

Santiago, 6 de septiembre de 2019.-

Señor
Sebastián Riestra López
Jefe de la División de Sanción y Cumplimiento (S)
Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos N° 280, piso 8°, Santiago
P R E S E N T E



REF.: PRESENTA PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO DE PISCÍCOLA ENTRE RÍOS LIMITADA / ROL F-004-2019.-

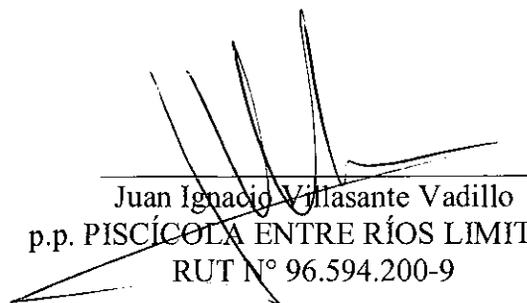
De mi consideración:

Que, encontrándome dentro de plazo y de conformidad a lo dispuesto en el artículo 42 de la Ley Orgánica de la Superintendencia de Medio Ambiente y el artículo 6 del D.S. N°30/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, presento a Ud. el Programa de Cumplimiento refundido de Piscícola Entre Ríos Limitada (“PDC refundido”), con sus anexos I y II, en el que se incorporan las observaciones realizadas por la Res. Ex. N° 3/ROL F-004-2019, de fecha 12 de agosto de 2019.

El PDC refundido contiene el plan de acciones y metas destinadas cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental indicada por la Superintendencia de Medio Ambiente (“SMA”) en la Res. Ex. N°1/Rol F-004-2019 de fecha 29 de marzo de 2019, que formuló cargos e inició un proceso administrativo sancionatorio en contra de mi representada, como titular de los proyectos “*Centro de Cultivo Huite*”, “*Modificación del sistema de tratamiento de mortalidad mediante sistema de ensilaje - Centro Huite*” y “*Regularización barrera de enrocado removible en el río Pichico, centro de cultivo Huite*”.

En consecuencia, solicito a Ud. que, una vez que se analicen las acciones y medidas que mi representada propone, se apruebe el PDC refundido en todas sus partes y se decrete la suspensión del procedimiento sancionatorio hasta la verificación de su cumplimiento.

Quedando a su disposición y esperando una acogida favorable, saluda
atentamente a Ud.,



Juan Ignacio Villasante Vadillo
p.p. PISCÍCOLA ENTRE RÍOS LIMITADA
RUT N° 96.594.200-9

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO

“PISCICULTURA CENTRO HUITE”

PISCÍCOLA ENTRE RÍOS LIMITADA

COMUNA DE LOS LAGOS – PROVINCIA DE VALDIVIA – REGIÓN DE LOS RÍOS

SEPTIEMBRE 2019

I. ANTECEDENTES GENERALES

Piscícola Entre Ríos Limitada (“Titular” o “Compañía”) ha operado la Piscicultura Centro Huite desde 2008, ubicada en el camino Los Lagos - Riñihue, Sector Las Juntas, específicamente en el sector denominado Colonia Lipingue, comuna de Los Lagos, Provincia de Valdivia, Región de Los Ríos, cuyo proyecto fue aprobado ambientalmente mediante resolución exenta N° 33 de fecha 11 de marzo de 2008 (“Centro Huite”). El objeto único y exclusivo del Centro Huite es realizar el alevinaje, crianza, engorda y cosecha de salmónidos en tierra, específicamente de **Trucha Arco Iris en agua dulce**, con una producción anual máxima de 400 toneladas.

El Centro Huite ha experimentado algunas modificaciones con la debida aprobación ambiental:

(i) Incorporación de un procedimiento de ensilaje que mejora el manejo y tratamiento de la mortalidad de los peces, correspondiente al proyecto denominado “*Modificación del sistema de tratamiento de mortalidad mediante sistema de ensilaje*□*Centro Huite*”, calificada favorablemente mediante Resolución Exenta N° 048, de fecha 3 de junio de 2013, de la Comisión de Evaluación de la Región de los Ríos; y

(ii) Regularización de una barrera de enrocado removible, construida con el objetivo de peraltar el caudal del río Pichico, para captar aguas en la bocatoma que permitan dar continuidad a las actividades productivas en los periodos de estiaje, correspondiente al proyecto “*Regularización barrera de enrocado removible en el río Pichico, centro de cultivo Huite*”, calificada favorablemente mediante Resolución Exenta N° 012, de fecha 10 de febrero de 2014, de la Comisión de Evaluación de la Región de los Ríos.

II. ANTECEDENTES DEL PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO

En el marco del Subprograma Sectorial de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2015, el día 11 de noviembre de 2015, funcionarios de la Superintendencia de Medio Ambiente (“SMA”) y del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (“SERNAPESCA”) realizaron una visita inspectiva a las instalaciones del Centro Huite, en la que se constataron determinados hechos que representarían “no conformidades” de acuerdo a lo establecido en el Informe de Fiscalización Ambiental – expediente DFZ□2015□553□XIV□RCA□IA.

Posteriormente, y luego de tres requerimientos de información respondidos por el Titular, la SMA formuló cargos e inicio un procedimiento administrativo sancionatorio en contra de la

Compañía mediante Res. Ex. N°1/Rol F-004-2019 de fecha 29 de marzo de 2019, por los siguientes hechos constitutivos de infracción (“Formulación de Cargos”).

N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas infringidas	Clasificación de la infracción
1	Inexistencia de caudalímetro y cámara de medición	<p>Considerando 4.1.5. de la RCA N° 33/2008 <i>“D.S. 90/2000, Norma de Emisión para la regulación de Contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Al respecto: (...)</i> <i>c. Respecto de la medición de caudal, éste deberá realizarse en una cámara de medición y con caudalímetro con registro diario, según lo dispone el numeral 6.3.2. ii. del mencionado Decreto. La cámara o dispositivo para realizar el monitoreo, será de fácil acceso, especialmente habilitada para tal efecto y no puede ser afectada por el cuerpo receptor.</i></p> <p>Numeral 6.3.2, ii) del D.S. N° 90/2000 <i>“La medición del caudal informado deberá efectuarse con las siguientes metodologías, de acuerdo al volumen de descarga: (...)</i> <ul style="list-style-type: none"> • mayor a 300 m3/día, se debe utilizar una cámara de medición y caudalímetro con registro diario.” </p>	<p>Infracción al artículo 35 a) de la LO-SMA</p> <p>LEVE</p>
2	Dilución de Riles	<p>Considerando 4.1.5.f) de la RCA N° 33/2008 <i>“En relación con el punto anterior, el titular avisará a la Superintendencia de Servicios Sanitarios con 90 días de anticipación el inicio de operación sistema de tratamiento, de acuerdo al formato encontrado en página web www.siss.cl, a fin de la que dicha Autoridad dicte una Resolución de Monitoreo, la que considerará como mínimo lo siguiente:</i> <i>Identificación del cuerpo receptor, parámetros a monitorear durante toda la operación del proyecto, tipo de muestra a considerar, frecuencia mínima de monitoreo, informe de autocontrol que deberán ser informados a la SISS, estrictamente apegados a la frecuencia y al formato indicado en dicha resolución de monitoreo.” (lo destacado es nuestro).</i></p> <p>Resuelvo 6.2. de la Res. Ex. SISS N° 4151 que Establece Programa de Monitoreo de la calidad del efluente generado por Piscícola Entre Ríos Ltda., Centro de Cultivo Huite, ubicada en Parcela N°19, Lote B, Colonia Lipigue, sector El Salto, comuna de Los Lagos, provincia de Valdivia, región de Los Ríos.</p>	<p>Infracción al artículo 35 a) de la LO-SMA</p> <p>GRAVE</p>

		<p><i>“Piscícola Entre Ríos Ltda., Centro de Cultivo Huite queda sujeto a la prohibición absoluta de realizar actividades tendientes a diluir sus aguas residuales. En este sentido, no podrá mezclar las aguas lluvias que capte en sus instalaciones para fines de dilución, ya sea a través de la mezcla de éstas con las aguas residuales resultantes a la salida del sistema de tratamiento o a través de cualquier otro medio.”</i></p>	
3	<p>Omisión de informar adecuadamente respecto de materias objeto de los requerimientos de información efectuados por esta SMA mediante las Resoluciones Exentas D.S.C. N° 1327/2018 y N° 1622/2018, individualizadas en el considerando 26 de la presente formulación de cargos.</p>	<p>Numeral iii.) de la Res. Ex. D.S.C. N° 1327/2018 <i>“iii. Informar fundadamente respecto del funcionamiento de los decantadores, así como sus obras de mantención, indicando, en especial, la periodicidad de éstas y su duración, así como la existencia de medidas de contingencia implementadas con objeto de apoyar el funcionamiento del decantador que se encuentre operativo durante las mantenciones. Lo anterior, considerando las actividades ejecutadas desde el año 2015 a la fecha.”</i></p> <p>Numerales i.) iv.) v.) de la Res. Ex. D.S.C. N° 1622/2019 <i>“i. Detalle de producción anual (biomasa) total expresada en toneladas y unidades, especificando especies cultivadas, para el periodo comprendido entre el año 2015 a la fecha, de acuerdo a lo indicado en el considerando 3.1. de la RCA N° 33/2008.</i> <i>iv. Balance de agua completo de la piscicultura y registros del caudal entrada y de descarga del efluente tratado proveniente de la planta de tratamientos de residuos líquidos, al río Pichico, desde 2015 en adelante, de acuerdo a lo indicado en el considerando 3.6.1. de la RCA N° 33/2008.</i> <i>v. Especificaciones y layout de la planta de tratamiento de riles, fotografías fechadas y georreferenciadas según Datum WGS84M H18, respecto de: i) punto de muestreo de efluentes y cámara de muestreo, ii) punto de unión del canal bypass con canal de descargas.”</i></p>	<p>Infracción al artículo 35 J) de la LO-SMA</p> <p>LEVE</p>

III. PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO Y OBSERVACIONES SMA

Con fecha 2 de mayo de 2019, el Titular presentó un Programa de Cumplimiento con sus anexos respectivos, en que se proponían determinadas acciones para abordar los hechos constitutivos de infracción considerados en la Formulación de Cargos (“PDC original”).

Por su parte, la SMA mediante la Res. Ex. N° 3/ROL F-004-2019 de fecha 12 de agosto de 2019 (“Res. N° 3”) indicó que, previo a resolver, el Titular debía incorporar ciertas observaciones al PDC original.

Básicamente, la SMA realizó dos tipos de observaciones al PDC original: **(a) observaciones carácter general** que –entre otras cosas y resumidamente– se referían a (i) los criterios de aprobación de programas de cumplimiento consagrados en el Reglamento de Programas de Cumplimiento (integridad, eficacia y verificabilidad); (ii) la debida justificación que se debe realizar de la ausencia de efectos ambientales por las infracciones que se imputan en la Formulación de Cargos; (iii) el objetivo y finalidad que debe abarcar la sección “metas”; (iv) la distinción entre indicadores de cumplimiento y medios de verificación; y (v) el formato que se debe cumplir en la sección plazos y la numeración de las acciones, entre otras; y **(b) observaciones específicas por acción**, para cada uno de los hechos infraccionales, a saber: (i) Inexistencia de caudalímetro y cámara de medición; (ii) Dilución de Riles; y (iii) Omisión de informar adecuadamente respecto de materias objeto de los requerimientos de información efectuados por la SMA.

IV. PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO

A partir de las observaciones que la SMA realizó mediante la Res. N° 3 al PDC original, la Compañía ha elaborado el presente Programa de Cumplimiento refundido (“PDC refundido”).

Se hace presente que en el PDC refundido se han acogido todas y cada una de las observaciones y antecedentes que se consignan en la Res. N° 3 (tanto de carácter general como específicas), a fin de dar cabal cumplimiento a la normativa ambiental que se estimó infringida y, con el objetivo final, de que el Centro Huite incorpore medidas y acciones que constituyan una mejora –desde la perspectiva ambiental– en la gestión y operación de la Piscicultura que redunden en beneficio del medio ambiente y de la comunidad en general.

Para estos efectos, la Compañía ha adoptado la estructura metodológica desarrollada por la SMA en el documento denominado Guía para la Presentación de Programas de Cumplimiento Ambiental de Julio 2018.

1. Descripción del hecho que constituye la infracción y sus efectos

Identificador del hecho

Descripción de los hechos que se estiman constitutivos de infracción Normativa pertinente

Descripción de los efectos negativos producidos por la infracción

Forma en que los efectos negativos producidos se eliminan o contienen y reducen

Fundamentación de la inexistencia de efectos negativos producidos por la infracción

2. Plan de acciones y metas para cumplir con la normativa y reducir o eliminar los efectos negativos generados

2.1 Meta: Instalar y operar de manera efectiva y eficaz un caudalímetro y una cámara de medición para el caudal del efluente del Centro

2.2 Acciones ejecutadas

N°	Descripción Acciones	Forma de implementación	Fecha de inicio, Plazo, ejecución	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación Reporte Único (Anexo III PDC)	Costos (en miles de \$)	Impedimentos eventuales
1	Compra e instalación de caudalímetro	Adquisición e instalación de un caudalímetro marca Siemens, modelo LUT 430 (área/velocidad) y sensor ECHOMAX.	Inicio: 21/03/2017 Término: 22/03/2017 Cantidad de días de duración: 2	Caudalímetro instalado, calibrado y operativo	<ul style="list-style-type: none"> Copia de la factura de compra de los equipos N° 1835. Registro fotográfico del caudalímetro instalado. Las fotografías adjuntas están fechadas y georreferenciadas. (Metadata) Registro diario de caudal durante 30 días antes de la instalación del caudalímetro y 60 días después, en planilla Excel con extensión .xlsx de caudales medios diarios, incluyendo gráficos y límites permitidos en RPM. Reporte Único (Anexo III PDC)	1.850	No aplica
2	Construcción cámara de muestreo	Mediante la construcción de una sección medible y puente de hormigón, posterior a la salida de los decantadores y anterior a la salida del antiguo canal de ByPass. La estructura consiste en muros y fondos de hormigón con una sección transversal en la parte superior. Las dimensiones son: altura: 1,2 mts; ancho: 2,91 mts; y largo: 4,92 mts, conforme a las características requeridas	Inicio: 06/03/2017 Término: 22/03/2017 Cantidad de días de duración: 16	Cámara de muestreo construida y operativa	<ul style="list-style-type: none"> Copia de las facturas N° 120928 y N°122210 de los materiales utilizados para la construcción de la cámara de muestreo. Registro fotográfico de la cámara de muestreo instalada. Las fotografías están fechadas y georreferenciadas. (Metadata) 	300	No aplica

		para medir el caudal del efluente con el método de área/velocidad, es decir, de forma regular, rectilíneo, sin curvas de aproximación y con pendiente moderada.						
3	Reforzamiento e instalación de nueva estructura soportante del sensor	Mediante la construcción e instalación de una nueva estructura de acero soportante del sensor	Inicio: 13/06/2019 Término: 15/06/2019 Cantidad de días de duración: 3	Estructura soportante de sensor instalada y operativa	<p>Reporte Único (Anexo II PDC)</p> <ul style="list-style-type: none"> Copia de la factura N° 631804 de los materiales utilizados para la construcción del reforzamiento. Registro fotográfico de la estructura. Las fotografías están fechadas y georreferenciadas. (Metadata) <p>Reporte Único (Anexo II PDC)</p> <ul style="list-style-type: none"> Copia de la factura N° 19729 de mantenimiento de caudalímetro. Copia del reporte de mantenimiento del equipo. 	20	No aplica	
4	Mantenimiento del caudalímetro	Contratación de la empresa Agunapur Vapor Spa para la mantención y calibración del equipo	Inicio: 17/05/2019 Término: 17/05/2019 Cantidad de días de duración: 1	Mantenimiento de los equipos efectivamente realizada	<p>Reporte Único (Anexo II PDC)</p> <ul style="list-style-type: none"> Copia de la factura N° 19729 de mantenimiento de caudalímetro. Copia del reporte de mantenimiento del equipo. 	368	No aplica	

2.3 Acciones en ejecución (No aplica)

2.4 Acciones principales por ejecutar (No aplica)

2.5 Acciones alternativas (No aplica)

1. Descripción del hecho que constituye la infracción y sus efectos

Identificador del hecho

Descripción de los hechos que se estiman constitutivos de infracción

Normativa pertinente

Descripción de los efectos negativos producidos por la infracción

Forma en que los efectos negativos producidos se eliminan o contienen y reducen

Fundamentación de la inexistencia de efectos negativos producidos por la infracción

2. Plan de acciones y metas para cumplir con la normativa y reducir o eliminar los efectos negativos generados

2.1 Meta: Realización del monitoreo del efluente de la planta de tratamiento de manera de no generar dudas respecto de la dilución de los Riles

2.2 Acciones ejecutadas

Hecho N°2
Dilución de Riles
RCA 33/2008, considerando 4.1.5 c) y Res. SISS N° 4151/2011, resuelvo 6.2
No se ha constatado la generación de efectos negativos
No aplica debido a que no se ha constatado la generación de efectos negativos
Se acompaña informe técnico en Anexo I del PDC refundido

N°	Descripción Acciones	Forma de implementación	Fecha de inicio y Plazo ejecución	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Gastos (en miles de \$)	Impedimentos eventuales
5	Determinación e identificación del punto de monitoreo de los Riles	A través de la determinación de las coordenadas de muestreo y la identificación en terreno de un cartel que señale dicho hito	Inicio: 26/08/2019 Término: 26/08/2019 Cantidad de días de duración: 1	Punto de muestreo corregido y cartel instalado	<p>Reporte Único (Anexo II PDC)</p> <ul style="list-style-type: none"> Copia de factura N° 78 correspondiente a los servicios de topografía. Registro fotográfico del cartel instalado Las fotografías están fechadas y georreferenciadas. (Ver metadata) 	480	No aplica
6	Eliminación definitiva del Bypass	Contratación de retroexcavadora y movimiento de tierra para eliminar el Bypass	Inicio: 18/04/2019 Término: 19/04/2019 Cantidad de días de duración: 2	Canal de Bypass eliminado definitivamente	<p>Reporte Único (Anexo II PDC)</p> <ul style="list-style-type: none"> Copia de la factura N° 9 de servicios y maquinaria empleada para movimiento de tierra y la eliminación definitiva del Bypass. Registro fotográfico que da cuenta de la eliminación del Bypass. Las fotografías están fechadas y georreferenciadas. (Ver metadata) 	364	No aplica

2.3 Acciones en ejecución (No aplica)

2.4 Acciones principales por ejecutar

Nº	Descripción Acciones	Forma de implementación	Fecha de inicio Plazo ejecución	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Costos (en miles de \$)	Impedimentos eventuales
7	Muestreo de materia orgánica en sedimentos fluviales aguas arriba y aguas debajo de la descarga del effluente (3 puntos indicados en la Res. Ex. Nº 3 de agosto de 2019)	Contratación de los servicios de consultor especialista para el muestreo de la materia orgánica del sedimento. El laboratorio será uno calificado por la SMA como EFTA.	2 meses contados desde la aprobación del PDC refundido Cantidad de días de duración: 90	Muestreo y análisis de materia orgánica ejecutado satisfactoriamente en puntos de muestreo técnicamente adecuados.	<p>Reporte inicial</p> <p>Comprobante de toma de muestras</p> <p>Reporte final</p> <p>Informe final de la empresa consultora con análisis y conclusiones de los muestreos efectuados</p>	2.000 (estimado)	No hay
8	Mejoramiento sistema de decantación de la planta consistente en la limpieza y retiro de lodos del fondo de las piscinas decantadoras.	Contratación de servicios para limpieza y retiro de lodos del fondo de las piscinas decantadoras.	2 meses contados desde la aprobación del PDC refundido Cantidad de días de duración: 6	Limpieza y retiro de lodos ejecutado satisfactoriamente	<p>Reporte inicial</p> <p>Orden de trabajo empresa de servicios.</p> <p>Reporte final</p> <ul style="list-style-type: none"> Copia de la factura de servicios y maquinarias empleadas en la limpieza y retiro de los lodos Registro fotográfico de labores realizadas. Las fotografías serán fechadas y georreferenciadas 	1.000 (estimado)	No hay impedimentos

2.5 Acciones alternativas (No aplica)

* A pesar que no se ha constatado la inexistencia de efectos negativos (ver Informe adjunto como Anexo 1 del PDC refundido) e independientemente del resultado del muestreo de materia orgánica (acción 7), se incluye igualmente como acción por ejecutar (y no como acción alternativa), la acción consistente en la limpieza y retiro de lodos del fondo de las piscinas decantadoras (acción 8).

1. Descripción del hecho que constituye la infracción y sus efectos

Identificador del hecho

Hecho N°3

Descripción de los hechos

Omisión de informar adecuadamente respecto de materias objeto de los requerimientos de información efectuados por la SMA, mediante Resoluciones Exentas DSC N° 1237/2018 y N° 1622/2018.

Normativa pertinente

Res. Ex. DSC 1327/2018, numeral iii); y Res. Ex. DSC 1622/2018, numerales i), iv) y v)

Descripción de los efectos negativos producidos por la infracción

Pérdida de oportunidad, para la autoridad ambiental, de levantar información ambiental del proyecto

Forma en que los efectos negativos producidos se eliminan o contienen y reducen

No obstante que los efectos no pueden eliminarse totalmente porque los documentos no fueron entregados adecuadamente en la oportunidad solicitada, los efectos de la infracción se reducen sustancialmente mediante la entrega de los mismos conjuntamente con este PDC refundido, toda vez que la autoridad sí contará con la totalidad de la información relevante del proyecto durante el procedimiento. Adicionalmente, se incorpora -como acción- la optimización en el control y la gestión documental atingente a medio ambiente.

2. Plan de acciones y metas para cumplir con la normativa y reducir o eliminar los efectos negativos generados

2.1 Meta: Entrega de información pendiente a la SMA y optimización en el control y la gestión documental atingente a medio ambiente

2.2 Acciones ejecutadas

Descripción Acciones	Forma de implementación	Fecha del inicio Plazo ejecución	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Gastos (en miles de \$)	Impedimentos eventuales
Entrega de la información pendiente, en Anexo II del PDC refundido	Complementación de la información entregada durante la etapa de investigación, omitida involuntariamente por la empresa.	Conjuntamente con la presentación del PDC refundido	Entrega material de los antecedentes en la oficina de partes de la SMA.	Reporte Único (Anexo II) PDC refundido.		No hay

2.3 Acciones en ejecución (No aplica)

2.4 Acciones principales por ejecutar

N°	Descripción Acciones	Forma de implementación	Fecha de inicio Plazo ejecución	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Gastos (en miles de \$)	Impedimentos eventuales
10	Optimización en el control y la gestión documental atingente a medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> Contratación de los servicios de la consultora Aquadesia Ltda. para asesoría relativa a la optimización del control y gestión documental del Centro, atingente a medio ambiente. Incorporar en la gestión de la empresa las mejoras en el control y gestión documental. 	Inicio: 30 días después de aprobado el PDC. Duración de la actividad: 45 días	Implementación efectiva de las mejoras propuestas en el marco de la asesoría contratada, incluido el nuevo manejo y gestión de la información.	<p>Reporte inicial</p> <p>Cotización y orden de trabajo de consultora Aquadesia Ltda.</p> <p>Reporte final</p> <ul style="list-style-type: none"> Informe con recomendaciones de la consultora contratada. Registro fotográfico (fechado) de capacitación de trabajadores. Informe de la consultora sobre estado de implementación de mejoras recomendadas. 	600 (estimado)	No hay

N°	Descripción Acciones	Forma de implementación	Fecha del inicio Plazo ejecución	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Gastos (en miles de \$)	Impedimentos eventuales
11	Informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, los reportes y medios de verificación que acreditan la ejecución de las acciones comprendidas en el PDC a través de los sistemas digitales que la SMA disponga al efecto para implementar el SPDC.	Se accederá al sistema digital que la SMA disponga al efecto para implementar el SPDC y se cargará el PDC y la información relativa al reporte inicial, los reportes de avance o el informe final de cumplimiento, según corresponda con las acciones reportadas, así como los medios de verificación para acreditar el cumplimiento de las acciones comprometidas.	Dentro del plazo y según la frecuencia establecida en la resolución que aprueba el PDC	Entrega oportuna de la información a la SMA (PDC y la información relativa al reporte inicial, los reportes de avance o el informe final de cumplimiento, y medios de verificación para acreditar el cumplimiento de las acciones comprometidas).	Reporte final Comprobante electrónico generado por el sistema digital en el que se implemente el SPDC.		Impedimentos Problemas exclusivamente técnicos que pudieran afectar el funcionamiento del sistema digital en el que se implemente el SPDC y que impidan la correcta y oportuna entrega de los documentos correspondientes. Acción y plazo de aviso Aviso inmediato a la SMA, vía correo electrónico, indicando motivos técnicos por los que no fue posible cargar los documentos en el sistema digital, remitiendo comprobante de error o cualquier otro medio de prueba que acredite dicha situación.
12	Entrega de reportes y medios de verificación a través de oficina de partes SMA	Entrega física de los reportes y medios de verificación de cada una de las acciones en ejecución o por ejecutar, establecidas en este PDC refundido	Dentro de los 3 días hábiles siguientes a la verificación de la acción N° 11	Entrega completa y oportuna de la de reportes y medios de verificación a la SMA	Reporte final Comprobante de recepción manual de la SMA		No hay

2.5 Acciones alternativas

3. Plan de seguimiento de las acciones y metas

3.1 Reporte único de acciones ya ejecutadas

Plazo del reporte		Conjuntamente con la entrega del PDC refundido, en Anexo II	
Acciones que reportar		N° identificador	Acción a reportar
		1	Compra e instalación de caudalímetro
		2	Construcción cámara de muestreo
		3	Reforzamiento e instalación de nueva estructura soportante del sensor
		4	Mantención del caudalímetro
		5	Determinación e identificación del punto de monitoreo de Riles
		6	Eliminación definitiva del Bypass
		9	Entrega de la información pendiente de manera adecuada y conforme a lo solicitado por la SMA

3.2 Reporte inicial de acciones en ejecución y por ejecutar

Plazo del reporte (en días hábiles)		Días hábiles desde la notificación de la aprobación del PDC refundido	
Acciones que reportar		N° identificador	Acción a reportar
		7	Muestreo materia orgánica sedimentos fluviales / Reportar: Comprobante de toma de muestras
		8	Mejoramiento sistema de decantación / Reportar: Orden de trabajo empresa de servicios
		10	Optimización en el control y la gestión documental atingente a medio ambiente / Reportar: Cotización y Orden de trabajo consultora

3.3 Reporte de avance de acciones en ejecución y por ejecutar (No aplica)

Periodicidad del reporte	No aplica		A partir de la notificación del PDC refundido. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte.
	Semanal	No aplica	
	Quincenal	No aplica	
	Mensual	No aplica	
	Bimestral	No aplica	
Acciones a reportar	Trimestral	No aplica	Acción a reportar
	Semestral	No aplica	
	No aplica	No aplica	

3.4 Reporte final (al finalizar la ejecución del Pdc)

Plazo del reporte final		Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data	
Acciones a reportar		N° identificador	Acción a reportar
		7	Muestreo materia orgánica sedimentos fluviales / Reportar: Informe final de la consultora con análisis y conclusiones de las muestras.
		8	Mejoramiento sistema de decantación/ Reportar: ejecución de la acción mediante copia de la factura de servicios correspondiente y registro fotográfico de labores realizadas.
		10	Optimización control y gestión documental atingente a medio ambiente / Reportar: Informes consultora (2) y registro fotográfico capacitación

	11	Entrega de reportes y medios de verificación a través de sistema digital de la SMA / Reportar: medios de verificación
12 (en caso de activarse impedimento acción N° 11)		Entrega de reportes y medios de verificación a través de oficina de parte SMA / Reportar: medios de verificación

4. Cronograma																									
Ejecución de acciones																									
Reportes	En meses						En semanas						Desde la aprobación del PDC												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Reporte Inicial																									
Reporte 7																									
Reporte 8																									
Reporte 10																									
Reporte 11																									
Reporte 12																									
Reportes	En meses						En semanas						Desde la aprobación del PDC												
Reporte 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Reporte Inicial																									
Reporte final																									

* El reporte único de acciones ya ejecutadas, correspondiente a las acciones 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 9, se acompaña conjuntamente con PDC refundido, como Anexo II.

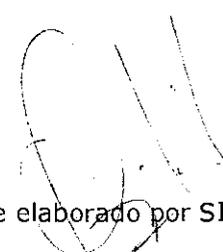
ANEXO I
PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO
PISCICOLA ENTRE RIOS LIMITADA

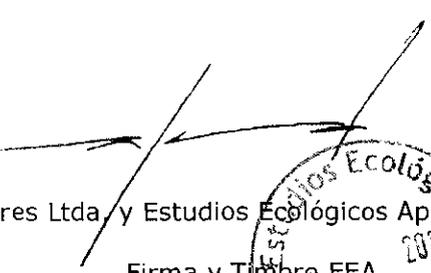
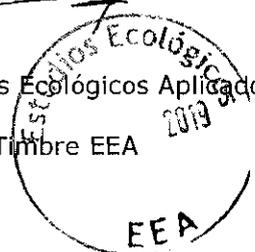
INFORME TÉCNICO
Potenciales efectos negativos en río Pichico

ÍNDICE

- I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL INFORME
- II. ANTECEDENTES
- III. INFORMACIÓN UTILIZADA
- IV. ANÁLISIS
- V. CONCLUSIONES

Informe elaborado por SICMA Consultores Ltda. y Estudios Ecológicos Aplicados.

Firma y Timbre de SICMA

SICMA
Servicios de Ingeniería, Construcción y Medioambiente
Rut: 76.125.053-1
www.sicmaconsultores.cl

Firma y Timbre EEA



Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

I. INTRODUCCIÓN.

Se ha solicitado la preparación de este informe en el marco del proceso sancionatorio iniciado por la Superintendencia de Medio Ambiente ("SMA") en contra de Piscícola Entre Ríos Limitada ("Piscícola" o "Titular") por la operación del Centro Huite, ubicado en Parcela N°19, lote B, Colonia Lipingue, Comuna de Los Lagos, Región de los Ríos, Chile ("Centro") y, particularmente, respecto del programa de cumplimiento refundido requerido mediante Res. Ex. N° 3, en la que se ha solicitado una justificación técnica acerca de la existencia, o no, de potenciales efectos negativos producto de tres hechos identificados en dicha resolución.

Los dos primeros hechos constituyen infracciones calificadas por la autoridad en el proceso sancionatorio Rol N° F 004/2019 y el tercero corresponde a una medida adoptada por el Titular para garantizar la no dilución de Riles:

- (1) Inexistencia de caudalímetro y cámara de medición, que constituiría la infracción N° 1, según la formulación de cargos;
- (2) Dilución de Riles por aporte de agua del canal de By Pass, que constituiría la infracción N° 2, según la formulación de cargos; y
- (3) Eliminación del canal de By Pass, efectuada en mayo de 2019.

II. ANTECEDENTES

El Centro se sometió al SEIA mediante la presentación de una DIA a la Comisión Regional de Medio Ambiente de Valdivia. La calificación ambiental favorable se obtuvo mediante Resolución de Calificación Ambiental RCA N°33, del 11 de marzo de 2008, de la COREMA XIV Región de Los Ríos. Asimismo, el Centro cuenta con las siguientes resoluciones de calificación ambiental, por modificaciones posteriores:

- (i) Incorporación de un procedimiento de ensilaje que mejora el manejo y tratamiento de la mortalidad de los peces, correspondiente al proyecto denominado "*Modificación del sistema de tratamiento de mortalidad mediante sistema de ensilaje-Centro Huite*", calificada favorablemente mediante Resolución Exenta N° 048 de la Comisión de Evaluación de la Región de los Ríos, de fecha 3 de junio de 2013; y
- (ii) Regularización de una barrera de enrocado removible, construida con el objetivo de peraltar el caudal del río Pichico, para captar aguas en la bocatoma que permitan dar continuidad a las actividades productivas en los periodos de estiaje, correspondiente al proyecto "*Regularización barrera de enrocado removible en el río Pichico, centro de cultivo Huite*", calificada favorablemente mediante Resolución Exenta N° 012, de la Comisión de Evaluación de la Región de los Ríos, de fecha 10 de febrero de 2014.

Finalmente, el Centro cuenta con un programa de monitoreo definido por Resolución Exenta N°4151 de la SISS, del 19 de octubre de 2011, en la que se establece el Programa de Monitoreo de la Calidad del Efluente generado por el Centro de Cultivo Huite.

III. INFORMACIÓN UTILIZADA

La empresa ha realizado semanalmente campañas de monitoreo, cuyos resultados han permitido recopilar la información para establecer el comportamiento de los efluentes que descarga el Centro al río Pichico.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

A su vez, se ha realizado el PVA, que consiste en campañas de monitoreo bianuales, tanto en época de estiaje como en época de no estiaje del río Pichico, en las que consideran el estudio de peces, presencia de huillín (*Lontra provocax*), presencia de Didymo (*Didymosphenia geminata*) y Flora ripariana (riveraña) en estaciones ubicadas aguas arriba y abajo del Centro.

Los cambios en la composición y concentración de los parámetros del DS 90 y los resultados del PVA de las estaciones de monitoreo, permitirán inferir el grado de alteración que pudieron, o no, haber producido los hechos indicados en el apartado I. precedente.

Las herramientas utilizadas en la identificación y cuantificación de los efectos vinculados a la operación del Centro, durante los periodos analizados, se basan tanto en el registro de parámetros fisicoquímicos del efluente, como en los resultados obtenidos en el estudio de Línea Base de 2007, el Estudio Hidráulico y el Estudio Agrológico y de Infiltración incorporados en la DIA respectiva.

De este modo, para cada hecho del Apartado I se considerarán periodos específicos y se analizará si hay diferencias significativas que no puedan ser atribuidas al azar.

(1) Inexistencia de caudalímetro y cámara de medición. Se consideran (i) el estudio de línea base; (ii) monitoreos previos a la instalación de caudalímetro y cámara de medición; y (iii) monitoreos posteriores a la instalación de caudalímetro y cámara de medición:

- Línea base de 2007.
- Enero de 2015 a febrero de 2017.
- Abril de 2017 a julio de 2019.

(2) Dilución de Riles por aporte de agua del canal de By Pass. Se consideran (i) el estudio de línea base; (ii) monitoreos previos a la eliminación del canal By Pass; y (iii) monitoreos posteriores a la eliminación del canal By Pass.

- Línea base de 2007
- Enero de 2015 a abril de 2019.
- Mayo de 2019 a julio de 2019.

(3) Eliminación del canal de By Pass. Se consideran (i) monitoreos previos a la eliminación del canal By Pass; y (ii) monitoreos posteriores a la eliminación del canal By Pass.

- Enero de 2015 a abril de 2019.
- Mayo de 2019 a julio de 2019.

A su vez, se realizará un análisis cuantitativo y estadístico de los PVA realizados durante el periodo de funcionamiento del Centro.

IV. ANÁLISIS

4.1 Resultados Físico Químicos del Efluente

Conforme la información recopilada en el Estudio de Línea Base, realizado el año 2007 y su comparación con los valores promedios de las campañas de monitoreo que se han llevado a cabo hasta el momento e informados a la autoridad¹, es posible inferir que las muestras del efluente se encuentran en rangos acordes a los valores normados, tanto por el DS N°90 como por la NCh 1.333.

Asimismo, es posible establecer que los parámetros medidos antes de la instalación del Centro (2007) y aquellos obtenidos de las muestras realizadas durante su operación no muestran diferencias sustanciales.

En la tabla que se inserta a continuación se presentan los valores registrados en el Estudio de Línea Base y certificados por el Laboratorio Silob Chile Ltda, mediante el informe A1114.2007 del 18 de mayo de 2007 y el promedio de los resultados obtenidos entre enero de 2015 a julio de 2019.

Parámetros	Valor ELB A1114.2007	ene-2015 jul-2019	Límite de detección
Aceites y Grasas (mg/L)	<1	6,41	<14
Cloruros (mg Cl/L)	6,37	5,46	<2,36
DBO5 (mg/L)	5,69	2,88	<2
Fosforo total (mg P/L)	0,91	0,46	<0,6
Nitrógeno Kjeldahl (mg N/L)	1,55	1,18	<0,1
Poder Espumógeno (mm)	<1	1,35	<1
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	5,66	5,74	<2,7

4.2 Inexistencia de caudalímetro y cámara de medición

(a) Descripción del hecho

El caudalímetro y cámara de medición tienen por función medir el volumen de agua que utiliza el Centro, con el objeto de utilizar el agua otorgada por la Dirección General de Aguas, garantizar un correcto funcionamiento del sistema de tratamiento de riles e informar a la autoridad. El hecho que el Centro no haya tenido un caudalímetro electrónico ni cámara de muestreo durante un período pudo generar un deficiente manejo del caudal y afectar el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento de riles al disminuir el tiempo de retención hidráulica para el que fueron diseñados.

Si bien lo anterior pudo haber generado efectos negativos, deben tenerse en consideración los siguientes antecedentes:

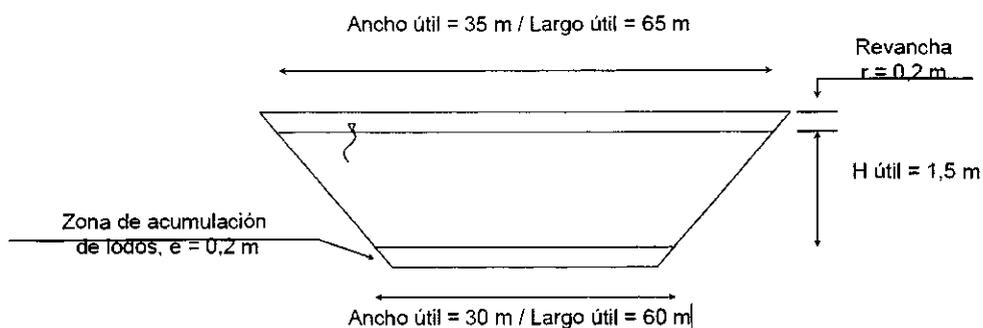
(i) en forma previa a la instalación de los equipos electrónicos, la cantidad de agua utilizada era medida con el método del molinete, que proveía información al jefe de Centro para no exceder los límites del diseño;

¹ Antecedentes ingresados por ventanilla única para cada período.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

(ii) las lagunas de decantación fueron diseñadas con holgura, para una capacidad individual de 1000 litros por segundo, de modo de satisfacer el caudal estimado (2000 litros por segundo).

Para el dimensionamiento, se consideró una velocidad de sedimentación o tasa de carga superficial $V_o = \frac{50 m^3}{m^2 \text{ día}}$; con un 85% de eficiencia en la remoción de los sólidos suspendidos totales.



Dimensiones de lagunas decantadoras - DIA centro Huite año 2007.

Con las dimensiones indicadas se obtiene un volumen útil $V = 3.048 \text{ m}^3$ que el tiempo de retención por laguna de sedimentación, es de:

$$Tr = \frac{\text{Volumen útil}}{\text{Caudal}} = \frac{(3.048 \text{ m}^3)}{\left(1 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}\right)} = 3048 \text{ s} = 0,846 \text{ h} = 50,8 \text{ minutos}$$

Este tiempo de retención hidráulico, debe ser mayor o igual que el tiempo (T_o) requerido para que la partícula crítica sedimente los 1,5 m:

$$T_o = \frac{H \text{ útil}}{V_o} = \frac{(1,5 \text{ m})}{\left(50 \frac{\text{m}}{\text{día}}\right)} = 0,03 \text{ día} = 0,72 \text{ hr} = 43,2 \text{ minutos}$$

Se concluye que el dimensionamiento de las piscinas de sedimentación es adecuado porque el tiempo de retención hidráulico es igual a 51 minutos y excede el tiempo de sedimentación que es 43 minutos, con una holgura de 7 minutos.

De la misma manera se puede calcular el caudal máximo al que puede ser sometida cada laguna de decantación sin alterar su correcto funcionamiento:

$$\text{Caudal máximo} = \frac{\text{Volumen útil}}{T_o} = \frac{(3.048 \text{ m}^3)}{(2.592 \text{ s})} = 1,174 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}}\right) = 1.174 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

(b) Resultados

Para verificar la existencia de efectos negativos se realizó una comparación estadística de los datos de muestreo de aguas, resultando que la diferencia entre los datos sólo puede ser atribuida al azar. Es decir, no hay una diferencia significativa que pudiera establecer efectos negativos por parte del Centro.

La comparación estadística consideró tres periodos y los resultados fueron los siguientes:

Parámetros	Valor ELB A1114.2007	ene-2015 feb-2017	abr-2017 jul-2019	Límite de detección
Aceites y Grasas (mg/L)	<1	9,55*	3,26	<14
Cloruros (mg Cl/L)	6,37	4,63	6,28	<2,36
DBO5 (mg/L)	5,69	2,15	3,61	<2
Fosforo total (mg P/L)	0,91	0,48	0,44	<0,6
Nitrógeno Kjeldahl (mg N/L)	1,55	0,83	1,54	<0,1
Poder Espumógeno (mm)	<1	1,40	1,30	<1
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	5,66	6,28	5,19	<2,7

*Los valores correspondientes a mediciones "<10" fueron reemplazados por "9,99" para efectos del análisis.

(c) Metodología

Se implementó un análisis de la varianza (ANOVA) a los resultados vinculados a parámetros físico-químicos obtenidos durante el desarrollo de los monitoreos. Los resultados fueron categorizados de acuerdo a la fecha de registro, conformándose los siguientes grupos:

- Estudio de Línea Base del proyecto (ELB): muestreo de aguas realizado antes de la construcción de la piscicultura.
- Enero 2015 – febrero 2017: muestreo de aguas sin caudalímetro y cámara de muestreo.
- Abril 2017-Julio 2019: muestreo de aguas con el canal caudalímetro y cámara de muestreo instalada.

El análisis se calculó con el software Excel utilizando un 95% de confianza ($\alpha=0,05$). ANOVA es un procedimiento de contraste que compara simultáneamente dos o más medias, permitiendo contrastar la hipótesis que diferencias encontradas entre las medias de diferentes grupos o niveles de una variable independiente no difieren entre sí más de lo que cabría esperar por efecto del azar (hipótesis *nula*).

El análisis se estructura de acuerdo a las siguientes hipótesis:

1. Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas en las concentraciones de los parámetros medidos, entre el antes y la operación del proyecto.
2. Hipótesis Alternativa (H_1): Existen diferencias significativas en las concentraciones de los parámetros medidos, entre el antes y la operación del proyecto.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

Resultados ANOVA

RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
ELB	7	12,202	1,743	3,060
ene-2015 / feb-2017	7	25,324	3,618	11,343
abr-2017 / jul-2019	7	21,625	3,089	4,596

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma cuadrados</i>	<i>de Grados libertad</i>	<i>de Promedio cuadrados</i>	<i>de los F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	13,080	2	6,540	1,033	0,376	3,555
Dentro de los grupos	113,994	18	6,333			
Total	127,074	20				

En la totalidad de los casos analizados por medio del Test Anova, utilizando un 95% de confianza ($\alpha=0,05$), se obtiene un valor de P-valor sobre 0,05. Esto significa que no existen diferencias significativas entre los grupos considerados. Lo anterior permite aceptar la hipótesis nula, estableciendo que las diferencias encontradas en las muestras analizadas no difieren entre sí más de lo que cabría esperar por efecto del azar (hipótesis nula).

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

4.3 Dilución de Riles por aporte de agua del canal de By Pass

(a) Descripción del hecho

El Centro fue diseñado con un canal By Pass no impermeabilizado, que tenía por objeto la devolución de excesos de agua al río, sin ingresar al Centro. La salida del canal de By Pass se materializaba en el punto:

INFORMACIÓN DEL PUNTO	
CANTON: GUAYAS	
E=697910	S=39°56'50.9"
N=5573731	W=72°41'00.0"

El canal en la práctica no fue utilizado y solo portaba filtraciones del río Pichico en cantidades menores.

(b) Resultados

Para verificar la existencia de efectos negativos se realizó una comparación estadística de los datos de muestreo de aguas, resultando que la diferencia entre los datos sólo puede ser atribuida al azar. Es decir, no hay una diferencia significativa que pudiera establecer efectos negativos por parte del Centro.

La comparación estadística consideró tres periodos y los resultados fueron los siguientes:

Parámetros	Valor ELB A1114.2007	ene-2015 abr-2019	may-2019 jul-2019	Límite de detección
Aceites y Grasas (mg/L)	<1	6,91	9,90*	<14
Cloruros (mg Cl/L)	6,37	5,66	3,62	<2,36
DBO ₅ (mg/L)	5,69	3,47	2,0	<2
Fosforo total (mg P/L)	0,91	0,6	0,6	<0,6
Nitrógeno Kjeldahl (mg N/L)	1,55	1,24	0,67	<0,1
Poder Espumógeno (mm)	<1	1,53	0,90	<1
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	5,66	5,59	5,50	<2,7

*Los valores correspondientes a mediciones "<10" fueron reemplazados por "9,99" para efectos del análisis.

(c) Metodología

Se implementó un análisis de la varianza (ANOVA) a los resultados vinculados a parámetros físico-químicos obtenidos durante el desarrollo de los monitoreos. Los resultados fueron categorizados de acuerdo a la fecha de registro, conformándose los siguientes grupos:

- Línea base del proyecto (ELB): muestreo de aguas realizado antes de la construcción de la piscicultura.
- Enero 2015 – Abril 2019: muestreo de aguas con la existencia de canal By Pass.
- Mayo 2019 - Julio 2019: muestreo de aguas con el canal By Pass eliminado.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

El análisis se calculó con el software Excel utilizando un 95% de confianza ($\alpha=0,05$). ANOVA es un procedimiento de contraste que compara simultáneamente dos o más medias, permitiendo contrastar la hipótesis que diferencias encontradas entre las medias de diferentes grupos o niveles de una variable independiente no difieren entre sí más de lo que cabría esperar por efecto del azar (hipótesis *nula*).

El análisis se estructura de acuerdo a las siguientes hipótesis:

1. Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas en las concentraciones de los parámetros medidos, entre el antes y la operación del proyecto.
2. Hipótesis Alternativa (H_1): Existen diferencias significativas en las concentraciones de los parámetros medidos, entre el antes y la operación del proyecto.

Resultados ANOVA

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
ELB	7	12,202	1,743	3,060
ene-2015 / abr-2019	7	24,812	3,545	6,538
may-2019 / jul-2019	7	22,993	3,285	11,826

ANÁLISIS DE VARIANZA									
Origen de las variaciones	Suma cuadrados	de	Grados libertad	de	Promedio cuadrados	de	los F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	13,276	2		6,638		0,929		0,413	3,555
Dentro de los grupos	128,543	18		7,141					
Total	141,818	20							

En la totalidad de los casos analizados por medio del Test Anova, utilizando un 95 % de confianza ($\alpha = 0,05$), se obtiene un valor de P-valor sobre 0,05. Esto significa que no existen diferencias significativas entre los grupos considerados. Lo anterior permite aceptar la hipótesis nula, estableciendo que las diferencias encontradas en las muestras analizadas no difieren entre sí más de lo que cabría esperar por efecto del azar (hipótesis nula).

4.4 Eliminación del canal de By Pass

(a) Descripción del hecho

La eliminación del canal By Pass podría generar ingreso de excesos de agua al Centro y, por tanto, causar un aumento del caudal que afectara el funcionamiento del sistema de tratamiento de riles.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

Si bien lo anterior pudo haber generado efectos negativos, deben tenerse en consideración los siguientes antecedentes:

(i) El Centro cuenta con una bocatoma regulable y personal permanente y capacitado para su operación, que se encarga de cerrar o abrir la bocatoma para regular el caudal y garantizar el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento de riles.

(ii) Adicionalmente, las lagunas de decantación de la piscicultura fueron diseñadas con holgura (max. 1.174 litros por segundo cada una), que permite el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento ante mayores caudales eventuales.

(b) Resultados

Para verificar la existencia de efectos negativos se realizó una comparación estadística de los datos de muestreo de aguas, resultando que la diferencia entre los datos sólo puede ser atribuida al azar. Es decir, no hay una diferencia significativa que pudiera establecer efectos negativos por parte del Centro.

La comparación estadística consideró tres periodos y los resultados fueron los siguientes:

Parámetros	ene-2015 abr-2019	may-2019 jul-2019	Límite de detección
Aceites y Grasas (mg/L)	6,91	9,90*	<14
Cloruros (mg Cl/L)	5,66	3,62	<2,36
DBO ₅ (mg/L)	3,47	2,0	<2
Fosforo total (mg P/L)	0,6	0,6	<0,6
Nitrógeno Kjeldahl (mg N/L)	1,24	0,67	<0,1
Poder Espumógeno (mm)	1,53	0,90	<1
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	5,59	5,50	<2,7

*Los valores correspondientes a mediciones "<10" fueron reemplazados por "9,99" para efectos del análisis.

(c) Metodología

Se implementó un análisis de la varianza (ANOVA) a los resultados vinculados a parámetros físico-químicos obtenidos durante el desarrollo de los monitoreos. Los resultados fueron categorizados de acuerdo a la fecha de registro, conformándose los siguientes grupos:

- Enero 2015 – Abril 2019: muestreo de aguas con la existencia de canal By Pass.
- Mayo 2019 - Julio 2019: muestreo de aguas con el canal By Pass eliminado.

El análisis se calculó con el software Excel utilizando un 95 % de confianza ($\alpha = 0,05$). ANOVA es un procedimiento de contraste que compara simultáneamente dos o más medias, permitiendo contrastar la hipótesis que diferencias encontradas entre las medias de diferentes grupos o niveles de una variable independiente no difieren entre sí más de lo que cabría esperar por efecto del azar (hipótesis *nula*).

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

El análisis se estructura de acuerdo a las siguientes hipótesis:

1. Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas en las concentraciones de los parámetros medidos, entre el antes y la operación del proyecto.
2. Hipótesis Alternativa (H_1): Existen diferencias significativas en las concentraciones de los parámetros medidos, entre el antes y la operación del proyecto.

Resultados ANOVA

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
ene-2015 / abr-2019	7	24,812	3,545	6,538
may-2019 / jul-2019	7	22,993	3,285	11,826

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma cuadrados	de Grados libertad	de Promedio cuadrados	de los	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,236	1	0,236		0,026	0,875	4,747
Dentro de los grupos	110,180	12	9,182				
Total	110,417	13					

En la totalidad de los casos analizados por medio del Test Anova, utilizando un 95 % de confianza ($\alpha = 0,05$), se obtiene un valor de P-valor sobre 0,05. Esto significa que no existen diferencias significativas entre los grupos considerados. Lo anterior permite aceptar la hipótesis nula, estableciendo que las diferencias encontradas en las muestras analizadas no difieren entre sí más de lo que cabría esperar por efecto del azar (hipótesis nula).

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

4.4 Análisis Comparativo de Variables Cuantitativas (Plan de Vigilancia Ambiental)

(a) Antecedentes

Se desarrolla una evaluación e identificación de los potenciales efectos negativos producidos en el curso de agua de Río Pichico producto de los hechos descritos en el apartado I.

La herramienta utilizada en la identificación y cuantificación de los efectos vinculados a la operación del Centro se basa tanto en el registro de perturbaciones de parámetros fisicoquímicos de la columna de agua como en cambios en estructura comunitaria de las sub-componente ecológicas.

Lo anterior se implementa mediante un Plan de Vigilancia Ambiental.

El PVA del Centro se implementa durante dos periodos del año, específicamente durante un periodo de estiaje y no estiaje del río Pichico. El seguimiento está orientado en la detección de perturbaciones ambientales del medio y cambios en la biodiversidad. Para este efecto se monitorean las poblaciones de peces, presencia de huillín (*Lontra provocax*), presencia de Didymo (*Didymosphenia geminata*) y Flora ripariana (rivereña); en estaciones de muestreo posicionadas tanto aguas arriba de la bocatoma del Centro como aguas abajo la descarga del mismo.

Referente a los potenciales efectos negativos producidos, en el curso de agua de Río Pichico, como consecuencia de los hechos descritos en el apartado I., estos impactarían en mayor medida en el parámetro ictiofauna (peces), debido a la dependencia de esta componente por la matriz agua.

La ictiofauna nativa de los sistemas límnicos de Chile se compone alrededor de 44 especies. De éstas, 81% son endémicas y 40% se encuentran clasificadas en peligro de extinción. Latitudinalmente, la mayor riqueza de especies ocurre en la zona centro-sur de la provincia Chilena. Dado su origen, porcentaje de endemismo y retención de caracteres primitivos, este conjunto ictiofaunístico es de alto valor biogeográfico y de conservación (Habit et al., 2006). Adicionalmente, este grupo, representa los niveles superiores en la cadena trófica, por lo tanto estudiar su ecología tanto a nivel poblacional y de sus ensamblajes comunitarios es de gran importancia, ya que estos modifican en forma directa e indirectamente a los demás eslabones tróficos del ecosistema acuático (Habit & Rosenberger, 2004).

Cabe destacar que las comunidades ícticas son el reflejo de las presiones ambientales ejercidas sobre ellas, por lo que su estudio permite obtener antecedentes claves para la gestión sustentable de los recursos acuáticos (Habit & Rosenberger 2004). En virtud de lo anterior, es de suma importancia describir la estructura comunitaria de la fauna íctica presente en los cuerpos de agua, con el objeto comprender la respuesta biológica generada como consecuencia de la condición ambiental en el área de estudio.

(b) Metodología

El presente estudio pretende analizar si existen diferencias significativas entre la información cuantitativa recabada durante el transcurso del PVA, en un tramo de río aguas arriba de la bocatoma del Centro, respecto de aquella recabada en un tramo aguas abajo del punto de descarga de las aguas vinculadas al mismo Centro.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

Paralelamente categoriza la información en dos periodos de tiempo diferenciales, el primer periodo correspondiente a los años 2015 y 2016 y un segundo periodo correspondiente a los años 2017 y 2018.

Se implementó un análisis de la varianza (ANOVA) a los resultados vinculados a parámetros ecológicos obtenidos durante el desarrollo de los monitoreos, en función de la variabilidad registrada en la abundancia y diversidad íctica registrada en las distintas unidades de monitoreo a lo largo del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). La abundancia fue categorizada de acuerdo a la ubicación espacial de los registros, conformándose los grupos "aguas arriba" y "aguas abajo", respecto del centro acuícola. Paralelamente la información fue categorizada de acuerdo a la fecha de registro, conformándose los grupos "2015 y 2016" y "2017 y 2018".

El análisis se calculó con el software ESTADÍSTICA 7.1 utilizando un 95 % de confianza ($\alpha = 0,05$). ANOVA es un procedimiento de contraste que compara simultáneamente dos o más medias, permitiendo contrastar la hipótesis que diferencias encontradas entre las medias de diferentes grupos o niveles de una variable independiente no difieren entre sí más de lo que cabría esperar por efecto del azar (hipótesis *nula*).

El análisis se estructura de acuerdo a las siguientes hipótesis:

1. Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas en las concentraciones de los parámetros medidos, entre ambas cámaras de efluente.
2. Hipótesis Alternativa (H_1): Existen diferencias significativas en las concentraciones de los parámetros medidos, entre ambas cámaras de efluente.

Previo a la implementación del análisis de contraste, se evaluó el supuesto de Normalidad mediante la verificación de distribución de los datos a través de los test de Normalidad: Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Paralelamente se evaluó el supuesto de Homocedasticidad de varianzas mediante el Test de Levene. Ambos Test se realizaron mediante el software ESTADÍSTICA 7.1. En aquellos casos (parámetros) donde la distribución de frecuencias de clases no se ajustó a una distribución normal, se implementó una conversión de la data bruta, mediante $\ln(X+1)$ (Logaritmo natural de X más uno) con el objeto de generar aproximaciones simétricas a la distribución normal.

(c) Resultados

Los registros vinculados al Programa de Vigilancia Ambiental, describen una fauna íctica para el tramo estudiado en el río Pichico y Estero Huite, compuesta de 6 especies, *Galaxias maculatus*, *Galaxias platei*, *Percilia gillissi*, *Cheirodon australe*, *Geotria australis* y *Salmo trutta*. Los resultados se asocian a una gran variabilidad en el tiempo (comparación entre campañas), con una frecuencia de registro muy cambiante entre una campaña de monitoreo y otra (Figura 1). El PVA implementado no evidencia diferencias evidentes entre las unidades de medida posicionadas aguas arriba de la bocatoma del centro, con respecto de aquellas posicionadas aguas abajo de la descarga.

La Figura 1 a continuación, presenta la Abundancia media (N), Coeficiente isométrico (b) e Índice de condición (k), estimados por especie durante las campañas realizadas a la fecha.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

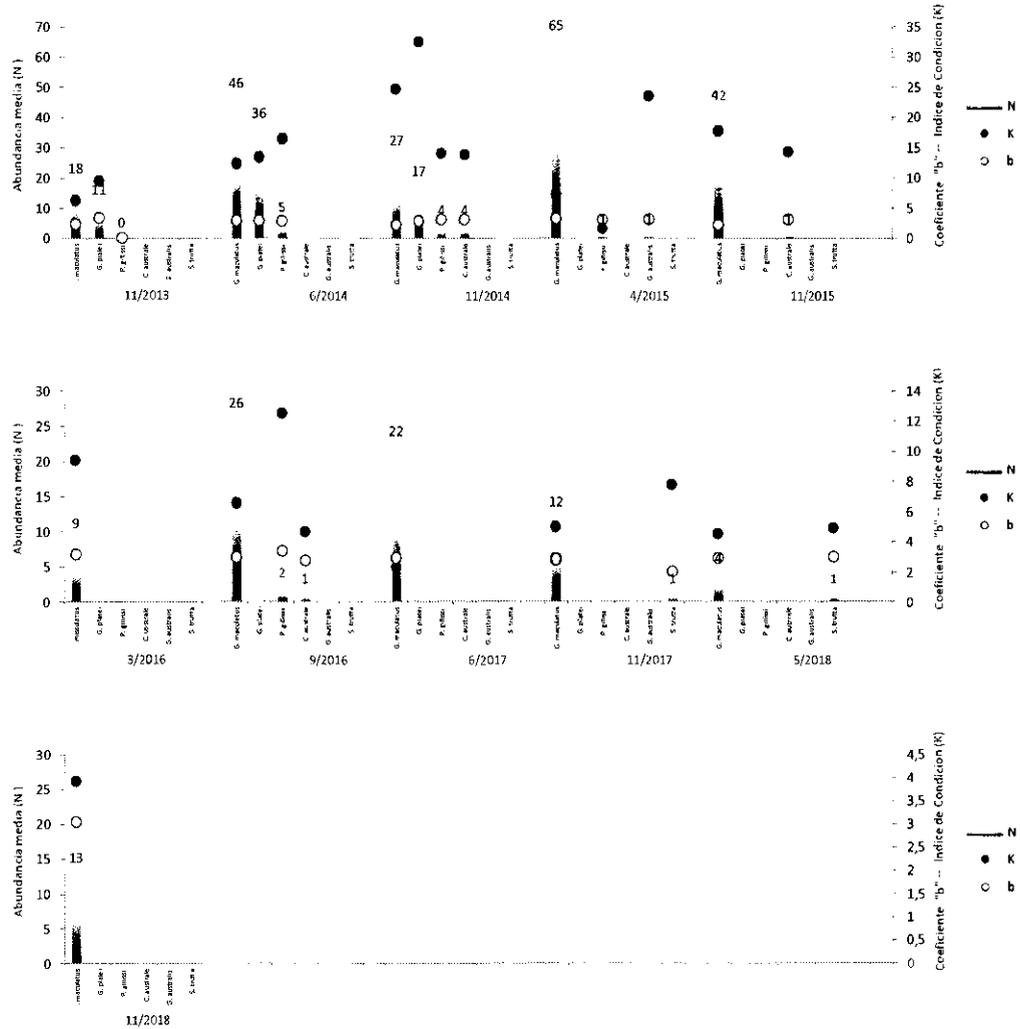


Figura 1. Abundancia media (N), Coeficiente isométrico (b) e Índice de condición (k) estimados por especie durante las campañas realizadas a la fecha.

La Figura 2, grafica el análisis de la varianza (ANOVA). La data se agrupa de acuerdo a la abundancia registrada por especie Íctica, y congregada de acuerdo a la categorización de la información descrita en la sección metodológica. La tabla 1 proporciona el detalle estadístico necesario para la evaluación del test de hipótesis.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

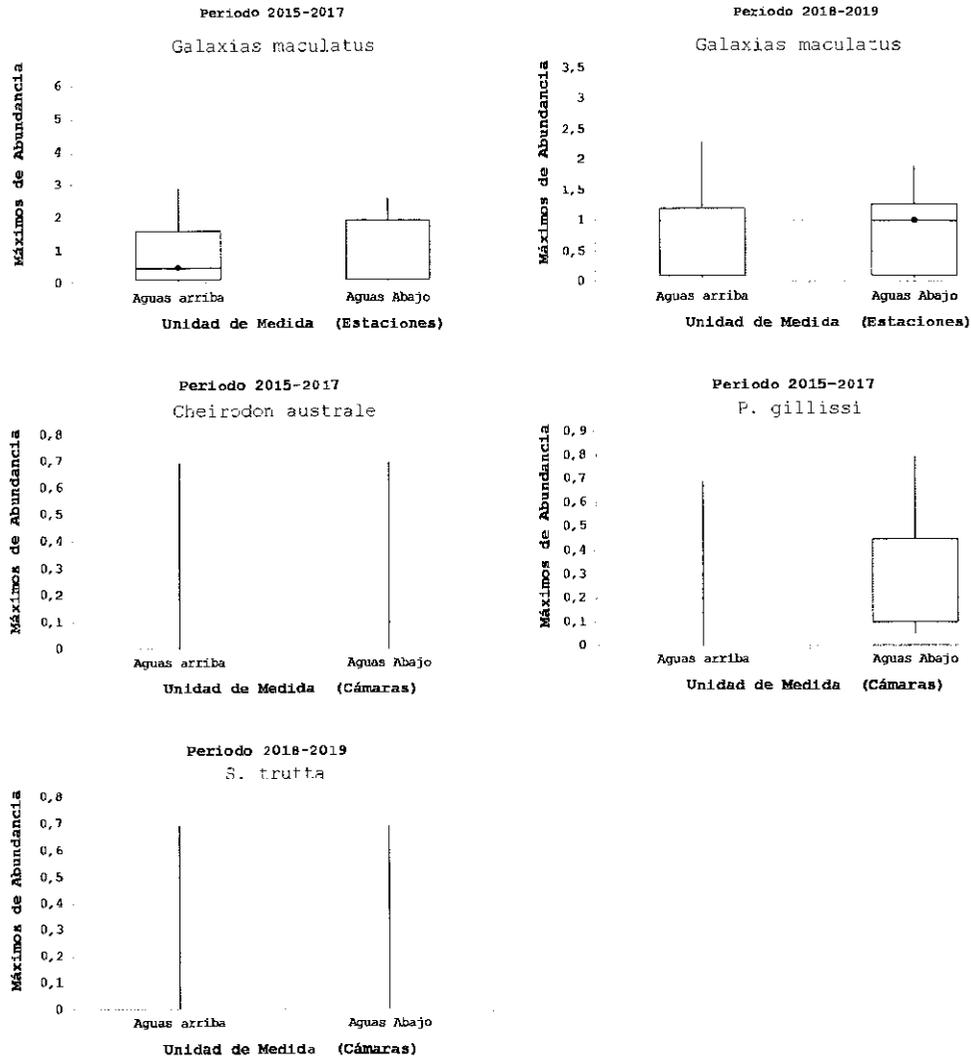


Figura 2. Boxplots. ANOVA. Para los registros de abundancia, en cada uno de los tramos del río y fechas consideradas. Círculo rojo corresponde a la media.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

Resultados Test ANOVA. Detalle estadístico de P valor y Test Levene.

2015-2017					2018-2019																												
Levene's Test for Homogeneity of Variances (E2 sta) Effect: Distancia Degrees of freedom for all Fs: 1, 25					Levene's Test for Homogeneity of Variances (E2 sta) Effect: Distancia Degrees of freedom for all Fs: 1, 34																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MS</th> <th>MS</th> <th>F</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Effect</td> <td>Error</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abundancia G. maculatus</td> <td>0.066072</td> <td>6.995007</td> <td>0.009446</td> </tr> </tbody> </table>					MS	MS	F	p	Effect	Error			Abundancia G. maculatus	0.066072	6.995007	0.009446	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MS</th> <th>MS</th> <th>F</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Effect</td> <td>Error</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abundancia G. maculatus</td> <td>0.003240</td> <td>8.112342</td> <td>8.828686</td> </tr> </tbody> </table>					MS	MS	F	p	Effect	Error			Abundancia G. maculatus	0.003240	8.112342	8.828686
MS	MS	F	p																														
Effect	Error																																
Abundancia G. maculatus	0.066072	6.995007	0.009446																														
MS	MS	F	p																														
Effect	Error																																
Abundancia G. maculatus	0.003240	8.112342	8.828686																														
Univariate Results for Each DV (E2 sta) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					Univariate Results for Each DV (E2 sta) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition																												
Effect	Degr. of Freedom	Abundancia G. maculatus SS	Abundancia G. maculatus MS	Abundancia G. maculatus F	Abundancia G. maculatus p	Effect	Degr. of Freedom	Abundancia G. maculatus SS	Abundancia G. maculatus MS	Abundancia G. maculatus F	Abundancia G. maculatus p																						
Intercept	1					Intercept	1																										
Distancia	1	0.136	0.136	0.00039	0.975069	Distancia	1	0.16334	0.16334	0.32161	0.574269																						
Error	25	46.3839	1.85536			Error	34	17.26828	0.50789																								
Total	26	46.4074				Total	35	17.43162																									

2015-2017					2015-2017																												
Levene's Test for Homogeneity of Variances (E2 sta) Effect: Distancia Degrees of freedom for all Fs: 1, 16					Levene's Test for Homogeneity of Variances (E2 sta) Effect: Distancia Degrees of freedom for all Fs: 1, 7																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MS</th> <th>MS</th> <th>F</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Effect</td> <td>Error</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abundancia Cheironon</td> <td>0.062509</td> <td>0.062934</td> <td>0.992103</td> </tr> </tbody> </table>					MS	MS	F	p	Effect	Error			Abundancia Cheironon	0.062509	0.062934	0.992103	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MS</th> <th>MS</th> <th>F</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Effect</td> <td>Error</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abundancia P. gillissi</td> <td>0.026692</td> <td>0.630506</td> <td>0.875000</td> </tr> </tbody> </table>					MS	MS	F	p	Effect	Error			Abundancia P. gillissi	0.026692	0.630506	0.875000
MS	MS	F	p																														
Effect	Error																																
Abundancia Cheironon	0.062509	0.062934	0.992103																														
MS	MS	F	p																														
Effect	Error																																
Abundancia P. gillissi	0.026692	0.630506	0.875000																														
Univariate Results for Each DV (E2 sta) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					Univariate Results for Each DV (E2 sta) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition																												
Effect	Degr. of Freedom	Abundancia Cheironon SS	Abundancia Cheironon MS	Abundancia Cheironon F	Abundancia Cheironon p	Effect	Degr. of Freedom	Abundancia P. gillissi SS	Abundancia P. gillissi MS	Abundancia P. gillissi F	Abundancia P. gillissi p																						
Intercept	1	0.258007	0.258008	2.285714	0.150069	Intercept	1	0.240227	0.240227	2.333333	0.170471																						
Distancia	1	0.027778	0.027778	0.253968	0.621163	Distancia	1	0.026692	0.026692	0.269259	0.626283																						
Error	15	1.750000	0.116667			Error	7	0.726680	0.103811																								
Total	17	1.777778				Total	8	0.747371																									

2018-2019																
Levene's Test for Homogeneity of Variances (E2 sta) Effect: Distancia Degrees of freedom for all Fs: 1, 15																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MS</th> <th>MS</th> <th>F</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Effect</td> <td>Error</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abundancia S. trutta</td> <td>0.036028</td> <td>0.030237</td> <td>0.953103</td> </tr> </tbody> </table>					MS	MS	F	p	Effect	Error			Abundancia S. trutta	0.036028	0.030237	0.953103
MS	MS	F	p													
Effect	Error															
Abundancia S. trutta	0.036028	0.030237	0.953103													
Univariate Results for Each DV (E2 sta) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition																
Effect	Degr. of Freedom	Abundancia S. trutta SS	Abundancia S. trutta MS	Abundancia S. trutta F	Abundancia S. trutta p											
Intercept	1	0.120113	0.120113	2.284714	0.140069											
Distancia	1	0.813346	0.813346	0.253968	0.621163											
Error	15	0.848793	0.056586													
Total	17	0.854139														

El test de Levene mide la homogeneidad de las varianzas, evidenciando la homocedasticidad de las varianzas mediante el indicador p-valor, en todos los casos analizados se obtiene un p-valor sobre 0,05, lo cual es un requisito para aplicar el Test.

En la totalidad de los casos analizados por medio del Test Anova, utilizando un 95% de confianza ($\alpha=0,05$), se obtiene un valor de P-valor sobre 0,05. Esto significa que no existen diferencias significativas entre los grupos considerados. Lo anterior permite aceptar la hipótesis nula, estableciendo que las diferencias encontradas entre las medias de las abundancias ícticas entre los distintos periodos de tiempo analizados y ubicaciones diferenciales respecto de la bocatoma y descarga del centro de cultivo, en el Río Pichico y Estero Huite; no difieren entre si más de lo que cabría esperar por efecto del azar (hipótesis *nula*).

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

V. Conclusiones

5.1 existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos en el ELB, con el promedio de los muestreos desde el año 2015 a la fecha. Esto permite inferir que las condiciones actuales de la calidad del agua del efluente se encuentran en rangos muy similares a los valores determinados originalmente en el ELB y que, por tanto, la construcción del Centro, la inexistencia del caudalímetro y de la cámara de medición, así como una eventual dilución de Riles y la eliminación del By Pass no han producido cambios o alteraciones de importancia físico química y biológica en el cuerpo receptor.

Referente a la implementación del Test estadístico, orientado en la identificación de diferencias significativas de la información. La totalidad de los casos analizados evidencian un valor-p mayor que el nivel de significación de 0,05 (nivel de confianza), por lo tanto, se concluye que no existen diferencias significativas entre las medias.

5.2 La información vinculada al PVA evidencia una fauna íctica integrada por 6 especies, asociadas a una baja abundancia y alta variabilidad de registro temporal (entre campañas de monitoreo). Pese a la baja abundancia y riqueza de especies detectada, la documentación ambiental no describe diferencias en la composición faunística ni en la calidad de agua entre los tramos fluviales aguas arriba y aguas abajo del centro de cultivo Huite entre los años 2014 y 2018.

Paralelamente la información describe que el estado original del ecosistema fluvial (Río Pichico), comprende un área mixta entre sectores ya alterados en su estructura por el tránsito de vehículos, emplazamiento de residencias y por la existencia de un sector agrícola asociado al curso de agua, lo que implica una presión constante sobre el medio.

Referente a la implementación del Test estadístico, orientado en la identificación de diferencias significativas de la información. La totalidad de los casos analizados evidencian un valor-p mayor que el nivel de significación de 0,05 (nivel de confianza) por lo tanto, se concluye que no existen diferencias significativas entre las medias estimadas para las abundancias de las distintas especies ícticas registradas durante los periodos de tiempo definidos; así como tampoco arroja diferencias significativas entre las medias estimadas para las abundancias registradas, tanto aguas arriba como aguas abajo del Centro.

En función a la información levantada tanto aguas arriba de la bocatoma del Centro, como aguas debajo de la descarga del mismo, se observa que la presencia del mismo no constituye una interrupción en la estructura comunitaria de la Ictiofauna registrada, no detectándose indicios de fragmentación en el curso de los río Pichico y Estero Huite.

Informe Técnico
Potenciales efectos negativos en río Pichico

VI.- Bibliografía

Habit E & A Rosenberger. 2004. Introduced species in Chile freshwaters - the need for research. Newsletter of the Introduced Fish Section American Fisheries Society 21(1):3-4.

Habit E, Dyer B & I Vila. 2006. Estado de conocimiento de los peces dulceacuícolas de Chile. Gayana 70(1): 100-112.

Silob Chile Laboratorio. 2007. Resultados Analíticos ELB, Informe A1114.2007 del 18 de mayo de 2007

Laboratorio ADL Ltda. 2016-2019. Resultados Campañas de muestreo 2017-2019

Superintendencia de Servicios Sanitarios SISS. Edición Octubre 2010. Manual Operativo de la Norma de Muestreo de Aguas Residuales NCH 411/10-2005.

Marcelo Matthey Correa. Proyecto Hidráulico "Bocatoma y Defensas Fluviales Río Pichico en Confluencia Estero Huite"

ANEXO II
PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO
PISCICOLA ENTRE RIOS LIMITADA

Reporte Único
Acciones ejecutadas

I. Hecho N° 1: Inexistencia de caudalímetro y cámara de medición

Se acompañan los siguientes medios de verificación de cada una de las acciones ya ejecutadas que se relacionan con el hecho infraccional N° 1:

1.1) Acción N° 1: Compra e instalación de caudalímetro

1.1.1 Copia de la factura N° 1835, de fecha 21 de marzo de 2017, emitida por Obinu y Cía. Limitada, por el monto de \$ 1.844.500 (un millón ochocientos cuarenta y cuatro mil quinientos pesos) que da cuenta de la adquisición del caudalímetro y sensor que en ella se detallan.

		OBINU Y CIA. LIMITADA REPARAC. DE ELECTR. DE AUTOMATIZACION Y VENTA DE INSUMOS ELECTRICOS Sargento Alderete 648-S El Bosque Teléfonos: 2 2527 3443 Mail : cristian@obinu.cl Web: www.obinu.cl	R.U.T.: 76.516.761-2 FACTURA ELECTRONICA N° 1835 <i>1835</i>	
		S.I.I. SAN BERNARDO		
SEÑOR(ES) :	PISCICOLA ENTRE RIOS LIMITADA	FECHA EMISION :	21-03-2017	
DIRECCION :	HIJUELA 2, FUNDO EL CARMEN DE SORRENTO	R.U.T. :	96594200-9	
GIRO :	PISCICULTURA	FONDO :	28154320	
COMUNA :	TALAGANTE CIUDAD : TALAGANTE	COND. DE PAGO :	50% AL DIA, 50% 45 DIAS	
FOLIO NV :	211682	VENDEDOUR :	ARTEL ARREDONDOO	
DOCUMENTOS REFERIDOS				
Tipo Documento	FOLIO	Fecha		
801 Orden de Compra	10580	20-03-2017		
COOIGO	DESCRIPCION	Precio Unit.	Cantidad	TOTAL
001	MEDIDOR CAUDAL CANAL LUT 430 SIEMENS	1,100,000	1.00	1,100,000
001	SENSDR ECHOMAX 10 MTS (PARA LUT 430)	450,000	1.00	450,000
Son: Un millón ochocientos cuarenta y cuatro mil quinientos pesos.		Total afecto : 1,550,000 Descuento : 0 NETO : 1,550,000 19 % I V A : 294,500 T O T A L : 1,844,500		
		Nombre: _____ R. U. T.: _____ Fecha : _____ Recinto: _____ Firma: _____		
RESOLUCION N° 60 OEL 22-08-2014 - Verifique Documento en www.sii.cl		El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del artículo 4° y la letra c) del Artículo 5° de la Ley 19.983, acredita que la entrega de mercancías o servicios prestado(s) ha(n) sido recibida(s).		

1.1.2 Registro fotográfico y georreferenciado del caudalímetro instalado (ver metadata en archivo electrónico)

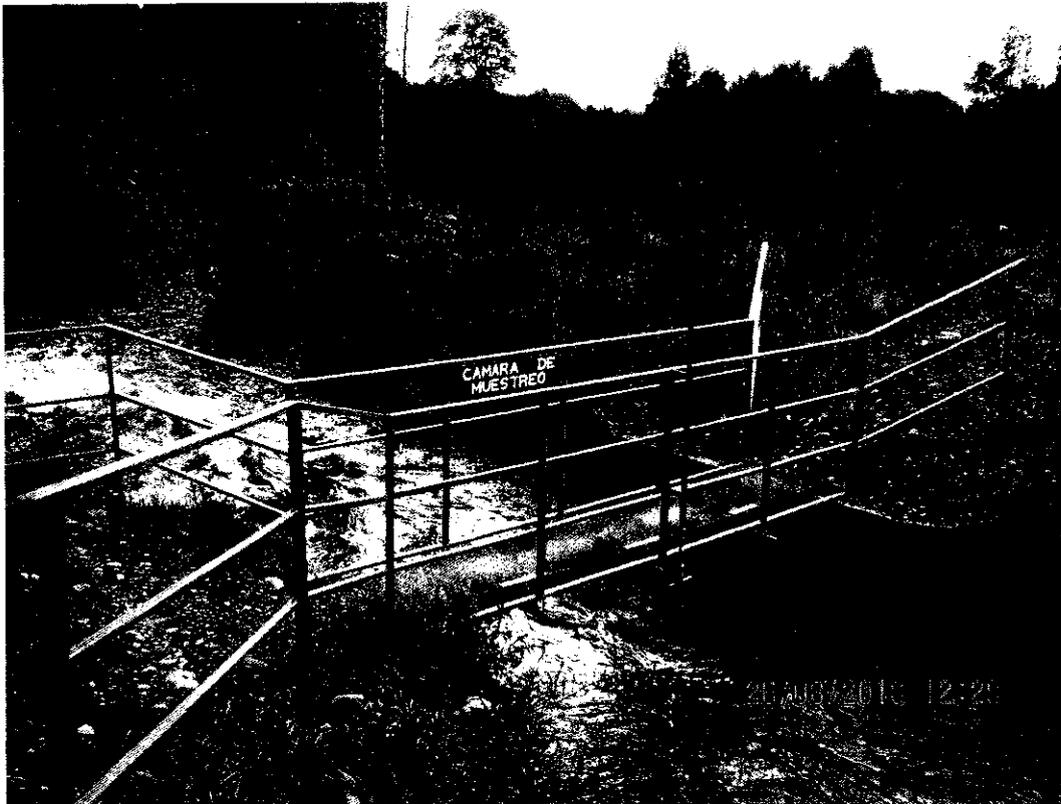


Foto1

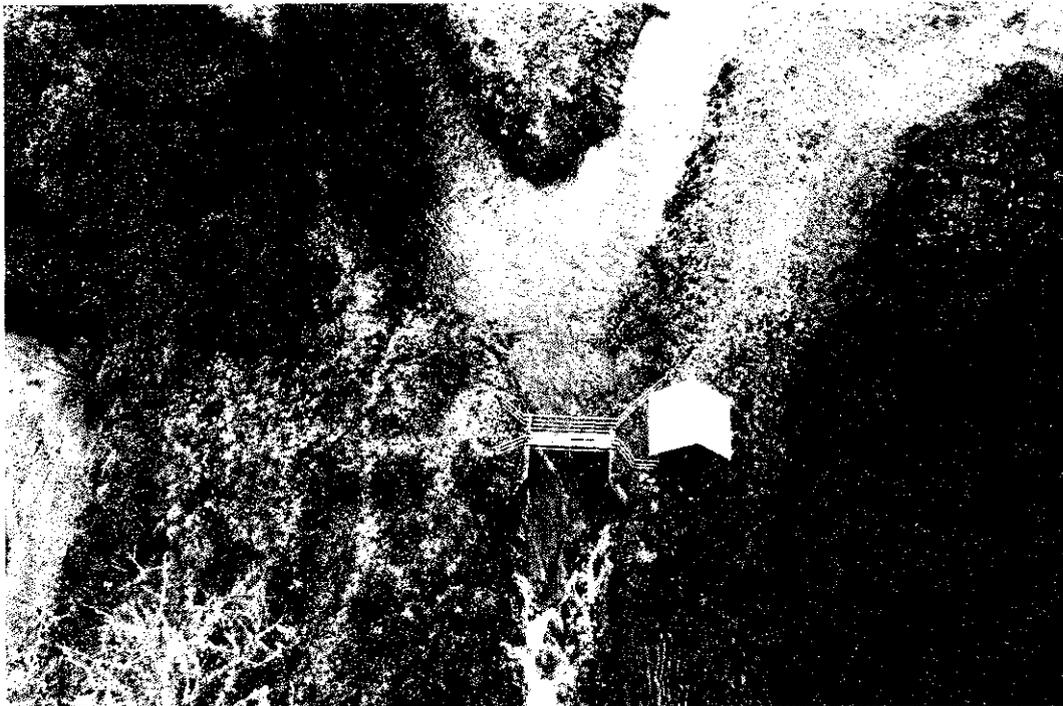


Foto 2



Foto 3



Foto 4

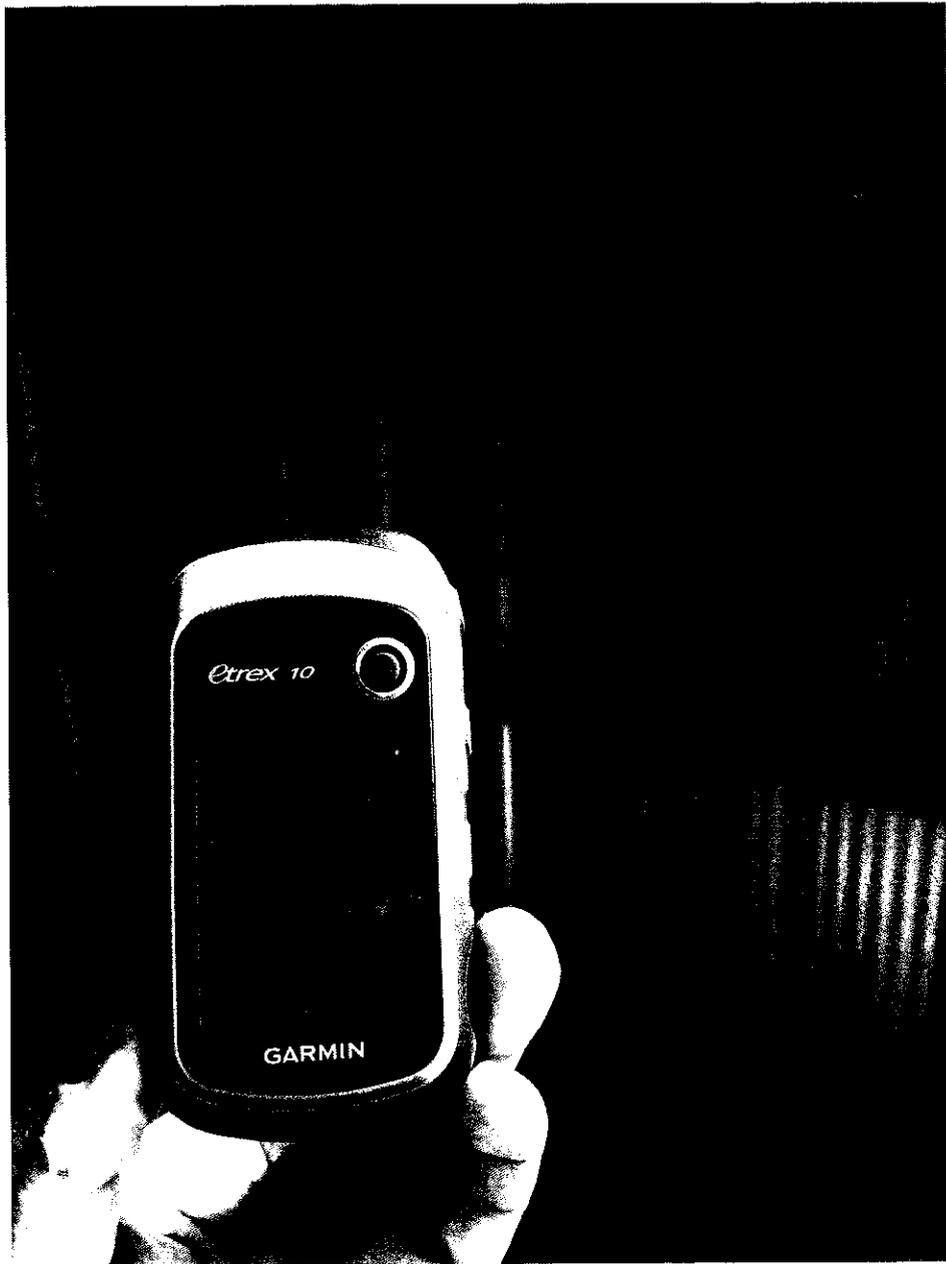


Foto 5



Foto 6

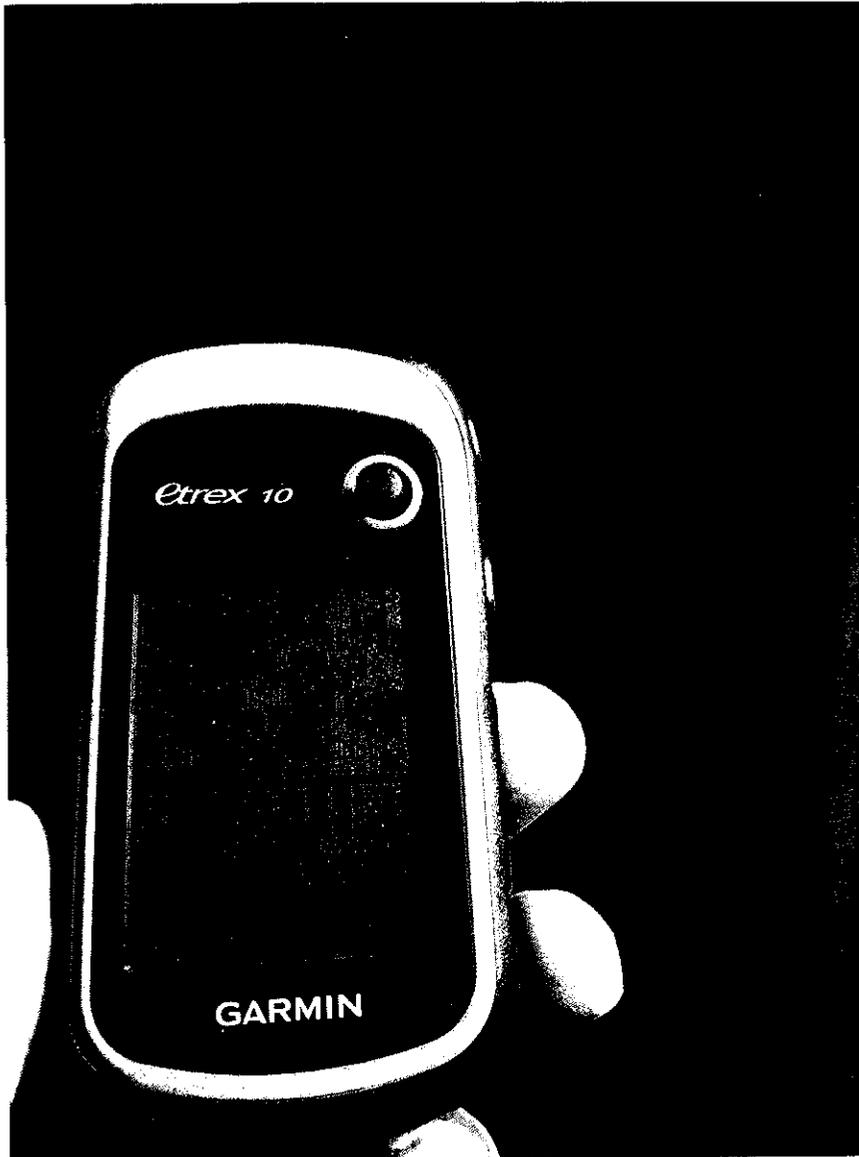


Foto 7

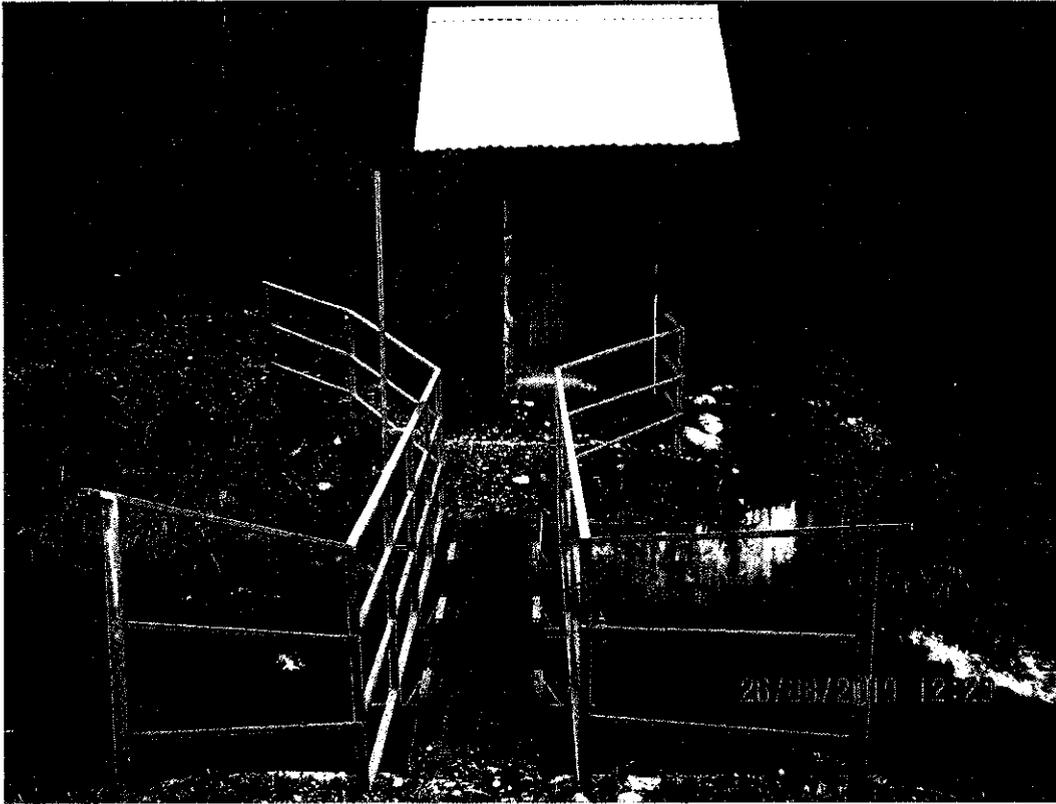


Foto 8

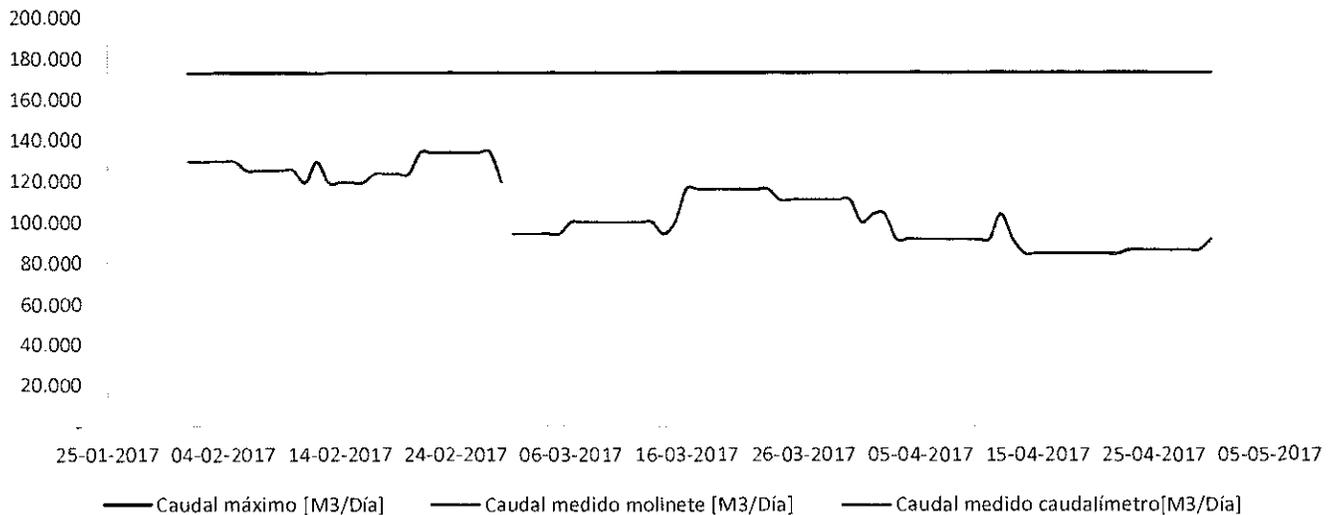
1.1.3 Registro diario del caudal durante 30 días antes de la instalación del caudalímetro y 60 días después. Se incluye gráfico con límites permitidos en RPM.

Fecha	Caudal máximo [M3/Día]	Caudal medido molinete [M3/Día]	Caudal medido caudalímetro [M3/Día]
01-02-2017	172.800	129.600	
02-02-2017	172.800	129.600	
03-02-2017	172.800	129.600	
04-02-2017	172.800	129.600	
05-02-2017	172.800	129.600	
06-02-2017	172.800	125.280	
07-02-2017	172.800	125.280	
08-02-2017	172.800	125.280	
09-02-2017	172.800	125.280	
10-02-2017	172.800	125.280	
11-02-2017	172.800	119.232	
12-02-2017	172.800	129.600	
13-02-2017	172.800	119.232	
14-02-2017	172.800	119.232	
15-02-2017	172.800	119.232	
16-02-2017	172.800	119.232	
17-02-2017	172.800	123.552	

18-02-2017	172.800	123.552	
19-02-2017	172.800	123.552	
20-02-2017	172.800	123.552	
21-02-2017	172.800	133.920	
22-02-2017	172.800	133.920	
23-02-2017	172.800	133.920	
24-02-2017	172.800	133.920	
25-02-2017	172.800	133.920	
26-02-2017	172.800	133.920	
27-02-2017	172.800	133.920	
28-02-2017	172.800	119.232	
01-03-2017	172.800		94.176
02-03-2017	172.800		94.176
03-03-2017	172.800		94.176
04-03-2017	172.800		94.176
05-03-2017	172.800		94.176
06-03-2017	172.800		99.792
07-03-2017	172.800		99.792
08-03-2017	172.800		99.792
09-03-2017	172.800		99.792
10-03-2017	172.800		99.792
11-03-2017	172.800		99.792
12-03-2017	172.800		99.792
13-03-2017	172.800		99.792
14-03-2017	172.800		94.176
15-03-2017	172.800		99.792
16-03-2017	172.800		115.776
17-03-2017	172.800		115.776
18-03-2017	172.800		115.776
19-03-2017	172.800		115.776
20-03-2017	172.800		115.776
21-03-2017	172.800		115.776
22-03-2017	172.800		115.776
23-03-2017	172.800		115.776
24-03-2017	172.800		110.592
25-03-2017	172.800		110.592
26-03-2017	172.800		110.592
27-03-2017	172.800		110.592
28-03-2017	172.800		110.592
29-03-2017	172.800		110.592
30-03-2017	172.800		110.592
31-03-2017	172.800		99.792
01-04-2017	172.800		103.680
02-04-2017	172.800		103.680
03-04-2017	172.800		91.584

04-04-2017	172.800		91.584
05-04-2017	172.800		91.584
06-04-2017	172.800		91.584
07-04-2017	172.800		91.584
08-04-2017	172.800		91.584
09-04-2017	172.800		91.584
10-04-2017	172.800		91.584
11-04-2017	172.800		91.584
12-04-2017	172.800		103.680
13-04-2017	172.800		91.584
14-04-2017	172.800		84.672
15-04-2017	172.800		84.672
16-04-2017	172.800		84.672
17-04-2017	172.800		84.672
18-04-2017	172.800		84.672
19-04-2017	172.800		84.672
20-04-2017	172.800		84.672
21-04-2017	172.800		84.672
22-04-2017	172.800		84.672
23-04-2017	172.800		86.400
24-04-2017	172.800		86.400
25-04-2017	172.800		86.400
26-04-2017	172.800		86.400
27-04-2017	172.800		86.400
28-04-2017	172.800		86.400
29-04-2017	172.800		86.400
30-04-2017	172.800		91.584

Caudales del centro Huite



* La planilla Excel con extensión .xlsx se acompaña en CD adjunto al PDC refundido

1.2) Acción N° 2: Construcción cámara de muestreo

1.2.1 Copia de las facturas N° 120928 y N° 122210, de fechas 9 y 20 de enero de 2017, por los montos de \$ 74.900 (setenta y cuatro mil novecientos pesos) y \$247.344 (doscientos cuarenta y siete mil trescientos cuarenta y cuatro pesos) respectivamente, emitidas por Ferretería Jaramillo, que dan cuenta de la adquisición de los materiales utilizados en la construcción de la cámara de muestreo.

FERRETERIA JARAMILLO
HECTOR ALVARO JARAMILLO NUÑEZ
 ALMACENES - FERRETERIA - TRANSPORTES, AGRICOLA Y SERVICIOS FORESTALES
 Casa Matriz: Martínez de Rozas N° 781 - P.O. 14201100 - Fax: 93312850 - Correo: 442 - Panguipulli
 Sucursal: Camino O'Higgins 700 - Comuna Panguipulli
 Sucursal: Briceño - Centro de la Ciudad - Dpto. de Antofagasta 87
 e-mail: contacto@ferreteriajaramillo.cl
 www.ferreteriajaramillo.cl

R.U.T.: 5.132.183-9
FACTURA ELECTRONICA
N° 120928 35/11

CHILEMAT
 FERRETERIA JARAMILLO

S.L.L. - PANGUIPULLI



Cliente : PISCICOLA ENTRE RIOS LTDA. Fecha Emisión : 09/01/2017
 R.U.T. : 96594200-9 Forma Pago : CREDITO
 Giro : PISCICOLA Fecha Ven.: 08/02/2017 N° Interno : 1440071
 Dirección : HIJUELA 2 FUNDO EL CARVEN Condición :
 Comuna : TALAGANTE Atendido por : MARCO ESPINOZA GUTIERREZ
 Ciudad : TALAGANTE Orden de Compra : PUCARA
 Despachar a : Fono : 9-93307127

Tipo documento	Folio	Fecha	Codigo Referencia
Orden de compra		09/01/2017	

Codigo	Cantidad	Detalle	Unidad	P. Unitario	Des. %	Total
304439	5	CEMENTO 42.5 KG CONTADO, MELON POLPAICO) BDI,SA	BOLSA	3.487,44		17.437
611115	10	PINO VERDE 2 X 3 X 3.20M (0.6) 11.42KG	UNIDAD	1.378,15	5,00	13.092
867340	20	PINO IMPREGNADO : X 5 X 3.20 (0.5) 7.62KG	UNIDAD	1.705,58	5,00	32.412

FERRETERIA
 HECTOR A. JARAMILLO N.
 W. De Rozas N° 781 - Panguipulli
 Fono 311260 - Fax 312550
 Rut 5.132.183 - 9

Dbx :*** CON DESPACHO *** RET LUIS GDNZALEZ RUT 13530521-21

Son: SETENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS PESOS



DIC/OK

MONTO NETO :	62.941
19% I.V.A.:	11.959
MDNTO TOTAL:	74.900

FEBRETERIA JARAMILLO

HECTOR ALVARO JARAMILLO NUÑEZ
 ALMACENES - FERRETERIA - TRANSPORTES, AGRICOLA Y SERVICIOS FORESTALES
 Casa Matriz: Martínez de Rozas N° 761 - Fono: 632311260 - Fax: 632312360 - Casilla 442 - Panguipulli
 Sucursal: Bernardo O'Higgins 702 - Comuna Panguipulli
 Sucursal: Bodega - Centro de Distribución Camino Ancasmoe S/N
 e-mail: contacto@ferreteriajaramillo.cl
 www.ferreteriajaramillo.cl



R.U.T.: 5.132.183-9
FACTURA ELECTRONICA

N° 122210

S.I.I. - PANGUIPULLI



Cliente : PISCICOLA ENTRE RIOS LTDA.
 R.U.T. : 96594200-9
 Giro : PISCICOLA
 Dirección : HIJUELA 2 FUNDO EL CARMEN
 Comuna : TALAGANTE
 Ciudad : TALAGANTE
 Despachar a :
 Fecha Emisión : 20/01/2017
 Forma Pago : CREDITO
 Fecha Ven. : 19/02/2017 N° Interno : 1441404
 Condición :
 Atendido por : MARTA ASENSIO ASENSIO
 Orden de Compra : 9880
 Fono : 9-93307127

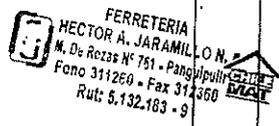
Documentos referenciados

Tipo documento	Folio	Fecha	Codigo Referencia
Orden de compra	9.660	20/01/2017	

Codigo	Cantidad	Detalle	Unidad	P. Unitario	Des. %	Total
334459	2	CEMENTO 42.5 KG CONTAOO (MELO/POLPAICO) BOLSA	BOLSA	3.487,39		6.975
365526	250	CABLE PREENSAMBLADO 2 X 16 DOBLE AISLACION METRO	METRO	462	5,00	109.725
415201	10	GRAMPA RETENSION P.PREENSAMBLADO 50-1500MM UNIDAD	UNIDAD	4.453,78	5,00	42.311
603391	4	TUBO PULIDO 2 1/2 X 2,0MM 18,18KG	SARRA	11.596,61	5,00	44.067
807830	4	ANGULO LAMINADO 20 X 20 X 3,0MM 5,26KG	BARRA	3.613,45	5,00	3.433
904756	4	ASADOR TENSOR P EMPALME ART.3112 (REMA) UNIDAD	UNIDAD	352,94	5,00	1.341

OTRO OK

OK



UOS :*** CON DESPACHO ***JAIME CABEZA/1

Son: DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO PESOS



MONTO NETO :	207.852
19% I.V.A.:	39.492
MONTO TOTAL:	247.344

Timbre Electrónico SII
 Res. 103 del 28.09.2012 - Verifique documento: www.sii.cl

1.2.2 Registro fotográfico de la cámara de muestreo instalada.



Foto 1



Foto 2

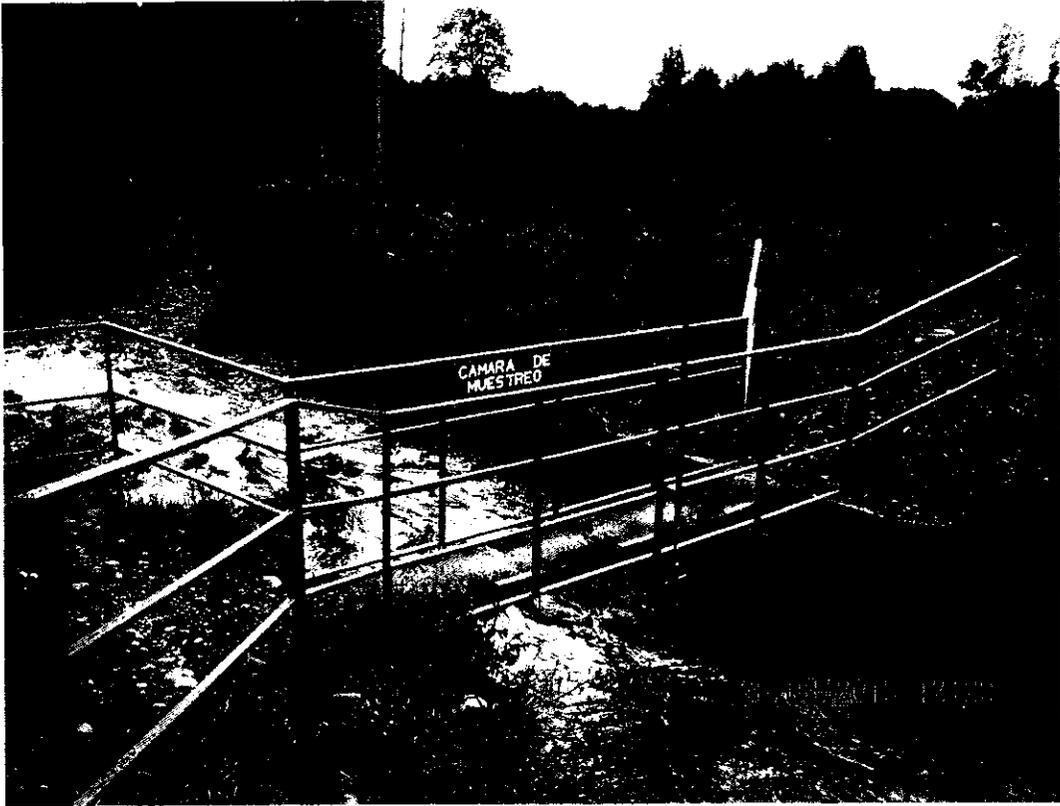


Foto 3

1.3) Acción N° 3: Reforzamiento e instalación de nueva estructura soportante del sensor.

1.3.1 Copia de la factura N° 631804, de fecha 13 de junio de 2019, emitida por Comercial Harcha y Compañía Limitada, por el monto de \$25.740 (veinticinco mil setecientos cuarenta pesos) que da cuenta de la adquisición de los materiales utilizados en la construcción del reforzamiento.



COMERCIAL HARCHA Y COMPAÑIA LIMITADA
 FERRERIA - BODEGA VENTAS DE PRODUCTOS E INSUMOS Y MAQUINARIAS AGRICOLAS
 V CASA MATRIZ: SAN MARTIN N° 167 CAS 251- LOS LAGOS T 632 461 227
 V SUCURSAL: SAN MARTIN N° 228 - LOS LAGOS T 632 461 227
 V SUCURSAL: TARAPACA N° 275 - LOS LAGOS
 V SUCURSAL: MANUEL MONTT SIN CON ESMERALDA 701 - LA UNION T 642 311 711
 V SUCURSAL: SERRANO 830 - LA UNION
 V SUCURSAL: RUTA 210 - PARCELA N° 12 SECTOR CRUCE DE LOS TAMBORES - LA UNION
 V SUCURSAL: P. LAGOS 543 CAS. 5 - RIO BUENO T 642 341 282
 V SUCURSAL: JOAQUIN PRIETO 250 - RIO BUENO T 642 341 443
 V SUCURSAL: CONCEPCION 313 - LAGO RANCO T 632 491 302
 V SUCURSAL: DALMACEDA 61 - FUTRONO T 632 235 420

R.U.T.: 77.071.100-2
FACTURA ELECTRONICA

N° 631804

S.I.I. - VALDIVIA



Cliente : PISCICOLA ENTRE RIOS LTDA. R.U.T. : 96594200-9 Giro : PISCICULTURA Dirección : HUIJELA N 2 FONDD EL CARMEN DE SOR Comuna : TALAGANTE Ciudad : TALAGANTE Despachar a : HUIJELA N 2 FONDD EL CARMEN DE SORRENTO	Fecha Emisión : 13/06/2019 Forma Pago : CREDITO Fecha Ven. : 13/07/2019 Condición : 30 días Atendido por : EDGARDO AGUILA PAREDES Orden de Compra : 6556 Teléfono : 91872206 / 2
---	--

N° Interno: 145109

SUCURSAL LOS LAGOS SAN MARTIN 167

Documentos referenciados		Folio	Fecha	Código Referencia
Tipo documento				
Orden de compra		6.556	13/06/2019	

Código	Cantidad	Detalle	Unidad	P. Unitario	Des. %	Total
00P00115	4	PERF RECTANGULAR 20X 30X 1,5MM - V.H. TIRA	TIR	5.467,56		21.630





Obs.: *** CON DESPACHO ***2/2

Son: VEINTICINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA PESOS



Timbre Fideicomiso SB
Res: 103 del 25/09/2012 - Verifique documento: www.afis.cl

RUT	Fecha	MONTO NETO	21.630
Nombre		19% I.V.A.	4.110
Recinto		MONTO TOTAL	25.740
Firma			

* Este es un recibo que se declara en buen estado de conservación y a disposición de la SII y se entrega al cliente al momento de la entrega de la mercancía. * Este recibo no tiene validez de comprobación si no es emitido por el sistema de facturación electrónica de Chile. * Este recibo no tiene validez de comprobación si no es emitido por el sistema de facturación electrónica de Chile.

1.3.2 Registro fotográfico del reforzamiento instalado.

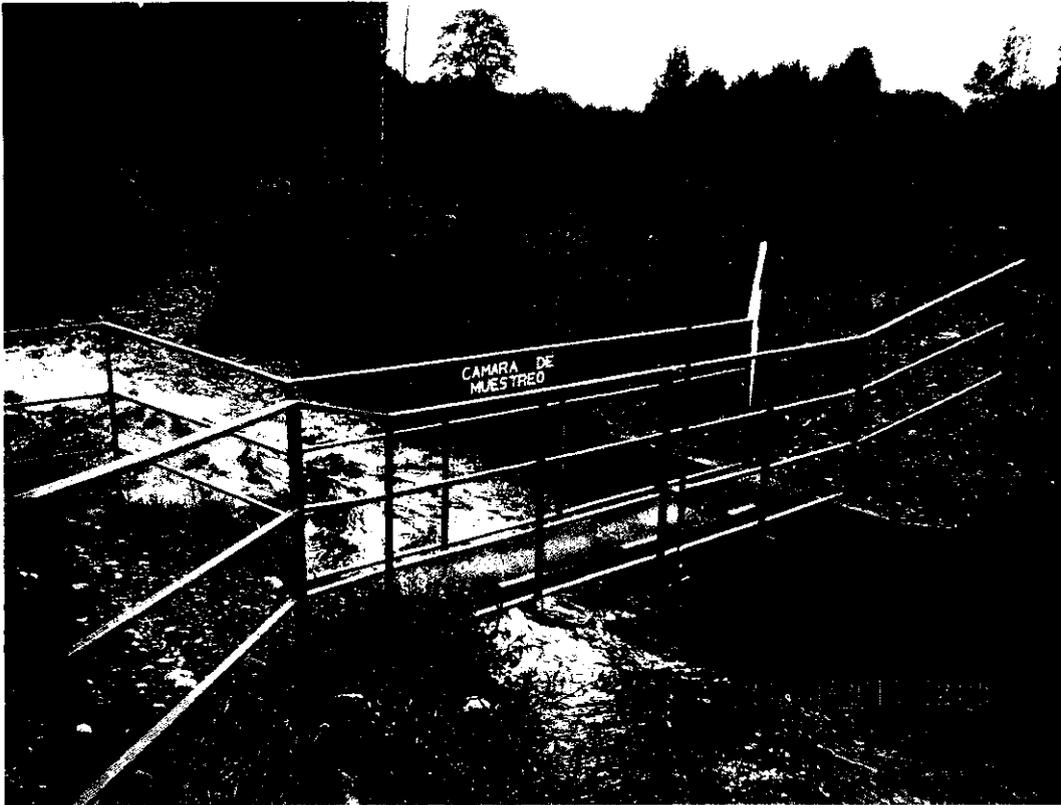


Foto 1

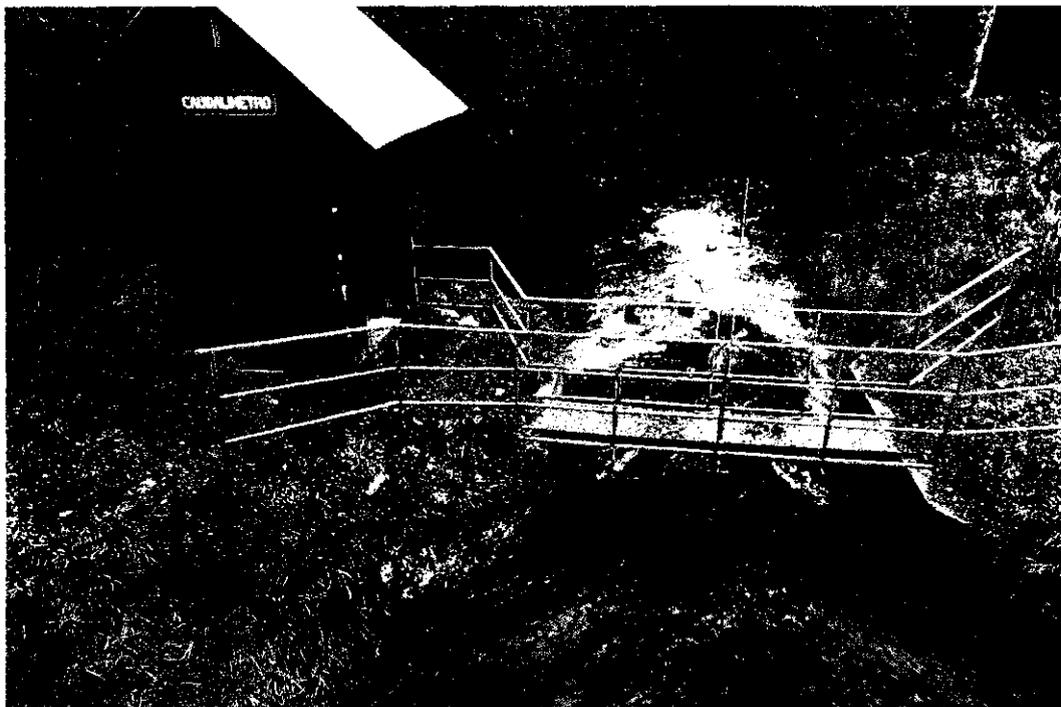


Foto 2



Foto 3

1.4) Acción N° 4: Mantenición del caudalímetro

1.4.1 Copia de la factura N° 19729, de fecha 07 de junio de 2019, emitida por Aguapur Vapor SpA, por el monto de \$368.134 (trescientos sesenta y ocho mil ciento treinta y cuatro pesos) que da cuenta de los servicios de mantención del caudalímetro.

AGUAPUR VAPOR SPA
VENTA AL POR MAYOR DE MAQUINARIAS

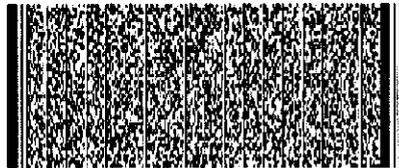
SANTA ROSA 49554 casa CK, San Joaquín.

R.U.T. : 76.312.365-0
FACTURA ELECTRONICA
N° 19729

Emisor(es) RUT Dirección Comuna Ciudad	: PISCICOLA ENTRE RIOS LTDA : PISCICULTURA : 96.994.200-5 : HUJUELA 2 FONDO EL CARMEN CN : TALADANTE : SANTIAGO	Fecha de Emisión Fecha de Vencimiento Condición de Pago Vendedor Código Cliente Fecha de Generación	: 07-06-2019 : 2019-07-07 : : : : 07-06-2019 16:31:19
--	--	--	--

Tipo Documento: TCU/Dcto: CON/Dcto: VEN/Dcto: SOL/Dcto:	Folio: 0 0 0 5265	Fecha: 07-06-2019 07-07-2019 07-06-2019 13-05-2019	Tipo Referencia: Razón Referencia 328889676 30 Dias Daniel Barreros Moreno
---	-------------------------------	--	--

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	P. UNID.	DESCUENTO	RECARGOS	TOTAL
1	10000	CALIBRACION Y CONFIGURACION DE 3 MEDIDOR CALIBRACION Y CONFIGURACION DE 3 MEDIDORES DE FLUJO (CENTRO PISCICO, PUCARA Y HULTE	309.368			309.368



Timbre Electronico 311
Verifique documento en www.sii.cl

Nombre: _____
Rut: _____
Fecha: _____
Referido: _____
Firma: _____

El que recibe declara en este acto de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) de Art. 4º y la letra c) de Art. 5º de la ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicios, prestados, han sido recibidos.

RECARGOS	0
DESCUENTOS	0
MONTO NETO	309.368
MONTO EXENTO	0
10% I.V.A.	68.770
IMPUESTO Y/O RETENCIONES	0
MONTO TOTAL	398.134
MONTO N. FACT.	0
MONTO PERIODO	4
SALDO ANTERIOR	4
VALOR A PAGAR	0

1.4.2 Copia del reporte de mantenimiento del equipo, debidamente firmado por el especialista.



INFORME DE VISITA A PLANTA
PISCICOLA ENTRE RIOS / HUIITE

LUGAR: Empresa Piscicola Entrerios, Planta Huíte
EQUIPO: Medidor de flujo Canala Abierto
DIRECCIÓN SERVICIO:
SOLICITADD POR: Sr. Marcelo Gidi
FECHA DEL SERVICIO: 17 Mayo 2019

1.0 ANTECEDENTES

Cliente solicita revision de instalacion, y calibracion de medidor Caudal Canal Abierto, marca Siemens Modelo LUT400.

2.0 REVISIÓN DE EQUIPOS

FLUJOMETRO salida agua Centro Huíte

1. Revisión de condiciones generales del equipo no detecta condiciones sub-estándar
 2. Se revisan condiciones de instalación mecánicas y eléctricas del sensor y transmisor , se detecta condición de montaje mecánico del sensor deficiente, se mejora.
 3. Revisión de configuración.
 - verificación de datos de proceso.
 - verificación de factores de calibración, factores de corrección, tamaño y tipo de equipo.
 - verificación de rango operacional. se detecta variación en 5 centímetros en altura, que corresponde a la mejora de montaje mecanico recién realizada.
 - se corrige altura de canaleta y distancia de cara de sensor al fondo de canaleta.
 4. Se verifica medición de acuerdo a condiciones de proceso. No se encuentran problemas de medida, el equipo mide el flujo de manera continua, sin presentar problemas de interferencias, mala lectura, oscilaciones o perturbaciones de otro tipo.
 5. De acuerdo a lo manifestado por personal de planta, en donde indican que el equipo en oportunidades marca un valor más alto que lo real, se explica el problema detectado, de montaje mecánico, y se observa por varios minutos, sin que se presenten anomalías o puntos de medida que excedan el valor esperado, como si ocurría antes.
 6. Se explica a personal de planta en detalle las modificaciones efectuadas, con tal de presentarse algún requerimiento de modificación, puedan realizarlo.
-



3.0 DATOS DE PROCESO

CENTRO HUIE
ALTURA CARA SENSOR A LÍMITE INFERIOR = 95 CENTÍMETROS
ANCHO DE CANAL = 290 CENTÍMETROS
TIPO DE SENSOR = XRS-5
ELEMENTO PRIMARIO = VERTEDERO RECTANGULAR

CONCLUSIONES

- Ambos equipos, sensor y transmisor, se encuentran en buen estado, quedaron instalados correctamente.
- Configuración de medición y elemento primario se encuentra de acuerdo a los requerimientos de proceso, y a las características técnicas del equipo.
- Ambos equipos cumplen con todas las especificaciones técnicas, sin presentar condiciones sub-estándar.
- Ambos equipos quedan midiendo de manera correcta, continua y sin ningún tipo de observación de parte del cliente.

Robinson Cristi
Especialista en Instrumentación
Certificación por Siemens Houston
cel 62123543

II. **Hecho N° 2: Dilución de riles:**

Se acompañan los siguientes medios de verificación de cada una de las acciones ya ejecutadas que se relacionan con el hecho infraccional N° 2:

2.1) **Acción N° 5: determinación e identificación del punto de monitoreo de riles**

2.1.1 Copia de la factura N° 78, de fecha 30 de agosto de 2019, emitida por Constructora Consor Limitada, que da cuenta de los servicios de topografía utilizados para la determinación e identificación del punto de monitoreo que se ubica en la cámara de muestreo.

**CONSTRUCTORA CONSOR
LIMITADA**
Giro: OBRAS MENORES Y SERVICIOS
TOPOGRAFICOS
GOETHE 0307 FUNDO EL CARMEN- TEMUCO
eMail :
CONSTRUCTORACONSORTEMUCO@GMAIL.COM
Telefono : 0 452642607
TIPO DE VENTA: DEL GIRO

R.U.T.:76.709.559- 7
FACTURA ELECTRONICA
N°78

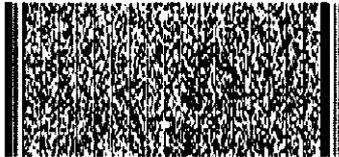
S.I.I. - TEMUCO

Fecha Emision: 30 de Agosto del 2019

SEÑOR(ES): PISCICOLA ENTRE RIOS LIMITADA
R.U.T.: 96.594.200- 9
GIRO: CULTIVO Y CRIANZA DE PECES MARINOS
DIRECCION: FDD EL CARMEN HIJ 2 DE SORRETO
COMUNA TALAGANTE CIUDAD: Talagante
CONTACTO:
TIPO DE COMPRA: DEL GIRO

Codigo	Descripcion	Cantidad	Preco	%Imppto Adic.*	%Desc.	Valor
	Serv. Topográficos Georreferenciacion	1 Un	250.000			250.000
	Serv. Topográficos Confección plano	1 Un	150.000			150.000

Forma de Pago: Crédito



Timbre Electrónico SII

Res.99 de 2014 Verifique documento: www.sii.cl

MONTO NETO	\$	400.000
I.V.A. 19%	\$	76.000
IMPUESTO ADICIONAL	\$	0
TOTAL	\$	476.000

2.1.2 Registro fotográfico del cartel instalado.



Foto 1

2.2) Acción N° 6: Eliminación definitiva del ByPass

2.2.1 Copia de la factura N° 9, de fecha 18 de abril de 2019, emitida por Constructora Job Marcelo Buxton Vargas Empresa Individual de Responsabilidad Limitada, por el monto de \$ 364.140 (trescientos sesenta y cuatro mil ciento cuarenta pesos) que da cuenta de los servicios y maquinaria empleada en la eliminación del ByPass.

CONSTRUCTORA JOB MARCELO
 BUXTON VARGAS EMPRESA
 INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD
 MOVIMIENTO DE TIERRAS

HECTOR BUXTON S.N., LOS LAGOS.

229
4

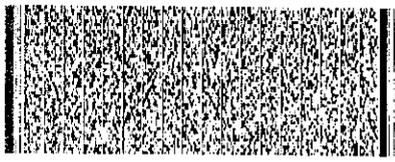
R.U.T. : 76.961.501-6
FACTURA ELECTRONICA
 N° 9

T-40503
 de 5024
 05002

Señor(es)	PISCICOLA ENTRE RIOS LIMITADA	Fecha de Emisión	18-04-2019
Giro	CULTIVO Y CRIANZA DE PECES MARINOS	Fecha de Vencimiento	
RUT	96.594.203-0	Condición de Pago	CREDITO
Dirección	RD 19 LOTE B LIPINQUE LOS LAGOS	Vendedor	
Comuna	LOS LAGOS	Código Cliente	
Ciudad	VALDIVIA	Fecha de Generación	18/04/2019 10:31:08

Tipo Documento:	Folio:	Fecha:	Tipo Referencia:	Razon Referencia:
-----------------	--------	--------	------------------	-------------------

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	P. UNIT.	DESCUENTO	RECARGOS	TOTAL
17		reconstrucción	16.100	0	0	306.900



Timbre Electrónico SII
 Verif que factura en www.sii.cl

Nombre:
 Rut:
 Fecha:
 Recibo:
 Firma:

El presente documento es un comprobante de pago
 emitido a solicitud del cliente en virtud de las
 disposiciones del Art. 19 de la Ley N° 19.878, artículo
 que la entrega de mercancías o servicios
 prestado(s) han sido recibido(s).

RECARGOS	0
DESCUENTOS	0
MONTO NETO	306.000
MONTO EXENTO	0
19% I.V.A.	58.140
IMPUESTO Y/O RETENCIONES	0
MONTO TOTAL	364.140
MONTO N. FACT.	0
MONTO PERIODO	0
SALDO ANTERIOR	0
VALOR A PAGAR	0

2.2.2 Registro fotográfico que da cuenta de la eliminación del ByPass

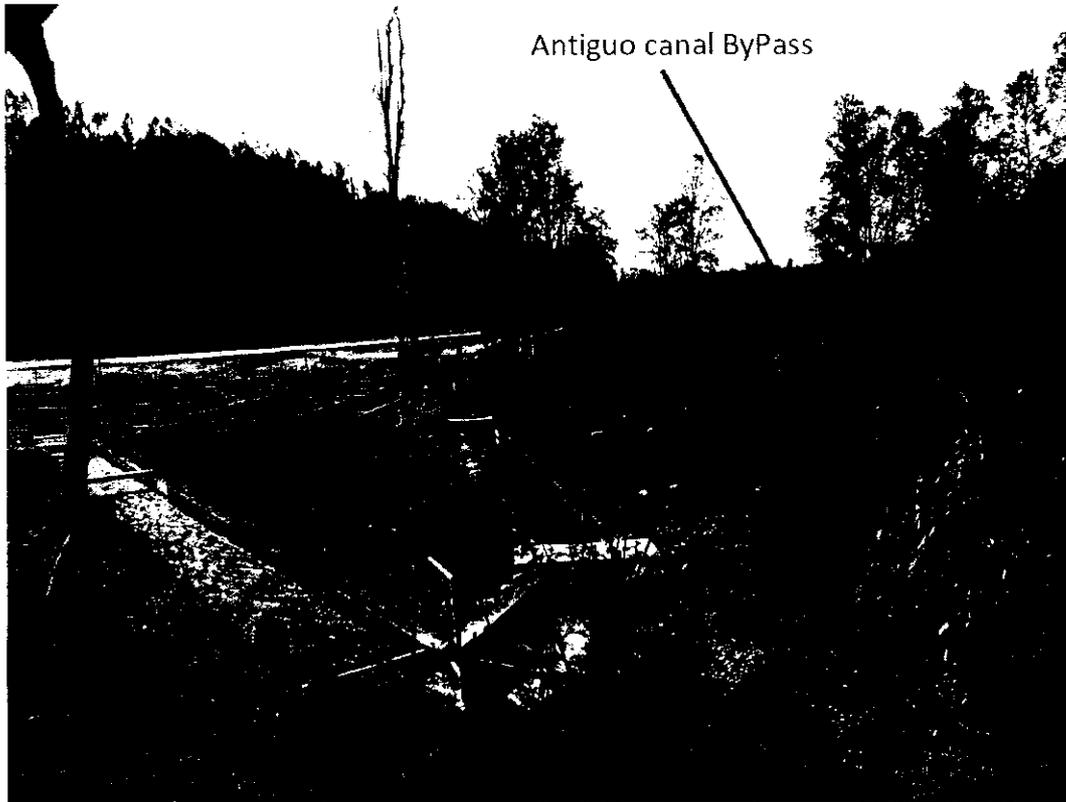


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

III. **Hecho N° 3: Omisión de informar adecuadamente respecto de materias objeto de los requerimientos de información efectuados por la SMA, mediante Resoluciones Exentas DSC N° 1237/2018 y N° 1622/2018.**

Se acompaña la información pendiente relacionada con el hecho infraccional N° 3:

Acción N° 9: Entrega de la información pendiente

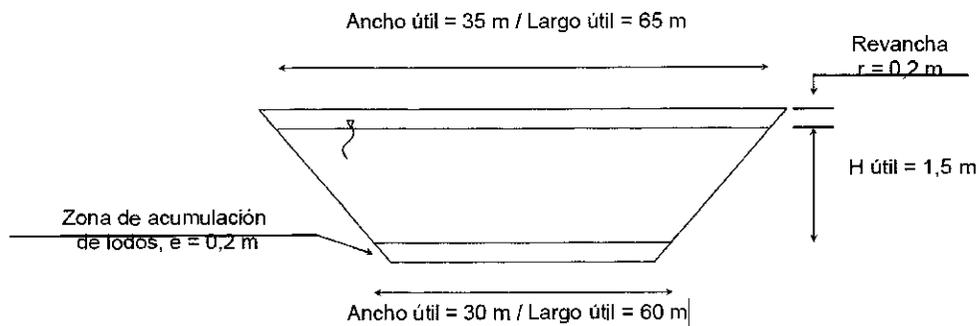
(a) Información relativa al funcionamiento de los decantadores, así como sus obras de mantenimiento, incluyendo su periodicidad y duración. Se incluyen las medidas de contingencia implementadas con objeto de apoyar el funcionamiento del decantador operativo mientras el otro se encuentra en mantenimiento. Actividades desde 2015 a la fecha.

(i) *Funcionamiento*

Los decantadores del centro de cultivo corresponden a dos lagunas diseñadas para remover mediante sedimentación los sólidos suspendidos del agua del efluente de la piscicultura.

Las lagunas o piscinas fueron diseñadas con holgura, para una capacidad individual de 1000 litros por segundo, de modo de satisfacer el caudal estimado (2000 litros por segundo).

Para el dimensionamiento, se consideró una velocidad de sedimentación o tasa de carga superficial $Vo = \frac{50m^3}{m^2 \cdot día}$; con un 85% de eficiencia en la remoción de los sólidos suspendidos totales.



Dimensiones de lagunas decantadoras – DIA centro Huite año 2007.

Con las dimensiones indicadas se obtiene un volumen útil $V = 3.048 m^3$ que el tiempo de retención por laguna de sedimentación, es de:

$$Tr = \frac{\text{Volumen útil}}{\text{Caudal}} = \frac{(3.048 m^3)}{\left(1 \frac{m^3}{s}\right)} = 3048 s = 0,846 h = 50,8 \text{ minutos}$$

Este tiempo de retención hidráulico, debe ser mayor o igual que el tiempo (T_0) requerido para que la partícula crítica sedimente los 1,5 m:

$$T_o = \frac{H \text{ útil}}{V_o} = \frac{(1,5 \text{ m})}{\left(50 \frac{\text{m}}{\text{día}}\right)} = 0,03 \text{ día} = 0,72 \text{ hr} = 43,2 \text{ minutos}$$

El dimensionamiento de las piscinas de sedimentación es adecuado porque el tiempo de retención hidráulico es igual a 51 minutos y excede el tiempo de sedimentación que es 43 minutos, con una holgura de 7 minutos.

De la misma manera se puede calcular el caudal máximo al que puede ser sometida cada laguna de decantación sin alterar su correcto funcionamiento:

$$\text{Caudal máximo} = \frac{\text{Volumen útil}}{T_o} = \frac{(3.048 \text{ m}^3)}{(2.592 \text{ s})} = 1,174 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}}\right) = 1.174 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

(ii) *Mantenimiento*

Las obras de mantenimiento corresponden a la remoción de los sólidos suspendidos que se van depositando con el paso del tiempo en el fondo de las lagunas decantadoras. Estas son realizadas una vez al año y la duración es de 2 a 3 días. El procedimiento es el siguiente:

- El primer día se disminuye el caudal de la piscicultura a un nivel no superior a los 1.000 litros por segundo.
- Luego se corta el paso del agua a la laguna decantadora a la cual se le desea extraer los sólidos depositados. Esta operación demora alrededor de un día.
- Una vez seca la laguna, se procede a la remoción de los sólidos mediante retroexcavadora.
- Los lodos retirados son dispuestos en el mismo predio, donde son secados con el fin de facilitar su uso posterior como abono orgánico

Se adjuntan los siguientes documentos:

- Copia de factura de fecha 30 de noviembre de 2015, emitida por Constructora Harcha Limitada, por el monto de \$ 1.360.884 (un millón trescientos sesenta mil ochocientos ochenta y cuatro) que da cuenta de los servicios y maquinaria empleada en la extracción de lodos del centro Huite.



Giro: CONTRATISTA Y
SUBCONTRATISTA, EXCAVACIONES Y
MOVIMIENTO DE TIERRA PREFE
CALLE DE SERVICIO ORIENTE 700 RUTA 5
SUR KM 832 - LOS LAGOS
eMail : FACTURACION@HARCHA.CL Telefono :

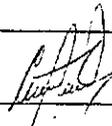
63 461336

SEÑOR(ES): PISCICOLA ENTRE RIOS LIMITADA
R.U.T.: 96.594.200 - 9
GIRO: REPRODUCCION Y CRIANZAS DE PECES MARINOS
DIRECCION: FDO EL CARMEN HIJ 2 DE SORRENTO
COMUNA TALAGANTE CIUDAD: TALAGANTE
CONTACTO: CARLOS PEREZ

Fecha Emision: 30 de Noviembre del 2015

Codigo	Descripcion	Cantidad	Precio	%Impcto Adic.*	%Desc.	Valor
-	Integral Bajo 2 GD N° 61093 Centro Pichico	10 m3	8.880	/		88.800
-	Serv Arriendo Maquinaria Centro Huite	1	280.000	/		280.000
-	Serv Arriendo Maquinaria Centro Pichico	1	774.800	/		774.800
						MONTO NETO \$ 1.143.600
						I.V.A. 19% \$ 217.284
						IMPUESTO ADICIONAL \$ 0
						TOTAL \$ 1.360.884

Timbre Electrónico SII
Res.66 de 2005 Verifique documento: www.sii.cl



- Copia de la factura N° 1112, de fecha 30 de junio de 2016, emitida por Constructora Harcha Limitada, por el monto de \$ 4.771.900 (cuatro millones setecientos setenta y un mil novecientos pesos) que da cuenta de los servicios y maquinaria empleada en la extracción de lodos del centro Huite.



JAIME ELIAS HARCHA LAHSEN

Giro: CONTRATISTA Y
SUBCONTRATISTA, EXCAVACIONES Y
MOVIMIENTO DE TIERRA
CALL E DE SERVICIO ORIENTE 700 RUTA 5
SUR KM 832 - LOS LAGOS

eMail : FACTURACION@HARCHA.CL Telefono :

63 461336

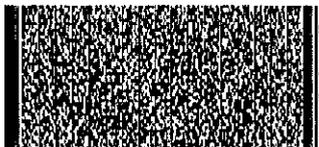
SEÑOR(ES): PISCICOLA ENTRE RIOS LIMITADA
R.U.T.: 96.594.200 - 9
GIRO: REPRODUCCION Y CRIANZAS DE PECES MARINOS
DIRECCION: FDO EL CARMEN III 2 DE SORRENTO
COMUNA TALAGANTE CIUDAD: TALAGANTE
CONTACTO: Carlos Perez

R.U.T.: 8.070.255 - 8
FACTURA ELECTRONICA
N° 1112

S.I.I. - VALDIVIA

Fecha Emision: 30 de Junio del 2016

Codigo	Descripcion	Cantidad	Precio	%Implo Adic.*	%Desc.	Valor
-	Serv Arriendo Maquinaria Centro Huite	1	970.000			970.000
-	Serv Arriendo Maquinaria Centro Las Juntas Pichico	1	945.000			945.000
-	Serv Arriendo Maquinaria Centro Pucara	1	2.095.000			2.095.000
MONTO NETO						\$ 4.010.000
I.V.A. 19%						\$ 761.900
IMPUESTO ADICIONAL						\$ 0
TOTAL						\$ 4.771.900



Timbre Electrónico SII

Res.86 de 2005 Verifique documento: www.sii.cl

- Copia de la factura N° 2121, de fecha 28 de diciembre de 2017, emitida por Constructora Harcha Limitada, por el monto de \$ 333.200 (trescientos treinta y tres mil doscientos pesos) que da cuenta de los servicios y maquinaria empleada en la extracción de lodos del centro Huite.

FONDO RECREACIONAL LA TIERRA
LA TIERRA
CONTRATISTA Y
SUBCONTRATISTA.
EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO
DE TIERRA
 CALLE SERVICIO ORIENTE 700
 AV. A 5 SUR KM 832 LOS LACOS
 WWW.HARCHA.CL
 TALLERACION@HARCHA.CL
 Telefono +56633461000 FAX 634652267305



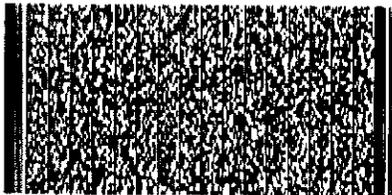
Valdivia 28 de diciembre de 2017

Señoras FISCICOLA ENTERRADOS S.A.
R.U.T. 108.694.200-9
Giro REPRODUCCION Y OBLANZAS DE PECES MARINOS
Ciudad Talagante
Direccion CHUQUILAN 2 FONDO EL CARMEN 0

Telefono 56912222222
Contacto 56912222222
Condiciones de pago Crédito 30 Dias
Comuna Talagante

Referencia: Orden de Compra N° 832 del 27-12-2017

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	PRECIO	% DESC.	TOTAL
1	MUNICIPIO DE TALAGANTE	1	333.200	0	333.200
2	Impuestos	1	0	0	0
SON: TRESCIENTOS TREINTAY TRES MIL DOSCIENTOS PESOS					

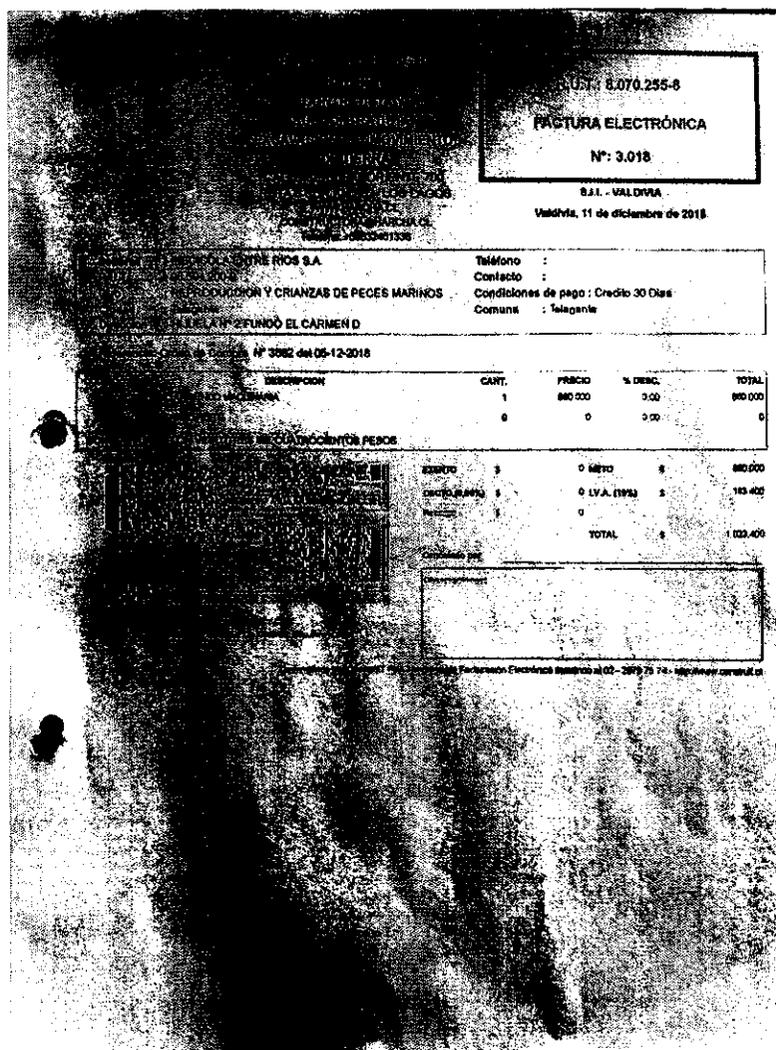


EXENTO	\$	0	0	0	0
DESCTO (0%)	\$	0	0	0	0
Recargo	\$	0	0	0	0
			TOTAL	\$	333.200
Caso Cero por					
Observaciones					

Harcha Limitada
 Renta y alquiler de maquinaria y equipo www.harcha.cl

Este B.O. es para la venta y el cumplimiento de la Ley de Transparencia, el cual se encuentra en el sitio www.transparencia.cl

- Copia de la factura N° 3018, de fecha 11 de diciembre de 2018, emitida por Constructora Harcha Limitada, por el monto de \$ 1.023.400 (un millón veinte tres mil cuatrocientos pesos) que da cuenta de los servicios y maquinaria empleada en la extracción de lodos del centro Huite.



(iii) *Medidas preventivas y de contingencia*

En los periodos de mantención sólo una de las lagunas queda funcionando. Es por esta razón que, como medidas de preventivas y -principalmente- para evitar que el tiempo de retención hidráulica de la laguna que queda funcionando disminuya, se adoptan las siguientes: (i) se programan las mantenciones para época primavera-verano, en días de clima favorable, de acuerdo a la información que proporciona la Dirección Meteorológica de Chile; y (ii) se ajusta el caudal de la piscicultura a un máximo de 1.000 litros por segundo, de manera de asegurar el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento de riles. Esto se realiza manualmente, mediante regulación de la compuerta de la bocatoma.

En caso que se produjere un aumento significativo de caudal y por error involuntario, la segunda medida preventiva no fuere correctamente implementada, las labores de mantención se suspenden inmediatamente y se reabre la compuerta del decantador en mantención para

asegurar el adecuado funcionamiento del sistema de tratamiento de riles del Centro. Las actividades de mantención solo son reanudadas cuando las condiciones climáticas así lo permiten.

(b) Detalle de la producción anual (biomasa) total expresada en toneladas y unidades, especificando especies cultivadas para el período entre 2015 a la fecha, según RCA 33/2008.

La especie cultivada es la trucha arcoíris – *Oncorhynchus Mykiss*. La empresa ha cultivado únicamente trucha arcoíris, nunca otra especie.

	2015		2016		2017		2018	
	Toneladas	Unidades	Toneladas	Unidades	Toneladas	Unidades	Toneladas	Unidades
Enero	40	104.300	33	82.992	36	76.339	36	76.203
Febrero	30	63.574	11	27.669	23	54.074	19	43.164
Marzo	28	73.414	25	65.778	33	73.895	30	68.374
Abril	42	109.303	33	85.286	34	79.631	40	83.261
Mayo	31	69.421	41	99.878	36	90.128	31	65.369
Junio	35	85.392	59	137.942	34	74.831	30	62.559
Julio	38	92.054	19	41.451	39	87.719	27	63.912
Agosto	34	90.546	26	64.225	30	73.815	33	77.811
Septiembre	18	47.662	29	68.592	24	56.832	19	45.992
Octubre	27	64.213	28	64.521	46	102.285	38	92.842
Noviembre	21	49.613	38	84.663	39	88.342	36	81.639
Diciembre	30	73.454	33	75.054	37	76.164	36	77.330

(c) Balance de agua completo de la piscicultura y registros del caudal de entrada y de descarga del efluente tratado proveniente de la planta de tratamiento de residuos líquidos al río Pichico, desde 2015 en adelante, de acuerdo a 3.6.1 de la RCA 33/2008.

Se acompaña CD que contiene balance de agua desde enero de 2015 hasta diciembre de 2018 en planilla Excel y diagrama respectivo.

Atendido que no existen mediciones simultáneas de entrada y de salida en el Centro¹, es que se utilizaron los siguientes supuestos para la realización del balance de agua requerido:

- Conservación de flujo: El agua que ingresa por el canal de entrada de la piscicultura es el mismo que sale por el canal de descarga.
- Distribución de flujo en canales cabecera: sector 1 (70%) y sector 2 (30%). Para determinar estos porcentajes de distribución se utilizó el método del molinete y regla. Luego, bajo este supuesto, se pudo calcular el caudal utilizado -en cada año- para cada uno de los canales.
- Distribución del agua de forma uniforme en piscinas: El agua que portan los canales cabecera se distribuye proporcional al ancho de las distintas piscinas.

¹ Hasta febrero de 2017 se medía el caudal utilizado mediante un molinete y regla. Este caudal era medido en el "Canal de entrada de la piscicultura, posterior a la bocatoma", por tanto, el caudal medido hasta febrero del año 2017 corresponde al caudal de entrada de la piscicultura. En marzo de 2017 se instaló caudalímetro electrónico después de las lagunas decantadoras de la piscicultura y previo a la intersección con el ByPass existente en ese entonces. Este caudalímetro mide la descarga del efluente tratado proveniente de los decantadores de la piscicultura.

- Distribución de flujo en canales afluentes laguna N°1 y N°2: canal laguna 1 (47%) y canal laguna 2 (53%). Del mismo modo que en el caso de los canales de cabecera, en este caso, para determinar los porcentajes de distribución se utilizó el método del molinete y regla. Luego, bajo este supuesto, se pudo calcular el caudal utilizado -en cada año- para cada uno de los canales.
- Los flujos transportados por canales efluentes de las lagunas N°1 y N°2 son equivalentes a los transportados por los canales afluentes de las mismas.

(d) Especificaciones y layout de planta de tratamiento de riles, fotografías fechadas y georreferenciadas respecto de (i) punto de muestreo de efluentes y cámara de muestreo; (ii) punto de unión de canal ByPass con canal de descargas.

Se acompañan en CD adjunto a PDC refundido dos layouts con coordenadas: (1) Layout de la piscicultura completa y (2) Layout de sistema de tratamiento de riles,

Del mismo modo, se acompañan fotografías fechadas y georreferenciadas de: (i) punto de muestreo de efluentes y cámara de muestreo, (ii) lugar de intersección de efluente con canal ByPass (ya eliminado).



Foto 1

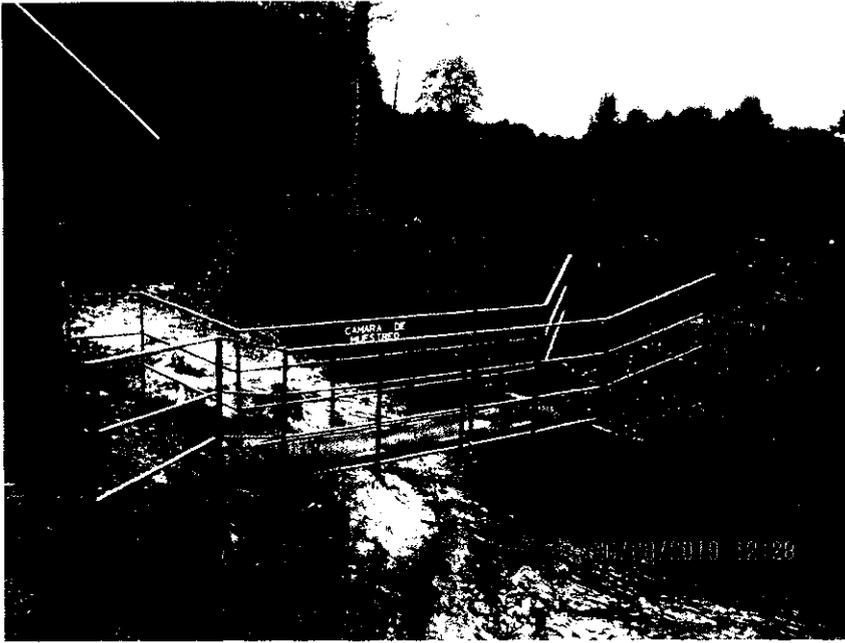


Foto 2



Foto 3