

Puerto Montt, marzo 15, 2021

Señor(es)

Inmobiliaria y Constructora Río Blanco S.A.

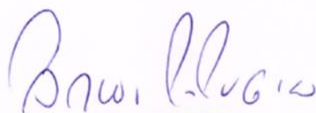
Carlos Roberto Pugin Jara, cédula nacional de identidad N° 6.076.919-2, ingeniero forestal, encargado de desarrollar la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "Navegantes del Tronador", domiciliado en calle Antonio Varas 216, of. 608 de la ciudad de Puerto Montt, expone:

Que, en relación con la presentación realizada ante la Superintendencia del Medio Ambiente con fecha 25 de agosto de 2020, respecto del cronograma de actividades necesarias para el ingreso de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "Navegantes del Tronador", podemos informar a Ustedes lo siguiente:

1. La planificación fue realizada en base a dos campañas de terreno previamente definidas. La primera destinada a reconocimiento del terreno y definición de objetivos básicos y la segunda para recoger los antecedentes necesarios para la preparación de las líneas de base ambiental.
2. La primera campaña fue realizada en las fechas previstas, es decir 29, 30 y 31 de octubre de 2020.
3. La segunda campaña, planificada originalmente para fines de noviembre / principios de diciembre de 2020, debió ser diferida debido a los tiempos que tomo obtener los permisos de pesca de investigación ante la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, los cuales implicaron solicitudes, publicaciones en el Diario oficial y avisos de ejecución. Consecuentemente, la segunda campaña recién pudo realizarse los días 17, 18 y 19 de diciembre de 2020. Se adjunta copia de los documentos señalados.
4. Posteriormente, con fecha 21 de diciembre de 2020, se envió a laboratorio las muestras obtenidas a terreno para su análisis, las cuales fueron informadas con fecha 21 de enero de 2021. Se adjunta Informe Monitoreo Limnológico Esteros Sin Nombre Lago Todos Los Santos, Puerto La Vega.
5. Adicionalmente, a lo anteriormente expuesto, se debe considerar las dificultades derivas del estado de excepción en que se encuentra el país, el cual ha mantenido importantes restricciones sanitarias que han dificultado enormemente ejecutar los trabajos en terreno y la correspondiente preparación de informes, de manera tal, que solo pudimos concluir los estudios de línea de base en la primera semana de del presente mes.

Finalmente, informar a Ustedes que la última versión de la Declaración de Impacto Ambiental, ya ha sido enviada a vuestros asesores para su última revisión. Posteriormente, haremos los complementos finales y así poder ingresar a evaluación ambiental la semana comprendida entre el lunes 22 y viernes 26 de marzo de 2021.

Se extiende este documento para ser presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente.



CARLOS ROBERTO PUGIN JARA

Puerto Montt, diciembre 09 de 2020

Señor Director Regional

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura

Dirección Regional

Región de Los Lagos



Junto con saludar cordialmente, mediante la presente comunico a Ud. que la empresa Soluciones Ambientales Maring SpA. realizará una actividad de Pesca de Investigación en el sector río Blanco, Lago Todos Los Santos Comuna de Puerto Varas (referencia: WGS84, 743006.00 m E; 5440301.00 m S), el día 18 de diciembre de 2020 desde las 10:00 a las 16:00. El jefe de proyecto encargado de la pesca de investigación es el profesional Carlos Leal Bastidas, celular N° +56987992081, correo electrónico contacto cleal@maring.cl y crodriguez@maring.cl.

Esta actividad corresponde a un monitoreo en el marco de la Evaluación Ambiental, de un proyecto inmobiliario que ingresará al SEIA, individualizado en el permiso de pesca de investigación, R. EX. N° E-2020-592 del 23 de noviembre de 2020.

Verificación del Documento:

Id del Documento: 4533

Código de verificación: 17941497317

Verificar validez en: <https://tramites.subpesca.cl/wf-tramites/public/documentos/validar>

Sin otro particular,

Saluda atentamente,



Carolina Rodríguez Funes

Representante Legal

Maring SpA.

DECRETOS, RESOLUCIONES, SOLICITUDES Y NORMAS DE INTERÉS PARTICULAR

Núm. 42.825

Miércoles 9 de Diciembre de 2020

Página 1 de 1

Normas Particulares

CVE 1860431

MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

AUTORIZA A SOLUCIONES AMBIENTALES MARING SpA PARA REALIZAR
PESCA DE INVESTIGACIÓN QUE INDICA

(Extracto)

Por resolución exenta N° E-2020-592, de fecha 23/11/2020, de esta Subsecretaría, autorízase a Soluciones Ambientales Maring SpA para efectuar una pesca de investigación de conformidad Términos Técnicos de Referencia del proyecto "Monitoreo Limnológico Cuenca Río Blanco y Tributarios del Lago Todos Los Santos, Región de Los Lagos".

El objetivo de la pesca de investigación consiste en monitorear y caracterizar la variabilidad espaciotemporal de los componentes del ecosistema acuático de la cuenca del río Blanco y tributario Lago Todos Los Santos.

La pesca de investigación se efectuará en un período de 12 meses contados desde la fecha de publicación de la presente resolución, de conformidad con lo establecido en el artículo N° 174 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, a ejecutarse en el Lago Todos Los Santos Petrohué-Valle Río Blanco, comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos, donde podrá realizar las actividades autorizadas en la resolución extractada.

La peticionaria designa como persona responsable de la pesca de investigación a doña Carolina Rodríguez Funes.

Valparaíso, 23 de noviembre de 2020.- Román Zelaya Ríos, Subsecretario de Pesca y Acuicultura.

CVE 1860431

Director: Juan Jorge Lazo Rodríguez
Sitio Web: www.diariooficial.cl

Mesa Central: +562 2486 3600 Email: consultas@diariooficial.cl
Dirección: Dr. Torres Boonen N°511, Providencia, Santiago, Chile.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diariooficial.cl



Monitoreo Limnológico
Esteros Sin Nombre
Lago Todos Los Santos, Puerto La vega
Proyecto: Loteo Inmobiliario, “Navegantes del Tronador”

Dr. (c) Ms. Ing. Carlos Leal Bastidas

Dip. Ing. Carolina Rodríguez Funes

Ms. Lic. Naiara Uzkiaga Cervera

Enero 2021

Contenido

| | |
|--|----|
| I. ANTECEDENTES..... | 3 |
| II. OBJETIVOS..... | 5 |
| 2.1 OBJETIVO GENERAL | 5 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 5 |
| III. METODOLOGÍA..... | 6 |
| 3.1. Área de estudio | 6 |
| 3.2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES EN LOS ESTEROS MONITOREADOS. | 9 |
| 3.3. LIMNOLOGÍA..... | 10 |
| 3.3.1. FAUNA ÍCTICA | 12 |
| 3.3.2. FAUNA BENTÓNICA | 14 |
| 3.3.3. MONITOREO DE VARIABLES FISICOQUIMICAS DEL AGUA | 16 |
| 3.3.4. FITOBENTOS | 19 |
| IV. RESULTADOS..... | 21 |
| 4.1. LIMNOLOGÍA | 21 |
| 4.1.1. FAUNA ÍCTICA..... | 22 |
| a. <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Trucha arcoiris) | 23 |
| b. <i>Trichomycterus areolatus</i> (Bagrecito) | 25 |
| 4.1.2. FAUNA BENTÓNICA | 28 |
| 4.1.3. CALIDAD DE AGUA | 31 |
| 4.1.5. FITOBENTOS..... | 33 |
| V. DISCUSIÓN | 36 |
| VI. CONCLUSIÓN..... | 42 |
| VII. REFERENCIAS | 44 |
| ANEXOS..... | 50 |
| Permiso de pesca de Investigación..... | 50 |

I. ANTECEDENTES

El presente estudio fue realizado con la finalidad de caracterizar la limnología de dos esteros en el sector Puerto La Vega en el Lago Todos Los Santos, en la propiedad del Loteo Navegantes del Tronador.

En este contexto los aspectos geográficos más relevantes de los esteros sin nombre, son su origen, desde el cordón de Cerros del Derrame, cuya cuenca limita con la del río Piedras y río Huillines. Estos esteros tienen pendiente muy pronunciada (60°), su red hídrica está compuesta por un sistema que escurre superfínamente entre el bosque y el cordón de cerros. Dentro del esquema del sector, estos esteros conforman un sistema hídrico de escurrimiento superficial, que nace por sobre los 1000 a 1400 m de altitud. Desemboca en forma de cono aluvial y con grandes piedras.

Los esteros son de corto recorrido (13 km) y de tipo ritrón; posee un ancho promedio de 3 m, encontrándose sectores con un máximo de 6 m, con 0.4 m de profundidad en algunos pozones del cauce, presentando corrientes con velocidades entre de 1 a 2 m/s (en el sector de monitoreo). La altura del origen de estos esteros es de 1000 a 1400 m.s.n.m aproximadamente. En el origen o crenon alcanza una pendiente de unos 600 ‰ a nivel de la línea de la nieve.

Esta hoya hidrográfica se caracteriza fundamentalmente por poseer una serie de cursos producto del deshielo, dispuestos en serie. La cadena de esteros que conforman esta hoya hidrográfica, se origina en el extremo sureste de Cerros del Derrame.

Los esteros monitoreados, de acuerdo a su jerarquía en relación a su origen, son de orden uno, según la identificación del tipo de cauces que lo forman, lo que de acuerdo a la metodología numérica con que se clasifican, expresa la complejidad de la ramificación de la red hídrica (Strahles 1957).

La caracterización de los esteros se hace con base a la información colectada durante el período de primavera de 2020 en tramos de ambos esteros. El área de estudio está ubicada en la vertiente oriental de Cerros del Derrame, entre los $41^{\circ} 9'8.01''\text{S}$; $72^{\circ} 6'14.61''\text{O}$ y $41^{\circ} 8'33.76''\text{S}$; $72^{\circ} 5'53.34''\text{O}$ (Figura 1). Estas unidades morfoestructurales, de orientación oeste-este de 2 km, nacen a 1400 m.s.n.m, y su cuenca tiene una extensión de 313 has aproximadamente.

II. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el ecosistema acuático de los esteros S/N ubicados en el Loteo Navegantes del tronador y analizar parámetros de calidad del agua, fauna y flora acuática a lo largo del cauce.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Caracterizar aspectos limnológicos de los esteros S/N, a lo largo del cauce dentro del Loteo Navegantes del Tronador.
- b) Identificar la calidad ambiental del ecosistema acuático de los esteros estudiados y el estado de conservación de las especies acuáticas encontradas.

III. METODOLOGÍA

3.1. Área de estudio

Los esteros S/N que se encuentran en el Loteo Navegantes del Tronador, están localizados en la Comuna de Puerto Varas, Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos. Estos sistemas fluviales presentan un régimen principalmente pluvial, con un pequeño aporte nival durante los deshielos de octubre a enero.

La microcuenca de estos esteros se encuentra ubicada a una altura promedio de 550 msnm, descarga en el lago Todos Los Santos y cuenta con un área de drenaje de 313 has (Figura 1).

Las estaciones de muestreo de estos ecosistemas acuáticos se ubicaron a lo largo del cauce donde existía acceso factible estaciones que permitieron analizar el estero como una única unidad ecosistémica o microcosmo (Tabla 1).

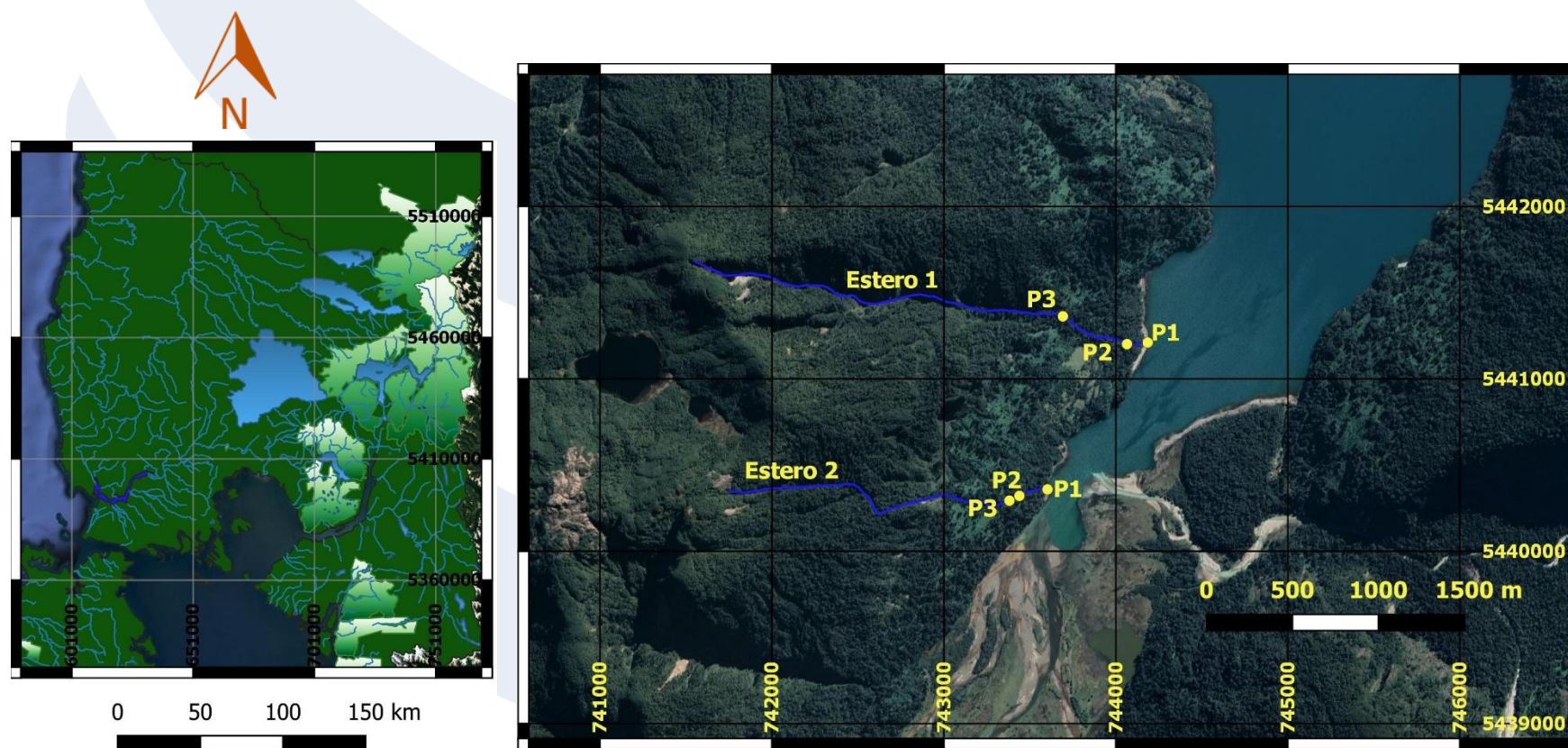


Figura 1. Ubicación de los esteros estudiados y puntos de monitoreo

Tabla 1. Puntos de Monitoreo, DATUM WGS84, HUSO 18

| Estaciones de Muestras de Fauna Bentónica y Pesca | E | N | Referencia |
|--|----------|----------|-------------------|
| P1 | 744185 | 5441210 | Estero1 |
| P2 | 743439 | 5440320 | Estero1 |
| P3 | 743692 | 5441362 | Estero1 |
| P1 | 743603 | 5440358 | Estero2 |
| P2 | 744065 | 5441201 | Estero2 |
| P3 | 743381 | 5440293 | Estero2 |

3.2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES EN LOS ESTEROS MONITOREADOS.

El estado de conservación de las especies ícticas presentes en el área de influencia se determinó de acuerdo con las listas oficiales de especies con problemas de conservación para la zona sur de Chile, Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente. El estado de conservación se determinó de acuerdo con lo establecido en los D.S. N° 151/07, D.S. N° 50/08, D.S. N°51/08, D.S. N°23/09, D.S. N° 33/11, D.S. N°41/12, D.S. N°42/12, todos del MINSEGPRES, y D.S. N°19/12, D.S. N°13/2013, D.S. N° 52/2014, D.S. N° 38/2015, D.S. N° 16/2016 y D.S. N° 6/2017, Decreto Supremo N° 79/2018 MMA, Decreto Supremo N° 23/2019 MMA, Decreto Supremo N° 16/2020 MMA, todos del Ministerio del Medio Ambiente; que oficializan del primer al dieciseisavo proceso de clasificación de especies respectivamente, dictados según lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (D.S. N° 75 del MINSEGPRES 2006, reemplazado por el D.S. N° 29 del MMA de 2011).

3.3. LIMNOLOGÍA

Se monitoreó las condiciones limnológicas de los esteros Sin Nombre en diciembre de 2020, ocasión en que se tomó muestras, analizó y estudió la fauna íctica, comunidades macro-zoobentónicas, fitobentos, y parámetros fisicoquímicos del agua.

En el cuerpo de agua se monitoreó tres sectores en cada estero. Los sectores monitoreados para la pesca de investigación, fueron de acceso factible para recorrer en el cuerpo de agua longitudinalmente, teniendo en cuenta la profundidad y caudal del estero, además, considerando siempre un tramo significativo para la evaluación de los componentes ambientales (Figura 2).

Para la evaluación de la fauna íctica, se contó con el permiso de pesca de investigación Resolución Exenta N° E-2020-592 de fecha 23/11/2020 (Anexos).

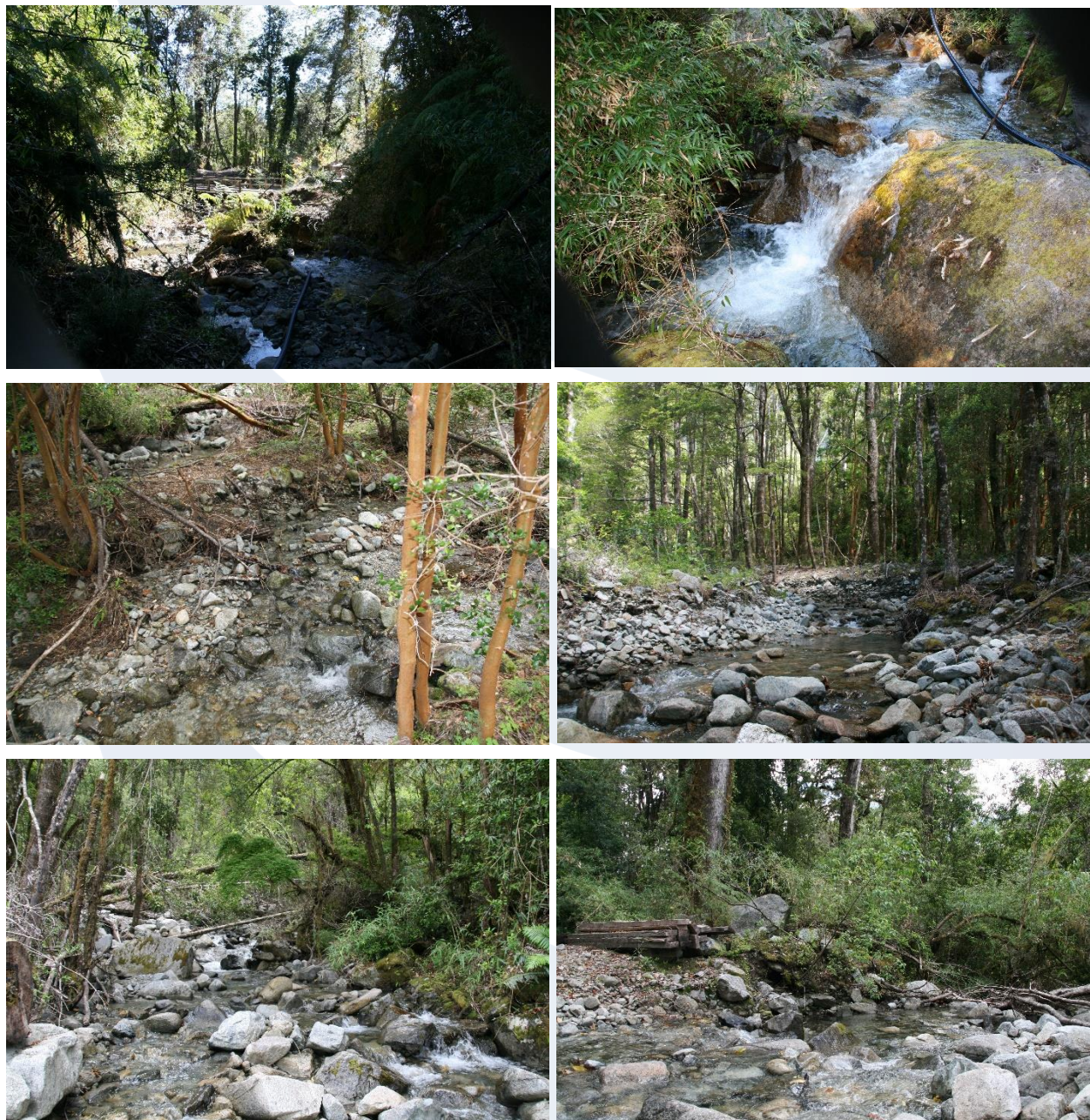


Figura 2. Sectores de monitoreo.

3.3.1. FAUNA ÍCTICA

La evaluación de peces se realizó con un equipo de pesca eléctrica “Electro fishing HT-2000 Halltech Aquatic Research Inc” (Figura 3), aplicando el método de una sola captura sucesiva propuesta por Lobón-Cerviá (1991).

La pesca de investigación fue realizada en tres sectores encada uno de los dos esteros del predio monitoreados. En estos sectores se tuvo en cuenta el área y el tiempo efectivo de pesca (30 minutos por sector), con el objetivo de conocer la abundancia relativa y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), como indicador de abundancia (Specziár *et al.*, 2012).

En los casos en que existieron capturas, los peces fueron identificados, medidos y pesados (Longitud total LT y Peso P). Luego de identificados (Arratia 1981; Pollard *et al.*, 1997) fueron devueltos vivos al estero, y con esta información se construyó la distribución de tallas y el índice de condición por individuo, estimado mediante el índice de Fulton (K) (Ricker 1975); $K=100 (W/L^3)$, donde W es el peso corporal húmedo en gramos y L la longitud en cm. Por su parte, el factor de condición, comúnmente designado como K, es utilizado para comparar la "condición" o "bienestar" de un pez o población, basándose en que los peces de mayor peso, a una determinada longitud, presentan una mejor condición (Froese 2006). No obstante, la interpretación de los índices de condición debe hacerse cuidadosamente, pues pueden depender de varios factores (Froese 2006; McPherson *et al.* 2011), ej. disponibilidad de alimento (Rennie & Verdon 2008) o estacionalidad (Blackwell *et al.* 2000; Trudel *et al.* 2005).



Figura 3. Pesca de investigación en los esteros S/Nombre

3.3.2. FAUNA BENTÓNICA

Se realizó una prospección de la macrofauna bentónica con una red de pateo o Kick Net (500 µm) con el fin de registrar las comunidades bentónicas de los esteros, además de inferir sobre la calidad del agua por la presencia de algunas familias de insectos indicadores (Figueroa *et al.*, 2003 y 2007).

Las muestras recolectadas se obtuvieron en tres sectores para cada estero monitoreado. Las muestras se guardaron en bolsas plásticas y fueron fijadas en alcohol al 70%. Estas muestras fueron analizadas con la ayuda de una lupa binocular para la clasificación taxonómica de los individuos.

Se determinaron índices comunitarios con la información de la fauna descrita y agrupada en cada sector de monitoreo (Tabla 2a).

Se utilizó el Índice Biótico de Familias (IBF), modificado por Figueroa *et al.* (2007) (ChIBF) y utilizados por la USEPA (Mackie 2001, Figueroa *et al.*, 2007). Este índice requiere una aproximación cuantitativa de las familias y asignación de un valor de tolerancia para cada una de ellas. El modelo está representado por la razón:

$$IBF = \frac{1}{N} \cdot \sum ni \cdot ti$$

Dónde:

ni, es el número de individuos en una familia;

ti, el puntaje de tolerancia de cada familia y

N, el número total de individuos en la muestra (estación)

El valor obtenido, igualmente es asociado a una clase de calidad. Este índice originalmente considera siete clases de calidad que fueron reducidas a cinco (Figuerola *et al.*, 2007) (Tabla 3b).

Tabla 2a. Índices comunitarios analizados

| Análisis | Metodología |
|--|---|
| Riqueza de especie | Número de especies por muestra (S) |
| Abundancia | Total de organismos presentes en la muestra (N) |
| Biomasa | Peso (g) de los individuos por taxa y muestra |
| Abundancia específica | Abundancia de la especie <i>i</i> en cada muestra (n_i) |
| Abundancia Relativa | Proporción de individuos de la especie <i>i</i> respecto al total de individuos de la muestra $pi = \frac{n_i}{N}$ |
| Índice de diversidad de Shannon (Shannon 1948) | $H' = \sum_{i=1}^S pi * \log_{10} pi$ |
| Uniformidad (Pielou 1966) | $J' = \frac{H'}{\log_{10} S}$ |
| Dominancia (Simpson 1949) | $D' = \sum pi^2$ |

Tabla 2b. Valores de clasificación de ríos de acuerdo al IBF (Figuerola *et al.*, 2007)

| Ch-IBF | Característica Ambiental |
|--------------|----------------------------------|
| 0,00 - 3,75 | Muy Bueno, No Perturbado |
| 3,76 - 4,63 | Bueno, Moderadamente Perturbado |
| 4,64 - 6,12 | Regular, Perturbado |
| 6,13 - 7,25 | Malo, Muy Perturbado |
| 7,26 - 10,00 | Muy Malo, Fuertemente Perturbado |

3.3.3. MONITOREO DE VARIABLES FISICOQUIMICAS DEL AGUA

En la columna de agua se midieron parámetros físicoquímicos *in-situ* con un Medidor Multiparamétrico para Calidad del Agua HANNA HI9828 (Figura 4). Se consideraron: temperatura (°C), oxígeno disuelto (mg/l), pH, sólidos totales disueltos (mg/l) y conductividad (µS/cm). También se tomaron muestras de agua para análisis en laboratorio (Tabla 3).



Figura 4. Medición *in situ* de parámetros ambientales y toma de muestras de agua para análisis en laboratorio

Tabla 3. Variables físico-químicas medidas y analizadas en agua y sedimento

| Análisis/Método | Unidad | Límite de Detección |
|---|---------------|----------------------------|
| Coliformes fecales | NMP/100 | 1.8 |
| SM 9221 E1 Ed.22 / 2012(S1) | mL | |
| Conductividad (25°C) | uS/cm | - |
| SM Ed. 23° Met. 2510 B(S1) | | |
| Fósforo (P) | mg/L | 0.0004 |
| SM 4500-P E (2012) | | |
| Nitrato (NO ₃) | mg/L | 0.003 |
| SM 4500 NO ₃ E (2012) | | |
| Nitrito (NO ₂) | mg/L | 0.001 |
| ME-16-2007 | | |
| Nitrógeno total (NT) | mg/L | 0.01 |
| Cálculo | | |
| NKT | mg/L | 0.001 |
| SM 4500-Norg B-C/NH ₃ -F Ed. | | |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 2 |
| SM Ed. 23° Met. 4500 C | | |
| pH | UNID | - |
| ME-29-2007(S1) | | |
| Turbiedad | NTU | 0.03 |
| ME-03-2007(S1) | | |

3.3.4. FITOBENTOS

Las muestras de fitobentos (3) fueron tomadas raspando la superficie dura (piedras) del estero en un área de 1 cm². Las muestras fueron depositadas en frascos y preservadas con lugol (Figura 6).

El análisis cuantitativo y cualitativo de las muestras de fitoplancton se realizó utilizando un microscopio invertido de marca Zeiss, siguiendo la técnica de Utermöhl (1958).

Las muestras de fitoplancton, para ser traspasadas a las cámaras de sedimentación de 5 ml, fueron agitadas vigorosamente, para lograr una homogeneización y disgregación de las masas celulares.

Cada cámara fue cubierta con una tapa de vidrio para evitar la formación de burbujas de aire y se dejaron sobre una superficie plana en la oscuridad, de manera que la sedimentación se produjera en forma homogénea. Las muestras se dejaron sedimentar por 24 a 48 horas. El tiempo recomendado de sedimentación para cada volumen de cámara está relacionado con el volumen de las muestras a analizar. Posteriormente, las células fitoplanctónicas fueron identificadas y cuantificadas, expresando los resultados en células·L⁻¹.



Figura 5. Monitoreo con red de fitoplancton y análisis en microscopio invertido

IV. RESULTADOS

4.1. LIMNOLOGÍA

Los esteros monitoreados se caracterizan por ser de origen pluvio-nival, del mismo origen, características propias de ecosistemas de pre-cordillera.

El caudal varía por el régimen de lluvia, dependiendo la estación del año, sin embargo, son cuerpos de agua perenne, que nunca se secan durante el año, condicionado por las épocas de mayor lluvia. Los esteros presentan grandes crecidas repentinas gatilladas por los períodos de lluvia, pero de manera homogénea. Como consecuencia de ello, el efecto principal de las crecidas en estos esteros, es perturbar las comunidades, arrastrando organismos y recursos aguas abajo, aunque también son cruciales para algunas especies, como, por ejemplo, para peces que sólo pueden migrar a sus zonas de freza en aguas altas (Elosegi y Sabater 2009). Sin embargo, estos esteros de gran pendiente las zonas de reproducción están muy cerca del lago. La frecuencia, magnitud, y duración de las crecidas y sequías, así como su predecibilidad, constituyen una de las variables ambientales de mayor importancia biológica en los ríos. De hecho, tanto las crecidas como las sequías están entre las principales perturbaciones para la biota fluvial, por lo que buena parte de los rasgos vitales observables en las comunidades de organismos se pueden interpretar como modeladas por este componente del hábitat físico a través de la evolución (Townsend et al. 1997).

4.1.1. FAUNA ÍCTICA

Se recolectó un total de 18 individuos, dos especies *Oncorhynchus mykiss* y *Trichomycterus areolatus* pertenecientes a las familias Salmonidae y Trichomycteridae respectivamente. La especie con mayor abundancia numérica durante el estudio fue *T. areolatus* (N=12) con el 66.66% de la captura total y el 33.33% fue para *O. mykiss* (Figura 4). Al analizar la presencia de las especies en los sectores de monitoreo se observó presencia de *T. areolatus* sólo en la desembocadura de los esteros al lago y *O. mykiss* se observó en las estaciones 1 y 2 que fueron las más cercanas al lago (Figura 8).

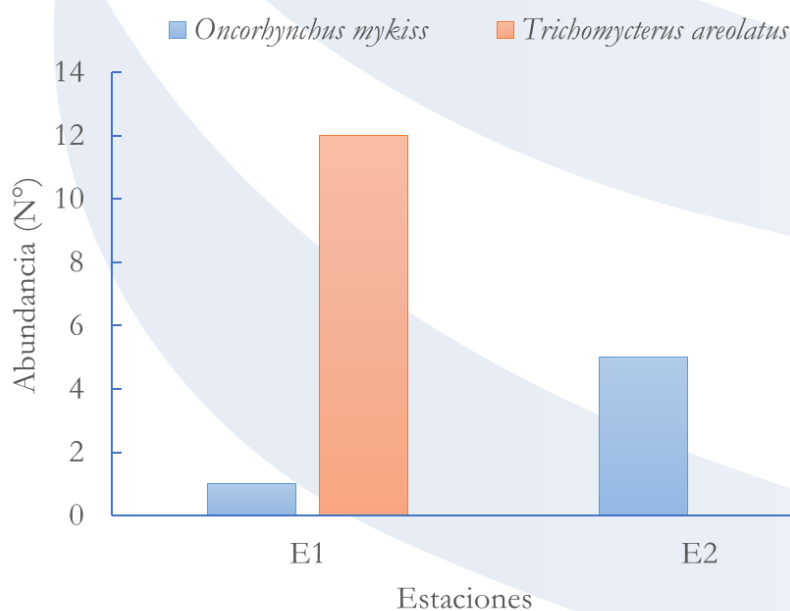


Figura 4. Abundancia total de peces capturados

a. *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arcoiris)

La estructura de tallas estuvo comprendida entre 2 y 6 cm LT, con un valor promedio de 3.77 ± 0.20 cm de Lt. La figura 4 muestra que los promedios por sectores de monitoreo. En cuanto al peso individual de los ejemplares analizados, este se situó entre 0.2 g y 2.3 g con un valor promedio de 0.89 ± 0.16 g. Al analizar estadísticamente las diferencias entre sectores no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los períodos analizados ($P > 0.05$), entre la estación (Figura 5).

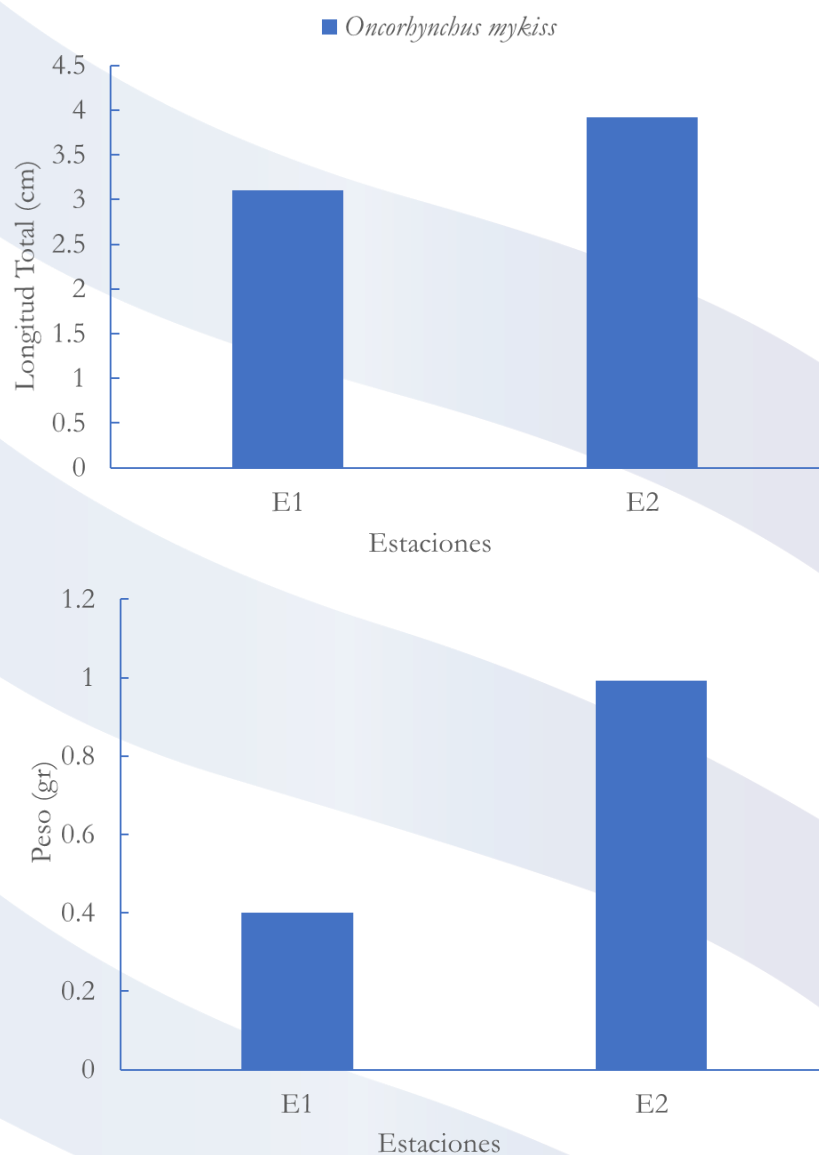


Figura 4. Distribución de las tallas y peso promedio de *O. mykiss* capturadas



Figura 5. *O. mykiss* capturadas

b. *Trichomycterus areolatus* (Bagrecito)

Del total de individuos capturados (N=12), la longitud total promedio de los individuos adultos fue de 5.64 ± 1.61 cm, con valores límite de 3.9 y 7.6 cm. El peso de los ejemplares estuvo entre 1 a 4.6 gr con un promedio de 2.06 gr. (Figura 6). Los individuos fueron capturados muy cerca del lago, en nichos más someros, sólo en la estación E1 en ambos esteros. El estado de conservación de esta especie de Vulnerable (VU, DS 51/2008 MINSEGPRES hasta el último Decreto Supremo N° 16/2020 MMA) (Figura 7).

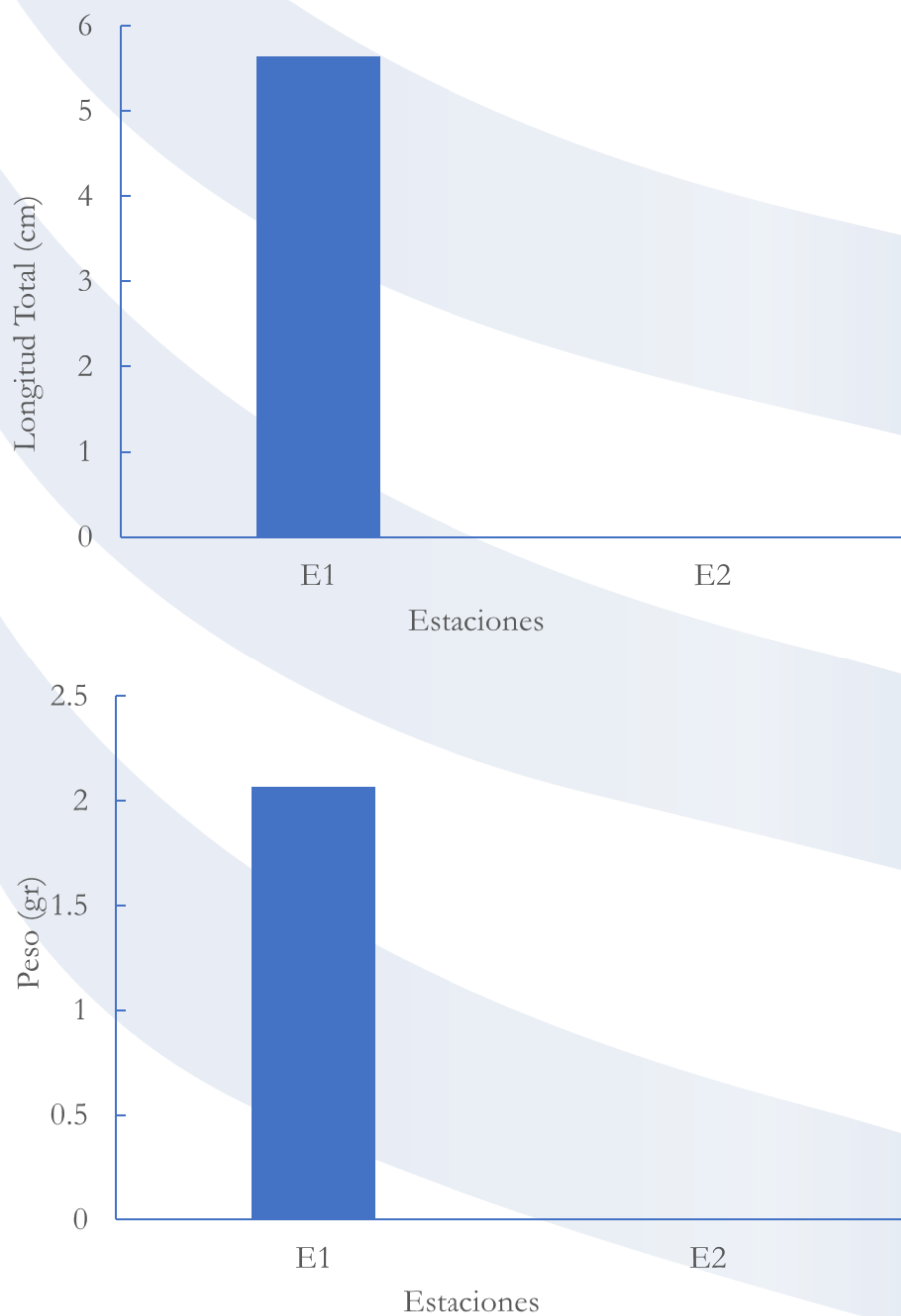


Figura 6. Distribución de las tallas y peso promedio de *T. areolatus* capturadas



Figura 7. *T. areolatus* capturados

4.1.2. FAUNA BENTÓNICA

La recolección y estudio de la fauna de macro-invertebrados, permitió identificar un total de 19 taxa (Figura 14), pertenecientes a los siguientes grupos faunísticos (5 órdenes) Tricóptera (5), Coleóptera (1), Díptera (2), Ephemeróptera (2) y Plecóptera (7), Acari (2) (Figura 5; Tablas 6).

Al analizar la variación espacial de la abundancia se observó muy similar en los esteros y estaciones al igual que la riqueza de especies en las estaciones monitoreadas. La dominancia fue parecida en las tres estaciones de monitoreo, con valores entre 0.88 a 0.94. En general, la abundancia y riqueza de especies fueron similares en las 6 estaciones. Algunos órdenes fueron más diversos, principalmente Trichóptera y Plecóptera (Tabla 6). Con relación al índice biótico de calidad de agua (IBF) fue similar para los dos esteros en las estaciones monitoreadas, determinando una muy buena calidad del agua (Tabla6).



Figura 5. Fauna bentónica recolectada, A: Plecóptera (Notonemuridae); B: Coleóptera (Psephenidae); C: Plecóptera (Austroperlidae); D: Trichoptera; E: Plecóptera (Gripopterygidae), F: Tricóptera (Hydrobiocidae), G: Hygrobatidae, H: Tricóptera

Tabla 6. Fauna bentónica analizados en los puntos de monitoreo de los esteros e1 y e2

| Orden | Familia | Especies | E1-e1 | E2-e1 | E3-e1 | E1-e2 | E2-e2 | E3-e2 |
|-------------|-----------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Plecóptera | Gripopterigidae | <i>Limnoperla</i> sp. | 9 | 7 | 3 | 6 | 2 | 1 |
| Plecóptera | Perlidae | Perlidae n.d. | 3 | 6 | 9 | 1 | 1 | 6 |
| Plecóptera | Austroperlidae | Austroperlidae n.d. | 1 | 11 | 6 | 7 | 5 | 7 |
| Plecóptera | Eustheniidae | <i>Neuroperla schedingi</i> | 3 | 11 | 7 | 10 | | 3 |
| Plecóptera | Grypopterigidae | Grypopterigidae n.d. | 5 | 1 | 7 | 9 | 11 | 7 |
| Plecóptera | Diamphipnoidae | <i>Diamphipnopsis</i> sp. | 5 | 9 | 8 | 2 | 2 | 1 |
| Plecóptera | Grypopterigidae | <i>Klapopterix</i> sp. | 5 | 1 | 2 | | 10 | 4 |
| Ephemeropte | Leptophlebiidae | Leptophlebiidae n.d. | 3 | 3 | 9 | 5 | | 2 |
| Ephemeropte | Beatidae | Beatidae n.d. | | 11 | 4 | 3 | 1 | 8 |
| Trichoptera | Hydrobiosidae | Hydrobiosidae n.d. | 10 | 6 | 1 | 8 | 4 | 3 |
| Trichoptera | Glossosomatidae | Glossosomatidae n.d. | 9 | 7 | 7 | 7 | 5 | 2 |
| Trichoptera | Limnephilidae | Limnephilidae n.d. | 2 | 4 | 10 | 3 | | 6 |
| Trichoptera | Leptoceridae | Leptoceridae n.d. | 2 | 11 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| Trichoptera | Hydroptilidae | <i>Hydroptila</i> sp. | 11 | 9 | 9 | 2 | 5 | |
| Diptera | Chironomidae | Chironomidae n.d. | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Diptera | Simuliidae | Simuliidae n.d. | 10 | 7 | 10 | | 1 | 6 |
| Coleoptera | Psephenidae | Psephenide | 2 | 5 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| Coleoptera | Elmidae | Elmidae n.d. | 1 | | | 8 | 2 | 4 |
| Abundancia | | | 82 | 113 | 103 | 82 | 60 | 71 |
| Riqueza | | | 17 | 17 | 17 | 16 | 15 | 17 |
| H' | | | 1.11 | 1.04 | 0.99 | 0.98 | 0.89 | 1.00 |
| D' | | | 0.92 | 0.93 | 0.92 | 0.88 | 0.89 | 0.93 |
| ChIBF | | | 2.32 | 3.06 | 2.80 | 2.34 | 2.72 | 2.60 |

4.1.3. CALIDAD DE AGUA

El monitoreo de variables ambientales de calidad del agua se realizó en los dos esteros estudiados. La temperatura del agua tuvo un promedio de 11.54. °C en diciembre, El pH fue prácticamente neutro, con valores entre 7.5 y 7.4 en los sectores monitoreados. El oxígeno disuelto se observó con un valor sobre 7 mg·l⁻¹. Con relación a los nutrientes en la columna de agua, se observó la presencia nitrógeno (N) con valores menores a 0,02 mg/L y el fósforo (P), con valores que no fueron detectados. La conductividad eléctrica del agua fue de hasta 36 μS·cm⁻¹ Se detectó presencia de coliformes en el agua con valores menores a 23 NMP/100 mL (Tabla 7, Anexos).

Tabla 7. Variables físico-químicas medidas en los esteros 1 y 2

| Análisis/Método | Unidad | Estero 1 | Estero 2 | Límite de Detección |
|--|---------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
| Coliformes fecales SM 9221 E1 Ed.22 / 2012(S1) | NMP/100 mL | 23 | 2 | 1.8 |
| Conductividad (25°C) SM Ed. 23° Met. 2510 B(S1) | uS/cm | 36 | 32 | - |
| Fósforo (P) SM 4500-P E (2012) | mg/L | <0,0004 | <0,0004 | 0.0004 |
| Nitrato (NO ₃) SM 4500 NO ₃ E (2012) | mg/L | <0,003 | <0,003 | 0.003 |
| Nitrito (NO ₂) ME-16-2007 | mg/L | 0.003 | 0.001 | 0.001 |
| Nitrógeno total (NT) Cálculo NKT | mg/L | 0.02 | <0,01 | 0.01 |
| SM 4500-Norg B-C/NH ₃ -F Ed. | mg/L | 0.018 | <0,001 | 0.001 |
| Oxígeno Disuelto SM Ed. 23° Met. 4500 C | mg/L | 7 | 6 | 2 |
| pH ME-29-2007(S1) | UNID | 7.5 | 7.4 | - |
| Turbiedad ME-03-2007(S1) | NTU | 0.2 | 0.25 | 0.03 |

4.1.5. FITOBENTOS

El análisis taxonómico reveló la presencia en la zona de estudio 9 taxa (Tabla 9), de los cuales 62,5% correspondieron a Diatomeas (Bacillariophyceae), 25% a Clorófitas y 12,5% Cianófitas (Figura 7).

La densidad de los organismos del fitoplancton osciló entre 6.600 y 7.800 cel·m⁻² (Tabla 8). Las especies observadas en los esteros correspondieron a aquellas que son propias de cuerpos de aguas oligotróficos, que indica baja concentración de nutrientes. La especie con mayor abundancia correspondió a *Asterionella* con más 9*10³ cel·m⁻².

En estos esteros no fue detectada en ninguna de las estaciones de muestreo la presencia de la microalga *Didymosphenia geminata*.

Tabla 8. Abundancia del fitobentos recolectado

| Especie | Estero 1 | Estero 2 |
|---|----------|----------|
| <i>Navicula sp</i> | 4 | 5 |
| <i>Dinobryon</i> | 3 | 6 |
| <i>Mallomonas sp.</i> | 6 | |
| <i>Cryptomonas sp</i> | 4 | 7 |
| <i>Desmodesmus sp</i> | 6 | |
| <i>Hantzschia sp.</i> | | 4 |
| <i>Asterionella sp</i> | 2 | 9 |
| <i>Actinastrum sp.</i> | | 3 |
| <i>Staurastrum sp.</i> | 1 | |
| <i>Gomphonema sp</i> | 4 | 5 |
| <i>Dictyosphaerum sp</i> | 3 | |
| Abundancia | 33 | 39 |
| Concentración (Cel·L⁻¹) | 6,600 | 7,800 |
| Riqueza | 9 | 7 |

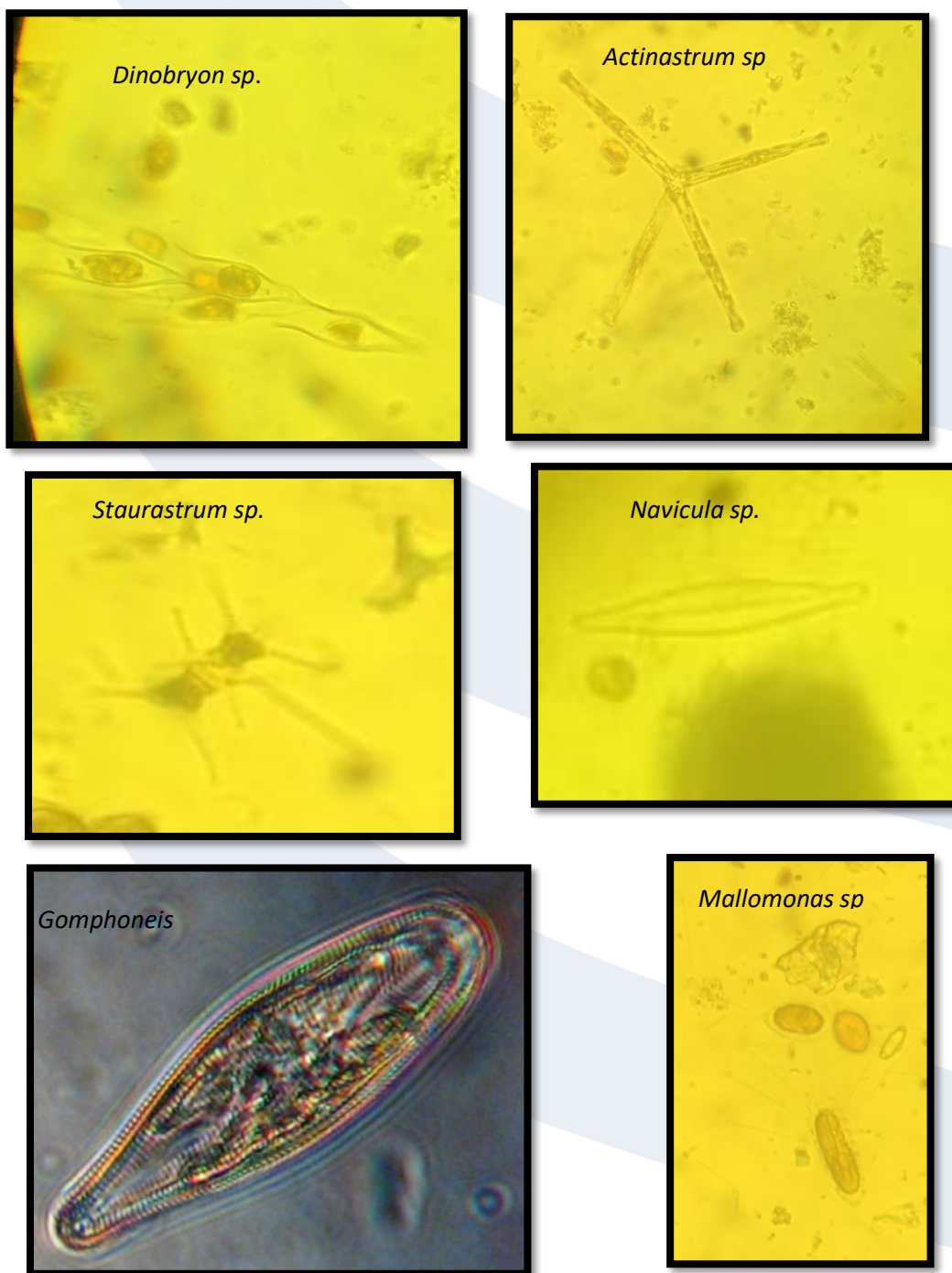


Figura 7. Especies de fitoplancton analizado y encontrados en los esteros

V. DISCUSIÓN

La caracterización de los esteros en primavera permitió determinar las características limnológicas donde fue posible capturar y observar dos especies ícticas, una especie nativa *Trichomycterus areolatus*, y una especie asilvestrada *Oncorhynchus mykiss*. Se determinó que la especie asilvestrada fue la menos abundante, esta especie está sin clasificación de conservación, sólo protegida por la Ley de Pesca Recreativa con vedas estacionales y tallas de captura. Los individuos de las especies ícticas observadas fueron en su mayoría de tallas pequeñas, lo que permite afirmar que en estos esteros las especies ícticas se reproducen, situación documentada por Soto 2003.

De *T. areolatus*, se conoce muy poco, de sus características y requerimientos ambientales, sin embargo, se puede deducir que son tolerantes a fluctuaciones de caudal, como grandes crecidas que se producen en estos esteros pre-cordilleranos, momentos en los cuales arrastran gran cantidad de materia orgánica, aumentando la concentración de nutrientes en el agua. Estas situaciones permiten también indicar que las especies tienen gran capacidad para tolerar estos fenómenos o buscar espacios más confortables que le favorecen sus hábitos bentónicos (Habit *et al.*, 2005).

Estas especies nativas también presentan un gran rango de movimiento trasladándose desde el estero al lago dependiendo de sus estados de desarrollo y fisiológicos, buscando refugios en épocas de reproducción y tallas pequeñas (Kondolf 1993).

Además, es importante destacar la condición (K) de los peces, permite inferir que están en un buen estado nutricional, con un K cercano a 1 en promedio, lo que se relaciona muy bien con el hábitat provisto de vegetación ripariana que mantiene el flujo de energía para el desarrollo de la fauna bentónica, la cual fue abundante y es la fuente principal de alimento de los peces en los ríos (Johnson et al 2006; Álvarez et al 2006).

En contraste, en la época de alto caudal, existe un cambio en la composición de los hábitats ribereños, debido al aumento de la profundidad en el canal central y la inundación de ambientes terrestres (Strayer & Frindlay 2010). Ello trae consigo un aumento de la amplitud del lecho (Sullivan & Watzin 2009), incrementando la dispersión de las comunidades (Li & Gelwick 2005; SaintPaul et al. 2000; Colin *et al.*, 2012).

Los sedimentos y el lecho de los esteros, de acuerdo a lo observado, están compuestos por grava, bolones y grandes rocas. Esto permite la formación de nidos y pozones para los salmónidos, los que fueron observados al final de los esteros lo que está limitado por la pendiente y saltos.

Los cambios estacionales en las abundancias son más apreciables en especies de gran movilidad o de comportamiento migratorio (Winemiller & Jepsen 1998 y Habit et al., 2003), En estos ambientes corresponden a los salmonídeos. Esto ha sido descrito para peces potamales que viven asociados durante su primer año de vida en hábitats ribereños someros y luego requieren desplazarse a hábitats de mayor profundidad, ubicados en el canal central de ríos de mayor orden (Taylor & Warren 2001). En cambio, las especies bentónicas como los bagres, con baja capacidad de desplazamiento, son menos variables en el tiempo (Habit et al., 2003).

En estos estero se destaca la abundante presencia de fauna bentónica, importante componente para la alimentación de los peces, lo que se puede observar en el índice de condición (K) que muestra peces bien alimentados.

El estado de conservación de las especies ícticas encontradas se describe a continuación:

Trichomycterus areolatus se encuentra con veda extractiva por 15 años (D.S SUBPESCA N° 878 del 27 de septiembre de 2011). Esta especie está protegida por el Decreto Exento MINECON/SUBPESCA N° 303/2006, y sus modificaciones (D.Ex. N° 1405/2006 y D.Ex. N° 1931/2007) que establece una veda extractiva para 16 especies de peces nativos de aguas continentales. Según los procesos de clasificación del estado de conservación de especies del MMA, esta especie se encuentran **Vulnerable** DS 51/2008 MINSEGPRES (Tercer proceso de clasificación de especies) y conserva esta clasificación hasta el D.S. N° 6/2017 del Ministerio del Medio Ambiente; que oficializa el treceavo proceso de clasificación de especies respectivamente, dictados según lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (D.S. N° 75 del MINSEGPRES 2006, reemplazado por el D.S. N° 29 del MMA de 2011).

De las especies ícticas encontradas en los esteros, se puede deducir que son tolerantes a cambios de caudal; sin embargo, los salmónidos son más exigentes en concentraciones de oxígeno y calidad de agua, por lo que no toleran aumentos en la concentración de nutrientes del agua. No así las especies nativas, especialmente las de hábitos bentónicos que, como se indicó anteriormente, tienen gran capacidad para tolerar estos fenómenos de baja de caudal y buscar espacios más confortables.

La fauna bentónica de los esteros (invertebrados acuáticos) también fue analizada con muestras de sedimento en seis puntos, lo que permitió determinar la presencia de familias de insectos acuáticos con la mayor diversidad fue para el orden Trichoptera y Plecoptera con 5 taxa y otras familias indicadoras de buena calidad del agua con valores del índice biótico (IB) de 2.1 a 3.06 mostrando una calidad del agua de Muy buena.

El IB utilizado en este estudio mostró una tendencia general que permitió definir que los distintos sectores de los esteros están en muy buen estado, teniendo en cuenta que este índice es muy exigente o más sensible a perturbaciones no detectadas por otros IB, como podría ser un efecto mecánico (ej. alteración de hábitat) o eventuales entradas de plaguicidas (contaminación difusa) asociado al uso agrícola-forestal de la cuenca (Figuerola *et al.*, 2007). Esta herramienta de clasificación de calidad de agua permite evaluar el tipo de usos, siendo adecuada para baño, recreación, pesca recreativa, etc. Esto se relacionan muy bien con la presencia de insectos como del orden Coleóptera (Elmidae) Plecóptera y Ephemeroptera indicadores de buena calidad de agua como la familia Leptophlebiidae (Fernandez & Dominguez 2001; Figuerola *et al.* 2003 y 2007).

Entre las variables analizadas en la columna de agua, se observó que se ajustan ampliamente a los límites de calidad de la NCh 1333 para usos como agua de riego, recreación y vida acuática. No se detecta la presencia de nutrientes con concentración de elementos nitrogenados más altos a condiciones naturales de aguas oligotróficas, y valores de variables ambientales tolerable por la fauna íctica y bentónica.

Cuando se comparan los valores de calidad de agua para el cultivo de peces, se observa que son óptimos para el desarrollo y reproducción (Piper et al., 1982; Átland *et al.* 2009). También se agrega que las aguas son oligotróficas y de bajas concentraciones de nutrientes (Campos 2000).

La presencia de microalgas en los esteros fue de baja diversidad, con especies bentónicas del grupo de las diatomeas principalmente, situación que se relaciona muy bien con la condición oligotrófica y la baja capacidad de colonización de microalgas bentónicas (Diatomeas). La velocidad de la corriente no permite evidenciar cambios en el color del agua, aumento de nutrientes y colonización de microalgas perifíticas indicadoras de mala calidad.

La comunidad algal presentó características que, en general, no se apartan de las dadas a conocer en otros ríos de ambientes pre-cordilleranos. Las especies del epilíton dominantes en los compartimientos de fitoplancton y adherido pertenecieron a la clase Bacillariophyceae componentes que se reportan para ríos y arroyos del país y otras latitudes (Esho & Benson-Evans, 1984).

Los efectos de la velocidad de corriente sobre la abundancia del epilíton han sido mencionados por diversos autores (Ács & Kiss, 1993; Stevenson & Glover, 1993). Peterson & Stevenson (1992) afirmaron que tanto la estructura de la comunidad, así como la diversidad, están periódicamente sujetas a las variaciones de la velocidad de corriente, e incluso están asociadas a la presencia de hábitats secundarios representados por algas filamentosas. En relación a este factor, Antoine & Benson-Evans (1982) comprobaron que cuando las variaciones de la velocidad de corriente son importantes se produce una relación inversa entre la densidad de la comunidad epilítica y esta variable.

Especies caracterizadas por Patrick (1977) y Kawamura & Hirano (1992) por presentar hábito bentónico se han encontrado únicamente formando parte del fitoplancton. Esta acentuada proporción de organismos “no planctónicos” en la fracción de fitoplancton hace suponer un aporte más o menos continuo del epilíton como consecuencia de las características geomorfológicas e hidrológicas de los esteros. Lo mismo se evidencia al analizar la biomasa autotrófica en la cual se observa una baja productividad primaria por tratarse de esteros muy oligotróficos y beneficiados por la velocidad del agua y su continuidad.

VI. CONCLUSIÓN

Se evidencia claramente cuerpos de agua con muy buena calidad, con baja diversidad de especies ícticas, donde predominan especies ícticas de tamaños pequeños como las especies nativas.

Las especies encontradas se adaptan al régimen de flujo de los esteros, todas son de hábitos pelágicos, asociadas al lago.

Los esteros debido a sus orígenes, tiene buena calidad del agua. Además, se destaca su flujo de agua continuo de velocidad variable dependiendo del tramo, donde también se forman pequeños pozones, lo que configura una disponibilidad de nichos ecológicos para las especies encontradas, como uno de los factores más importantes para conservar las características del agua y lo determinado por ChIBF, a partir de las comunidades bentónicas observadas. Esto permite inferir que los esteros se encuentran en una condición oligotrófica de muy buena calidad para desarrollar vida acuática.

El los esteros coinciden con las características de un cuerpo de agua de primer orden que presentan fuertes cambios en su gradiente, con sectores habitables para peces de tamaños pequeños, evidenciando su reproducción y desarrollo muy cercano al lago. Los peces están presentes en la zona más plana de los esteros llegando al lago, los tramos estudiados, se observaron tallas pequeñas, indicando que puede ser un ecosistema de reproducción o crianza de estadíos juveniles.

Los resultados de este trabajo permiten concluir que la conducta oportunista en la estrategia alimentaria de algunos peces, los hábitos y adaptación a ambientes de rápidos, les permiten una efectiva colonización de estos esteros de primer orden, los que les da su alta heterogeneidad ambiental (velocidad de la corriente, tipo de sustrato, vegetación). Esas características permiten la formación de hábitat propicios para la colonización de una abundante fauna de macroinvertebrados que sustentan las poblaciones de peces.

VII. REFERENCIAS

- Ács, É. y Kiss, K. (1993). Effects of the water discharge on periphyton abundance and diversity in a large river (River Danube, Hungary). *Hydrobiología*, 249: 125-133.
- Antoine, S. E. y Benson-Evans, B. (1985). The epipelagic Algal Flora of the River Wye System, Wales, U.K. 1. Productivity and Total Biomass Dynamics. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* 70, 4, 575-589.
- Arratia, G. (1981). Géneros de peces de aguas continentales de Chile. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile)* 34:3-108.
- CONAMA. (2002). Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, X Región de Los Lagos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Chile.
- Cordero-Rivera, A. Martínez Álvarez, A. y Álvarez, M. (2017) Eucalypt plantations reduce the diversity of macroinvertebrates in small forested streams. *Animal Biodiversity and Conservation* 40.1
- Cozzarelli, I.; Suflita, J.; Ulrich, G., Harris, S.; Scholl, M. y Schlottmann, J. (2000). Geochemical and microbiological methods for evaluating anaerobic processes in an aquifer contaminated by landfill leachate. *Environment of Science Technology* 34, 4025–4033.
- Czech, B., Krausman, P.R. y Devers, P.K. (2000). Economic associations among causes of species endangerment in the United States. *Bioscience* 50, 593–601.

- Colin, N. Piedra, P. & Habit, E. (2012) Variaciones espaciales y temporales de las comunidades ribereñas de peces en un sistema fluvial no intervenido: Río San Pedro, Cuenca del Río Valdivia (Chile). *Gayana Especial*: 24-35, 2012.
- Dudgeon, D.; Arthington, A.; Gessner, M.; Kawabata, Z.; Knowler, D.; Lévêque, C.; Naiman, R.; Prieur-Richard, A.; Soto, D.; Stiassn, M. y Sullivan, C. (2006). Freshwater biodiversity: Importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews* 81: 163–182.
- Escobar, J. (2002). La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar. CEPAL División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile.
- Esho, R. T. y Benson-Evans, K. (1984). Algal studies of the River Ely, South Wales, U. K. II Epilithic Algae. *Nova Hedwigia*, 40: 387-421.
- Fernández, D.; Puchulu, M. y Georgieff, S. (2014). Identification and assessment of water pollution as a consequence of a leachate plume migration from a municipal landfill site (Tucumán, Argentina). *Environmental Geochemistry and Health* (2014) 36:489–503
- Fernández, H.R. y Domínguez E. (2001). Guía para la Determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos. Editorial universitaria de Tucuman.
- Figueroa, R.; Valdovinos, C.; Araya, E. y Parra, O. (2003). Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua de ríos del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 275-285, 2003.

- Figueroa, R.; Palma, A.; Ruiz, V; y Niell, X. (2007). Análisis comparativo de índices bióticos utilizados en la evaluación de la calidad de las aguas en un río mediterráneo de Chile: río Chillán, VIII Región. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 225-242, 2007.
- García, M.P. (1993). Distribución de suelos en la Cuenca del Duero: relación con otros factores ambientales. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 13: 155-168.
- Habit, E. Victoriano, P. Rodriguez-Ruiz, M. Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 3-14, 2003
- Leal, C. (2015). Evaluación del impacto de aguas residuales sobre la fauna bentónica y biomarcadores en *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) en ríos del sur de Chile. Tesis de Doctorado, Proyecto DID-UACH 2013.
- Lobón – Cerviá. (1991). Dinámica de poblaciones de peces en ríos, pesca eléctrica y métodos de capturas sucesivas en la estima de abundancia. Centro de Investigación de Agua. Madrid. España.
- Mackie, L. (2001). *Applied aquatic ecosystem concepts*. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, USA. Ministerio del Medio Ambiente (2011). Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación (RCE) D.S. N° 29 de 2011.
- Muotka, T. y Laasonen, P. (2002). Ecosystem recovery in restored headwater stream: the role of enhanced leaf retention. *Journal of Applied Ecology* 39: 145-156.

- Norma Chilena Oficial, NCh N° 1.333. of87 (1978). Requisitos de calidad de agua para diferentes usos. Inscripción N° 49.092 por Instituto Nacional de Normalización, INN. Santiago de Chile.
- Noss, R. y Csuti, B. (1994). Habitat fragmentation. In: G Meffe & C. Carroll (eds.), Principles of conservation biology, pp. 300-328. Sunderland, Massachusetts. Sinauer Associates, Inc. Publishers.
- Orrego, J. (2002). El estado de las aguas terrestres en Chile: cursos y aguas subterráneas. Fundación Terram. Santiago, Chile.
- Patrick, R. (1977). Ecology of freshwater diatoms and diatom communities (p. 284-332). En: D. Werner (Ed.). The Biology of diatoms. Oxford London. Peterson, C. y Stevenson, J. (1992). Resistance and resilience of lotic algal communities: importance of disturbance timing and current. Ecology. 73: 1445 – 1461.
- Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. Journal of Theoretical Biology. 13: 131-144.
- Pimentel, D. y Kounang, N. (1998). Ecology of soil erosion in ecosystems. Ecosystems 1: 416-426.
- Pollard, W.; Hartman G. y Groot, P. (1997). Field identification of coastal juvenile salmonids. Editorial Harbour Publishing.

- Shannon, C.E. (1948) A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, 27, 379–423
- Simpson. E. H. (1949). Measurement of diversity. Nature 163:688.
- Soto, D.; Arismendi, I.; Di Prinzio, C. y Jara, F. (2007). Establishment of Chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha* in Pacific basins of southern South America and its potential ecosystem implications. Revista Chilena de Historia Natural 80: 81-8,2007.
- Soto, D.; Arismendi I.; Guzmán, E.; González, J.; Jara, C.; Zelada, S.; Neira, E. y Lara, A. (2003). Distribución, abundancia y potencial efecto de las especies salmonídeas sobre la fauna íctica nativa en el sur de Chile. Resumen XII Taller Nacional de Limnología, Concepción, Chile. : 68.
- Soto, D.; Arismendi, I. y Solar, I. (2002). Estudio del ciclo reproductivo de las principales especies objetivo de la pesca deportiva en la X región. Proyecto FIP 2000-24.
- Soto, D. y Arismendi, I. (2005). Fauna íctica de la cuenca del río bueno: relevancia de los afluentes en la conservación de especies nativas. En: Historia, Ecología y biodiversidad de los bosques de la cordillera de la costa de Chile. Eds. C Smith-Ramírez, J Armesto & C Valdovinos. Editorial Universitaria, Chile. 418-426 p.
- Specziár, A.; Takács, P.; Czeglédi, I. y Eros T. (2012). The role of the electrofishing equipment type and the operator in assessing fishassemblages in a non-wadeable lowland river. Fisheries Research 125– 126 (2012) 99– 107.

Strahler, A.N., 1957. Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. American Geophysical Union Transactions 38:913-920.

Utermöhl, H. (1958). Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie. 9:1-38.

ANEXOS

Permiso de pesca de Investigación

Verificación del Documento:

- Id del Documento: 4533
- Código de verificación: 17941497317
- Verificar validez en <https://tramites.subpesca.cl/wf-tramites/public/documentos/validar>

MINISTERIO DE ECONOMÍA,
FOMENTO Y TURISMO

**SUBSECRETARÍA DE PESCA Y
ACUICULTURA**

PINV E-2020-387 Monitoreo Limnológico

AUTORIZA A SOLUCIONES
AMBIENTALES MARING SpA PARA
REALIZAR PESCA DE INVESTIGACIÓN
QUE INDICA.

VALPARAÍSO,

R. EX. Nº **E-2020-592**

FECHA: **23/11/2020**

VISTO: Lo solicitado por Soluciones Ambientales Maring SpA mediante ingreso electrónico Subpesca E-PINV-2020-345, de fecha 05 de noviembre de 2020; lo informado por la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, en Informe Técnico Nº E-2020-387, de fecha 13 de noviembre de 2020; los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto **"MONITOREO LIMNOLÓGICO CUENCA RÍO BLANCO Y TRIBUTARIOS DEL LAGO TODOS LOS SANTOS, REGIÓN DE LOS LAGOS"**, elaborados por la peticionaria y aprobados por esta Subsecretaría; la Ley Nº 19.880; la Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892 y sus modificaciones cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.S. Nº 430 de 1991, el D.F.L. Nº 5 de 1983, el D.S. Nº 461 de 1995, el Decreto Exento Nº 878 de 2011, todos del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; la Resolución Exenta Nº 332 de 2011, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

CONSIDERANDO:

Que Soluciones Ambientales Maring SpA presentó, mediante ingreso electrónico citado en Visto, una solicitud para desarrollar una pesca de investigación conforme los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **"MONITOREO LIMNOLÓGICO CUENCA RÍO BLANCO Y TRIBUTARIOS DEL LAGO TODOS LOS SANTOS, REGIÓN DE LOS LAGOS"**.

Que mediante Informe Técnico, citado en Visto, la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, informa que las actividades planteadas en la solicitud califican como pesca de investigación de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2º Nº 29 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, por cuanto es una actividad extractiva sin fines de lucro, cuya finalidad es obtener datos e información para generar conocimiento científico, para proteger la biodiversidad y el patrimonio sanitario del país.



INFORME DE ENSAYO Y/O MEDICIÓN

N° 200067727

Fecha: 22-01-2021

C000049 (Rev.04)

Informe de Ensayo y/o Medición

N° 200067727

Fecha: 22-01-2021



Marcela Carmen Díaz O.
Jefe Procesos y Certificación
Código I.A. SMA: 8.709.523-1

- Acreditado INN, Acreditaciones LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773.
- Autorización como Laboratorio Privado de Caracterización de Residuos Peligrosos, Res. Exenta N° 007455*08.04.2016.
- ANAM es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Santiago N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02.
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de agua potable y serie NCh 411 (partes 1, 2, 3, 4, 6, 10 y 11), para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.
- ANAM se encuentra certificado bajo las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001 2018.

INFORME DE ENSAYO

C000049 (Rev. No4)

ANTECEDENTES CLIENTE

Cliente Soluciones Ambientales Maring SPA.
Unidad
Dirección Quetrupillán 4938, Puerto Montt
RUT 76821812-9

IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO

Tipo Muestra Agua de Río
Programa de Control Solicitud General Muestras
Norma de Referencia Sin Norma de referencia.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nro Muestra: 200067727 **Comuna:** Puerto Montt
Descripción: MARING- Agua de Río-1
Tipo Muestreo: Muestreo por Cliente **Método:**
Fecha Muestreo: 21-12-2020 10:00 **Fecha Recepción:** 21-12-2020 12:17 **Responsable** CLIENTE
Proyecto: **Muestreo:**

RESULTADO DE ENSAYO

| Muestra 200067727 | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---------------------|---------------------|
| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Límite de Detección |
| Coliformes fecales SM 9221 E1 Ed.22 / 2012(S1) | Inicio 21-12-2020 16:00 Fin 28-12-2020 11:23 | 23,0 | NMP/100mL | --- | 1,8 |
| Conductividad (25°C) SM Ed. 23° Met. 2510 B(S1) | Inicio 22-12-2020 9:00 Fin 04-01-2021 12:28 | 36 | uS/cm | --- | - |
| Fósforo (P) SM 4500-P E (2012) | Inicio 26-12-2020 14:28 Fin 26-12-2020 14:27 | <0,0004 | mg/L | --- | 0,0004 |
| Nitrato (NO3) SM 4500 NO3E (2012) | Inicio 22-12-2020 13:09 Fin 30-12-2020 11:07 | <0,003 | mg/L | --- | 0,003 |
| Nitrito (NO2) ME-16-2007 | Inicio 22-12-2020 9:16 Fin 23-12-2020 16:14 | 0,003 | mg/L | --- | 0,001 |
| Nitrógeno total (NT) Cálculo | Inicio 23-12-2020 15:24 Fin 06-01-2021 16:04 | 0,02 | mg/L | --- | 0,01 |
| NKT SM 4500-Norg B-C/NH3-F Ed. 23° | Inicio 23-12-2020 15:24 Fin 04-01-2021 15:22 | 0,018 | mg/L | --- | 0,001 |

RESULTADO DE ENSAYO

| Muestra 200067727 | | | | | |
|---|---|------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Límite de Detección |
| Oxígeno Disuelto SM Ed. 23° Met. 4500 C | Inicio 21-12-2020 13:00 Fin 22-01-2021 12:49 | 7 | mg/L | --- | 2 |
| pH ME-29-2007(S1) | Inicio 22-12-2020 9:30 Fin 04-01-2021 13:02 | 7,50 | UNID | --- | - |
| Turbiedad ME-03-2007(S1) | Inicio 21-12-2020 16:00 Fin 28-12-2020 11:00 | 0,20 | NTU | --- | 0,03 |

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

El presente documento tiene Firma Electrónica Avanzada según Ley 19.799.

Para verificar y recuperar el documento original utilice el siguiente ID de Documento y Código de Verificación en la siguiente dirección WEB:

<https://firmadigital.grupoaguas.cl/verificar>

ID de Documento: **381298**

Código de Verificación: **e3cbb3**



ID de documento: 381298

Código de Verificación: e3cbb3

Original Documento Electrónico en: <http://firmadigital.grupoaguas.cl/verificar>



INFORME DE ENSAYO Y/O MEDICIÓN

N° 200067728

Fecha: 22-01-2021

C000049 (Rev.04)

Informe de Ensayo y/o Medición

N° 200067728

Fecha: 22-01-2021



Marcela Carmen Díaz O.
Jefe Procesos y Certificación
Código I.A. SMA: 8.709.523-1

- Acreditado INN, Acreditaciones LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773.
- Autorización como Laboratorio Privado de Caracterización de Residuos Peligrosos, Res. Exenta N° 007455*08.04.2016.
- ANAM es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Santiago N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02.
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de agua potable y serie NCh 411 (partes 1, 2, 3, 4, 6, 10 y 11), para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.
- ANAM se encuentra certificado bajo las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001 2018.

INFORME DE ENSAYO

C000049 (Rev. No4)

ANTECEDENTES CLIENTE

Cliente Soluciones Ambientales Maring SPA.
Unidad
Dirección Quetrupillán 4938, Puerto Montt
RUT 76821812-9

IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO

Tipo Muestra Agua de Río
Programa de Control Solicitud General Muestras
Norma de Referencia Sin Norma de referencia.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nro Muestra: 200067728 **Comuna:** Puerto Montt
Descripción: MARING- Agua de Río-2
Tipo Muestreo: Muestreo por Cliente **Método:**
Fecha Muestreo: 21-12-2020 10:00 **Fecha Recepcion:** 21-12-2020 12:17 **Responsable** CLIENTE
Proyecto: **Muestreo:**

RESULTADO DE ENSAYO

| Muestra 200067728 | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---------------------|---------------------|
| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Límite de Detección |
| Coliformes fecales SM 9221 E1 Ed.22 / 2012(S1) | Inicio 21-12-2020 16:00 Fin 28-12-2020 11:23 | 2,0 | NMP/100mL | --- | 1,8 |
| Conductividad (25°C) SM Ed. 23° Met. 2510 B(S1) | Inicio 22-12-2020 9:00 Fin 04-01-2021 12:28 | 32 | uS/cm | --- | - |
| Fósforo (P) SM 4500-P E (2012) | Inicio 26-12-2020 14:28 Fin 26-12-2020 14:27 | <0,0004 | mg/L | --- | 0,0004 |
| Nitrato (NO3) SM 4500 NO3E (2012) | Inicio 22-12-2020 13:09 Fin 30-12-2020 11:07 | <0,003 | mg/L | --- | 0,003 |
| Nitrito (NO2) ME-16-2007 | Inicio 22-12-2020 9:16 Fin 23-12-2020 16:15 | 0,001 | mg/L | --- | 0,001 |
| Nitrógeno total (NT) Cálculo | Inicio 23-12-2020 15:24 Fin 06-01-2021 16:04 | <0,01 | mg/L | --- | 0,01 |
| NKT SM 4500-Norg B-C/NH3-F Ed. 23° | Inicio 23-12-2020 15:24 Fin 04-01-2021 15:22 | <0,001 | mg/L | --- | 0,001 |

RESULTADO DE ENSAYO

| Muestra 200067728 | | | | | |
|---|---|------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Límite de Detección |
| Oxígeno Disuelto SM Ed. 23° Met. 4500 C | Inicio 21-12-2020 13:00 Fin 22-01-2021 12:53 | 6 | mg/L | --- | 2 |
| pH ME-29-2007(S1) | Inicio 22-12-2020 9:30 Fin 04-01-2021 13:02 | 7,40 | UNID | --- | - |
| Turbiedad ME-03-2007(S1) | Inicio 21-12-2020 16:00 Fin 28-12-2020 11:00 | 0,25 | NTU | --- | 0,03 |

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

El presente documento tiene Firma Electrónica Avanzada según Ley 19.799.

Para verificar y recuperar el documento original utilice el siguiente ID de Documento y Código de Verificación en la siguiente dirección WEB:

<https://firmadigital.grupoaguas.cl/verificar>

ID de Documento: **381299**

Código de Verificación: **2e2c3f**



ID de documento: 381299

Código de Verificación: 2e2c3f

Original Documento Electrónico en: <http://firmadigital.grupoaguas.cl/verificar>

Verificación del Documento:

- Id del Documento: 4533
- Código de verificación: 17941497317
- Verificar validez en <https://tramites.subpesca.cl/wf-tramites/public/documentos/validar>

MINISTERIO DE ECONOMIA,
FOMENTO Y TURISMO

**SUBSECRETARÍA DE PESCA Y
ACUICULTURA**

PINV E-2020-387 Monitoreo Limnológico

AUTORIZA A SOLUCIONES
AMBIENTALES MARING SpA PARA
REALIZAR PESCA DE INVESTIGACIÓN
QUE INDICA.

VALPARAÍSO,

R. EX. Nº **E-2020-592**

FECHA: **23/11/2020**

VISTO: Lo solicitado por Soluciones Ambientales Maring SpA mediante ingreso electrónico Subpesca E-PINV-2020-345, de fecha 05 de noviembre de 2020; lo informado por la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, en Informe Técnico Nº E-2020-387, de fecha 13 de noviembre de 2020; los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto **"MONITOREO LIMNOLÓGICO CUENCA RÍO BLANCO Y TRIBUTARIOS DEL LAGO TODOS LOS SANTOS, REGIÓN DE LOS LAGOS"**, elaborados por la peticionaria y aprobados por esta Subsecretaría; la Ley Nº 19.880; la Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892 y sus modificaciones cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.S. Nº 430 de 1991, el D.F.L. Nº 5 de 1983, el D.S. Nº 461 de 1995, el Decreto Exento Nº 878 de 2011, todos del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; la Resolución Exenta Nº 332 de 2011, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

CONSIDERANDO:

Que Soluciones Ambientales Maring SpA presentó, mediante ingreso electrónico citado en Visto, una solicitud para desarrollar una pesca de investigación conforme los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **"MONITOREO LIMNOLÓGICO CUENCA RÍO BLANCO Y TRIBUTARIOS DEL LAGO TODOS LOS SANTOS, REGIÓN DE LOS LAGOS"**.

Que mediante Informe Técnico, citado en Visto, la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, informa que las actividades planteadas en la solicitud califican como pesca de investigación de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2º Nº 29 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, por cuanto es una actividad extractiva sin fines de lucro, cuya finalidad es obtener datos e información para generar conocimiento científico, para proteger la biodiversidad y el patrimonio sanitario del país.

Que dicha solicitud cumple con las exigencias dispuestas en el D.S. Nº 461 de 1995, del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que establece los requisitos que deben cumplir las solicitudes de pesca de investigación.

Que de acuerdo a lo anterior y de conformidad a lo dispuesto en los artículos 98 a 102 de la Ley General de Pesca y Acuicultura y el D.S. Nº 461 de 1995, citado en Visto, corresponde autorizar la pesca de investigación solicitada.

RESUELVO:

1.- Autorízase a Soluciones Ambientales Maring SpA., R.U.T. 76.821.812-9, con domicilio en Pasaje Volcán Quetrupillán 4938, Valle Volcanes, comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos, para efectuar una pesca de investigación, de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **“MONITOREO LIMNOLÓGICO CUENCA RÍO BLANCO Y TRIBUTARIOS DEL LAGO TODOS LOS SANTOS, REGIÓN DE LOS LAGOS”** elaborados por la peticionaria y aprobados por esta Subsecretaría y el informe técnico citado en Visto, los que se consideran parte integrante de la presente resolución.

2.- El objetivo de la pesca de investigación, que por la presente resolución se autoriza, consiste en monitorear y caracterizar la variabilidad espaciotemporal de los componentes del ecosistema acuático de la cuenca del río Blanco y tributario Lago Todos Los Santos.

3.- La pesca de investigación se efectuará en un período de 12 meses contados desde la fecha de publicación de la presente resolución, de conformidad con lo establecido en el Artículo Nº 174 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, a ejecutarse en el Lago Todos Los Santos Petrohué-Valle Río Blanco, comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos.

4.- En cumplimiento de los objetivos de la presente pesca de investigación, se autoriza al peticionario las siguientes actividades:

a.- El muestreo, con retención permanente, contenido en la matriz biológica según el siguiente detalle:

| Matriz Biológica | Arte de Pesca, Equipos o elementos | Características |
|----------------------|------------------------------------|---|
| Macrofauna Bentónica | Red Surber | Está diseñada con un bastidor construido en acero inoxidable, área de muestreo entre la red y boca de 500mm, con una malla cónica de 500 micras de abertura y longitud total 65cm y 2kg de peso app. Se utiliza para análisis semi-cuantitativos de organismos bentónicos (insectos, larvas y otras formas acuáticas de vida libre) en sistemas lóticos someros, sin importar si se trata |

| | | |
|------------------------|--|--|
| | | de fondos limosos o pedregosos. |
| Macrofauna Bentónica | Kick net o red de Pateo | La "red de pateo" básicamente consiste en dos listones de madera o metal a los que se fija una red de 500 micras, o la red fijada a un marco rectangular, triangular o en forma de "D". Su uso ha demostrado ser efectivo en la evaluación rápida de la riqueza de especies y en la aplicación de índices relacionados con la diversidad y la calidad biológica de las aguas sin importar si se trata de fondos limosos o pedregosos. La diferencia con la anterior que puede ser más útil en ríos un poco más profundo que el calado de un brazo del muestreador. |
| Fitoplancton de deriva | Rede cónica de 24 cm de diámetro y 40 µm de abertura de malla y cono de 80 cm de largo | Se deja la red en el agua por 10 minutos. Luego se toma la muestra en un frasco donde se fija la muestra con Lugol (Niwa 2011) |

b.- La captura, con retención temporal, de las siguientes especies:

| Especie nativas | Nombre común |
|---------------------------------|-----------------------|
| <i>Trichomycterus areolatus</i> | Bagrecito |
| <i>Percilia gillissi</i> | Carmelita |
| <i>Odontesthes mauleanum</i> | Cauque |
| <i>Aplochiton taeniatus</i> | Farionela |
| <i>Aplochiton zebra</i> | Farionela listada |
| <i>Mordacia lapicida</i> | Lamprea de agua dulce |
| <i>Cheirodon australe</i> | Pocha del sur |
| <i>Galaxias globiceps</i> | Puye |
| <i>Percichthys melanop</i> | Trucha negra |
| <i>Diplomystes camposensis</i> | Bagre |
| Especies introducidas | |
| <i>Oncorhynchus mykiss</i> | Trucha arcoíris |
| <i>Salmo trutta</i> | Trucha fario |

Las especies nativas deberán ser devueltas una vez clasificadas a su medio en el mismo sitio de su captura, y en buenas condiciones para su sobrevivencia. Sin perjuicio de lo anterior, el consultor podrá reservar una muestra, o ejemplares de las especies ícticas que presenten signos de enfermedades o daños evidentes, para su posterior análisis patológico.

Las especies de *Australoheros facetum* ("chanchito"), *Gambusia* spp ("gambusia"), *Carassius carassius* ("doradito"),

Cnesterodon decemmaculatus ("10 manchas"), *Ameiurus nebulosus* ("pez gato"), *Jenynsia multidentata* (overito o morraja) y *Cheirodon interruptus* (pocha o morrajita) *Ctenopharyngodon idella* (carpa china) y *Cyprinus carpio* (carpa), podrán ser sacrificados en su totalidad, en consideración a su potencial invasividad y riesgo para la conservación de las especies nativas amenazadas.

5.- Para la captura de peces se podrá utilizar un equipo de pesca eléctrica especializada para dichos fines y el uso de chinguillos auxiliares.

La presente pesca de investigación deberá realizarse con equipos de pesca eléctricos especializados para investigación, los cuales no deberán incluir generadores eléctricos de combustión o baterías usadas directamente al curso y cuerpo de agua. Además, debe cumplir con las siguientes características y buenas prácticas:

- Interruptor en el ánodo situado en bastón de acceso rápido.
- Indicador de parámetros eléctricos básicos.
- Control de frecuencia paso a paso.
- Regulación de potencia de salida.
- Potencia máxima 400 Watt.
- Control de pulso eléctrico.
- El pescado debe ser eliminado del campo eléctrico tan pronto como sea posible.
- Donde la pesca sea posible debe llevarse a cabo utilizando los campos de corriente continua.
- Frecuencias del pulso debe mantenerse lo más bajo posible entre 30-40 Hz o inferior.
- Máximo 2 minutos de uso por evento.

6.- Para efectos de la pesca de investigación que se autoriza por la presente resolución, la peticionaria se exceptúa del cumplimiento de las normas de administración establecidas mediante Decreto Exento N° 878 de 2011, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

7.- Para efectos de dar cumplimiento a las medidas establecidas en el programa de vigilancia, detección y control establecido por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura para la plaga *Didymosphenia geminata* (Didymo), el peticionario deberá:

- a) Desinfectar los equipos, artes, implementos, aparejos de pesca y demás fómites que entren en contacto directo con el agua; en el lugar en donde se efectúen las actividades en terreno, tanto al comienzo y término de cada muestreo y en cada estación, debiendo utilizar los protocolos descritos en la Resolución Exenta 332 de 2011 del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y el Manual para el Monitoreo e Identificación de la microalga bentónica *Didymosphenia geminata* de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- b) Dar aviso a más tardar dentro de las primeras 24 horas, una vez terminadas las campañas de muestreo, a la Dirección Regional del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura correspondiente, en caso que durante la ejecución de las actividades en terreno se sospeche de la aparición de

dicha plaga en el área de estudio. De la misma forma, en caso de encontrar células de la plaga en los análisis posteriores, se deberá dar aviso al Servicio dentro del mismo tiempo indicado en el párrafo precedente.

8.- El ejecutor deberá notificar al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) con un mínimo de 7 días hábiles de anticipación, respecto de la o las fechas en que se ejecutarán las actividades autorizadas por la presente resolución de Pesca de Investigación, según las siguientes condiciones:

- La notificación deberá ser realizada mediante el envío de un correo electrónico y una carta certificada dirigidas al Director Regional de Pesca y Acuicultura de la región o regiones donde se ejecutará la Pesca de Investigación. La información respecto de la dirección de envío, correos y contacto para efectos de enviar la notificación están consignadas en el sitio de dominio electrónico <http://www.sernapesca.cl/nuestras-oficinas>.
- Adicionalmente, esta notificación deberá incluir el nombre del Proyecto y/o la RCA que involucra la actividad, el número de resolución de pesca de investigación, la programación de las actividades en terreno detalladas por día de trabajo incluyendo la información de las estaciones de trabajo y sus coordenadas geográficas en UTM. Así mismo, deberá señalar los nombres de los profesionales y técnicos que conforman el equipo de trabajo, así como sus datos de contacto.
- La notificación de las actividades a Sernapesca y la entrega de la información señalada es obligatoria. El Incumplimiento de estas disposiciones se sancionará de conformidad con la Ley de Pesca y Acuicultura.

9.- La solicitante deberá elaborar un informe resumido de las actividades realizadas, que contenga a lo menos información de la obtención de muestras, de los materiales y métodos ocupados. Asimismo, se deberá entregar una base de datos, en formato EXCEL, conteniendo: localización de la red o estaciones de muestreo, número de muestras, número de ejemplares capturados por especie cuando proceda o una cuantificación de la captura y características de los individuos muestreados en el contexto de la autorización.

Además, se deberá disponer los resultados en un archivo electrónico en formato *shape* el cual deberá estar en coordenadas geográficas (grados, minutos y segundos) referida al *Dátum WGS-84* considerando como atributo la categoría antes mencionada.

Lo anterior deberá ser entregado a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, dentro un plazo de 30 días corridos, contados desde la fecha de término del período de pesca autorizado, el cual deberá ser ingresado a través del sistema de tramitación electrónica en el ítem de resultados.

El incumplimiento de la obligación antes señalada se considerará como causal suficiente para denegar cualquier nueva solicitud de pesca de investigación.

10.- Desígnese al Jefe de la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, como funcionario encargado de velar por el oportuno y debido cumplimiento de la obligación establecida en el numeral anterior.

11.- Esta autorización es intransferible y no podrá ser objeto o instrumento de negociación o situación de privilegio alguno.

12.- La peticionaria designa como persona responsable de la presente pesca de investigación a doña Carolina Rodríguez Funes, R.U.T. N° 14.153.891-8, del mismo domicilio.

Asimismo, el Jefe de Proyecto y personal técnico participante del estudio corresponde a las personas que se indica, en las calidades que en cada caso se señalan, según la información adjunta en el *currículum vitae* de cada uno de ellos:

| Nombre | RUT | Profesión | Función |
|--------------------------|--------------|--------------------------------|--|
| Carlos Leal Bastidas | 13.166.923-2 | Ingeniero en Acuicultura | Jefe de proyecto |
| Naira Uzkiaga Cervera | 23.704.235-2 | Licenciada en Ciencias del Mar | Pesca de investigación, Monitoreo de variables ambientales y Recopilación de información |
| Carolina Rodríguez Funes | 14.153.891-8 | Ingeniero en Acuicultura | Monitoreo de variables ambientales de calidad de agua y pesca de investigación |

13.- La peticionaria deberá dar cumplimiento a las obligaciones que se establecen en la presente resolución, y a las establecidas en la Ley General de Pesca y Acuicultura y en el D.S. N° 461 de 1995, del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. El incumplimiento hará incurrir a la titular en el término inmediato de la pesca de investigación sin que sea necesario formalizarlo, y sin perjuicio de las sanciones que correspondan de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General de Pesca y Acuicultura, ya citada.

14.- La presente resolución es sin perjuicio de las que correspondan conferir a otras autoridades, de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes o que se establezcan.

15.- El Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura deberá adoptar las medidas y efectuar los controles que sean necesarios para lograr un efectivo cumplimiento de las disposiciones de la presente resolución.

16.- La presente resolución podrá ser impugnada por la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la Ley N° 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de 5 días hábiles contados desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las

demás acciones y recursos que procedan de conformidad con la normativa vigente.

17.- La presente resolución deberá ser publicada en extracto en el Diario Oficial, por cuenta de la interesada.

18.- Transcríbase copia de esta resolución a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y a la División Jurídica de esta Subsecretaría.

ANÓTESE, NOTIFÍQUESE POR CARTA CERTIFICADA, PUBLÍQUESE EN EXTRACTO EN EL DIARIO OFICIAL POR CUENTA DE LA INTERESADA Y A TEXTO ÍNTEGRO EN EL SITIO DE DOMINIO ELECTRÓNICO DE LA SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA Y DEL SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA Y ARCHÍVESE.



ROMÁN ZELAYA RÍOS
Subsecretario de Pesca y Acuicultura

Verificación del Documento:

- Id del Documento: 4534
- Código de verificación: 63669057794
- Verificar validez en <https://tramites.subpesca.cl/wf-tramites/public/documentos/validar>

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO
SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA
CASILLA 100 – V
VALPARAÍSO

**AUTORIZA A SOLUCIONES AMBIENTALES MARING SpA PARA REALIZAR
PESCA DE INVESTIGACIÓN QUE INDICA.**

(EXTRACTO)

Por Resolución Exenta Nº E-2020-592 de fecha 23/11/2020 de esta Subsecretaría, autorízase a Soluciones Ambientales Maring SpA para efectuar una pesca de investigación de conformidad Términos Técnicos de Referencia del proyecto **"MONITOREO LIMNOLÓGICO CUENCA RÍO BLANCO Y TRIBUTARIOS DEL LAGO TODOS LOS SANTOS, REGIÓN DE LOS LAGOS"**.

El objetivo de la pesca de investigación consiste en monitorear y caracterizar la variabilidad espaciotemporal de los componentes del ecosistema acuático de la cuenca del río Blanco y tributario Lago Todos Los Santos.

La pesca de investigación se efectuará en un período de 12 meses contados desde la fecha de publicación de la presente resolución, de conformidad con lo establecido en el Artículo Nº 174 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, a ejecutarse en el Lago Todos Los Santos Petrohué-Valle Río Blanco, comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos, donde podrá realizar las actividades autorizadas en la resolución extractada.

La peticionaria designa como persona responsable de la pesca de investigación a doña Carolina Rodríguez Funes.

VALPARAÍSO,


ROMÁN ZELAYA RÍOS
Subsecretario de Pesca y Acuicultura

Mat.: Informa respecto al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto “Navegantes del Tronador”.

Ant.: Resolución Exenta N°613/2021, de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Ref.: Expediente administrativo Rol N° REQ-011-2018.

Santiago, 19 de marzo de 2021.

Sr. Cristóbal de La Maza Guzmán

Superintendencia del Medio Ambiente

Teatinos 280, piso 8

Santiago

Presente

Sebastián Avilés Bezanilla, en representación de **Inmobiliaria y Constructora Río Blanco SpA**, en atención a lo requerido por la Resolución Exenta N°613, de 11 de marzo de 2021, de la Superintendencia del Medio Ambiente (“**SMA**”), vengo en informar las razones por las cuales el proyecto “Navegantes del Tronador” (“**Proyecto**”) no fue ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“**SEIA**”) en el mes de febrero, fecha estimada en el cronograma presentado a la SMA con fecha 25 de agosto de 2020, dando cuenta a su vez de que el Proyecto fue ingresado al SEIA esta semana, a pesar de las dificultades que se detallarán a continuación.

Como cuestión preliminar, cabe recordar que, con fecha 28 de mayo del año 2020, esta Superintendencia dictó la Resolución Exenta N° 891/2020, en virtud de la cual requirió a mi representada el ingreso del Proyecto al SEIA.

De acuerdo a lo anterior, mi representada, con fecha 25 de agosto de 2020, presentó el cronograma requerido por la SMA, asociado al ingreso del Proyecto al SEIA, en el cual se señalaba que este ingresaría a evaluación en el mes de febrero.

En dicho contexto, mi representada, desde esa fecha, por medio de los consultores especialistas contratados para tal efecto, ha estado elaborando la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental ("**DIA**"), recopilando todos los antecedentes tanto legales como técnicos que requiere el Decreto Supremo N°40/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del SEIA.

En este sentido, se ha requerido de la realización de diversos trabajos y estudios técnicos, cuyos plazos asociados se vieron directamente afectados por causa de las medidas sanitarias establecidas por la emergencia del COVID-19 y, además, por el tiempo que se requirió para la obtención de un permiso sectorial necesario para el levantamiento de línea de base ambiental.

Tal como da cuenta la carta remitida por el consultor técnico a cargo de la elaboración de la DIA del proyecto "Navegantes del Tronador", la cual acompañamos a esta presentación junto a sus anexos, la planificación de ingreso del proyecto al SEIA se habría hecho principalmente en base a la realización de dos campañas de terreno previamente definidas.

Si bien la primera campaña de terreno se logró ejecutar dentro de los plazos presupuestados, la segunda campaña referida a la recopilación de antecedentes necesarios para la preparación de las líneas de base ambiental, que fue planificada originalmente para fines de noviembre / principios de diciembre de 2020, se vio retrasada debido a los tiempos que tomó obtener la autorización de pesca de investigación ante la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. De esta manera, la segunda campaña recién pudo realizarse los días 17, 18 y 19 de diciembre de 2020. Las muestras de laboratorio de dicha campaña fueron remitidas a laboratorios para sus análisis el día 21 de diciembre de 2020, logrando obtener un informe de laboratorio respecto de estas recién el día 21 de enero de 2021.

Esto último sumado a que la situación de pandemia en la que se ha visto el mundo y en particular nuestro país y la región donde se emplazaría el proyecto, donde se han impuesto importantes restricciones sanitarias que han dificultado la ejecución de los distintos trabajos necesarios para la elaboración de una DIA, provocaron que se pudieran concluir los estudios de línea de base recién en la primera semana del presente mes.

A pesar del leve retraso en el cronograma de ingreso del proyecto al SEIA, debido a las razones ya expresadas, es posible informar a Usted que la DIA del proyecto se encuentra en etapa final, en sus últimas revisiones y validaciones con los asesores técnicos,

planificándose el ingreso a evaluación ambiental del proyecto para la semana comprendida entre el lunes 22 y viernes 26 de marzo de 2021.

POR TANTO,

SOLICITO RESPETUOSAMENTE A UD., tener presente las razones por la cuales el proyecto "Navegantes del EL Tronador" no fue sometido al SEIA en el mes de febrero, y tener en consideración que la DIA del proyecto se ingresaría entre el día lunes 22 y viernes 26 de marzo de 2021.

SEBASTIAN
AVILES
BEZANILLA

Firmado digitalmente
por SEBASTIAN AVILES
BEZANILLA
Fecha: 2021.03.18
10:59:19 -03'00'

Sebastián Avilés Bezanilla
Inmobiliaria y Constructora Río Blanco SpA