



INFORME

ANÁLISIS A PARTIR DE RES. EX. N°1/ROL D-158-2023 QUE,
"FORMULA CARGOS QUE INDICA A AQUACHILE MAULLÍN
LIMITADA., TITULAR DEL CENTRO DE ENGORDA DE
SALMÓNIDOS "CANAL PÉREZ NORTE"

Presentado a:

AquaChile Maullín Ltda.

Cardonal S/N, Lote B. Puerto Montt. Chile

Presentado por:

WSP Ambiental S.A

Avenida Juan Soler Manfredini 11, piso 17 Puerto Montt

Julio, 2023

Lista de Distribución

Superintendencia de Medio Ambiente

Índice

INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVO.....	3
ANTECEDENTES DEL CENTRO DE ENGORDA.....	3
ANÁLISIS DE LA FORMULACIÓN DE CARGOS.....	4
INFRACCIÓN, CARGO N° 1: “INCUMPLIMIENTO ASOCIADO AL INFORME DE TÉRMINO DE LA CONTINGENCIA DE MORTALIDAD MASIVA”.....	5
INFRACCIÓN, CARGO N° 2: “INCUMPLIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN MÁXIMA AUTORIZADA POR RCA N°728/2022.”.....	12
CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	18
ANEXO 1: AVISO CONTINGENCIA SNP.....	20
ANEXO 2: CARACTERÍSTICAS PAM SANTA MARIA II.....	21
ANEXO 3: RUTAS DE NAVEGACIÓN.....	23 ²³
ANEXO 4: EXTRACTO DE INFORME DE DENUNCIA INCUMPLIMIENTO ITC110523 SERNAPESCA.....	23 ²⁵
ANEXO 5: EMBARCACIONES INVOLUCRADAS EN EL RETIRO DE MORTALIDAD.....	23 ²⁶
ANEXO 6: INFA 2022 AERÓBICA.....	23 ²⁷
TABLAS	
Tabla 1: Registro guías de despacho emitidas durante contingencia.....	7
Tabla 2: Diferencias de peso en guías notificadas en ITC.....	8
Tabla 3: Análisis de Frecuencia.....	10
Tabla 4: Resumen de información de producción de ciclo 2019-2020 (Información obtenida de formulación de cargos SMA).....	12
Tabla 5: Especies encontradas en INFA enero 2022.....	17
FIGURAS	
Figura 1: Ubicación Geográfica del Centro de engorada Canal Pérez Norte, código 110523.....	4
Figura 2: Embarcación utilizada para traslado de mortalidad entera CES CANAL PÉREZ NORTE durante evento de mortalidad masiva.....	6

Este reporte fue realizado por WSP por expresa solicitud del cliente y cualquier divulgación de la información contenida en este documento es responsabilidad exclusiva del destinatario. Este material, forma parte del mejor criterio de WSP en relación con la información disponible en el momento de la preparación. Cualquier uso que haga un tercero de este informe, o cualquier dependencia o decisiones que se tomen con base en él, son responsabilidad de tales terceros. WSP no se hace responsable de los daños, si los hubiere, sufridos por terceros como resultado de decisiones tomadas o acciones basadas en este informe. Esta declaración de limitaciones se considera parte de este informe.

El documento original de base tecnológica enviado aquí, ha sido autenticado y será conservado por nuestra empresa por un mínimo de diez años. Dado que el archivo transmitido está fuera del control de WSP y su integridad ya no puede garantizarse, no se puede dar ninguna garantía con respecto a cualquier modificación hecha a este documento.

PÁGINA PARA FIRMAS

WSP Ambiental S.A

Maria José López
Coordinadora

INTRODUCCIÓN

Con fecha 06 de julio de 2023, la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante “SMA”) mediante Res. Ex. N°1 ROL D-158-2023 formuló cargos (la Formulación de Cargos) a AquaChile Maullín Ltda., en relación al “Canal Pérez Norte” (Cód. Centro N°110523) en adelante “CES Canal Pérez Norte”, cuyo Proyecto “Centro de Cultivo Salmones Isla Concoto II, PERT 200111263” fue sometido a evaluación ambiental mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y aprobado a través de la RCA N°798/2002, por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Aysén del general Carlos Ibáñez del Campo.

En el presente documento se realiza un análisis de los antecedentes técnicos que dan cuenta del desarrollo de las actividades del ciclo productivo que se realizaron en la CES Canal Pérez Norte y un análisis de los eventuales efectos ambientales que podrían haber generado las infracciones constatadas en la Formulación de Cargos.

OBJETIVO

El objetivo de este documento es analizar los eventuales efectos negativos derivados de los cargos formulados por la Superintendencia del Medio Ambiente a AquaChile Maullín Ltda.

ANTECEDENTES DEL CENTRO DE ENGORDA

El Centro de engorda “CES CANAL PÉREZ NORTE”, otorgado por Resolución N°828/2004 de la Subsecretaría de Marina, corresponde a un centro emplazado en Canal Pérez Norte, al este de Isla Concoto, comuna de Cisnes, provincia y Región del General Carlos Ibáñez del Campo, XI Región de Aysén, el cual se encuentra ubicado geográficamente dentro de un área apropiada para el desarrollo de la actividad de la Acuicultura (AAA) de acuerdo con los decretos N°359/94 y el N°350 /96. (Figura 1).

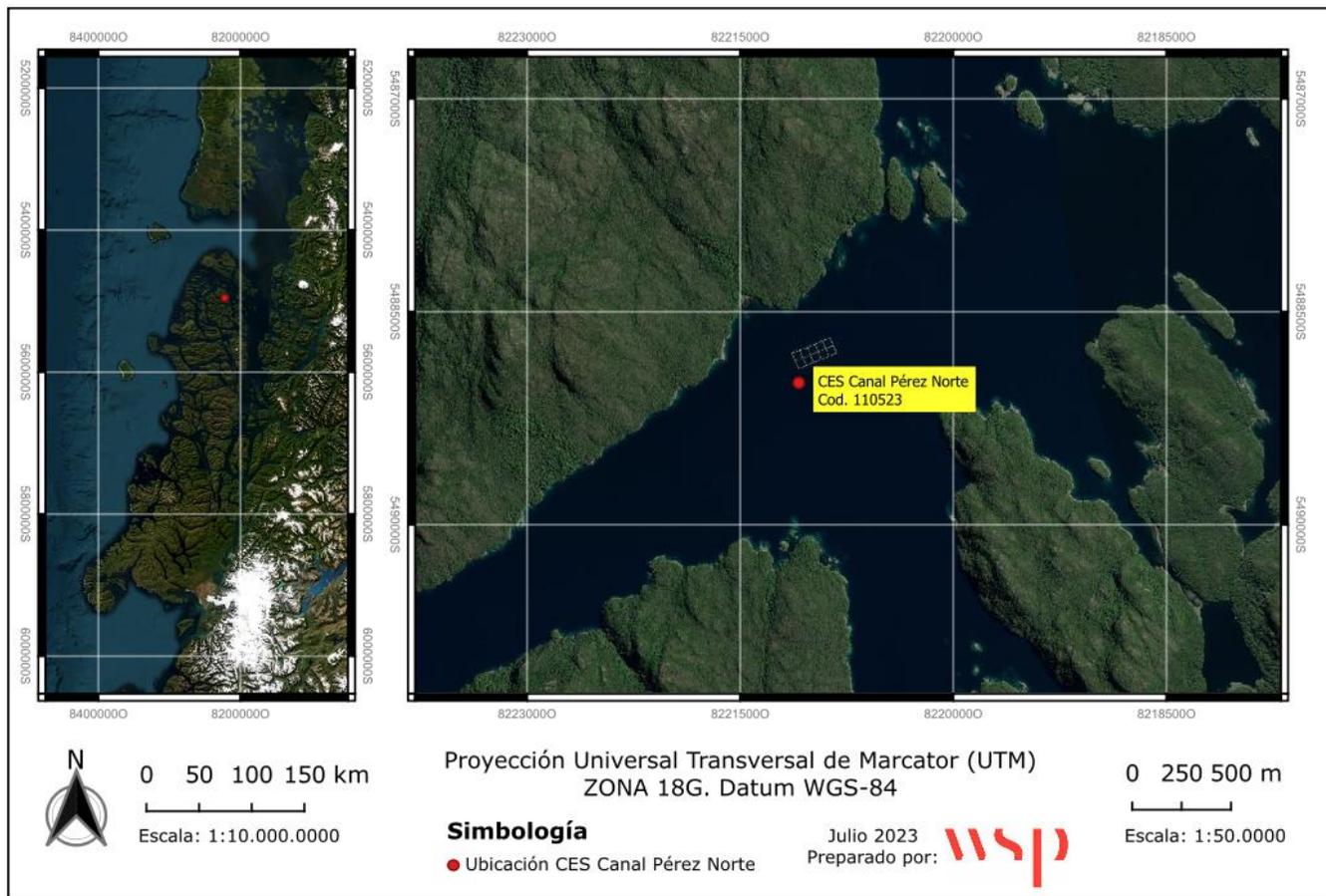


Figura 1: Ubicación Geográfica del Centro de engorada Canal Pérez Norte, código 110523.

ANÁLISIS DE LA FORMULACIÓN DE CARGOS

CARGO N° 1: “INCUMPLIMIENTO ASOCIADO AL INFORME DE TÉRMINO DE LA CONTINGENCIA DE MORTALIDAD MASIVA”

A partir del examen del Informe de Término de Contingencia (“ITC”) del CES Canal Perez Norte presentado con fecha 4 de octubre de 2020, Sernapesca detectó los siguientes hechos, los que después fueron calificados por la SMA en su Formulación de Cargos como un incumplimiento a la RCA 798/2002. Los hechos en cuestión, que forman parte del Cargo 1 de la Formulación de Cargos, son los siguientes:

Hecho 1. *“El titular no respaldó la recepción de mortalidad en Planta reductora de 2 despachos efectuados, que equivalen a 11.400 ejemplares con una biomasa de 50 toneladas, que estaban destinadas a la planta reductora Los Glaciares (Anexo 11 del ITC). En particular no acreditó la recepción en sitio de disposición final de la mortalidad trasladada a través de los certificados de autorización de movimiento (“CAM”) N° 662020038292 y 662020038297, asociadas a las guías N°40027 y N°40028, respectivamente.”*

De acuerdo con lo señalado en la Formulación de Cargos, con fecha 9 de febrero de 2019 al 28 de junio de 2020 se lleva a cabo ciclo productivo el que ha sido objeto de la fiscalización documental antes citada (Dato de revisión plataforma SIFA e Informe de denuncia Incumplimiento ITC110523 del Servicio Nacional de Pesca, Anexo 4). Durante el período productivo del CES Canal Pérez Norte su actividad se vio afectada por una baja de oxígeno en los meses de febrero y marzo del año 2020.

Con fecha 16 de marzo de 2020 el titular AquaChile Maullín Ltda. titular y operador del CES activa el Plan contingencia por mortalidad masiva dando cumplimiento al artículo 5 del DS N° 320/2001. El cual fue debidamente informado vía correo electrónico al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de la Región Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (Anexo 1).

Con fecha 04 de octubre de 2020 se hace entrega del ITC, dando cumplimiento al numeral 3.2 de la RCA N° 798/2002 el que señala que ante mortalidades masivas se generará un informe que contendrá número de peces muertos, especie, peso promedio y causal.

Toda vez que el CES realiza un movimiento o traslado de mortalidad enteras desde el centro al continente con destino final planta de disposición final, lo hace a través de embarcaciones llamadas Pesqueros de Alta Mar, en adelante PAM. Este tipo de embarcaciones tienen capacidad una capacidad de 839 TRG aproximadamente, de modo que son capaces de trasladar buena parte de la mortalidad que se puede generar en eventos de mortalidad masiva.



Figura 2: Embarcación utilizada para traslado de mortalidad entera CES CANAL PÉREZ NORTE durante evento de mortalidad masiva.

Para el período de ocurrida la contingencia y en específico para el traslado del día 20 de marzo la PAM disponible para realizar el retiro de mortalidad fue la embarcación Santa María II, embarcación especializada para retiro de **mortalidad entera a granel**, donde el funcionamiento de la extracción de la mortalidad es directo desde CES hacia estanques herméticamente cerrados propios de la PAM.

Al momento de realizar la carga se prepara la documentación administrativa y esta se lleva a cabo con múltiples guías de despacho por el total de mortalidad transportada durante la operación. La PAM traslada la mortalidad con destino a las plantas reductoras, para objeto del presente cargo nos referimos a las plantas reductoras Los Glaciares y Granero de Fiordo Austral, con las guías emitidas del titular de la CES.

Al momento de trasladar la mortalidad al PAM desde el CES en situaciones de mortalidad masiva no se realiza un pesaje detallado sino hasta que se recibe en la correspondiente planta reductora. Esto es así, pues durante una situación de contingencia cobra relevancia la optimización de tiempos de traslados, pues permanentemente se está sujeto a las condiciones climáticas y disponibilidad de embarcaciones. Al mismo tiempo se realiza la elaboración de las guías de despacho por el CES para el traslado por tierra de la mortalidad hacia las plantas reductoras las que en este tipo de casos se realiza en base a estimaciones.

Tal y como se puede revisar el detalle de traslado en Tabla 1 presentada a continuación, se puede verificar que se emitieron las guías N°40027 y 40028 cuyas aproximaciones fueron por 25.000 Toneladas y con 5.700 unidades para ese día 20 de marzo de 2020.

Tabla 1: Registro Guías de despacho emitidas durante contingencia.

GUIA DE DESPACHO	FECHA GUIA DE DESPACHO	REEMPLAZA	BIOMASA [Kg]	UNIDADES [UN]	TIPO DE RETIRO
40015	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40017	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40018	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40019	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40020	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40021	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40022	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40023	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40024	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40025	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40026	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40027	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40028	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40029	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40030	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
40031	20-03-2020	---	25.000	5.700	Entera
			406.000	92.063	

En el contexto de la contingencia de mortalidad masiva ocurrida en el CES en marzo de 2020, por un error se emitieron más guías de las necesarias. Al realizar la revisión de las guías de despacho y los certificados de disposición, finalmente se detecta la diferencia por 50 Toneladas de biomasa despachada del CES y la recibida por planta reductora en el traslado realizado el 20 de marzo de 2020: Esta diferencia corresponde a las “CAM” folios N° 662020038292 y 662020038297 asociadas a las guías de despacho N°40027 y N°40028 las que fueron emitidas por error producto de una mala estimación numérica en la elaboración de las guías. Es esta la razón de la diferencia constatada en la Formulación de Cargos.

Hecho 2. *“El titular informa un total de 531 toneladas de mortalidad entera despachada a las plantas reductoras Los Glaciares y Granero, de las cuales solo 392,2 toneladas se encuentran respaldadas de acuerdo a los certificados de recepción de materia prima emitidos por eso establecimientos. En particular, se evidencia una diferencia negativa no explicada de 138,17 toneladas de biomasa”.*

La diferencia aludida de 138,17 toneladas responde a lo registrado como tonelaje en las pesas de las plantas de reducción (el tipo de pesas utilizadas son llamadas "romanas") a los que se envió la mortalidad en cuestión versus la biomasa registrada por las guías de despacho en el CES. Estos valores en ninguno de los casos coinciden, siendo siempre el valor cierto, el registrado en Romana de disposición final. Como evidencia de lo señalado, se puede constatar en los certificados generados por las plantas reductoras la biomasa señalada por guía y la biomasa que se registra en destino por Romana, los cuales en el 100 % de los casos arrojan diferencias (Tabla 2 y 3). Realizando un análisis de frecuencia se puede visualizar que los números estimados en las guías emitidas tiene una diferencia hasta un 30% en los pesos registrados mediante romana respecto a la respectiva guía.

Tabla 2: Diferencias de peso en guías notificadas en ITC.

Fecha	GUIA DE DESPACHO	BIOMASA GUÍA [Kg]	BIOMASA ROMANA [Kg]	TIPO DE RETIRO	Disposición final	Certificado	Observación
15-03-2020	39974	10.334	7.400	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
18-03-2020	39988	17.694	9.710	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
18-03-2020	39989	17.694	7.890	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto

Fecha	GUIA DE DESPACHO	BIOMASA GUÍA [Kg]	BIOMASA ROMANA [Kg]	TIPO DE RETIRO	Disposición final	Certificado	Observación
18-03-2020	39990	20.101	18.060	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
18-03-2020	39991	17.055	15.390	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
19-03-2020	39993	17.694	13.100	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
19-03-2020	39994	17.694	12.710	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
19-03-2020	39996	2.654	1.790	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40014	5.004	3.710	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40015	25.000	27.230	Entera	Los Glaciares	Ok (mayo 2020)	adjunto
20-03-2020	40017	25.000	20.930	Entera	Los Glaciares	Ok (mayo 2020)	adjunto
20-03-2020	40018	25.000	11.660	Entera	Los Glaciares	Ok (mayo 2020)	adjunto
20-03-2020	40019	25.000	26.360	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40020	25.000	26.500	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40021	25.000	26.590	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40022	25.000	20.840	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40023	25.000	21.230	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40024	25.000	22.830	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40025	25.000	19.160	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40026	25.000	18.240	Entera	Los Glaciares	Ok (abril 2020)	adjunto
20-03-2020	40027	25.000		Entera	Los Glaciares	Sin certificado	---
20-03-2020	40028	25.000		Entera	Los Glaciares	Sin certificado	---
20-03-2020	40029	25.000	22.480	Entera	Los Glaciares	Ok (mayo 2020)	adjunto

Fecha	GUIA DE DESPACHO	BIOMASA GUÍA [Kg]	BIOMASA ROMANA [Kg]	TIPO DE RETIRO	Disposición final	Certificado	Observación
20-03-2020	40030	25.000	20.330	Entera	Los Glaciares	Ok (mayo 2020)	adjunto
20-03-2020	40031	25.000	14.320	Entera	Los Glaciares	Ok (mayo 2020)	adjunto
20-03-2020	40032	6.000	4.370	Entera	Los Glaciares	Ok (mayo 2020)	adjunto

Tabla 3: Análisis de Frecuencia

RANGO MAX	RANGO MIN	FRECUENCIA	% FRECUENCIA
10%	-10%	6,0	25%
30%	10%	13,0	54%
50%	30%	3,0	13%
70%	50%	2,0	8%

Se hace presente que las embarcaciones utilizadas para estos traslados contaban con las características y estándares adecuados para el transporte seguro de la mortalidad (Anexo 5). Se trata de naves mayores de gran envergadura, y todas las condiciones exigidas para el traslado de mortalidad (Anexo 2). Se deja constancia que la ruta de navegación de la embarcación involucrada el día 20/03/2023 con origen en el CES Canal Pérez Norte a Yoma San José se realizó sin inconveniente, la mortalidad entera que se retiró en el centro antes señalado fue descargado en Yoma San José, ubicada en Sector Punta Quihua, comuna de Calbuco X región (Anexo 3).

ANÁLISIS DE EFECTOS

Considerando la revisión de las guías de despacho, certificados de disposición final y análisis de frecuencia de datos, los antecedentes señalados permiten descartar la existencia de efectos negativos al medioambiente y dan cuenta de un funcionamiento absolutamente normal del CES en situación de contingencia. Si bien la documentación emitida durante la contingencia presenta ciertas diferencias, ellas se deben únicamente a i) un error en la emisión de guías de despacho por sobre lo necesario; y ii) a la necesidad de estimar el volumen

de las cargas informadas las guías de despacho, que debido a la situación de contingencia, se presentan importantes diferencias, con lo que después se precisa una vez se pueden efectivamente pesar en planta reductora. Estas desviaciones de datos producto de la trazabilidad de información en ningún caso generó efectos ambientales negativos.

Por último, podemos señalar que puede descartarse que la diferencia en los volúmenes de mortalidad que da cuenta el Cargo 1 de la Formulación de Cargos haya sido por una eventual caída al mar. Es así que el fondo marino no da cuenta de afectación producto de mortalidad masiva, situación que queda confirmada al realizar la revisión de las filmaciones realizadas durante el monitoreo de INFA en el mes de enero 2022, posterior al ciclo productivo en cuestión.

CARGO N° 2: “INCUMPLIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN MÁXIMA AUTORIZADA POR RCA N°728/2022.”

La Formulación de Cargos presenta la siguiente información (Tabla 4) basada en el Informe Técnico de Fiscalización Ambiental, DSI-2023-12-XI-RCA, el cual indica que, para el periodo evaluado correspondiente al ciclo de producción del 2019-2020, el centro presentó una superación de producción de un 15,18%. Este valor fue calculado considerando información de reportes semanales de mortalidad informados para la unidad fiscalizable por el titular en la plataforma SIFA, además de las cosechas reportadas mediante el mismo sistema, para una producción que corresponde a la suma de todos los egresos de la concesión, que para estos efectos consiste en la cosecha recibida por la planta de procesos y mortalidad agregada para el ciclo respectivo (Según los términos del art. 2 letra n del D.S 320/2001).

Tabla 4: Resumen de información de producción de ciclo 2019-2020 (Información obtenida de formulación de cargos SMA).

Inicio y fin de Ciclo	Límite Autorizado (Ton)	Biomasa cosechada (Ton)	Mortalidad Total en biomasa (Ton)	Producción en biomasa (Ton)	Superación (Ton)	Superación (%)
04/02/2019 al 08/07/2020	3.000	2.619,44	835,99	3.455,43	455,43	15,18%

Fuente: IFA DSI-2023-12-XI-RCA

Se indica que el ciclo productivo en comento tiene su siembra entre el 09 de febrero de 2019 y 24 de febrero de 2019, y su cosecha entre el 17 de marzo de 2020 y 28 de junio de 2020, de acuerdo con la información de declaraciones de siembra y cosecha efectiva presentadas a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Asimismo, las cantidades sembradas corresponden a 742.460 unidades, mientras que las unidades cosechadas corresponden a 582.990.

Para analizar los potenciales efectos ambientales asociados a los cargos formulados, se debe considerar el objeto de protección de la exigencia infringida, así como los antecedentes que permitan verificar la existencia o no de potenciales efectos. En este sentido, a continuación, se evaluarán los posibles efectos adversos sobre el objeto de protección en términos de un probable efecto sobre uno o más componentes ambientales.

OBJETOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Para definir el objeto de protección, en primer lugar, es necesaria la revisión de las condiciones que se estiman infringidas a causa del cargo objeto del presente documento.

En este sentido, el análisis realizado por la SMA para los cargos mencionados se centra en el aumento del aporte de materia orgánica e inorgánica debido a la superación de la producción máxima autorizada de salmónidos durante el ciclo productivo.

En la Res. Ex. N°1/ROL D-158-2023 de la SMA, específicamente en su considerando N°30, “De este modo, se aprecia que existe un mayor nivel de impacto y riesgo ambiental al evaluado, en razón del aumento de aportes en materia orgánica e inorgánica en los sedimentos que facilitan los procesos anaeróbicos”

Por lo tanto, en base al análisis realizado, se concluye que el objeto de protección para ambos cargos corresponde al **Sedimento subacuático marino** (SEA, 2022).

Por lo anterior, los potenciales efectos ambientales se analizarán sobre la base de si los hechos constitutivos de infracción pudieron haber afectado la vida marina y el ambiente asociado al área de emplazamiento del proyecto durante el periodo productivo materia de los cargos.

POTENCIALES EFECTOS AMBIENTALES

En la Res. Ex. N°1/ROL D-158-2023 de la SMA, específicamente en su considerando N°30 sugiere ahondar sobre los potenciales efectos descritos por Buschmann, 2001) “*Las técnicas productivas utilizadas en la acuicultura pueden afectar el medio ambiente marino de distintas formas, una de las cuales se relaciona con la alimentación de los salmones, la que interviene, tanto en la columna de agua como en el fondo marino a través del alimento no consumido y a través de los desechos de los peces. Este fenómeno aumenta la cantidad de nitrógeno y fósforo de los sistemas acuáticos, disminuyendo el oxígeno disponible y generando la eutroficación del medio, estimulando la aparición de algunos organismos y la ausencia de otros, alterando gravemente los ecosistemas acuáticos (Buschmann, 2001). De este modo, se aprecia que existe un mayor nivel de impacto y riesgo ambiental al evaluado, en razón del aumento de aportes en materia orgánica e inorgánica en los sedimentos que facilitan los procesos anaeróbicos; dispersión en el agua y precipitación de sedimentos, disminución del oxígeno disuelto en la columna de agua como consecuencia de la mayor*

cantidad de peces en cultivo; propagación de enfermedades y disponibilidad de fármacos en el medio; disminución de flujo de agua por mayor biomasa; y un aumento en la probabilidad de escape de peces al medio con el peligro de depredación de ejemplares de fauna nativa. Esto puede generar un impacto negativo en la abundancia y riqueza de la flora y fauna del ecosistema afectado. Por lo mismo, mediante la evaluación ambiental a que se someten los proyectos acuícolas en el SEIA, justamente ese efecto o impacto es el que se busca mitigar y evitar, estableciendo, entre otras diferentes medidas de manejo, los límites de producción asociados al proyecto.”

Sin embargo, hay que obrar con cautela, porque no en todas las ocasiones los sistemas de cultivo implican cambios en la composición química de los sedimentos o en la estructura del macrobentos (Buschmann, 2001; Cornell y Whoriskey, 1993; Johannessen et al., 1994) La materia orgánica acumulada estimula la producción bacteriana, cambiando la composición química, la estructura y funciones de los sedimentos (Enell y Lof, 1985; Kaspar et al., 1988; Hall et al., 1990; Holby y Hall, 1991, 1994; Kupka-Hansen et al., 1991; Kelly, 1992, Sowles et al., 1994; Berg et al., 1995). Algunos efectos del aumento de la carga de materia orgánica y de los nutrientes en los sedimentos son: **disminución de las concentraciones de oxígeno y aumento de la demanda biológica de oxígeno (los sedimentos aumentan su condición anaeróbica y reductora)** (Buschmann, 2001); esta condición produce alteraciones en los ciclos normales de nutrientes, incrementando el ingreso de nitrógeno (N) y fósforo (P) desde los sedimentos hacia la columna de agua, producción de metanogénesis e hidrógeno sulfhídrico en zonas marinas (Holmer y Kristensen, 1992; Hargrave et al., 1993; Morrisey, et al., 2000), además de un aumento de los lípidos (Henderson et al., 1997).

ANÁLISIS DE EFECTOS

Como ya ha sido mencionado, durante el ciclo productivo fiscalizado ocurrió un evento de contingencia de mortalidad masiva, lo que modifica las condiciones operativas normales del centro de cultivo, generando mayores niveles de mortalidad respecto de las estimaciones de mortalidad aprobadas por RCA N°798/2002 para las condiciones normales de operación. Esto se traduce en un ajuste operativo en el alimento a suministrar, **reduciéndose el alimento total no consumido y fecas en comparación a un ciclo con menor nivel de mortalidad, esto repercute directamente en la disminución de la magnitud del impacto asociado a la columna de agua y fondo marino producido en el periodo.**

Esto es evidenciado en el monitoreo INFA realizado durante enero del 2022 que resultó aeróbico. Es decir, posterior al evento de hipoxia generado por procesos oceanográficos durante el verano del 2020. Al respecto, existe evidencia reciente que indica que las bajas de oxígeno en el sistema de fiordos patagónicos del sur de Chile están moduladas por un intercambio de agua entre aquellas que ingresan desde el océano Pacífico Sur adyacente y el agua estuarina (Pérez-Santos, et al, 2021), situación que de acuerdo con los autores no es producto de una eutrofización atribuible a la actividad acuícola en el sector. (Pérez-Santos, et al, 2021²) entrega antecedentes que permiten explicar de qué manera la salinidad en la capa superficial puede mostrar variabilidad interanual cuando hay disminución de las precipitaciones y una reducción de la descarga fluvial durante el período de primavera-verano, fenómeno que efectivamente fue observada durante la primavera del 2019 y verano del 2020 y que explica las bajas de oxígeno reportados por el centro de cultivo y que derivó en una mortalidad masiva, la cual además se ve afectada por procesos cíclicos como lo son El Niño Oscilación del Sur (ENOS), el Modo Anular del Sur (SAM) y el Índico Dipolo (IOD) (Diaz et al., 2021, Pérez et al., 2021, Mardones et al., 2023), los cuales modulan la oceanografía ya sea por cambios en los patrones locales de viento y lluvia, o indirectamente a través de cambios en el deshielo de los glaciares (Calvete y Sobarzo, 2011; Dávila et al., 2002).

En la evidencia posterior al evento de hipoxia el ecosistema bentónico no experimentó cambios significativos en su estructura, lo que se explica por la gran biodiversidad observada en el fondo marino del CES con una presencia de al menos 19 especies, entre las cuales se encuentran algunas que sólo se desarrollan adecuadamente bajo condiciones de buena calidad de sedimento o de agua, tal como es el caso de las esponjas (*Porífera*) (Tabla 5). Esto

indica, que de haber mediado una anaerobia antropogénica producto de la actividad de cultivo a los hechos que se indican en la formulación de cargo, no habría sido posible detectar una riqueza de especies tan alta como la que se aprecia en la INFA de enero 2022 (Anexo 6), dado que la recuperación del bentos suele ser un proceso normalmente lento (Keeley, et al 2014,2015,2020), evidenciando que la presencia de mantos blancos atribuibles a bacteria sulfato reductoras tuvo su origen por bajas de oxígeno de origen natural (tal como ya se explicó en el párrafo anterior). Estudios de Keeley, et al 2014, 2015, 2020 observan recuperaciones en los primeros 2 años en otros casos 5 y hasta 8 años mostrando que las diferencias seguían siendo evidentes, junto con cierta inestabilidad bentónica en curso, atribuible a la escala media movimientos espaciales y patrones sucesionales de macrobentos. Con esto se concluye que las bajas de oxígeno no fueron consecuencia de un enriquecimiento orgánico atribuible a una sobreproducción o como producto de una situación crónica generada por una eutrofización del sustrato marino, puesto que de lo contrario no se habrían evidenciado los resultados aeróbicos en el monitoreo postanaeróbico.

Tabla 5: Especies encontradas en INFA enero 2022

Fecha de muestreo	Origen de los datos	Especie o grupo taxonómico
INFA Post. 15 y 16 /01/2022	INFORME DE LABORATORIO Linnaeus OT 8190	<i>Cirripedia (Arthropoda)</i> <i>Munida (Arthropoda/Crustacea)</i> <i>Polychaeta n.d (Annelida)</i> <i>Lithodes santolla (Arthropoda/Crustacea)</i> <i>Bolocera sp (Cnidaria)</i> <i>Actiniidae n.d. (Cnidaria)</i> <i>Hydrozoa n.d (Cnidaria)</i> <i>Actinostola sp (Cnidaria)</i> <i>Arbacia dufresnii (Echinodermata)</i> <i>Cosmasterias lurida (Echinodermata)</i> <i>Holoturoidea n.d.(Echinodermata)</i> <i>Porania sp.(Echinodermata)</i> <i>Psolus sp.(Echinodermata)</i> <i>Chlamys sp (Mollusca/Pectinidae)</i> <i>Crepidula sp (Mollusca)</i> <i>Porifera n.d. (Porifera)</i> <i>Actinopterygii n.d (Chordata)</i> <i>Sebastes sp. (Chordata)</i> <i>Brachiopoda n.d. (Brachiopoda)</i>

CONCLUSIONES

En consecuencia y de acuerdo con lo anterior, y aun cuando existe un aumento respecto a la biomasa de mortalidad producida en el ciclo fiscalizado, no se genera una afectación al medio ambiente, considerando que:

- La biomasa de mortalidad generada durante el ciclo (incluida durante la contingencia de mortalidad) fue manejada en cumplimiento de la normativa aplicable.
- La operación es ajustada en función de la mortalidad generada en el CES, por lo que, a mayor nivel de mortalidad, se genera menor cantidad de alimento no consumido y fecas.
- La mortalidad está considerada en evaluación ambiental considerando acciones ante eventos de contingencia de mortalidad masiva.
- La INFA postanaerobica de enero de 2022 refleja una riqueza específica de más de 19 especies corroborando que no existieron efectos ambientales producto del cargo en análisis.

BIBLIOGRAFÍA

- Berg, H., Michélsen, P., Troell, M., Folke, C. & Kautsky, N. (1995). Managing aquaculture for sustainability in tropical Lake Kariba, Zimbabwe. *Ecological Economics*, 18, 141-159.
- Buschmann, A. 2001. Impacto Ambiental de la Acuicultura el Estado de la Investigación en Chile y el Mundo. Terram Publicaciones. 61p
- Calvete, C., Sobarzo, M., 2011. Quantification of the surface brackish water layer and frontal zones in southern Chilean fjords between Boca del Guafo (43°30'S) and Estero Elefantes (46°30'S). *Cont. Shelf Res.* 31, 162-171.
- Cornell, G.E. & Whoriskey, F.G. (1993). The effects of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) cage culture on the water quality, zooplankton, benthos and sediments of Lac du Passage, Quebec. *Aquaculture*, 109, 101-117.
- Dávila, P., Figueroa, D., Muller, E., 2002. Freshwater input into the coastal ocean and its relation with the salinity distribution of austral Chile (35-55°S). *Cont. Shelf Res.* 22,521-534.
- Enell, M. & Lof, J. (1985). Changes in sediment phosphorus, iron and manganese dynamics caused by fish farming impact. En: 11th Nordic Symposium on Sediments (T. R. Gulderbrandsen & S. Samin, ed.), pp. 80-89
- Hall, P.O.J., Anderson, L.G., Holby, O., Kollberg, S. & Samuelsson, M.-O. (1990). Chemical fluxes and mass balances in a marine fish cage farm. I. Carbon. *Marine Ecology Progress Series*, 61, 61-73.
- Hargrave, B.T., Duplisea, D.E., Pfeiffer, E., & Wildish, D. (1993). Seasonal changes in benthic fluxes of dissolved oxygen and ammonium associated with marine cultured Atlantic salmon. *Marine Ecology Progress Series*, 96, 249-257.
- Henderson, R.J., Forrest, D.A.M., Black, K.D. & Park, M.T. (1997). The lipid composition of sea loch sediments underlying salmon cages. *Aquaculture*, 158, 69-83.
- Holby, O. & Hall, P.O.J. (1991). Chemical fluxes and mass balance in a marine fish cage farm. II. Phosphorus. *Marine Ecology Progress Series*, 70, 263-272
- Holby, O. & Hall, P.O.J. (1994). Chemical fluxes and mass balance in a marine fish cage farm. III. Silicon. *Aquaculture*, 120, 305-318
- Holmer, M. & Kristensen, E. (1992). Impact of marine fish cage farming on metabolism and sulfate reduction of underlying sediments. *Marine Ecology Progress Series*, 80, 191-201.
- Iván Pérez-Santos, Patricio A. Díaz, Nelson Silva, René Garreaud, Paulina Montero, Carlos Henríquez-Castillo, Facundo Barrera, Pamela Linford, Constanza Amaya, Sergio Contreras, Claudia Aracena, Elías Pinilla, Robinson Altamirano, Luis Vallejos, Javiera Pavez, Juan Maulen, 2021, Oceanography time series reveals annual asynchrony input between oceanic and estuarine waters in Patagonian fjords, *Science of The Total Environment*, Volume 798,149241,ISSN 0048-9697.
- Johannessen, P.J., Botnen, H.B. & Tvedten, Ø.F. (1994). Macrobenthos: before, during and after a fish farm. *Aquaculture and Fisheries Management*, 25, 55-66.
- Jorge I. Mardones, Javier Paredes-Mella, Ana Flores-Leñero, Kyoko Yarimizu, Marcos Godoy, Osvaldo Artal, Andrea Corredor-Acosta, Lara Marcus, Emma Cascales, Juan Pablo Espinoza, Luis Norambuena, René D. Garreaud, Humberto E. González, José L. Iriarte, 2023, Extreme harmful algal blooms, climate change, and potential risk of eutrophication in Patagonian fjords: Insights from an exceptional *Heterosigma akashiwo* fish-killing event, *Progress in Oceanography*, Volume 210,102921,ISSN 0079-6611.
- Kaspar, H.F., Hall, G. & Holland, A.J. (1988). Effects of sea cage salmon farming on sediment nitrification and dissimilatory nitrate reductions. *Aquaculture*, 70, 333-344.
- Kelly, L.A. (1992). Dissolved reactive phosphorus release from sediments beneath a freshwater cage aquaculture development in West Scotland. *Hydrobiologia*, 235/236, 569-572.
- Keeley, et al (2014). Spatial and temporal dynamics in macrobenthos during recovery from salmon farm induced organic enrichment: When is recovery complete?. *Marine Pollution Bulletin* 80 (2014) 250-262
- Keeley, et al (2020). Mixed-habitat assimilation of organic waste in coastal environments – It's all about synergy!. *Science of the Total Environment* 699 (2020) 134281
- Kupka-Hansen, P., Pittman, K. & Ervik, A. (1991). Organic waste from marine fish farm-effects on the seabed. En: *Marine Aquaculture and Environment*. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, pp. 105-119.
- Morrisey, D.J., Gibbs, M.M., Pickmere, S.E. & Cole, R.G. (2000). Predictin impacts and recovery of marine farm sites in Stewart Island, New Zealand, from the Findlay-Watling model. *Aquaculture*, 185, 257-271.
- Patricio A. Díaz, Iván Pérez-Santos, Gonzalo Álvarez, René Garreaud, Elías Pinilla, Manuel Díaz, Alondra Sandoval, Michael Araya, Francisco Álvarez, José Rengel, Paulina Montero, Gemita Pizarro, Loreto López, Luis Iriarte, Gabriela Igor, Beatriz Reguera, 2021, Multiscale physical background to an exceptional harmful algal bloom of *Dinophysis acuta* in a fjord system, *Science of The Total Environment*, Volume 773, 145621,ISSN 0048-9697
- SEA. Guía Criterios de Evaluación en el SEIA: Objetos de protección (2022).
- Sowles, J.W., Churchill, L. & Silver, W. (1994). The effect of benthic carbon loading on the degradation of bottom conditions under farm sites. En: *Modelling Benthic Impacts of Organic Enrichment from Marine Aquaculture*. (B.T. Hargrave, ed.). Canadian Technical Report on Fisheries and Aquatic Science, pp. 31-46.

ANEXOS

ANEXO 1: AVISO CONTINGENCIA SNP

 Ficha_de_notificacion_de_mortalidad_masiva_version_20190412v2 centro Canal Perez Norte (110523).xlsx
266 KB

De: Macarena Hinostroza Barros <macarena.hinostroza@aquachile.com>
Enviado: lunes, 16 de marzo de 2020 12:41
Para: mortalidadmasiva <mortalidadmasiva@sernapesca.cl>; PADILLA TRUJILLO, JORGE PATRICIO <jpadilla@sernapesca.cl>
Cc: Sifa <sifa@aquachile.com>; MOVIMIENTOSAYSEN <movimientosaysen@sernapesca.cl>; soportesifaxi <soportesifaxi@sernapesca.cl>; TOLEDO PIZARRO, NATALIA ANDREA <ntoledo@sernapesca.cl>; Jose Manuel Schwerter <josemanuel.schwerter@aquachile.com>; Jaime Antonio Roca Zambrano <jaime.roca@aquachile.com>; Centro Canal Perez Norte <ccanalpereznorte@aquachile.com>; Carla Espinoza <carla.espinoza@aquachile.com>; Barbara Zambrano <barbara.zambrano@aquachile.com>; Nicolas Ramos <nicolas.ramos@aquachile.com>; Ignacio Rehbein R. <ignacio.rehbein@aquachile.com>; Veronica Cardenas Ruiz <veronica.cardenas@aquachile.com>; Pablo Zbinden <pablo.zbinden@aquachile.com>
Asunto: Notificación Mortalidad masiva, centro Canal Perez Norte (110523)

Estimados

Buenas tardes,

Junto con saludar, informo activación del plan de contingencia de mortalidades masivas de salmones en cultivo e imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de la mortalidad diaria. Esto debido a que centro Canal Perez Norte (110523) tuvo un evento de baja de oxígeno ocurrido el día 15 de marzo del presente.

El número de mortalidad informada es estimado, una vez tengamos el número exacto corregiremos por esta vía.

Acciones realizadas:

- Envío de barcaza con bins
- Realización solicitud de CSM para mortalidad entera (32093)

Saludos

MACARENA HINOSTROZA BARROS
Empresas AquaChile S.A.

ANEXO 2: CARACTERÍSTICAS PAM SANTA MARIA II

Nombre: SANTA MARIA II

Vessel Type - Generic: Fishing

Vessel Type - Detailed: Fishing Vessel

Estado: Activo

MMSI: 725000219

Identificativo de llamada: CB4122

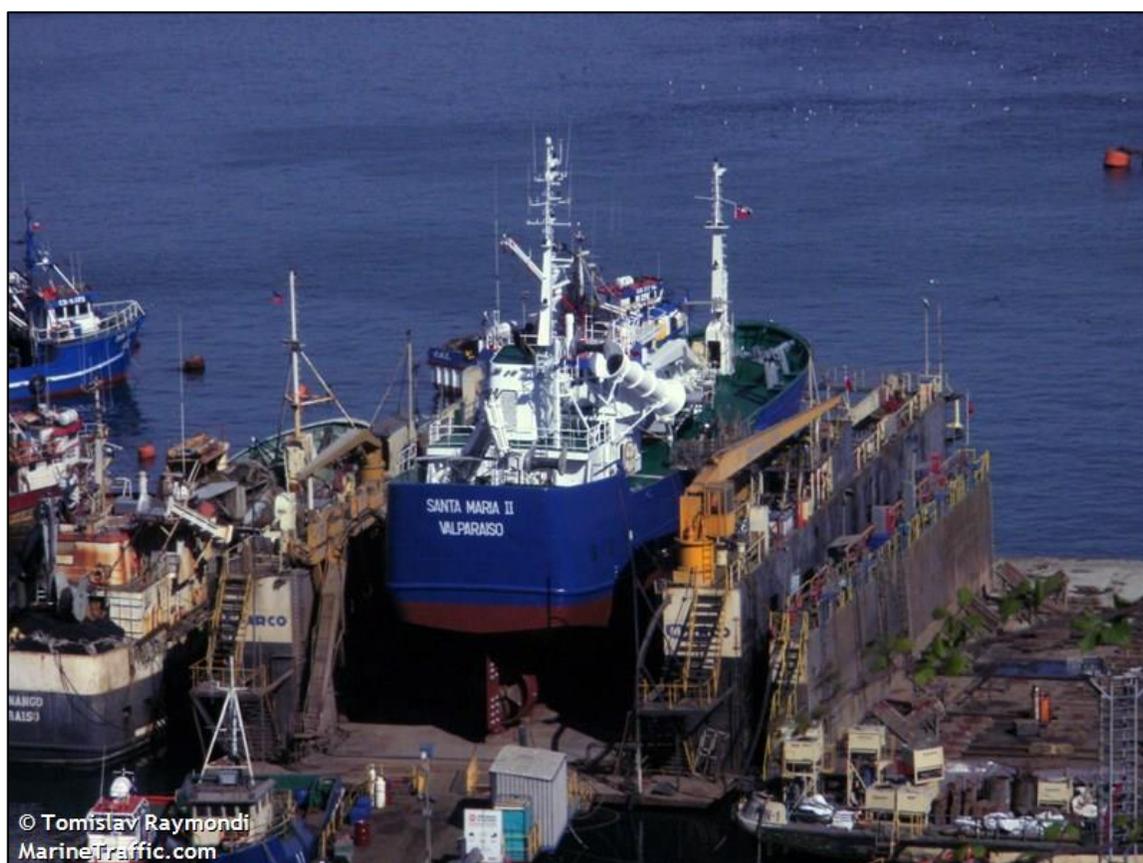
Bandera: Chile [CL]

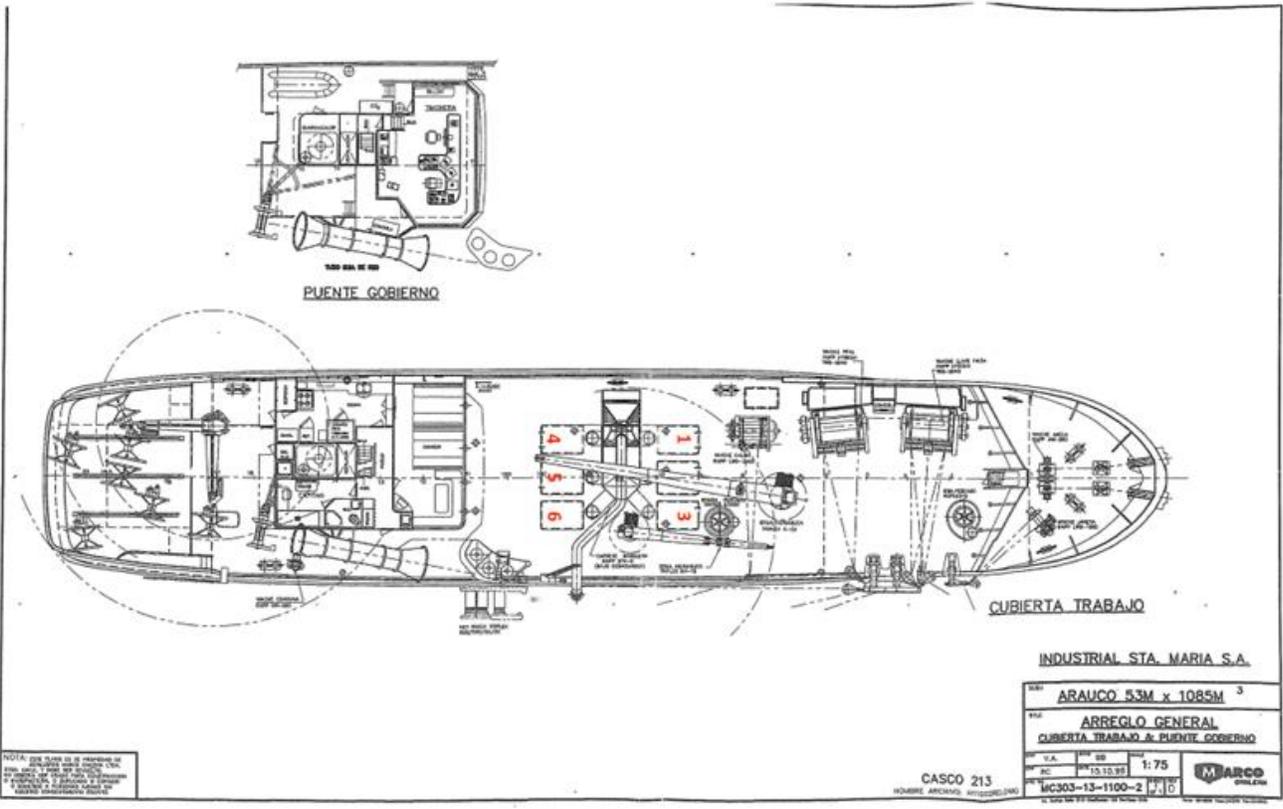
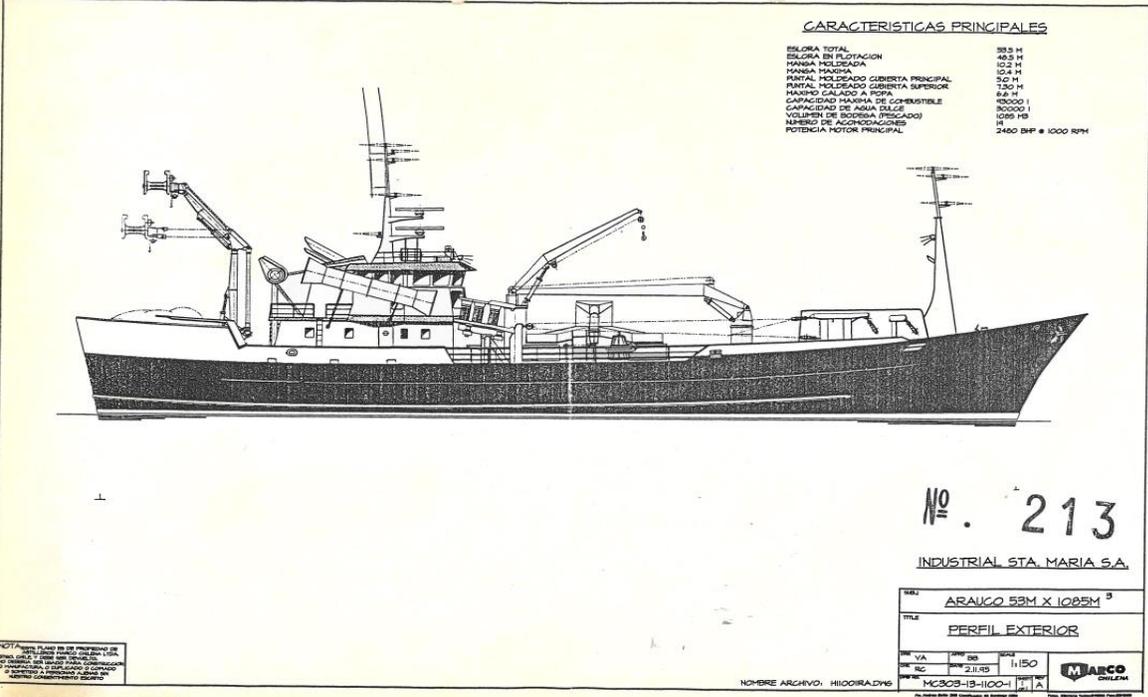
Arqueo bruto: 839

DWT Verano: 1126 t

Eslora Total x Manga Máxima: 53.5 x 10.2 m

Año de construcción: 1996



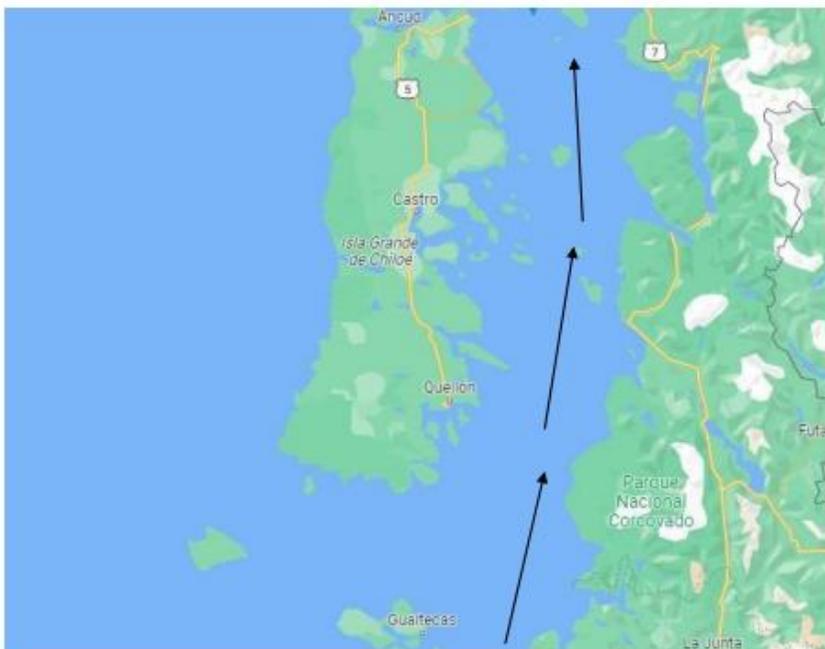
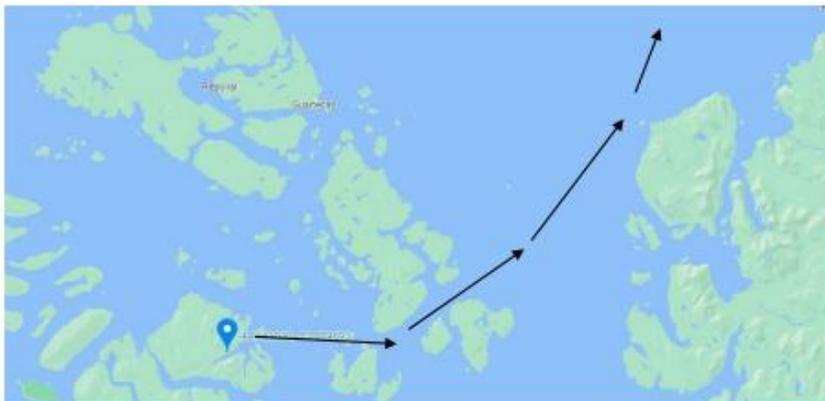


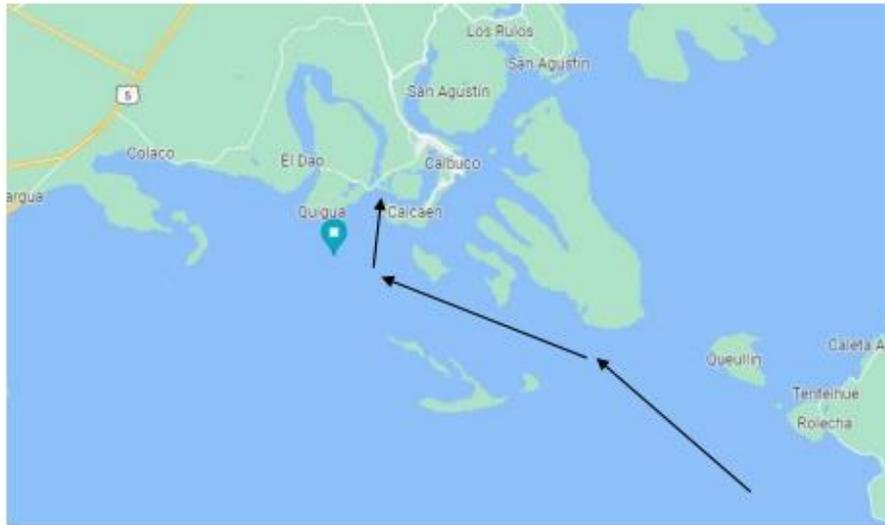
ANEXO 3: RUTAS DE NAVEGACIÓN



Recorrido PAM Santa María II

Zarpe desde centro Canal Pérez Norte: 20/03/2020 -





Se deja constancia que la navegación de PAM Santa María II origen Canal Pérez Norte a Yoma San José se realizó sin inconveniente, la mortalidad entera que se retiró en el centro antes señalado fue descargado en Yoma San Jose, ubicada en Sector Punta Quihua, comuna de Calbuco X región.

Anexo 4: Extracto de Informe de denuncia Incumplimiento ITC110523 SERNAPESCA

III.- Hechos Relevantes Constatados Durante la Fiscalización:

En el marco del Procedimiento para la gestión de eventos de mortalidad masiva en centros de cultivo de la Región de Aysén, el centro de cultivo denominado “Canal Pérez Norte”, inscrito en el Registro Nacional de Acuicultura (RNA) bajo el número de registro 110523, y cuyo titular inscrito tanto en dicho registro como en el Registro Público de Concesiones de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, corresponde a la empresa Aguas Claras S.A., notificó el 16 de marzo del 2020 al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura sobre la activación del Plan de acción ante “Mortalidad Masiva de salmónidos en cultivo y ante la Imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de la mortalidad diaria”, dado que se configuró lo establecido en el Artículo 5° C literal c), del D.S. 320/2001, Reglamento Ambiental de la Acuicultura, por haber superado más del 80% de la capacidad de almacenamiento de la mortalidad ensilada del centro de cultivo, como consecuencia de un aumento agudo de la mortalidad atribuible a causa Ambiental (baja de oxígeno).

Como antecedente, el centro de cultivo se encuentra en la Agrupación de Concesiones de Salmones, ACS 18 C, comenzó su ciclo productivo con el inicio de siembra el 09 de febrero del 2019 (742.460 peces) y culminó con el fin de la cosecha el 28 de junio del 2020.

Anexo 5: Embarcaciones utilizadas en el retiro de mortalidad



CENTRO	FECHA	EMBARCACIÓN	DESTINO	N° GUÍA DE DESPACHO
Canal Pérez Norte	15-03-2020	Jorge F	LOS GLACIARES S.A.	39974
Canal Pérez Norte	18-03-2020	Don Yuyo	GRANERO S.A.	39991
Canal Pérez Norte	18-03-2020	Don Yuyo	GRANERO S.A.	39988
Canal Pérez Norte	18-03-2020	Don Yuyo	GRANERO S.A.	39989
Canal Pérez Norte	18-03-2020	Don Yuyo	GRANERO S.A.	39990
Canal Pérez Norte	19-03-2020	Moraleda I	GRANERO S.A.	39994
Canal Pérez Norte	19-03-2020	Moraleda I	GRANERO S.A.	39993
Canal Pérez Norte	19-03-2020	Moraleda I	LOS GLACIARES S.A.	39996
Canal Pérez Norte	20-03-2020	MORALEDA	GRANERO S.A.	40014
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40015
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40017
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40018
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40019
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40020
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40021
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40022
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40023
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40024
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40025
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40026
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40027
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40028
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40029
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40030
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40031
Canal Pérez Norte	20-03-2020	Santa Maria II	LOS GLACIARES S.A.	40032

Anexo 6: INFA ENERO 2022 AEROBICA



ORD.Nº : DN - 00913/2022
ANT. : ARTICULO Nº19, D.S. Nº 320/01, REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LA ACUICULTURA, RAMA
MAT. : INFORMA ANÁLISIS AMBIENTAL CENTRO DE CULTIVO CÓDIGO 110523

VALPARAISO, 22/02/2022

DE: JEFA DE DEPARTAMENTO GESTIÓN AMBIENTAL
SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA
A : AQUACHILE S.A.

De acuerdo al análisis efectuado a los antecedentes entregados en la INFA POSTANAERÓBICA, categoría 4 y 5, correspondiente al centro 110523, muestreado el 16-01-2022, por la entidad de análisis Linnaeus. Se ha concluido que el centro de cultivo presenta para el período informado condiciones ambientales **AERÓBICAS**.

Saluda atentamente a ud.



JAZMIN ABELUSKA SALINAS OLIVARES
JEFA DE DEPARTAMENTO GESTIÓN AMBIENTAL
SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA

DGZ/

Incl.: Documento Digital: 110523_DatosVer (Uso Interno)
Documento Digital: 110523_PlanoVer (Uso Interno)
2 copia(s) de 110523_Copias (8 hojas)

c.c.: CABELLO ALFARO ROMINA PAMELA (Secretaría (S))
GAHONA ABALOS ELIZABETH ANDREA (Funcionario)
ARAVERNA DAMANEE JOSÉ IGNACIO (Funcionario)
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura -



Código: 1645583652684 validar en <https://www.esigner.cl/EsignerValidar/verificar.jsp>