

Temuco, 11 de Enero de 2021

Sr.  
**Jorge Franco Zuñiga**  
**Fiscal Instructor Titular**  
**Superintendencia del Medio Ambiente**  
**Teatinos N° 280 Piso 9**  
**Santiago**

**Ref.: Propuesta de Programa de cumplimiento**

**MAURICIO ALBERTO NAVARRO PRATS**, ingeniero civil, C. de I. [REDACTED]

[REDACTED] en representación de **COMPAÑÍA SALMONIFERA DALCAHUE LIMITADA**, de su giro, Rut [REDACTED] en adelante también, indistintamente, "Dalcahue" o "la empresa", ambos domiciliados para estos efectos en calle España N° 446 oficina 406 Temuco.

Que, en la representación que invisto, dentro del plazo de 15 días hábiles dispuesto por Ud. en la Res.EX.N° 1/ROL F-091-2020, de 30 de Noviembre de 2020, notificado a mi parte por carta certificada recepcionada en la oficina de correos de Temuco el día 17 de Diciembre de 2020 y, de conformidad a lo prevenido en el **artículo 46** de la Ley 19.880 sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado, que establece que las notificaciones por carta certificada se entenderán practicadas a contar del tercer día siguiente a su recepción en la oficina de Correos que corresponda, presento propuesta de Programa de Cumplimiento (PDC) respecto de la formulación de cargos indicadas en el proceso ROL F-091-2020.

#### **I.- Procedencia**

El artículo 42 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente y el Decreto Supremo N° 30/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, constituyen los

estatutos que rigen el instrumento denominado Programa de Cumplimiento (PDC). AL respecto, debe decirse que no concurren en la especie inhabilidades para presentar dicho programa, ya que este regulado no se ha acogido a programas de gradualidad, no ha sido objeto de sanción por concepto de infracciones gravísimas, ni ha presentado con anterioridad un programa de cumplimiento por concepto de infracciones graves.

Lo anterior da lugar a la procedencia de la presente propuesta de PDC

## **II.- Contenido**

El artículo 7 del DS 30 individualizado, entrega contenidos de un PDC, los que son desarrollados junto con los criterios incluidos en la Guía para la Presentación de Programas de Cumplimiento en Infracciones Tipo a las Normas de Emisión de Riles Versión 2020 adjuntado en formato CD junto con la formulación de cargos del proceso.

En el Paso 3 de la guía se indica que “para elaborar una propuesta de Programa de Cumplimiento, se debe completar la tabla que se encuentra en el Anexo de esta guía, seleccionando los hechos infraccionales que haya identificado en el Paso 1 y lo que considere pertinente de la orientación recibida en el marco de la asistencia (Paso 2).

El Anexo puede ser descargado en formato digital para su edición, desde la página web: <https://portal.sma.gob.cl/index.php/guias-sma/>”

Pues bien, se ha descargado y completado la tabla en formato Word editable que se señala, sin embargo, esta tabla no tiene los contenidos exactos a los indicados en el anexo de la guía mencionada ya que en el anexo descargable (Word editable) se incluyen las acciones ejecutadas, en ejecución y por ejecutar. Por otro lado, en el anexo del plan adjuntado en CD se incluyen solamente “acciones” incluyendo además las acciones obligatorias para todo PDC que también son omitidas en el formato del anexo Word editable.

Asimismo, las columnas que se deben llenar para cada acción no son exactamente iguales en contenido.

También en el anexo del plan adjuntado al final de la guía se incluyen la identificación del titular, instrumentos de fiscalización aplicables y ROL del proceso antecedentes que no son incluidos en el archivo Word editable.

Se entiende que el anexo del plan adjuntado en CD corresponde al plan definitivo aprobado por la SMA. Este plan debe ser subido a la plataforma <https://spdc.sma.gob.cl>

Por otro lado, se solicitó asistencia según lo indica el paso 2 de la guía adjuntada en CD no recibiendo respuesta aún a la fecha de entrega de la presente propuesta de PDC.

### **III Algunas consideraciones**

Si bien el titular reconoce que se ha incumplido la norma de emisión de RILES, se considera pertinente realizar el alcance previo de las infracciones por las cuales se formulan los cargos.

Cargo N° 1: No reportar la frecuencia de monitoreo exigido por su RPM específicamente el caudal en el mes de mayo de 2019.

Al revisar la declaración de mayo de 2019 se puede comprobar que se declararon 18 días trabajados, se reportaron 18 datos de caudal y la RPM señala que se debe realizar un registro de caudal diario. Por lo tanto, a juicio del titular no se estaría incumpliendo la RPM. Sin embargo, puede ser que exista alguna inconsistencia en los criterios al realizar el levantamiento de la información en la declaración del autocontrol en la VU-RETC para lo cual se adjunta el Protocolo de Implementación de la RPM solicitado en la propuesta del PDC. En resumen, en mayo de 2019 la piscicultura solo trabajó 18 de los 31 días, quedando desocupada a partir del día 19 del mismo mes.

Cargo N° 2: Superar el Máximo Permitido de Volumen de Descarga en su Programa de Monitoreo en los meses de diciembre de 2017, marzo, abril, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2018, marzo, mayo, junio y diciembre de 2019, junio y julio de 2020

Efectivamente se puede evidenciar una excedencia de los volúmenes de descarga. En la formulación de cargos, esta situación se denuncia en 16 meses, (entre diciembre de 2017 y Julio de 2020). Por otro lado, se señala que al analizar la tasa másica de la carga contaminante durante los períodos constatados con superación de caudal, se pudo observar que durante 12 veces se estaría superando la carga másica de los contaminantes.

Este indicador de magnitud de la carga másica se considera relevante al momento de poder descartar si la infracción estaría produciendo efectos negativos al cuerpo receptor.

Al realizar un análisis detallado de las declaraciones subidas al VU-RETC e informes de laboratorios se pudo constatar que, en la mayoría de los meses, la causa raíz de la infracción se debió sólo a un mal ingreso de los datos. Específicamente el caudal en la plantilla de autocontrol que se ingresó en mt<sup>3</sup>/día donde debió ser ingresado en mt<sup>3</sup>/hr.

No así la planilla de registro de caudal diario donde se registró el dato de forma correcta durante todos los meses de la evaluación documental. Esto se puede verificar en los certificados de autocontrol también disponibles en el VU-RETC.

Este hecho provocó que se evidenciaran caudales totalmente fuera de toda norma y por lo demás totalmente irreales de acuerdo a las estadísticas que se manejan para la cuenca del río tolten y que pueden ser extrapolados al cauce del estero charleo en el punto de captación.

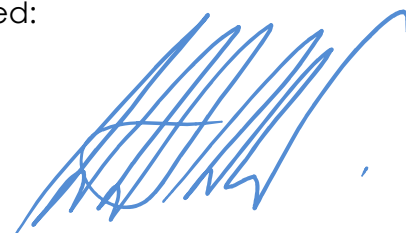
Al realizar un análisis de la persistencia de la infracción transformando el caudal declarado en la plantilla principal de autocontrol de mt<sup>3</sup>/día a mt/hora se reduce significativamente este indicador **quedando solamente dos meses** en que se habría infringido la RPM. Los meses serían en junio de 2019 donde se presentan 7 días en que se infringió el volumen de descarga cuya excedencia máxima sería de 1,39 y diciembre de 2019 donde se registró solamente un día de excedencia de caudal.

Al realizar el análisis de la magnitud de la carga másica con los caudales correctos durante todos los meses de evaluación documental (diciembre de 2017 a octubre de 2020) se puede establecer que **no existe ningún mes donde se haya excedido el límite de la carga másica. Este indicador es relevante al momento de determinar que las infracciones detectadas no han provocado efectos negativos al cuerpo receptor lo que es determinante al elaborar el PDC**

Se adjunta a la presente:

- Poder de representación del titular
- Propuesta de Plan de Cumplimiento (PDC) según formato Word editable descargado de <https://portal.sma.gob.cl/index.php/guias-sma/> Anexo 1 denominado "Formato para la Presentación de un PDC"
- Planilla de análisis de la carga másica durante todo el período de evaluación documental con los caudales ingresados en mt<sup>3</sup>/hr.
- Propuesta de Protocolo de Implementación de la RPM.
- Factura y fotos del sensor nuevo de caudal instalado en la piscicultura charleo en Julio de 2020.

Saluda atentamente a usted:



Mauricio Navarro Prats  
Gerente General  
Compañía Salmonífera Dalcahue Ltda



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

---

Plan de Contingencia Sistema de Tratamiento de RILES

# **Piscicultura Charleo**

## ***Manual de Funcionamiento Mantención y Contingencias del Sistema de Tratamiento de Riles***

# **Piscicultura Charleo**

**Actualizado  
Septiembre 2020**



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

Plan de Contingencia Sistema de Tratamiento de RILES

# Piscicultura Charleo

---

## 1.- Responsabilidades y Aspectos Generales:

El responsable del funcionamiento del Sistema de Tratamiento de Riles de la Piscicultura Charleo será el Jefe de Mantenimiento de la empresa. En encargado de Supervisar la correcta operación del mismo será el Jefe de Centro de la piscicultura.

AL momento de iniciar la operación de la unidad este deberá:

- 1) Comprobar que la información (catálogos, manuales de mantenimiento de uso, etc) se encuentre disponible, actualizada y al alcance del personal de la empresa y de fiscalizadores. Dentro de los catálogos también se debe incluir todo lo relacionado a los flujómetros de control de los caudales que ingresan a cada sistema, así como también los procedimientos de reparación y limpieza de los componentes estructurales.
- 2) Proporcionar a los encargados designados, la información, elementos y herramientas necesarias para desarrollar las tareas asignadas.
- 3) El Asistente de Centro asumirá las responsabilidades del Jefe de Centro en el caso de que este no se encuentre en la piscicultura. De igual modo, deberá apoyar al Jefe de Centro en las actividades relacionadas con la puesta en marcha del Plan de Contingencias.
- 4) El jefe de Mantenimiento de la empresa será el responsable de mantener en buen estado las instalaciones eléctricas, mecánicas y redes de agua (tuberías de descarga). Su función principal será coordinar las mantenciones para solucionar cualquier contingencia que pueda afectar la calidad de los efluentes.



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

### 2.- Partes y Funcionamiento del Sistema de Tratamiento de Riles

El Sistema de tratamiento de Riles de piscicultura charleo está constituido por un filtro rotatorio y una piscina decantadora los cuales funcionaran en serie permitiendo de esta forma que el caudal total del efluente pase primero por el sistema de filtración mecánica y luego lo que no se filtro pueda ser retenido en la piscina decantadora.

El filtro rotatorio de origen danés posee una malla filtrante de 100 micras y será el sistema de retención primario el cual será capaz de retener más del 90% de los sólidos suspendidos del efluente. Su diseño permite tratar un caudal máximo de 520 lt/sg con una carga máxima de 15 mg/lt de SST.

El filtro estará instalado en el interior y al principio de la actual piscina decantadora.

#### 2.1. Sistema de filtración mecánica

Los componentes del sistema de filtrado son los siguientes:

- A) Filtro Rotatorio Danés Gimstrup Maskinforreting modelo GM 6 con malla filtrante de 100 micras.
- B) Sistema de toberas distribuidas longitudinalmente a través del tambor.
- C) Bomba para alimentación de toberas del retrolavado de 2,4 lt/sg
- D) Motor eléctrico para hacer girar el tambor.
- E) Dos cámaras rectangulares para acumulación de lodos (sedimentadores) de 15 m<sup>3</sup> cada una.
- F) Una cámara de 0,8 m<sup>3</sup> para recibir el rebalse de los sedimentadores
- G) Una bomba de aguas servidas para recircular el agua de la cámara de rebalse de los sedimentadores hacia el ingreso del sistema de tratamiento de riles (filtro)

En líneas generales el proceso de filtración se puede describir en las siguientes etapas:

- A) El agua que será filtrada ingresa al interior del tambor.





Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

---

- B) Los sólidos suspendidos son atrapados sobre los elementos filtrantes, los cuales son elevados hacia el sector de retrolavado. La rotación del tambor es continua.
- C) El sector de retrolavado ubicado en la parte alta del filtro está compuesto por un sistema de toberas que cubren longitudinalmente el tambor del filtro. El agua de las toberas golpea el tambor a alta presión sobre la parte alta exterior del panel desprendiendo los sólidos
- D) Los sólidos caen al interior de una bandeja que recorre longitudinalmente el filtro. La bandeja posee la pendiente adecuada para evacuar los lodos desde el extremo posterior del filtro de modo de recoleccionar todos los sólidos retenidos en el tambor.
- E) El caudal de retrolavado del filtro o lodo será derivado por gravedad mediante tubería de PVC hacia dos estanques sedimentadores de 15 m<sup>3</sup> cada uno dispuestos a un costado del filtro y en forma contigua o adyacente. El flujo de lodos o caudal de retrolavado ingresará al primer estanque sedimentador y luego cuando este se llena se abrirá la válvula de paso hacia el segundo sedimentador.
- F) El rebalse de los sedimentadores cae gravitacionalmente a una pequeña cámara de acumulación de 0,8 m<sup>3</sup> ubicado a un costado de ellos. Esta cámara posee una pera de nivel que activa la bomba que recircula el agua hacia el ingreso del sistema para ser nuevamente filtrado.
- G) Por otro lado, el agua limpia o tratada por el filtro rotatorio se rebalsa hacia la piscina decantadora fluye a lo largo de ella hasta que cae por el vertedero de rebalse al final de la piscina hacia la tubería de descarga.

### **2.2. Criterios utilizados en la selección y determinación de la capacidad de carga del filtro rotatorio**

En general para seleccionar un filtro rotatorio se han considerado los siguientes aspectos:

- La viscosidad del fluido y su densidad.



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

Plan de Contingencia Sistema de Tratamiento de RILES

## Piscicultura Charleo

---

- Tamaño de las partículas sólidas, distribución de tamaños, forma, tendencias a la floculación y deformabilidad.
- Concentración de SST.
- Flujo que va a ser tratado.
- Grado de separación requerido

La densidad y viscosidad del efluente no presenta problemas para los principales diseños de filtros rotatorios utilizados en efluentes.

El tamaño de las partículas que pueden ser extraídas de un filtro tamiz está determinada por el tamaño de abertura de malla. Hasta cierto punto, partículas más pequeñas que el tamaño de malla nominal pueden ser atrapadas cuando varias partículas más pequeñas se aglutinan y así posteriormente son atrapadas por la malla. Sin embargo, en términos prácticos se asume que el tamaño de malla del tamiz determina el diámetro de las partículas más pequeñas que pueden ser atrapadas en ella.

Los tamaños de malla de tamices utilizados en acuicultura varían entre 40 y 120 micras dependiendo del tipo y tamaño de las especies cultivadas, lo cual determinara el tamaño de los residuos que se van a generar en términos de fecas y alimento no consumido.

Considerando que el tamaño de las partículas generados por el cultivo de salmonideos en piscicultura charleo será mayor a 130 micras se adoptará un tamaño de menor a 100 micras para los dos filtros.

La concentración de SST del efluente de la piscicultura sin tratamiento difícilmente podrá superar los 12 mg/lit en condiciones de máxima carga, esto tomando los datos históricos que la empresa maneja de la Piscicultura Charleo y de otras pisciculturas. A su vez se considera también el balance de masas a máxima carga proyectado para la piscicultura. Por otro lado, el grado de separación de SST obtenido por filtros rotatorios en acuicultura puede variar entre 50 a 91%. De esta forma el valor final de SST puede fácilmente llegar a ser menor a 2 mg/lit. Este dato se verifica con los datos históricos obtenidos en los programas de monitoreo del efluente que la empresa



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

maneja. Con estos datos se pueden estimar los grados de separación obtenidos para otros parámetros ya que los demás parámetros críticos presentes en el efluente tales como fósforo y nitrógeno dependen directamente del alimento no consumido, y las fecas de los peces (SST).

El flujo a ser tratado corresponde al efluente total de la Piscicultura a máxima carga.

Con estos antecedentes se puede seleccionar un filtro rotatorio adecuado para piscicultura charleo.

Tabla N°1 Eficiencias logradas por el Filtro Rotatorio según los fabricantes

<b>Proteína</b>	<b>85%</b>
<b>Lípido</b>	85%
<b>Nitrógeno</b>	32%
<b>Fosforo</b>	84%
<b>Cenizas</b>	85%
<b>Dteo</b>	80%
<b>Sólidos sedimentales</b>	91%

### 2.3. Piscina Decantadora

La piscina decantadora constituye el segundo nivel de filtración y está impermeabilizada con una capa de hormigón de 6 cm en los costados y 10 cm en el fondo sus dimensiones son de 30 \*13\*1 y posee un área efectiva para sedimentación de 390 metros cuadrados. Sin embargo, al disminuir el largo de la piscina en 7 metros se obtuvo una nueva área de sedimentación de 299 mt<sup>2</sup> para instalar el filtro rotatorio y sedimentadores.

En el diseño de la piscina se ha considerado una tasa de decantación de 2.5 mt<sup>3</sup>/mt<sup>2</sup>/hr para tratar un caudal de 516 lt/sg utilizando las teorías tradicionales.

Sin embargo, considerando una proyección acorde con la actividad acuícola se podría establecer que la superficie de decantación tiene un margen de holgura en cuanto a sus



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

Plan de Contingencia Sistema de Tratamiento de RILES

## Piscicultura Charleo

capacidades operacionales ya que la tasa de decantación considerada está un poco sobredimensionada. Considerando la actividad acuícola propiamente tal, en la metodología propuesta por Strechey y Trudell se puede asumir la tasa de decantación como la décima parte de la tasa de sedimentación de las partículas generadas en cultivo intensivo de salmonídeos. A su vez la tasa de sedimentación de las partículas ha sido calculada experimentalmente.

En la metodología propuesta por Strechey y Trudell se puede asumir la tasa de decantación como la décima parte de la tasa de sedimentación de las partículas generadas en cultivo intensivo de salmonídeos. A su vez la tasa de sedimentación de las partículas ha sido calculada experimentalmente.

Considerando una velocidad de sedimentación ( $V_s$ ) de  $1,7 \left( \frac{Cm}{Sg} \right)$  para asegurar la retención del 85% de los sólidos suspendidos por la piscicultura.

La velocidad de sedimentación de  $1,7 \left( \frac{Cm}{Sg} \right)$ ,  $61,2 \left( \frac{mt}{hr} \right)$  fue estimada por Wong y

Piedrahita (2000) en estudio de balance de masas a un cultivo de trucha arcoiris. Esta velocidad corresponde al rango menor de  $V_s$  de heces de peces que va de 1,7 a 4,3 cm/s (Warren- Hansen, 1982). Cabe señalar que las fuentes de estas citas bibliográficas se encuentran señaladas en publicación denominada "Sistemas de Recirculación para la Acuicultura" (Timmons, M.B. et.al, 2002, pág. 167.)

Conforme a lo anteriormente expuesto se obtiene un estanque decantador de 30 mt de largo por 10 mt de ancho, de acuerdo a la siguiente base de cálculo.

$$F = \frac{V_s}{V_o} = 10$$

$$A = \left( \frac{F * Q}{V_s} \right)$$



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

Plan de Contingencia Sistema de Tratamiento de RILES

## Piscicultura Charleo

$V_s$  = Tasa de sedimentación de las partículas

$V_o$  = Tasa de decantación (unidad de flujo por unidad de superficie)

A= Área del decantador (mt)

F: Factor “F” igual a 10, que compensa todos los inconvenientes asociados con la ineficiencia del proceso de decantación (Stechey y Trudeel 1990).

$$\text{Caudal (Q)} = 516 \frac{\text{lt}}{\text{sg}} = 1857,6 \frac{\text{mt}^3}{\text{hr}}$$

$$A = \frac{10 * 1857,6}{61.2} = 303 \text{mt}^2$$

Se considera una profundidad promedio ( $z$ ) = 1 mt y una relación largo ( $l$ ): ancho( $a$ ) cercana a 3:1, para favorecer el flujo laminar

*Largo ( $l$ )= 30 mt*

*Ancho ( $a$ )= 13 mt*

*Profundidad promedio = 1 mt*

De esta forma se puede verificar que la actual piscina decantadora posee las dimensiones apropiadas para tratar efluente de piscicultura a un flujo de 516 lt/sg, ahora bien la cantidad de carga contaminante determinará la frecuencia de retiro de los lodos considerando una altura operativa de 20 cm de lodos.

Todos estos antecedentes en detalle se pueden consultar en el libro “Sistemas de Recirculación para la Acuicultura” (Timmons, M.B. et.al, 2002, pág. 167.), en el documento “Aquaculture Wastewater Treatment (Stechey and Trudell, 1990) y en libro Ingeniería de Aguas Residuales (Metcalf & Eddy)

Las eficiencias logradas en la etapa de decantación son las siguientes:



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

Tabla 2: Eficiencias teóricas de separación en el Decantador

Parámetro	Simbología	Eficiencia de eliminación
Sólidos sedimentales	SS	60 - 80%
Fosforo	P	10 - 20 %
Nitrógeno Orgánico	N	11 - 20 %
Demanda de O <sub>2</sub> teórica	Dteo	30 -40 %

Fuente: Metcalf & Eddy, 1998. Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización. 3ª Edición. EEUU.

La piscina de decantación posee principalmente dos cuerpos. Un área de decantación y un vertedero de descarga. La zona de decantación posee una pendiente de fondo desde ambos costados laterales hacia el centro.

El vertedero de descarga posee una menor altura en su entrada lo cual permite que el agua vaya ingresando por rebalse hacia él. Desde el extremo del vertedero que va hacia el río, se dispone una tubería de un canal abierto de concreto y luego de una tubería de HDP tipo spiropeccc que es la encargada de evacuar los Riles tratados hacia el estero charleo mediante un desnivel adecuado.

### 2.4. Oxidación por Ozono

El sistema de tratamiento de riles incorpora una planta generadora de ozono OZAT modelo CFS-2G la cual genera ozono a partir del oxígeno que se le suministra en conjunto con una carga eléctrica.

La línea del sobrenadante de los sedimentadores (2 a 3 lt/sg) reingresara al Sistema de Tratamiento de Riles diluyéndose previamente en la cámara de ingreso del filtro rotatorio con los 516 lt/sg del efluente principal de la piscicultura. Esta línea de sobrenadante (2 a 3 lt/sg) es desinfectada con Ozono en el interior de la cámara de rebalse donde se realiza la inyección de agua con ozono.



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Plan de Contingencia Sistema de Tratamiento de RILES **Piscicultura Charleo**

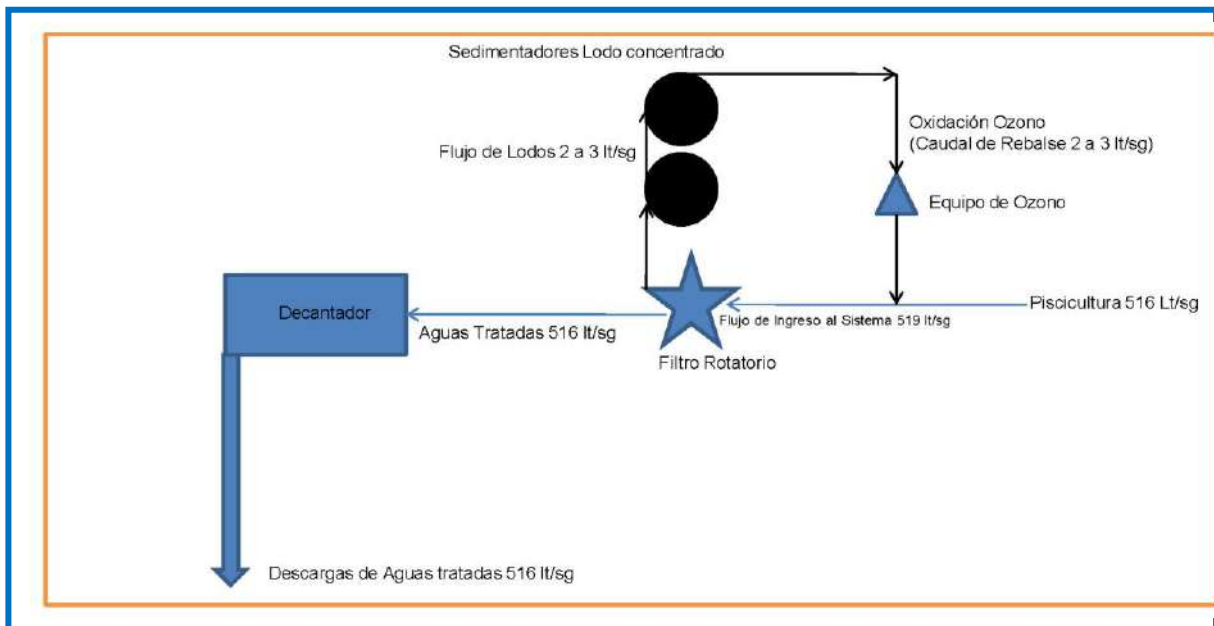
En líneas generales se puede afirmar que el OZONO es el agente más oxidante (después del flúor) del que dispone el hombre. Siendo además un decolorante muy efectivo y un potente destructor de gérmenes. Mata bacterias y hongos con mayor rapidez que el cloro.

El efecto decolorante del Ozono ( $O_3$ ) se debe a que destruye las sustancias de las cuales emanan los malos olores.

El Ozono elimina la turbiedad, el contenido de sólidos en suspensión y las demandas químicas y biológicas de oxígeno además es un poderoso desinfectante. No sólo mata las bacterias patógenas, sino que además inactiva a los virus y otros microorganismos que no son sensibles a la desinfección ordinaria con cloro.

En la figura 1 se muestra el diagrama del sistema de tratamiento de riles de la piscicultura charleo indicando los caudales de entrada y de salida.

Figura 1: Diagrama del Sistema de Tratamiento de Riles





Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

---

### 3.- Medidas Preventivas

- Monitoreo permanente del estado de la red de tuberías que conducen los Residuos Líquidos al Sistema.
- Revisión permanente del estado del filtro rotatorio y sedimentadores a fin de identificar anomalías o evitar filtraciones.
- Monitoreo y Registro del caudal de Residuos Líquidos que llega al sistema.
- Retiro de lodos cuando sea necesario o al menos cuando se un 85% de la capacidad máxima de los sedimentadores.

### 4.- Contingencias Asociadas a la Operación del Sistema de Tratamiento de Riles.

El agua fluye por gravedad desde la bocatoma hasta la cámara de distribución de la piscicultura y también desde la piscicultura hacia el Sistema de Tratamiento de Riles, siendo la distribución de agua un proceso continuo. Las principales contingencias esperadas se deben a factores tales como:

#### a) **Obstrucción de las tuberías:**

El Sistema de Tratamiento de Riles colecta el efluente en forma gravitacional, a través de cámaras de recolección de hormigón y tuberías de PVC. De acuerdo a lo anterior, se recomienda realizar una inspección periódica de las líneas de evacuación del agua tratada, en los puntos de conexión entre las salidas de las cámaras y la matriz de evacuación. En caso de comprobarse alguna obstrucción en el sistema se deberá varillar la zona afectada de manera de solucionar el problema a la brevedad.





Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

---

En condiciones normales la principal obstrucción se debe a la acumulación de hojas o barro producto de las turbias naturales en períodos de otoño y lluvia respectivamente. Para minimizar este impacto se instalan rejillas en las cámaras de aducción.

Para afrontar adecuadamente estas contingencias, la Piscicultura Quillaico cuenta con herramientas especiales tales como:

- Varillas de acero de largo apropiado para desobstruir las tuberías.
- Quechas de malla para recolección de hojas.
- Indumentaria de Seguridad apropiada

### **b) Sobre Flujo e Inundaciones**

Esto se produciría por una eventual crecida del Rio. Ante esta contingencia, la piscicultura cuenta con una obra de captación lateral equipada por una compuerta que que capta el agua hacia el acueducto de aducción. Por otro lado, en el canal de aducción existe un aliviadero que permite evacuar los excedentes de agua que ingresan a la piscicultura.

De esta forma el flujo de agua que ingresa a la piscicultura y al Sistema de Tratamiento de Riles va a estar regulado tanto por la compuerta de ingreso como por la evacuación de excedentes. Por otro lado, el caudal de descarga se controla por los flujómetros instalados en ambos puntos de descargas.

### **c) Fallas del filtro Rotatorio**

Las principales causas detectadas que provocan una falla del filtro están relacionadas con la parte motriz y con la malla filtrante.

1. El caso más grave e improbable corresponde a una falla del motor del rotofiltro. Para este caso, la piscicultura cuenta con personal técnico capacitado para la reparación inmediata del motor. En el caso que se requiera otro motor, se mantiene el contacto directo con el proveedor el cual puede suministrar el repuesto en menos de 24



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

---

horas. Mientras dure la detención del filtro se tomarán las medidas contempladas para minimizar la carga contaminante del efluente de manera que la detención no provoque efecto alguno sobre la calidad del efluente.

- 1) En el caso de corte de energía, Piscicultura Niltre cuenta con un Grupo Electrónico con transferencia automática suficiente para el normal funcionamiento de toda la piscicultura incluido el filtro rotatorio. Dicho Generador trabaja a base de petróleo y posee una autonomía de 10 horas por recarga de estanque de combustible. Además, se cuenta con estanque de almacenamiento de combustible externo al grupo electrónico.
- 2) Obstrucción de las mallas filtrantes: En este caso se procederá a la limpieza inmediata. Utilizando una hidrolavadora. El producto utilizado para la limpieza será Tonalim líquido u otro similar el cual es un producto biodegradable que puede ser vertido directamente al río.
- 3) Rotura de malla filtrante: Esta contingencia es la que tiene mayor ocurrencia. La solución radica en el cambio completo del cuerpo de malla donde se produjo la rotura. Para ello se mantienen mallas de repuesto en las oficinas de la empresa y personal técnico capacitado para el cambio de los paneles filtrantes. El cambio propiamente tal dura alrededor de 4 horas y el tiempo de detención del filtro no será más de 24 horas considerando los tiempos en que acudan los técnicos con las mallas de repuesto.

Además, para evitar cualquier problema asociado al funcionamiento propiamente tal, se consideran diariamente chequeos de control visuales del filtro el cual considera los siguientes puntos.

- Sensor de corte de la sonda de nivel en el interior del rotofiltro (Que no se ensucie)



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

- Revisar toberas que estén todas funcionando.
- Chequear que la malla filtradora en el interior del rotofiltro.
- Chequeo de la bomba de recirculación que esté funcionando
- Chequear que no se rebalse la cámara contenedora del rotofiltro lo que implicaría que algunos de los puntos indicados anteriormente no estén funcionando correctamente.

Para la bomba del retro lavado se requiere de mantención visual, mecánica y eléctrica. Si se realizan estas actividades se minimizarán las fallas operacionales.

Las actividades a realizar en la bomba de retrolavado son las siguientes:

Tabla N° 3 Planilla de Mantención

Bomba	Tipo mantención	Frecuencia mantención	Fecha mantención	Ejecutor	Observaciones
<b>Limpieza rodete</b>	correctiva	cada vez que sea necesario			
<b>Chequeo parámetros eléctricos</b>	preventiva	mensualmente			
<b>Chequeo rodamientos</b>	preventiva	mensualmente			
<b>Chequeo red hidráulica</b>	preventiva	semanalmente			
<b>Mantención caja conexionado eléctrico</b>	preventiva	mensualmente			
<b>Mantención tablero de control</b>	preventiva	mensualmente			



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

Plan de Contingencia Sistema de Tratamiento de RILES

## Piscicultura Charleo

---

Sin perjuicio de lo anterior el encargado del sistema en conjunto con el Jefe de Mantenimiento procederá a un plan preventivo que quedará registrado en las planillas correspondientes con la siguiente frecuencia de registro:

### **Diariamente:**

- Chequeo limpieza paneles filtrantes
- Chequeo presión de descarga aspersores. (verificar 6 a 7 bar)
- Chequeo correcto funcionamiento del sistema en general
- Chequeo correcto funcionamiento bomba trasvasije de líquido residual.

### **Semanalmente:**

- Limpieza de aspersores (semanal o cuando sea necesario)
- Limpieza rodete bomba presión si es necesario.
- Mantenimiento de conexiones eléctricas del tablero de control.
- Chequeo y alineamiento del motorreductor.
- Chequeo y limpieza si es necesario del sensor de nivel.

### **Cada 3 meses:**

- Engrase de la cadena de transmisión del motorreductor
- Chequeo tensión cadena transmisión.
- Chequeo rodamientos rondanas tambor rotatorio.
- Chequeo lubricación motorreductor.



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

---

- Limpieza profunda paneles filtrantes que remueva cualquier residuo que tape los poros de los paneles.

### **Detención del filtro:**

**Ninguna de las contingencias antes indicadas requiere de una detención de más de 24 horas del filtro rotatorio. Mientras se detenga el filtro para realizar las mantenciones y reparaciones antes indicadas se considerará lo siguiente:**

- Cuando la contingencia es menor y se proyecta la detención por un período corto menor a dos días, se deja de alimentar inmediatamente hasta que el sistema sea puesto en servicio nuevamente.
- Cuando la contingencia proyecta una detención mayor se establece que a partir del tercer día se empieza a alimentar bajo el criterio de mantención en la cual sólo se suministra alimento para que los peces puedan mantener su metabolismo básico.
- En cualquiera de los casos anteriores se deben suspender todos los tratamientos con productos químicos mientras dura la contingencia
- Cuando se requieren reparaciones mayores (daños estructurales) a parte de las medidas anteriores se maneja la alternativa de disminuir o detener el flujo de agua a la piscicultura apoyado por el suministro de oxígeno.

Para cualquiera de estas maniobras y en general para cualquier manipulación del Sistema de Tratamiento de Riles incluyendo su limpieza y reparación se utilizará la implementación de seguridad que se describe a continuación por parte del personal a cargo del sistema:

- a) Guantes quirúrgicos de latex y de Nitrilo
- b) Mantas desechables de nylon
- c) Mascarillas de seguridad



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

---

El criterio para definir la operatividad del decantador será la altura de lodos, siendo esta de 20 cm para asegurar una altura adecuada de sedimentación. Debido a que esta piscina decantadora actuará como sistema secundario, se espera que reciba una mínima cantidad de lodos pudiendo estar fácilmente uno o dos ciclos productivos funcionando sin ningún tipo de mantenimiento.

Sin embargo, la frecuencia de limpieza de la piscina decantadora será cada cuando finalice el ciclo productivo y se realice el vacío sanitario establecido por el SERNAPESCA.

Por otro lado, para cualquier tipo de mantención y limpieza de emergencia del decantador se contempla utilizar oxígeno en cilindros lo cual permitiría cortar el agua durante algunas horas. Además, se toman medidas adicionales como el ayuno durante 48 horas de los peces para así minimizar la carga contaminante lo que permitiría a los peces mantenerse la mayor cantidad de horas sin abastecimiento de agua y de esta forma prolongar el período de limpieza de las unidades de tratamiento.

### **D) Limpieza de la Piscina Decantadora**

Una de las principales acciones preventivas para un adecuado funcionamiento de la piscina decantadora es su limpieza.

El procedimiento de limpieza del decantador será el siguiente:

- 1.- La Piscicultura se encontrará totalmente desocupada y en vacío sanitario.
- 2.- Se dejará escurrir el agua un día por el Sistema de Tratamiento de Riles de modo de clarificar al máximo la columna de agua que pasa por la piscina decantadora.
- 3.- Se cortará el flujo de aguas hacia el Sistema de Tratamiento de Riles.
- 4.- Se bombeará el agua desde la superficie del decantador hacia el vertedero de descarga hasta que el nivel de agua en el decantador llegue a los 30 cm de altura.

El agua que se evacuará del decantador cumplirá con el DS90.



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

## Piscicultura Charleo

---

5.- Se instalarán los camiones de RILESUR equipados con bombas especiales las cuales succionarán el lodo acumulado desde el decantador hacia los estanques de los camiones.

6.- Se realizará una limpieza de las paredes y fondo con hidrolavadora y el producto utilizado será IPN Killer o Tonalim. Los responsables a cargo de los manejos de limpieza serán el Jefe de Centro y sus asistentes los cuales han sido capacitados para supervisar estas maniobras.

7.- La mezcla de agua residual producto de esta limpieza será succionada por las bombas de lodos hacia los camiones de RILESUR.

8.- Una vez succionado todo el lodo y el agua residual de la limpieza, los camiones de RILESUR llevaran la carga hasta el sitio de disposición final.

### **E) Daño estructural del decantador**

Se realizan constantes chequeos visuales y revisiones en la superficie del decantador. En el caso que se detecte alguna fisura o daño mayor, entonces se procederá a su reparación.

Para ello se disminuirá el suministro de agua hacia la piscicultura y se procederá a aportar oxígeno mediante bomba infusora logrando con ello mantener los niveles óptimo de oxigenación con un mínimo de agua, además se suspenderá por el tiempo que dure la reparación, el suministro de alimento y tratamientos de peces. Luego se realizará la reparación del decantador.

Para reparaciones de emergencia se mantiene en la piscicultura un kit de reparación compuesto por herramientas para estucar, cemento y material para mezcla de cemento.

Para cualquier tipo de mantención mayor y limpieza de emergencia del decantador se contempla utilizar oxígeno en cilindros lo cual permitiría cortar el agua durante algunas varias horas. Además, se toman medidas adicionales como el ayuno durante 48 horas de los peces para así minimizar la carga contaminante lo que permitiría a los peces mantenerse la



Cía. Salmonífera  
Dalcahue Ltda.

Plan de Contingencia Sistema de Tratamiento de RILES

## **Piscicultura Charleo**

---

mayor cantidad de horas sin abastecimiento de agua y de esta forma prolongar el período de limpieza o reparación del decantador.

Ignacio Prats Robles  
Encargado de Medio Ambiente

Alex Neira  
Jefe de Mantención



# PLAN DE MANEJO DE LODOS SALMONIFERA DALCAHUE



CIA SALMONIFERA DALCAHUE

2018

# PLAN DE MANEJO DE LODOS

## 1. Defeniciones generales

El manejo de los lodos se realizara de acuerdo a la naturaleza del residuo. En el contexto general los lodos son residuos industriales no peligrosos y dado el volumen generado constituyen uno de los dos residuos más importantes generados por el proceso productivo de la piscicultura junto con la mortalidad.

**Residuo Solido Industrial no Peligrosos (RSI):** Todo desecho o residuo sólido o semi sólido, resultante de cualquier proceso u operación industrial que no vaya a ser utilizado, recuperado o reciclado en el mismo establecimiento industrial y que no generan peligro para la salud humana o al medio ambiente. El D.S N° 148 “Lista B” menciona un listado de elementos considerados Residuos Industriales no Peligrosos.

**Lodos:** Corresponden a los sólidos retenidos por el sistema de tratamiento de RILES y corresponde principalmente al alimento no consumido, fecas de los peces y en general a cualquier material solido en suspensión del efluente generado en el proceso productivo.

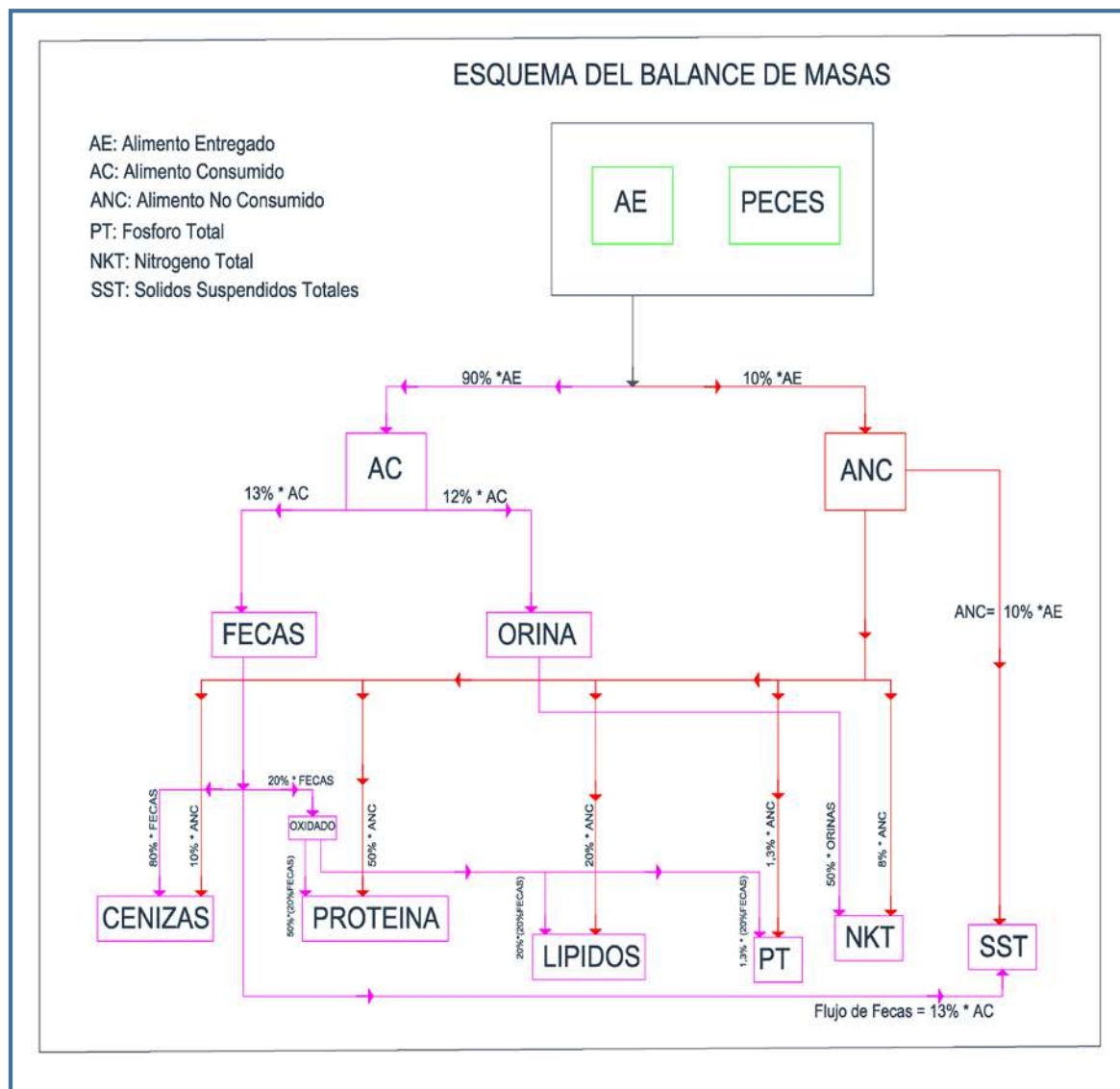
## 2. Generacion de Lodos en las Pisciculturas

Para estimar la calidad de efluente final **y la generación de lodos**, se debe simular el escenario con máxima producción para obtener el caso más crítico desde un punto de vista ambiental. Por lo anterior es necesario utilizar la máxima cantidad de alimento y el máximo caudal de agua del proceso productivo.

Para un escenario a largo plazo se toman como datos de entrada al modelo el flujo generado a partir de la **máxima producción proyectada** la cual determina la máxima cantidad de alimento entregado. Tomando en cuenta el programa productivo establecido en la RCA y PT de Sernapesca se puede establecer que el peak productivo, es concordante con el mes donde se genera la máxima carga contaminante en un período de tiempo determinado y donde necesariamente se concentrará la máxima biomasa que permanece en la piscicultura. De esta forma la máxima biomasa presente en la piscicultura genera la máxima cantidad de alimento entregado durante el mes maxima producción De

esta forma el balance de masas hacia el efluente para la máxima producción proyectada puede cuantificar el volumen de lodos producido. Por otro lado, también puede influir en el tipo de manejo que se les dará a los lodos. Para ello, se manejan tres tipos manejo de lodos; filtración con sedimentación, filtración con espesado y deshidratación (Módulos de Recirculación), y por último la decantación utilizando una piscina decantadora. También se pueden utilizar una combinación de ellos de acuerdo al tipo de lodo y principalmente al espacio disponible en el establecimiento industrial.

Figura 1: Esquema de cálculo para balance de masas que determina la cantidad y calidad de lodos generados en una piscicultura.



Para desglosar la forma en que el alimento no consumido y los desechos metabólicos de los peces se transforman en lodos, se consideran los datos entregados en la literatura. Para ello existen varios modelos bioenergéticos pero más bien orientados a determinar el balance de crecimiento de los peces. Para ponderar el alimento consumido y no consumido en el efluente se considerara lo indicado por Aguayo, 2003.

De esta forma, los residuos presentes en el efluente están constituidos principalmente de alimento no consumido, fecas, orina, amonio y fósforo.

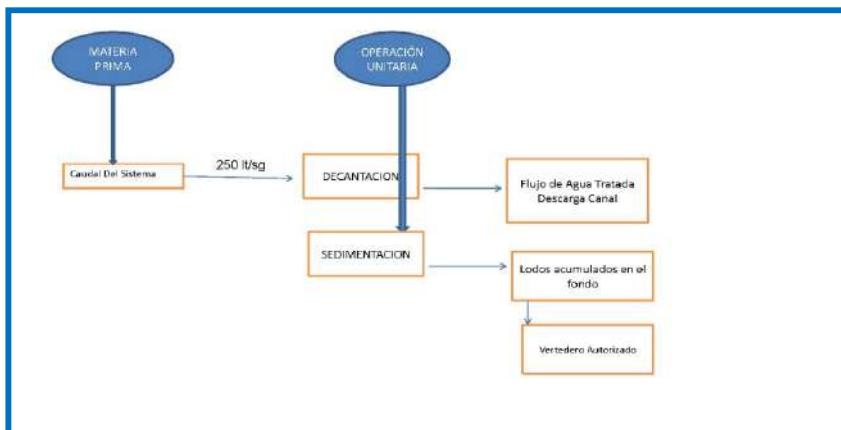
El alimento presente en el efluente es aquel que no es consumido por los peces y corresponde al 10% del alimento total suministrado, Este alimento es del tipo pelletizado extruido con bajo contenido de fósforo y alta digestibilidad.

Se asume como alimento no consumido el 10% del alimento suministrado, a la vez, como flujo másico de fecas y orina el 13% y 12% respectivamente del alimento consumido. De estas concentraciones la orina aporta en un 50 % al flujo másico de nitrógeno en forma de urea y el resto está constituido por agua y sales minerales.

Por su parte, las fecas se constituyen en un 80% de cenizas, por lo cual solo el 20% restante es posible de ser oxidado.

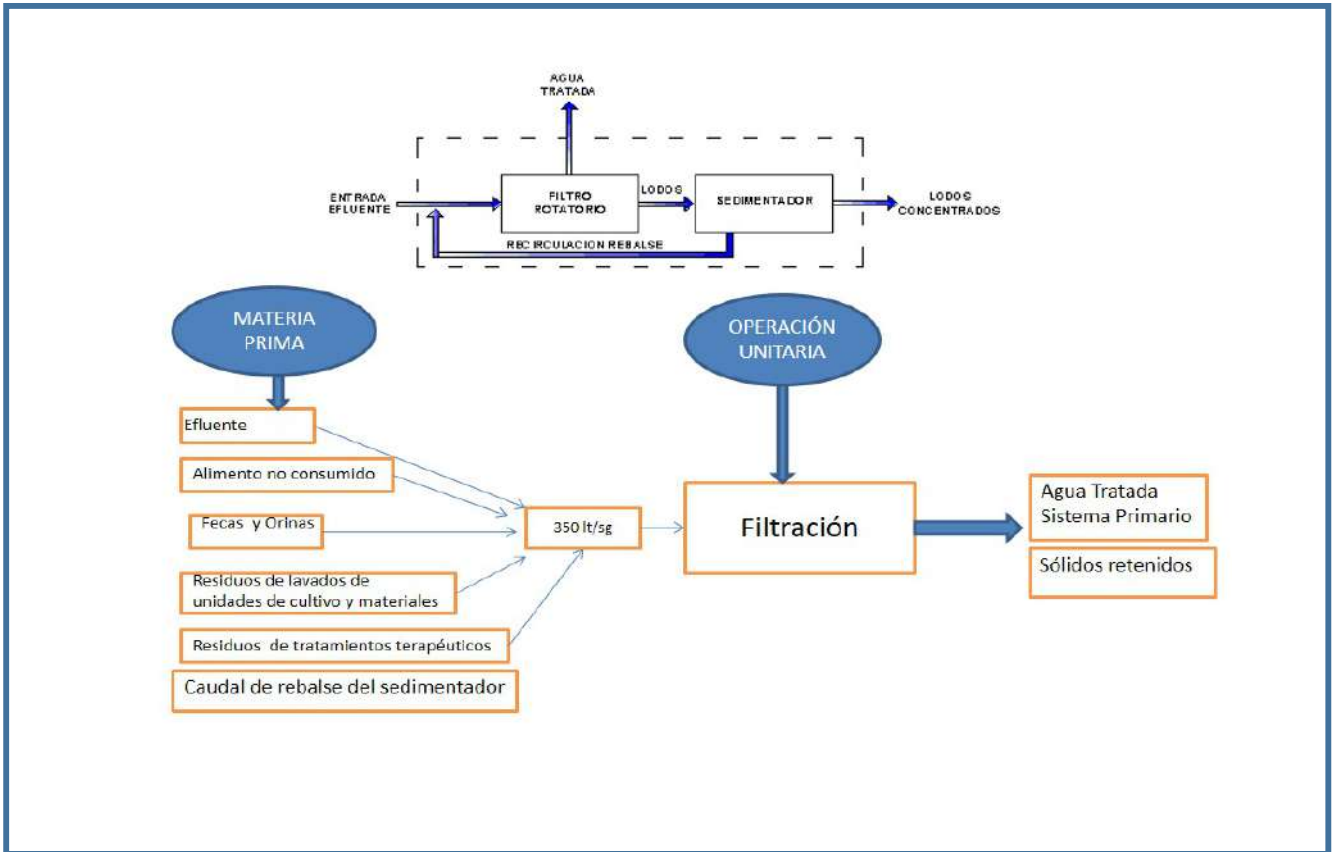
Los métodos para remover o separar los lodos del efluente tienen involucradas diferentes operaciones unitarias, de acuerdo a los sistemas de retención utilizados en nuestras pisciculturas (rotofiltros y piscinas decantadoras) por ejemplo, para una piscina decantadora que utiliza un caudal de operación de 250 lt/sg se produce el siguiente flujo para separar los lodos:

Figura 2 Decantación Como Operación Unitaria



Para un sistema de filtración mecánica basado en rotofiltro que utiliza un caudal de 350 lt/sg se produce el siguiente flujo.

Figura 3: Filtración como operación unitaria.



Basados en estos dos principios, los lodos de las pisciculturas son retenidos y almacenados en recintos especialmente habilitados para ellos de acuerdo al volumen generado. En el caso de los filtros rotatorios los lodos se almacenan en cámaras sedimentadoras de concreto o estanques de fibra de vidrio, según sea el caso, los cuales reciben directamente toda el agua sucia retenida por los filtros. En el caso de las piscinas decantadoras los lodos se almacenan en el fondo de ellas manteniendo siempre una altura operativa de lodos para asegurar el adecuado funcionamiento del sistema.

En el caso del deshidratado de lodos, este es un manejo o mejora que se hace posterior a la generación del lodo indicado en la figura 3. Este lodo deshidratado (85%) se almacena en BINS en compartimientos cerrados

Es muy importante en el manejo de los lodos tener claro el nivel de eficiencia de remoción en ambos sistemas.

Tabla 1: Eficiencias de remoción de lodos obtenidas en las piscinas decantadoras

Proteína	75,0%
Lípido	75,0%
Nitrogeno	33,0%
Fosforo	33,0%
Cenizas	75,0%
Dteo	53,0%
Solidos sedimentales	85,0%

Tabla 2: Eficiencias de remoción de lodos obtenidos en filtros rotatorios:

Proteína	85,0%
Lípido	85,0%
Nitrogeno	32,0%
Fosforo	84,0%
Cenizas	85,0%
Dteo	80,0%
Solidos Sedimentales	91,0%

En el caso de la Piscicultura San Patricio que cuenta con módulos de Recirculación parte de los lodos que generan sus efluentes son mejorados con la planta de tratamiento de filtrado, espesado y deshidratado de lodos mediante la cual se obtiene un producto con un 80-85%% de humedad. Este lodo deshidratado es temporalmente almacenado en BINS isotérmicos de 1 mt cúbico.

Figura 4: Planta de Filtrado y Deshidratado de Lodos en Módulo de Recirculación 2 de Piscicultura San Patricio



En la operación de un sistema Salsnes filter se combinan tres procesos críticos dentro de una unidad compacta: la separación de sólidos, espesamiento de lodos y el deshidratado. Una ventaja de este sistema es que el filtro de malla rotatorio interno puede remover más del 50% de los SST y más del 20% del DBO. Esto permite incluso que se pueda utilizar en algunos casos como sistema de tratamiento primario de filtración.

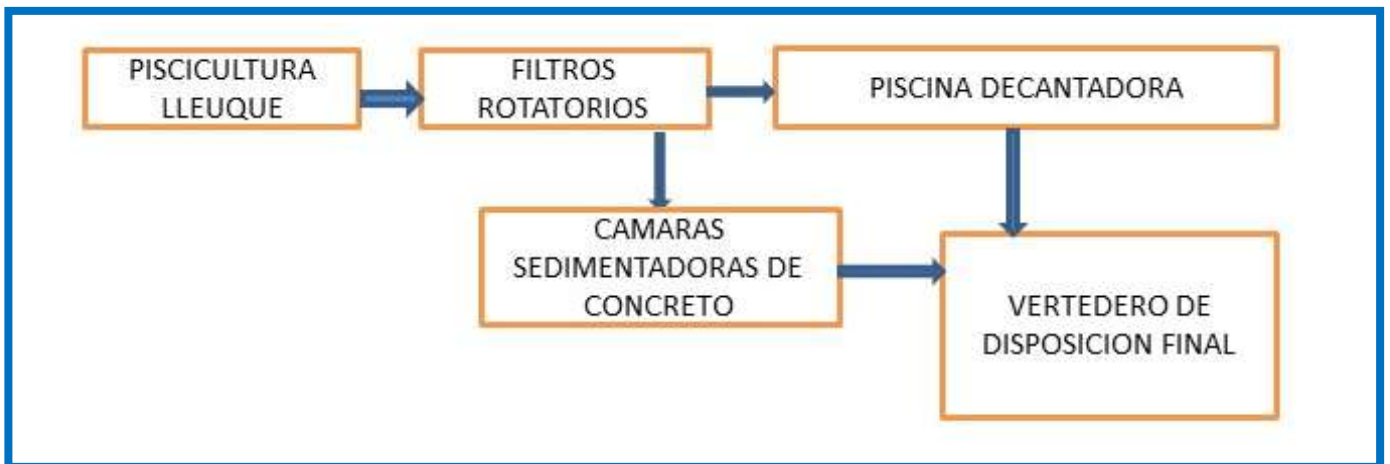
Este sistema de filtración de lodos funciona de la siguiente forma:

- El agua ingresa por el compartimiento de entrada del equipo.
- Los sólidos sobre la malla del filtro crean una “estera filtrante”. La rejilla mejora el rendimiento de filtración, ya que las partículas se acumulan en la malla y crean progresivamente huecos más pequeños que retienen partículas cada vez más pequeñas.
- El agua que se filtra más allá de la malla sale a través del desagüe.
- Las aguas de retrolavado (Input) suben a cierto nivel (medido mediante un sensor) y la malla del filtro comienza a rotar como una banda transportadora, llevando el lodo y

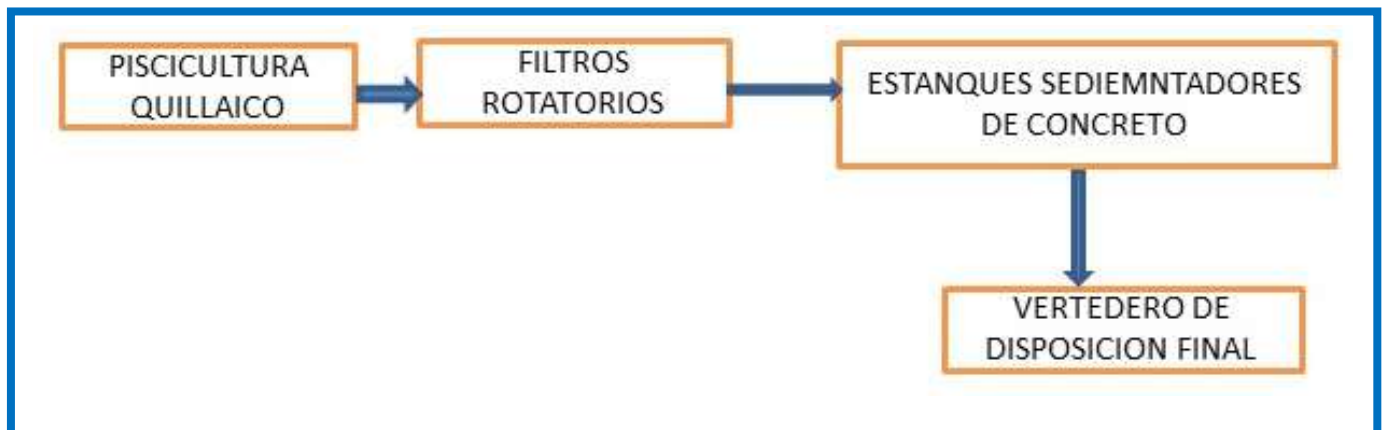
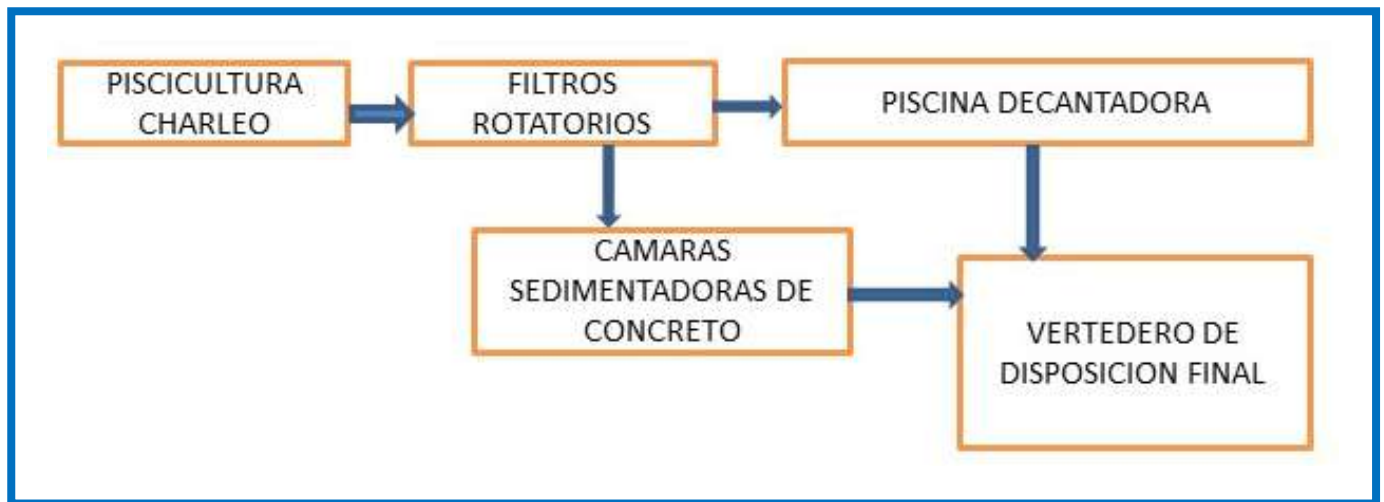
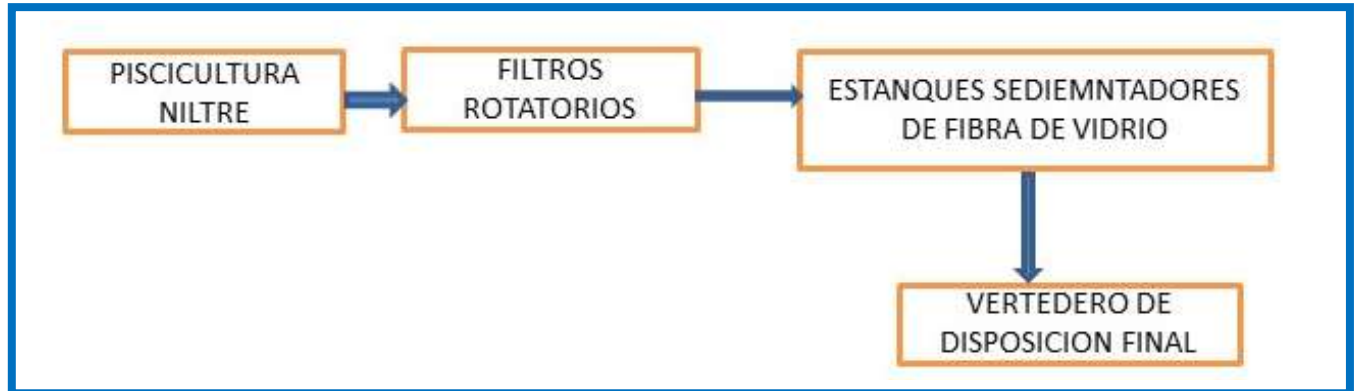
permitiendo el proceso de espesamiento. Cabe señalar que no hay adición de ningún tipo de aditivo en este proceso.

- La gravedad va espesando el lodo.
- El lodo cae en la bandeja de recolección previo a un proceso de prensado mediante un sistema de tornillo.
- El Lodo sale del Salsner Filter y se acumula en el Bins Isotérmico de 1 mt<sup>3</sup> ubicado a un costado del equipo, en el interior de un galpón metálico y completamente techado. Se dispondrán de la cantidad de BINS que permita mantenerlos en las condiciones óptimas hasta que sean retirados en función de la cantidad generada.
- El desagüe o agua filtrada del equipo SALSNER se conecta a la línea de retorno que es desinfectada con Ozono, la cual vuelve a recircular dentro del sistema.
- Los BINS con lodos deshidratados serán cargados directamente a los camiones de traslado del residuo con una traspaleta. Los Bins serán lavados en el Sitio de Disposición (RIESUR).

### 3. Identificación del Sistema de Generación de Lodos por Piscicultura







#### **4. Manejo de Lodos dentro del Recinto Industrial**

Una vez generado el lodo este se debe manejar adecuadamente para que no genere ningún tipo de interferencia con el medio ambiente, esto se refleja en un manejo seguro del residuo y la planificación de un retiro adecuado.

Aunque en cada piscicultura se va a depender de la capacidad de almacenamiento de sus lodos, ya sean en cámaras sedimentadoras de concreto, BINS para lodo deshidratado o en el fondo de su piscina decantadora, hay ciertos criterios de retiro que se manejan de acuerdo al tipo de Sistema de Tratamiento de Riles empleado.

En términos generales los lodos una vez generados no estarán afectos a ningún tipo de tratamiento adicional al ya mencionado. La forma de almacenamiento dependerá del tipo de Sistema de Tratamiento de Riles utilizado; En el caso de filtros rotatorios, los lodos serán almacenados en las cámaras sedimentadoras de concreto o fibra de virio según sea el caso. Estas cámaras serán cubiertas con lonas, de esta forma se minimiza la generación de olores y se protege el lodo de las condiciones climáticas.

Adicionalmente, si el lodo es mejorado con el sistema de filtrado y deshidratado, entonces los lodos deshidratados serán almacenado en BINS isotérmicos en el interior de galpones metálicos. Por último, en el caso de utilizar piscina decantadora serán almacenados en el fondo de la piscina. En el caso de las cámaras sedimentadoras y piscinas decantadoras los lodos serán succionados con bombas de lodos directamente de estos recintos hacia el vehículo de transporte.

En el caso del lodo deshidratado, el BINS se carga completo al camión de traslado utilizando una transpaleta o yale.

En el caso de las Piscinas decantadoras y cámaras de sedimentación, el criterio de retiro de este residuo está determinado por la altura de lodo. Para las piscinas decantadoras se determina una altura de lodos de 20 cm y en el caso de las cámaras o estanques de sedimentación se determina una capacidad del 85% ocupada para programar el retiro. No obstante, e independiente del Sistema de Tratamiento de Riles empleado, se programará un retiro cada vez que la piscicultura este en vacío sanitario o simplemente cada vez que sea necesario.

Por otro lado, están los planes de contingencias asociadas a los sistemas de tratamiento de riles que ayudan a mantener el funcionamiento continuo del sistema para finalmente obtener una eficaz retención de lodos tanto en los filtros rotatorios como en las piscinas decantadoras.

## **5. Contingencias asociadas a los Sistemas de Tratamiento de Riles y Manejo de Lodos**

El responsable del funcionamiento del Sistema de Tratamiento de Riles de la Piscicultura será el Jefe de centro. Al momento de iniciar la operación de la unidad este deberá:

- A. Comprobar que la información (catálogos, manuales de mantención de uso, etc) se encuentre disponible, actualizada y al alcance del personal de la empresa y de fiscalizadores. Dentro de los catálogos se encuentra todo lo relacionado al caudalímetro y los procedimientos de reparación y limpieza de los componentes estructurales.
- B. Designar responsables de esta tarea en caso de ausentarse del Centro.
- C. Proporcionar a los encargados designados, la información, elementos y herramientas necesarias para desarrollar las tareas asignadas.
- D. El Asistente de Centro asumirá las responsabilidades del Jefe de centro en el caso de que este no se encuentre en el Centro. De igual modo, deberá apoyar al Jefe de Centro en las actividades relacionadas con la puesta en marcha del Plan de Contingencias.
- E. El jefe de Mantención de la empresa será el responsable de mantener en buen estado las instalaciones eléctricas y redes de agua (tuberías de descarga). Su función principal será coordinar las mantenciones para evitar cualquier contingencia que pueda afectar la calidad de los efluentes.

### **5.1. Medidas Preventivas**

- Monitoreo permanente del estado de la red de tuberías que conducen los Residuos Líquidos y lodos a la piscina decantadora y cámaras sedimentadoras respectivamente.
- Revisión permanente del estado del decantador y cámaras a fin de identificar anomalías y consecuentemente evitar filtraciones.

## **5.2. Daño estructural del decantador**

Se realizan constantes chequeos visuales y revisiones en la superficie del decantador. En el caso que se detecte alguna fisura o daño mayor, entonces se procederá a su reparación.

Para ello se disminuirá el suministro de agua hacia la piscicultura y se procederá a aportar oxígeno mediante bomba infusora logrando con ello mantener los niveles óptimo de oxigenación con un mínimo de agua, además se suspenderá por el tiempo que dure la reparación, el suministro de alimento y tratamientos de peces. Luego se realizará la reparación del decantador.

Para reparaciones de emergencia se mantiene en la piscicultura un kit de reparación compuesto por herramientas para estucar, cemento y material para mezcla de cemento.

Para cualquier tipo de mantención mayor y limpieza de emergencia del decantador se contempla utilizar oxígeno en cilindros lo cual permitiría cortar el agua durante algunas varias horas. Además se toman medidas adicionales como el ayuno durante 48 horas de los peces para así minimizar la carga contaminante lo que permitiría a los peces mantenerse la mayor cantidad de horas sin abastecimiento de agua y de esta forma prolongar el período de limpieza o reparación del decantador.

## **5.3. Fallas en el Filtro Rotatorio**

Un aspecto relevante para evitar posibles fallas es coordinar una buena mantención del rotofiltro las cuales se programarán conjuntamente con los vacíos sanitarios y se hará de acuerdo a los protocolos del proveedor.

Considerando que el motor y el reductor son los principales componentes electromecánicos del filtro, se considera lo siguiente:

- a) En el caso del motor se contempla lo siguiente:
  - Desmontaje del motor, cambio de rodamientos, verificación de resistencia de aislamiento, pruebas de vacío y pruebas con carga.
  
- b) Para el caso del reductor se contempla:
  - Desmontaje del reductor, cambio de rodamientos, cambio de retenes, cambio de aceite de lubricación, verificar gasto de piñón y corona, pruebas en vacío.

c) En el caso de corte de energía, las pisciculturas cuentan con un Generador Eléctrico con transferencia automática que asegura el funcionamiento continuo del filtro y por ende el flujo continuo de lodos a los sedimentadores o pisciuna de decantación.

d) Obstrucción de los paneles filtrantes. En este caso se procederá a la limpieza inmediata. La limpieza se llevará a cabo con hidrolavadora y el producto usado será Tonalim o similar

Además, para evitar cualquier problema asociado al funcionamiento propiamente tal, se consideran diariamente chequeos de control visuales del filtro el cual considera los siguientes puntos:

- Sensor de corte de la sonda de nivel en el interior del rotofiltro (Que no se ensucie)
- Revisar toberas que estén todas funcionando.
- Chequear que la malla filtradora en el interior del rotofiltro.
- Chequeo de la bomba de recirculación que esté funcionando
- Chequear que no se rebalse la cámara contenedora del rotofiltro lo que implicaría que alguno de los puntos indicados anteriormente no estén funcionando correctamente.

## **6. Limpieza y Retiro de las Cámaras de Lodos y Piscinas Decantadoras**

### **6.1 Limpieza del Decantador:**

El decantador se limpiará cuando alcance una altura máxima de lodos de 20 cm de su capacidad, en caso de emergencia o cuando la piscicultura se encuentre totalmente vacía o con vacío sanitario.

La empresa principal designada para realizar esta faena será RILESUR la cual cuenta con todos los permisos para el transporte y disposición final de este residuo.

El procedimiento de limpieza del decantador será el siguiente.

- Se evacuarán los peces de la piscicultura o se dejará la mínima biomasa.
- Se dejará de alimentar y de hacer tratamientos durante al menos 48 horas.

- Se dejará escurrir el agua un día por el Sistema de Tratamiento de Riles de modo de clarificar al máximo la columna de agua operacional que pasa por la piscina decantadora.
- Se cortará el flujo de aguas hacia el Sistema de Tratamiento de Riles.
- Se bombeará el agua desde la superficie del decantador hacia el vertedero de descarga hasta que el nivel de agua en el decantador llegue a los 30 cm de altura. Con estas medidas, el agua que se evacuará desde la superficie decantador será agua limpia y cumplirá con el DS90.
- Se instalarán los camiones de RILESUR equipados con bombas especiales las cuales succionarán el lodo acumulado en el fondo del decantador hacia los estanques de los camiones.
- Se realizará una limpieza de las paredes y fondo con hidrolavadora y el producto utilizado será Tonalim o similar. Los responsables a cargo de los manejos de limpieza serán el Jefe de Centro y sus asistentes los cuales han sido capacitados para supervisar estas maniobras.
- La mezcla de agua residual producto de esta limpieza será succionada por las bombas de lodos hacia los camiones de RILESUR hasta el último concho.
- Una vez succionado todo el lodo y el agua residual de la limpieza, los camiones de RILESUR llevarán la carga hasta el sitio de disposición final

Para cualquiera de estas maniobras y en general para cualquier manipulación del Sistema de Tratamiento de Riles incluyendo su limpieza y reparación se utilizará la implementación de seguridad que se describe a continuación por parte del personal a cargo del sistema:

- a) Guantes quirúrgicos de latex y de Nitrilo
- b) Mantas desechables de nylon
- c) Mascarillas de seguridad
- d) Botas de agua

## **6.2 Limpieza de las cámaras de sedimentación**

Este sistema de limpieza es más simple y consiste en ubicar el camión a un costado de las cámaras y succionar directamente la totalidad de los lodos de las cámaras. La limpieza de estas cámaras es mucho más eficiente ya que permite evacuar la totalidad de ellas en un período de tiempo más corto. Una vez retirado el residuo se dispone una limpieza utilizando un producto de limpieza y desinfección (Tonalim o similar) pudiendo vaciar el residuo con el líquido de limpieza hacia los camiones de retiro.

## **7. Sistema de desinfección por Ozono**

Dentro del manejo de los lodos existe en varias pisciculturas de la empresa (San Patricio, Lleuque, Gorbea y Pullinque) un sistema de desinfección mediante Ozono del líquido de rebalse de los sedimentadores el cual reingresa al sistema de filtración. Este sistema de desinfección-oxidación permite el que flujo de rebalse de los lodos sedimentados pueda poseer las características cualitativas que le permitan volver a ingresar al filtro de retención mecánica.

## **8. Transporte y Disposición Final de Lodos**

La empresa RILESUR ha sido durante los últimos años el principal proveedor del retiro, transporte y disposición final de los lodos en nuestras pisciculturas.

Estos residuos son retirados por camiones de 30 m<sup>3</sup> y dispuestos en Planta de Reversión de Materiales Residuales ubicada en la comuna de Paillaco y autorizada por Resolución de Calificación Ambiental N° 005 de 7 de enero de 2009 y Resolución del Servicio de Salud N° 383 del 26 de febrero de 2009 además de mantener una flota de camiones con resoluciones sanitaria.

Cabe señalar que esta empresa puede recibir lodos hasta con un 99% de humedad por lo que no es necesario hacerle ningún tipo de tratamiento de deshidratación.

Para el retiro de lodos desde los sedimentadores se considerará también el procedimiento que establezca la empresa encargada de gestionarlos (RILESUR) y los operadores del Sistema de Tratamiento de Riles utilizarán la indumentaria de seguridad apropiada para el manejo de estos residuos.

En líneas generales se seguirá el procedimiento de retiro de lodos explicado en los puntos anteriores para los dos componentes del Sistema. Paralelamente se deberá realizar la siguiente declaración según la normativa vigente.

- Se Genera una Guía de despacho indicando la cantidad de lodos que se retira.

- Se Llena el Formulario de retiro de Residuos Sólidos fuera del Predio Industrial detallando el generador, el transportista y el sitio de disposición final (según formulario o procedimiento de SEREMI de Salud)
  - El formulario será timbrado cuando llegue al sitio de disposición final verificando los datos del generador y transportistas.
  - RILESUR u otra empresa contratada emite el Certificado de Disposición Final del residuo y lo envía vía correo certificado a las oficinas de la empresa.
  - Si la SEREMI lo requiere el titular deberá mantener copia del certificado de disposición final timbrado por la empresa proveedora.
  - Finalmente se podrá realizar la declaración en la plataforma del Ministerio del medio Ambiente.

Para este caso se ha recientemente establecido que se deben declarar los lodos de las pisciculturas antes del 31 de Marzo de cada año a través de una plataforma llamada SINADER (Sistema nacional de declaración de residuos) administrada en la la Ventanilla única denominada RETC (Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes).

## **9. Control de Vectores**

Para el control de vectores sanitarios todas las pisciculturas cuentan con un estricto control de plagas. La descripción del servicio realizado y el plano de los cebos instalados se encuentran a la vistas en todas las pisciculturas.

Por otro lado para evitar la emisión de malos olores principalmnte en las cámaras de lodos se manejan alternativas como la adición de BK SEPT, un producto diseñado para generar la degradación de materia orgánica.


## **10. Operadores Calificados**

Finalmente, para el manejo adecuado de lodos se dispone en cada piscicultura de personal capacitado como operador del Sistema de tratamiento de Riles.



## 11. Revisión y Aprobación

Nombre:	Firmas:
Elaboró: Ignacio Prats. – Depto. Medio Ambiente. 08-03-2012.	
Revisó y Aprobó: Juan P. Valenzuela. – Depto. Salud. 12-03-2012.	
Actualizó: Ignacio Prats- Depto. Medio Ambiente. 2-07-2016	
Actualizó: Ignacio Prats- Depto. Medio Ambiente. 2-05-2018	
Actualizó: Ignacio Prats- Depto. Medio Ambiente. 23-09-2019	
Actualizó: Ignacio Prats- Depto. Medio Ambiente. 15-07-2020	



	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 1 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020


## GESTIÓN AMBIENTAL

# PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE

### EDICIONES

EDICIÓN	FECHA	OBSERVACIONES
1	21-12-2020	Protocolo y Medición de Parámetros puntuales de la RPM
2	31-12-2020	Criterios para la Elección de la Entidad de Muestreo

Nombre:	Firmas:
<b>ELABORACIÓN Y REVISIÓN:</b> Ignacio Prats. Encargado de Gestión Ambiental 21-12-2020 Encargado de informar los reportes en el RETC	
<b>REVISION y APROBACION</b> Mauricio Navarro Gerente General y Representante Legal C. de I. 6.951.861-3 pp. COMPAÑÍA SALMONIFERA DALCAHUE LIMITADA	

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 2 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

## 1.0 OBJETIVOS

- Establecer el procedimiento para cumplir con el Programa de Monitoreo del Efluente en Piscicultura Charleo
- Señalar procedimientos para realizar los **muestreos puntuales** que indica el Programa de Monitoreo de la Calidad del Efluente de la Piscicultura y que son de responsabilidad del titular.
- Establecer procedimientos para tomar muestras puntuales de terreno en efluentes y cuerpos de agua superficiales en el marco de controles internos realizados.
- Establecer el procedimiento para garantizar un adecuado seguimiento y control de los muestreos que deben realizar las ETFA en el marco del DS 90 y la RCA aplicable a la piscicultura.

## 2.0 ALCANCE

Este procedimiento aplica a:

- Muestreos puntuales de caudal, pH y temperatura del efluente indicados en la RPM los cuales son responsabilidad del titular.
- Controles internos que requieran muestras puntuales tanto de aguas superficiales o efluentes.
- Muestreos y análisis que debe realizar la piscicultura y que deben ser realizados y/o analizados por una ETFA. En el caso que no exista una ETFA con el alcance establecido, entonces se verificará alguna norma correspondiente a dicho análisis.


## 3.0 RESPONSABILIDADES

**Jefe de Centro:** Es el encargado de realizar el muestreo puntual de los parámetros que estén estipulados en la resolución de programa de monitoreo del efluente (RPM), también de mantener el registro documental y/o digital de estos muestreos y de informar todos los meses al Encargado de Gestión Ambiental.

**Asistente de Centro:** Es responsable en ausencia del Jefe de Centro

**Encargado de Gestión Ambiental:** Es el encargado de informar el cumplimiento normativo del DS 90 en el VU RETC y de supervisar y controlar el plan de seguimiento ambiental indicado en la RCA. También es el encargado de tomar las muestras de control interno tanto en el efluente como en el cuerpo receptor.

**Encargado de Salud de Peces y Certificaciones:** Es el encargado de reemplazar al encargado de gestión ambiental en sus funciones relativas el cumplimiento normativo del DS 90 en el VU RETC y de supervisar y controlar el plan de seguimiento ambiental indicado en la RCA

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 3 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

#### 4.0 DOCUMENTOS APLICABLES

##### Ley Orgánica de la SMA

**RCA N° 22/2010:** Resolución de Calificación Ambiental Piscicultura Río Niltre.

**DS N° 90 /2000 (SISS):** Establece norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales.

**Resolución Exenta (SISS) N°2943 de 2006:** Establece Programa de Monitoreo de la Calidad del Efluente en Piscicultura Charleo.

**Resolución Exenta (SMA) 1235/2015:** Aprueba Protocolo para la Ejecución de Actividades de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión de Residuos Industriales Líquidos.

**NCH411/10:** Muestreo de Aguas Residuales, Recolección y Manejo de Muestras.

**NCH 3205:** Medidores de Caudal de Aguas Residuales.

#### 5.0 DEFINICIONES

**Caudal:** volumen de agua que pasa por una sección transversal en una unidad de tiempo. Se obtiene del área de la sección transversal efectiva mojada, del ducto abierto o cerrado, que atraviesa el agua residual, multiplicado por la velocidad lineal media del fluido.


**Calibración:** Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento de medición o por un sistema de medición, o los valores representados por una medida materializada o por un material de referencia, y los valores correspondientes de esa magnitud materializados por patrones. La calibración tiene que ser trazable y con incertidumbre especificada.

**Error de medición:** inexactitud que se acepta como inevitable al comparar una magnitud con su patrón de medida.

**ETFA: Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental:** Persona jurídica autorizada para realizar actividades de fiscalización ambiental, según el alcance de la autorización que le ha otorgado la Superintendencia, de acuerdo a lo establecido en el reglamento ETFA. Un sujeto fiscalizado (titular) debe contratar a una ETFA para realizar mediciones, análisis y muestreos, en el marco de la obligación de dar cumplimiento a una normativa ambiental general o específica.

**Inspector Ambiental:** Personal miembro de una ETFA quien realiza la acción de muestreo. Debe estar acreditado para tomar muestras de los parámetros requeridos (alcance de muestreo)

**MMA:** Ministerio del Medio Ambiente

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 4 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

**Muestreo:** Proceso que consiste en remover una porción considerada como representativa de una masa de agua, con el propósito de examinar una o más características.

**Muestro puntual de caudal** Muestra discreta tomada de una masa de agua de forma aleatoria (en relación con el momento y/o lugar).

**Medidor de caudal:** Equipo destinado a medir una o más variables que determinan el caudal de aguas residuales. Dispone de sensores para medir directamente alturas de nivel y/o velocidades de flujo, y de un sistema controlador que registra la información y efectúa el cálculo del caudal.

**Preservación de la muestra:** Proceso encaminado a minimizar, por adición de productos químicos o cambio de condiciones físicas, o ambos, las modificaciones de características de especies de interés, durante el período comprendido entre el muestreo y el análisis de la muestra.

**PVA:** Programa de Vigilancia Ambiental establecido en la RCA.

**Punto de Muestreo:** Posición precisa dentro de un área de muestreo desde la que se toman las muestras.

**Residuo industrial líquido; RILES:** Efluente residual evacuado de las instalaciones de un establecimiento industrial, con destino directo a los sistemas de recolección de aguas servidas o a cuerpos receptores.

**Resolución de Programa de Monitoreo (RPM):** Dictamen emitido por la autoridad fiscalizadora a cada emisor de residuos líquidos que debe cumplir las normas de emisión (en este caso las tablas del DS 90), en la que se establecen la frecuencia de monitoreo y los parámetros a controlar.


**Verificación por contrastación:** comparación de las mediciones de caudal efectuadas por medidores en uso rutinario, contra un equipo patrón calibrado que cuente con trazabilidad.

**RCA: Resolución de Calificación Ambiental.**

**Sección Aforada:** Zona claramente delimitada donde se realiza una actividad de muestreo.

**SMA (Superintendencia del Medio Ambiente):** Servicio Público que le corresponde de forma exclusiva ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley.

**VU RETC;** Registro de Emisión de Transferencia de Contaminantes. Se declaran en el portal de la Ventanilla Única.

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 5 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

## 6.0 SEGURIDAD, AMBIENTE, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

### 6.1. Elementos de Protección Personal

- Zapatos de seguridad
- Guantes de látex

### 6.2. Equipos y herramientas

- Sensor Área- Velocidad para medición de caudal en canales abiertos.
- Equipo, Computador o interfaz gráfica para registrar y grabar las mediciones de caudal.
- Un stock de buffer de calibración de PH 7 y 4.
- Stock de soluciones de limpieza para los PH meter.
- Stock de soluciones de mantención para los PH meter.
- PH meter para la toma de muestras puntuales de PH.
- Termómetro para la toma de muestras puntuales de temperatura.
- PH meter nuevo de repuesto.
- Vasos precipitados de 30 ml y 50 ml para realizar las calibraciones

### 6.3. Equipamiento para muestreo de agua manual (río y efluente)

- ✓ Dos Baldes con mango de 20 lt
- ✓ Jarros graduados de 1 o 2 lt
- ✓ Embudos para llenar los frascos del laboratorio.
- ✓ Envases específicos que provee un laboratorio de análisis de acuerdo al parámetro a medir.
- ✓ Guantes quirúrgicos.

## 7.0 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

### 7.1. Pauta de muestreos puntuales y compuestos establecidos en RPM

De acuerdo al DS 90 el titular tiene la facultad de tomar las muestras puntuales de terreno como PH, caudal y temperatura para lo cual se debe contar con un procedimiento establecido.

El Jefe de centro tiene identificado los parámetros y las frecuencias de medición para lo cual elabora una planilla de muestreo donde registra los parámetros de forma tal que pueda facilitar la posterior entrega de la información al encargado de gestión ambiental quien es el encargado de declarar la información en el VU-RETC. A su vez el jefe de centro es el encargado de la mantención, calibración y cuidado de los instrumentos de muestreo.

De acuerdo con la Resolución exenta N° 2943 de 2006 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios. El establecimiento Piscicultura Charleo debe tomar los siguientes registros para sus muestras puntuales y compuestas:


	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 6 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

Tabla 1: Resumen del control normativo en la RPM de Piscicultura Charleo

Parámetro	Unidad	Límite máximo	Tipo de muestra	Frecuencia mensual mínima
Caudal	mt/hr	558	Puntual	Diaria
PH	unidad	6 - 8,5	Puntual	4
Temperatura	Unidad	35	Puntual	4
Cloruros	mg/lit	400	Compuesta	1
Aceites y grasas	mg/lit	20	Compuesta	1
DBO5	mg O2/lit	35	Compuesta	1
Fósforo total	mg/lit	10	Compuesta	1
Nitrógeno Kjeldahl	mg/lit	50	Compuesta	1
Poder espumógeno	mg/lit	7	Compuesta	1
Sólidos suspendidos totales	mg/lit	8	Compuesta	1

Muestras Puntuales: Se deberá extraer 1 muestras puntuales en cada día de control.

Muestras compuestas: Se deben tomar 4 muestras puntuales proporcionales al caudal instantáneo y tomadas a lo más cada 2 horas durante el periodo de descarga del ril, constituyendo con ellas una mezcla homogénea.

Mediciones de Oxígeno: Aunque no se indica en la RPM se incluirá en la planilla de registro del autocontrol para dar cumplimiento a la certificación BAP


	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 7 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

Tabla 2: Planilla de registro de caudales, temperatura, PH y Oxígeno implementada para el registro de las muestras puntuales

	Caudal		PH Unidad	T° °C	O2 mg/lit
	LPS	mt3/hr			
01-12-20		0			
		0			
02-12-20		0			
		0			
03-12-20		0			
		0			
04-12-20		0			
		0			
05-12-20		0			
		0			
06-12-20		0			
		0			
07-12-20		0			
		0			
08-12-20		0			
		0			
09-12-20		0			
		0			
10-12-20		0			
		0			
11-12-20		0			
		0			
12-12-20		0			
		0			
13-12-20		0			
		0			
14-12-20		0			
		0			
15-12-20		0			
		0			
16-12-20		0			
		0			
17-12-20		0			
		0			
18-12-20		0			
		0			
19-12-20		0			
		0			
20-12-20		0			
		0			
21-12-20		0			
		0			
22-12-20		0			
		0			
23-12-20		0			
		0			
24-12-20		0			
		0			
25-12-20		0			
		0			
26-12-20		0			
		0			
27-12-20		0			
		0			
28-12-20		0			
		0			
29-12-20		0			
		0			
30-12-20		0			
		0			
31-12-20		0			
		0			

## 7.2. Condiciones mínimas para muestrear.

Para una adecuada medición de caudal se deben cumplir como mínimo los siguientes requisitos:

- El sensor de caudal debe estar debidamente fijado en el fondo de canal como se especifica en la Figura 1. En caso de que no este bien fijado se deberá dar aviso a el encargado de mantención para que lo repare.
- El sensor debe estar orientado encontrar o a favor del flujo según indique el fabricante.
- El canal o tubo donde se instale debe tener una forma geométrica bien definida (sección aforada).
- Verificar que no haya ningún material que este obstruyendo el sensor, en caso de encontrar algún material debe ser removido con una escoba, antes de realizar a medición.




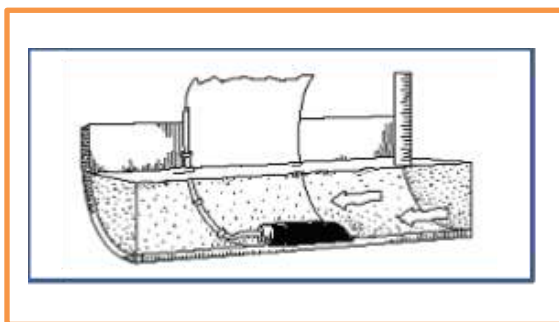
	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 8 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

Figura 1. Forma de la cámara de muestreo.



### 7.3. Contrastación y calibración del flujómetro

Para la contrastación se utilizará un equipo que tenga un principio de medición diferente y que tenga un error de medición igual o inferior al 10 %, esto se realizará con una frecuencia menor o igual a 6 meses. Para la calibración este equipo cuenta con un certificado de calibración entregado por el fabricante que dura 2 años por lo cual se debe realizar a lo menos en este periodo de tiempo.

### 7.4. Contratación y calibración del pH metro

En caso de que se evidencie un valor anormal del valor del efluente se realizara una contrastación con otro pH metro.

El encargado todos los días antes de realizar la medición debe realizar una calibración del instrumento con los buffers que se encuentran en el equipo de medición del pH y llevar un registro de "calibración de pH metro", para esto se dispone un "instructivo del pH metro", el cual detalla la forma de operar y manipular este equipo para una correcta medición.


### 7.5. Contrastación y calibración del Termómetro

Para la contrastación de temperatura se utilizará el registro de temperatura entregado por el flujómetro y por el medidor de temperatura que viene incorporado en el pH metro. Esto permitirá hacer una contrastación de los instrumentos.

### 7.6. Muestreo parámetros puntuales de la RPM

#### 7.6.1. Muestreo de caudal

Los medidores de caudal marca ISCO modelo N° 2150 se ubican en los vertederos de descarga de ambos sistemas de tratamiento de riles justo antes de que este se conecte con el acueducto que conduce el efluente al río. Este equipo funciona con baterías teniendo una autonomía a de unos 4 a 5 meses.

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 9 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

Cada equipo está formado por una UPS que registra la información y por un sensor ubicado en cada canal de descarga (vertedero). Ambos conectados por un cable de transmisión de datos. El instrumento es del tipo área-velocidad, es decir, para que funcione correctamente se le debe ingresar los datos del área de canal donde está instalado el sensor. El sensor del equipo es capaz de registrar la altura de la columna de agua y la velocidad del flujo pasante. Con estos dos datos más el área registrada, el software de la UPS calcula y registra el caudal instantáneo según la configuración de almacenamiento que el operador le ingrese. El equipo de la piscicultura Niltre está configurado para medir el caudal instantáneo cada 8 horas.

Como alternativa de respaldo para la contingencia en que el equipo digital no se encuentre operativo, se dispone del medidor de flujo manual Global Water FP 211 el cual funciona con el mismo principio (Área-Velocidad) con la diferencia que no es automático y solo permite tomar el caudal del momento. El operador debe introducir manualmente la hélice a la canal pudiendo visualizar en pantalla la velocidad del agua. Las medidas de velocidad se pueden tomar a varias profundidades de canal para luego sacar un promedio de velocidades. Posteriormente se debe medir manualmente la altura de columna de agua y ancho de canal. Con estos datos se puede calcular el caudal según metodología establecida en el manual de uso.

El procedimiento para registrar las medidas de caudal es la siguiente:


- Configuración de la CPU del flujometro: Se lleva la UPS del Equipo de Caudal hasta la Oficina para ser conectado al computador.
- A través del software del equipo Flowlink u otro, se configuran los parámetros de registro de datos y el ancho del canal (cada 8 horas)
- Se lleva de vuelta la UPS y se conecta al sensor que se ubica en la canal. La UPS se protege con una caja metálica del tipo eléctrica desde donde sale sólo el cable de transmisión de datos. La UPS queda fija en ese punto.
- Cada 15 días o cuando se requiera, el Jefe de Centro de la Piscicultura desconecta la UPS y se lleva a la oficina de la piscicultura para extraer la información correspondiente.
- Se llena la planilla de datos de la tabla 2.

### **7.6.2. Muestreo de pH**

El encargado de llevar esta actividad deberá dirigirse a la cámara de muestreo, y posterior a la calibración que se especifica en el punto 7.3, se deberá tomar una muestra del efluente a través de un jarro graduado, para ello debe utilizar los guantes de latex. Posterior a la extracción de esta muestra debe introducir el pH metro en la muestra, se espere que entregue el resultado después de 30 segundos y se anota en la planilla de registro de la tabla 2. Por último, se descarta la muestra y se enjuaga el jarro con agua.

### **7.6.3. Muestreo de Temperatura**

El encargado de llevar esta actividad deberá dirigirse a la cámara de muestreo, donde estará instalado el equipo de muestreo (sensor de temperatura), para lo cual debe registrar los parámetros especificados en este procedimiento a través del registro “parámetros del efluente”, donde debe colocar el valor de la

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 10 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

temperatura, la hora en la que se tomó este valor y alguna observación sobre algo extraño que haya ocurrido este día en particular que pudiese afectar los valores normales.

### 7.7. Calendarización de los muestreos y reportes en el RETC

La calendarización de los muestreos que dependen de la ETFA se deberán coordinar a final del mes anterior con el supervisor encargado de la EFA (en este caso es ADL). Para ello se procede de la siguiente forma.

- Supervisor de la ETFA envía correo al Encargado de Gestión Ambiental proponiendo las fechas de los muestreos.
- Encargado de Gestión Ambiental acepta o propone nuevas fechas en función de los programas productivos que maneja la piscicultura. En este sentido se debe tener especial cuidado ya que los programas productivos son dinámicos pudiendo tener meses sin actividad productiva o con actividad productiva parcial. Esta situación provoca que algunos meses deban declararse como “Sin descarga” o que en algunos meses se tenga que declarar caudal de “cero” porque la piscicultura funcionó sólo algunos días de mes. Cuando suceden estos eventos, se deberá indicar en el casillero de observaciones de la plantilla de declaración, que la piscicultura funcionó de forma irregular durante el mes que se está declarando. **Los caudales en que no hubo descarga de declarará como caudal “0”. De esta forma siempre hay obligación de declarar.**
- A fin de cada mes el Jefe de Centro manda los datos al encargado de Gestión Ambiental quien es el responsable recopilar los datos del autocontrol y subirla a la plataforma VU RETC.
- Antes del 20 de cada mes se sube a la plataforma VU RETC todos los datos del autocontrol incluyendo los caudales.
- La SMA emite el certificado de autocontrol el cual queda archivado mes a mes en la carpeta de cumplimiento normativo del DS 90.


### 7.8. Procedimientos de re muestreos.

La obligación de realizar re muestreos está indicada en el DS 90 y en el manual de aplicación del DS 90.

Si una o más muestras durante el mes exceden los límites máximos establecidos en las tablas N° 1, 2, 3, 4 y 5, se debe efectuar un muestreo adicional o re muestreo.

**El remuestreo debe efectuarse dentro de los 15 días siguientes de la detección de la anomalía.** Si una muestra, en la que debe analizarse DBO5, presenta además valores excedidos de alguno de los contaminantes: aceites y grasas, aluminio, arsénico, boro, cadmio, cianuro, cobre, cromo (total o hexavalente), hidrocarburos, manganeso, mercurio, níquel, plomo, sulfato, sulfuro o zinc, se debe efectuar en los re muestreos adicionales.

El procedimiento para el re muestreo parte con la identificación de la excedencia del parámetro. El primer filtro lo debe realizar la entidad de muestreo (ETFAs) quienes envían los informes al Encargado de Gestión Ambiental. La ETFA debe alertar sobre la excedencia de parámetros para lo cual procederá a agendar las fechas del re muestreos.

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 11 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

La fecha límite para realizar el o los re- muestreos debe contarse desde la fecha en que se evacúa el informe por parte del laboratorio ETFA. Todo el informe debe tener por normativa la fecha de muestreo, la fecha de recepción en el laboratorio y la fecha de elaboración del informe con los resultados. Esta última fecha debe considerarse como el punto de partida o la fecha en que se detecta la anomalía. Desde esa fecha se cuentan los 15 días estipulados para realizar el re muestreo.

La cantidad de re muestreos deben estipularse en función de la magnitud de la excedencia del parámetro. Para ello se deben considerar los criterios de cumplimiento del DS 90.

El responsable de la detección de las anomalías y de la ejecución del re muestreos es el encargado de gestión ambiental.

### **7.8.1. Criterios de cumplimiento de la norma de emisión DS 90**

**No se considerarán sobrepasados los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2, 3, 4 y 5 de la norma:**

- Si analizadas 10 o menos muestras mensuales, incluyendo los re muestreos, sólo una de ellas excede, en uno o más contaminantes, hasta en un 100% el límite máximo establecido en las referidas tablas.
- Si analizadas más de 10 muestras mensuales, incluyendo los re muestreos, sólo un 10% o menos, del número de muestras analizadas excede, en uno o más contaminantes, hasta en un 100% el límite máximo establecido en esas tablas. Para el cálculo del 10% el resultado se aproximará al entero superior.

En el caso que el re muestreo se efectúe al mes siguiente, se considerará realizado en el mismo mes en que se tomaron las muestras excedidas.


### **7.9. Manual de Mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Riles**

Existe un documento independiente denominado “Plan de contingencias y Mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Riles” el cual menciona las responsabilidades, encargados de su operación, las medidas preventivas, las contingencias asociadas a la operación del Sistema de Tratamiento de Riles y el Plan Preventivo para la mantención oportuna del sistema.

En resumen, este manual es de responsabilidad del Jefe de Mantenimiento de la Empresa y es supervisado por el Jefe de Centro quien lleva los registros de mantención y limpieza en la piscicultura.

### **7.10. Procedimiento de las ETFA**

Para todos los muestreos indicados en la RPM (derivados de la norma de emisión del DS90) excepto aquellos que son de responsabilidad del titular (Caudal PH y Temperatura) así como también a todos a los muestreos de compromisos ambientales indicados en la RCA, el titular debe contratar a una ETFA o Entidad de Fiscalización Ambiental quienes actuarán como entidad

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 12 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

de muestreo. La ETFA de muestreo tendrá que derivar las muestras recolectadas a un laboratorio de análisis que también tienen que tener acreditación de ETFA. Es decir, **existe la ETFA de muestreo (Entidad de muestreo) y la ETFA de análisis (Laboratorio)**

#### **7.10.1. Selección de las ETFA**

El primer criterio para la elección de una Entidad muestreadora o laboratorio de análisis según sea el caso, será verificar en la página WEB de la SMA el Registro Nacional de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental e Inspectores Ambientales. De esta forma el Encargado de Gestión Ambiental debe asegurarse que la persona que acude a tomar las muestras y el laboratorio que las analizará donde se envían las muestras, cumplen con todos los requerimientos técnicos y legales para asegurar la confiabilidad de las muestras. (Por ejemplo, NCH- ISO-17025 y NCH 411/9)

La piscicultura o “establecimiento” debe garantizar un adecuado control y seguimiento de las muestras tomadas por la ETFA. En este sentido, es necesario que el Encargado de Gestión Ambiental supervise todos sus procedimientos y así llevar un adecuado registro de la trazabilidad. Con esta acción se busca por un lado verificar que los laboratorios junto con su Inspector Ambiental dispongan de un adecuado sistema de registro y por otro lado, mantener todos estos registros bien ordenados en la piscicultura para efectos de fiscalización.

#### **7.10.2. Registro Documental para el Muestreo de Riles**

En el caso de las muestras de RILES, se procederá a revisar las planillas de muestreo de terreno, cadenas de custodia e informes de laboratorio de las muestras. En este sentido la empresa para todas sus pisciculturas incluido piscicultura Río Niltre ha establecido los contenidos mínimos que deberán indicar estos documentos y que serán solicitados a los laboratorios. Los registros se mantendrán en copia papel en la Piscicultura por un período de dos años, luego del cual se mantendrán en digital.

Estos registros servirán también para hacer un adecuado levantamiento de la información requerida por la Ventanilla Única de la SMA.


	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 13 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

Tabla 3 Planillas de Terreno de las muestras de RILES tomadas por la ETFA:

Planillas de Terreno	Se debe verificar que las planillas de muestreos cumplan con lo indicado en la NCH 411/10 para asegurar la trazabilidad de las muestras	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. identificación de la Empresa monitoreada.</li> <li>2. Datos de parámetros, cuyas mediciones se realizan in situ.</li> <li>3 Fecha y hora de mediciones en terreno.</li> <li>4 Nombre y firma de la persona responsable de mediciones en terreno.</li> <li>5 Reporte medición de caudal. (método, dispositivo, punto de medición, equipo)</li> <li>6 Fecha y hora de medición de caudal.</li> <li>7 Nombre y firma de la persona responsable de medición de caudal.</li> <li>8 Identificación del punto de muestreo.</li> <li>9 Identificación y origen de cada muestra.</li> <li>10 Tipo de muestra. (puntual o compuesta, directa o filtrada)</li> <li>11 Fecha y hora de recolección de cada muestra Hora y de inicio y término del muestreo. (si procede)</li> <li>12 Método de muestreo aplicado. (manual, equipo manual, equipo automatizado)</li> <li>13 Equipamiento de muestreo utilizado. (envase directo, dispositivo, equipo)</li> <li>14 Verificación de funcionamiento de equipos utilizados.</li> <li>15 Lugar y hora de preparación de muestra compuesta (si procede).</li> <li>16 Tº de primera muestra puntual, previo a formar compuesta. (si procede)</li> <li>17 Nombre y firma de la persona responsable del muestreo.</li> <li>18 Observaciones del punto de monitoreo.</li> </ol>
----------------------	---	--

Tabla 4 Cadenas de Custodia de las muestras de RILES tomadas por la ETFA:

Cadena de Custodia	Se debe verificar que las cadenas de custodia de las muestras cumplan con lo indicado en la NCH 411/10 para asegurar la trazabilidad de las muestras	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Identificación de la Empresa monitoreada</li> <li>2 Identificación de la muestra</li> <li>3 Identificación (código u otra) de envases contenedores recibidos desde el laboratorio</li> <li>4 Número y tipo de envases y preservantes</li> <li>5 Medio de transporte</li> <li>6 Horario de transporte (partida y llegada)</li> <li>7 Sistema de refrigeración aplicado en el transporte.</li> <li>8 Control de la cadena de frío y método de medición de temperatura.</li> <li>9 Nombre y firma de la persona responsable del transporte</li> <li>10 Cualquier observación relevante sobre el transporte</li> <li>11 Nombre y firma de la persona responsable de entregar muestras en laboratorio</li> <li>12 Análisis requeridos por cada muestra</li> <li>13 Recepción conforme de las muestras por parte del laboratorio</li> <li>14 Cualquier observación relevante sobre la entrega/recepción de muestras</li> </ol>
--------------------	--	---


	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 14 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

Tabla 5: Los informes de laboratorio de las muestras de RILES que emita las ETFA deberán incorporar al menos los siguientes datos:

Informes de Laboratorio (RILES)	Se debe verificar que los informes de laboratorio incluyan al menos la siguiente información	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Numero de referencia del informe.</li> <li>2 Tipo de muestra</li> <li>3 Unidades de medidas</li> <li>4 Desviación del valor medido.</li> <li>5 Valor de cumplimiento de la norma que aplica Tabla 5 del DS90.</li> <li>6 Fecha y Hora de muestreo</li> <li>7 Anexo Técnico señalando la NCH que aplica al análisis del parametro, la técnica de análisis y los límites de detección por parámetro.</li> <li>8. Declaración Jurada de la operatividad del inspector ambiental que toma la muestra.</li> <li>9 Declaración jurada de la operatividad de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental</li> </ol>
---------------------------------	--	--

El encargado de Gestión Ambiental es quien recibe los informes de laboratorio junto con los informes de terreno de la ETFA y será el encargado de verificar que dicho informe y certificado cumpla con todos los requisitos que contempla la normativa En el caso que se detecte alguna anomalía como la fecha, hora, punto de muestreo, etc.se dará aviso de inmediato al supervisor de la ETFA para que corrija los datos de acuerdo a sus registros de terreno.

#### **7.11. Requisitos y Registro Documental para los Muestreos de Vigilancia Ambiental Realizadas por una ETFA.**


En el caso de los muestreos de Vigilancia Ambiental (PVA) el criterio principal para la elección de la Entidad Muestreadora y Laboratorio de Análisis será su inscripción en el Registro Nacional de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental e Inspectores Ambientales.

Con respecto a la planilla de terreno se aceptará el registro documental que deje constancia de la realización de la campaña de muestreo indicando al menos la fecha, entidad muestreadora y breve descripción de la campaña.

La Entidad Muestreadora y del laboratorio de análisis, deberá indicar en su informe toda la información que permitirá al Encargado de Gestión Ambiental evaluar los resultados en relación a informes obtenidos en estudios anteriores. Dicho análisis debe estar posteriormente incluido en la discusión del informe ambiental que se debe realizar en el marco de la resolución Exenta N° 225 de 2015 del MMA y la SMA.

#### **7.12. Requisitos y Registro Documental para los Muestreos de Vigilancia Ambiental Realizadas por una Entidad Muestreadora que no sea ETFA.**

En el caso que se requieran analizar ciertos parámetros que no estén al alcance de una ETFA, entonces la piscicultura debe seguir las instrucciones establecidas en la Resolución Exenta N° 223/2015 de la SMA. Es decir, debe de todas formas ejecutar las actividades comprometidas en el instrumento ambiental que le aplique (RCA), y enviar a la SMA, los antecedentes que avalen esta falta de capacidad de todas las ETFA autorizadas a nivel país en los alcances requeridos.

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 15 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

La SMA analizará estos antecedentes. Estos antecedentes deben incluir información emitida por las ETFA consultadas, ya que la SMA podrá fiscalizar a las ETFA involucradas, para comprobar la falta de capacidad para prestar el servicio.

De esta forma se podrán ejecutar ciertos muestreos y análisis por entidades de muestreo y laboratorio que no sean ETFAS.

Tabla 6: Ejemplo para la Elección de un Laboratorio que no tenga Alcance de ETFA:

Análisis que no estén al alcance de una ETFA	Se debe solicitar a las Entidades Muestreadoras y Laboratorio de análisis que sus informes de laboratorio incluyan al menos la siguiente información:	1. Toda la Información indicada en la tabla anterior	2. En el caso
		de realizar ensayos de Toxicidad utilizando Daphnia Magna el laboratorio deberá acreditar que sus métodos de análisis se ajustan a la NCH 2083.	3 En el caso de
		realizar ensayos de Toxicidad utilizando Selenastrum capricornutum el laboratorio deberá acreditar que sus métodos de análisis se ajustan a la NCH 2706.	

## 8. MUESTREO PUNTUAL DE EFLUENTES EFECTUADOS POR EL TITULAR FUERA DEL MARCO DEL DS 90 Y DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Este punto aplica a los muestreos de control interno que realice la piscicultura para evaluar los riles o el adecuado funcionamiento de sus sistemas de tratamiento de riles. Para ello el Encargado de Gestión Ambiental será el encargado de tomar las muestras las cuales serán enviadas a un laboratorio que tenga acreditación ETFA. El principal objetivo de estas acciones es verificar cada cierto tiempo las eficiencias de remoción de los sistemas de tratamiento de riles. Para llevar a cabo estas acciones, el Encargado de Gestión Ambiental hará las veces de Entidad de Muestreo para lo cual tomará como base la NCH 411/10 relativa al muestreo de aguas residuales.


Para obtener una muestra representativa, se debe efectuar el muestreo donde el agua residual esté mezclada adecuadamente y sea homogénea. Idealmente, la muestra se tomará en el centro del flujo, donde la velocidad es mayor y la posibilidad de asentamiento de sólidos es menor. Se debe evitar remover el fondo del ducto o canal. En este tipo de flujos homogéneamente mezclados, las muestras se podrán recolectar manualmente o con muestreador automático.

El procedimiento para la toma puntual del efluente es el siguiente:

- ✓ Solicitud de los envases a un laboratorio acreditado. Los envases deberán cumplir con los requisitos indicada en la norma chilena de muestreo de aguas residuales o de aguas superficiales. El laboratorio acreditado será el responsable de proveer los envases para que los resultados sean debidamente validados.

En términos generales los parámetros que se miden en el efluente son:



	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elaborado por:
	<b>PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL EFLUENTE</b>	Pág.: 16 de 16
EDICIÓN: 2	<b>PISCICULTURA CHARLEO</b>	Fecha: 31.12.2020

SST: Sólidos suspendidos totales. (requiere de envase de plástico sin preservante)  
PE: Poder Espumógeno. (requiere de envase de plástico sin preservante)  
DBO5: Demanda biológica de oxígeno a los 5 días (requiere de envase de plástico sin preservante)  
PT: Fósforo total. Requiere de envase con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
NTKj: Nitrógeno total Kjeldahl. Requiere de envase con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
NT: Nitrógeno total. Requiere de envase de plástico con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
AyG: Aceites y Grasas. Requiere de envase vidrio color ámbar con HCL  
Cl: Cloruros (requiere de envase sin preservante)  
Coliformes fecales requiere de frasco de vidrio esterilizado.

- ✓ Ponerse guantes quirúrgicos para evitar contacto con la muestra o con el preservante de los envases
- ✓ Posicionamiento en el punto de muestreo.
- ✓ Si el punto de muestreo lo requiere, recolectar la muestra con el balde de 20 lt. El punto elegido para tomar la muestra debe ser de buena homogenización, normalmente el centro del flujo, donde la velocidad es mayor y la posibilidad de asentamiento de sólidos es menor, evitando la recolección en lugares con espuma.
- ✓ Si no se requiere del balde, entonces recolectar la muestra directamente con el jarro graduado de 1 o 2 litros.
- ✓ Tomar de los parámetros de terreno (PH, Oxígeno disuelto y Temperatura). Registrar hora.
- ✓ No enjuagar los envases que contienen preservantes. Aquellos envases que no tengan preservante en su interior, se deben enjuagar como mínimo 3 veces con el agua que se recolectará.
- ✓ No contaminar los envases estériles destinados a muestras bacteriológicas, al momento de destaparlos, evitando tocar el gollete y la tapa.
- ✓ Inmediatamente de tomado los parámetros de terreno, proceder a llenar completamente los envases para el caso de muestras físico-químicas, mientras que para muestras bacteriológicas llenarlo solo hasta 3/4 de su capacidad, de manera de permitir una cámara de aire.
- ✓ Cerrar los envases inmediatamente después de recolectar las muestras, asegurando las tapas y contratapas, además de la cubierta de papel en caso de muestras bacteriológicas.
- ✓ Etiquetar y guardar las muestras en un contenedor o cooler de material aislante, con suficiente hielo o ice pack.
- ✓ Proceder a efectuar el registro de los datos de terreno (identificación del punto de muestreo, fecha y hora de recolección, etc.)
- ✓ Trasladar al laboratorio, atendiendo cumplir los tiempos máximos de almacenamiento permitidos previo a la realización de los análisis. Para el caso del DBO el tiempo de envase es de 24 horas.
- ✓ Para el transporte de muestras se utilizan cajas especialmente acondicionadas; de polietileno expandido (plumavit), o cooler, térmicamente aisladas en su interior y de dimensiones precisas para que no se produzca el movimiento de los frascos. Para mantener la aislación térmica a las cajas, se le incorpora hielo que permite mantener una baja temperatura

EL control de registro de muestras serán las indicadas en las tablas 3 y 4

Limite caudal RPM (m3/hr)

Fecha	Valor reportado Autocontrol en Plantilla (m3/dia)	Valor reportado Autocontrol En Plantilla (m3/hr)	Valor reportado Autocontrol En Plantilla excel RETC (m3/hr)	Caudal promedio en Planilla de muestreo ETFA m3/hr	Dias trabajados	Parametros RPM	Valor medido (mg/lit)	Limite concentraci3n parámetros RPM (mg/lit)	Limite caudal RPM (m3/hr)	Limite Tasa carga máscica RPM (kg/dia)	Tasa carga máscica mal declarada (kg/dia)	Excedencia Tasa carga máscica mal declarada (Kg/dia)	Tasa carga máscica real (Kg/dia)	Excedencia Tasa carga máscica real declarada (Kg/dia)	OBSERVACIONES							
13-12-2017	10512	438		1951		Aceites y Grasas	14	20	558	267,8	3532,0	13,2	147,2	0,549								
						DBOS	2	35	558	468,7	504,6	1,1	21,0	0,045								
						Poder Espum3geno	1	7	558	93,7	252,3	2,7	10,5	0,112								
						SST	28	80	558	1071,4	7064,1	6,6	294,3	0,275								
						NTKj	1,28	50	558	669,6	322,9	0,5	13,5	0,020								
						Cloruros	2,86	400	558	5356,8	721,5	0,1	30,1	0,006								
						F3sforo total	0,6	10	558	133,9	151,4	1,1	6,3	0,047								
						Aceites y Grasas	10	20	558	267,8	1058,4	4,0	44,1	0,165								
						DBOS	3,29	35	558	468,7	348,5	0,7	14,5	0,031								
						Poder Espum3geno	1	7	558	93,7	105,9	1,1	4,4	0,047								
						27-03-2018	4414	184		349.83		SST	2,7	80	558	1071,4	286,0	0,3	11,9	0,011		
NTKj	0,55	50	558	669,6	58,3							0,1	2,4	0,004								
Cloruros	4,06	400	558	5356,8	430,1							0,1	17,9	0,003								
F3sforo total	0,6	10	558	133,9	63,6							0,5	2,6	0,020								
Aceites y Grasas	10	20	558	267,8	1117,4							4,2	46,6	0,174								
DBOS	2	35	558	468,7	223,5							0,5	9,3	0,020								
Poder Espum3geno	1	7	558	93,7	111,7							1,2	4,7	0,050								
SST	2,7	80	558	1071,4	301,7							0,3	12,6	0,012								
NTKj	0,24	50	558	669,6	26,8							0,0	1,1	0,002								
Cloruros	4,06	400	558	5356,8	453,7							0,1	18,9	0,004								
F3sforo total	0,6	10	558	133,9	67,0							0,5	2,8	0,021								
07-05-2018	4224	176		362,2	31	Aceites y Grasas	14	20	558	267,8	1419,3	5,3	59,1	0,221								
						DBOS	2	35	558	468,7	202,8	0,4	8,4	0,018								
						Poder Espum3geno	1	7	558	93,7	101,4	1,1	4,2	0,045								
						SST	3,5	80	558	1071,4	354,8	0,3	14,8	0,014								
						NTKj	2,36	50	558	669,6	239,2	0,4	10,0	0,015								
						Cloruros	3,83	400	558	5356,8	388,3	0,1	16,2	0,003								
						F3sforo total	0,6	10	558	133,9	60,8	0,5	2,5	0,019								
						Aceites y Grasas	5	20	558	267,8	1036,8	3,9	43,2	0,161								
						DBOS	2	35	558	468,7	414,72	0,9	17,3	0,037								
						Poder Espum3geno	2	7	558	93,744	414,72	4,4	17,3	0,184								
						23-07-2018	8640	360		2023	15	SST	5	80	558	1071,36	1036,8	1,0	43,2	0,040		
NTKj	1,6	50	558	669,6	331,776							0,5	13,8	0,021								
Cloruros	3	400	558	5356,8	622,08							0,1	25,9	0,005								
F3sforo total	0,2	10	558	133,92	41,472							0,3	1,7	0,013								
Aceites y Grasas	5	20	558	267,84	1059,8							4,0	44,2	0,165								
DBOS	10	35	558	468,72	2119,7							4,5	88,3	0,188								
Poder Espum3geno	2	7	558	93,744	423,9							4,5	17,7	0,188								
SST	36	80	558	1071,36	6359,0							3,9	265,0	0,247								
NTKj	2,91	50	558	669,6	616,8							0,9	25,7	0,038								
Cloruros	4,44	400	558	5356,8	941,1							0,2	39,2	0,007								
F3sforo total	0,64	10	558	133,92	135,7							1,0	5,7	0,042								
06-09-2018	9168	382		1655	30	Aceites y Grasas	5	20	558	267,84	1100,2	4,1	45,8	0,171								
						DBOS	14	35	558	468,72	3080,4	6,8	128,4	0,274								
						Poder Espum3geno	2	7	558	93,744	440,1	1,0	18,3	0,196								
						SST	5	80	558	1071,36	1100,2	1,0	45,8	0,043								
						NTKj	3,15	50	558	669,6	693,1	1,0	28,9	0,043								
						Cloruros	6,42	400	558	5356,8	1412,6	0,3	58,9	0,011								
						F3sforo total	0,35	10	558	133,92	77,0	0,6	3,2	0,024								
						Aceites y Grasas	1	20	558	267,84	252,9	0,9	10,5	0,039								
						DBOS	7	35	558	468,72	1770,0	3,8	73,8	0,157								
						Poder Espum3geno	2	7	558	93,744	505,7	5,4	21,1	0,225								
						18-10-2018	10536	439		2098	31	SST	5	80	558	1071,36	1264,3	1,2	52,7	0,049		
NTKj	1,91	50	558	669,6	483,0							0,7	20,1	0,030								
Cloruros	6,09	400	558	5356,8	1539,9							0,3	64,2	0,012								
F3sforo total	0,2	10	558	133,92	50,6							0,4	2,1	0,016								
Aceites y Grasas	1	20	558	267,84	228,1							0,9	9,5	0,035								
DBOS	3	35	558	468,72	684,3							1,5	28,5	0,061								
Poder Espum3geno	2	7	558	93,744	456,2							4,9	19,0	0,203								
SST	5	80	558	1071,36	1140,5							1,1	47,5	0,044								
NTKj	2,23	50	558	669,6	508,7							0,8	21,2	0,032								
Cloruros	8,69	400	558	5356,8	1982,2							0,4	82,6	0,015								
F3sforo total	0,2	10	558	133,92	45,6							0,3	1,9	0,014								
29-03-2019	3456	144		349.8	24	Aceites y Grasas	10	20	558	267,84	829,4	3,1	34,6	0,129								
						DBOS	3,29	35	558	468,72	272,9	0,6	11,4	0,024								
						Poder Espum3geno	1	7	558	93,744	82,9	0,9	3,5	0,037								
						SST	2,7	80	558	1071,36	223,9	0,2	9,3	0,009								
						NTKj	0,55	50	558	669,6	45,6	0,1	1,9	0,003								
						Cloruros	4,06	400	558	5356,8	336,8	0,1	14,0	0,003								
						F3sforo total	0,6	10	558	133,92	49,8	0,4	2,1	0,015								
						Aceites y Grasas	1	20	558	267,84	257,5	1,0	10,7	0,040								
						DBOS	8	35	558	468,72	2058,8	4,4	85,8	0,183								
						Poder Espum3geno	2	7	558	93,744	514,9	5,5	21,5	0,229								
						30-05-2019	10728	447		461,25	18	SST	5	80	558	1071,36	1287,4	1,2	53,6	0,050		
NTKj	1,04	50	558	669,6	267,8							0,4	11,2	0,017								
Cloruros	3	400	558	5356,8	772,4							0,1	32,2	0,006								
F3sforo total	0,34	10	558	133,92	87,5							0,7	3,6	0,027								
Aceites y Grasas	5	20	558	267,84	1399,7							5,2	58,3	0,218								
DBOS	3	35	558	468,72	839,8							1,8	35,0	0,075								
Poder Espum3geno	2	7	558	93,744	559,9							6,0	23,3	0,249								
SST	5	80	558	1071,36	1399,7							1,3	58,3	0,054								
NTKj	1,53	50	558	669,6	428,3							0,6	17,8	0,027								
Cloruros	3	400	558	5356,8	839,8							0,2	35,0	0,007								
F3sforo total	0,2	10	558	133,92	56,0							0,4	2,3	0,017								
29-07-2019	12700	529		473.8	31	Aceites y Grasas	5	20	558	267,84	1483,2	5,5	61,8	0,231								
						DBOS	2	35	558	468,72	593,3	1,3	24,7	0,053								
						Poder Espum3geno	2	7	558	93,744	593,3	6,3	24,7	0,264								
						SST	5	80	558	1071,36	1483,2	1,4	61,8	0,058								
						NTKj	1,08	50	558	669,6	320,4	0,5	13,3	0,020								
						Cloruros	3	400	558	5356,8	889,9	0,2	37,1	0,007								
						F3sforo total	0,2	10	558	133,92	59,3	0,4	2,5	0,018								
						Aceites y Grasas	5	20	558	267,84	1391,0	5,2	58,0	0,216								
						DBOS	4,13	35	558	468,72	1149,0	2,5	47,9	0,102								
						Poder Espum3geno	2	7	558	93,744	556,4	5,9	23,2	0,247								
						SST	5	80	558	1071,36	1391,0	1,3	58,0	0,054								
NTKj	0,5	50	558	669,6	139,1	0,2	5,8	0,009														
Cloruros	3,16	400	558	5356,8	879,1	0,2	36,6	0,007														
F3sforo total	0,2	10	558	133,92	55,6	0,4	2,3	0,017														
06-06-2019			744		30				558	0	0		#DIV/0!									
	05-06-2019			724		30				558	0	0		#DIV/0!								
		08-06-2019			780		30				558	0	0		#DIV/0!							
			09-06-2019			774		30				558	0	0		#DIV/0!						
				12-06-2019			656		30				558	0	0		#DIV/0!					
					10-06-2019			744		30				558	0	0		#DIV/0!				
						11-06-2019			699		30				558	0	0		#DIV/0!			
							07-06-2019			782		30				558	0	0		#DIV/0!		
								18-12-2019			720		31				558	0	0		#DIV/0!	

Se declararon caudales 1

Se declararon caudales 1

Solo se registro 18 caudales

## 2. FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

Para la elaboración de un PDC se recomienda utilizar el formato presentado a continuación, diseñado de acuerdo a las indicaciones descritas en el capítulo precedente. Este formato contempla cuatro aspectos principales:

1. Descripción del hecho constitutivo de infracción, la normativa pertinente y los efectos negativos asociados. Respecto de los efectos negativos generados, se debe describir asimismo la forma en que estos efectos se eliminan o contienen y reducen, fundamentar, si corresponde, la imposibilidad de eliminar los efectos producidos y, en caso de afirmar que no se generan efectos negativos, fundamentar debidamente dicha afirmación.
  2. El Plan de Acciones y Metas para volver al cumplimiento, y eliminar o contener y reducir los efectos negativos.
  3. El Plan de Seguimiento del Plan de Acciones y Metas.
  4. Cronograma.
- Para lo indicado en los puntos 1 y 2, el formato se aplica a cada uno de los hechos constitutivos de infracción, de acuerdo a la formulación de cargos respectiva, cuando sea procedente la presentación de un PDC.
- Para lo indicado en los puntos 3 y 4, el formato se aplica para el conjunto de acciones contenidas en el Programa, de forma única.

Se recomienda presentar el programa únicamente a través de este formato y **no duplicar esfuerzos en la presentación adicional en formato de texto plano, a menos que existan aspectos relevantes a considerar de forma complementaria a lo señalado a través del formato**. Cabe señalar que en el caso en se presenten ambos formatos y se encuentren inconsistencias, la Superintendencia dará prioridad a lo que sea presentado en el formato de tabla.

En el Anexo 5.4 de este documento se encuentra un ejemplo del uso de este formato.

## COMPLETAR PARA CADA INFRACCIÓN:

### 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	1
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	No reportar la frecuencia de monitoreo exigida en su programa de monitoreo. Específicamente, el caudal durante Mayo de 2019.
NORMATIVA PERTINENTE	DS 90 /2000 Resolución SISS Exenta N°2943 de 2006 que aprueba el Programa de Monitoreo del Efluente de Piscicultura Charleo
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>Se indica que no se puede descartar efectos negativos al medio ambiente. Por otro lado, se señala que de acuerdo a las características del cuerpo receptor en cuanto a su ubicación, uso y características hidrológicas existiría un bajo riesgo de perturbación de los diferentes usos cercanos al punto de descarga.</p> <p>Se puede concluir que no existen suficientes antecedentes que permitan levantar un riesgo asociado a su incumplimiento. Sin perjuicio de lo anterior, el titular puede afirmar que la infracción no presenta ningún efecto negativo al cuerpo receptor y/o al medio ambiente ya que en realidad nunca ocurrió la infracción. El mes de mayo de 2019 se declararon 18 días trabajados, se reportaron 18 datos de caudal y la RPM señala que se debe realizar un registro de caudal diario.</p> <p>El error se produjo por un mal proceder al subir la información al VU-RETC al no ingresar caudal "0" los días en que no se trabajó.</p>
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	Ingresar correctamente todos los datos de la RPM dando cumplimiento a las frecuencias mínimas para que se pueda verificar el cumplimiento y descartar fehacientemente cualquier efecto negativo que se genere.

### 2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

## 2.1 METAS

Cumplir con la Resolución Exenta SISS 2943 de 2006 teniendo la certeza total que la interpretación que se le da a dicha resolución sea la correcta. Así como también la forma en que se suben los datos a la Ventanilla Única.

## 2.2 PLAN DE ACCIONES

### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
1	<p><b>Acción</b></p> <p>Elaborar e implementar un Protocolo de implementación del Programa de Monitoreo del establecimiento, que establezca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Calendarización estimada de la ejecución de los monitoreos y de envío de reportes;</li> <li>(ii) Obligación de reportar aun cuando no haya descarga efectiva de residuos líquidos en dicho período</li> <li>(iii) Listado de parámetros de control comprometidos;</li> <li>(iv) Frecuencia de monitoreo de cada parámetro de control;</li> </ul>	15 días hábiles desde la aprobación del PDC	Se ha redactado el Protocolo de Implementación de la RPM indicando explícitamente que se debe declarar “caudal cero” aquellos días del mes en que no se genere descarga.	<p><b>Reporte Inicial</b></p> <p>Se adjunta el Protocolo firmado por los representantes legales del establecimiento y el personal encargado de efectuar los reportes.</p>	No aplica

<p>(v) Metodología de monitoreo que corresponda y el tipo de muestra que establece la RPM para cada parámetro (puntual o compuesta);</p> <p>(vi) Máximos permitidos para cada parámetro;</p> <p>(vii) Máximo permitido de caudal;</p> <p>(viii) Procedimiento de remuestreo, que contemple los plazos de ejecución y reporte de los mismos;</p> <p>(ix) Plan de mantenimiento de las instalaciones del sistema de RILes; y,</p> <p>(x) Responsabilidades y responsables del personal a cargo del manejo del sistema de RILes y reporte del Programa de Monitoreo.</p> <p>Se adjunta Protocolo de Implementación de la RPM complementado con el Plan de contingencias y Mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Riles y Plan de Manejo de Lodos.</p>					
<p><b>Forma de Implementación</b></p>					
<p>El Encargado de Gestión Ambiental de la empresa redacta el Protocolo y capacita al Jefe de Centro y/o a los encargados de la toma y registro de las muestras puntuales.</p>					

## 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
2	<b>Acción</b> Dar cumplimiento a la frecuencia mínima mensual de monitoreo establecida para los parámetros considerados en el Programa de Monitoreo, durante la vigencia del Programa de Cumplimiento	Permanente		<b>Reporte Inicial</b>	No aplica	<b>Impedimentos</b>
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reportes de avance</b>		No hay
	Realizar todas las mediciones de caudal de acuerdo a la RPM y al Protocolo de Cumplimiento de la RPM			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Se reportará el Certificado que entrega el RETC una vez que se realiza la declaración mensual.			No aplica		

## 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
3	<b>Acción</b> Entregar a la Superintendencia copia de los Informes de Ensayo de los análisis que se hayan efectuado y no se hayan ingresado previamente, correspondientes a los períodos de incumplimiento constatados el cargo.	15 días hábiles	No aplica	<b>Reportes de avance</b>  No aplica	No Aplica	<b>Impedimentos</b>  No Hay
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Se entregará en reporte final.			En el reporte final único, se acompañará copia de los informes si es que se dispone de ellos.		No Aplica
4	<b>Acción</b> Realizar una capacitación interna al personal encargado del manejo del sistema de Riles y de la toma y	15 días hábiles	Contratación de la capacitación externa y programación de la capacitación interna sobre el Protocolo de la RPM	<b>Reportes de avance</b>		<b>Impedimentos</b>  No hay



<p>registro de las muestras puntuales de caudal, PH, T° sobre el Protocolo de implementación del Programa de Monitoreo del establecimiento.</p> <p>Contratar una capacitación externa cuyo contenido se relacione con el ingreso de datos a la VU-RETC y sobre el cumplimiento e interpretación de la RPM. La capacitación será para el encargado de la Ventanilla única y para el Jefe de Salud quienes están habilitados para realizar esta acción.</p>				<p>\$1.000.000 para la capacitación externa</p>	
<p><b>Forma de implementación</b></p>			<p><b>Reporte final</b></p>		<p><b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b></p>
<p>Capacitación interna la realiza Encargado de Gestión Ambiental y capacitación externa la realiza personal de la ETFA encargada de realizar los monitoreos de la RPM.</p>			<p>En el reporte final único se acompañará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listado fechado y firmado de asistencia a la capacitación.</li> <li>- Copia de las presentaciones realizadas en versión pdf y ppt.</li> <li>- Fotografías fechadas, tomadas durante la capacitación, que sean ilustrativas de la realización de la actividad y de la asistencia del personal.</li> </ul>		<p>No aplica</p>

## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
	Acción				Reportes de avance	
	No aplica					
	Forma de implementación				Reporte final	
					No aplica	

## 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	2
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	Superar el Máximo Permitido de Volumen de Descarga en su Programa de Monitoreo en los meses de Diciembre de 2017, marzo, abril, mayo, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2018, marzo, mayo, junio y diciembre de 2019, junio y julio de 2020
NORMATIVA PERTINENTE	DS 90 /2000 Resolución SISS Exenta N°2943 de 2006 que aprueba el Programa de Monitoreo del Efluente de Piscicultura Charleo
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>Se indica que no se puede descartar efectos negativos al medio ambiente. Por otro lado, se señala que de acuerdo a las características del cuerpo receptor en cuanto a su ubicación, uso y características hidrológicas existiría un bajo riesgo de perturbación de los diferentes usos cercanos al punto de descarga.</p> <p>De acuerdo al análisis efectuado por el titular la mayoría de las excedencias de caudal se deben a un mal ingreso de la información, específicamente al caudal que fue ingresado en mt3/día en casillero de mt3/hr.</p> <p>Al realizar el análisis de la magnitud de la carga másica con los caudales correctos durante todos los meses de evaluación documental (diciembre de 2017 a octubre de 2020) se puede establecer que no existe ningún mes donde se haya excedido el límite de la carga másica. Este indicador es relevante al momento de determinar que las infracciones detectadas no han provocado efectos negativos al cuerpo receptor.</p>
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	No superar el máximo permitido de volumen de descarga de la RPM y seguir manteniendo en niveles bajos las concentraciones de los parámetros.

## 2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

### 2.1 METAS

Cumplir con la Resolución Exenta SISS 2943 de 2006

## 2.2 PLAN DE ACCIONES

### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
5	<p><b>Acción</b></p> <p>Elaborar e implementar un Protocolo de implementación del Programa de Monitoreo del establecimiento, que establezca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Calendarización estimada de la ejecución de los monitoreos y de envío de reportes;</li> <li>(ii) Obligación de reportar aun cuando no haya descarga efectiva de residuos líquidos en dicho período</li> <li>(iii) Listado de parámetros de control comprometidos;</li> <li>(iv) Frecuencia de monitoreo de cada parámetro de control;</li> <li>(v) Metodología de monitoreo que corresponda y el tipo de muestra que establece la RPM para cada parámetro (puntual</li> </ul>	<p>Para implementación de protocolo 15 días hábiles desde la aprobación del PDC</p>	<p>Se ha redactado el Protocolo de Implementación de la RPM. Se explica en el protocolo los criterios para medir caudal y las formas de registro en la VU-RETC.</p>	<p>Se adjunta el Protocolo firmado por los representantes legales del establecimiento y el personal encargado de efectuar los reportes.</p>	<p>No aplica</p>

<p>o compuesta);  (vi) Máximos permitidos para cada parámetro;  (vii) Máximo permitido de caudal;  (viii) Procedimiento de remuestreo, que contemple los plazos de ejecución y reporte de los mismos;  (ix) Plan de mantenimiento de las instalaciones del sistema de RILes; y,  (x) Responsabilidades y responsables del personal a cargo del manejo del sistema de RILes y reporte del Programa de Monitoreo.</p> <p>Cambio de equipo de medición de caudal: Sensor y CPU</p>	<p>Sensor nuevo de caudal se encuentra instalado y operativo</p>	<p>No se han registrado excedencias de caudales en la temporada 2020. El sensor y CPU han funcionado correctamente</p>	<p>Se adjunta factura de compra, especificaciones técnicas y fotos de instalación de sensor de caudal nuevo instalado en la piscicultura para la medición del efluente.</p>	<p>1 sensor nuevo de caudal 3.616.718</p>	
<p><b>Forma de Implementación</b></p> <p>Protocolo elaborado por personal de la empresa. Se implementará mediante capacitaciones y elaboración de planillas de registro.</p>					

## 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTI	DESCRIPCIÓN	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
-----------	-------------	--------------------------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------

FICADOR	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
6	<b>Acción</b>	Permanente		<b>Reporte Inicial</b>	No aplica	<b>Impedimentos</b>
	No superar el límite máximo permitido en el Programa de Monitoreo correspondiente ni mucho menos la carga máxima de los parámetros. (Se adjunta planilla de cumplimiento de la tasa máxima al ingresar los caudales en mt/hr)					No Hay
	<b>Forma de Implementación</b>					<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Control del volumen de descarga según lo indicado en la RPM y aplicación del Protocolo de Implementación			<b>Reporte final</b>		No aplica
				En el reporte final único, se acompañará copia de los comprobantes de reporte que genera el RETC.		

### 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a

		independiente de otras acciones)			realizar en caso de su ocurrencia)	
7	<b>Acción</b>	15 días hábiles		<b>Reportes de avance</b>	<b>Impedimentos</b>	
	Realizar una mantención de las instalaciones del Sistema de RILes del establecimiento, conforme se establece en el Protocolo comprometido. Se adjunta el Plan de contingencias y Mantención del Sistema de Tratamiento de Riles, el Plan de Manejo de Lodos como complemento al Protocolo de Implementación de la RPM				No hay	
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reporte final</b>	<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>	
	La mantención la realizará el personal de mantención de la empresa formado por eléctricos y mecánicos.			En el reporte final único se acompañará: - Informe técnico de la mantención efectuada al sistema de RILes del establecimiento, el cual deberá contener a lo menos: fotografías fechadas y georreferenciadas del antes, durante y después de la ejecución de la acción y una descripción detallada de las acciones realizadas, sus observaciones y conclusiones.	500.000	No aplica

				- Boletas y/o facturas que den cuenta de costos asociados a la compra de materialidad y prestaciones de servicios (si correspondiesen y son debidamente justificadas).		
8	<b>Acción</b>			<b>Reportes de avance</b>	<b>Impedimentos</b>	
	Realizar una capacitación interna al personal encargado del manejo del sistema de Riles y de la toma y registro de las muestras puntuales de caudal, PH, T° sobre el Protocolo de implementación del Programa de Monitoreo del establecimiento.				No hay	
	Contratar una capacitación externa cuyo contenido se relacione con el ingreso de datos a la VU-RETC y sobre el cumplimiento e interpretación de la RPM. La capacitación será para el encargado de la Ventanilla única y para el Jefe de Salud quienes están habilitados para realizar esta acción.				1.000.000 para la capacitación externa	<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	<b>Forma de implementación</b>			<b>Reporte final</b>	No aplica	
	Capacitación interna la realiza Encargado de Gestión Ambiental y capacitación externa la realiza			En el reporte final único se acompañará: - Listado fechado y firmado de		



	personal de la ETFA encargada de realizar los monitoreos de la RPM.			asistencia a la capacitación. - Copia de las presentaciones realizadas en versión pdf y ppt. - Fotografías fechadas, tomadas durante la capacitación, que sean ilustrativas de la realización de la actividad y de la asistencia del personal.		
--	---	--	--	--	--	--

## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
	<b>Acción</b>				<b>Reportes de avance</b>	
	<b>Forma de implementación</b>				<b>Reporte final</b>	

## COMPLETAR PARA LA TOTALIDAD DE LAS INFRACCIONES:

### 3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS

#### 3.1 REPORTE INICIAL

REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN.

<b>PLAZO DEL REPORTE</b> (en días hábiles)		Días hábiles desde de la notificación de la aprobación del Programa.
<b>ACCIONES A REPORTAR</b> (N° identificador y acción)	<b>N° Identificador</b>	<b>Acción a reportar</b>

#### 3.2 REPORTES DE AVANCE

REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.

TANTOS REPORTES COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN

<b>PERIODICIDAD DEL REPORTE</b> (Indicar periodicidad con una cruz)	<b>Semanal</b>		A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia
	<b>Bimensual</b> (quincenal)		

	Mensual		señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.
	Bimestral		
	Trimestral		
	Semestral		

<b>ACCIONES A REPORTAR</b> (N° identificador y acción)	<b>N° Identificador</b>	<b>Acción a reportar</b>

### 3.3 REPORTE FINAL

#### REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.

<b>PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL</b>	<b>30</b>	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data.
--	-----------	--

<b>ACCIONES A REPORTAR</b> (N° identificador y acción)	<b>N° Identificador</b>	<b>Acción a reportar</b>
	1	Protocolo de Implementación de la RPM
	5	Protocolo de Implementación de la RPM
	2	Reporte de Certificados RETC
	6	Reporte de Certificados RETC

	3	Copia de informes no declarados
	4	Informes y certificados de capacitaciones internas sobre Protocolo de Implementación de la RPM y externas sobre la Ventanilla única
	7	Informe de mantención de las instalaciones del Sistema de RILes del establecimiento, conforme se establece en el Protocolo comprometido.
	8	Informes y certificados de capacitaciones internas sobre Protocolo de Implementación de la RPM y externas sobre la Ventanilla única





**TECNOLOGIA EN EQUIPOS DE  
MONITOREO Y CONTROL DE  
AGUAS LIMITADA**

Giro: SERVICIOS DE INGENIERIA Y  
MANTENCION

AVDA PAJARITOS 3195 1208- MAIPU

eMail : VENTAS@TECNOAGUAS.CL Telefono :  
228088788

TIPO DE VENTA: DEL GIRO



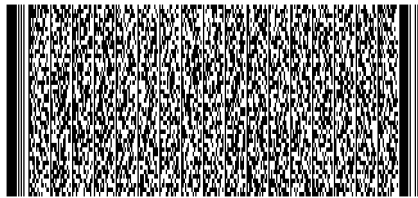
**S.I.I. - MAIPU**

Fecha Emision: 26 de Abril del 2020

SEÑOR(ES): CIA SAL MONIFERA DALCAHUE LIMITADA  
R.U.T.: [REDACTED]  
GIRO: CULTIVO Y CRIANZA DE PECES MARINOS  
DIRECCION: RAMON FREIRE PONIENTE 120  
COMUNA DALCAHUE CIUDAD: Chiloé  
CONTACTO: Ignacio Prat  
TIPO DE COMPRA: DEL GIRO

Codigo	Descripcion	Cantidad	Precio	%Impto Adic.*	%Desc.	Valor
-	120-medidor de caudal Medidor de caudal anticipo 50%	1 Un	1.808.359			1.808.359

Forma de Pago:Contado



Timbre Electrónico SII

Res.99 de 2014 Verifique documento: [www.sii.cl](http://www.sii.cl)

MONTO NETO	\$	1.808.359
I.V.A. 19%	\$	343.588
IMPUESTO ADICIONAL	\$	0
<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>2.151.947</b>



## TECNOLOGIA EN EQUIPOS DE MONITOREO Y CONTROL DE AGUAS LIMITADA

Giro: SERVICIOS DE INGENIERIA Y  
MANTENCION

AVDA PAJARITOS 3195 1208- MAIPU

eMail : VENTAS@TECNOAGUAS.CL Telefono :  
228088788

TIPO DE VENTA: DEL GIRO



S.I.I. - MAIPU

Fecha Emision: 07 de Julio del 2020

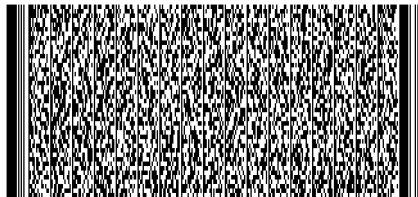
SEÑOR(ES): CIA SALMONIFERA DALCAHUE LIMITADA  
R.U.T.: [REDACTED]  
GIRO: CULTIVO Y CRIANZA DE PECES MARINOS  
DIRECCION: RAMON FREIRE PONIENTE 120  
COMUNA DALCAHUE CIUDAD: Chiloé  
CONTACTO: Ignacio Prat  
TIPO DE COMPRA: DEL GIRO

Codigo	Descripcion	Cantidad	Precio	%Impto Adic.*	%Desc.	Valor
-	120-medidor de caudal Medidor de caudal saldo 50% S/N Transmisor GDC-02-DC-AVF, s/n: 66200247 Sensor DV7-P-C30, s/n: 16190044	1 Un	1.808.359			1.808.359

Referencias:

- Orden Compra N° 1-2020 del 2020-07-07

Forma de Pago: Crédito



Timbre Electrónico SII

Res.99 de 2014 Verifique documento: [www.sii.cl](http://www.sii.cl)

MONTO NETO	\$	1.808.359
I.V.A. 19%	\$	343.588
IMPUESTO ADICIONAL	\$	0
TOTAL	\$	2.151.947



COTIZACIÓN N°: 29074


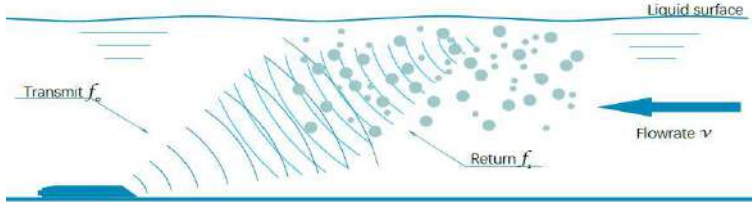
Solicitado por:

Contacto:

Telefono:

Email:



Referencia: **MEDIDOR DE CAUDAL CANAL ABIERTO AREA VELOCIDAD - DELTA PHASE**

CANT	DESCRIPCIÓN	Precio/U	dscto %	TOTAL US\$																								
1	<p><b>SENSOR DE CAUDAL PARA CANAL ABIERTO AREA VELOCIDAD</b>  <b>MODELO DV7 - DELTA PHASE</b>  <b>Codigo: DV7-PF-C30</b></p> <p>* Instalación fácil y configuración rápida sin necesidad de calibración de velocidad.  * El sensor completamente sellado soporta condiciones de submergencia y sobrecarga prolongada.  * La avanzada tecnología ultrasónica Doppler de 1 MHz evita la pérdida de señal y garantiza altos niveles de precisión de medición incluso en condiciones de flujo bajo, flujo inverso, tubería llena y agua relativamente limpia.  * La detección de autocorrelación de señal y la tecnología de procesamiento reduce significativamente el ruido causado por la interferencia, lo que mejora la capacidad antiinterferencia del instrumento.  * RS485 con protocolo Modbus RTU.  * Totalmente compatible con Delta-Phase View™ para una fácil configuración y registro de datos.  * Carcasa POM, opcional SS 316L.  * <b>Largo de cable: 9 mts</b></p> <p style="text-align: center;"><b>DV7 Doppler Velocity Sensor</b></p>   <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SPECIFICATIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Principle</td> <td>Doppler ultrasound Twin 1 MHz piezoelectric crystals</td> </tr> <tr> <td>Accuracy</td> <td>+2% of reading at the flowrate ≥ 1 ft/s (0.30m/s)</td> </tr> <tr> <td>Repeatable</td> <td>± 0.8</td> </tr> <tr> <td>Flow Range</td> <td>0.083 to 33 ft/s (0.025 to 10 m/s) liquids 50 parts per million (PPM) of a minimum of 30 micron size suspended solids, turbulence or bubbles to ensure accurate, repeatable flow measurement.</td> </tr> <tr> <td>Storage Temp.</td> <td>-4 ~ 158°F (-20 ~ 70°C)</td> </tr> <tr> <td>Operate Temp.</td> <td>14 ~ 122°F (-20 ~ 50°C)</td> </tr> <tr> <td>Power Supply</td> <td>24 VDC (18 ~ 36 VDC) by GDC, 3W</td> </tr> <tr> <td>Interface</td> <td>RS485 Modbus RTU</td> </tr> <tr> <td>Encloser Material</td> <td>316SS</td> </tr> <tr> <td>IP Rate</td> <td>IP68</td> </tr> <tr> <td>Diameter</td> <td>3" x 9.37" x 1.5" (76.2x238x38.1mm)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;"><i>Specifications subject to change without notice.</i></p>	SPECIFICATIONS		Principle	Doppler ultrasound Twin 1 MHz piezoelectric crystals	Accuracy	+2% of reading at the flowrate ≥ 1 ft/s (0.30m/s)	Repeatable	± 0.8	Flow Range	0.083 to 33 ft/s (0.025 to 10 m/s) liquids 50 parts per million (PPM) of a minimum of 30 micron size suspended solids, turbulence or bubbles to ensure accurate, repeatable flow measurement.	Storage Temp.	-4 ~ 158°F (-20 ~ 70°C)	Operate Temp.	14 ~ 122°F (-20 ~ 50°C)	Power Supply	24 VDC (18 ~ 36 VDC) by GDC, 3W	Interface	RS485 Modbus RTU	Encloser Material	316SS	IP Rate	IP68	Diameter	3" x 9.37" x 1.5" (76.2x238x38.1mm)	2994,60	10,00	2.695,14
SPECIFICATIONS																												
Principle	Doppler ultrasound Twin 1 MHz piezoelectric crystals																											
Accuracy	+2% of reading at the flowrate ≥ 1 ft/s (0.30m/s)																											
Repeatable	± 0.8																											
Flow Range	0.083 to 33 ft/s (0.025 to 10 m/s) liquids 50 parts per million (PPM) of a minimum of 30 micron size suspended solids, turbulence or bubbles to ensure accurate, repeatable flow measurement.																											
Storage Temp.	-4 ~ 158°F (-20 ~ 70°C)																											
Operate Temp.	14 ~ 122°F (-20 ~ 50°C)																											
Power Supply	24 VDC (18 ~ 36 VDC) by GDC, 3W																											
Interface	RS485 Modbus RTU																											
Encloser Material	316SS																											
IP Rate	IP68																											
Diameter	3" x 9.37" x 1.5" (76.2x238x38.1mm)																											

**NOTA:**

\* NO INCLUYE ACCESORIOS DE MONTAJE.



1	<p align="center"><b>Terminal GDC-01-AVF Para canal abierto</b></p> <p>Los terminales GDC miden el flujo del vertedero de canal abierto estándar como Parshall Flume u otros canales y vertederos utilizando el sensor de nivel ultrasónico UL7 o sensor Area Velocidad DV7.</p> <p>El GDC calcula el flujo por escala de nivel y velocidad para las lecturas de flujo instantáneo y acumulativo, proporciona una salida de 4-20 mA, señal de pulso, RS485 MODBUS RTU y relés de alarma.</p> <p>* Alimentación: 24 Vdc  * Opcional: 2 Canales  * No posee Data Logger</p> <p align="center"><b>GDC-01/02 Terminal</b>  Single or dual-channels</p> 	1.250	10,00	1.125,00
1	<p><b>Data Logger externo HOBO - 4 Canales</b></p> <p>Incluye:</p> <p>* 1 cable 4-20 mA para Caudal Instantaneo</p> <p>Software de gestion</p> <p>NOTA: EL data logger se conecta a la salida analoga del transmisor de caudal</p> 	450	10,00	405,00

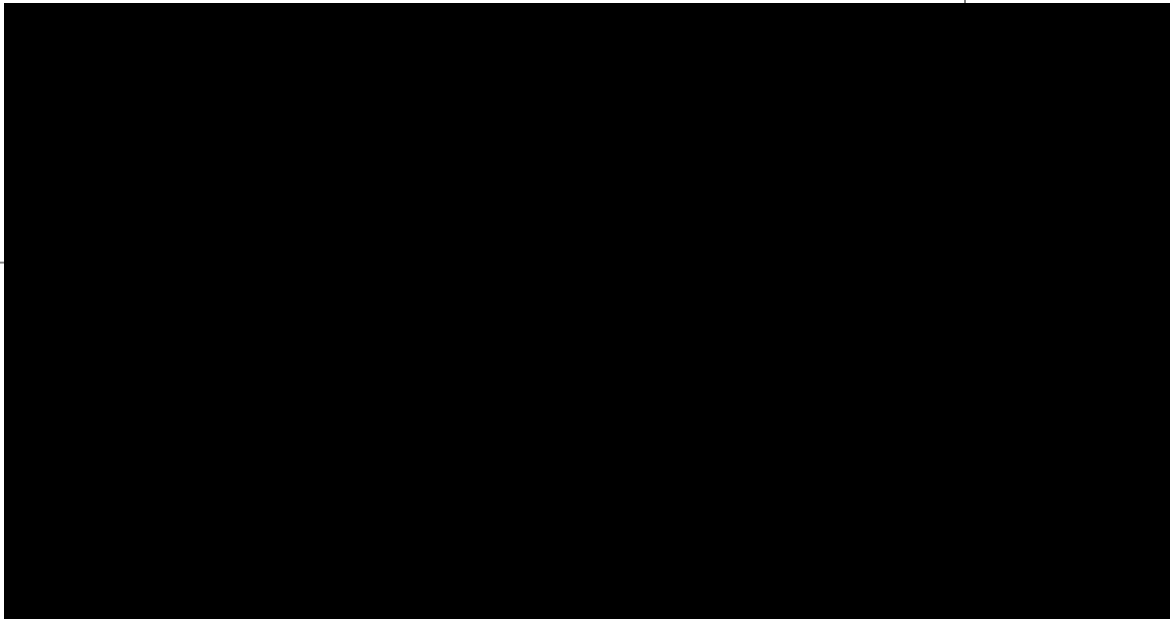
SUBTOTAL	\$	4.225,14
IMPUESTO 19%	\$	802,78
<b>TOTAL US</b>	<b>\$</b>	<b>5.028</b>

#### Comentarios

Cotización valida por: 10 días  
Fecha de entrega: 4 a 6 Semanas, contra OC  
Precios en: DOLARES  
Garantía: 1 año de acuerdo a políticas del proveedor  
**Condiciones de pago: 50% contra OC - 50% contra entrega**

Entrega: A coordinar en transporte que se indique  
No incluye costos de envío

Enviar OC a: [gonzalo.leal@tecnoaguas.cl](mailto:gonzalo.leal@tecnoaguas.cl)  
Enviar OC en moneda de la cotización









[www.tecnoaguas.cl](http://www.tecnoaguas.cl)

9 8529 9565 - 9 7296 1532

# General Display & Controller



POWER

RUN

COM



Delta-Phase Electronics, Inc.