



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

ORD. N° 092897 / 053282

ANT.: Consulta de APOOCH y APROA respecto a modificación del concepto Fuente Emisora en el proceso de revisión del DS90.

MAT.: Solicita dar respuesta a consulta citada en antecedentes.

SANTIAGO, 20 AGO. 2009

**DE :** HANS WILLUMSEN ALENDE  
Jefe Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

**A :** JUAN BERASALUCE ASTUDILLO  
Capitán de Navío LT  
Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante

En relación con el proceso de revisión de la "Norma de emisión para la regulación de los contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, Decreto Supremo N°90/2000", me permito solicitar a usted dar una respuesta a la consulta realizada por la Asociación de Productores de Ostras y Ostiones de Chile. (APOOCH) y la Asociación de Productores de Abalones (APROA), la cual hace referencia a cuales serán los procedimientos a seguir por todas aquellas instalaciones en operación que actualmente están calificadas como fuente emisora, pero que con las modificaciones planteadas al concepto de Fuente Emisora de la norma, podrían no clasificar como tal, por un determinado parámetro.

En el caso de los cultivos marinos de APOOCH y APROA están calificados como fuente emisora por cloruros, sin embargo con la nueva modificación del concepto de fuente emisora, donde además se debe considerar la tabla de descarga, dejarían de ser fuente emisora ya que la tabla 4 no considera los cloruros, razón de la inquietud planteada.

Esperamos que la Autoridad Marítima pueda dar respuesta a esta consulta a la brevedad posible, estableciendo los procedimientos que se aplicarán en estos casos.

Sin otro particular, le saluda muy atentamente,

  
**HANS WILLUMSEN ALENDE**  
Jefe Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

  
GES/MAH/GSC/aat

c.c.:

- Dirección Ejecutiva CONAMA
- Archivo Departamento Control de la Contaminación, CONAMA.
- Expediente Norma DS 90



D.I.M. Y M.A.A. ORDINARIO N° 12600/1052/CONAMA

OBJ.: Modificación parámetro temperatura en cuerpos de agua marino.

REF.: Oficio CONAMA ORD. N° 091909, del 03 de Junio de 2009.

VALPARAÍSO, 12 AGO. 2009

DEL DIRECTOR DE INTERESES MARÍTIMOS Y MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO  
AL SR. DIRECTOR EJECUTIVO - COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE

En respuesta a lo solicitado por documento citado en la referencia, relacionado con la modificación del parámetro de temperatura en los cuerpos de agua marino, adjunto remito a Ud., fotocopia del Oficio SHOA. ORD N° 13270/4/383, de fecha 28 de Julio del 2009, con pronunciamiento oficial por parte del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, sobre temperaturas basales en aguas de jurisdicción Nacional.

Saluda a Ud.,

RICARDO BOKE FRIEDERICHS  
COMODORO LT  
DIRECTOR

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- CONAMA/ Adj.
- 2.- ARCHIVO/DPMAA.

ARMADA DE CHILE  
SERVICIO HIDROGRÁFICO  
Y OCEANOGRÁFICO

SHOA ORD N°13270/4/<sup>283</sup>DIM Y MAA

OBJ: Solicita información sobre temperaturas basales en aguas de jurisdicción Nacional.

REF: Oficio DIM Y MAA ORDINARIO N° 12600/665/CONAMA de fecha 29-MAY-09.

VALPARAÍSO, 28 JUL 2009

DEL DIRECTOR DEL SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

AL SR. DIRECTOR DE INTERESES MARÍTIMOS Y MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO

- 1.- De conformidad a lo solicitado mediante documento de la referencia, informo a Us. que este Servicio cuenta con registros históricos de Temperatura Superficial del Mar (TSM) en los principales puertos del país, siendo obtenidos diariamente, a través de mediciones in situ. Asimismo, a partir del año 1999 se mantiene y opera una red de estaciones de nivel del mar que poseen un sensor de TSM, cuyos registros contienen datos horarios.
- 2.- Por lo anteriormente expuesto, se pueden establecer niveles basales de temperatura superficial del agua de mar, mediante una base estadística, sólo en los lugares listados en el Anexo "A" adjunto, debido a que se cuenta con información histórica suficiente (mayor a 20 años).
- 3.- En aquellos lugares donde no existen observaciones, se debe considerar la instalación de un sensor que registre la TSM horaria por un período de a lo menos un año, sin embargo, se debe considerar que el citado sensor no se encuentra disponible en este Servicio. De acuerdo a la planificación de trabajos oceanográficos, no se tiene contemplado efectuar un monitoreo de esta variable, estimándose que el costo promedio sería de aproximadamente \$1.150.000 (un millón ciento cincuenta mil pesos) para cada lugar de la costa de Chile en la que sea necesario establecer un nivel basal de la temperatura del agua de mar. Cabe señalar que, dicho costo considera el equipamiento, insumos, pasajes y viáticos del personal que efectuaría la instalación, mantención y recuperación del instrumental completando un ciclo de medición de un año por cada lugar de observación.

ARMADA DE CHILE D.G.T.M. DIRECCIÓN DE INTERESES MARÍTIMOS Y MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO OFICINA DE CASOS
FECHA: 28/07/09
CONTROL KARDEX
LÍNEA N°: 16283
TRAMITACIÓN
M.A.A.



Saluda a Us.

MARTIANO ROJAS BUSTOS  
CAPITÁN DE NAVÍO  
DIRECTOR

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- DIM Y MAA
- 2.- SHOA (OCE)
- 3.- SHOA (ARH-SEC)


AEO/jma

SHOA ORDINARIO N° 13270/4/ 383ANEXO "A"

Listado de las estaciones con registros históricos de Temperatura Superficial del Mar (TSM):

- Arica
- Iquique
- Antofagasta
- Caldera
- Coquimbo
- Valparaíso
- San Antonio
- Talcahuano
- Corral
- Puerto Montt
- Ancud
- Puerto Chacabuco
- Punta Arenas
- Puerto Williams
- Isla de Pascua
- Isla San Félix
- Isla Juan Fernández



  
ANDRÉS ENRIQUEZ OLAVARRÍA  
CAPITÁN DE CORBETA  
JEFE DEPTO. OCEANOGRAFÍA

DISTRIBUCIÓN:  
IDEM DOC. BÁSICO.

ARMADA DE CHILE  
DIRECCION GENERAL DEL TERRITORIO MARITIMO  
Y DE MARINA MERCANTE  
DIRECCION DE INTERESES MARITIMOS  
Y MEDIO AMBIENTE ACUATICO

D.I.M. Y M.A.A. ORDINARIO N° 12600/1074/CONAMA

OBJ.: Fiscalización Norma de Emisión D.S. N° 90/2000.

REF.: Lo anterior.



VALPARAÍSO, 13 ABO. 2009

DEL DIRECTOR DE INTERESES MARÍTIMOS Y MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO  
AL SR. DIRECTOR EJECUTIVO - COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE

En el marco de Revisión de la Norma de Emisión D.S. N° 90/2000 y en reunión efectuada con fecha 12 de Agosto del 2009, en dependencias de esta Dirección Técnica, con representantes del Comité Operativo de dicha norma, adjunto remito a Ud., fotocopias de los informes de Análisis de fiscalización N° 0910305 y N° 0909454, realizados por el Laboratorio SGS, durante el mes de Junio del presente año a la Empresa Sanitarias ESSAN, Planta Tocopilla y Mejillones respectivamente, con la caracterización completa de sus efluentes. Lo anterior, con el propósito que dicha entidad esté en conocimiento de las concentraciones de los parámetros descargados por dicha empresa en aguas de jurisdicción nacional.

Saluda a Ud.,



RICARDO BÖKE FRIEDERICHS  
COMODORO LT  
DIRECTOR

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- CONAMA/ Adj.
- 2.- ARCHIVO/DPMAA.



## Informe de Análisis : 0909545



SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005"

Análisis solicitado por: **DIRECTEMAR (Fiscalización Fuentes Terrestres)**

Atención a: DANIELA BASAURE  
 Nro de Muestras: 1 **Plan de Muestreo:** DS 90 (ESTABLECIMIENTO EMISOR)  
**Material / Producto:** Agua Superficial **Fecha de Ingreso:** 11-06-2009 9:13:08  
**Lugar de Muestreo:** ANTOFAGASTA **Fecha de Muestreo:** 10-06-2009 09:30 Hasta 10-06-2009 17:30  
**Preservante:** Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.  
**Notas:**  
 - Muestras tomadas por personal autorizado de SGS.  
 - Muestra compuesta de 8 hrs.  
 - ESSAN MEJILLONES

### Métodos de Ensayo

Análisis Metodología

Cianuro Total	NCh 2313 / 14, Of 1997 Destilación - Electrodo Específico
Cloruros	NCh 2313 / 32, Of 1999 Argentometría
Fluoruros	NCh 2313 / 33, Of 1999 Destilación - Electrodo Específico
Sulfuro Total	NCh 2313 / 17, Of 1997 Electrodo Específico
Metales Pesados	NCh 2313 / 10, Of 1996 Absorción Atómica (A-Ac) (Cd, Zn, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb)
Arsénico	NCh 2313 / 9, Of 1996 Absorción Atómica - Generación Hidruros
Cromo Hexavalente	NCh 2313 / 11, Of 1996 Extracción MIBK - Absorción Atómica
Mercurio	NCh 2313 / 12, Of 1996 Absorción Atómica - Generación Vapor Frío
Selenio	NCh 2313 / 30, Of 1999 Absorción Atómica - Generación Hidruros
Aceites y Grasas	NCh 2313 / 6, Of 1997 Extracción Soxhlet - Partición con solvente
Detergentes (SAAM)	NCh 2313 / 27, Of 1998 Extracción - Absorción Molecular
Fósforo	NCh 2313 / 15, Of 1997 Absorción Molecular
Nitrilo	Std Methods, Ed 20, 1998 Método 4500 NO2 - B, Absorción Molecular
Hidrocarburos Totales	NCh 2313/7 Of.97 HC Pesados - Gravimetría / HC Livianos - Cromatografía Gaseosa
Índice de Fenol	NCh 2313 / 19, Of 2001 Método espectrométrico de la 4-aminoantipirina después de destilación
Nitrógeno de Nitratos	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 4500-NO3-D Electrodo Específico
Nitrato + Nitrilo	Razón N-Nitrilo + N-Nitratos según DS-46 Establecimiento Emisor
Pentaclorofenol	NCh 2313 / 29, Of 1999 Cromatografía Gaseosa
Triclorometano	NCh 2313 / 20 Of 1998 Cromatografía Gaseosa
Tetracloroetano	NCh 2313 / 20 Of 1998 Cromatografía Gaseosa
Tolueno	NCh 2313 / 31, Of 1999 Cromatografía Gaseosa
Xileno	NCh 2313 / 31, Of 1999 Cromatografía Gaseosa

OL-204108 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 6 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 8956 t f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [Orquidea.Rueda@sgs.com](mailto:Orquidea.Rueda@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Sociedad General de Supervisores)

## Informe de Análisis : 0909545

Page 2 of 4

Hidrocarburos Volátiles	NCh 2313/7 Of.97 Cromatografía Gaseosa
Nitrógeno Total Kjeldahl	NCh 2313 / 28, Of 1998 Destilación - Electrodo Específico
Poder Espumógeno	NCh 2313 / 21, Of 1997 Medición Altura Espuma
Tetracloroeleno	NCh 2313 / 20 Of, 1998 Cromatografía Gaseosa
Metales por I.C.P	NCh 2313/25.Of97 Espectroscopia de emisión de Plasma (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, SiO <sub>2</sub> , Sn, Sr, Ti)
Sulfatos	NCh 2313/18.Of 1997 Calcinación - Gravimetría
Molibdeno	NCh 2313 / 13, Of 1998 Absorción Atómica (N-Ac)
DBO5 20° C (*)	NCh 2313/5 Of 2005.Electrodo de Membrana, Incubación 5 días. (Lab. Ambiental Antofagasta)
Sólidos Sedimentables	NCh 2313 / 4, Of 1995 Volumetría (Lab. Ambiental Antofagasta)
Análisis PH Aguas Servidas y Riles	NCh 2313 / 1, Of 1985 Potenciometría. (Lab. Ambiental Antofagasta)
Sólidos Suspendedos	NCh 2313 / 3, Of 1995 Gravimetría 103°C - 105°C (Lab. Ambiental Antofagasta)
Coliformes fecales (*)	NCh 2313 / 22, Of 1995 NMP en medio EC (Lab. Ambiental Antofagasta)

ANÁLISIS	MUESTRA		ESSAN MEJILLONES COMP. 8 HRS.
	L.D.	ID.	
Aceites y Grasas	10	mg/L	18.2
Aluminio Total	0.05	mg/L	0.21
Arsénico Total	0.001	mg/L	0.002
Boro Total	0.01	mg/L	5.79
Cadmio Total	0.01	mg/L	<0.01
Cianuro Total	0.05	mg/L	0.38
Cinc Total	0.01	mg/L	<0.01
Cloruros	5	mg/L	335
Cobre Total	0.01	mg/L	0.04
Coliformes Fecales	2	NMP/100mL	5000000
Coliformes Fecales Fecha Inicio	-	-	11-06-2008 9:21:00
Coliformes Fecales Fecha Terminó	-	-	13-06-2008 9:42:00
Cromo Hexavalente	0.05	mg/L	<0.05

OL-204108 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdiviaño 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: [Orquidea.Rueda@sgs.com](mailto:Orquidea.Rueda@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Società Générale de Surveillance)

			ESSAN MEJILLONES COMP. 8 HRS.
Cromo Hexavalente Fecha Análisis			11-06-2009 12:10:00
Cromo Total	0.05	mg/L	<0.05
DBO5 20° C	2	mg/L	268
DBO5 Fecha Inicio Analisis	-	-	11-06-2009 9:45:00
DBO5 Fecha Termin Analisis	-	-	16-06-2009 9:00:00
Detergentes (SAAM)	0.1	mg/L	1.10
Estaño Total	0.01	mg/L	<0.01
Fluoruros	0.5	mg/L	0.86
Fósforo Total	0.2	mg/L	13.1
Hidrocarburos Fijos	10		<10
Hidrocarburos Totales	10	mg/L	<10
Hidrocarburos Volátiles	1	mg/L	<1
Hierro Total	0.01	mg/L	0.33
Indice de Fenol	0.05	mg/L	<0.05
Manganeso Total	0.01	mg/L	0.02
Mercurio Total	0.001	mg/L	<0.001
Molibdeno Total	0.01	mg/L	0.04
Niquel Total	0.05	mg/L	<0.05
Nitrato + Nitrito	0.03		2.74
Nitrógeno - Nitratos N-NO3	0.01	mg/L	2.71
Nitrógeno - Nitritos N-NO2	0.02	mg/L	0.03
Nitrógeno Total Kjeldahl	0.2	mg/L	68.7
Pentaclorofenol	0.005	mg/L	<0.005
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.17

OL-204108 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 6 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89581 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [Orquides.Rueda@sgs.com](mailto:Orquides.Rueda@sgs.com)





### Informe de Análisis : 0909545

			ESSAN MEJILLONES COMP. 8 HRS.
pH, Fecha Análisis			11-06-2009 9:45:00
Piomo Total	0.05	mg/L	<0.05
Poder Espumógeno	2	mm	<2
Poder Espumógeno Fecha Análisis			11-06-2009 15:50:00
Selenio Total	0.001	mg/L	<0.001
Sólidos Sediment. Fecha Analisis			11-6-2009 9:50:00
Sólidos Sedimentables	0.5	mL/L	3.0
Sólidos Susp. Fecha Análisis			11-06-2009 10:00:00
Sólidos Suspendedos	5	mg/L	245
Sulfatos	10	mg/L	192
Sulfuro Total	0.2	mg/L	<0.2
Tetracloroetano	0.01	mg/L	<0.01
Tolueno	0.2	mg/L	<0.2
Triclorometano	0.01	mg/L	<0.01
Xileno	0.2	mg/L	<0.2

LD (límite de detección)

Orquídea Rueda Acevedo  
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 20 de Junio de 2009

QL-204108 -95

"Este Informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdovinos 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7387 / Pto Varas: Ruta 6 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [Orquidea.Rueda@sgs.com](mailto:Orquidea.Rueda@sgs.com)

## Informe de Análisis : 0910305



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION  
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005" / "Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025 Of 2005"

**Análisis solicitado por:** DIRECTEMAR (Fiscalización Fuentes Terrestres)

**Atención a:** DANIELA BASAURE

**Nro de Muestras:** 1

**Material / Producto:** Aguas Servidas

**Fecha de Ingreso:** 23-06-2009 17:15:33

**Lugar de Muestreo:** ANTOFAGASTA.

**Fecha de Muestreo:** 23-06-2009 05:00 Hasta 23-06-2009 12:00

**Preservante:** Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.

**Notas:**  
- Muestras tomadas por personal autorizado de SGS.  
- Muestra compuesta de 8 hrs.  
- ESSAN TOCOPILLA.

### Métodos de Ensayo

**Análisis** **Metodología**

Cianuro Total	NCh 2313 / 14, Of 1997 Destilación - Electrodo Específico
Cloruros	NCh 2313 / 32, Of 1999 Argentometría
Fluoruros	NCh 2313 / 33, Of 1999 Destilación - Electrodo Específico
Sulfuro Total	NCh 2313 / 17, Of 1997 Electrodo Específico
Metales Pesados	NCh 2313 / 10, Of 1996 Absorción Atómica (A-Ac) (Cd, Zn, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb)
Arsénico	NCh 2313 / 9, Of 1996 Absorción Atómica - Generación Hidruros
Cromo Hexavalente	NCh 2313 / 11, Of 1996 Extracción MIBK - Absorción Atómica
Mercurio	NCh 2313 / 12, Of 1996 Absorción Atómica - Generación Vapor Frío
Selenio	NCh 2313 / 30, Of 1999 Absorción Atómica - Generación Hidruros
Aceites y Grasas	NCh 2313 / 6, Of 1997 Extracción Soxhlet - Partición con solvente
Hidrocarburos Fijos	NCh 2313/7 Of.97 Extracción Soxhlet - Gravimetría
Detergentes (SAAM)	NCh 2313 / 27, Of 1998 Extracción - Absorción Molecular
Fósforo	NCh 2313 / 15, Of 1997 Absorción Molecular
Nitrato	Std Methods, Ed 20, 1998 Método 4500 NO <sub>2</sub> - B, Absorción Molecular
Hidrocarburos Totales	NCh 2313/7 Of.97 HC Pesados - Gravimetría / HC Livianos - Cromatografía Gaseosa
Índice de Fenol	NCh 2313 / 19, Of 2001 Método espectrométrico de la 4-aminoantipirina después de destilación
Nitrógeno de Nitratos	Standard Methods Ed.21 (2005) Método 4500-NO <sub>3</sub> -D Electrodo Específico
Nitrato + Nitrato	Razón N-Nitrato + N-Nitratos según DS-46 Establecimiento Emisor
Pentaclorofenol	NCh 2313 / 29, Of 1999 Cromatografía Gaseosa
Triclorometano	NCh 2313 / 20 Of 1998 Cromatografía Gaseosa
Tetracloroetano	NCh 2313 / 20 Of 1998 Cromatografía Gaseosa
Tolueno	NCh 2313 / 31, Of 1999 Cromatografía Gaseosa

OL-204108 -95

"Este Informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 6 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com


E-Mail: [Orquidea.Rueda@sgs.com](mailto:Orquidea.Rueda@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillances)

## Informe de Análisis : 0910305

			ESSAN TDCOPILLA Comp. 8 Hrs. 12:30
Pentaclorofenol	0.005	mg/L	<0.005
pH a 25° C Laboratorio	0.1	u pH	7.95
pH, Fecha Análisis			23-06-2009 17:45:00
Plomo Total	0.05	mg/L	0.11
Poder Espumógeno	2	mm	<2
Poder Espumógeno Fecha Análisis			23-06-2009 17:30:00
Selenio Total	0.001	mg/L	<0.001
Sólidos Sediment. Fecha Análisis			23-6-2009 17:00:00
Sólidos Sedimentables	0.5	mL/L	3.0
Sólidos Susp. Fecha Análisis			23-06-2009 18:00:00
Sólidos Suspendidos	5	mg/L	233
Sulfatos	10	mg/L	237
Sulfuro Total	0.2	mg/L	<0.2
Tetracloroeleno	0.01	mg/L	<0.01
Tolueno	0.2	mg/L	<0.2
Triclorometano	0.01	mg/L	<0.01
Xileno	0.2	mg/L	<0.2

LD (límite de detección)



Orquídea Rueda Acevedo  
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 06 de Julio de 2009

OL-204108 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

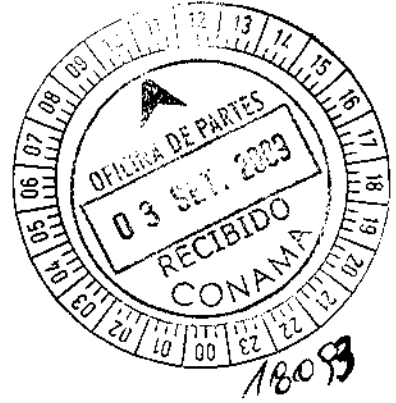
SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7387 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [Orquidea.Rueda@sgs.com](mailto:Orquidea.Rueda@sgs.com)



**APROA**  
ASOCIACION DE  
PRODUCTORES  
DE ABALONES

Santiago, 02 de Septiembre del 2009



Señor  
Alvaro Sapag Rajevic  
Director Ejecutivo  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Cc: Claudia Galleguillos  
Teatinos 258  
Presente

Estimado señor Sapag:

Dirijo documento entregado en el año 2007 a la Srta. Ana Lya Uriarte Rodríguez, Presidenta (en ese entonces) de la Comisión Nacional de Medio Ambiente.

Dicho documento tiene por objeto incluir en las modificaciones que se están realizando sobre el D.S. N° 90/2000 MINSEGPRES, nuestra realidad (cultivos de abalones en tierra con descargas dentro de la ZPL).

Debido a los grandes volúmenes de agua que se requieren desplazar (entre 1.000 a 2.000 m<sup>3</sup>/hr) en el cultivo del abalón, al realizar la caracterización de los parámetros contaminantes establecidos por la norma y extrapolarlos a la carga media contaminante diaria, aunque la concentración de cada parámetro sea significativamente inferior al valor indicado en la norma, cuando estos se multiplican por el volumen de agua succionada automáticamente se obtienen valores que superan el límite máximo permisible en la Tabla N° 4.

El estudio adjunto entrega un ejercicio que al sólo caracterizar el agua de mar natural, previo al ingreso del centro de cultivo y determinar la carga contaminante media diaria, se advierte que debido a los volúmenes de agua que se desplazan, existen parámetros como boro, cloruros, estaño, fluoruros y sulfatos que se encuentran sobre la normativa vigente. Por ende, por el sólo hecho de desplazar agua desde el mar y luego devolverla, sin hacer ningún uso de la misma, se estaría dentro de la categoría de fuente emisora.



**APROA**  
ASOCIACION DE  
PRODUCTORES  
DE ABALONES

- 2 -

Por lo tanto, solicitamos que el nuevo Decreto N° 90/2000 contemple la situación antes mencionada y de esta forma los cultivos de abalón no sean catalogados como fuentes emisoras.

Esperando una favorable acogida a la presente, le saluda muy atentamente,

Cristóbal Borda Mingo  
Presidente  
Asociación de Productores de Abalón

Santiago, 31 de julio de 2007

Srta. Ana Lya Uriarte Rodríguez  
Ministra Presidente de la Comisión Nacional del Medio Ambiente  
CONAMA

Presente.

Quien suscribe, Cristóbal Borda, en calidad de presidente de la Asociación de Productores de Abalón de Chile (APROA), por medio de la presente viene a exponer a usted:

Que, considerando que se está desarrollando el proceso de revisión del Decreto Supremo nº 90/2000 MINSEGPRES que establece las normas de emisión para la regulación de contaminantes asociados a la descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.

Que, la mencionada normativa afecta directamente a las empresas pertenecientes a la Asociación de Productores de Abalón (APROA) y que cultivan abalón en instalaciones ubicadas en tierra firme, para las etapas de producción de semillas y/o engorda.

Que, el Decreto Supremo nº 90/2000 MINSEGPRES fue generado considerando fuentes emisoras que vierten agua dulce a los cursos de agua superficial, no siendo incluida la situación de las empresas que usan agua de mar en sus procesos productivos, como es la industria acuicultora.

Que, las empresas pertenecientes a la Asociación de Productores de Abalón (APROA) y que cultivan abalón en instalaciones ubicadas en tierra firme se encuentran plenamente comprometidos con el espíritu de la normativa ambiental vigente.

Que, por la naturaleza de la actividad abalonera en tierra, donde es necesario succionar agua desde el mar hacia los estanques de cultivo, las empresas de cultivo son las más interesadas en mantener en óptimas condiciones de calidad las aguas y el medio ambiente de nuestras costas, siendo un recurso fundamental para el desarrollo sustentable de la actividad.

Que, como APROA hemos desarrollado un análisis técnico (se adjunta a continuación) donde se ha evaluado el impacto de la actividad abalonera, realizada en tierra firme, desde el punto de vista de la calidad físico, química y bacteriológica de las descargas que son vertidas al mar.

Que, en virtud de lo anterior, solicito a usted tenga a bien acoger la solicitud de modificación del Decreto Supremo nº 90/00 MINSEGPRES, en relación al siguiente punto que una de las conclusiones del informe adjunto:

- Incorporar la modificación que permita evaluar a las empresas abaloneras que realizan su actividad en tierra en base a la diferencia del valor característico para cada contaminante entre el agua de ingreso y descarga desde el centro de cultivo, no considerando el concepto de Carga Media Diaria para esta actividad específica.

Sin otro particular y esperando una buena acogida de su parte, atentamente

Cristóbal Borda  
Presidente  
Asociación de Productores de Abalón  
Chile

**SITUACION ACTUAL  
PARA LA NORMATIVA AMBIENTAL RELATIVA A  
LA DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS  
EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES  
Y SU IMPACTO SOBRE LA INDUSTRIA ABALONERA  
DESARROLLADA EN TIERRA.**

**Asociación de Productores de Abalón de Chile  
APROA**

Chile, Julio de 2007

### **El cultivo de abalón en tierra.**

La actividad de cultivo de abalón que se desarrolla en tierra firme considera la operación en estanques que requieren del suministro permanente de agua de mar, la cual es bombeada desde el océano, sometida a procesos de filtración para ser distribuida a los estanques de cultivo, luego se captan los efluentes que son conducidos a sistemas de tratamiento, para finalmente disponerlos en el medio marino de origen.

Actualmente, la legislación vigente obliga a todo proyecto de cultivo de este molusco a obtener la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) mediante el sometimiento de los antecedentes del centro al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Es en este proceso, donde los organismos públicos competentes realizan la evaluación del proyecto y realizan las observaciones correspondientes, con el objetivo final de asegurar que el proyecto no genera impactos negativos al medio ambiente.

Dentro de los antecedentes donde se hace especial hincapié, está el tratamiento y disposición de los efluentes generados por los centros de cultivo, tanto desde el punto de vista de carga contaminante físico química como biológica, ya que se trata del manejo de una especie introducida que no se encuentra de manera natural en las costas de nuestro país.

Por tratarse de una actividad económica que trabaja con organismos vivos, la calidad del agua es fundamental a la hora de asegurar buenos resultados productivos. Por lo mismo, las descargas efectuadas al medio marino deben cumplir con los estándares de calidad que aseguren la mantención de la calidad del medio ambiente circundante, que repercute directamente sobre la actividad económica que la empresa realiza. Es por ello que para cada empresa es fundamental que el diseño, implementación y funcionamiento de los sistemas de tratamiento de efluentes sea el óptimo y adecuado.

### **Normativa Vigente.**

La Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, aprobada por Decreto Supremo MINSEGPRES N°90, de fecha 30 de mayo del 2000 y oficializado con fecha 7 de marzo del 2001, conjuntamente con su Manual de Aplicación, establecen en el numeral 5.2, que las fuentes existentes deberán caracterizar e informar todos sus residuos líquidos, mediante los procedimientos de medición y control definidos en dicha norma y entregar toda otra información relativa al vertimiento de residuos líquidos que la autoridad competente determine conforme a la normativa vigente sobre la materia.

La norma tiene como objetivo de protección ambiental prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la República, mediante el control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Con lo anterior, se logra mejorar sustancialmente la calidad ambiental de las aguas, de manera que éstas mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República.

La norma de emisión establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras, a los cuerpos de agua marinos y continentales superficiales de la República de Chile por tanto es aplicable a todo el territorio nacional.

Las fuentes que emitan una carga contaminante media diaria o de valor característico igual o inferior al señalado en la normativa, no se consideran fuentes emisoras para los efectos de esta norma y no quedan sujetos a la misma, en tanto se mantengan esas circunstancias.



Fuente emisora se considera como todo establecimiento que descarga residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua receptores, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria o de valor característico superior en uno o más de los 41 parámetros indicados en la tabla contenida en el punto 3.7 del D.S. 90/00 MINSEGPRES, donde se consideró como patrón de evaluación, la descarga de residuos líquidos equivalentes a una población de 100 personas, con una dotación de agua potable de 200 litros por habitante al día y un coeficiente de recuperación del 80%, lo que implica 16.000 litros diarios (16 m<sup>3</sup> por día).

La caracterización de los residuos industriales líquidos (Riles), tiene como objeto determinar la composición física, química y bacteriológica de los efluentes residuales generados en un determinado proceso productivo, realizar la evaluación del poder contaminante de cada uno de los parámetros que la componen y la determinación de los caudales vertidos. Para ello, es necesario conocer los niveles de concentración y/o cargas contaminantes generadas para cada parámetro involucrado, medidos en las condiciones más desfavorables desde el punto de vista de la emisión del residuo líquido.

La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2, 3, 4 y 5 del D.S. 90/00, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al punto 6.4 del mismo documento, arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular.

Los límites máximos permitidos están referidos al valor de la concentración del contaminante o a la unidad de pH, temperatura y poder espumógeno.

El D.S. 90/00 indica en el punto 4.4.1 que, las descargas de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos deberán hacerse en el lugar y forma que se determine conforme a la normativa vigente sobre la materia.

Los residuos líquidos que se viertan deberán cumplir los límites establecidos en la presente norma de acuerdo a si la descarga se autoriza dentro de la zona de protección litoral o fuera de ella, donde las descargas de residuos líquidos dentro de la zona de protección litoral deberán cumplir con los valores contenidos en la Tabla N° 4 del D.S. 90/00.

TABLA N° 4

LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA LA DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS A CUERPOS DE AGUA MARINOS DENTRO DE LA ZONA DE PROTECCION LITORAL

CONTAMINANTE	UNIDAD	EXPRESION	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	20
Aluminio	mg/L	Al	1
Arsénico	mg/L	As	0.2
Cadmio	mg/L	Cd	0.02
Cromo	mg/L	Cr	0.5
Cobre	mg/L	Cu	1
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli.100 ml	1000-70*
Índice de Fenol	mg/L	Fenolaz	0.5
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0.2
Cromo Total	mg/L	Cr Total	2.5
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	60
Estadío	mg/L	Sn	0.5
Fluoruro	mg/L	F	1.5
Fósforo	mg/L	P	5
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	10
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	ECV	1
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	10
Manganeso	mg/L	Mn	2
Mercurio	mg/L	Hg	0.005
Molibdeno	mg/L	Mo	0.1
Níquel	mg/L	Ni	2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKJ	50
pH	Unidad	pH	6.0 - 9.0
Plomo	mg/L	Pb	0.2
SAAM	mg/L	SAAM	10
Selenio	mg/L	Se	0.01
Sólidos Sedimentables	ml/l	S SED	5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	100
Sulfuro	mg/L	S <sup>2-</sup>	1
Zinc	mg/L	Zn	5
Temperatura	°C	T	30

\* = En áreas aptas para la acuicultura y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, no se deben sobrepasar los 70 NMP/100 ml.

### **Análisis de la situación actual de la normativa vigente.**

Las empresas abaloneras que usan agua de mar en su proceso productivo requieren del desplazamiento de grandes volúmenes de agua desde el mar, los que pasan por los estanques de cultivo para ser devueltos al mar, previo acondicionamiento en las plantas de tratamiento de efluentes con que cada empresa cuenta.

Actualmente, las empresas acuícolas emplazadas en tierra se encuentran con el inconveniente que el D.S. 90/00 considera como límite para cada elemento contaminante, el equivalente a la cantidad de ese elemento contenido en los residuos líquidos generados por una población de 100 habitantes, considerando una dotación de 200 litros de agua potable por persona al día y la recuperación del 80 de esa dotación, que corresponde a la descarga de 16 m<sup>3</sup> por día de aguas servidas, de origen potable, por ende agua dulce.

Luego de determinar los valores característicos para cada compuesto, es necesario determinar la Carga Contaminante Media Diaria, que corresponde al cociente entre la masa o volumen de un contaminante y el número de días en que se descarga el residuo líquido al cuerpo de agua, durante el mes del año en que se genera la máxima producción de dichos residuos.

Se expresa en unidades de masa por unidades de tiempo (para sólidos suspendidos, aceites y grasas, hidrocarburos totales, hidrocarburos volátiles, hidrocarburos fijos, DBO5, arsénico, aluminio, boro, cadmio, cianuro, cloruros, cobre, índice de fenoles, cromo hexavalente, cromo total, estaño, flúor, fósforo, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitrógeno total kjeldahl, nitrito y nitrato, pentaclorofenol, plomo, SAAM, selenio, sulfatos, sulfuro, tetracloroetano, tolueno, triclorometano, xileno y zinc), en unidades de volumen por unidad de tiempo (para sólidos sedimentables) o en coliformes por unidad de tiempo (para coliformes fecales o termotolerantes).

La masa o volumen de un contaminante corresponde a la suma de las masas o volúmenes diarios descargados durante dicho mes. La masa se determina mediante el producto del volumen de las descargas por su concentración.

Debido a los grandes volúmenes de agua de mar que se requiere desplazar en el cultivo de abalón, al realizar la caracterización de los contaminantes establecidos por la norma y extrapolarlos a la carga media contaminante diaria, aunque la concentración de cada parámetro sea significativamente inferior al valor indicado en la norma, cuando se multiplican por el volumen de agua descargado, se obtienen valores que superan la norma, pero derivado de los volúmenes de agua desplazados, no siendo representativos del real impacto que pueda generar dicho parámetro sobre el medio ambiente.

En la Tabla 1 se presenta el valor nominal característico de cada elemento en *AGUA DE MAR NATURAL* previo al ingreso al centro de cultivo, sin intervención de la actividad productiva sobre la calidad de la misma. Muestras obtenidas por la empresa Abalones Chile S.A. (Coquimbo, IV región).

**Tabla 1:** Tabla con valor nominal característico de cada elemento en **AGUA DE MAR NATURAL** previo al ingreso al centro de cultivo, sin intervención de la actividad productiva sobre la calidad de la misma. Muestras obtenidas por la empresa Abalones Chile S.A. (Coquimbo, IV región).

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESION	Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) *
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	<5*
Aluminio	mg/L	Al	0,0004
Arsénico	mg/L	As	0,0037
Boro	mg/L	B	4,40
Cadmio	mg/L	Cd	<0,006*
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	<0,02*
Cloruros	mg/L	Cl	19.500
Cobre	mg/L	Cu	0,0001
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	<2*
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	<0,02*
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,0003
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	2,00
Estaño	mg/L	Sn	0,30
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	1,30
Fósforo	mg/L	P	0,06
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	<5*
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	<5*
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	<0,1*
Hierro	mg/L	Fe	0,000055
Manganeso	mg/L	Mn	0,0001
Mercurio	mg/L	Hg	0,000001
Molibdeno	mg/L	Mo	0,01
Níquel	mg/L	Ni	0,00048
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	2,15
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>6</sub> OHC1 <sub>5</sub>	<1,0*
Plomo	mg/L	Pb	0,000002
SAAM	mg/L	SAAM	<0,1*
Selenio	mg/L	Se	0,0002
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4.000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	<5*
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	<1*
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	n.d.*
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	n.d.*
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	<0,001*
Xilenio	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	n.d.*
Zinc	mg/L	Zn	0,0005
Indice de Fenol	mg/L	Fenoles	<0,001*
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	S SED	<0,1*

\* Corresponde a valores determinados para la caracterización de agua de mar previo al ingreso al centro de cultivo, empresa Abalones Chile S.A. en la IV región.

En las Tabla 2.1; 2.2; 2.3 y 2.4 se presentan los valores calculados de Carga Contaminante Media Diaria para los parámetros de caracterización según la norma, pero analizados al *agua de mar natural* previo al ingreso al centro de cultivo, considerando los volúmenes de operación máximos para cada empresa.

Se indican sólo los parámetros que se encuentran sobre el límite de detección de laboratorio. Las Tablas completas se adjuntan en Anexo n° 1.

Al realizar el ejercicio de caracterizar el agua de mar natural previo al ingreso al centro de cultivo y determinar la Carga Contaminante Media Diaria, para la realidad de cuatro (4) empresas abaloneras, es posible advertir que para todos los escenarios, debido a los volúmenes de agua que se desplazan, existen parámetros como Boro, Cloruros, Estaño, Fluoruros y Sulfatos que se encuentran en concentraciones sobre la normativa vigente, por ende, por el sólo hecho de desplazar agua desde el mar y luego devolverla, sin hacer ningún uso de la misma, se estaría dentro de la categoría de *Fuente Emisora*.

**Tablas 2.1; 2.2; 2.3 y 2.4:** Tabla con valores de cálculo de la CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA para análisis realizados al AGUA DE MAR NATURAL previo al ingreso al centro de cultivo, para los volúmenes de agua máximos de cada empresa, sin intervención de la actividad productiva sobre la calidad de la misma.

**Tabla 2.1 Empresa Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA PUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	ABALONES CHILE (IV REGION)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (3-1)
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,01152	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,3	0,0037	0,10656	-0,69
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	126,72000	113,92
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500	561,600	565,200
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00288	-16,00
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00864	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg C <sub>5</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	57,60	-3.942,40
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	8,64000	0,64
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	37,44	13,44
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,72800	-158,27
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,000055	0,00158	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00288	-4,90
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00003	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,28800	-0,33
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,01382	-1,59
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	80	800	2,15	61,92	-738,08
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00006	-3,20
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00576	-0,15
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	115,200	110,400
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,01440	-15,99

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 2.2 Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	LIVESEAFOOD (IV REGION)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (300 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiana del DS 90/00 (3-1)
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,00288	-16,00
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,02664	-0,77
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	31,80000	18,88
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500	140,400	134,000
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00072	-16,00
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00216	-1,60
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	14,40	-3,985,60
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	2,16000	-5,84
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	9,36	-14,64
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	0,43200	-159,57
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,000056	0,00040	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00072	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00001	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,07200	-1,05
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,00346	-1,60
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	15,48	-784,52
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00001	-3,20
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00144	-0,16
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	28,800	24,000
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,00360	-16,00

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 2.3 Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	SPINETECH (III REGION)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiana del DS 90/00 (3-1)
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,01152	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,10656	-0,69
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	126,72000	113,92
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500000	561,600,00000	555,200
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,00	0,00	-16,00
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,00	0,00864	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,000000	57,60000	-3,942,40
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,3000	8,64000	0,84
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,300000	37,44000	13,44
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,72800	-158,27
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,0001	0,00158	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0	0	-5
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,0000	0,00003	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,288	-0,832
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,013824	-1,588176
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	61,92	-738,08
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,0000002	0,0000576	-3,20
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00576	-0,15424
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4000	115,200	110,400
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,0144	-15,9856

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 2.4 Pacífico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	PACÍFICO AUSTRAL (X REGIÓN)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (720 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 3	Diferencial con CCM diaria del DS 90/00 (3-1)
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,00691	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,3	0,0037	0,06394	-0,74
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	76,03200	63,23
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500	336,960	330,560
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00173	-16,00
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00618	-1,59
DBC <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBC <sub>5</sub>	250	4000	2,00	34,55	-3,965,44
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	5,18400	-2,32
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	22,46	-1,54
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,03680	-138,96
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,000055	0,00095	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00173	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00002	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,17280	-0,95
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,00629	-1,59
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	37,15	-762,85
Piombo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00003	-3,20
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00346	-0,16
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	69,120	64,320
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,00864	-15,99

\* Indicadores sobre la norma

Al calcular la Carga Contaminante Media Diaria para cada una de las cuatro empresas analizadas, considerando las caracterizaciones específicas para cada una de ellas, se obtienen los resultados indicados en las Tablas 3.1; 3.2; 3.3 y 3.4.

Tablas 3.1; 3.2; 3.3 y 3.4: Valores de cálculo de la CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA para la caracterización realizada por cada empresa y el diferencial respecto a la normativa vigente.

Se indican aquellos parámetros con resultado sobre los niveles de detección de laboratorio. Las tablas en detalle se adjuntan en anexo n° 2.

Tabla 3.1 Empresa Abalones Chile (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		ABALONES CHILE (IV REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico Ril (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 5	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (6-1)
Arsénico	mg/L	0,8	0,002	0,058	-0,74
Boro	mg/L	12,8	3,040	87,55	74,75
Cloruros	mg/L	6400	18,920	544,896	538,496
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	2	57,60	-3.942,40
Estaño	mg/L	8	0,242	6,97	-1,03
Fluoruro	mg/L	24	0,670	19,30	-4,70
Fósforo	mg/L	160	3,010	86,69	-73,31
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	1,76	50,69	-749,31
Sulfatos	mg/L	4800	2,811	80,957	76,157

Tabla 3.2 Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		LIVESEAFOOD (IV REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico Ril (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (300 m3/hora) (g/d) 5	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (6-1)
Boro	mg/L	12,8		0	-12,80
Cadmio	mg/L	0,16	0,03	0,216	0,06
Cloruros	mg/L	6400		0	-6.400
Cobre	mg/L	16	0,07	0,504	-15,50
Cromo Total	mg/L	1,6	0,12	0,864	-0,74
Fluoruro	mg/L	24	0,63	4,536	-19,46
Fósforo	mg/L	160	5,96	42,912	-117,09
Hierro	mg/L	16	0,07	0,504	-15,50
Molibdeno	mg/L	1,12	0,07	0,072	-1,05
Niquel	mg/L	1,6	0,3	2,16	0,56
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	3,27	23,544	-776,46
Pentaclorofenol	mg/L	0,144		0	-0,14
Sulfatos	mg/L	4800		0	-4.800
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	67	482,4	-3.037,60
Tetracloroetano	mg/L	0,64		0	-0,64
Tolueno	mg/L	11,2		0	-11,20
Triclorometano	mg/L	3,2		0	-3,20
Xilenio	mg/L	8		0	-8,00
Zinc	mg/L	16	0,04	0,288	-15,71
Indice de Fenol	mg/L	0,8	0,001	0,0072	-0,79



Tabla 3.3 Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		SPINETECH (III REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico RII (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 4	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
Aluminio	mg/L	16	0,02	0,58	-15,42
Arsénico	mg/L	0,8	0,003	0,086	-0,71
Boro	mg/L	12,8	4,07	117,22	104,42
Cloruros	mg/L	6400	19.319	556.387	549.987
Cobre	mg/L	16	0,011	0,32	-15,68
Cromo Total	mg/L	1,6		0,00	-1,60
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	6	172,80	-3.827,20
Fluoruro	mg/L	24	1,14	32,83	8,83
Fósforo	mg/L	160	0,6	17,28	-142,72
Hierro	mg/L	16	0,115	3,31	-12,69
Manganeso	mg/L	4,8	0,008	0,23	-4,57
Mercurio	mg/L	0,02	0,002	0,06	0,04
Níquel	mg/L	1,6	0,014	0,40	-1,20
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	3,11	89,57	-710,43
Sulfatos	mg/L	4800	3.947	113.674	108.874
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	8,4	241,92	-3.278,08
Zinc	mg/L	16	0,078	2,25	-13,75

Tabla 3.4 Pacífico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		PACIFICO AUSTRAL (X REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico RII (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (720 m3/hora) (g/d) 2	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (2-1)
Aluminio	mg/L	16	0,2	3,46	-12,54
Arsénico	mg/L	0,8	0,006	0,10	-0,70
Boro	mg/L	12,8	4,2	72,58	59,78
Cloruros	mg/L	6400	17.700	305.856	299.456
Cobre	mg/L	16	0,09	1,56	-14,44
Estaño	mg/L	8	0,26	4,49	-3,51
Fluoruro	mg/L	24	0,6	10,37	-13,63
Hierro	mg/L	16	0,05	0,86	-15,14
Manganeso	mg/L	4,8	0,11	1,90	-2,90
Molibdeno	mg/L	1,12	0,04	0,69	-0,43
Sulfatos	mg/L	4800	2.611	45.118	40.318
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	21	362,88	-3.157,12
Zinc	mg/L	16	0,06	1,04	-14,96

De acuerdo a estos resultados, para los cuatro casos analizados, las fuentes de contaminación o parámetros sobre la norma vigente, corresponden a los mismos parámetros identificados en la determinación de la Carga Contaminante Media Diaria sólo al movimiento de agua de mar natural.

Esta información nos permite inferir que la actividad abalonera estaría siendo considerada *fuentes emisora* debido a los grandes volúmenes de agua de mar que desplaza, y no por tratarse de una actividad contaminante, ya que las mediciones de contaminantes están bajo la norma del D.S. 90/00

Para verificar dicha inferencia, es necesario contrastar los datos de Carga Contaminante Media Diaria obtenidos para el *agua de mar natural* y el dato obtenido de cada centro operando. Dicha diferencia debe ser contrastada con los niveles máximos de descarga permitidos por la normativa vigente.

Al realizar el ejercicio de contrastar la Carga Contaminante Media Diaria obtenida para el *agua de mar natural* y el dato obtenido de cada centro operando. Dicha diferencia es contrastada con los niveles máximos de descarga permitidos por la normativa vigente.

La información entregada en las tablas por empresa se desglosa en los valores característicos según la normativa vigente, donde existe la columna para la Carga Contaminante Media Diaria (g/d). Luego, los resultados obtenidos para la Carga Contaminante Media Diaria *Operando el Cultivo* (1.200 m<sup>3</sup>/hora)(g/d) y Carga Contaminante Media Diaria *solo agua de mar* (1.200 m<sup>3</sup>/hora)(g/d).

La columna Diferencial operación – agua de mar (g/d); corresponde a la diferencia entre el contenido de los efluentes de operación y el contenido natural del agua de mar, expresado en gramos/día.

Finalmente, la columna *Diferencial con CCMdiaria del D.S. 90/00* entrega los resultados de la diferencia entre el (contenido de efluentes – contenido natural del agua de mar) y el valor de Carga Contaminante Media Diaria máximo que indica el D.S. 90/00.

En las tablas, los valores negativos expresados en las tablas indican que los resultados de la diferencia entre la CCM diaria de cada contaminante para las empresas evaluadas es menor que el valor de CCM diaria de la normativa vigente.

**Tablas 4.1; 4.2; 4.3 y 4.4:** Tabla comparativa que indica el diferencial para los valores de Carga Contaminante Media Diaria del *agua de mar natural* y la *descarga del centro operando* en relación a la norma D.S. 90/00 para las empresas analizadas.

Se indican aquellos parámetros con resultado sobre los niveles de detección de laboratorio. Las tablas en detalle se adjuntan en anexo n° 3.

**Tabla 4.1 Empresa Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				ABALONES CHILE (IV REGION)			
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (1.200 m3/hora) (g/d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (g/d) (4= 2-3)	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0576	0,0864	-0,0288	-0,83
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	87,5620	85,5360	2,0160	-10,78
Cloruro	mg/L	Cl	400	8400	544,896	543,484,8	1,411,2	-4,988,80
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	57,600	57,600	0,000	-4,000
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	6,270	6,640	-1,670	-6,87
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	19,296	19,008	0,288	-23,71
Fósforo	mg/L	P	10	190	88,69	78,05	8,64	-151,36
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	50,69	61,62	-11,23	-611,23
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4600	80,956,80	83,203,20	-2,246,40	-7,046,40

No se consideran los resultados obtenidos donde las concentraciones se encuentran bajo los límites de detección de los análisis de laboratorio.

Tabla 4.2 Empresa Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				LIVESEAFOOD (IV REGION)			
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (g/d)	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (300 m3/hora) (g/d)	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (300 m3/hora) (g/d)	Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (g/d)	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	0,000	31,68	-31,6800	-44,48
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	0,000	140.400,00	-140.400,0	-148,800
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,504	0,00	0,50	-15,50
Fluoruro	mg/L	F-	1,5	24	4,536	9,36	-4,824	-28,82
Fósforo	mg/L	P	10	160	42,912	0,43	42,48	-117,52
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,504	0,00	0,50	-15,50
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,072	0,07	0,00	-1,12
Niquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	2,160	0,00	2,16	0,56
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	23,544	15,48	8,06	-791,94
Sulfatos	mg/L	SO4 2-	300	4800	0,000	28.800,00	-28.800,00	-33,600,00
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,288	0,00	0,28	-16,72

Tabla 4.3 Empresa Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				SPINETECH (III REGION)			Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (1.200 m3/hora) (g/d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (g/d) (4= 2-3)	
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,58	0,01	0,56	-15,44
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,09	0,11	-0,020	-0,82
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	117,22	128,72	-9,5040	-22,30
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	556.387,20	561.800,00	-5,213	-11,613
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,32	0,00	0,31	-15,69
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,00	0,01	-0,01	-1,61
DBO <sub>5</sub>	mg O2/L	DBO5	250	4000	172,80	57,60	115,20	-3,885
Fluoruro	mg/L	F-	1,5	24	32,83	37,44	-4,608	-28,61
Fósforo	mg/L	P	10	160	17,28	1,73	15,55	-144,45
Hierro	mg/L	Fe	1	16	3,31200	0,00158	3,31042	-12,69
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,23040	0,00268	0,22752	-4,57
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,05760	0,00003	0,05757	0,04
Niquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,40	0,01	0,39	-1,21
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	69,57	61,92	27,65	-772,35
Sulfatos	mg/L	SO4 2-	300	4800	113.673,80	115.200,00	-1.526	-6.326
Zinc	mg/L	Zn	1	16	2,25	0,01	2,23	-13,77

Tabla 4.4 Empresa Pacifico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				PACIFICO AUSTRAL (X REGION)			Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (720 m3/hora) (g/d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (720 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial OPERACIÓN - AGUA DE MAR (g/d) (4= 2-3)	
Aluminio	mg/L	Al	1	16	3,46	0,01	3,45	-12,55
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,10	0,06	0,0397	-0,76
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	72,58	76,03	-3,450	-16,26
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	305,856	336,960	-31,104	-37,504
Cobre	mg/L	Cu	1	16	1,56	0,00	1,55	-14,45
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	4,48	5,16	-0,691	-8,69
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	10,37	22,46	-12,086	-36,10
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,86	0,00	0,86	-15,14
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	1,90	0,00	1,90	-2,90
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,69	0,17	0,52	-0,60
Sulfatos	mg/L	SO4 2-	300	4800	46.118,08	69.120,00	-24.001,92	-26.801,92
Zinc	mg/L	Zn	1	16	1,04	0,01	1,03	-14,97

La Tabla 4.5 entrega un resumen consolidado con el diferencial de cada empresa respecto a la normativa vigente.

Tabla 4.5 RESUMEN CONSOLIDADO\*

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				ABALONES CHILE	LIVESEAFOOD	SPINETECH	PACIFICO AUSTRAL
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (g/d)	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/01	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/01	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/02
Aluminio	mg/L	Al	1	16			-15,44	-12,55
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	-0,83		-0,82	-0,76
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	-10,78	-44,48	-22,30	-16,26
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	-4.988,80	-146.800	-11.613	-37.504
Cobre	mg/L	Cu	1	16		-15,50	-15,69	-14,45
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6			-1,61	
DBO5	mg O2/L	DBO5	250	4000	-4,000		-3,885	
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	-9,67			-8,69
Fluoruro	mg/L	F-	1,5	24	-23,71	-28,82	-28,61	-36,10
Fósforo	mg/L	P	10	160	-151,36	-117,52	-144,45	
Hierro	mg/L	Fe	1	16		-15,50	-12,69	-15,14
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8			-4,57	-2,90
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02			0,04	
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12		-1,12		-0,60
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6		0,56	-1,21	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	-811,23	-791,94	-772,35	
Sulfatos	mg/L	SO4 2-	300	4800	-7.046,40	-33.600,00	-6.326	-26.801,92
Zinc	mg/L	Zn	1	16		-15,72	-13,77	-14,97

\* En el resumen se indican los parámetros para los cuales se dispone de registros superiores a los límites de detección de los análisis de laboratorio.

De la información presentada es posible inferir que ninguno de los elementos contaminantes se encuentra sobre la norma, por ende el impacto de la actividad de cultivo de abalón es nulo, no existiendo diferencias significativas entre el agua fresca y el agua utilizada en los cultivos.

## Conclusiones.

- 1.- Las empresas socias de la Asociación de Cultivadores de Abalón de Chile (APROA), que realizan su actividad en estanques montados en tierra, se encuentran afectas a la normativa ambiental vigente referida a descarga de residuos líquidos a cursos de aguas superficiales en el territorio de la República de Chile, establecido en el decreto Supremo 90/00 MINSEGPRES.
- 2.- Las empresas socias de la Asociación de Cultivadores de Abalón de Chile (APROA) concuerdan con el espíritu de la Ley respecto a la protección del medio ambiente y las costas de nuestro país, trabajando siempre por el desarrollo sustentable de la actividad.
- 3.- Por la naturaleza de la actividad de cultivo del Abalón, tanto en tierra como en el mar, las empresas socias de la Asociación de Cultivadores de Abalón de Chile (APROA) serán directamente afectadas por eventos de contaminación que afecten las aguas del mar de Chile, por tanto son las más interesadas en preservar la calidad del medioambiente marino.
- 4.- La normativa ambiental vigente referida a descarga de residuos líquidos a cursos de aguas superficiales en el territorio de la República de Chile, establecido en el decreto Supremo 90/00 MINSEGPRES, no considera específicamente la situación de la industria acuicultura, que debe mover agua desde el mar y descargarla a la fuente de origen.
- 5.- Actualmente, un establecimiento que succione agua desde el mar en volúmenes superiores a los 20 m<sup>3</sup> por hora y la devuelva a la fuente de origen, sin ningún tipo de proceso asociado, no cumple con las normas de emisión vigentes, entrando en la categoría de *fuerza emisora*.
- 6.- Las empresas pertenecientes a la APROA que cultivan en tierra y que han realizado la caracterización de sus efluentes, según exige la legislación vigente, se encuentran en la categoría de *fuerza emisora* debido al cálculo de la Carga Contaminante Media Diaria.
- 8.- El cálculo de la Carga Contaminante Media Diaria como límite máximo de emisiones se calcula en base a la descarga de 200 litros diarios de residuos líquidos por persona, para una población de 100 personas y un factor de corrección de 0,8, que equivale a 16 m<sup>3</sup> por día, por lo que se multiplica el dato de concentración obtenida en la caracterización por el caudal para obtener un valor en gramos por día máximo para un contaminante.
- 9.- La actividad de cultivo de abalón en tierra es intensiva en el uso de agua de mar, la que debe ser bombeada desde el océano a las instalaciones en tierra, utilizada en los cultivos, tratada en los sistemas diseñados y autorizados por la autoridad ambiental mediante la Resolución de Calificación Ambiental, para posteriormente ser dispuesta en la fuente de origen.
- 10.- Las descargas de las empresas cultivadoras de abalón en tierra, al hacer el ejercicio de descontar el contenido natural de elementos contaminantes en la fuente de origen de los datos obtenidos en las caracterizaciones específicas para cada empresa, se encuentran muy por debajo los límites exigidos por la norma.
- 11.- Por su naturaleza de trabajar con organismos vivos, la industria cultivadora de abalón en tierra no genera residuos líquidos con contenidos de Aceites y Grasas; Aluminio; Arsénico; Boro; Cadmio; Cianuro; Cobre; Cromo; Estaño; Fluoruro; Hidrocarburos en cualquiera de sus formas; Manganeseo; Mercurio; Molibdeno; Níquel; Pentaclorofenol; Plomo; SAAM; Selenio; Sulfatos; Sulfuros; Tetracloroetano; Tolueno; Triclorometano; Xilenio; Zinc e Índice de Fenol.

12.- Las empresas cultivadoras de abalón en tierra han debido someterse al Sistema de evaluación de Impacto Ambiental, obteniendo su Resolución de Calificación Ambiental, para lo cual debieron diseñar e implementar sistemas de tratamiento de efluentes que permitan eliminar o retener eficientemente los residuos orgánicos que se producen por el cultivo de organismos vivos, asegurando que el agua que es devuelta al mar se encuentra en similares o mejores condiciones que al momento de ser ingresada al centro.

13.- La calificación de *fuentes emisoras* para las empresas cultivadoras en tierra radica en los altos caudales desplazados de agua de mar y no en la concentración de elementos contaminantes en la misma.

14.- Al descontar efectivamente el contenido natural de la fuente de origen, incluyendo el antecedente de la Carga Contaminante Media Diaria, de las aguas descargadas por las empresas abaloneras en tierra, la descarga media diaria de elementos contaminantes se encuentra significativamente bajo los límites establecidos por la normativa (Tabla 4.5 Resumen consolidado).

15.- Los datos indican que la actividad de cultivo de abalón en tierra no tiene un efecto negativo sobre la calidad del medio ambiente marino atribuible a descarga de elementos contaminantes a través de los efluentes de los centros de cultivo.

16.- Es necesario solicitar la modificación de la calificación de establecimiento emisor para las empresas abaloneras que cultivan en tierra, a través del establecimiento de concentraciones máximas a cumplir para aquellos parámetros propios de la actividad, descontando efectivamente el contenido natural del agua del mar y no considerando el concepto de Carga Contaminante Media Diaria.

**Anexo 1:**

Tablas 2.1; 2.2; 2.3 y 2.4 con valores de CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA para análisis realizados al AGUA DE MAR NATURAL previo al ingreso al centro de cultivo, sin intervención de la actividad productiva sobre la calidad de la misma. Se realizan los cálculos en base a los volúmenes de agua a desplazar por cada empresa.

Aquellos parámetros con resultado bajo los niveles de detección de laboratorio se indican con símbolo #;VALOR!.

**Tabla 2.1 Empresa Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA		D.S. 90/00		Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	ABALONES CHILE (IV REGION)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico o (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMDiaria del DS 90/00 (3-1)
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	80	960	<5		
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,01152	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,10856	-0,69
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	126,72000	113,92
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16	<0,006		
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,2	3,2	<0,02		
Cloruro	mg/L	Cl	400	6400	19.500	561.600	555.200
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00288	-16,00
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	<2		
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8	<0,02		
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00864	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	57,60	-3.942,40
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	8,64000	0,64
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	1,5	24	1,30	37,44	13,44
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,72800	-158,27
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160	<5		
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176	<5		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16	<0,1		
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,000065	0,00158	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00288	-4,60
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00003	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,28800	-0,83
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,01382	-1,59
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	61,92	-738,08
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> ClC <sub>6</sub>	0,008	0,144	<1		
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00006	-3,20
SAAM	mg/L	SAAM	10	160	<0,1		
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00576	-0,15
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	115,200	110,400
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	220	3520	<5		
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2	<0,001		
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5	8	n.d.		
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,01440	-15,99
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	S SED	6	---	<0,1		

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 2.2 Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA			D.S. 90/00	Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	LIVESEAFOOD (IV REGION)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (300 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (3-1)
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	60	960	<5		
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,00268	-16,00
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,02664	-0,77
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	31,88000	18,88
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16	<0,006		
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,2	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500	140,400	134,000
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00072	-16,00
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	<2		
Cromo Hexavalente	mg/L	C <sub>6</sub> H <sup>2+</sup>	0,05	0,8	<0,02		
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00216	-1,80
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	14,40	-3.985,60
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	2,16000	-5,84
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	9,36	-14,64
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	0,43200	-159,57
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160	<5		
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176	<5		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16	<0,1		
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,00055	0,00040	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00072	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000501	0,00001	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,07200	-1,05
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,00348	-1,80
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	15,48	-784,52
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHC <sub>5</sub>	0,009	0,144	<1		
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00001	-3,20
SAAM	mg/L	SAAM	10	160	<0,1		
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00144	-0,16
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	28,800	24,000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	220	3520	<5		
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2	<0,001		
Xilenio	mg/L	C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5	8	n.d.		
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,00360	-16,00
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	mL/h	S SED	6	---	<0,1		

\* Indicadores sobre la norma



Tabla 2.3 Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	SPINETECH (III REGIÓN)	
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (3-1)
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	60	960	<5		
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,01152	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,10656	-0,69
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	128,72000	113,92
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16	<0,006		
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,2	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19.500	561.600	555.200
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00288	-16,00
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	<2		
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8	<0,02		
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00864	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	57,60	-3.942,40
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	8,64000	0,64
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	1,5	24	1,30	37,44	13,44
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,72800	-158,27
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160	<5		
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176	<5		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16	<0,1		
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,00055	0,00158	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00288	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00003	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,28800	-0,83
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,01382	-1,59
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	61,92	-738,08
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHCl <sub>5</sub>	0,009	0,144	<1		
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00006	-3,20
SAAM	mg/L	SAAM	10	160	<0,1		
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00576	-0,15
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	115,200	110,400
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	220	3520	<5		
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2	<0,001		
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5	8	n.d.		
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,01440	-15,99
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/h	S SED	6	---	<0,1		

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 4.4 Pacífico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	PACIFICO AUSTRAL (X REGION)	
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (720 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (3-1)
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	60	960	<5		
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,00691	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,06394	-0,74
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	76,09200	69,23
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16	<0,006		
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,2	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500	336,960	330,660
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00173	-16,00
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	<2		
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8	<0,02		
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00518	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	34,56	-3,966,44
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	5,18400	-2,82
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	1,5	24	1,30	22,46	-1,54
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,03650	-158,96
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160	<5		
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176	<5		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16	<0,1		
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,00056	0,00095	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00173	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00002	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,17280	-0,95
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,00829	-1,59
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	37,15	-762,85
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHCl <sub>5</sub>	0,009	0,144	<1		
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00003	-3,20
SAAM	mg/L	SAAM	10	160	<0,1		
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00346	-0,16
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	69,120	64,320
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	220	3520	<5		
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2	<0,001		
Xilenio	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5	8	n.d.		
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,00864	-15,99
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/h	SSED	6	---	<0,1		

\* Indicadores sobre la norma

**Anexo 2:**

Tablas con valores de cálculo de la CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA para la caracterización realizada por cada empresa y el diferencial respecto a la normativa vigente.

Aquellos parámetros con resultado bajo los niveles de detección de laboratorio se indican con símbolo #¡VALOR!

**Tabla 3.1 Empresa Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		ABALONES CHILE (IV REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico Rñl (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 5	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (5-1)
Aceites y Grasas	mg/L	960	<5		
Aluminio	mg/L	16	<0,500		
Arsénico	mg/L	0,8	0,002	0,058	-0,74
Boro	mg/L	12,8	3,040	87,55	74,75
Cadmio	mg/L	0,16	<0,005		
Cianuro	mg/L	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	6400	18,920	544,896	538,496
Cobre	mg/L	16	<0,010		
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	1,6x10 <sup>12</sup>	<2,0		
Cromo Hexavalente	mg/L	0,8	<0,020		
Cromo Total	mg/L	1,6	<0,05		
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	2	57,60	-3,942,40
Estaño	mg/L	8	0,242	6,97	-1,03
Fluoruro	mg/L	24	0,670	19,30	-4,70
Fósforo	mg/L	160	3,010	86,69	-73,31
Hidrocarburos Fijos	mg/L	160	<5,0		
Hidrocarburos Totales	mg/L	176	<5,0		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	16	<0,10		
Hierro	mg/L	16	<0,05		
Manganeso	mg/L	4,8	<0,010		
Mercurio	mg/L	0,02	<0,0005		
Molibdeno	mg/L	1,12	<0,01		
Niquel	mg/L	1,6	<0,05		
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	1,76	50,69	-749,31
Pentaclorofenol	mg/L	0,144	<1,0		
Plomo	mg/L	3,2	<0,02		
SAAM	mg/L	160	<0,10		
Selenio	mg/L	0,16	<0,005		
Sulfatos	mg/L	4800	2,811	80,957	76,157
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	<5,0		
Sulfuros	mg/L	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	3,2	<0,001		
Xilenio	mg/L	8	n.d.		
Zinc	mg/L	16	<0,010		
Índice de Fenol	mg/L	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	---	<0,10		

Tabla 3.2 Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		LIVESEAFOOD (IV REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico RII (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (300 m3/hora) (g/d) 6	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (6-1)
Aceites y Grasas	mg/L	960	<5		
Aluminio	mg/L	16	<0,500		
Arsénico	mg/L	0,8	<0,001		
Boro	mg/L	12,8		0	-12,80
Cadmio	mg/L	0,16	0,03	0,216	0,06
Cianuro	mg/L	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	6400		0	-6.400
Cobre	mg/L	16	0,07	0,504	-15,50
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	$1,6 \times 10^{12}$	<2,0		
Cromo Hexavalente	mg/L	0,8	<0,020		
Cromo Total	mg/L	1,6	0,12	0,864	-0,74
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	<2		
Estaño	mg/L	8	<0,050		
Fluoruro	mg/L	24	0,63	4,536	-19,46
Fósforo	mg/L	160	5,96	42,912	-117,09
Hidrocarburos Fijos	mg/L	160	<5,0		
Hidrocarburos Totales	mg/L	176	<5,0		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	16	<0,10		
Hierro	mg/L	16	0,07	0,504	-15,50
Manganeso	mg/L	4,8	<0,01		
Mercurio	mg/L	0,02	<0,0005		
Molibdeno	mg/L	1,12	0,01	0,072	-1,05
Níquel	mg/L	1,6	0,3	2,16	0,56
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	3,27	23,544	-776,46
Pentaclorofenol	mg/L	0,144		0	-0,14
Plomo	mg/L	3,2	<0,020		
SAAM	mg/L	160	<0,10		
Selenio	mg/L	0,16	<0,005		
Sulfatos	mg/L	4800		0	-4.800
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	67	482,4	-3.037,60
Sulfuros	mg/L	48	<0,10		
Tetracloroetano	mg/L	0,64		0	-0,64
Tolueno	mg/L	11,2		0	-11,20
Triclorometano	mg/L	3,2		0	-3,20
Xilenio	mg/L	8		0	-8,00
Zinc	mg/L	16	0,04	0,288	-15,71
Índice de Fenol	mg/L	0,8	0,001	0,0072	-0,79
Sólidos Sedimentables	mL/h	—		0	

Tabla 3.3 Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		SPINETECH (III REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico RiI (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 4	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
Aceites y Grasas	mg/L	960	<5,0		
Aluminio	mg/L	16	0,02	0,58	-15,42
Arsénico	mg/L	0,8	0,003	0,086	-0,71
Boro	mg/L	12,8	4,07	117,22	104,42
Cadmio	mg/L	0,16	<0,002		
Cianuro	mg/L	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	6400	19,319	556,387	549,987
Cobre	mg/L	16	0,011	0,32	-15,68
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	$1,6 \times 10^{12}$	23	662,40	
Cromo Hexavalente	mg/L	0,8	<0,020		
Cromo Total	mg/L	1,6		0,00	-1,60
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	6	172,80	
Estaño	mg/L	8	<0,050		
Fluoruro	mg/L	24	1,14	32,83	8,83
Fósforo	mg/L	160	0,6	17,28	-142,72
Hidrocarburos Fijos	mg/L	160	<5,0		
Hidrocarburos Totales	mg/L	176	<5,0		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	16	<0,10		
Hierro	mg/L	16	0,115	3,31	-12,69
Manganeso	mg/L	4,8	0,008	0,23	-4,57
Mercurio	mg/L	0,02	0,002	0,06	0,04
Molibdeno	mg/L	1,12	<0,005		
Níquel	mg/L	1,6	0,014	0,40	-1,20
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	3,11	89,57	-710,43
Pentaclorofenol	mg/L	0,144	n.d.		
Plomo	mg/L	3,2	<0,010		
SAAM	mg/L	160	<2		
Selenio	mg/L	0,16	<0,001		
Sulfatos	mg/L	4800	3,947	113,674	108,874
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	8,4	241,92	-3.278,08
Sulfuros	mg/L	48	<0,10		
Tetracloroetano	mg/L	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	11,2	<0,005		
Triclorometano	mg/L	3,2	<0,010		
Xileno	mg/L	8	n.d.		
Zinc	mg/L	16	0,078	2,25	-13,75
Índice de FencI	mg/L	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	—	<0,10		

Tabla 3.4 Pacifico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		PACIFICO AUSTRAL (X REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico RII (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (720 m3/hora) (g/d) 2	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (2-1)
Aceites y Grasas	mg/L	960	<10		
Aluminio	mg/L	16	0,2	3,46	-12,54
Arsénico	mg/L	0,8	0,006	0,10	-0,70
Boro	mg/L	12,8	4,2	72,58	59,78
Cadmio	mg/L	0,16	<0,01		
Cianuro	mg/L	3,2	<0,1		
Cloruros	mg/L	6400	17.700	305.856	299,456
Cobre	mg/L	16	0,09	1,56	-14,44
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	$1,6 \times 10^{12}$	30	518,40	
Cromo Hexavalente	mg/L	0,8	<0,05		
Cromo Total	mg/L	1,6	<0,05		
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	<10		
Estaño	mg/L	8	0,26	4,49	-3,51
Fluoruro	mg/L	24	0,6	10,37	-13,63
Fósforo	mg/L	160	<0,5		
Hidrocarburos Fijos	mg/L	160	<10		
Hidrocarburos Totales	mg/L	176	<10		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	16	<0,05		
Hierro	mg/L	16	0,05	0,86	-15,14
Manganeso	mg/L	4,8	0,11	1,90	-2,90
Mercurio	mg/L	0,02	<0,001		
Molibdeno	mg/L	1,12	0,04	0,69	-0,43
Níquel	mg/L	1,6	<0,05		
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	<5		
Pentaclorofenol	mg/L	0,144	<0,005		
Plomo	mg/L	3,2	<0,05		
SAAM	mg/L	160	<0,5		
Selenio	mg/L	0,16	<0,01		
Sulfatos	mg/L	4800	2,611	45,118	40,318
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	21	362,88	-3.157,12
Sulfuros	mg/L	48	<0,5		
Tetracloroetano	mg/L	0,64	<0,01		
Tolueno	mg/L	11,2	<0,05		
Triclorometano	mg/L	3,2	<0,01		
Xilenio	mg/L	8	<0,05		
Zinc	mg/L	16	0,06	1,04	-14,96
Índice de Fenol	mg/L	0,8	<0,01		
Sólidos Sedimentables	ml/h	—	0	0,00	

**Anexo 3:**  
 Tabla comparativa que indica el diferencial para los valores de CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA del AGUA DE MAR NATURAL Y DESCARGAS DEL CENTRO OPERANDO y su diferencial en relación a la norma D.S. 90/00.

**Tabla 4.1 Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		ABALONES CHILE (IV REGION)		Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (g/d) (4=2-3)	Diferencial con CCMdaria del DS 9000 (4-1)
				Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (1.200 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (1.200 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 3			
Facetas y Grasas	mg/L	AYG	80	980					
Aluminio	mg/L	Al	1	16					
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0576	0,0864	-0,0288	-0,83	
Boro	mg/L	B	0,73	12,8	87,5520	65,5360	2,0160	-10,78	
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,18					
Cianuro	mg/L	CN	0,2	3,2					
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	544,896	543,484,8	1,411,2	-4,988,80	
Cobre	mg/L	Cu	1	18					
Conformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,8x10 <sup>7</sup>					
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8					
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,8					
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	57,800	57,600	0,000	-4,000	
Estáño	mg/L	Sn	0,5	8	6,970	8,640	-1,670	-9,67	
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	19,296	19,008	0,288	-23,71	
Fósforo	mg/L	PF	10	160	86,88	78,05	8,84	-151,36	
Hidrocarburos Elix	mg/L	HF	10	160					
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176					
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16					
Hierro	mg/L	Fe	1	18					
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8					
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02					
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12		0,49			
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6					
Nitrogeno Total (Keidahl)	mg/L	NKT	50	800	50,68	61,92	-11,23	-811,23	
Pentaclorofenol	mg/L	Co-Cl <sub>5</sub>	0,009	0,144					
Piomo	mg/L	Pb	0,2	3,2					
SAAM	mg/L	SAAM	10	160					
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16					
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	80,956,80	83,203,20	-2,246,40	-7,046,40	
Sólidos Suspensivos Totales	mg/L	SS	220	3520					
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48					
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64					
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0,7	11,2					
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2					
Xileno	mg/L	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0,5	8					
Zinc	mg/L	Zn	1	18					
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8					
Sólidos Sedimentables	mg/L	S SED	6						

Tabla 4.2 Live Seafood (IV region)

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 9000		LIVESEAFOOD (IV REGION)			
				Carga contaminante media diaria (g/d)	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (300 m3/hora) (g/d)	Carga media diaria SÓLO AGUA DE MAR (300 m3/hora) (g/d)	Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (g/d)	Diferencial con CCMateria del DS 9000	
Acetatos y Grasas	mg/L	AVG	80	990					
Aluminio	mg/L	Al	1	16					
Arsénico	mg/L	As	0.05	0.8			0.03		
Boro	mg/L	B	0.75	12.8			31.69	-31.6900	-44.48
Cadmio	mg/L	Cd	0.01	0.16					
Cianuro	mg/L	CN	0.2	3.2					
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400			140.400.00	-140.400.0	-146.800
Cobre	mg/L	Cu	1	16			0.00	0.50	-15.50
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1.6x10 <sup>12</sup>					
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0.05	0.8					
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0.1	1.5			0.00	0.86	-0.74
DEO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DEO <sub>5</sub>	250	4000			14.40		
Estano	mg/L	Sn	0.5	8			2.16		
Fluoruro	mg/L	F	1.5	24			4.536	-4.824	-28.82
Fósforo	mg/L	P	10	160			42.912	42.48	-117.52
Hidrocarburos Elicos	mg/L	HE	10	160					
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176					
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16					
Hierro	mg/L	Fe	1	16				0.50	-15.50
Manganeso	mg/L	Mn	0.3	4.8					
Mercurio	mg/L	Hg	0.001	0.02					
Molibdeno	mg/L	Mo	0.07	1.12			0.07	0.00	-1.12
Níquel	mg/L	Ni	0.1	1.6			2.160	2.16	0.56
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	NKJ	90	800			23.544	15.48	-791.94
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> Cl <sub>5</sub> Cl <sub>2</sub>	0.009	0.144					
Plomo	mg/L	Pb	0.2	3.2					
SAAM	mg/L	SAAM	10	160					
Selenio	mg/L	Se	0.01	0.16					
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800					
Sólidos Suspensidos Totales	mg/L	SS	220	3520				-28.800.00	-33.600.00
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48					
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0.04	0.64					
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0.7	11.2					
Tricloroetano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0.2	3.2					
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.5	8					
Zinc	mg/L	Zn	1	16				0.00	0.28
Índice de Ferul	mg/L	Ferules	0.05	0.8					-15.72
Sólidos Sedimentables	ml/h	S SED	6	...					



Tabla 4.3 Spinetech (III región)

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		SPINETECH (III REGION)			
				Carga contaminante media diaria (g/d)	Carga media diaria OPERANDO CUL TIVO (1.200 m3/hora) (g/d) 2	Carga media diaria S.O.O AGUA DE MAR (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (4=2-3)	Diferencial con CCM diaria del DS 90/00 (4=1)	
Aceites y Grasas	mg/L	AyG	80	960					
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0.58	0.01	0.56	-15.44	
Arsénico	mg/L	As	0.05	0.8	0.09	0.11	-0.020	-0.82	
Boro	mg/L	B	0.75	12.8	117.22	126.72	-9.5040	-22.30	
Cadmio	mg/L	Cd	0.01	0.16					
Cianuro	mg/L	CN	0.2	3.2					
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	556.387.20	561.600.00	-5.213	-11.613	
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0.32	0.00	0.31	-15.69	
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	16x10 <sup>4</sup>	662.40				
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0.05	0.8					
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0.1	1.6	0.00	0.01	-0.01	-1.61	
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	172.80	57.60	115.20	-3.985	
Estatib	mg/L	Sn	0.5	8		8.64			
Fluoruro	mg/L	F	1.5	24	32.83	37.44	-4.608	-28.61	
Fósforo	mg/L	P	10	160	17.28	1.73	15.55	-144.45	
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160					
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176					
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16					
Hierro	mg/L	Fe	1	16	3.31200	0.00158	3.31042	-12.69	
Manganeso	mg/L	Mn	0.3	4.8	0.23040	0.00288	0.22752	-4.57	
Mercurio	mg/L	Hg	0.001	0.02	0.05760	0.00003	0.05757	0.04	
Molibdeno	mg/L	Mo	0.07	1.12		0.29			
Níquel	mg/L	Ni	0.1	1.6	0.40	0.01	0.39	-1.21	
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	89.57	61.92	27.65	-772.36	
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHCl <sub>5</sub>	0.009	0.144					
Plomo	mg/L	Pb	0.2	3.2		0.00			
SAAM	mg/L	SAAM	10	160					
Selenio	mg/L	Se	0.01	0.16		0.01			
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>s</sup>	300	4800	113.673.60	115.200.00	-1.526	-6.326	
Sólidos Suspensidos Totales	mg/L	SS	220	3520	241.92				
Sulfuros	mg/L	S <sup>s</sup>	3	48					
Tetracloroeleno	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0.04	0.64					
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0.7	11.2					
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0.2	3.2					
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.5	8					
Zinc	mg/L	Zn	1	16	2.25	0.01	2.23	-13.77	
Índice de Feniol	mg/L	Fenoles	0.05	0.8					
Sólidos Sedimentables	mV/Lh	S SED	6	...					

Tabla 4.4 Pacifico Austral (X región)

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 9000		PACIFICO AUSTRAL (X REGION)			
				Carga contaminante media diaria (g/d)	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (720 m3/hora) (g/d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (720 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (g/d) (4= 2-3)	Diferencial con CCMDiana del DS 9000 (4-1)	
Acetatos y Grasas	mg/L	AYG	80	960					
Aluminio	mg/L	Al	1	16	3,48	0,01	3,45	-12,55	
Aséptico	mg/L	As	0,05	0,8	0,10	0,06	0,0397	-0,76	
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	72,58	76,03	-3,4560	-16,26	
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16					
Cianuro	mg/L	CN	0,2	3,2					
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	305,866	336,960	-31,104	-37,504	
Cobre	mg/L	Cu	1	16	1,56	0,00	1,56	-14,45	
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	518,40				
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8					
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6		0,01			
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	260	4000		34,56			
Estano	mg/L	Sn	0,5	8	4,48	5,18	-0,691	-8,69	
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	10,37	22,46	-12,096	-36,10	
Fósforo	mg/L	P	10	160		1,04			
Hidrocarburos Elicos	mg/L	HE	10	160					
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176					
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16					
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,86	0,00	0,86	-15,14	
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	1,90	0,00	1,90	-2,90	
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02		0,00			
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,69	0,17	0,52	-0,60	
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6		0,01			
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	90	800		37,15			
Perratoxifenol	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl <sub>5</sub>	0,009	0,144					
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2		0,00			
SAAM	mg/L	SAAM	10	160					
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16		0,00			
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	45,118,08	69,120,00	-24,001,92	-28,801,92	
Sólidos Suspensivos Totales	mg/L	SS	220	3520	362,88				
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48					
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64					
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2					
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2					
Xilenos	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub>	0,5	8					
Zinc	mg/L	Zn	1	16	1,04	0,01		-14,97	
Índice de Fero	mg/L	Feroides	1	0,8					
Sólidos Sedimentables	ml/l/h	S SED	6	....	0,00				

Tabla 4.5 RESUMEN

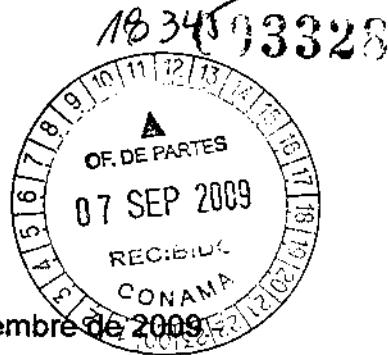
PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00			Carga contaminante media diaria (kg/d)	ABALONES CHILE				LIVESEAFOOD				SPINETECH				PACIFICO AUSTRAL			
	UNIDAD	EXRESION	Valor Característico		Diferencial con CCMIARIA del DS 90/00				Diferencial con CCMIARIA del DS 90/01				Diferencial con CCMIARIA del DS 90/02				Diferencial con CCMIARIA del DS 90/03			
Acetatos Y Grasas	mg/L	AYG	80																	
Aluminio	mg/L	Al	1	16																
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8																
Boro	mg/L	B	0,75	12,8																
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16																
Cianuro	mg/L	CN	0,2	3,2																
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400																
Cobre	mg/L	Cu	1	16																
Coliformas Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>7</sup>																
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8																
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6																
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000																
Estiño	mg/L	Sn	0,5	8																
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24																
Fósforo	mg/L	P	10	160																
Hidrocarburos Fijos	mg/L	Hf	10	160																
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176																
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16																
Hierro	mg/L	Fe	1	16																
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8																
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02																
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12																
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6																
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800																
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> HCl <sub>5</sub>	0,009	0,144																
Ploomo	mg/L	Pb	0,2	3,2																
SAAM	mg/L	SAAM	10	160																
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16																
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800																
Sólidos Suspensidos Totales	mg/L	SS	220	3520																
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48																
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64																
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0,7	11,2																
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2																
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CH <sub>3</sub>	0,5	8																
Zinc	mg/L	Zn	1	16																
Índice de Ferrol	mg/L	Ferrol	0,05	0,8																
Sólidos Sedimentables	mg/L/h	S SED	6	...																

## ANEXO 4: COMPOSICION QUIMICA CARACTERISTICA DEL AGUA DE MAR

Composición del agua de mar		Composición del agua de mar	
Elemento	ppm	Elemento	ppm
Cloro, Cl	19.500	Zirconio, Zr	0.00003
Sodio, Na	10.770	Bismuto, Bi	0.00002
Magnesio, Mg	1.290	Niobio, Nb	0.00001
Azufre, S	905	Talio, Tl	0.00001
Calcio, Ca	412	Torio, Th	0.00001
Potasio, K	380	Hafnio, Hf	7 x 10 <sup>-6</sup>
Bromo, Br	67	Helio, He	6.8 x 10 <sup>-6</sup>
Carbon, C	28	Berilio, Be	5.6 x 10 <sup>-6</sup>
Nitrogeno, N	11.5	Germanio, Ge	5 x 10 <sup>-6</sup>
Estroncio, Sr	8	Oro, Au	4 x 10 <sup>-6</sup>
Oxigeno, O	6	Renio, Re	4 x 10 <sup>-6</sup>
Boro, B	4.4	Cobalto, Co	3 x 10 <sup>-6</sup>
Silicio, Si	2	Lantano, La	3 x 10 <sup>-6</sup>
Fluor, F	1.3	Neodimio, Nd	3 x 10 <sup>-6</sup>
Argon, Ar	0.43	Plomo, Pb	2 x 10 <sup>-6</sup>
Litio, Li	0.18	Plata, Ag	2 x 10 <sup>-6</sup>
Rubidium, Rb	0.12	Tantalo, Ta	2 x 10 <sup>-6</sup>
Fósforo, P	0.06	Galio, Ga	2 x 10 <sup>-6</sup>
Yodo, I	0.06	Ytrio, Y	1.3 x 10 <sup>-6</sup>
Bario, Ba	0.02	Mercurio, Hg	1 x 10 <sup>-6</sup>
Molibdeno, Mo	0.01	Cerio, Ce	1 x 10 <sup>-6</sup>
Arsenico, As	0.0037	Dysprosium, Dy	9 x 10 <sup>-7</sup>
Uranio, U	0.0032	Erbio, Er	8 x 10 <sup>-7</sup>
Vanadio, V	0.0025	Ytterbium, Yb	8 x 10 <sup>-7</sup>
Titanio, Ti	0.001	Gadolinio, Gd	7 x 10 <sup>-7</sup>
Zinc, Zn	0.0005	Praseodimio, Pr	6 x 10 <sup>-7</sup>
Niquel, Ni	0.00048	Scandio, Sc	6 x 10 <sup>-7</sup>
Aluminio, Al	0.0004	Tin, Sn	6 x 10 <sup>-7</sup>
Cesio, Cs	0.0004	Holmio, Ho	2 x 10 <sup>-7</sup>
Cromo, Cr	0.0003	Lutecio, Lu	2 x 10 <sup>-7</sup>
Antimonio, Sb	0.00024	Tulio, Tm	2 x 10 <sup>-7</sup>
Krypton, Kr	0.0002	Indio, In	1 x 10 <sup>-7</sup>
Selenio, Se	0.0002	Trebio, Tb	1 x 10 <sup>-7</sup>
Neon, Ne	0.00012	Palladio, Pd	5 x 10 <sup>-8</sup>
Manganeso, Mn	0.0001	Samario, Sm	5 x 10 <sup>-8</sup>
Cadmio, Cd	0.0001	Telurio, Te	1 x 10 <sup>-8</sup>
Cobre, Cu	0.0001	Europio, Eu	1 x 10 <sup>-8</sup>
Tungsteno, W	0.0001	Radio, Ra	7 x 10 <sup>-11</sup>
Fierro, Fe	0.000055	Protactinio, Pa	5 x 10 <sup>-11</sup>
Xenon, Xe	0.00005	Radon, Rn	6 x 10 <sup>-16</sup>

Fuente: Bearman G., Ocean chemistry and deep-sea sediments, Pergamon:Sydney, 1989.

\*nota: ppm equivale a miligramos por litro (mg/L)



Coquimbo, 04 de Septiembre de 2009

**Señor**  
**Hans Willumsen**  
**Departamento Control de la Contaminación Hídrica**  
**Comisión Nacional del Medio Ambiente**  
**Teatinos 254**  
**Santiago**

De mi consideración:

En mi calidad de miembro titular del Comité Ampliado para la Revisión del D.S. 90 de representante de las Asociaciones de Productores de Ostras y Ostiones de Chile A. G. y de la Asociación de productores de Abalones de Chile A. G. , me permito manifestar a Ud., la desesperada situación en la que se encuentra el sector de la acuicultura extensiva de moluscos, en particular nuestro sector productivo de la zona centro - norte del país, debido que tras el largo proceso de revisión de la norma de emisión para descargas a aguas superficiales, especialmente , con ocasión de las aguas marinas, peligrosamente cerca del término del proceso de elaboración del respectivo anteproyecto, no hemos logrado la debida comprensión de nuestra realidad operativa, ni de la pérdida de competitividad sectorial que esta norma hace, a gran parte de la acuicultura chilena, al ser aplicada, en los términos actuales y en los propuestos a al fecha, a la actividad de crianza y manipulación de especies marinas, como el ostión del norte y el abalón rojo y verde. De hecho, actualmente, la aplicación del D.S.90 obliga a las pequeñas y medianas empresas del rubro, a absorber altísimo costos tanto por la caracterización de los efluentes, como para sostener los carísimos monitoreos periódicos. Lo cual, ha implicado, elevar, significativamente, sus costos de producción, perdiendo mercado.

Por una parte, grande ha sido nuestra frustración, al no conseguir la comprensión de la Autoridad Competente, la cual, debe cumplir con aplicar una normativa promulgada para controlar el vertimiento de aguas dulces y/o potables, contaminadas a cuerpos de aguas receptores superficiales, que por cierto, incluye al mar Territorial de nuestra República. Y por otra, en vano, han sido nuestros esfuerzos, para lograr cambiar el criterio de caracterización y/o evaluación de la condición de la descarga y la posterior metodología de calificación del denominado "establecimiento emisor", o "fuente emisora" para el caso de los grandes caudales de agua de mar que nuestra actividad productiva debe succionar y luego descargar al mismo cuerpo de agua marina para mantener vivos a los ejemplares en cultivo.



APROA  
ASOCIACION DE  
PRODUCTORES  
DE ABALONES

Lo anterior, dado que en caso que el contenido natural del mar del afluente amplificado por el caudal del bombeo, arroja una carga media diaria del agua de mar circulante, superior al valor característico o de la carga media indicada en la tabla del punto 3.7 del DS 90, o de la Tabla de Fuente Emisora de la propuesta de anteproyecto de modificación de aquél, obviamente, los planteles de cultivo, o de apoyo al cultivo, siempre continuarán clasificando como fuente emisora, aún cuando, al menos, logamos introducir un cambio para que no clasifiquen como tal, al menos para aquellos parámetros que no se controlan en la tabla de descarga respectiva ( i.e. Tabla 4 o Tabla 5).

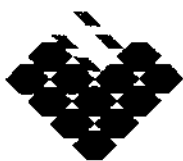
No obstante, para todos los demás parámetros por los cuales, las descargas de agua de mar circulante, cuyo caudal supera con creces a los 5 m<sup>3</sup>/d y el 80% de los 200l/d/hab., podrían clasificar como fuente emisora, tales como: sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, distintos metales traza, etc..., solicitamos encarecidamente, y con suma urgencia, introducir una modificación a la propuesta de anteproyecto de norma en preparación.

Para tales efectos, sugerimos incluir en la definición de fuente emisora el siguiente párrafo:

***“Cuando el afluente de la descarga proviene del mismo cuerpo de agua receptor, la fuente emisora clasificará como tal, si y sólo si, el valor de la carga media diaria de la descarga dividida por su caudal medio supera el contenido natural del cuerpo de agua receptor”.***

Agradeciendo desde ya la buena acogida a la presente, se despide muy atentamente a Ud.,

**Ivonne Etchepare Robert.**  
Gerenta  
APOOCH AG y APROA A.G.



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

OF. ORD. Nº 093134 /

ANT.: Revisión norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Decreto Supremo N°90/2000.

MAT.: Cita a reunión temática "Estuarios y Afluentes de Lagos", del proceso de revisión del DS90.

SANTIAGO, 08 SET. 2009

DE : **HANS WILLUMSEN ALENDE**  
Jefe Departamento Prevención y Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

A : **SEGÚN DISTRIBUCIÓN**

En relación con el proceso de revisión de la "Norma de emisión para la regulación de los contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, Decreto Supremo N°90/2000", se invita a participar de reunión el día **lunes 14 de septiembre 2009**, entre las 10:30 a 13:00 hrs, en CONAMA ubicada en Teatinos N°258, Piso 7, sala 1.

El objetivo de la reunión es convocar a un grupo de expertos en los temas relacionados con "**Estuarios y afluentes de lagos**", con el fin de fortalecer la propuesta que ha sido trabajada entre CENMA, CONAMA y DGA, la cual debe ser presentada posteriormente al Comité Operativo de la norma.

Agradeceré a usted confirmar su asistencia a la Srta. Claudia Galleguillos C., profesional del Departamento Prevención y Control de la Contaminación de CONAMA Central, Teléfono: 02-2405706, correo electrónico: [cgalleguillos@conama.cl](mailto:cgalleguillos@conama.cl)

Sin otro particular, saluda atentamente,

**HANS WILLUMSEN ALENDE**  
Jefe Departamento Prevención y Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

GIS/ELSI/CSC/raat

**Distribución:**

- Sra. Alejandra Figueroa, Departamento Recursos Naturales, CONAMA.
- Sr. Fernando Aguirre, Departamento de Conservación y Protección de los Recursos Hídricos, Dirección General de Aguas (DGA)
- Sra. Isel Cortés, CENMA
- Sra. Patricia Matus, CENMA
- Sr. Jacobo Homsí, Kristal
- Sr. Claudio Valdovinos, EULA, Universidad de Concepción
- Sr. Juan Castilla, Universidad Católica
- Sr. Germán Pequeño, Universidad Austral
- Sra. Irma Vila, Universidad de Chile
- Sr. Yarko Niño, Universidad de Chile
- Sr. Víctor Marín, Universidad de Chile
- Sr. Manuel Contreras, Centro de Ecología Aplicada

**C.c.:**

- Dirección Ejecutiva CONAMA
- Archivo Departamento Prevención y Control de la Contaminación, CONAMA.
- Expediente Norma DS 90





GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

093333

ORD. N° 093135 /

ANT.: Revisión norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Decreto Supremo N°90/2000.

MAT.: Cita a reuniones del Comité Operativo en el mes de septiembre 2009.

SANTIAGO, 08 SET. 2009

DE : **HANS WILLUMSEN ALENDE**  
Jefe Departamento Prevención y Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

A : **SEGÚN DISTRIBUCIÓN**

En relación con el proceso de revisión de la **"Norma de emisión para la regulación de los contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, Decreto Supremo N°90/2000"**, se invita a los representantes del Comité Operativo a participar de las reuniones del mes de septiembre, las cuales se realizarán según el siguiente cuadro:

REUNIÓN	FECHA	HORA	UBICACIÓN
<del>27ª Reunión</del>	<del>Miércoles 16 septiembre 2009</del>	<del>15:00 a 18:00</del>	<del>CONAMA. Teatinos 258, Piso 4</del> SUSPENDIDA
28ª Reunión	Martes 29 septiembre 2009	10:30 a 13:00	CONAMA. Teatinos 258, Piso 7, sala 1

Agradeceré a usted confirmar su asistencia a la Srta. Claudia Galleguillos C., profesional del Departamento Control de la Contaminación de CONAMA Central, Teléfono: 02-2405706, correo electrónico: [cgalleguillos@conama.cl](mailto:cgalleguillos@conama.cl)

Sin otro particular, saluda atentamente,

**HANS WILLUMSEN ALENDE**  
Jefe Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

GCS/ELS/CGC/aat

**DISTRIBUCIÓN:**

- Sra. Nancy Cepeda, Encargada de la Unidad de Normas, Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)
- Sra. Mesenia Atenas V., Jefa del Departamento de Conservación y Protección de los recursos Hídricos, Dirección General de Aguas (DGA)
- Sra. Teresa Agüero T., Profesional del Departamento Políticas Agrarias de ODEPA.
- Sr. Juan Berasaluce, Capitán de Navío Litoral, Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR)
- Sr. Fernando Baeriswyl Rada, Jefe División Protección Recursos Naturales Renovables, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
- Sra. Rossana Brantes Abarca, Profesional de de Dirección de Estudios de la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO)
- Sr. Pedro Riveros, Dpto. Salud Ambiental, Ministerio de Salud (MINSAL)
- Sr. Juan Ladrón de Guevara, Asesor de Medio Ambiente, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
- Sr. Cristian Andaur, Departamento de Administración Pesquera, Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA).
- Sr. Rodrigo Iglesias A., Secretario Ejecutivo Comisión Nacional de Energía.
- Sr. Pablo Lagos, Departamento de Acuicultura, Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA).
- Sra. Carmen Rivera Mardones, Profesional EVYSA, Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)
- Sr. Miguel Stutzin, Jefe Departamento RRNN, CONAMA Central.

**c.c:**

- Dirección Ejecutiva CONAMA
- Archivo Departamento Control de la Contaminación, CONAMA.
- Expediente Norma DS 90

**Reunión Temática “Estuarios y Afluentes de Lagos”  
“Proceso de Revisión DS 90”**

Fecha : Lunes 14 de septiembre del 2009

Lugar : CONAMA, piso 7, sala 1

Hora : 10:30 a 13:00 hrs

**DOCUMENTOS DE REUNIÓN**

N°	CONTENIDO
1	Tabla de Reunión
2	Acta de reunión
3	Tabla de parámetros en el DS90
4	Presentación CONAMA
5	Presentación CENMA: Propuesta de una nueva tabla para regular los niveles máximos permitidos de contaminantes que se descargan en estuarios y afluentes de lagos.
6	Presentación DGA y Universidad de Chile: Análisis metodológico para determinar caudales de dilución en zonas estuarinas.
7	Lista de asistencia

## Reunión Temática “Estuarios y Afluentes de Lagos”

### Proceso de revisión DS 90

Fecha : Lunes 14 de septiembre 2009  
Lugar : Sala de reuniones CONAMA, 7° piso, sala 1  
Hora : 10:30 hrs

### TABLA DE REUNIÓN

HORA	CONTENIDO	RESPONSABLE
10:30	Introducción	Claudia Galleguillos CONAMA
10:45	Presentación de tabla N°6: Estuarios y Afluentes de Lagos	Isel Cortés CENMA
11:30	Presentación metodología Caudal de Dilución	Yerko Niño Universidad de Chile
13:00	Cierre	Claudia Galleguillos CONAMA

**ACTA REUNIÓN**  
**REUNIÓN TEMÁTICA**  
**PROCESO DE REVISIÓN DS 90/00**

**Tema:** ESTUARIOS Y AFLUENTES DE LAGOS, PROCESO DE REVISIÓN DS 90/00

**Fecha:** LUNES 14 DE SEPTIEMBRE 2009      **Lugar:** CONAMA. PISO 7, SALA 1

**Horario:** 10:30 a 13:00 hrs.

<b>LISTA DE ASISTENCIA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>
Isel Cortés	CENMA	<a href="mailto:icortes@cenma.cl">icortes@cenma.cl</a>
Ana Silva	CENMA	<a href="mailto:asilva@cenma.cl">asilva@cenma.cl</a>
Thomas Booth	U de Chile	<a href="mailto:tbooth@ing.uchile.cl">tbooth@ing.uchile.cl</a>
Patricia Matus	CENMA	<a href="mailto:pmatus@cenma.cl">pmatus@cenma.cl</a>
Aldo Tamburrino	U de Chile	<a href="mailto:atamburr@ing.uchile.cl">atamburr@ing.uchile.cl</a>
Yarko Niño	U de Chile	<a href="mailto:ynino@ing.uchile.cl">ynino@ing.uchile.cl</a>
Fernando Aguirre	DGA	<a href="mailto:fernando.aguirre@mop.gov.cl">fernando.aguirre@mop.gov.cl</a>
Alejandra Figueroa	RRNN CONAMA	<a href="mailto:afigueroa@conama.cl">afigueroa@conama.cl</a>
Claudia Galleguillos C.	HIDRICA CONAMA	<a href="mailto:cgalleguillos@conama.cl">cgalleguillos@conama.cl</a>

<b>INASISTENTES</b>	
<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>

<b>TABLA DE LA REUNION:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida</li> <li>• Presentación de tabla N°6: Estuarios y Afluentes de Lagos</li> <li>• Presentación Metodología Caudal de Dilución en zonas estuarinas</li> <li>• Cierre</li> </ul>	
<p><b>1.- PRESENTACIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONAMA HIDRICA: Realiza presentación que se adjunta y forma parte integrante de la presente acta.</li> <li>• CENMA: Realiza presentación que se adjunta y forma parte integrante de la presente acta.</li> <li>• UNIVERSIDAD DE CHILE: Realiza presentación que se adjunta y forma parte integrante de la presente acta. Algunas consideraciones relevantes son:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por las características de los diferentes tipos de estuarios, es necesario realizar una zonificación y considerar la condición más desfavorable durante el año. Las zonas son: Cuña Salina, Mezcla Parcial, Sin Intrusión y Longitud de Mezcla.</li> <li>- Para realizar la delimitación del estuario, se considera la "onda de marea", la cual tiene mayor alcance que la intrusión salina y los sedimentos.</li> </ul> </li> </ul>	

- Asimismo, se considera una zona buffer para la "Longitud de Mezcla".
- En los estuarios que poseen "cuña salina", no debieran permitirse las descargas en esta zona, por sus altos tiempos de residencia.

### 2.- **OBSERVACIONES:**

- DGA: El DS90 actualmente vigente, considera los estuarios como ríos, por lo tanto, para las descargas en estas zonas les aplica la tabla 1 (sin caudal) o la tabla 2 (con caudal de dilución)
- UNIVERSIDAD DE CHILE: Llama la atención que no todas las tablas consideran los mismos parámetros para las descargas. Se recomienda buscar una coherencia en la secuencia de las descargas, ya que los contaminantes pueden afectar igual aguas abajo de las mismas.
- UNIVERSIDAD DE CHILE: Menciona que la metodología sólo está diseñada para las zonas que poseen mezcla con intrusión salina, pero no considera las lagunas costeras ni humedales que no poseen esta característica.
- CENMA: Una posibilidad es prohibir las descargas en estas zonas o bien, obligar a la infiltración a través del DS46.
- CONAMA HIDRICA: Se debe hacer la consulta a jurídica, ya que no se tiene claro si el DS90 puede prohibir una descarga u obligar a hacerla a través de otra norma.
- CONAMA RRNN: Consulta ¿Cómo será el proceso de la medición o determinación de las condiciones de cada estuario? y ¿Cómo se asegurará la correcta fiscalización para la aplicación del caudal de dilución correspondiente?
- DGA: La DGA construye la herramienta y el método para medir el caudal de dilución correspondiente en la zona de estuarios y lo pone a disposición de los interesados. Es el titular de un proyecto el que debe presentar los antecedentes a la DGA, quienes revisarán que la propuesta esté correcta para entregar la aprobación.

### 3.- **ACUERDOS:**

- **La zona de Cuña Salina debe tener la tabla más restrictiva. Sin embargo, se realizará la consulta jurídica para evaluar la posibilidad de No permitir descargas en esta zona.**
- **Se incluirá una tabla adicional de descarga en el DS90: "Tabla N°6: Estuarios y afluentes de lagos".**

### **COMPROMISOS ADOPTADOS:**

- **CONAMA HIDRICA: Realizará consulta a jurídica para evaluar posibilidad de prohibir descargas u obligar a descargar por el DS46 en lugares de alta fragilidad ambiental, tales como cuña salina y lagunas costeras.**