXO 4

Formulario para Reconocimiento en Terreno frente a Emergencias Ambientales

Ficha de Terreno
Emergencias Ambientales

Reconocimiento de Terreno

Nombre del Lugar de Muestreo

Fecha Hora de inicio Hora de Terminó

Coordenadas U.T.M. Norte Este Datum PSAD 56 Datum WGS 84

Tipo de Muestreo

Superficial (1) Subterránea (2)

1) Superficial

Datos de Punto de muestreo	Características del cauce
Profundidad <input type="text"/>	Ancho <input type="text"/>
Sustrato	<input type="checkbox"/> Roca <input type="checkbox"/> Bolones <input type="checkbox"/> Arena <input type="checkbox"/> Sedimentos Finos
Erosión	<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta
Alrededores	<input type="checkbox"/> Bosques <input type="checkbox"/> Pastizales <input type="checkbox"/> Agricultura <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Otro <input type="text"/>
Estación DGA cercana	<input type="text"/>
Aspecto del agua	<input type="checkbox"/> Transparente <input type="checkbox"/> Turbia <input type="checkbox"/> Presencia de Espumas <input type="checkbox"/> Aceites <input type="checkbox"/> Color <input type="text"/>
Olor	<input type="checkbox"/> Sin Olor <input type="checkbox"/> Petróleo/Gas <input type="checkbox"/> Aguas Servidas <input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Descomposición <input type="checkbox"/> Huevo podrido <input type="checkbox"/> Otro <input type="text"/>
Vegetación acuática	<input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Abundante
Presencia de:	<input type="checkbox"/> organismos muertos <input type="checkbox"/> Peces <input type="checkbox"/> Aves <input type="checkbox"/> Otros <input type="text"/>

Datos de Aflores Si No Caudal m3/seg L/seg

Toma de Muestras Si No Observaciones

Mediciones "in situ" y muestreo físico-químico

Nº de Muestra	Coordenadas		Fecha	Hora	Temperatura	Conduct. us/cm	pH	Ox. Dis.	D.Q.O.
	Norte	Este			Agua °C			mg/L	

2) Subterráneas

Toma de Muestras Si No

Aspecto del agua Transparente Turbia Espumas
 Aceites Color

Olor Sin Olor Petróleo/Gas Aguas Servidas Químico
 Descomposición Huevo podrido Otro

Características del Pozo Profundidad Total Nivel estático Diámetro

Pozo operativo Si No

Observaciones

Mediciones "in situ" y muestreo físico-químico

Nº de Muestra	Coordenadas		Fecha	Hora	Temperatura	Conduct. us/cm	pH	Ox. Dis.	D.Q.O.
	Norte	Este			Agua °C			mg/L	

Información Adicional

Condición Climática

Despejado

 Sí No

Vientos

 Ausentes Moderados Fuertes

Lluvia

 Intermitente Continuo Débil Moderada Fuerte

Nieve

 Intermitente Continuo Débil Moderada Fuerte

Observaciones

Esquema
General de la
Zona
Muestreada

Breve
descripción de la
Emergencia

Nombre del Profesional

Imprimir

Limpiar

ANEXO 5

Minuta 11 "Criterios para la determinación de Caudales Disponibles para la Dilución en cuerpos receptores Superficiales"



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
DEPTO. CONSERVACION Y PROT. REC. HIDRICOS

Minuta técnica N° 11/

Criterios para la Determinación de Caudales Disponibles para la Dilución en Cuerpos Receptores Superficiales

En el marco del DS N°90/2000 MINGESPRES, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales.

Santiago, Agosto de 2005

Criterios para la Determinación de Caudales Disponibles para La Dilución en Cuerpos Receptores Superficiales

En el marco del DS N°90/2000 MINGESPRES, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales

1.- INTRODUCCIÓN

La presente Minuta Técnica reemplaza a la Minuta Técnica DCPRH-DGA de Octubre de 2004, en lo que dice relación con la determinación de caudales disponibles para dilución.

La readecuación de la forma de determinar el caudal de dilución atiende al proceso de mejoramiento continuo que obliga a adecuar los procedimientos, a la luz de nuevos antecedentes y de la experiencia ganada con el tiempo.

Se hace necesario indicar que el asimilar el caudal de dilución con el caudal ecológico tiene por objetivo asegurar que el agua disponible para dilución se encuentre en el cauce receptor. Esto debido a que al momento de entregar un nuevo derecho de aprovechamiento o al momento de autorizar el traslado del ejercicio de derechos, la Dirección General de Aguas incorpora la condición de preservación de un caudal ecológico.

Se acepta, según el objetivo general del DS N°90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, que los cuerpos receptores no verán dañada su calidad ambiental con la descarga de efluentes que cumplan con los límites máximos de emisión establecidos en el mencionado decreto, ello debido a que la restricción se expresa en concentraciones máximas de contaminantes (masa de contaminante por unidad de volumen de líquido).

2.- FUNDAMENTO LEGAL

Según queda establecido en el DS. 90/2000 MINGESPRES "Tasa de dilución del efluente vertido" se define como la razón entre el caudal disponible del cuerpo receptor y el caudal medio mensual del efluente vertido durante el mes de máxima producción de residuos líquidos, expresado en las mismas unidades. Se define además, el "caudal disponible del cuerpo receptor" como la cantidad de agua disponible expresada en volumen por unidad de tiempo para determinar la capacidad de dilución de un cuerpo receptor, que será determinada por la Dirección General de Aguas.

El cálculo de la Tasa de dilución del efluente vertido es determinada por los servicios con competencia en fiscalización de los efluentes, Superintendencia de Servicios Sanitarios o Ministerio de Salud según cada competencia, a la DGA sólo le corresponde la determinación del "caudal disponible del cuerpo receptor" o caudal de dilución.

3.- PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

El interesado en conocer la capacidad de dilución de algún cauce del país deberá solicitar formalmente dicha información a la respectiva Dirección Regional de Aguas, señalando mediante coordenadas UTM el punto específico del cauce en donde se efectuará la descarga, emitiendo esta última una resolución indicando el caudal de dilución disponible, después de evaluar las componentes que afectan el recurso en la zona.

La delegación de funciones a los directores regionales de aguas quedó establecida en la Resolución DGA N°23 del 17.01.2002, rectificada por Resolución DGA N°580 del 21.06.2002.

El caudal disponible para dilución en un punto identificado con coordenadas UTM e informado mediante resolución por la respectiva dirección regional, estará disponible tanto para el solicitante que dio origen al análisis, como para cualquier otro solicitante futuro que desee descargar un efluente en el mismo punto (ver ejemplo N°1 en Anexo).

4.- CRITERIOS GENERALES

- i. Si la cuenca se encuentra agotada, no significa a priori que en algún punto de un tramo de río, no se disponga de un caudal permanente posible de definir como caudal ecológico y consecuentemente como caudal de dilución. Ya que, aún cuando el caudal que escurre en la sección de interés esté otorgado aguas abajo del punto de la futura descarga, la totalidad de éste, o una fracción, puede constituir un caudal ecológico y en consecuencia permitir el establecimiento de un caudal disponible para dilución.
- ii. Aquellas solicitudes relacionadas con la adquisición y ejercicio de derechos de aprovechamiento de aguas que se presenten actualmente a la Dirección General de Aguas, se analizan teniendo como criterio técnico general el balance entre el caudal disponible en la fuente y el recurso comprometido en ella, éste último considera los derechos de aguas constituidos, los usos a respetar y el caudal ecológico definido para el tramo del cauce, entre otros. Por todo lo anterior, las nuevas solicitudes de derechos de aprovechamiento, al incorporar el

establecimiento de un caudal ecológico, permiten determinar directamente el caudal disponible para dilución, siempre y cuando este caudal ecológico se verifique, de acuerdo a lo establecido más adelante en la presente Minuta.

- iii. Al momento de establecer el caudal de dilución se debe recopilar la información existente y utilizarla, en especial los Estudios de disponibilidad realizados por el Servicio (aprobados por resolución del Director General de Aguas) y las Resoluciones de constitución de Derechos de Aprovechamientos con caudal ecológico establecido, lo anterior sobre la base que estos documentos representan la posición oficial de la Dirección General de Aguas.
- iv. El caudal de dilución se debe considerar nulo en las quebradas de régimen intermitente, debido a que existirían épocas del año que no se dispone de agua para producir la dilución requerida para la descarga de residuos líquidos.

5.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DISPONIBLE PARA DILUCIÓN

Zonas con caudal ecológico establecido.

Se denominará caudal ecológico teórico (nominal) a aquel que se encuentre establecido de acuerdo al Manual de Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos, a través de estudios de la Dirección General de Agua aprobados por resolución del Director General de Aguas o Resoluciones de otorgamiento de derechos de aprovechamiento. Para la determinación del caudal de dilución se deberá proceder a la verificación del caudal ecológico teórico (nominal) mediante un balance hidrológico en la sección de análisis. Esta verificación debe realizarse a nivel mensual, considerando para ello los caudales medios mensuales con una probabilidad de excedencia de 85%, los derechos permanentes consuntivos, continuos y discontinuos, constituidos aguas arriba de la zona de interés (ver Nota) y los derechos no consuntivos constituidos aguas arriba de la sección que tengan su punto de restitución aguas abajo de la zona de interés.

Si como resultado del balance hidrológico realizado, el caudal ecológico teórico (nominal) se verifica todos los meses, vale decir siempre se encuentra disponible en el río, el caudal de dilución corresponderá a dicho caudal ecológico verificado.

Asimismo, si como resultado del balance hidrológico, el caudal ecológico teórico (nominal) no se verifica en algún mes, vale decir el caudal disponible

es menor que el caudal ecológico teórico, el caudal de dilución corresponderá al porcentaje del caudal ecológico que si es verificado en todos los meses del año. En otras palabras, el caudal de dilución corresponderá al caudal mínimo verificado en todos los meses. Adicionalmente, se deberá determinar que probabilidad de excedencia que tiene dicho caudal verificado (ver ejemplo N°2 en Anexo).

Nota: Cuando la estadística se encuentre en régimen observado, sólo serán descontados de los balances aquellos derechos concedidos o constituidos a contar de 1981 a la fecha, ya que dichos caudales no están siendo reflejados por las estadísticas utilizadas y deben ser respetados, en cambio todos los derechos concedidos con anterioridad al año 1981 se asumen que se encuentran en uso y estos usos están siendo reflejados por la estación fluviométrica utilizada (la estación registra los excedentes de los usos históricos).

Zonas sin caudal ecológico establecido.

En zonas donde no se haya establecido un caudal ecológico previamente, se realizará la determinación de éste, según se establece en el **Manual de Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos**, haciendo la distinción de cuencas con control fluviométrico y cuencas sin control fluviométrico.

Se debe señalar que como cuenca sin control fluviométrico se deben considerar aquellas subcuencas o subsubcuencas que además de no tener estación fluviométrica al interior de ella, no forman parte de una cuenca mayor que tenga control fluviométrico. En otras palabras, si la cuenca en análisis forma parte de un sistema con información de caudales, se debe considerar que es controlada y la información necesaria deberá ser analizada bajo esa perspectiva.

a) Cuencas con Control Fluviométrico

La determinación del caudal ecológico en cuencas con control fluviométrico, pasa por el conocimiento de las series de caudales medios mensuales, de tal forma de realizar los análisis de frecuencias respectivas y así determinarlo de acuerdo a lo establecido en el manual mencionado.

La generación de las series hidrológicas necesarias podrá realizarse de acuerdo a procedimientos hidrológicos habituales para estos efectos. Los cuales deberán ser apoyados con 3 aforos, de igual manera que se realiza para la constitución de derechos.

Una vez determinado el caudal ecológico se deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.1. de la presente Minuta, vale decir se deberá verificar la existencia del caudal ecológico para determinar el caudal de dilución.

b) Cauces naturales en cuencas sin control fluviométrico entre las regiones III y IX, con áreas nivales entre 50 y 6000 Km².

En cuencas sin control fluviométrico deberá utilizarse la metodología establecida en el **Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas Sin Información Fluviométrica, DGA, Agosto 1995**.

Dicho Manual establece un método para determinar los caudales mínimos asociados a distintas probabilidades de excedencias, en cuencas sin información de tipo fluviométrica y que no presenten alteraciones, tales como embalses o extracciones, que afecten en forma significativa su régimen natural. El campo de validez del método propuesto corresponde geográficamente a las cuencas ubicadas entre las III y la IX Región, con áreas nivales entre 50 y 6000 Km².

Para el establecimiento del caudal de dilución se deberán construir las curvas $Q^{(p\%)}_1$ versus probabilidad de excedencia (p) con p igual a 20, 50, 80, 90 y 95%. Los valores de $Q^{(p\%)}_1$ se obtienen aplicando en Factor Regional (tabla 5.8 de dicho Manual) al $Q^{(p\%)}_{30}$, tanto en sus valores medios, máximos y mínimos.

Teniendo en cuenta la necesidad de disminuir la incertidumbre de los métodos indirectos, la Dirección Regional de Aguas solicitará un 1 aforo mensual, durante 3 meses del período de estiaje, para validar la estimación de caudales mínimos. Aforos que se graficarán en la curva $Q^{(p\%)}_1$ versus p para su validación.

Sobre la base de estos resultados, se establecerá que el caudal ecológico será igual a $Q^{(95\%)}_{30}$, mínimo, que corresponde a una de las definiciones de caudal ecológico entregadas en el Manual de Procedimientos de Administración de Recursos Hídricos.

Una vez determinado el caudal ecológico se deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.1. de la presente Minuta, vale decir se deberá verificar la existencia del caudal ecológico para determinar el caudal de dilución.

Ver ejemplo N°3 en ANEXO.

c) Cauces naturales en cuencas sin control fluviométrico en las regiones I, II, XI, XII o cuencas con áreas nivales fuera del rango 50 y 6000 Km² ubicadas entre las regiones III a X.

En cuencas sin control fluviométrico ubicadas en las regiones I, II, X, XI, XII o bien cuencas con áreas nivales fuera del rango 50 y 6000 Km² ubicadas entre las regiones III a X, se deberá utilizar la información hidrométrica existente en una cuenca controlada y homogénea hidrológicamente para generar una estadística de a lo menos 30 años hidrológicos completos, a nivel de caudales medios mensuales, o algún método clásico para la generación de dicha estadística.

Teniendo en cuenta la necesidad de disminuir la incertidumbre de los métodos indirectos y para validar el método de estimación de caudales, la Dirección Regional de Aguas solicitará un 1 aforo mensual, durante 3 meses del período de estiaje.

Cauces artificiales (canales, acequias, etc.)

Con respecto a este tipo de cauces se debe considerar lo siguiente:

- i. La facultad de establecer el caudal de dilución entregada en el DS 90 a la Dirección General de Aguas podrá ser ejercida en los cauces naturales de acuerdo a las atribuciones conferidas a este Servicio en el Artículo 299 del Código de Aguas.
- ii. La administración de las aguas al interior de los canales es de carácter privado, la que es ejercida por la respectiva Organización de Usuarios.
- iii. Estos cauces poseen un flujo discontinuo a lo largo del año, lo cual responde netamente a las necesidades de los usuarios.
- iv. No es posible establecer caudales disponibles para dilución en estos cauces.

Cuerpos fluviales afluentes a un cuerpo lacustre.

En conformidad a lo expresado en el DS N°90/2002 los cuerpos de agua fluviales afluentes a un cuerpo de agua lacustre natural (o sea, aquellos que desembocan directamente al cuerpo de agua lacustre natural) deberán cumplir los límites máximos permisos para descargas a cuerpos de agua lacustre (Tabla N°3 del DS N°90/2002) y consecuentemente, no puede definirse en ellos el concepto de capacidad de dilución.

Zonas fluviales afectas a influencias del mar.

La Dirección General de Aguas entiende como cuerpo de agua fluvial, en el marco del D.S. 90/2000, aquellas aguas terrestres superficiales corrientes que desembocan en otro cuerpo de agua fluvial, cuerpo de agua lacustre o en el mar. Según lo anterior, un estuario, es considerado un cuerpo de agua fluvial aún cuando posea influencias de las mareas y por lo tanto, la Dirección General de Aguas determinará el caudal disponible en este tipo de cuerpos de agua receptores, cuando la descarga se realice aguas arriba de la Zona de Protección Litoral.

Para la determinación del caudal disponible para dilución en un estuario, el interesado deberá presentar los antecedentes listados a continuación, pudiendo la Dirección General de Aguas, requerir antecedentes complementarios o adicionales a los siguientes:

- i. Verificación de que el establecimiento califica como fuente emisora por el DS 90/2000 y que por lo tanto, su descarga queda condicionada al cumplimiento de los límites establecidos en este decreto.
- ii. Análisis donde se verifique que la descarga se produce aguas arriba de la Zona de Protección Litoral definida en el punto 3.13 del DS90/2000, no aplicándole la Tabla N°4, debido a que corresponde a un cuerpo de agua fluvial y por lo tanto, de competencia de la Dirección General de Aguas. La Dirección General de Aguas podrá solicitar la revisión del análisis presentado a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante a fin de confirmar que el punto se encuentra aguas arriba de la zona de protección litoral.

De acuerdo a la definición en el punto 3.13 del Manual de Aplicación del DS 90/2000, la Zona de Protección Litoral “corresponde a la franja de playa, agua y fondo de mar adyacente a la costa continental o insular, delimitada por una línea superficial imaginaria, medida desde la línea de baja marea de sicigia, que se orienta paralela a ésta y que se proyecta hasta el fondo del cuerpo de agua, fijada por la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante...”

- iii. Análisis de la capacidad de mezcla del estuario. Análisis que deberá considerar la influencia de las mareas, las velocidades de flujos en el estuario, los ciclos de vaciante y llenante, la intrusión salina que a su vez depende de la magnitud del caudal afluente y de la amplitud de onda de la marea y densidad de agua en el estuario.

Este análisis deberá incorporar una batimetría, análisis hidrodinámico, análisis hidrológico, análisis de mareas con sus ciclos de llenante y vaciante, determinación de intrusión salina y determinación de la estratificación de ésta.

La Dirección General de Aguas no ha desarrollado una metodología para la determinación de la capacidad de mezcla de un estuario, tampoco ha establecido como se relaciona esta capacidad de mezcla con el caudal disponible para dilución definido en el DS 90/2000, por lo que aún cuando se reconoce que en teoría existe factibilidad técnica en la determinación de la capacidad de mezcla de un estuario, la relación de esta capacidad con el concepto de caudal disponible para dilución no está establecida.

Para la determinación del contenido natural, la Dirección General de Aguas podrá solicitar los antecedentes que requiera al interesado.

ANEXO: EJEMPLOS

f) Ejemplo N°1, Descarga de dos efluentes al mismo cuerpo receptor.

Si dos industrias descargan en un mismo punto un mismo tipo de contaminante, y además ambas industrias utilizan la capacidad de

dilución del cuerpo receptor, establecida por resolución de la Dirección General de Aguas, descargando la concentración máxima permitida por el DS N°90/2000 (Tabla N°2).

Se tendrá lo siguiente:

$$\begin{aligned} C_{\max} &= C_i = M_i / V_i \\ \text{ó, } M_i &= V_i * C_{\max} \end{aligned}$$

Donde:

V_i = volumen de agua descargado por la industria i

M_i = masa de contaminante descargado por la industria i

C_i = Concentración de contaminante descargado por la industria i ocupando la capacidad de dilución del cuerpo receptor, $C_i = C_{\max}$ (concentración máxima de contaminante fijado en DS N° 90 / 2000)

La pregunta que surge es: cuál es el efecto combinado de ambas descargas en el río; que se traduce en preguntar si la descarga combinada de ambas industrias seguirá cumpliendo el valor máximo de concentración establecido en el DS N°90/2000; o bien, si la capacidad de dilución del cuerpo receptor se agota.

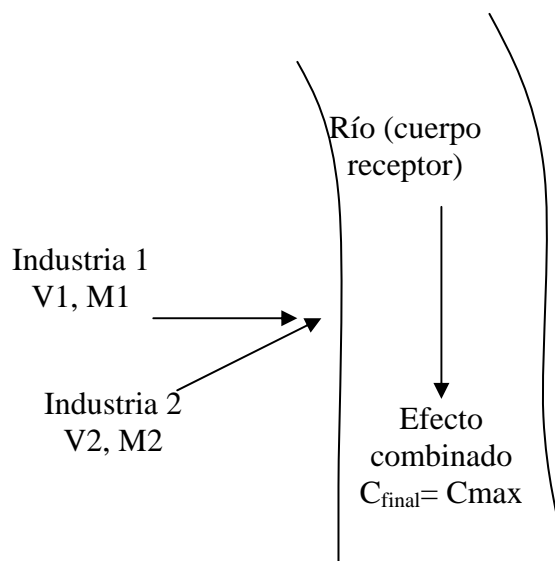
Sabemos que la masa de total de contaminante descargado será la suma de las masas descargadas por cada industria. Equivalentemente, el volumen total descargado será la suma de los volúmenes. Es decir:

$$\begin{aligned} M &= M_1 + M_2 \quad ; \\ V &= V_1 + V_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{\text{final}} &= M / V = (M_1 + M_2) / (V_1 + V_2) \\ C_{\text{final}} &= (V_1 * C_{\max} + V_2 * C_{\max}) / (V_1 + V_2) \\ C_{\text{final}} &= C_{\max} * (V_1 + V_2) / (V_1 + V_2) \\ C_{\text{final}} &= C_{\max} \end{aligned}$$

Por lo tanto, si cada industria restringe sus descargas al DS N°90/2000, el efecto combinado de ellas seguirá cumpliendo con los límites máximos establecidos en la normativa, comportándose como una sola descarga, aún cuando se haya utilizado la capacidad de dilución del cuerpo receptor.

Es por lo anterior, que el caudal disponible para dilución en un punto permite la descarga de más de un efluente, como fue mencionado en el numeral II.



g) Ejemplo N°2: Cálculo Q dilución considerando Q ecológico establecido.

Considérense conocidos los datos entregados en la Tabla N°1: caudales medios mensuales de una zona de interés con probabilidad de Excedencia de 85% (Qmm) y derechos a respetar aguas arriba de la zona.

Tabla N° 1

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Qmm Pexc 85% (m3/s)	13,9	31,5	129,6	155	148,1	114,8	72,7	43,4	23,8	15,5	11,4	11,3
Derecho a respetar aguas arriba (m3/s)	7,85	9,11	9,11	9,11	9,11	9,11	9,17	9,02	8,96	7,8	7,8	7,8
Balance (m3/s)	6,05	22,39	120,49	145,89	138,99	105,69	63,53	34,38	14,8	7,7	3,6	3,5

Caso 1:

- a) Caudal Ecológico, establecido en estudio del Depto de Administración de Recursos Hídricos, igual a 2.5 m3/s

En este caso al comparar el caudal ecológico teórico, 2.5 m3/s, con la fila de balance es posible apreciar que este es verificado todos los meses del año, vale decir el balance es mayor que el caudal ecológico, por lo tanto el caudal de dilución corresponde a 2.5 m3/s.

Caso 2:

- b) Caudal Ecológico, establecido en estudio del Depto de Administración de Recursos Hídricos, igual a 11.9 m3/s

De la fila de balance es posible apreciar que lo disponible para sustentar el caudal ecológico teórico solo se presenta en el período entre mayo y Diciembre, es decir entre los meses de enero y abril el balance es menor al caudal ecológico y por lo tanto este no es sustentado en dicho período.

Ante esta situación, el caudal ecológico teórico verificado en el río en la zona de interés corresponde al mínimo valor del balance, vale decir a 3.5 m3/s (mes de Marzo), siendo este un 29% del caudal ecológico teórico. Por lo tanto el caudal de dilución corresponde a 3.5 m3/s, teniendo este una probabilidad de excedencia como caudal medio anual del orden del 95%.

***h) Ejemplo N°3, Cálculo del Q dilución en cuenca sin control
fluviométrico***

Para ilustrar la aplicación de metodología propuesta para cuencas sin control fluviométrico, se complementa el ejemplo del numeral 5.3 c) del Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas Sin Información Fluviométrica; Chillán en Esperanza.

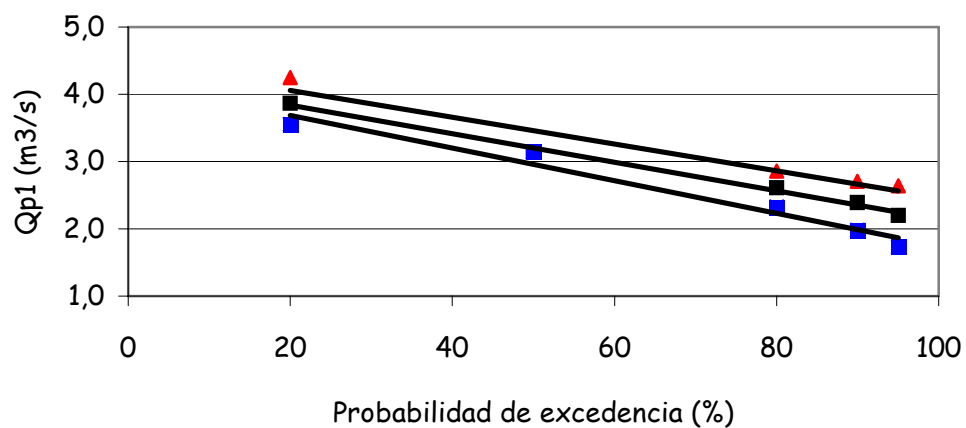
Siendo $Q^{(50\%)}_{30}$ igual a $3.63 \text{ m}^3/\text{s}$, se obtiene la siguiente información:

Probabilidad de Excedencia (%)	Qp30		
	medio (m^3/s)	máximo (m^3/s)	mínimo (m^3/s)
20	4,46	4,90	4,10
50	3,63	3,63	3,63
80	3,01	3,30	2,69
90	2,76	3,12	2,29
95	2,54	3,05	2,00

Para el caso analizado corresponde a Itata por lo que el factor regional $Qp1/Qp30$ corresponde 0.866, resultando:

Probabilidad de Excedencia	Q1(p)		
	medio	máximo	mínimo
20	3,87	4,24	3,55
50	3,14	3,14	3,14
80	2,61	2,86	2,33
90	2,39	2,70	1,98
95	2,20	2,64	1,73

Al graficar esta información:



Suponiendo que los aforos caen dentro del rango, se considera validada la curva y por consiguiente el caudal de dilución sería igual a $Q_{95\%}(30)$ mínimo, es decir 2 m^3/s .

ANEXO 6

Formato Informe Técnico Caudal de Dilución

Minuta N°
Expediente
Lugar y fecha

Informe Técnico **Determinación de caudal de dilución**

1 Antecedentes Generales

- 1.1 Nombre
- 1.2 Representante Legal
- 1.3 Solicitud
- 1.4 Coordenadas de de determinación
- 1.5 Cauce receptor
- 1.6 Comuna
- 1.7 Provincia

El objetivo de esta información es individualizar al peticionario además del cauce en el cual se esta solicitando el caudal de dilución.

2 Antecedentes Específicos

- 2.1 Fecha de Ingreso de Solicitud

3 Antecedentes Técnicos

- 3.1 Diagrama

Alcance:
El diagrama se entiende con el objetivo de ubicación espacial de los derechos aguas arriba de la zona de interés, además de las zonas de control de la disponibilidad. De preferencia se debe entregar una lámina donde aparezcan los cauces principales y la red de drenaje que afecta a la zona de interés.

3.2 Determinación del Caudal ecológico de la zona de interés

Alcance:

En el caso que el caudal ecológico esta establecido en alguna Resolución DGA o estudio se debe citar en forma explícita la fuente de la información, entregando todos los antecedentes importantes que definieron ese caudal ecológico, es decir la metodología utilizada, informes técnicos en los cuales quedo establecido dicho caudal etc.

En el caso que el caudal ecológico no se encuentre establecido en algún documento oficial se debe entregar en este punto toda la información utilizada para su determinación, es decir la estadística utilizada, la que dio origen a ella en caso que haya sido generada, las áreas de las cuencas cuando haya sido una transposición, el método utilizado para la determinación, 10% del Q medio anual u otra, etc.

La información estadística puede ser entregada en un anexo, de tal forma de no producir una discontinuidad en la lectura del informe.

3.3 Balance de disponibilidad y derechos entregados

Alcance:

El balance entregado debe entregar en una tabla en donde se identifiquen en filas separadas:

La disponibilidad del recurso a nivel medio mensual con una probabilidad del 85%, el cual se deberá denominar Q85%

La suma de los derechos permanentes consuntivos, ya sea continuos o discontinuos, que se han entregado aguas arriba de la sección de interés, vale decir que deben ser descontados de la disponibilidad

La suma de los derechos permanentes no consuntivos, que tienen su punto de restitución aguas debajo de

4 CONCLUSIONES.

ANEXO 7

Formato de Resolución de Caudal de Dilución.

**REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS**

**REF.: ESTABLECE VALOR DE CAUDAL
DE DILUCIÓN PARA
DESCARGA DE RESIDUOS
LÍQUIDOS EN (CAUCE
RECEPTOR), EN EL PUNTO QUE
SE INDICA, COMUNA X,
PROVINCIA X, REGION X.**

RES. D.G.A. N° _____/

VISTOS: La solicitud de fecha xxxx, presentada por xxxxx, el Informe Técnico N° xxxxx, de fecha xxxx; la Minuta Técnica D.C.P.R.H.D.G.A. N° 6, de 2.001; lo dispuesto en el Decreto N° 90, de 2.000, y las facultades que me concede la Resolución D.G.A. N° 23, 288 y 580, de 2.002 ; y

C O N S I D E R A N D O :

QUE, de acuerdo a lo establecido en el Decreto N° 90, de 2.000, que establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marítimas y continentales superficiales, la Dirección General de Aguas es el Servicio responsable de determinar el caudal disponible para diluir la emisión de contaminantes en cursos de agua continentales superficiales.

QUE, mediante presentación de fecha xxxx, el Sr. xxxx o la empresa xxxx, solicitó a este Servicio la determinación de la capacidad de dilución del cauce xxxx, en el punto identificado por las coordenadas xxxx, para la descarga de residuos líquidos producida por la planta xxxx.

QUE, este Servicio, considerando los procedimientos establecidos mediante Minuta Técnica D.C.P.R.H.D.G.A. N° 6, de 2.001, ha determinado que el valor del caudal disponible para diluir en el cauce xxxx, en el punto de descarga individualizado por las coordenadas xxxx, es de xxx m³/s.

R E S U E L V O:

- 1.- Establécese como caudal de dilución x m³/s en el cauce xxxxx, en el punto determinado por las coordenadas xxxxx, ubicado en la comuna de x, provincia de x, Región X.**
- 2.- Notifíquese o comuníquese según sea el caso**

ANOTESE Y COMUNIQUESE

ANEXO 8

Formato Informe Técnico Vulnerabilidad de Acuífero.

Minuta N°
Expediente
Lugar y fecha

Informe Técnico
Determinación de Vulnerabilidad de Acuíferos

1. Antecedentes Generales

- 1.1 Nombre
- 1.2 Representante Legal
- 1.3 Solicitud
- 1.4 Coordenadas de ubicación de la obra de Infiltración
- 1.5 Comuna
- 1.6 Provincia

El objetivo de esta información es individualizar al peticionario además de la ubicación de la obra de infiltración.

2. Antecedentes Específicos

- 2.1 Fecha de Ingreso de Solicitud

3. Antecedentes Técnicos

- 3.1 Tipo de obra de infiltración.

Alcance:
Entendiendo que la determinación de la vulnerabilidad de acuíferos está determinada, entre otros aspectos, por la distancia que existe entre la cota mínima y el nivel estático del acuífero, junto con la superficie total de la obra, se requiere que el informe identifique pormenorizadamente las características técnicas y el tipo de obra de infiltración.

3.2 Antecedentes aportados por el titular y desarrollo.

Alcance:

Se debe describir la metodología utilizada en la determinación de vulnerabilidad de acuíferos, indicando todos los antecedentes entregados por el peticionario, junto con los valores que éste ha determinado en cada uno de los ponderadores.

3.3 Determinación de la Vulnerabilidad de acuíferos

Alcance:

Se debe indicar de acuerdo a la tabla N° 4.5 del **Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos Establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas**, D.S. 46 de 2002

4. CONCLUSIONES

ANEXO 9

Formato Resolución Determinación de Vulnerabilidad de acuíferos.

Establece vulnerabilidad de acuífero para descarga de residuos líquidos de XXXXXXX, comuna de XXXXXXX, provincia de XXXXXX, Región de xxxxxxxxxxx.

VISTOS:

La solicitud de fecha xxxxxxxxxxxxxxxx presentada por xxxxxxxxxxxxxxxx; el Informe Técnico DGA xxxxx Región N° xxxxx, de fecha xxxxxxxx; lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 46, de 2002; el Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos Establecido en la Norma de Emisión de Residuos líquidos a Aguas Subterráneas D.S. N° 46 de 2002; y las atribuciones que me confiere la Resolución D.G.A. N° xxxxxx de xxxxxx(que delega funciones y atribuciones).

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 46, de 2002, que establece la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, la Dirección General de Aguas es el Servicio responsable de determinar la Vulnerabilidad de Acuífero para la emisión de contaminantes en aguas subterráneas.

Que mediante presentación de fecha xxxxxxxxxxxx, el/la xxxxxxxxxxxx (peticionaria), solicitó a este Servicio la determinación de la vulnerabilidad del acuífero en el que proyecta descargar residuos líquidos a aguas subterráneas, en la comuna de xxxxxxxxxxxx, Provincia de xxxxxxxxxxx, xxx Región de xxxxxxxx.

Que, las descargas se efectuarán en los puntos identificados por las coordenadas UTM (metros): xxxxxxxxxxx, referidas al Datum Provisorio Sudamericano de 1956.

Que, las obras de infiltración corresponden a xxxxx de xxxx m de ancho, por xxxxx m de largo y una profundidad de xxxx m. El nivel estático considerado es de xxxxxxxxxxxx m.

Que, el volumen de agua a infiltrar corresponde a xxxxxxxxxxxx m³/año.

Que, considerando las condiciones antes señaladas y los procedimientos indicados en el Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos Establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, D.S. N°46 de 2002, este Servicio ha establecido que la Vulnerabilidad para el Acuífero es xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

RESUELVO:

1.- Establécese xxxxxxxx la vulnerabilidad del acuífero para las descargas de residuos líquidos de xxxxxxxxxxxx, en los puntos determinados por las coordenadas UTM (metros): xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx, referidas al Datum Provisorio Sudamericano de 1956, comuna de xxxxxxx, provincia de xxxxx, xxx Región del xxxxxx Bío Bío;

Las obras de infiltración consideradas para el establecimiento de la vulnerabilidad del acuífero corresponden a xxxxxxxxxxx de xxxxxxxxxxx m de ancho por xxxxxx m de largo y una profundidad de xxxxxxx m. El nivel estático considerado es de xxxxx m.

El volumen de agua a infiltrar corresponde a xxxxxxxx m³/año.

2.- La vulnerabilidad establecida por la presente Resolución es para los efectos del cumplimiento de lo establecido en el D.S. N°46 del 2002.

3.- Comuníquese la presente Resolución a xxxxxxxx (interesada), con domicilio en xxxxxxxxxxxxxx, a la Sra. Jefe del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas, a la CONAMA xxxxx Región y a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

ANEXO 10

Resoluciones DGA que identifican y delimitan acuíferos que alimentan Vegas y Bofedales.

REPUBLICA DE CHILE
 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS
 DEPARTAMENTO LEGAL
 CHNM/MPP (Bofedales/96)

M.O.P.
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS
 OFICINA DE PARTES
 RESOLUCION TRAMITADA
 Fecha: 7 ENE 1997

REF: Identifica y delimita las zonas que corresponden a acuíferos que alimentan áreas de vegas y de los llamados bofedales en las regiones de Tarapacá y de Antofagasta.

santiago, 28 NOV 1996

N° 900

VISTOS: La Resolución exenta DGA N°2180, de 29 de agosto de 1996; los estudios denominados "Identificación y ubicación de Armas de vegas y Bofedales de las Regiones I y II", y "Delimitación de Acuíferos de Vegas Bofedales de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta"; lo dispuesto en los artículos 58, 63, y 300, letras a) y c), del Código de Aguas, y

CONSIDERANDO:

QUE, los artículos 58 y 63 del Código de Aguas disponen que la Dirección General de Aguas debe proceder a identificar y delimitar las zonas que corresponden a acuíferos que alimentan las vegas y los llamados bofedales de las regiones de Tarapacá y de Antofagasta, con el propósito de resolver fundadamente solicitudes de autorización de exploraciones de aguas subterráneas en dichas zonas, como de entender dichas áreas como zonas de prohibición para mayores extracciones que las ya autorizadas o para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento respecto de ellas.

QUE, la identificación y delimitación de las referidas zonas tienen como propósito, la protección de los humedales citados, pues, ellos sustentan ecosistemas únicos y frágiles que se hace necesario conservar y preservar, sin perjuicio del uso consuetudinario económico y cultural que efectúan en ellos las diversas comunidades indígenas.

MINISTERIO DE HACIENDA
 OFICINA DE PARTES

RECIBIDO

CONTRALORIA GENERAL
 TOMA DE RAZON
 29 NOV. 1996
 RECEPCION

DEPART. JURIDICO	
DEPART. T.R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABLE	
SUB DEPART. C. CENTRAL	
SUB DEPART. C. CLIENTES	
SUB DEPART. C.F.Y. BIENES NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V.O.P. U.Y.T.	
SUB DEPART. MUNICIPIAL	

REFRENDACION

REF. POR S. _____
 IMPUTAC. _____
 ANQI. POR S. _____
 IMPUTAC. _____
 DEDUC. DTC. _____

TOMADO RAZON

- 6 ENE. 1997

- 2 -

QUE, para los efectos indicados precedentemente, este Servicio llevó a cabo, durante el año 1993, un Estudio en Convenio con la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, denominado "Identificación y ubicación de áreas de vegas y bofedales de las Regiones I y II", cuyo objetivo principal fue identificar, ubicar geográficamente y caracterizar las vegas y bofedales de dichas regiones.

QUE, en una segunda etapa, durante el año 1996, el Departamento de Estudio y Planificación de este Servicio elaboró el estudio denominado "Delimitación de acuíferos de vegas y bofedales de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta", cuyo informe final fue aprobado mediante la Resolución exenta DGA N°2180, de 29 de agosto de 1996.

QUE, se hace necesario hacer presente que, este Servicio efectuó las consultas pertinentes a los demás Organismos Públicos con competencia en este tema, recogiendo sus observaciones en el último estudio mencionado.

R E S U E L V O :

- 1.- DECLARASE identificadas y delimitadas las zonas que corresponden a los acuíferos que alimentan áreas de vegas y de los llamados bofedales en las regiones de Tarapacá y de Antofagasta, para los efectos a que se refieren los artículos 58 y 63 del Código de Aguas, las que corresponden a aquellas que se individualizan en este acto administrativo.
- 2.- Las zonas acuíferas identificadas y delimitadas a que se refiere el número precedente, son aquellas que alimentan las vegas y bofedales que a continuación se individualizan, en base a su nombre y coordenadas UTM de un punto representativo, entendiéndose que la ubicación y deslindes precisos de cada una de las zonas corresponden a aquellos que efectivamente se representan en los mapas indicados en cada caso y que forman parte integrante del estudio que fue aprobado mediante la Resolución exenta DGA N°2180, de 29 de agosto de 1996.

I REGION TARAPACA

NOMBRE DE LA VEGA O BOFEDAL	MAPA DE UBICACION Y DELIMITACION	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
PACHARAQUE	BO2	469176.40000	8005563.00000
NIQUELA	BO2	472630.90000	7998076.00000
LAGUNAS COTA-PAMPA	BO2	477321.10000	7996408.00000
LEQUEPALCA	BO2	470004.40000	7991838.00000
CHURIGUATA	BO2	482431.60000	7970304.00000
TRAPICHE	BO2	483123.20000	7968494.00000
AMPARMALLA	BO2	481842.90000	7961098.00000
LLIZA	BO2	476013.10000	7958003.00000
ISCAJOCO	BO3	441569.50000	7988483.00000

CO
 DE
 MI
 CA

- 3 -

MINISTERIO DE HACIENDA
 OFICINA DE PARTES
 RECIBIDO

CONTRALORIA GENERAL
 TOMA DE RAZON
 RECEPCION

DEPART. JURIDICO	
DEPT. T.R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB DEP. C. CENTRAL	
SUB DEP. E. CUENTAS	
SUB DEP. CPY BIENES NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V.G.P., U.Y.T	
SUB DEP. MUNICIOP.	

REFRENDACION

REF. POR \$	.....
IMP. POR \$	.....
ANOT. POR \$	.....
IMP. POR \$	.....
DEDUC. DTO.	.....

I REGION TARAPACA

NOMBRE VEGA O BOFEDAL	MAFA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
LAUCA	BO6	464333.50000	7980813.00000
QUENENTA	BO6	468599.60000	7973641.00000
MISITUME	BO6	462068.80000	7971093.00000
CHIVATAMBO	BO6	470712.10000	7967834.00000
JAFU	BO6	470539.10000	7964588.00000
GUALLANCA-LLANE	BO1	452852.10000	8042833.00000
UMAQUILCA	BO1	459247.50000	8039013.00000
CAAMANA	BO1	455154.50000	8031265.00000
PUCARANI	BO1	450792.30000	8025007.00000
PAQUISA	BO8	490029.90000	7934158.00000
COLPITAS	BO5	474976.60000	8003943.00000
AJATA	BO5	479176.80000	7982643.00000
QUISTIQUISI-NE	BO7	486728.00000	7980420.00000
QUEBRADILLA	BO7	480885.80000	7980882.00000
SOPOCALANE	BO7	483542.30000	7979096.00000
JIGUANA - PAMPAUTA	BO7	486390.80000	7978648.00000
TAIPICAHUA	BO7	491107.50000	7976060.00000
FUJIRUTA	BO7	488892.50000	7975642.00000
CHUNGARA	BO7	485900.20000	7976177.00000
JALSURI	BO7	486491.80000	7973990.00000
AMPARMALLA	BO7	481657.50000	7961154.00000
ANCUTA	BO7	479311.20000	7960804.00000
CHINCANE	BO7	480982.10000	7957832.00000
ANTACOLLO GRANDE	BO7	481849.20000	7956225.00000
ANTACOLLO CHICO	BO7	482943.00000	7956715.00000
GUALLATIRI	BO7	484188.90000	7955327.00000
CHOSJAVIRA	BO7	477806.30000	7959242.00000
JAPOCOTA	BO4	459961.90000	8004869.00000
APACHETACU-CHO	BO4	456340.60000	8000433.00000
JAILLABE	BO4	470280.70000	8001635.00000

- 4 -

I REGION TARAPACA

NOMBRE VEGA O BOFEDAL	MAPA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
LAGUNILLA	BO4	468979.50000	7998260.00000
UFUJE	BO4	471659.80000	7998170.00000
UNGALLIRI	BO4	471489.50000	7989356.00000
COTAPAMPA	BO4	470902.60000	7987624.00000
FARINACOTA	BO4	471369.10000	7987652.00000
FATAPATANI	BO4	455246.30000	7982741.00000
SURIRE	BO9	490547.80000	7909801.00000
PARCOALLA	BO9	481285.80000	7905324.00000
CHULLUNCALLANI	BO9	485293.00000	7915904.00000
CASTILLUNA	BO9	483971.90000	7920880.00000
JARUMA	BO9	476959.50000	7918025.00000
QUEBRADA COPO-SITO	BO17	530501.90000	7718021.00000
JACHUCOPOSA	BO17	530469.80000	7713597.00000
BOF. GUAITANI	BO12	541249.60000	7839342.00000
BOF. VINDOANDA	BO12	540325.30000	7836562.00000
BOF. CUCHUGUANO	BO12	544218.70000	7834978.00000
BOF. UNIFA	BO12	542545.00000	7830515.00000
BOF. ARMASAYA	BO12	542241.50000	7829559.00000
BOF. ANCOCARVARE	BO12	541232.20000	7827153.00000
BOF. JALANTAO-CO	BO12	539314.00000	7826030.00000
BOF. RINCON DE PICHUNI	BO12	539140.50000	7825329.00000
BOF. CHALLUANE	BO12	536334.30000	7829636.00000
BOF. TAIPICAGUA	BO12	537552.10000	7831753.00000
BOF. CHULLUNCANE	BO12	537451.30000	7833144.00000
BOF. VILLA BLANCA	BO12	537738.40000	7834366.00000
BOF. LACALACA	BO12	533154.00000	7832172.00000
BOF. ANAGUANETIOCO	BO12	534475.40000	7831500.00000
BOF. OCALLIRE	BO12	533101.30000	7829586.00000
BOF. CUNCUMANE	BO12	531274.30000	7827863.00000

- 5 -

I REGION TARAPACA

NOMBRE VEGA O BOFEDAL	MAPA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
BOF. VILQUE	B012	530039.90000	7927539.00000
BOF. QUISI-MACHIRI	B012	529659.40000	7823826.00000
HUASCO GRANDE VEGAS	B016	512675.30000	7758812.00000
CHULLUMFINE VEGAS	B016	513546.60000	7753935.00000
HUASCOLIPE VEGAS	B016	516777.10000	7751446.00000
MILLURE	B016	528130.80000	7757355.00000
RINCONADA	B016	528577.80000	7756781.00000
CRUSALAJA	B013	503869.10000	7814546.00000
ORCOGUANO	B013	503112.10000	7814945.00000
CULTANK	B013	502356.20000	7814624.00000
CONDOR CHOJOTA	B013	502902.30000	7814226.00000
CHILPALLA	B013	503818.80000	7812006.00000
TANGANE	B013	503609.60000	7811777.00000
GUANACUCHO	B013	510508.30000	7812650.00000
MILLUNE	B013	512461.60000	7812414.00000
CHANCAHUANO	B013	513899.10000	7811860.00000
JORNUNI	B013	511903.30000	7808947.00000
TUCURUMA	B013	515989.20000	7809539.00000
ANERES JIGUATA	B013	517526.50000	7808844.00000
HUEILLA RINCONADA	B013	518030.30000	7805672.00000
PENJAMO	B013	517023.70000	7803925.00000
GUAYLLACAGUA	B013	524062.80000	7804292.00000
GUANTIJA	B013	524259.70000	7802276.00000
SALASALANI	B013	523215.80000	7801072.00000
LLACHO	B013	520160.00000	7801400.00000
LAGUNILLAS	B013	516100.30000	7796340.00000
CONIET	B013	515530.60000	7793574.00000
QUENGA	B013	521386.40000	7793154.00000
FORQUESA	B013	521586.80000	7792371.00000

MINISTERIO DE HACIENDA
 OFICINA DE PARTES
 RECIBIDO

CONTROLMIA GENERAL
 TOMA DE RAZON
 RECEPCION

DEPART. JURIDICO	
DEPART. T. R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB DEPART. C. CENTRAL	
SUB DEPART. E. CUENTAS	
SUB DEPART. C. Y Bienes NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. VOP. U. Y T.	
SUB DEPART. MUNICIPAL.	

REFRENDACION

REF. POR \$	
IMPUTAC.	
ANOT. POR \$	
IMPUTAC.	
DEBUC. OTO.	

- 6 -

I REGION TARAPACA

NOMBRE VEGA O BOFEDAL	MAPA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
HUEILLA REDONDA	BO13	521088.30000	7790944.00000
CRAIHVIRE	BO13	510282.80000	7807156.00000
AGUAS CALIENTES	BO13	510348.10000	7805273.00000
CHANCACOLLO	BO13	508414.90000	7804454.00000
CANDELARIA	BO14	534515.60000	7814400.00000
CHALVIRE ALTO	BO14	528692.30000	7809372.00000
TAIPILUFE	BO14	529230.60000	7805272.00000
CHIPALLANTA	BO14	531038.40000	7800487.00000
LUFE GRANDE	BO14	529360.10000	7798334.00000
ANGOSTURA	BO14	545227.60000	7788909.00000
COLLACOLLANI	BO14	542709.10000	7795129.00000
COFA	BO14	541845.70000	7796055.00000
HACIENDA CANCOSA	BO14	541404.60000	7800207.00000
CANTO	BO14	538915.70000	7800111.00000
CHALVIRI BAJO	BO14	543367.40000	7806140.00000
EL TAMBO	BO14	543483.10000	7807303.00000
GUARIGUAGUILLE	BO14	543668.70000	7807001.00000
SITANY	BO10	535255.30000	7869531.00000
ISLUGA	BO10	538725.80000	7868393.00000
UPILA	BO10	536646.40000	7866938.00000
ESCAPINA	BO10	533038.60000	7868373.00000
USIGA	BO10	546754.10000	7865557.00000
CRURUMEIRE	BO10	548947.10000	7864705.00000
UMINA	BO10	531144.10000	7845633.00000
CHUSQUINA VEGAS	VE 1	533729.50000	7692919.00000
YABRICCOYITA VEGAS	VE 1	531773.10000	7684913.00000
UJINA VEGAS	VE 1	536691.10000	7680609.00000
LA REPRESA VEGAS	VE 1	534303.10000	7678494.00000
MICHINCHA VEGAS	VE 1	547255.70000	7678596.00000
HUANCA	BO11	511157.00000	7842588.00000
SISO	BO11	522549.80000	7842579.00000

- 7 -

MINISTERIO DE HACIENDA
 OFICINA DE PARTES
RECIBIDO

CONTRALORIA GENERAL
 TOMA DE RAZON
RECEPCION

DEPART. JURIDICO	
DEPART. T.R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB DEPT. C. CENTRAL	
SUB DEPT. E. CUENTAS	
SUB DEPT. C.P.Y BIENES NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V.O.P. U y T	
SUB DEPT. MUNICI.	

REFRENDACION

REF. POR \$
 IMPUTAC.
 ANOT. POR \$
 IMPUTAC.
 DEDUC. OTO.

I REGION TARAPACA

NOMBRE VEGA O BOFEDAL	MAPA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
EUQUERE	BO11	523416.00000	7842027.00000
TURUNA BAJO	BO11	523405.00000	7838858.00000
COIPOCO	BO11	524507.30000	7834463.00000
TURUNA ALTO	BO11	524274.90000	7829150.00000
JAPOCALLA	BO11	506992.40000	7827101.00000
SALLIRE	BO11	509855.80000	7823283.00000
MACATA	BO11	510856.20000	7822686.00000
ARCMA	BO11	511657.40000	7822092.00000
ICHIBURE	BO11	509108.00000	7822290.00000
MAMUTA	BO11	519490.30000	7817309.00000
CHAQUINA	BO15	513634.80000	7787668.00000
CHISLACA	BO15	519145.60000	7787678.00000
PIGA ALTO	BO15	525143.00000	7784447.00000
PIGA BAJO	BO15	520535.80000	7784962.00000
PIGA CHICO	BO15	521620.50000	7783909.00000
BATEA	BO15	519098.70000	7783655.00000
TOJO	BO15	515421.30000	7782428.00000
PENA BLANCA	BO15	516091.40000	7779080.00000
GUAILLACA-GUA	BO15	523273.00000	7778327.00000
JAEUCUCHO	BO4	470779.50000	7984958.00000
UMAPALCA	BO4	465811.40000	7983762.00000
CASA ROSADA	BO4	465101.00000	7984650.00000
PABLO JI-GUATA	BO4	464413.80000	7985464.00000
CAILLA	BO11	506961.80000	7827562.00000

- 8 -

II REGION ANTOFAGASTA

NOMBRE DE LA VEGA O BOFEDAL	MAPA UBICA- CION Y DE- LIMITACION	COORDENADA ESTE (KM)	COORDENADA NORTE (Km)
ALCONCHA	VE 2	550510.10000	7673237.00000
MINO	VE 2	534986.30000	7656613.00000
PACOPACO	VE 2	533373.50000	7653857.00000
PATUNO	VE 2	540011.00000	7652458.00000
CHURCHICHA	VE 3	556603.80000	7673012.00000
COASA	VE 3	561788.30000	7668200.00000
COBCA	VE 3	565012.60000	7664827.00000
PALPANA	VE 3	564848.20000	7659770.00000
QUEB. DEL INCA	VE 3	569491.60000	7659839.00000
AMINCHA	VE 3	566834.10000	7657500.00000
CHACO	VE 3	570247.40000	7656416.00000
CHELA	VE 4	542094.60000	7639626.00000
CASICSA	VE 4	546056.10000	7646893.00000
CHAIHVIRI	VE 4	550308.50000	7644555.00000
CAICHAPE	VE 5	562727.40000	7642311.00000
LAGUNA EL LEON	VE 5	560450.00000	7640050.00000
CALIXTO O CAR- COTE	VE 5	559938.60000	7633858.00000
SAPUNTA	VE 5	568375.60000	7641419.00000
AGUAS CALIEN- TES	VE 5	569137.50000	7645212.00000
CUCHICHA	VE 5	570009.30000	7647162.00000
CEBOLLAR VIEJO	VE 6	565487.00000	7613831.00000
PALPANA	VE 6	562569.20000	7624032.00000
CEBOLLAR	VE 6	568276.40000	7619143.00000
POLAPI	VE 6	566364.60000	7611544.00000
OJOS DE SAN PEDRO	VE 7	570280.00000	7569340.00000
CAUCOCHAR	VE 7	563719.30000	7560017.00000
CARCANAL	VE 7	564302.30000	7562925.00000
CUFO	VE 7	570852.90000	7554950.00000
PAICATO	VE 7	572130.60000	7550429.00000
PANIRI	VE 7	575193.40000	7550936.00000

- 9 -

II REGION ANTOFAGASTA

NOMBRE VEGA O BOFEDAL	MAPA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
LASIER	VE 7	567089.40000	7542830.00000
TURI	VE 7	570435.80000	7539716.00000
PUENTE DEL DIA-BLO	VE 7	553926.60000	7533046.00000
HVICULUNCHE	VE 7	564599.10000	7535885.00000
AIQUINA	VE 7	570279.90000	7536342.00000
RIO SALADO	VE 7	576565.90000	7536870.00000
SAILAO	VE 7	574738.90000	7529631.00000
QUIVAL	VE 7	574491.80000	7526843.00000
LASANA	VE 8	539405.40000	7539919.00000
CHIUCHIU	VE 8	536553.60000	7529885.00000
ESCALERA	VE 9	579218.10000	7535407.00000
CURTE	VE 9	579686.30000	7533995.00000
CHILCAR	VE 9	577372.30000	7531292.00000
CHICA	VE 9	581413.10000	7530902.00000
CASPANA	VE 9	581804.30000	7530347.00000
AGUA DULCE	VE 9	587168.50000	7532402.00000
INCAHUASI	VE 9	579261.40000	7522997.00000
CHITA	VE 9	584224.50000	7521271.00000
COLLER	VE 9	588236.80000	7518781.00000
CABLOR	VE 9	589908.90000	7523449.00000
OJO TALICUNA	VE 9	594965.40000	7526403.00000
TATIO	VE 9	599866.90000	7525745.00000
GEISER DEL TATIO	VE 9	602364.80000	7530184.00000
CERRO PLOMO	VE 9	604035.40000	7535960.00000
AGUAS CALIENTES	VE 9	603397.90000	7534220.00000
TURCAPO	VE10	578934.30000	7504725.00000
JONES	VE10	579217.70000	7499413.00000
MATANCILLA	VE10	579324.60000	7497455.00000
LICAN	VE10	579285.00000	7495726.00000
YERBA BUENA	VE10	579380.60000	7493897.00000
COCHA	VE10	579070.50000	7485983.00000
SAN BARTOLO	VE10	580328.10000	7407016.00000

- 10 -

II REGION ANTOFAGASTA

NOMBRE VEGA O BOFEDAL	MAPA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
PURIPAMA	VE10	597471.40000	7484885.00000
PAILA	VE10	588598.50000	7496261.00000
PENALIRI	VE10	590497.90000	7498026.00000
MACHUCA	VE10	596950.80000	7500110.00000
YUTO	VE10	594876.50000	7503922.00000
LAGUNITA	VE10	592891.80000	7506351.00000
PUTANA	VE10	599617.80000	7500323.00000
INCARUPASI	VE10	602415.70000	7507290.00000
CHUCURAPE	VE10	594224.10000	7505302.00000
ENVIDIAS	VE10	590497.90000	7499366.00000
GUALLAR	VE10	592603.90000	7500250.00000
GUAYTIQUINA	VE10	593557.90000	7503948.00000
PURIPICA	VE10	601662.10000	7486164.00000
JAUNA	VE10	596399.40000	7511962.00000
COYAPUJO	VE10	598051.80000	7512315.00000
JORQUENCAL	VE10	602666.60000	7492743.00000
TOCORPURI	VE10	603557.80000	7511692.00000
OYAS	VE11	574700.70000	7457525.00000
BALTINACHE	VE13	578968.40000	7454029.00000
CEJAS	VE13	580504.30000	7451740.00000
TEBINQUICHE	VE13	577973.80000	7441459.00000
DE TAMBILLO	VE13	593455.10000	7443520.00000
DE OLAR	VE13	591631.10000	7439622.00000
DE TARAR	VE13	594483.30000	7431995.00000
CANAR	VE19	605897.60000	7411021.00000
SONCOR	VE19	607243.10000	7420101.00000
PAYOS Y CUTUPUR	VE19	619762.40000	7420503.00000
TUMBRE	VE19	623945.40000	7420395.00000
CATARAE	VE19	622709.40000	7422724.00000
AGUAS CALIENTES	VE33	537786.40000	7236273.00000
TOCOMAR	VE33	531649.60000	7259457.00000
GUANAQUEROS	VE32	547622.40000	7289750.00000
CHUCUJAQUE	VE32	541182.00000	7280759.00000

CONTRALORIA GENERAL	
TOMA DE RAZON	
 NUEVA RECEPCION	
Con Oficio N°	
DEPART. JURIDICO	
DEP. T. EL. REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB DEP. C. CENTRAL	
SUB DEP. C. CUENTAS	
SUB DEP. C. P. Y BENEFIC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V. O. P. U. T.	
SUB DEP. MUNICIPAL	
REFRENDACION	
REF. POR \$ IMPUTAC.	
ANOT. POR \$ IMPUTAC.	
BENEF. DFO	

- 11 -

II REGION ANTOFAGASTA

NOMBRE VEGA O BOFEDAL	MAEA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
LAS ZORRI- TAS	VE32	536397.90000	7282406.00000
LLULLAILLA- CO	VE32	530226.40000	7270361.00000
LAS ZORRAS	VE32	535230.50000	7285583.00000
EL SALTO	VE32	535145.00000	7294743.00000
VELADERO	VE32	534997.20000	7295992.00000
INCAHUASI	VE31	643910.70000	7333781.00000
TALAO	VE31	625805.60000	7343976.00000
AGUA DELGA- DA	VE30	612844.20000	7325067.00000
PORUCHARÉ	VE30	625721.80000	7334114.00000
PULAR	VE30	605730.60000	7316322.00000
SALAR DE IMILAC	VE29	522977.20000	7326580.00000
AGUAS CA- LIENTES	VE28	636858.00000	7353571.00000
TUYAJTO	VE28	645089.80000	7351349.00000
TAPUR	VE27	624430.40000	7353651.00000
CAPUR	VE27	623884.70000	7347618.00000
CULAMAR	VE27	619996.60000	7349996.00000
TULAN	VE26	595675.10000	7366635.00000
TARAJNE	VE26	594060.00000	7368261.00000
TILOPOZO	VE26	578177.10000	7370761.00000
LARI	VE25	669774.40000	7378385.00000
DE PERDIZ	VE25	676887.20000	7382483.00000
AGUAS CA- LIENTES	VE24	645229.90000	7397596.00000
LA PUNTA	VE23	582100.80000	7377523.00000
TILOCALAR	VE23	586439.90000	7373647.00000
SILOLAO	VE23	590986.10000	7377225.00000
PALAO	VE23	591474.80000	7390008.00000
LAGUNA CIE- NAGA	VE22	686802.90000	7401073.00000
MUCAR GRAN- DE	VE22	692964.40000	7414088.00000
MUCAR CHICA	VE22	692823.40000	7415332.00000

- 12 -

II REGION ANTIOQUIA

CONTRALORIA GENERAL		
TOMA DE RAZON		
NUEVA RECEPCION		
Con C/cto N°		
DEPART. JURIDICO		
DEPART. Y REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEPT. C. CENTRAL		
SUB DEPT. F. CUENTAS		
SUB DEPT. CP Y BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P. U y I		
SUB DEPT. MUNICIPI.		
REFRENDACION		
REF. POR S	.....
IMPUTAC	.....
ANOT. POR S	.....
IMPUTAC	.....
DEDUC. DTO.	.....

NOMBRE VEGA O BOVEDAL	MAEA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
MACHO SALLANA	VE22	693037.60000	7416654.00000
LEVER	VE22	693705.40000	7420486.00000
LAGUNA BLANCA	VE22	695169.00000	7423495.00000
OJOS DEL RIO SALADO	VE21	667478.50000	7415653.00000
AGUA DELGADA	VE21	676961.10000	7422562.00000
HECAR	VE20	631865.30000	7424059.00000
SALTAR	VE20	629170.40000	7421139.00000
DE PILI	VE20	649495.10000	7416174.00000
RIO NEGRO	VE20	651062.10000	7412739.00000
DE TORO BLANCO	VE20	643910.90000	7407071.00000
DE CHAMACA	VE20	651740.40000	7403856.00000
DE CARVAJAL	VE18	590383.80000	7419367.00000
DE QUELANA	VE18	593369.50000	7410936.00000
HOYITOS	VE17	694439.90000	7452337.00000
QUISQUIRO O LOYOQUES	VE17	680747.00000	7431978.00000
LAGUNA HELADA	VE17	691236.00000	7446921.00000
DE QUILAPANA	VE16	672943.80000	7435005.00000
AGUAS CALIENTES	VE16	666402.60000	7446758.00000
LA PACANA	VE16	655824.60000	7444922.00000
RIO HUAILLITAS	VE16	669477.50000	7452965.00000
HONAR	VE14	624909.10000	7442525.00000
CHICALIRI	VE12	681795.30000	7472374.00000
TORO MUERTO	VE12	687134.90000	7469684.00000
ZAPALERI	VE12	689700.90000	7471149.00000
QEA. BLANCA	VE12	698991.30000	7459973.00000
COLORADA	VE12	695855.20000	7461186.00000
CHOJELAS	VE12	695372.70000	7457825.00000
CIEBAGA GRANDE	VE12	694633.10000	7455668.00000

- 13 -

II REGION ANTOFAGASTA

NOMBRE VEGA O BOFEDAL	MAPA	COORDENADA ESTE (Km)	COORDENADA NORTE (Km)
POQUIS	VE12	690991.70000	7456828.00000
TARA ORIENTE	VE12	683917.30000	7447414.00000
TARA	VE12	673860.50000	7456868.00000
ALITAR	VE15	639275.80000	7436297.00000
LAS VIZCACHAS	VE15	637773.30000	7442726.00000
QUEFIACO	VE15	643754.70000	7446366.00000
AGUA AMARGA	VE15	635241.10000	7451330.00000
PENA BLANCA	VE15	646041.00000	7447566.00000
COLACHI	VE15	639327.80000	7432714.00000
LA AZUFREPA	VE15	637291.20000	7439336.00000
PENA BLANQUITA	VE15	647278.60000	7445084.00000
DE POTOR	VE15	632023.50000	7430564.00000
ACANARACHI GRANDE	VE15	645415.80000	7428359.00000
ACANARACHI CHICA	VE15	643746.40000	7429439.00000
FUJSA	VE15	654956.30000	7429103.00000

- 3.- DEJASE CONSTANCIA que, la presente identificación y delimitación efectuada, es sin perjuicio de que se puedan incorporar en el futuro algunos sectores de las Regiones I y II del país, que dada su condiciones geográficas y climáticas no pudieron ser incluidas en este inventario.
- 4.- PUBLIQUESE la presente Resolución, dada la importancia que reviste para el público en general su contenido.
- 5.- TRANSCRIBASE, en su oportunidad, copia íntegra de la presente resolución como de sus antecedentes, a todos los departamentos, oficinas regionales y provinciales y demás reparticiones de este Servicio.

ANOTESE, TOMESE RAZON Y PUBLIQUESE.


HUMBERTO PEÑA TORREALBA
INGENIERO CIVIL
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS



RESOLUCIÓN FIRMADA
 PUBLICADA 27 OCT 2003
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 REF.: MODIFICA RESOLUCIÓN DGA N° 909 DE 1996 EN EL SENTIDO DE ACTUALIZAR IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ACUÍFEROS QUE ALIMENTAN VEGAS Y BOFEDALES DE LA II REGIÓN DE ANTOFAGASTA.

SANTIAGO, 08 OCT 2003
 D.G.A. N° 529,

VISTOS:

Las Resoluciones DGA N° 909, de 29 de noviembre de 1996 y N° 91, de 13 de febrero de 1997; el artículo 34 de la Ley N° 19.253; el estudio "Actualización Delimitación de Acuíferos que alimentan Vegas y Bofedales, Región de Antofagasta", S.I.T N° 76, de diciembre de 2001; el Ord. DARH N° 457 del 23 de junio de 2003; lo dispuesto en los artículos 58, 63, y 309, letra c) del Código de Aguas, y

CONSIDERANDO:

QUE, mediante Resolución DGA N° 909, de 1996, la Dirección General de Aguas identificó y delimitó las zonas que corresponden a acuíferos que alimentan áreas de vegas y de los llamados bofedales en las Regiones de Tarapacá y Antofagasta, la que fue rectificada por la Resolución DGA N° 91 de 1997 en el sentido de precisar y aclarar que las coordenadas UTM ESTE y NORTE de cada punto representativo a que se refiere ella, es en metros (MTS) y no en kilómetros (KMS).

QUE, en el N° 3 de la citada Resolución DGA N° 909, se estableció que dicha identificación y delimitación era sin perjuicio de que en el futuro pudieran incorporarse nuevas zonas alimentadoras de vegas y bofedales ubicadas en dichas Regiones;

QUE, este servicio suscribió un convenio con CONADI según Resolución exenta DGA N° 4537 del 28 de diciembre de 2000 para la realización del proyecto "Actualización de acuíferos que alimentan vegas y bofedales, región de Antofagasta";

Que sobre la base del estudio referido y de las consultas realizadas, se procedió a actualizar la identificación y delimitación vigentes.

RESUELVO

1.- MODIFICASE, la Resolución DGA N° 909 de 28 de Noviembre de 1996, en el sentido de actualizar la identificación y delimitación de las zonas que corresponden a acuíferos que alimentan vegas y los llamados bofedales de la Región de Antofagasta.

2.- Las vegas y bofedales alimentados por las zonas acuíferas identificadas y delimitadas a que se refiere el número precedente, se individualizan a continuación por su nombre y ubicación en coordenadas UTM, de un punto representativo, Datum 1956, Huso 19°.

MINISTERIO DE HACIENDA
 OFICINA DE PARTES
 RECIBIDO

CONTABILIDAD GENERAL
 TOMA DE RAZON
 09 OCT. 2003
 RECEPCION

DEPART. JURIDICO	
DEPT. T. R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB. DEPT. D. GENERAL	
SUB. DEPT. E. CUENTAS	
SUB. DEPT. C. P. Y. BIENES NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V. O. P. Y T.	
SUB. DEPT. MONED.	

REFRENDACION

REF. POR	
REF. POR	
REF. POR	
DEDICADO	

129

REGION DE ANTOFAGASTA				
N°	NOMBRE DE VEGA	COORDENADAS UTM (m)		UBICADA EN MAPA
		ESTE	NORTE	
1	ACAMARACHI CHICA	643800	7429400	7
2	ACAMARACHI GRANDE	645300	7428400	7
3	AGUA AMARCA	636241	7461930	6 y 7
4	AGUA DELGADA 2	670700	7422300	7 y 8
5	AGUA DELGADA 2	612844	7325057	10
6	AGUA DULCE	597169	7532402	3
7	AGUADITA	664169	7668250	1
8	AGUAS CALENTES	603399	7534220	3
9	AGUAS CALENTES	663500	7445500	7
10	AGUAS CALENTES	537786	7236272	12
11	AGUAS CALENTES 4	636365	7353850	8 y 10
12	AGUAS CALENTES 5	642924	7366500	9
13	AGUAS CALENTES 6	666300	7446800	7
14	ALCONCHA	550510	7673237	1
15	ALTAR 1	640000	7436000	7
16	ALTAR 2	643000	7434000	7
17	ALLANA	608500	7415000	6
18	AMINCHA	566900	7658000	1
19	AYQUIMA	570280	7536343	3
20	BALTHRACHE	579000	7454000	0
21	CABANA	597356	7559996	3
22	CABLOR	589908	7523146	3
23	CACHAPE	562800	7641600	1
24	CALACH	640500	7491700	7
25	CALAMA	506300	7513150	4
26	CALAR	584125	7471037	5
27	CALIXTO O GARCOTE	559300	7638000	1
28	CAMAR	606640	7411471	6
29	CAPUR	624000	7347200	10
30	CARCANAL	664302	7662625	3
31	CARVAJAL	591350	7418500	6
32	CAS	603532	7491696	8
33	CASCA	565200	7665300	1
34	CASICSA	646600	7649000	1
35	CASPANA	602000	7529400	3
36	CATARAPE	625000	7423100	6
37	CAUCOCHAR	563719	7560017	3
38	CAUSISA	562700	7674800	1
39	CEBOLLAR	597300	7620000	2
40	CEBOLLAR VIEJO	564800	7612500	2
41	CEJAS	590500	7450100	6
42	CERRO PLOMO	604035	7559960	3
43	CHACO	569700	7655955	1
44	CHAHUJIRI	548000	7644400	1
45	CHAWACA	653500	7404000	9
46	CHAUQUISINAGA	565773	7667176	1
47	CHELA	541800	7639650	1
48	CHICA	581500	7630900	3
49	CHICALIRI	691756	7472374	7
50	CHILCAR	577500	7531300	3
51	CHITA	603500	7555950	5
52	CHITA	585200	7521400	3
53	CHITA 1	690900	7501000	5
54	CHITA 2	590950	7501700	5
55	CHITA 3	595249	7501263	5
56	CHIU-CHIU	636550	7620890	3 y 4
57	CHOJFIAS	606373	7457624	7

N°	NOMBRE	COORDENADAS UTM (m)		UBICADA EN MAPA
		ESTE	NORTE	
58	CHUCULAQUE	541500	7280800	11
59	CHUCURATE	594224	7505302	5
60	CHURCHICHA	557000	7674300	1
61	CENAGA GRANDE	695814	7455478	7
62	CENAGA REDONDA	564200	7674600	1
63	COASA	562900	7670600	1
64	COCHA	579500	7400500	0
65	COLORADA	695855	7481185	7
66	CONAPUJO	597100	7498447	5
67	COYAHUASITO	533700	7609700	1
68	COYAPUJO	597950	7512200	5
69	CUJCHCHA	570000	7646500	1
70	CUEVA NEGRA (RIO S. P)	564450	7571250	0
71	CUEVA PINTADA	679500	7451000	7
72	CULAMAR	620000	7350800	10
73	CLIRTE	639886	7539965	3
74	CLUTA	677100	7502800	5
75	DE LOYONE	679600	7402500	7
76	DE LOYOGUES	681200	7431000	7
77	DE PILI	649500	7416500	9
78	DE RIO NEGRO	649900	7413000	8
79	DE SUCULIO	649500	7410000	9
80	DE TORO BLANCO	641430	7404900	9
81	EL SALTO	535145	7284742	11
82	EL TATIO	599500	7525500	3
83	ENVIDIAS	590500	7496350	5
84	ESCALERA	579311	7535062	3
85	GEYSER DEL TATIO	602900	7530500	3
86	GUALLAR	592750	7500000	5
87	GUALLATANI	558300	7672800	1
88	GUANAQUEROS	547522	7289750	11
89	GUAYTIQUINA	593559	7503948	5
90	HECAR	631985	7424959	8
91	HORNAR	624900	7442525	6
92	HORTIGOS	624800	7452500	7
93	HUALLITAS	670500	7453000	7
94	HUCULUNCHE	564600	7535900	3
95	IMILAC	522977	7326580	11
96	INACALIRI	594500	7563100	3
97	INCAHUASI	692500	7507300	5
98	INCAHUASI	643900	7333800	10
99	INCAHUASI	579261	7522997	3
100	JALUNA	590300	7511700	5
101	JONES	579218	7499413	5
102	JORQUENCAL	602861	7492743	5
103	LA AZUFREIRA	617291	7439336	6 y 7
104	LA PACANA	695825	7444921	7
105	LA PUNTA	582100	7377556	8
106	LAGUNA BLANCA	695169	7423495	7 y 9
107	LAGUNA CELESTE	674200	7421974	7 y 9
108	LAGUNA CENAGA	686903	7491973	9
109	LAGUNA DEL LEON	591100	7638900	1
110	LAGUNA REDONDA	642624	7431600	7
111	LAGUNA HELADA	691300	7445000	7
112	LAGUNA LEJIA	633200	7401800	8
113	LAGUNITA	592992	7505351	5
114	LARI	659950	7378100	9
115	LAS ZORRAS	635230	7286482	11

N°	NOMBRE	COORDENADAS UTM (m)		UBICADA EN MAPA
		ESTE	NORTE	
116	LAS ZORRITAS	537500	7280500	11
117	LASANA	538400	7540000	3 y 4
118	LEVER	693705	7420486	7 y 9
119	LICAN	579670	7485757	5
120	LLULLAILLACO	630226	7270361	12
121	LOS PANTANOS	593100	7440100	6
122	MACHO SALLANA	693000	7416500	9
123	MACHUCA	596500	7500050	5
124	MATANCILLA	579985	7467767	5
125	MNO 1	535000	7659650	1
126	MNO 2	535900	7654000	1
127	MISCANTI	625677	7378358	8
128	MUCAR CHICA	692500	7415500	9
129	MUCAR GRANDE	693000	7414000	9
130	OJO CALIENTE	569100	7645200	1
131	OJO DE SAN PEDRO	571027	7569225	3
132	OJO TALICUNA	594995	7526403	3
133	OJOS DE PUTANA	607200	7510400	5
134	OJOS DEL RIO SALADO	696738	7418600	9
135	OLAR	591600	7439800	6
136	OYAPE	574700	7457524	6
137	PACO PACO	534500	7654000	1
138	PAICATO	572130	7550428	3
139	PAJLA	688600	7490200	5
140	PALAO	591000	7379300	3
141	PALPANA	562569	7624032	2
142	PALPANA	567000	7660000	1
143	PAMPA AMARILLA	686836	7459743	7
144	PAMPA QUISQUIRO	570544	7422423	7 y 9
145	PANIRI	575300	7550700	3
146	PANTANO	540000	7652500	1
147	PENABLANCA	546000	7447650	7
148	PENABLANQUITA	547300	7446300	7
149	PENALIRI	590500	7498000	5
150	PERDIZ	676800	7382500	9
151	PIEDRA DELFIN	693350	7456400	7
152	POLAPI	565700	7610500	2
153	POQUIS	691197	7467249	7
154	PORUGHARE	929222	7334114	10
155	POTOR	632024	7430564	5
156	PUNTE DEL DIABLO	553924	7532990	3 y 4
157	PUJSA NORPONIENTE	548900	7434500	7
158	PUJSA SUR	652000	7428900	7
159	PULAR	695731	7518322	10
160	PUGUIOS	564190	7676100	1
161	PURIFICA	677300	7423270	7 y 9
162	PURIFICA	596300	7482300	5
163	PURITAMA	597486	7486923	5
164	PUTANA	599000	7508000	5
165	QUEB. BLANCA	699591	7459973	7
166	QUEBRADA ANGSTURA	699456	7463545	7
167	QUEBRADA DE GUANTEN	595485	7402765	5
168	QUEBRADA DEL INCA	570500	7658350	1
169	QUEBRADA DELGADA	660700	7469900	7
170	QUEBRADA SAPUNTA	523000	7645500	1
171	QUEBRADA TRES VERTIENTES	669000	7461200	7
172	QUEBRADA YACIMIENTO	624000	7389000	8

N°	NOMBRE	COORDENADAS UTM (m)		UBICADA EN MAPA
		ESTE	NORTE	
173	QUELANA	593500	7412500	5
174	QUEPE	615000	7393200	8
175	QUEPIACO	644000	7446700	7
176	QUILAPANA	673200	7435000	7
177	QUIYAL	674492	7526843	3
178	RIO GRANDE	685500	7485300	5
179	RIO QUEBRADA	597300	7501600	5
180	RIO SALADO	576566	7536970	3
181	SAILAO	574739	7529631	3
182	SALAR DE ALCONCHA	553500	7672500	1
183	SALAR DE TALAR 1	684300	7447000	7
184	SALAR DE TALAR 2	662600	7447600	7
185	SALAR DE TALAR 3	661500	7445300	7
186	SALAR DE TARA 4	675828	7451400	7
187	SALAR DE TARA 5	676000	7455000	7
188	SALTAR	629200	7421000	6
189	SAN BARTOLO	580300	7487000	5
190	SAPUNTA	568914	7640865	1
191	SILOLAO	589900	7376400	8
192	SUNCOR	607250	7420100	6
193	STA. BARBARA	540350	7572900	3
194	SUCULTUR	654500	7398500	9
195	T CHITA	596200	7500900	5
196	TAIRA (RIO LOA)	542000	7584600	2
197	TALAO	629805	7343975	10
198	TAMBILLO	693600	7443300	6
199	TAPAR	591000	7433000	5
200	TAPUR	624400	7354200	8 y 10
201	TARA	673961	7456967	7
202	TARA ORIENTE	693917	7447414	7
203	TARAJINE	594050	7358300	8
204	TEBINQUINCHE	577730	7441400	8
205	TILGALAR	685400	7377900	8
206	TILOPOZO	578000	7370500	8
207	TOCOMAR	531549	7259457	12
208	TOCCNCE	588200	7518800	3 y 6
209	TOCORPURI	603558	7511692	5
210	TOPAIN	660000	7630000	3
211	TOPAIN	599000	7549900	3
212	TORO MUERTO	687500	7489700	7
213	TULIREA	592172	7445003	6
214	TULAN	590000	7367000	8
215	TUMBE	623885	7420313	6
216	TURI	576400	7536600	3
217	TURIPACO	678963	7634261	5
218	TURIPITE	597111	7469070	5
219	TUYAJTO 1	644950	7351400	10
220	TUYAJTO 2	644800	7353500	10
221	VEGA GRANDE	596800	7490600	5
222	VELADERA	634967	7296992	11
223	VIZCACHAS	638000	7443500	7
224	TALQUINGHA	612500	7517700	4
225	YERBA BUENA	578248	7493740	5
226	YONA GRANDE	693650	7447000	6
227	YUTO	594800	7504000	5
228	ZAPALERI	689700	7471150	7

3.- Las ubicaciones y las delimitaciones precisas de los acuíferos alimentadores de las vegas y bofedales antes individualizados están contenidas en la cartografía temática adjunta a esta Resolución, denominada "Actualización delimitación de acuíferos que alimentan vegas y bofedales de la Región de Antofagasta", S.I.T. N° 86 de julio de 2003.

4.- La cartografía y el listado de coordenadas individualizados en los N°s 2 y 3 precedentes, se entiende forman parte integrante de esta Resolución para todos los efectos legales.

5.- DEJASE constancia que la actualización de la identificación y delimitación efectuada, es sin perjuicio de que se puedan incorporar en el futuro algunos sectores de las Regiones I y II del país.

6.- PUBLIQUESE la presente Resolución en el Diario Oficial de la República, acorde lo prevenido en el artículo 63 inciso 1° del Código de Aguas.

7.- COMUNÍQUESE copia íntegra de la presente Resolución a todos los Departamentos, Direcciones Regionales I y II Región, Oficina Provincial DGA Iquique, CONADI Oficina Calama y CONADI Central y demás oficinas que corresponda.

CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZON NUEVA RECEPCION		
Con Oficio N°		
DEPART. JURIDICO		
DEPART. REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEPT. CONTABIL.		
SUB DEPT. E. CUENTAS		
SUB DEPT. C. P. Y BIENES MAC.		
DEPART. ASISTORIA		
DEPART. V.O.P. y T.		
SUB DEPT. MUNICI.		
REFRENDACION		
SET FOR		
ANOT FOR		
REPTIC		
DEDUCIDO		

ANOTESE, TOMESE RAZON Y PUBLIQUESE,

Humberto Peña Torrealba
 HUMBERTO PEÑA TORREALBA
 INGENIERO CIVIL
 DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

COMPTON S.A. S.P.A.	
División de la Oficina y Recursos y Obras Públicas y Transportes	
RECEPCION	9 OCT 2003
SEAL	
Compu / Escal	123
Recep	

REPÚBLICA DE CHILE
 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 JMW/MOC/BSM/gao



M.O.P.
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 OFICINA DE PARTES
 RESOLUCIÓN TRAMITADA
09 DIC 2004
 Fecha:

Modifica Resolución DGA N° 909 de 28 de noviembre de 1996, en el sentido que indica.

MINISTERIO DE HACIENDA OFICINA DE PARTES	
RECIBIDO	
CENTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZÓN	
09 NOV. 2004	
RECEPCION	
DEPART. JURIDICO	
DEPART. TR. Y REGIST.	
DEPART. CONTABIL.	
SUB. DEP. C. CENTRAL	
SUB. DEP. E. CUENTAS	
SUB. DEP. C.P.Y. BENEFICIALES	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V.O.P. U.Y.T.	
SUB. DEP. MUNICI.	
REFRENDACION	
RES. POR \$	
IMPUTAC	
ANOT. POR \$	
IMPUTAC	
DEBUC. DTO	
138522	

SANTIAGO, 09 NOV 2004

DGA N° 464

VISTOS: La Resolución DGA N° 909, de 28 de noviembre de 1996; la Resolución DGA N° 91, de 13 de febrero de 1997; el artículo 34 de la Ley N° 19.253; el Informe Técnico SDT N° 162, de diciembre de 2003, denominado "Actualización delimitación de acuíferos que alimentan vegas y bofedales, cuenca del río Caquena, Región de Tarapacá"; el Informe Técnico N° 209, de 8 de julio de 2004; la Minuta Técnica N° 02, de 20 de septiembre de 2004; el Dictamen N° 23.396 de 28 de junio de 1999, de la Contraloría General de la República; los artículos 56, 63 y 300 letra c) del Código de Aguas; y

CONSIDERANDO:

QUE, mediante Resolución DGA N° 909, de 28 de noviembre de 1996, modificada por Resolución DGA N° 91, de 13 de febrero de 1997, se identificaron y delimitaron las zonas correspondientes a acuíferos que alimentan áreas de vegas y de los llamados bofedales en las Regiones de Tarapacá y Antofagasta.

QUE, en el N° 3 de la parte resolutive de la Resolución DGA N° 909, de 1996, se dejó constancia que la delimitación efectuada, debía entenderse sin perjuicio de que en el futuro se pudieran incorporar otros sectores de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta.

-2-

QUE, la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena I Región, a través de diversos análisis y estudios, determinó que algunas vegas y bofedales que eran sustento de comunidades indígenas, no se encontraban adecuadamente protegidas o no estaban protegidas del todo por la Resolución DGA N° 909, de 1996.

QUE, dentro de la situación descrita precedentemente, se encuentra el bofedal de Caquena en la I Región, situado en el pueblo del mismo nombre, el que tiene una extensión de aproximadamente 21 kilómetros cuadrados.

QUE, con el objeto de proteger el sector del bofedal de Caquena, el Departamento de Estudios y Planificación de la Dirección General de Aguas, confeccionó el Informe Técnico "Actualización delimitación de acuíferos que alimentan vegas y bofedales, cuenca del río Caquena, Región de Tarapacá", SDT N° 162, de diciembre de 2003.

QUE, en base a la delimitación contenida en el SDT N° 162, de diciembre de 2003, el Informe Técnico DARH N° 209, de 8 de julio de 2004 definió la delimitación del acuífero del bofedal de Caquena y del bofedal propiamente tal, mediante la generación de un mapa en el huso 19, de acuerdo con el PSAD 1956, determinando que las áreas son de 156,2 km² y de 20,8 km² respectivamente.

QUE, la Minuta Técnica N° 02, de 20 de septiembre de 2004, indica como punto representativo del Bofedal de Caquena el correspondiente a las siguientes coordenadas: NORTE: 8.001.677 metros y ESTE: 480.117 metros, Datum PSAD 56.

RESUELVO:

1.- Modifícase la Resolución DGA N° 909, de 1996, en el sentido de agregar en el N° 2, de dicho acto administrativo, en la I Región de Tarapacá el Bofedal de Caquena, que se individualiza a continuación, en base a su nombre y coordenadas UTM de un punto representativo, entendiéndose que la ubicación y deslindes precisos corresponden al mapa indicado y que forma parte del documento SDT N° 162, de diciembre de 2003.

I REGIÓN DE TARAPACÁ


Nombre de la Vega o Bofedal	Mapa de ubicación y delimitación	Coordenada Este (metros)	Coordenada Norte (metros)
Caquena	Figura N° 1 de la Minuta Técnica N° 02, de 20 de septiembre de 2004	480.117	8.001.677

2.- La ubicación y delimitación del acuífero del bofedal de Caquena y el bofedal propiamente tal, se encuentran definidas en el plano adjunto a la Minuta Técnica N° 02, de 20 de septiembre de 2004, la que forma parte integrante de esta Resolución para todos los efectos legales.

-3-


- 3.- Déjase constancia que la actualización de la identificación y delimitación efectuada, lo es sin perjuicio que en el futuro puedan incorporarse otros sectores de la I y II Regiones.
- 4.- Publíquese la presente resolución en el Diario Oficial, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 63 inciso 1 del Código de Aguas.
- 5.- Comuníquese la presente Resolución a todos los Departamentos de la Dirección General de Aguas, a los Directores Regionales de la I y II Regiones, a la oficina provincial DGA Iquique, y a la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena.

ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN, COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.


HUMBERTO PEÑA TORREALBA
INGENIERO CIVIL
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

TOMADO RAZON
POR ORDEN DEL CONTRALOR
GENERAL DE LA REPUBLICA
28 NOV 2004

Jefe Subdivisión Jurídica
División de la Vivienda y Urbanismo
y Obras Públicas y Transportes

CONTRALORIA GENERAL	
División de la Vivienda y Urbanismo y Obras Públicas y Transportes	
RECEPCION - 9 NOV. 2004	
Sub-División Jurídica	
Comite / Saca	
Auditoria	
Sección	
Jefe	

REPÚBLICA DE CHILE
 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 RESOLUCIONES/RMS*/C/RMS
 N° Proceso 559074/
 RMS/rms

MINISTERIO DE HACIENDA
 OFICINA DE PARTES

RECIBIDO

CONTRALORIA GENERAL
 TOMA DE RAZON
 27 MAR. 2006

RECEPCION

DEPART. JURIDICO	
DEP. T.R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB. DEP. G. CENTRAL	
SUB. DEP. E. CUENTAS	
SUB. DEP. C.P. Y BIENES NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V.O.P., M.Y.T.	
SUB. DEP. MUNICI.	

REFRENDACION

REF. POR \$ _____
 IMPUTAC. _____
 ANOT. POR \$ _____
 IMPUTAC. _____
 DEDUC. OTO. _____

M.O.P.
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS
 OFICINA DE PARTES
 RESOLUCION TRAMITADA
 Fecha 20 ABR. 2006

REF.: MODIFICA RESOLUCIÓN DGA N° 529 DE 2003 EN EL SENTIDO DE ACTUALIZAR IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ACUÍFEROS QUE ALIMENTAN VEGAS Y BOFEDALES DE LA II REGIÓN DE ANTOFAGASTA.

SANTIAGO, 24 MAR. 2006

D.G.A. N° 87

VISTOS:
 La Resolución DGA N° 529, del 8 de octubre de 2003; el estudio "Actualización Delimitación de Acuíferos Alimentadores de Vegas y Bofedales, II Región", S.I.T N° 98, de diciembre de 2004; la Cartografía Temática "Actualización Delimitación de Acuíferos que Alimentan Vegas y Bofedales de la Región de Antofagasta, año 2006", S.I.T N° 111, de enero de 2006, lo dispuesto en los artículos 58, 63, y 300, letra c), del Código de Aguas, y

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución DGA N° 529 del 2003, la Dirección General de Aguas actualizó la identificación y delimitación de las zonas que corresponden a acuíferos que alimentan áreas de vegas y bofedales en la Región de Antofagasta;

Que, en el N° 5 de la citada Resolución DGA N° 529, se estableció que la actualización de la identificación y delimitación efectuada, es sin perjuicio de que se puedan incorporar en el futuro algunos sectores de las Regiones I y II;

Que, este servicio suscribió un convenio con CONADI según Resolución CONADI N° 106 de 2003 y prorrogado para el año 2004 mediante Resolución CONADI N° 119 del 30 de diciembre de 2003, considerando como una de las actividades a desarrollar el estudio de "Actualización Delimitación de Acuíferos que alimentan Vegas y Bofedales en la II Región";

Que, sobre la base del estudio referido según S.I.T N° 98 de diciembre de 2004, se procedió a actualizar la identificación y delimitación vigente.

RESUELVO:

1.- **MODIFICASE**, la Resolución DGA N° 529 del 8 de octubre de 2003, en el sentido de actualizar la identificación y delimitación de las zonas que corresponden a acuíferos que alimentan vegas y bofedales de la Región de Antofagasta.

2.- Las vegas y bofedales alimentados por las zonas acuíferas identificadas y delimitadas a que se refiere el número precedente, se individualizan a continuación por su nombre y ubicación en coordenadas UTM de un punto representativo, Datum 1956, Huso 19.

COORDENADAS UTM (m)				
Nº	NOMBRE	ESTE	NORTE	MAPA
1	Puquios	564100	7678100	1
2	Causisa	562700	7674800	1
3	Ciénaga Redonda 1	564200	7674800	1
4	Churchicha	567000	7674300	1
5	Alconcha	550510	7673237	1
6	Guallatani	558300	7672600	1
7	Salar de Alconcha	563500	7672500	1
8	Mal Paso (Alto)	536732	7671330	1
9	Coasa	562909	7670669	1
10	Mal Paso (Bajo)	537405	7669638	1
11	Aguadita	564150	7668250	1
12	Chequisienaga	565773	7667176	1
13	Casca	565200	7665300	1
14	Vicuñeria	565755	7664577	1
15	Ciénaga Redonda 2	535351	7664400	1
16	Palpana 1	567000	7660000	1
17	Coyahuésito	533700	7659700	1
18	Quebrada del Inca	570500	7658350	1
19	Amincha	566800	7658000	1
20	Miño 1	535000	7656650	1
21	Chaco	568700	7655955	1
22	Paco Paco	534500	7654000	1
23	Miño 2	535800	7654000	1
24	Pantano	540000	7652500	1
25	Casica	546600	7649000	1
26	Cuchicha	570300	7646500	1
27	Queñuales	547000	7646000	1
28	Quebrada Sapunta	523900	7645500	1
29	Ojo Caliente	569100	7645200	1
30	Vega Chaihuiri	548000	7644400	1
31	Caichape	562800	7641600	1
32	Sapunta	568914	7640665	1
33	Chela	541800	7639650	1
34	Laguna del Leon	561100	7638900	1
35	Calixto o Carcote	559300	7636000	1
36	Palpana 2	562569	7624032	2
37	Cebollar	567300	7620000	2
38	Cebollar Viejo	564800	7612500	2
39	Polapi	565700	7610500	2
40	Borde Sureste Ascotan	581002	7601385	2
41	La Turbera	557109	7596676	2
42	Taira (Rio Loa)	542000	7584600	2
43	Colana	586081	7574186	2 y 3
44	Sta. Barbara	540350	7572900	3
45	Cueva Negra (rio S. P)	564450	7571250	3
46	Ojo de San Pedro	571027	7569225	3
47	Cayohueico	563021	7566110	3
48	Siloli - Rio Siloli	600292	7565674	3
49	Aycina	562864	7564242	3
50	Quebrada Negra	600262	7563659	3
51	Carcanal	564707	7563183	3
52	Inacalliri	594500	7563100	3
53	Cabana	597356	7559998	3
54	Caucochar	563395	7559790	3

		COORDENADAS UTM (m)				
Nº	NOMBRE	ESTE	NORTE	MAPA		
55	Torre Bajo	571297	7556587	3		
56	Paniri	575300	7550700	3		
57	Paicoto	572130	7550428	3		
58	Topain 1	569800	7549900	3		
59	Linzor (Alto)	603855	7543500	3		
60	Chillahuta	601300	7542900	3		
61	Linzor 2 (Bajo)	601804	7542621	3		
62	Lesana	539400	7540000	3 y 4		
63	Turi	570400	7538600	3		
64	Media Quebrada	591443	7537082	3		
65	Rio Salado	575566	7536970	3		
66	Ayquina	570280	7536342	3		
67	Cerro Plomo	604035	7535960	3		
68	Huiculunche	564800	7535900	3		
69	Escalera	578611	7535082	3		
70	Aguas Calientes 1	603396	7534220	3		
71	Curte	579698	7533906	3		
72	Puente del Diablo	553924	7532990	3 y 4		
73	Topain 2	580000	7532900	3		
74	Agua Dulce 1	587169	7532402	3		
75	Chicar	577500	7531300	3		
76	Chica	581500	7530500	3		
77	Geyser del Tatío	602800	7530500	3		
78	Chiu-Chiu	536550	7529690	3 y 4		
79	Caspasa	582000	7529400	3		
80	Sailao	572110	7528529	3		
81	Quival	572522	7528946	3		
82	Ojo Talicura	594965	7528403	3		
83	El Tatío	599500	7525500	3		
84	Incehuasi 1	577203	7524410	3		
85	Cablor	569823	7523588	3		
86	Chita 1	585200	7521400	3		
87	Toconce	588200	7518800	3 y 5		
88	Yalquincha	512300	7517700	4		
89	Rio Los - Salar de Rudolf	528145	7516898	4		
90	Calama	508300	7513150	4		
91	Purilloan	589550	7512675	5		
92	Coyspujó	597050	7512200	5		
93	Jauna	596360	7511700	5		
94	Tocorpuri	604295	7511240	5		
95	Ojos de Putana	607200	7510400	5		
96	Putana	598000	7508000	5		
97	Incehuasi 2	602500	7507300	5		
98	Lagunita	592647	7506123	5		
99	Chita 2	603500	7505650	5		
100	Chucurute	594138	7505225	5		
101	Guaytiquina	593810	7504791	5		
102	Tunipaco	578983	7504261	5		
103	Yuto	594586	7503881	5		
104	Cuta	577700	7502300	5		
105	Chita 3	596050	7501700	5		
106	Chita 4	596600	7501600	5		
107	Rio Quebrada	597300	7501600	5		
108	Chita 5	595249	7501283	5		

COORDENADAS UTM (m)						
N°	NOMBRE	ESTE	NORTE	MAPA		
109	T Chila	696200	7500900	5		
110	Machuca	696500	7500050	5		
111	Guaillar	692750	7500000	5		
112	Vega Grande	696800	7499500	5		
113	Jones	579218	7499413	5		
114	Envidias	590550	7499350	5		
115	Cofiapulayo	597193	7498447	5		
116	Peñalini	590500	7498000	5		
117	Matancilla	579085	7497767	5		
118	Paña	588600	7496200	5		
119	Lican	579070	7495767	5		
120	Río Grande	585500	7495300	5		
121	Jorquencal	604450	7493950	5		
122	Yerba Buena	579248	7493740	5		
123	Cocha	579500	7488800	5		
124	Turpile	597111	7488070	5		
125	San Bartolo	580300	7487000	5		
126	Purilama	597486	7486923	5		
127	Quebrada de Guantán	595485	7482765	5		
128	Purifica 1	596300	7482300	5		
129	Chicalini	681795	7472374	7		
130	Zapaleri	689700	7471150	7		
131	Caler	584155	7471037	5		
132	Quebrada Delgada 1	690700	7468800	7		
133	Toro Muerto	687500	7469700	7		
134	Quebrada Tres Verbentes	689000	7467200	7		
135	Quebrada Angostura	689456	7463545	7		
136	Quebrada Cajchimayo	691405	7462341	7		
137	Colorada	695832	7460518	7		
138	Pampa Amarilla	685836	7459743	7		
139	Laguna Colorada	695897	7459717	7		
140	Quebrada Blanca	699194	7459465	7		
141	Chojillas	695898	7457743	7		
142	Oyspe	574700	7457524	6		
143	Poquis	691197	7457249	7		
144	Tara	673800	7456800	7		
145	Taruna	703440	7456460	7		
146	Piedra Delfin	693350	7456400	7		
147	Ciénaga Grande	695814	7455470	7		
148	Salar de Tara 1	676000	7455000	7		
149	Baitinache	579000	7454000	6		
150	Huallitas	670600	7453000	7		
151	Joyita - Hoyitos	694900	7452520	7		
152	Salar de Tara 2	675828	7451400	7		
153	Agua Amarga	635041	7451330	6 y 7		
154	Cueva Pintada	679600	7451000	7		
155	Cejas	580500	7450100	6		
156	Quebrada Delgada 2	695500	7449500	7		
157	Laguna Helada	692390	7448045	7		
158	Tara Oriente	683917	7447414	7		
159	Yona Grande	583650	7447000	6		
160	Salar de Talar 1	682500	7447000	7		
161	Salar de Talar 2	684300	7447000	7		
162	Agua Calientes 2	665300	7446800	7		

				COORDENADAS UTM (m)		
N°	NOMBRE	ESTE	NORTE	MAPA		
163	Quepiaco	644000	7446700	7		
164	3 Aguas	654426	7446480	7		
165	Los Pantanos	593100	7446100	6		
166	Peñablancquita	647525	7445090	7		
167	Peñablanca	646739	7445960	7		
168	Aguas Calientes 3	663500	7445500	7		
169	Salir de Talar 3	681500	7445300	7		
170	Tujirea	592172	7445093	6		
171	La Pacana	656625	7444921	7		
172	Guachalaje	697500	7444500	7		
173	Quebrada de Zapar	610235	7444335	6		
174	Mizcachas	638000	7443500	7		
175	Tambillo	593500	7443300	6		
176	Homar	624909	7442525	6		
177	Tebinquínche	577730	7441450	6		
178	Cerro Yalquis	636000	7440000	6 y 7		
179	Olar	591600	7439600	6		
180	La Azufreña	637291	7439336	6 y 7		
181	Quebrada Silapeti	608028	7439256	6		
182	Alliar 1	640000	7436000	7		
183	Quitapana	673200	7435000	7		
184	Pujsa Norponiente	648900	7434500	7		
185	Alliar 2	643000	7434000	7		
186	Taper	591000	7433000	6		
187	Loyone	679900	7432500	7		
188	Calachi	640500	7431700	7		
189	Laguna Hedlonde	642624	7431600	7		
190	Mari	623552	7431569	6		
191	Vilaco	620949	7431380	6		
192	Loycoques	681200	7431000	7		
193	Potor	632024	7430564	6		
194	Pujsa Sur	652000	7429800	7		
195	Acamarachi Chica	643800	7429400	7		
196	Acamarachi Grande	645300	7428400	7		
197	Quemala	618863	7427465	6		
198	Lampasar	627340	7426798	6		
199	Volcancito	628312	7426277	6		
200	Estancia Vieja	629751	7425409	6		
201	Pena Colorada	630078	7425327	6		
202	Hecar	632000	7425000	6		
203	Purifica 2	677300	7423270	7 y 9		
204	Catarape	625000	7423100	6		
205	Pampa Quisquiró	670544	7422423	7 y 9		
206	Laguna Blanca	694115	7422420	7 y 9		
207	Agua Delgada 1	678700	7422300	7 y 9		
208	Laguna Celesta	674200	7421974	7 y 9		
209	Salter	629200	7421000	6		
210	Tumbe	623886	7420313	6		
211	Lever	693986	7420240	7 y 9		
212	Soncor	607250	7420100	6		
213	Carvajal	591350	7418500	6		
214	Ojos del Rio Salado	686738	7416600	9		
215	Pilli	649500	7416500	9		
216	Macho Sallena	693000	7416500	9		

Ejemplo de Formato de Datos		COORDENADAS UTM (m)		
Nº	NOMBRE	ESTE	NORTE	MAPA
217	Mucar Chica	692500	7415500	9
218	Allana	608500	7415000	6
219	Mucar Grande	693000	7414000	9
220	Querico	616738	7413970	6
221	Río Negro	649900	7413500	9
222	Quelana	593500	7412500	6
223	Camari	606840	7411471	6
224	Sucullo	649500	7410000	9
225	Toro Blanco	641430	7404900	9
226	Chamaca	653500	7404000	9
227	Laguna Lejía	633200	7401800	8
228	Cas	603532	7401696	8
229	Laguna Cienaga	685807	7401394	9
230	Aguas Calientes 4	642924	7398500	9
231	Sucultur	654500	7398500	9
232	Quepe	616000	7393200	8
233	Quitusuna	609705	7392373	8
234	Quebrada Yacimiento	624000	7389000	8
235	Perdiz	676800	7382500	9
236	Palao	591800	7379300	8
237	Miscanti	625677	7378359	8
238	Lari	659950	7378100	9
239	Tilocalar	585400	7377800	8
240	La Punta	582100	7377556	8
241	Silolao	589900	7376400	8
242	Tilopozo	578000	7370500	8
243	Puriselle	594500	7369500	8
244	Tarayne	594500	7368300	8
245	Tulan	596000	7367000	8
246	Tapur	624400	7354200	8 y 10
247	Aguas Calientes 5	636365	7353860	8 y 10
248	Tuyajlo 2	644600	7353500	10
249	Tuyajlo 1	644950	7351400	10
250	Culamar	620000	7350800	10
251	Capur	624000	7347200	10
252	Talao - Talar	629614	7343347	10
253	Purichare	625722	7334114	10
254	Incahuasi 3	643900	7333800	10
255	Agua Delgada 2	613752	7331267	10
256	Imilac	622977	7325580	11
257	Pular	605595	7319800	10
258	Veladera	534997	7295992	11
259	El Salto	535145	7294742	11
260	Guanaqueros	647622	7289750	11
261	Agua Dulce 2	538400	7282350	11
262	Chuculeque	541500	7280800	11
263	Vega de La Zorra	542696	7279725	11
264	Quebrada Zornitas	541632	7277938	11 y 12
265	Llullailaco	532570	7272500	12
266	Tocomar	531649	7259457	12
267	Aguas Calientes 6	537796	7236272	12

3.- Las ubicaciones y las delimitaciones precisas de los acuíferos alimentadores de las vegas y bofedales antes individualizados están contenidas en la cartografía temática adjunta a esta Resolución, denominada "Actualización Delimitación de Acuíferos que Alimentan Vegas y Bofedales de la Región de Antofagasta, año 2006", S.I.T Nº 111, de enero de 2006.

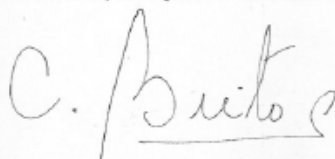
4.- La cartografía y el listado de coordenadas individualizados en los N°s 2 y 3 precedentes, se entiende forman parte integrante de esta Resolución para todos los efectos legales.

5.- **DEJASE** constancia que la actualización de la identificación y delimitación efectuada, es sin perjuicio de que se puedan incorporar en el futuro algunos sectores de las Regiones I y II del país.

6.- **PUBLIQUESE** la presente Resolución en el Diario Oficial de la República, acorde lo prevenido en el artículo 63 inciso 1° del Código de Aguas.

7.- **COMUNÍQUESE** copia íntegra de la presente Resolución a todos los Departamentos, Direcciones Regionales I y II Región, Oficina Provincial DGA Iquique, CONADI Oficina Calama y CONADI Central y demás oficinas que corresponda.

ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN, PUBLÍQUESE Y TRANSCRÍBASE



CARLOS BRITO CASTRO
Director General (B)
Dirección General de Aguas
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

CONTABILIDAD	
Dirección de Ingresos, Gastos y Compras y Obras Públicas y Transportes	
RECEPCION	27 MAR. 2006
Sub. Ejec.:	
Compt. / Gasto:	31
Auditoría:	
Seco:	
Fin:	

ANEXO 11

Planilla sobre Requerimientos Ambientales Regionales

N°	Plazo de respuesta (1)	Fecha de Solicitud (2)	ORD. CONAMA (3)	Fecha de Respuesta (4)	ORD. N° (5)	Cumplimiento (si=1; no=0) (6)	TEMA (7)	Documento (8)	Autor (9)
	Se refiere al plazo otorgado por COREMA para pronunciarse	Fecha del Ord. de COREMA solicitando pronunciamiento	Número del documento mediante el cual COREMA solicita pronunciamiento	Fecha del documento DGA que contiene el pronunciamiento del Servicio	Número del documento DGA que contiene el pronunciamiento del Servicio	Si Plazo respuesta (1) es mayor que Fecha Respuesta (4), entonces no hubo cumplimiento	Título del EIA, DIA u otro proyecto	Materia del documento. (por ejemplo, responde Adenda EIA)	Profesional que elaboró el pronunciamiento
1									
2									
3									
4									