

1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento de trabajo es establecer control, registros y sobre todo dar respuesta oportuna al levantamiento de observaciones que se generen por las inspecciones, fiscalizaciones y/o visitas de otros organismos gubernamentales en las instalaciones de INVERMAR S.A.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todas las gerencias de área, así como todas las instalaciones: bases operacionales, centros de cultivo agua de mar, agua dulce y planta de proceso.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Información que se menciona en el Procedimiento es extraída y validada por el Programa Sanitario de Vigilancia y Control de Caligidosis (PSEVC-Caligidosis) y todas sus modificaciones del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

4. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

- R&A: Responsabilidad y Autoridad
- GZ: Gerente Zonal
- SGM: Subgerente de Producción Agua Mar
- SGS: Subgerente de Salud
- JSG: Jefe Sistema de Gestión
- AT: Asistente Técnico
- JA: Jefe Área Agua Mar o Dulce
- JC: Jefe de Centro
- AC: Asistente de Centro

Abundancia o carga parasitaria o carga: Número de parásitos promedio en el total de peces muestreados, al momento de un monitoreo.

Adulto Móvil o AM: Considera estados adultos hembras y machos de *Caligus rogercresseyi*, cuyo tamaño promedio del cuerpo es mayor a 4,2 mm, excluyendo las Hembras Ovígeras.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

Caligidosis: Enfermedad de alto riesgo clasificada en Lista 2 de Peces, producida por la infestación del ectoparásito *Caligus rogercresseyi*.

Centro de alta vigilancia: Se considerará como centro de alta vigilancia, a todo aquel centro de cultivo con las especies Salmón del Atlántico (*Salmo salar*) o Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), ubicado en alguna de las agrupaciones de concesiones de las regiones de Los Lagos y de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Centro de baja vigilancia: Es aquel centro de cultivo que cumple con alguna de las siguientes condiciones:

- centro cultivado con las especies salmón Coho (*Oncorhynchus kisutch*) o salmón Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*), ubicado en cualquiera de las agrupaciones de concesiones.
- centro cultivado con las especies salmón del atlántico (*Salmo salar*) o trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), ubicado en alguna de las agrupaciones de concesiones 4A y 4B de la región de los Lagos.
- Centros de cultivo ubicados en aguas de mar o salobre de la región de los Ríos.

Eficacia: [(Carga de cáligus adultos totales antes del tratamiento – carga de cáligus adultos totales posterior al tratamiento) / (Carga de Caligus adultos totales antes del tratamiento)] * 100. Los centros de alta diseminación, deben calcular la referida eficacia mediante un monitoreo de las cargas parasitarias en cuatro (4) jaulas, máximo un (1) día previo a la realización del tratamiento y entre 24 a 48 horas de terminada la terapia, debiendo ser en ambos casos las mismas 4 jaulas.

Hembras Ovígeras o HO: Hembra adulta de *Caligus rogercresseyi* con sacos ovígeros en su porción caudal. El tamaño promedio del cuerpo es de 4,8 mm, que al incluir los sacos ovígeros, alcanza una longitud de hasta 10mm.

IPT: Informe Post Tratamiento, que considera la eficacia del mismo, efectuado 48 horas posteriores al término del tratamiento antiparasitario por inmersión.

Jaula Azar o JA: Corresponde a las jaulas escogidas en forma aleatoria al momento del muestreo.

Juveniles o JV: Estados inmaduros de *Caligus rogercresseyi*, también llamados Chálimus, fijados al pez por un filamento rostral, de un tamaño aproximado entre 0,8 y 4,2 mm.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

Monitoreo o Muestreo: Recuento de cargas parasitarias que deben realizar todos los centros de cultivo ubicados en agua de mar o salobre, y que tiene por objeto estimar el nivel de infestación del centro para *Caligus rogercresseyi*.

Muestreador calificado: Persona natural entrenada por un relator oficial designado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, en la identificación y cuantificación de los estadios parasitarios de *Caligus rogercresseyi*, según la Guía de Vigilancia de Caligus.

5. RESPONSABILIDADES Y DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:

5.1 Generalidades:

5.1.1 El manejo integrado de plagas, ha sido reconocido por mucho tiempo como crítico para el manejo efectivo y robusto de piojo de mar, en nuestro caso para *Caligus rogercresseyi*, el presente documento tiene como finalidad presentar una serie de técnicas y enfoques aprobados, asimilando lo utilizado en agricultura terrestre, cuyo objetivo principal es frenar la resistencia a los fármacos u medicamentos utilizados.

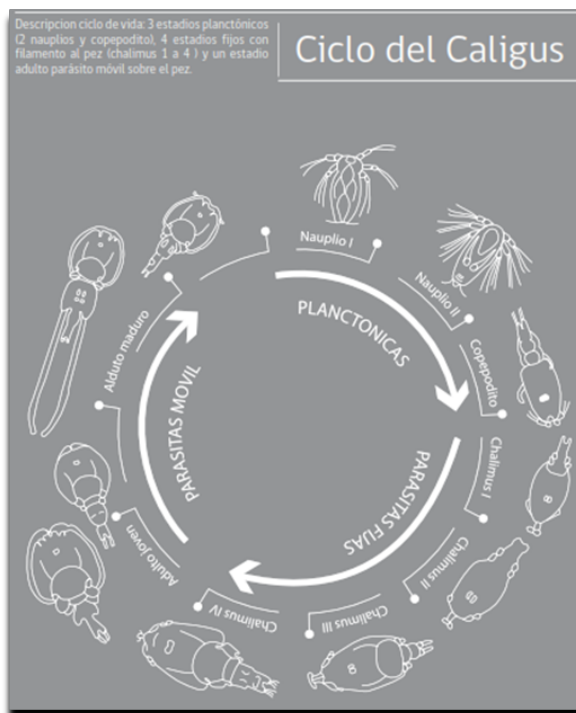
5.1.2 El procedimiento de manejo integrado de plagas, tiene como estrategia la aplicación coordinada y el uso integrado de las prácticas de gestión disponibles, a través de la vigilancia, comunicación, cooperación entre los titulares de los barrios en que nuestros centros de cultivo operan.

5.2 Antecedentes biológicos de la plaga, ectoparásito *Caligus rogercresseyi*.

5.2.1 La Caligidosis es una enfermedad presente durante la engorda de salmónidos en estuarios y mares de las costas chilenas desde los inicios de esta actividad acuícola. El ciclo de vida de esta especie comprende 8 estadios, 3 de vida libre en el plancton y 5 parasíticas.

5.2.2 Los 8 estadios se desarrollan durante periodos de tiempo de 30 a 50 días, según la temperatura ambiental. Los estadios planctónicos se dispersan en los centros o distancias mayores durante 3 a 15 días (según temperatura), y la fase parásita permanece sobre los peces por el tiempo que se detalla en el esquema.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021



5.3 Identificación de Ectoparásitos

5.3.1 En 2007 el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura incorpora a la Caligidosis como una Enfermedad de Alto Riesgo de la Lista 2, por considerarse una enfermedad de importancia presente en el país y que puede ser objeto de programas sanitarios de vigilancia y control.

5.3.2 A fines de mayo del año 2012, se implementó una nueva estrategia en la vigilancia y el control de esta enfermedad, que se regula a través del Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control Caligidosis, señalado a través de la Resolución Exenta N° 1141 del 18 mayo del 2012 y sus modificaciones, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. El 9 de enero de 2015 se publica la Resolución Exenta N°013 que deja sin efecto la Resolución N°1141, esta Resolución sufre las modificaciones: Rs. Ex. 240/2016, Rs.Ex. 4151/2017, Rs.Ex. 2881/2018; Rs.Ex. 4161/2019. El Servicio Nacional de Pesca, tras evaluar los resultados del programa de vigilancia referido, decidió implementar modificaciones profundas al programa de vigilancia y de esta manera con fecha 02 de febrero del 2022 y mediante la Resolución Exenta N° 60 se aprueba e implementa el programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control de la Caligidosis.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

5.3.3 Clasificación del agente causal: El agente causal de la Caligidosis es un copépodo de la familia Caligidae llamado *Caligus rogercresseyi*, comúnmente denominado piojo del salmón o piojo de mar. Es un parásito endémico de peces silvestres de aguas marinas y salobres de Chile.

5.3.4 Ciclo de vida de *C. rogercresseyi*: Presenta ocho estadios de desarrollo, tres planctónicos (de vida libre) y cinco parasíticos (adheridos al hospedero). Los estadios planctónicos corresponden a dos Nauplios y un Copepodito que es la fase infestante. Luego de esta fase, el piojo muda, pasando por cuatro estadios distintos de Chálimus aumentando de tamaño, para finalmente llegar al estado adulto.

5.3.5 Epidemiología: *Caligus rogercresseyi* es un copépodo exclusivo de aguas de mar y salobres que parasita la piel de varias especies de peces silvestres y de cultivo. Se alimenta de mucus y escamas, produciendo lesiones por erosión que favorecen la entrada de agentes patógenos. Las altas densidades manejadas en el cultivo de salmones suelen favorecer su proliferación y desarrollo, así como también su patogenicidad. Su ciclo de desarrollo está directamente relacionado con la temperatura y salinidad del agua, donde temperaturas superiores a 4,2°C y salinidades por sobre 15 ppm favorecen su proliferación.

5.3.6 Hospedero: Se ha descrito en todas las especies salmónidas de cultivo, así como también, en especies de peces silvestres nativas como el róbalo, pejerrey y lenguado. Las especies salmónidas más susceptibles son la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y el salmón del Atlántico (*Salmo salar*), mientras que el salmón del Pacífico (*Oncorhynchus kisutch*) ha demostrado ser resistente.

5.3.7 Fuentes del parásito: El parásito se encuentra de forma natural en peces silvestres, de forma libre en el plancton y en materia orgánica de redes peceras y loberas, y en forma parasitaria en peces de cultivo como las especies salmónidas.

5.3.8 Distribución geográfica: Este tipo de copépodos se ha descrito en países de todo el mundo, entre ellos Canadá, Noruega, Australia, Asia y Chile, siendo representado por una gran variedad de especies.

5.3.9 Diagnóstico: Se realiza mediante inspección visual y conteo de parásitos directamente en el pez.

5.3.10 Lesiones: Se describen soluciones de continuidad de la piel, descamación, petequias, equimosis, laceraciones y ocasionales lesiones oculares.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

5.4 Control de la Caligidosis

5.4.1 La estrategia de control del presente procedimiento considera la aplicación de medidas oportunas y coordinadas ante la detección de centros de alta diseminación, considerando la zonificación, vigilancia intensiva, tratamientos coordinados, control de la diseminación y cosecha anticipada de la biomasa infestada.

5.4.2 Los tratamientos incluirán el uso de productos antiparasitarios administrados tanto por vía oral como por inmersión.

5.4.3 Los tratamientos antiparasitarios, deberán considerar:

- a) El uso de productos registrados o autorizados de acuerdo a la normativa vigente.
- b) La rotación en el uso de principios activos.
- c) La abundancia por estadio de desarrollo del parásito (juvenil o adulto).

5.4.4 Para la aplicación de los tratamientos antiparasitarios por inmersión deberán emplearse sistemas cerrados de tratamiento (lona / wellboat).

5.4.5 Los tratamientos antiparasitarios por inmersión deberán ejecutarse dentro un período máximo de duración de 7 días, cuyo calendario será establecido por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y publicado en su página web.

5.4.6 Tres días hábiles previo al inicio de una ventana de tratamiento por inmersión, se informará al servicio de la intención de bañar mediante una planilla consolidada, detallando los centros pertenecientes a la misma agrupación de concesiones (ACS). El Servicio podrá modificar las fechas de tratamientos, frente a acuerdos sostenidos en reuniones de coordinación de las ACS, en consideración a factores ambientales, logísticos u otro que pudiese afectar el resultado de la terapia.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

5.4.7 Los centros de cultivo de salmónidos que se encuentren a menos de 200 metros de un centro de cultivo de mitílidos en operación o de áreas de manejo, y deban realizar tratamiento con productos aplicables mediante inmersión, tendrán que presentar al Servicio la FTA y adjuntar, los antecedentes que permitan concluir que el tratamiento no producirá efectos adversos detectables. El Servicio evaluará los antecedentes e informará si se autoriza el tratamiento solicitado o si se requieren medidas de mitigación adicionales.

5.4.8 Con el objeto de evitar alzas predecibles de la carga parasitaria, el Servicio, previo informe técnico, evaluando las condiciones de temperatura del agua, podrá fijar la realización de tratamientos coordinados extraordinarios, en virtud de los cuales se determinarán las zonas, los centros y las condiciones del tratamiento.

5.4.9 Centro de alta diseminación (CAD): Es aquel centro de cultivo que, en el primer monitoreo semanal realizado posterior al término de la ventana de tratamiento oficial establecida para su agrupación, presenta carga parasitaria igual o mayor a 3 hembras ovígeras (HO), se excluye de la condición de centro de alta diseminación a los centros de acopio.

Los centros CAD estarán sujetos a la realización de medidas de control en la ventana de tratamientos siguiente. Cuando un centro sea categorizado por tercera vez como CAD de forma consecutiva, deberá presentar en un rango de 48 horas posteriores a la notificación, un plan de cosecha que involucre el 50% de la biomasa presente en el centro de cultivo, en un plazo de 21 días.

Si en un período de 6 evaluaciones seguidas presentara 3 veces la condición CAD, quedarán sujetos a la cosecha obligatoria del 25% de la biomasa presente en un plazo máximo de 21 días.

Los centros de cultivo que pertenezcan a ACS con plan de gestión voluntaria, podrán presentar un máximo de 3 planes de cosecha voluntaria, por un mínimo de 15% de la biomasa.

5.4.10 Tras finalizar el tratamiento de inmersión, se informará al Servicio la eficacia de éste mediante un Informe Post Tratamiento (IPT), según formato propio del Servicio. Deberá ser enviado en un plazo máximo de 2 días hábiles desde efectuado el monitoreo post baño.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

5.5 Vigilancia de la Caligidosis

- 5.5.1** Los titulares de centros de cultivo deberán capacitar a sus muestreadores calificados, tomando como base la Guía de Vigilancia de Caligus, disponible en la página web del Servicio.
- 5.5.2** Todos los muestreos a que se refiere el presente programa deberán ser realizados por el muestreador calificado para el monitoreo de *C. rogercresseyi*.
- 5.5.3** El Servicio podrá efectuar inspecciones a la condición sanitaria de los peces y verificar las cargas parasitarias en un centro de cultivo en particular, cuando así lo estime necesario. Asimismo, podrá requerir a un centro realizar tales inspecciones y verificaciones mediante un Certificador de la Condición Sanitaria. El certificador de la condición sanitaria deberá enviar la planilla oficial de monitoreo de cáligus y el informe sanitario según el formato establecido en el manual de procedimientos N°2 del Programa de Laboratorios, al correo electrónico caligus@sernapesca.cl, dentro de un plazo de 48 horas de efectuada la inspección.
- 5.5.4** Cada centro de cultivo deberá contar con un **registro interno foliado** y actualizado de los monitoreos de las cargas parasitarias, en el cual se **indique la fecha, identificación de las jaulas, cargas parasitarias por pez** y el **nombre y firma del muestreador calificado responsable del monitoreo**, debiendo estar disponible este registro cada vez que el Servicio lo requiera.
- 5.5.5** Para todos los muestreos semanales a que se refiere el presente programa, deberán obtenerse diez (10) peces, de forma aleatoria, de 6 jaulas consecutivas o el 100% de las jaulas, si es que el centro de cultivo posee 6 o menos jaulas. Luego de anestesiado cada pez seleccionado, deberá contabilizarse el número de chálimus o juveniles presentes, el total de adultos móviles y el total de hembras ovígeras.
- 5.5.6** Las hembras ovígeras no deberán considerarse dentro del total de adultos móviles. Una vez terminado el muestreo de una jaula, el agua de la batea de anestesia deberá ser pasada por un filtro que permita contener los parásitos sueltos, para luego ser contados e informados en ítem batea. Cuando se adviertan cargas superiores a cincuenta (50) cáligus totales por pez, se podrá realizar el conteo sólo en un flanco del pez y multiplicar su resultado por dos. El conteo de los juveniles se deberá hacer con ayuda del tacto.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

- 5.5.7** Los centros de cultivo de alta vigilancia de la región de Los Lagos, Aysén y Magallanes, deberán realizar vigilancia activa de la sensibilidad de C. rogercresseyi a los fármacos antiparasitarios señalados en la norma LABD NT6. Los análisis se realizarán al menos a un centro de cultivo por ACS, y la técnica utilizada por el laboratorio será bioensayos. Queda provisoriamente suspendido el ensayo de RTqPCR para la evaluación de sensibilidad farmacológica de Cáligus Rogercresseyi descrito en la Norma Técnica LABD NT-5 contenido en la RS EX. N°60-2022.

5.6 Tratamientos Farmacológicos

- 5.6.1** Los tratamientos farmacológicos incluirán el uso de productos antiparasitarios administrados tanto por vía oral, como por inmersión.
- 5.6.2** Los tratamientos antiparasitarios, deberán considerar:
- a) El uso exclusivo de productos farmacéuticos registrados o autorizados de acuerdo a la normativa vigente.
 - b) Las dosis de los productos antiparasitarios administrados por inmersión deberán ser acorde a las indicaciones técnicas establecidas en el registro farmacológico.
 - c) La lona utilizada en el tratamiento deberá ser de material impermeable y no deberá presentar roturas ni perforaciones.
 - d) La cantidad de producto a administrar se deberá calcular en base al volumen de la lona a utilizar, considerando como profundidad máxima de tratamiento lo indicado en el respectivo registro o autorización.
 - e) Se podrán emplear principios activos administrados por inmersión, que pertenezcan a la misma familia química por un máximo de 3 veces consecutivas durante un ciclo productivo.
 - f) Se prohíbe el uso extra etiqueta de antiparasitarios administrados por inmersión, excepto el tiempo de exposición.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

5.7 Evaluación de cargas parasitarias y tratamientos farmacológicos

- 5.7.1** Es responsabilidad del Médico Veterinario, mantener un registro asociado a todos los tratamientos realizados en los centros de cultivo y pisciculturas, con la finalidad de poder evaluar la efectividad de estos, la tendencia histórica por instalación, y considerar las proyecciones de los antiparasitarios a utilizar en el futuro y su alternancia con medidas o técnicas de control no medicinales.
- 5.7.2** Para el análisis de información se debe recurrir a la base de datos de tratamiento que se sube a la página web SIFA de Sernapesca, para validación de los datos se debe recurrir a los datos del software de producción Fishtalk en el módulo tratamientos.
- 5.7.3** Para el análisis de tendencia histórica de las cargas parasitarias, se utiliza la base de datos Caligus Invermar, que contiene información desde 2017 a la fecha con las cargas parasitarias informadas a Sernapesca por medio del sistema SIFA y a Intesal (Ver gráfico 1).
- 5.7.4** Para la evaluación de tendencias en el uso de antiparasitario se dispondrá de una planilla Excel, denominada “Base Datos Tratamientos Históricos INVERMAR”, en la cual se puede analizar la evolución por año, centros y Número de Tratamientos, principio activo, dosis, etc (Ver gráfico 2).

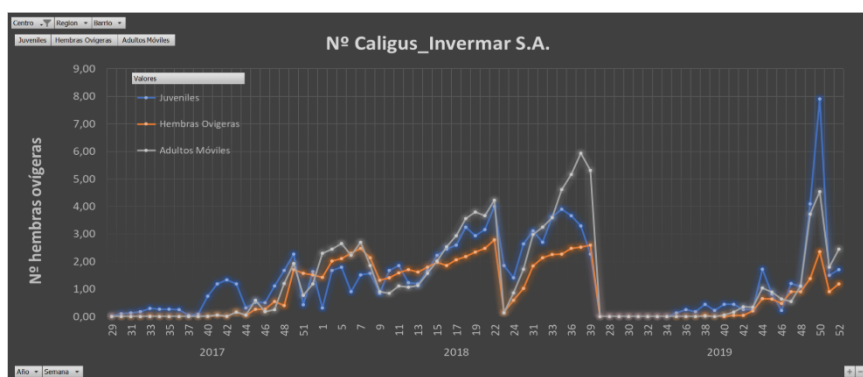


GRÁFICO 1. TENDENCIA HISTÓRICA DE CARGAS PARASITARIAS.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

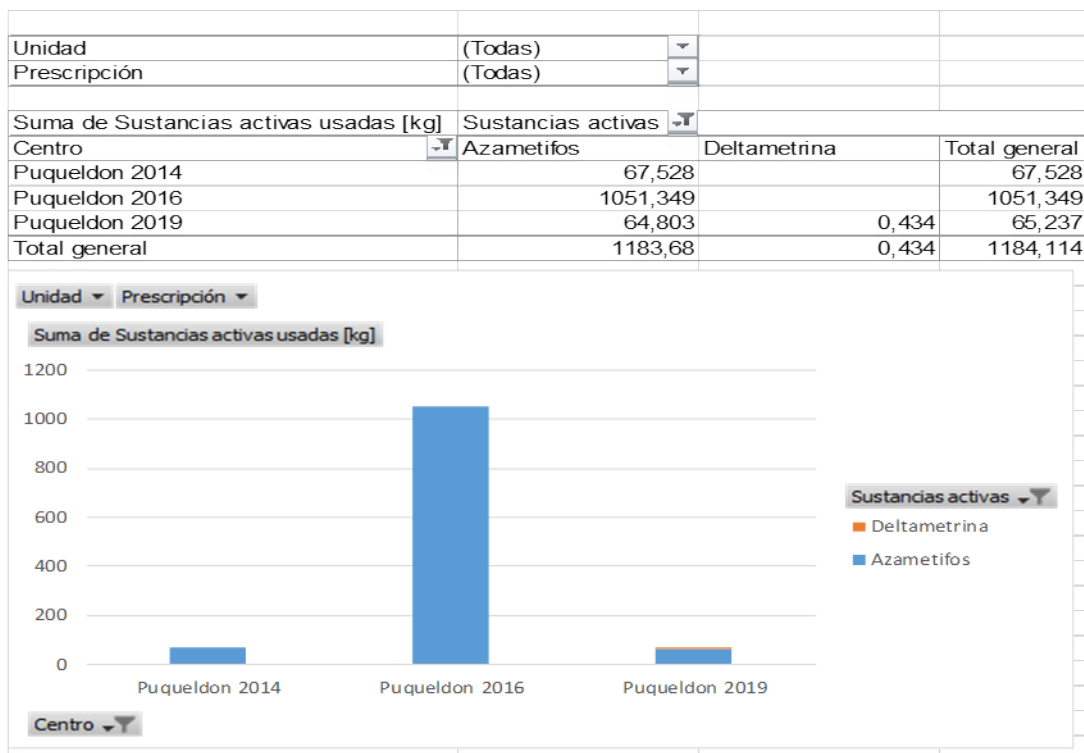


GRÁFICO 2. TENDENCIA HISTÓRICA POR YEAR CLASS EN EL USO DE ANTIPARASITARIO.

5.8 Metodologías no medicinales

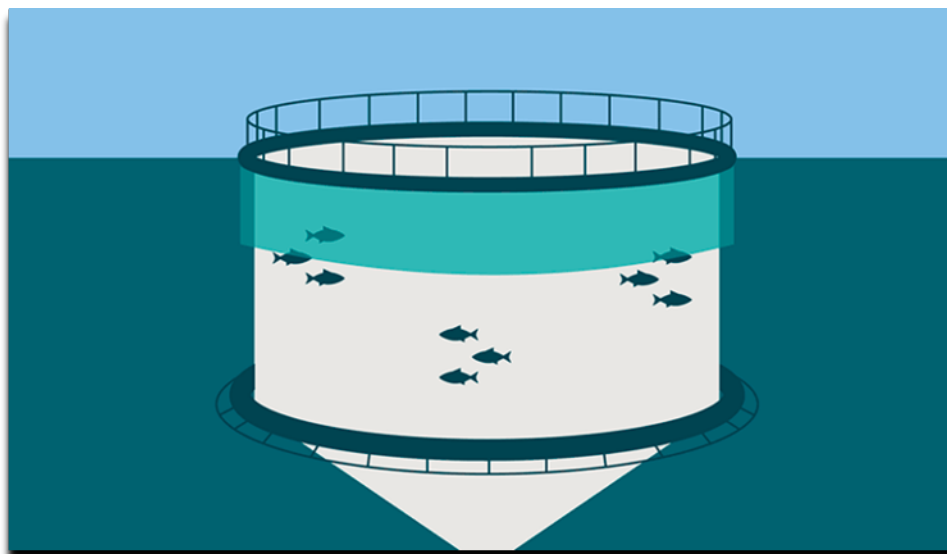
5.8.1 Puesto que la industria busca incrementar el uso de metodologías no medicinales cuando sea adecuado, existe una serie de nuevas metodologías que se están desarrollando e implementando, las cuales se describen a continuación. Ya que, la industria va en pos de constantes innovaciones, muchas de estas todavía están en fase de desarrollo o investigación, pero se espera que con el tiempo estas se puedan usar más normalmente.

5.8.2 Faldones para piojos de mar

5.8.2.1 Los faldones son láminas de material (usualmente lona) que se montan alrededor de la parte superior de las jaulas de salmones. Puesto que las larvas de los piojos de mar se encuentran generalmente en los primeros metros de agua bajo la superficie, un faldón puede actuar como un escudo, lo que evita que los piojos de mar en la parte superior del agua ingresen en la granja de salmones.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

5.8.2.2 Para garantizar que no haya impactos no deseados en los niveles de oxígeno del agua en la parte superior de la jaula, se considera la gestión del oxígeno al usar faldones.



5.8.3 Pienso funcional contra piojos de mar

5.8.3.1 Los piensos o alimentos funcionales son piensos específicamente formulados que mantienen una salud óptima de los peces. Cuando se usan para el manejo de los piojos de mar se adaptan para que contengan ingredientes específicos que ayuden a los salmones a combatir los piojos de mar de dos maneras clave:

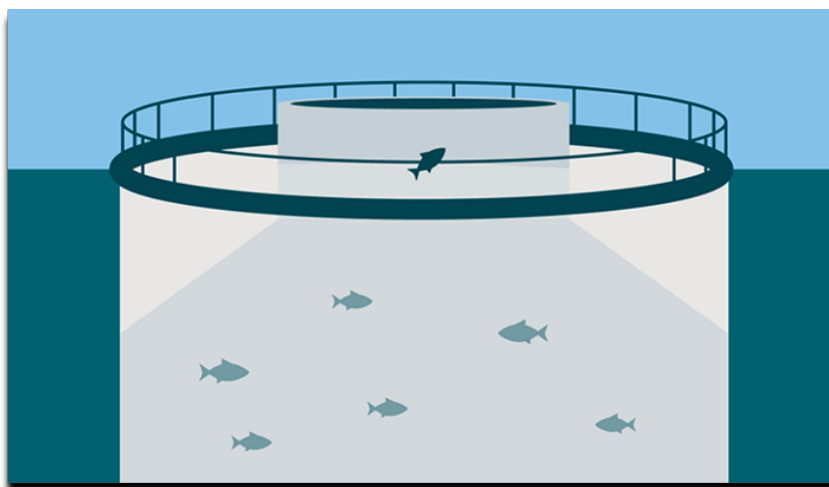
- Apoyando las defensas naturales de los peces: Fortaleciendo las barreras externas de los peces mediante el engrosamiento de las capas de mucosidad protectora sobre la piel estimulando las respuestas inmunológicas e inflamatorias de los peces.
- Afectando a los piojos de mar: Alterando el desarrollo o crecimiento de los piojos de mar disminuyendo la capacidad de los piojos de mar para adherirse a los peces reduciendo la inmunodepresión provocada por los piojos de mar.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

5.8.4 “Snorkels”

5.8.4.1 Los “snorkels” funcionan creando una barrera entre los salmones y los piojos de mar. Se instala un techo de red dentro de la jaula de salmones con un tubo integrado (o “snorkel”) en la parte superior que se extiende hasta la superficie del agua.

5.8.4.2 Esta tecnología mantiene a los salmones a mayor profundidad en la columna de agua y, por tanto, lejos de las larvas de los piojos de mar, que tienden a encontrarse en los primeros metros de agua. Ya que los salmones necesitan llegar a la superficie para llevar aire hacia sus vejigas natatorias, el diseño de tubo “snorkel” permite que los peces lleguen fácilmente a la superficie dentro de una zona protegida que los mantiene separados de los piojos de mar.

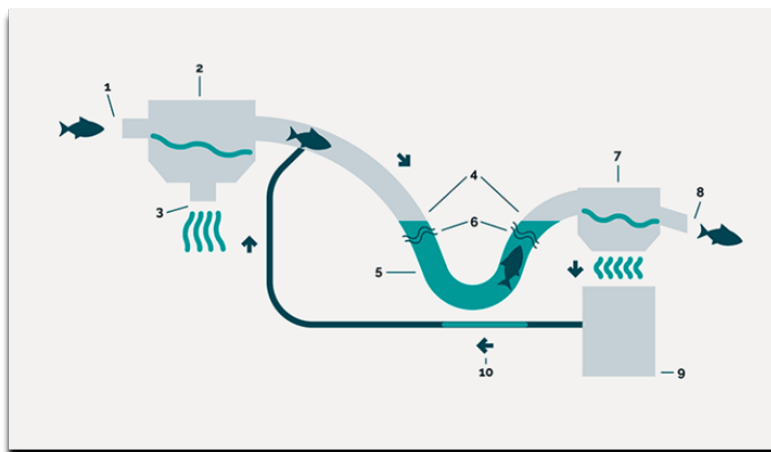


5.8.5 Tratamientos térmicos (Thermolicer u Optilicer).

5.8.5.1 Los piojos de mar tienen una baja tolerancia a los cambios repentinos en la temperatura del agua y los tratamientos térmicos aprovechan esta sensibilidad.

5.8.5.2 Se instala un sistema de tratamiento térmico en un bote o barcaza cerca de una jaula de salmones y los peces pasan brevemente a través del sistema y se bañan en agua tibia. Gracias a este cambio de temperatura se mata los piojos de mar. A continuación, se devuelve a los salmones a la jaula.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021



Proceso de tratamiento térmico:

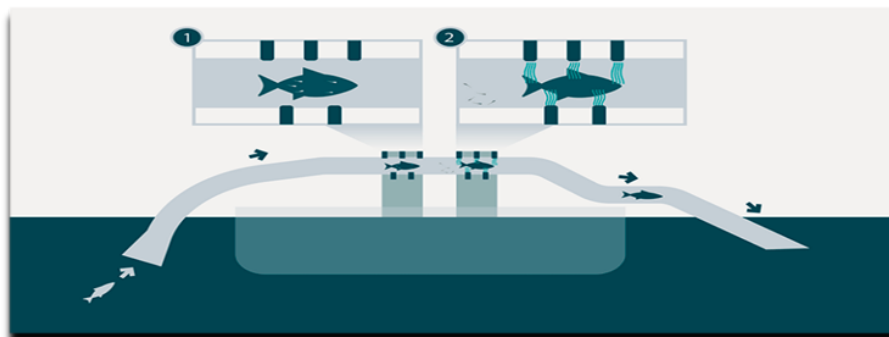
1. Los peces ingresan en el sistema.	6. Superficie del agua
2. Separación del agua.	7. Separador de agua para el agua de tratamiento
3. El agua de mar se filtra y se drena.	8. Los peces salen del sistema.
4. Los peces pasan por agua un poco más caliente.	9. El agua calentada circula al tanque de agua para su filtración, aireación y recalentamiento
5. Circuito de tratamiento.	10. El agua de tratamiento se bombea nuevamente al sistema para usarla otra vez

5.8.6 Máquinas de bombeo-lavado (Hydrolicer, máquina de bombeo-lavado de Flatsetsund)

5.8.6.1 Los piojos de mar se pueden desprender mediante chorros de agua (como una ducha). Esto se aprovecha moviendo los salmones a través de un sistema con chorros de agua para quitar los piojos mediante lavado.

5.8.6.2 Se instala un sistema de bombeo-lavado en un bote o barcaza cerca de las jaulas de salmones y los peces pasan brevemente a través de la máquina de bombeo-lavado. Se recogen los piojos desprendidos y luego se conduce a los salmones de vuelta a la jaula.

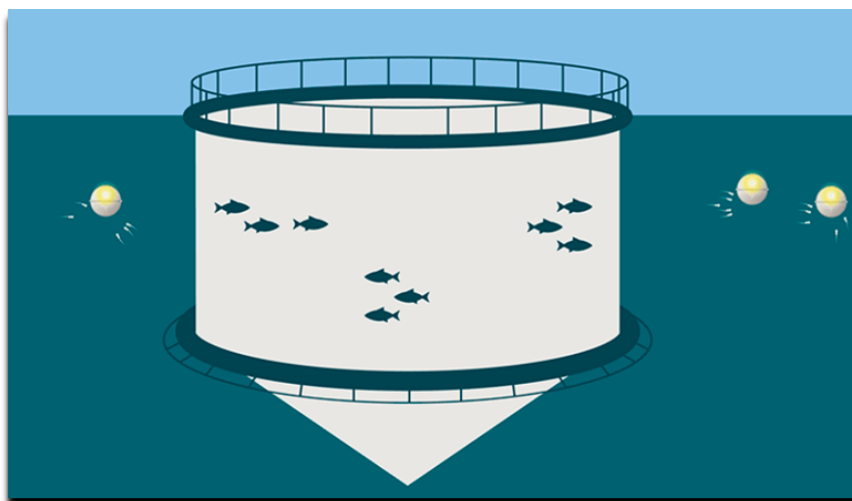
	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021



5.8.7 Trampas para piojos de mar

5.8.7.1 Este procedimiento es similar a una trampa para avispas. Al colocar trampas en el agua alrededor de las granjas de salmónes, estas atraen a los piojos alejándolos de las jaulas y llevándolos a las trampas, logrando así eliminarlos.

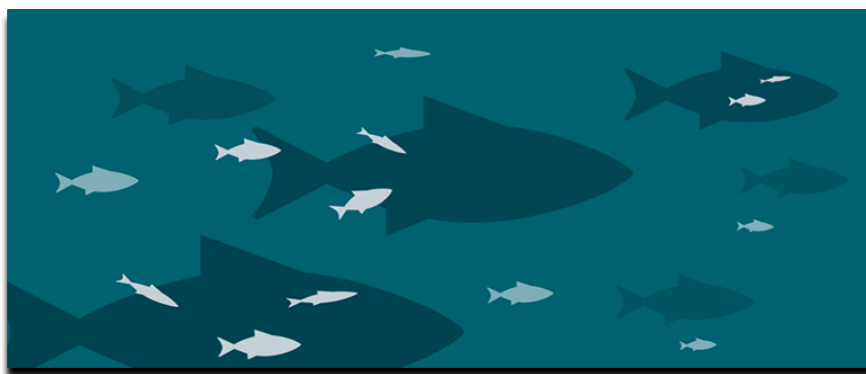
5.8.7.2 Para atraer la mayor cantidad posible de piojos de mar, algunas trampas cuentan con luces intermitentes, ya que se ha descubierto que éstas los atraen.



	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

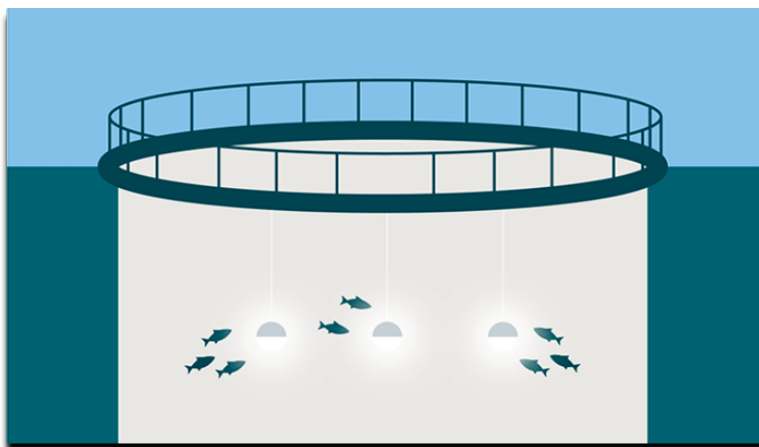
5.8.8. Peces limpiadores

- 5.8.8.1** Existen varias especies de peces, incluidos la maragota y el lumpo, que comen piojos de mar en forma natural. Estos peces se introducen en las jaulas de salmones para que se coman los piojos de mar de los salmones. Esta es una metodología biológica para el manejo de los piojos de mar y hay proyectos de investigación en curso para identificar otras posibles especies de peces limpiadores.

**5.8.9 Luces o alimentación en profundidad**

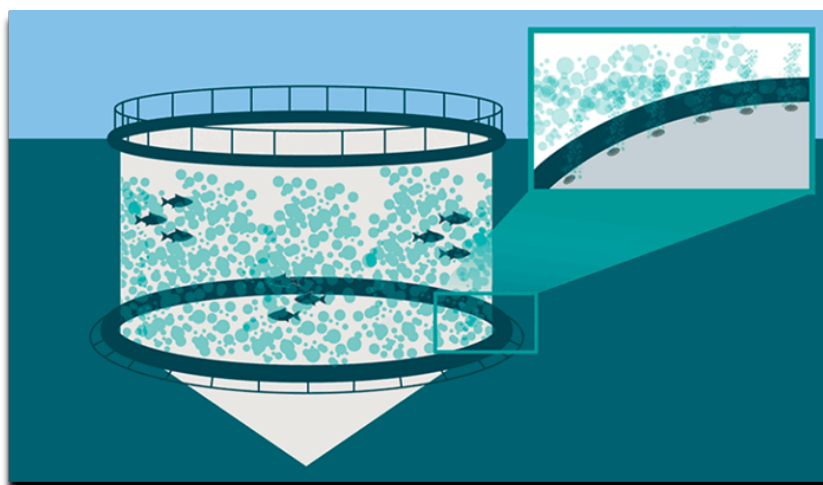
- 5.8.9.1** Al colocar luces o sistemas de alimentación en profundidad en la jaula (alrededor de 10 metros bajo la superficie) se atrae a los salmones a nadar y alimentarse en aguas más profundas de la jaula.
- 5.8.9.2** Puesto que los piojos de mar se mantienen generalmente en aguas superficiales, estas metodologías alejan a los salmones de los piojos de mar.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021



5.8.10 Cortinas de burbujas

5.8.10.1 Se coloca un dispositivo alrededor de la circunferencia inferior de la jaula de salmones; este libera una línea de burbujas de aire que suben desde la parte inferior de la jaula hasta la superficie. Las burbujas de aire crean una barrera o muro, lo que impide que los piojos de mar ingresen en la jaula de salmones.



	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

5.8.11 Nuevas metodologías para el manejo de los piojos de mar actualmente en desarrollo/investigación.

5.8.11.1 Ultrasonido: El ultrasonido se usa bajo el agua en las jaulas de salmones a una determinada frecuencia que desprende y mata los piojos de mar sin alterar a los salmones. La frecuencia se ajusta en un nivel bajo de modo que los peces y mamíferos marinos en los alrededores no resulten afectados.

5.8.11.2 Aspiradora: Se usa un sistema de aspiradora para limpiar las redes de las jaulas de salmones; este no solo elimina la suciedad y los residuos de la red, sino también los piojos de mar.

5.8.11.3 Tratamientos con agua dulce: Los piojos de mar son sensibles al agua dulce (es decir, agua que no es de mar) y generalmente no pueden sobrevivir cuando la salinidad del agua es muy baja. Los tratamientos con agua dulce aprovechan esto y a través de una exposición temporal de los salmones al agua dulce, los piojos de mar se desprenden y entonces pueden ser eliminados.

5.8.11.4 Tratamientos con Peróxido de Hidrógeno: Tratamiento alternativo al farmacológico, con acción sobre adultos, pre adultos y copepoditos. Se realiza en lona cerrada o wellboat habilitado para esta faena y debe contar con permiso de la Autoridad Marítima, ya que se considera de alto riesgo en cuanto a manipulación.

5.8.11.5 Tratamientos con productos naturales: Aditivos fitogénicos a base de aceites esenciales y extractos botánicos que mediante su incorporación en la dieta actúan sobre el desarrollo de cáligus, tales como Kombo Shield y Acunativa. Mediante inmersión y bajo los mismos conceptos de aceite esencial, existe el producto Lyptus Plus o Rosseus Plus que se aplica ya sea solo, o junto a tratamientos farmacológicos por baño para mejorar su eficacia. Una ventaja de estos productos es que, al ser en base de aceites y extractos de plantas, no presentan carencia.

5.8.11.6 Tratamientos con electricidad: Tecnología que mediante una corriente continua pulsada de baja intensidad eléctrica (hasta 40 mA), produce el desprendimiento del parásito, contemplando un filtro de captura para estos.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

6. FLUJOGRAMA SI APLICA

No aplica.

7. DOCUMENTOS RELACIONADOS

• Bitácora Sernapesca	Documento normativo establecido por Sernapesca para registrar las fiscalizaciones, realizadas por ellos.
• Bitácora de Cáligus	Documento normativo establecido por Sernapesca para registrar las cargas parasitarias que se observan en los muestreos semanales del centro de cultivo.
• Reporte semanal de Cáligus Invermar	Documento emitido por área técnica para reporte de las cargas semanales de Cáligus en instalaciones de la compañía.

8. REGISTROS

REGISTRO	TIEMPO CONSERVACIÓN	RESPONSABLE CONSERVACIÓN	CÓDIGO
Base datos Cáligus Invermar	2 años	Unidad Sistema de Gestión	R-DTC-SW-05
Base datos Tratamientos Invermar	2 años	Unidad Sistema de Gestión	R-DTC-SW-06

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

9. CONTROL DE CAMBIOS O REVISIÓN

Nº	FECHA	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
1	29/07/2020	Valentina Jarpa	Se agrega Rs.Ex. 1141 y sus modificaciones. Se agrega tratamientos con peróxido. Se agrega revisión y firmas de veterinarios de producción mar.
2	19/01/2021	Valentina Jarpa	Se agrega la abreviación CAD y se corrige la oración “presentan cargas parasitarias de 3 HO” por “presenta carga parasitaria igual o mayor a 3 HO”. Se añade párrafo que detallan las medidas que deben tomar los centros CAD. Se agrega el punto sobre IPT. Se agrega Tratamientos con productos naturales. Se agrega Tratamientos con electricidad.
3	17-06-2022	Sergio Silva	Se modifica la definición de eficacia.
4	16-08-2022	Sergio Silva	Se modifica definición de IPT Se incorpora Res. Ex N° 60 Se elimina informe de fallas y se modifica definición de cosecha anticipada. Se incluye cosecha voluntaria Se modifica definición de muestreo semanal. Se modifica definición de extra etiqueta. Se modifican las firmas de los Médicos veterinarios.

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021

5	22-06-2023	Sergio Silva	Se incluye figura de Subgerente de salud Se modifica definición de centro de baja vigilancia
6	03-06-2024	Sabrina Aceitón	Se revisa documento y se incorpora firma de Rodolfo Morales, veterinario agua Mar.
7	13-01-2025	Sabrina Aceitón	Se incluye modificación de RS EX N°60 que indica suspensión provisoria del ensayo RTqPCR en punto 5.5.7 Se incluye producto no farmacológico Rosseus Plus en punto 5.8.11.5
8	27-01-2025	Sabrina Aceitón	Se modifica documento con logo actual de la Compañía en encabezado.

10. ANEXOS

No aplica.

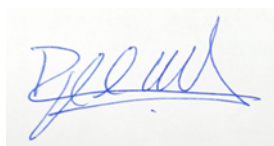
Este documento ha sido revisado y aprobado por los profesionales médicos veterinarios de producción mar y producción agua dulce de la empresa Invermar S.A.



Sabrina Aceitón
Médico Veterinario Agua Mar


Christian Correa Ojeda
C.R.P. 13.731.273-5
Médico Veterinario
R.C.M.V. 1142

Christian Correa
Subgerente de Salud



Nicole Jara
Médico Veterinario Agua Dulce



Rodolfo Morales
Médico Veterinario Agua Mar



Alejandro Cancino
Médico Veterinario Agua Mar

	Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Revisó:
Cargo	Área de Salud	Veterinario	Subgerencia Salud	Gerencia Farming
Fecha	07-12-2016	27-01-2020	09-02-2021	09-01-2021