



# **INFORME DE BIODIVERSIDAD DEL RÍO SAN PEDRO**

**“PROLESUR S.A.”**

**Elaborado por:**

**DEPARTAMENTO DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

**SEDIMAR LTDA.**

**NOVIEMBRE 2025**

---

## Tabla de Contenido

<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1.1 PERIODO DEL MONITOREO .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 BIODIVERSIDAD DE AVES Y/O MAMÍFEROS PRESENTES.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.1 MÉTODO DE MUESTREO DE AVES Y/O MAMÍFEROS PRESENTES .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3.1 MÉTODO DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 MACRÓFITAS Y/O MACROALGAS.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.1 MÉTODO DE MUESTREO DE MACRÓFITAS Y/O MACROALGAS .....</b>	<b>18</b>
<b>3.5 SOBREVUELO CON DRON .....</b>	<b>19</b>
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 CARACTERÍSTICA DEL CUERPO RECEPTOR .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 IDENTIFICACIÓN DEL USO Y LA VULNERABILIDAD .....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS .....</b>	<b>21</b>
<b>4.4 BIODIVERSIDAD: AVES Y MAMÍFEROS. ....</b>	<b>22</b>
<b>4.4.1 ESPECIES ESENCIALES, SENSIBLES O PROTEGIDAS, POTENCIALES DE OBSERVAR EN LA ZONA DE ESTUDIO, SEGÚN BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>22</b>
<b>4.4.2 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ESENCIALES, SENSIBLES O PROTEGIDAS, POR MEDIO DEL MUESTREO EN LOS SECTORES DE AGUAS ARRIBA Y AGUAS BAJO DE LA PLANTA PROLESUR .....</b>	<b>29</b>
<b>4.5 MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS OBTENIDOS EN AGUAS ABAJO Y ARRIBA. ....</b>	<b>34</b>
<b>4.5.1 ÍNDICE BIÓTICO DE FAMILIA (CÁLCULO IBF).....</b>	<b>39</b>
<b>4.6. MACRÓFITAS.....</b>	<b>40</b>
<b>4.6.1 IDENTIFICACIÓN DE MACRÓFITAS .....</b>	<b>40</b>
<b>4.7. SOBREVUELO DE DRON.....</b>	<b>41</b>
<b>4.7.1 EXTENSIÓN DE LA PLUMA DEL RIL .....</b>	<b>41</b>
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>45</b>
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>52</b>
<b>8. ANEXO .....</b>	<b>54</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estaciones propuestas de las estaciones de Biodiversidad.....	12
<b>Tabla 2.</b> Coordenadas estaciones de muestreo. ....	14
<b>Tabla 3.</b> Valores de tolerancia de Macroinvertebrados Bentónicos dulceacuícolas (Hauer & Lamberti 1996), adaptada para Chile por Figueroa et al. 2003. ....	17
<b>Tabla 4.</b> Sistema de clasificación de calidad de agua basado en el Índice Biótico de Familias IBF, (Hauer & Lamberti 1996). ....	17
<b>Tabla 5.</b> Coordenadas estaciones de muestreo. ....	18
<b>Tabla 6.</b> Catastro de especies de Aves potenciales de observar en los alrededores de la planta PROLESUR. ....	22
<b>Tabla 7.</b> Se presenta el catastro de especies de mamíferos potenciales de observar en el sector de PROLESUR. ....	27
<b>Tabla 8.</b> Resumen de las estaciones de conservación de Aves y mamíferos, según RCE y IUCN. ....	28
<b>Tabla 9.</b> Especies de aves y mamíferos registrados en el área de estudio. Se muestran las abundancias totales por unidad de muestreo, junto con los estados de conservación señalados por el RCE, y la IUCN. ....	30
<b>AAB:</b> Aguas Abajo, <b>AA:</b> Aguas Arriba.....	30
<b>Tabla 10.</b> Listado taxonómico de los Macroinvertebrados Bentónicos registrados en Aguas Abajo del Río San Pedro, junto a la abundancia (n° Individuos/m <sup>2</sup> ) obtenida en cada transecta y muestra. ....	34
<b>Tabla 11.</b> Listado taxonómico de los Macroinvertebrados Bentónicos registrados en Aguas Arriba del Río San Pedro, junto a la abundancia (n° Individuos/m <sup>2</sup> ) obtenida en cada transecta y muestra.....	36
<b>Tabla 12.</b> Riqueza, Abundancia (promedio), Biomasa (promedio), índice Biótico de Familias (IBF), y tasas de calidad asociadas, a cada sitio de muestreo del Río Bueno. ....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación Empresa Prolesur S.A. ....	11
<b>Figura 2.</b> Estaciones propuestas de las estaciones de Biodiversidad.....	13
<b>Figura 3.</b> Estaciones propuestas para monitoreo de Macroinvertebrados. ....	15
<b>Figura 4.</b> Estaciones propuestas para monitoreo de Macrófitas. ....	19
<b>Figura 5.</b> Especies catastradas en terreno en el sector de Aguas Arriba. A) Bandurria, B) Colegial, C) Traro, D) Tórtola, E) Queltehue, Yeco y Gaviota cáhuil. ....	31
<b>Figura 6.</b> Especies catastradas en terreno en el sector de Aguas Abajo. A) Gaviota cáhuil, B) Queltehue y Zarapito común, C) Jote Cabeza Roja D) Cachudito común, E) Bandurria, F) Pato jergón chico, G) Garza chica y H) Yeco. ....	33
<b>Figura 7.</b> Representación porcentual de los porcentajes de abundancias y riqueza de cada taxa presente en las muestras de Aguas Abajo. ....	38
<b>Figura 8.</b> Representación porcentual de los porcentajes de abundancias y riqueza de cada taxa presente en las muestras de Aguas Arriba. ....	38
<b>Figura 9.</b> A) Eleocharis macrostachya y B) Egeria densa, en el río San Pedro.....	40
<b>Figura 10.</b> Fotografías del sobrevuelo por medio de un dron.....	43
<b>Figura 11.</b> Fotografías in situ del punto de descarga. ....	44

## RESUMEN

PROLESUR S.A., evaluó los posibles impactos que podrían haberse generado en el cuerpo receptor, al superar los límites máximos permitidos para sus RILes y el caudal de descarga, situación establecida en la formulación de cargos indicada en la Resolución Exenta N° 1/ROL D-257-2025.

Para determinar los posibles impactos, PROLESUR S.A., realizó el presente informe en base a los lineamientos descritos en la guía del Servicio de Evaluación Ambiental: Evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables, con el objeto de cumplir con lo estipulado en la guía de RILes: Guía para la presentación de un programa de cumplimiento “Residuos Líquidos”, 2025.

### En base a lo anterior, se obtuvo lo siguiente:

- El sitio de estudio registró, tanto en el sector aguas arriba como aguas abajo, una alta diversidad de especies de aves, lo que indica que las actividades desarrolladas por PROLESUR S.A. no generan alteraciones significativas en el hábitat. En este sentido, dichas actividades no evidencian efectos adversos relevantes sobre la diversidad de aves y mamíferos presentes en el área de estudio.
- Todas las especies de aves registradas presentaron la categoría de conservación “Preocupación Menor” (LC), tanto a nivel nacional como global. Este patrón fue consistente en ambos sectores evaluados, aguas arriba y aguas abajo. Entre las especies observadas destacaron aquellas con hábitos predominantemente insectívoros, así como especies parcial o complementariamente frugívoras, carnívoras y/o carroñeras, lo cual se asocia a la disponibilidad de recursos alimentarios presentes en la ribera del río San Pedro.
- La evaluación de macroinvertebrados bentónicos permitió identificar patrones similares de riqueza de especies entre aguas arriba y aguas abajo, con un leve descenso en este último sector.
- En aguas arriba como en aguas abajo se observó la presencia de taxa tolerantes a la contaminación, pertenecientes a los taxa Oligochaeta (Naididae n.d.), Diptera (Chironomidae n.d.) y Arthropoda (*Aegla* sp.), así como especies sensibles a la contaminación como Grypopteriidae n.d. y Austroperlidae n.d.
- A lo largo del río (entre aguas arriba y abajo) no existe una gran proliferación de Macrófitas. Su presencia y abundancia es esperable en lo que respecta de encontrar en un río.
- La pluma que fue observada no es de consideración y presenta un largo y ancho esperable para una descarga de emisario proveniente de una planta de proceso.

- No se evidencia pérdida ni disminución de la cantidad o calidad del agua asociada al caudal del río. Es decir, la empresa PROLESUR S.A. no ha alterado el caudal del río San Pedro.
- En el ambiente ribereño se registró una diversidad representativa de aves y flora característica del área, tanto en el sector aguas arriba como aguas abajo. La información recopilada indica que, durante el período evaluado, no se evidenciaron modificaciones relevantes en el uso del hábitat, en los patrones de presencia ni en el comportamiento de las especies de flora y avifauna observadas, manteniéndose condiciones compatibles con un ambiente ribereño funcional. En este contexto, las actividades desarrolladas por la planta de proceso no evidencian efectos ambientales significativos sobre la diversidad presente; por el contrario sus actividades no están alterando su hábitat, dado que, se registró una alta presencia de especies de aves en el sector de estudio.
- Los valores del Índice Biótico de Familias (IBF) obtenidos en el sector aguas abajo se ubicaron mayoritariamente en rangos clasificados como “Regular” a “Relativamente mala”, sin que dichos resultados permitan, por sí solos, inferir la existencia de un efecto adverso atribuible a la descarga de RILes. Lo anterior se sustenta en la presencia simultánea de taxa sensibles a la contaminación orgánica, tanto en el sector aguas arriba como aguas abajo, lo que constituye un antecedente técnico relevante que descarta la ocurrencia de un impacto orgánico severo o persistente, en los términos establecidos por la Guía del SEA. Asimismo, no es posible atribuir de manera estricta las diferencias observadas en la calidad del agua entre ambos sectores a las actividades de la planta, dado que no se descarta la influencia de factores naturales propios del sistema fluvial, tales como variaciones estacionales del caudal, características hidromorfológicas (corrientes, rápidos) y otras condiciones bióticas que pueden generar diferencias espaciales y temporales entre los puntos evaluados.

En consecuencia, y considerando el carácter puntual del monitoreo realizado, la naturaleza del cuerpo receptor y la información técnica disponible, no se identificaron, durante el período evaluado, efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos exigidos por la normativa ambiental vigente.

La planta de PROLESUR S.A., presentó superaciones a los límites máximos permitidos en su punto de descarga para los parámetros Coliformes Fecales, DBO<sub>5</sub> y Hierro Disuelto, además del caudal. Sin perjuicio de lo anterior, y sobre la base de los antecedentes obtenidos a través del monitoreo efectuado y del análisis de los componentes biológicos evaluados, no se evidencian efectos adversos significativos, relevantes ni persistentes sobre la biodiversidad del río San Pedro que puedan ser atribuidos de manera causal y directa a la descarga de RILes de PROLESUR S.A., conforme a los criterios establecidos en la “Guía para la Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables” del Servicio de Evaluación Ambiental.

---

Finalmente, los resultados permiten concluir que no se han generado afectaciones significativas sobre la biodiversidad del río San Pedro asociadas a la operación de la planta, de acuerdo con los parámetros evaluados.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas asociados a cuencas hidrográficas pueden experimentar alteraciones derivadas de diversas perturbaciones, tanto de origen antrópico como natural. En efecto, las actividades humanas desarrolladas en las cuencas pueden influir en la calidad de las aguas (Fierro et al., 2015; Gamboa et al., 2008). No obstante, no es posible atribuir de manera estricta y exclusiva estos cambios a presiones antropogénicas, ya que factores propios del sistema fluvial como variaciones estacionales, régimen de caudales, presencia de rápidos, dinámica de sedimentos o procesos biológicos también pueden generar fluctuaciones en las condiciones ambientales.

Entre los componentes relevantes para la evaluación ecológica se encuentran los macroinvertebrados bentónicos, organismos que habitan los sistemas acuáticos en etapas tempranas de su ciclo de vida y que cumplen un rol fundamental en el ciclo de nutrientes, especialmente como descomponedores de materia orgánica. Por esta razón, son ampliamente utilizados como bioindicadores de contaminación orgánica (Fierro et al., 2015).

La identificación de bioindicadores permite determinar niveles de deterioro ambiental mediante la evaluación de cambios morfológicos, fisiológicos o de desarrollo, integrados a través de índices bióticos de tolerancia (Gamboa et al., 2008). Entre estos índices destaca el Índice Biótico de Familias (IBF), elaborado por Chuter (1972) y posteriormente perfeccionado por Hilsenhoff (1988), quien asignó valores únicos de tolerancia para cada familia mediante la ponderación de la abundancia relativa (Cárdenas et al., 2018).

Otro componente clave para evaluar el estado ecológico corresponde a las aves, las cuales presentan distintos niveles de sensibilidad frente a las perturbaciones en los hábitats que ocupan. Por ello, el análisis de las comunidades de aves constituye una herramienta eficiente y confiable para describir el estado de conservación de los ecosistemas terrestres y ribereños (Ramos et al. 2012).

Asimismo, en las cuencas hidrográficas es frecuente la presencia de macrófitas, organismos esenciales para la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. Como productores primarios, participan activamente en el ciclo de nutrientes, contribuyen a la estabilización de márgenes, reducen la turbidez, mejoran la calidad del agua y desempeñan un papel relevante en la dinámica del oxígeno disuelto en sectores potamónicos (sitios que presentan aguas con corrientes más lentas, y con una menor disponibilidad de oxígeno disuelto) (Urrutia & Romero, 2022). Su presencia en las riberas puede reflejar condiciones ambientales favorables, dado que aportan a la salud general del ecosistema.



Considerando lo anterior, el presente estudio evaluó las comunidades de macroinvertebrados bentónicos, aves y mamíferos, además de la presencia y características de las macrófitas en el río San Pedro.

El informe se elaboró conforme a los lineamientos establecidos en la guía del Servicio de Evaluación Ambiental “*Evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables*”, con el fin de dar cumplimiento a lo indicado en la *Guía para la presentación de un programa de cumplimiento ‘Residuos Líquidos’* (2025). El monitoreo se realizó el día 14 de noviembre de 2025, con el propósito de evaluar los posibles impactos sobre el cuerpo receptor mediante el análisis integrado de la biodiversidad colindante y residente en el río San Pedro.

---

## 2. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Evaluar por medio de diferentes parámetros y muestreos, la condición en que se encuentra el Río San Pedro, considerando como punto de referencia el punto de descarga de la empresa PROLESUR S.A.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las especies de aves y mamíferos presentes en los alrededores de la empresa PROLESUR S.A. Considerando los sectores ubicados aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga.
- Determinar la composición, abundancia, diversidad y presencia de macroinvertebrados bentónicos en la masa de agua receptora, considerando los sectores ubicados aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga.
- Evaluar la calidad del agua mediante la aplicación del Índice Biótico de Familias (IBF).
- Determinar la presencia/ausencia de Macroalgas y/o Macrófitas presentes, considerando los sectores ubicados aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga.
- Realizar un sobrevuelo con dron con el objetivo de determinar la pluma de dispersión asociada a la descarga del emisario.

### 3. METODOLOGÍA

El presente estudio se realizó en base a los lineamientos descritos en la guía, del Servicio de Evaluación Ambiental: Evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables, con el objeto de cumplir con lo estipulado en la guía de RILES: Guía para la presentación de un programa de cumplimiento “Residuos Líquidos”, 2025.

PROLESUR S.A., evaluó los posibles impactos que podrían haberse generado en el cuerpo receptor, al superar los límites máximos permitidos para sus RILES y el caudal de descarga, situación establecida en la formulación de cargos indicada en la Resolución Exenta N° 1/ROL D-257-2025.

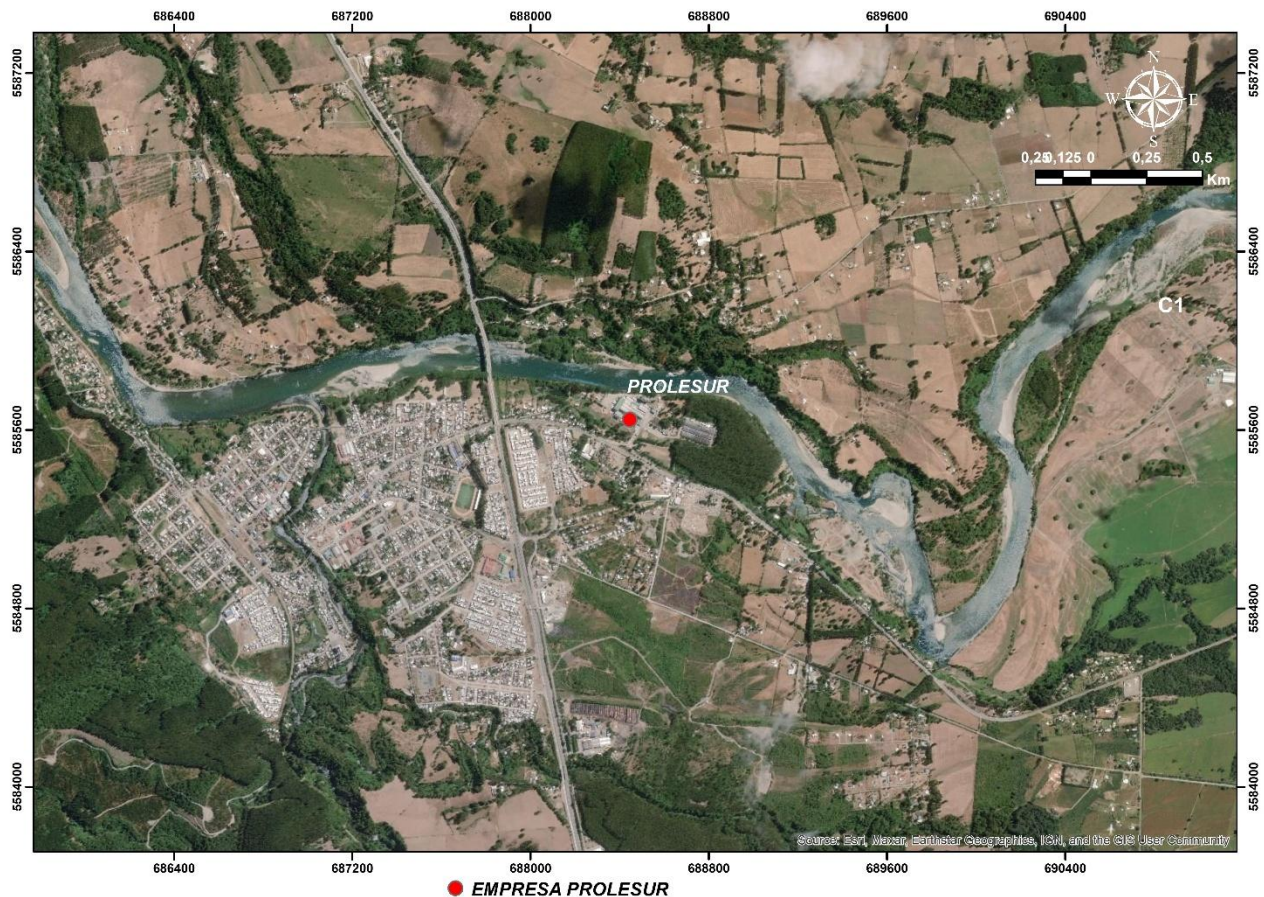
Con el objetivo de identificar y demostrar los posibles impactos generados en el cuerpo receptor, se llevaron a cabo diversos estudios en el sector, entre los cuales se incluyen:

- Estudio de biodiversidad, con el propósito de evaluar si el hábitat de aves y mamíferos ha presentado alteraciones.
- Estudio de Macroinvertebrados, orientado a determinar la calidad del agua.
- Identificación de Macrófitas, destinada a determinar su presencia o ausencia en el área evaluada.
- Evaluación de la pluma de descarga del emisario, mediante un sobrevuelo con dron, con el fin de medir su longitud y ancho y determinar la extensión de su dispersión.

Los estudios previamente descritos permitieron determinar si el cuerpo receptor ha sido alterado y, a su vez, evaluar si un eventual impacto podría haber afectado a otros componentes del medio natural.

### 3.1 ÁREA DE ESTUDIO

La empresa PROLESUR S.A., se encuentra emplazada en el río San Pedro, ubicado en la comuna de Los Lagos, Región de Los Ríos, ver figura 1.



*Figura 1. Ubicación Empresa Prolesur S.A.*

#### 3.1.1 PERIODO DEL MONITOREO

La campaña destinada a este estudio se efectuó el día 14 de noviembre del 2025.

### 3.2 BIODIVERSIDAD DE AVES Y/O MAMÍFEROS PRESENTES

Se identificaron las especies de aves y mamíferos presentes en la zona costera del río San Pedro, considerando como punto de referencia el punto de descarga.

El objeto de la realización de este muestreo es demostrar que en el sector donde se emplaza el proyecto, se avistan especies de aves y mamíferos.

#### 3.2.1 MÉTODO DE MUESTREO DE AVES Y/O MAMÍFEROS PRESENTES

In situ, se realizará una serie de observaciones tendientes a evaluar la presencia/ausencia de especies de aves y mamíferos.

Las observaciones de terreno se realizaron utilizando metodologías estándar para observación de fauna, las cuales no involucran la captura de ejemplares (Bibby et al., 2000). El monitoreo contempló un muestreo de 3 estaciones aguas arriba y 3 estaciones aguas abajo; éstas se determinaron en terreno de manera equidistante, y se buscaron condiciones geomorfológicas similares, tanto en las estaciones de aguas arriba como en las de aguas abajo. De ambos sitios se identificaron las aves y/o mamíferos presentes. En la tabla 1 y figura 2 se observan las coordenadas y ubicación de cada estación.

En cada estación se registraron las especies de aves y mamíferos siguiendo los protocolos de observación descrito por Bibby et al. (2000), considerando los primeros cinco minutos para la estabilizar el comportamiento de la fauna, a partir de los cuales se registraron las especies por un periodo de 10 minutos.

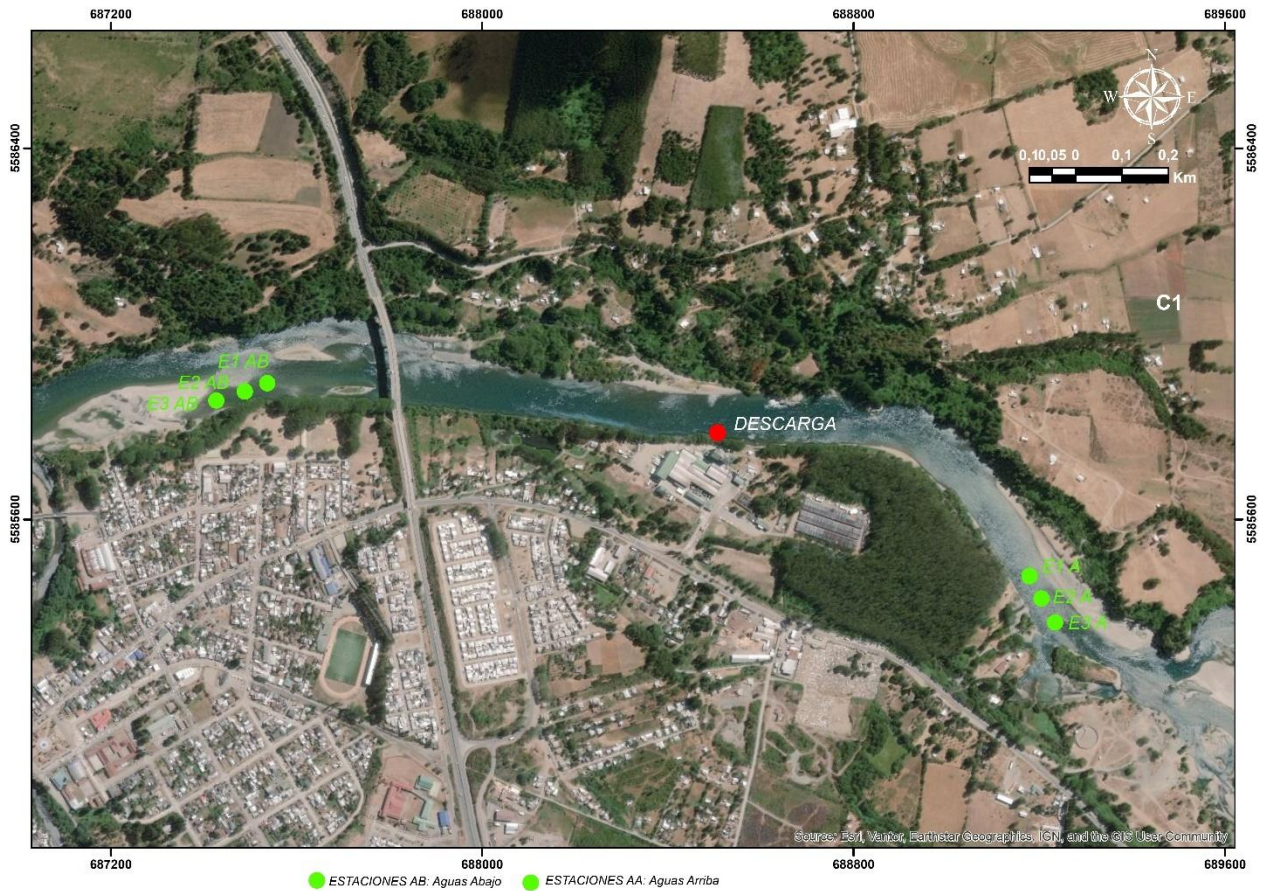
Tanto en las estaciones aguas arriba como en las de abajo, se realizaron registros fotográficos de la mayoría de las especies avistadas.

Las coordenadas de las estaciones propuestas se presentan en la tabla 1 y figura 2.

**Tabla 1.** Estaciones propuestas de las estaciones de Biodiversidad.

Ubicación	Estaciones	UTM_E	UTM_N
Aguas Arriba	E1	689180	5585480
	E2	689204	5585430
	E3	689235	5585380
Aguas Abajo	E1	687537	5585894
	E2	687488	5585878
	E3	687428	5585857





**Figura 2.** Estaciones propuestas de las estaciones de Biodiversidad.

### 3.3 MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

El monitoreo contempló un muestreo de 3 transectas aguas arriba y 3 transectas aguas abajo, y por cada transecta se extrajeron 4 muestras; éstas se determinaron en terreno de manera equidistante, y se buscaron condiciones geomorfológicas similares, tanto en la transectas de aguas arriba como en las de aguas abajo. Se obtuvo un total de 12 muestras de macroinvertebrados en aguas arriba y 12 muestras en aguas abajo. En la tabla 2 y figura 3 se observan las coordenadas y ubicación de cada transecta.

#### 3.3.1 MÉTODO DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

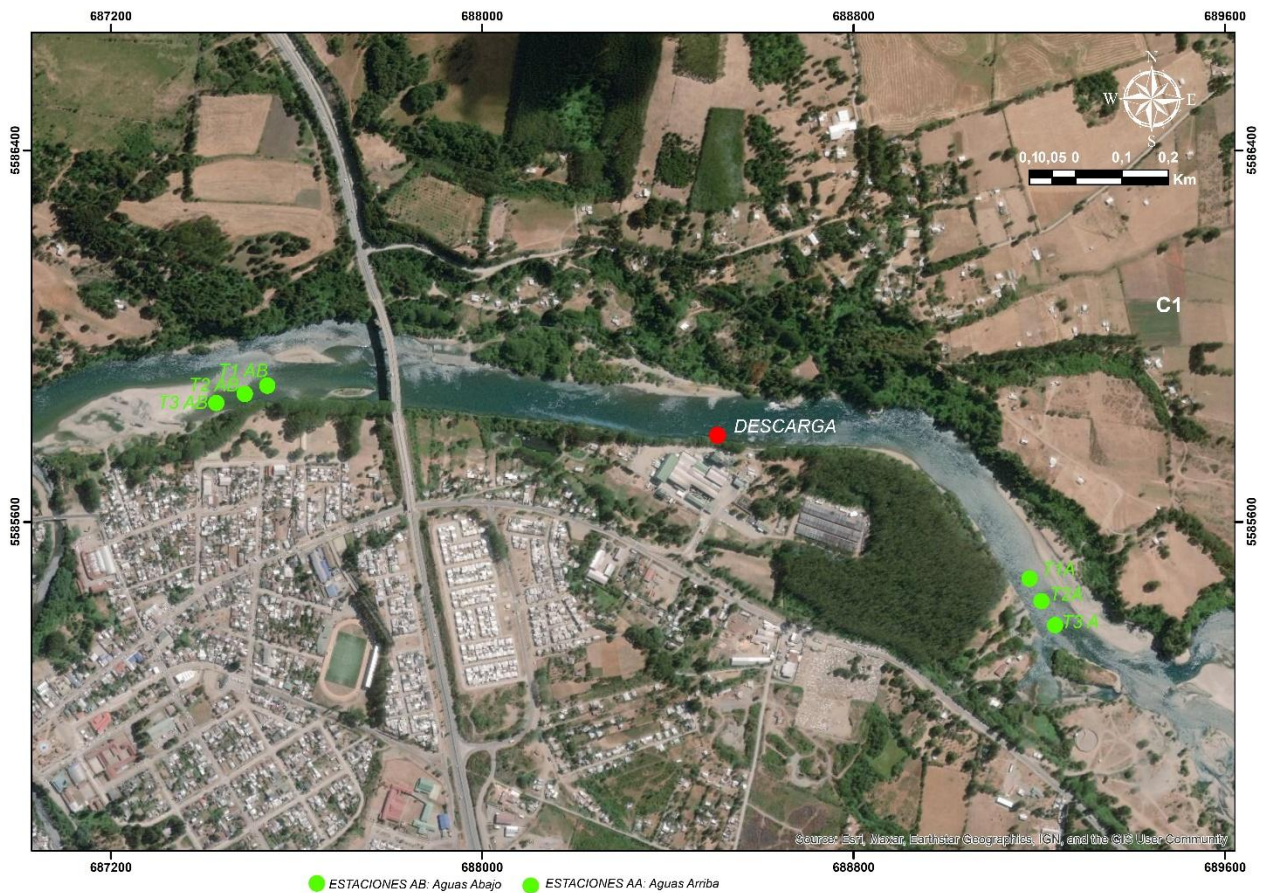
El muestreo de macroinvertebrados bentónicos se realizó utilizando una red Surber con un área de 0,076 m<sup>2</sup>. Posteriormente, las muestras fueron almacenadas en bolsas herméticas previamente etiquetadas con la estación de muestreo y conservadas en alcohol al 70%.

Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de ensayo, donde los organismos fueron separados del sedimento grueso mediante un tamiz con abertura de malla de 500 µm. Luego, bajo lupa, se realizó la separación de las partículas de detrito, la identificación taxonómica hasta el nivel más bajo posible, el conteo de los individuos, su drenado y posterior pesaje.

**Tabla 2.** Coordenadas estaciones de muestreo.

Ubicación	Estaciones	UTM_E	UTM_N
Aguas Arriba	T1	689180	5585480
	T2	689204	5585430
	T3	689235	5585380
Aguas Abajo	T1	687537	5585894
	T2	687488	5585878
	T3	687428	5585857





**Figura 3.** Estaciones propuestas para monitoreo de Macroinvertebrados.



### **Determinación de la calidad del agua por medio del índice Biótico de Familia (IBF).**

La calidad del agua, se determinó por medio del índice Biótico de Familia (de ahora en adelante, IBF). El índice IBF fue elaborado por Chutter (1972) y modificado por Hinselhoff (1988). Éste índice es considerado como sensible para las zonas de Chile, y asigna un puntaje de tolerancia a cada familia identificada, de acuerdo con su sensibilidad a la contaminación. Cada puntaje de tolerancia es multiplicado por el número de individuos analizado, posteriormente, los resultados obtenidos de cada familia son sumados y divididos por el número total de individuos obtenidos de cada familia. Se Destaca que la aplicación del índice IBF (índice Biótico de Familia) ha sido adaptada por los estudios realizados por Figueroa et al. 2003 & 2007.

#### **Fórmula IBF:**

$$IBF = \frac{1}{N} + \sum ni * ti:$$

N= Número total de individuos en la muestra

ni: Número de individuos obtenidos en una familia

ti: Puntaje de tolerancia de cada familia

El IBF asigna valores de tolerancia a la contaminación para distintas familias de macroinvertebrados bentónicos, que varían de 0 a 10 (ver tabla 3). A partir de los valores obtenidos, es posible determinar la calidad del agua, que se clasifica según distintas categorías establecidas, desde la Clase I (calidad de agua excelente) hasta la Clase VII (calidad de agua muy mala), como se presenta en la tabla 4.

**Tabla 3.** Valores de tolerancia de Macroinvertebrados Bentónicos dulceacuícolas (Hauer & Lamberti 1996), adaptada para Chile por Figueroa et al. 2003.

Orden (o Clase)	Familia	Valor de Tolerancia	Orden (o Clase)	Familia	Valor de Tolerancia
<b>Plecoptera</b>	Gryopterigiidae	1	<b>Trichoptera</b>	Calamoceratidae	3
	Notonomouridae	0		Glossosomatidae	0
	Perlidae	1		Helicopsychidae	3
	Diamphipnoidae	0		Hydroptilidae	4
	Eustheniidae	0		Leptoceridae	4
	Austroperlidae	1		Hydropsychidae	4
<b>Ephemeroptera</b>	Baetidae	4		Ecnomidae	3
	Caenidae	7		Helicophidae	6
	Leptophlebiidae	2		Polycentropodidae	3
	Siphonuridae	7		Philopotamidae	2
	Oligoneuridae	2		Hydrobiosidae	0
	Ameletopsidae	2		Sericostomatidae	3
	Oniscigastridae	3	<b>Megaloptera</b>	Corydalidae	0
	Coloburiscidae	3		Sialidae	4
<b>Odonata</b>	Aeshnidae	3	<b>Lepidoptera</b>	Pyrilidae	5
	Calopterygidae	5		Amnicolidae	6
	Gomphidae	1	<b>Mollusca</b>	Lymnaeidae	6
	Lestidae	9		Physidae	8
	Libellulidae	9		Sphaeriidae	8
	Coenagrionidae	9		Chiliniidae	6
	Cordulidae	5	<b>Diptera</b>	Athericidae	2
	Petaluridae	5		Blephariceridae	0
<b>Acari</b>	-	4		Ceratopogonidae	6
<b>Oligochaeta</b>	-	8		Chironomidae	7
<b>Amphipoda</b>	Hyalellidae	8		Empididae	6
	Gammaridae	4		Ephydriidae	6
<b>Decápoda</b>	-	6		Psychodidae	10
				Simuliidae	6
<b>Platyhelminthes</b>	Turbellaria	4		Tipulidae	3
<b>Coleoptera</b>	Elmidae	4	<b>Hirudinea</b>	-	10
	Psephenidae	4			

**Tabla 4.** Sistema de clasificación de calidad de agua basado en el Índice Biótico de Familias IBF, (Hauer & Lamberti 1996).

Clase de Calidad	Rango del Índice	Calidad del Agua
<b>I</b>	≤ 3,75	Excelente
<b>II</b>	3,76 - 4,25	Muy Buena
<b>III</b>	4,26 - 5,0	Buena
<b>IV</b>	5,01 - 5,75	Regular
<b>V</b>	5,76 - 6,50	Relativamente Mala
<b>VI</b>	6,51 - 7,25	Mala
<b>VII</b>	≥ 7,26	Muy Mala

### 3.3 MACRÓFITAS Y/O MACROALGAS

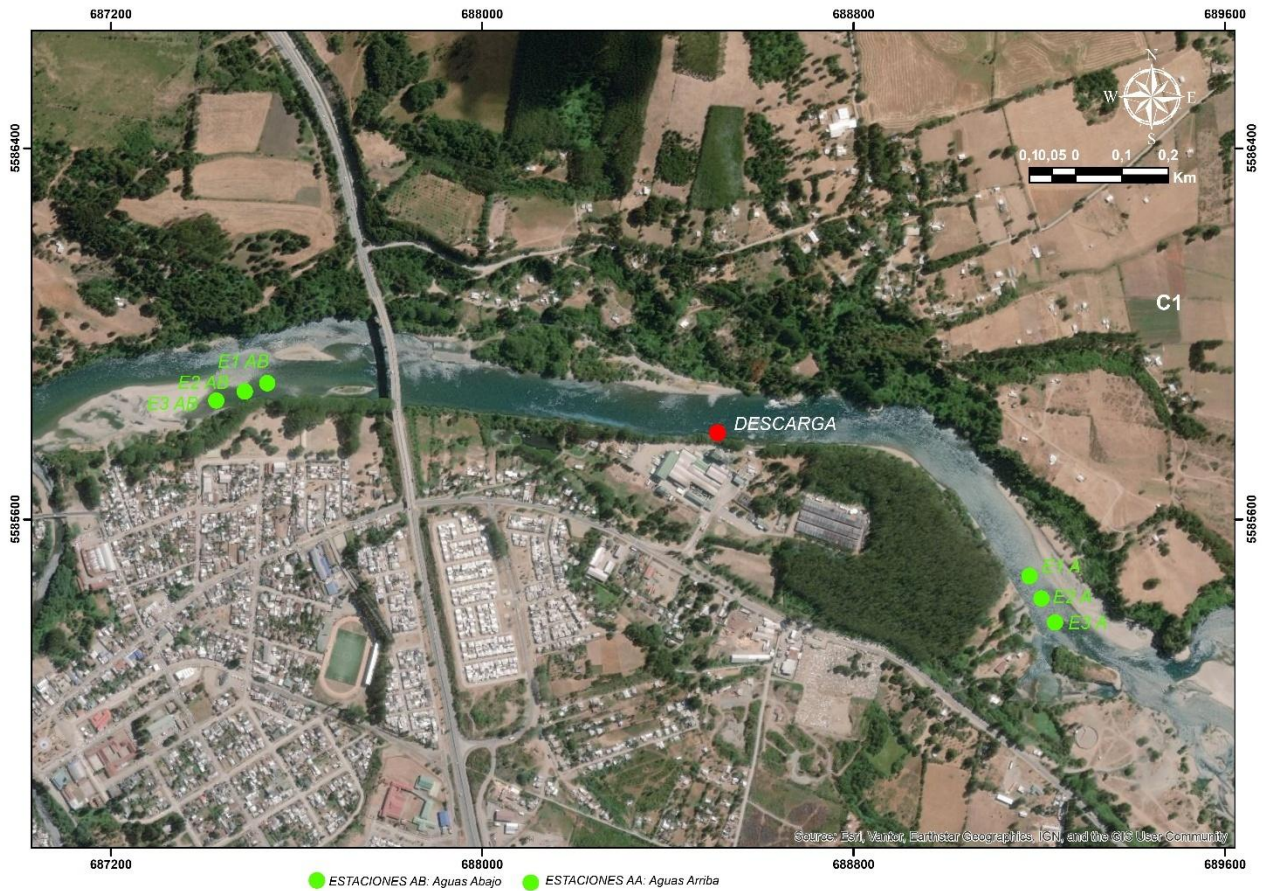
El monitoreo contempló un muestreo de 3 estaciones aguas arriba y 3 estaciones aguas abajo; éstas se determinaron en terreno de manera equidistante, y se buscaron condiciones geomorfológicas similares, tanto en las estaciones de aguas arriba como en las de aguas abajo. De ambos sitios se identificaron las macrófitas presentes. En la tabla 5 y figura 4 se observan las coordenadas y ubicación de cada estación.

#### 3.3.1 MÉTODO DE MUESTREO DE MACRÓFITAS Y/O MACROALGAS

La identificación de las especies de macroalgas y/o macrófitas se realizó principalmente mediante observación directa. En los casos en que no fue posible identificar la especie *in situ*, se procedió a la extracción de uno o dos talos, los cuales fueron conservados en bolsas herméticas con alcohol al 70% para su posterior traslado al laboratorio, donde fueron identificadas bajo lupa estereoscópica.

**Tabla 5.** *Coordenadas estaciones de muestreo.*

Ubicación	Estaciones	UTM_E	UTM_N
Aguas Arriba	E1	689180	5585480
	E2	689204	5585430
	E3	689235	5585380
Aguas Abajo	E1	687537	5585894
	E2	687488	5585878
	E3	687428	5585857



**Figura 4.** Estaciones propuestas para monitoreo de Macrófitas.

### 3.5 SOBREVUELO CON DRON

Se realizó un sobrevuelo con DRON, para evaluar el impacto visual de la pluma de dispersión del punto de descarga.

#### 4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos, se realizaron de acuerdo con los lineamientos descritos en la guía, del Servicio de Evaluación Ambiental: Evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables, con el objeto de cumplir con lo estipulado en la guía de RILes: Guía para la presentación de un programa de cumplimiento “Residuos Líquidos”, 2025.

##### 4.1 CARACTERÍSTICA DEL CUERPO RECEPTOR

PROLESUR S.A. cuenta con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada mediante la Resolución N° 763/2006, denominada “Recuperación de Subproductos de Suero de Queso Mediante Ósmosis Inversa y Sistema de Tratamientos de Residuos Industriales Líquidos (RILes) para la Planta Industrial Los Lagos de Prolesur S.A., X Región”.

Asimismo, la empresa dispone de un programa de monitoreo de sus RILes, otorgado por la Superintendencia del Medio Ambiente, mediante la Resolución N° 523/2009, denominado “Establece programa de monitoreo de la calidad del efluente generado por la Sociedad Procesadora de Leche del Sur S.A. (PROLESUR), planta Los Lagos, ubicada en Quinchilca s/n, comuna de Los Lagos, provincia de Valdivia, región de Los Ríos”. Este programa establece los parámetros que deben ser evaluados, con el objetivo de determinar su cumplimiento respecto de los límites mínimos y/o máximos establecidos en la Tabla N° 2 del D.S. 90/01.

La empresa PROLESUR S.A. descarga sus Residuos Industriales Líquidos (RILes) en el río San Pedro mediante un emisario. Este sistema permite que el efluente, previamente tratado en la planta de tratamiento, sea diluido en el cauce, disminuyendo así el posible impacto sobre la cuenca.

El río San Pedro se caracteriza por presentar un origen andino y formar parte de la cuenca del río Valdivia. Su nacimiento se produce a partir de un sistema de ocho lagos, lo que le confiere características que transitan desde ambientes lacustres a fluviales. Presenta tres macrohábitats o macrozonas hidrogeomorfológicas: una zona alta de influencia lacustre, una zona media litoral y una zona de transición. Asimismo, corresponde a un río con baja intervención antrópica a lo largo de su cauce, manteniendo un régimen de caudal natural (Colín et al., 2012).

El río San Pedro presenta un régimen de caudal con cierta variabilidad estacional, lo que se traduce en una alta dinámica espacial y temporal, producto de los cambios en las condiciones ambientales a lo largo de su recorrido y durante el año. Estas condiciones actúan como filtros ambientales, favoreciendo la existencia y abundancia de especies que poseen características adaptativas acordes a cada tipo de ambiente presente en el sistema fluvial.

La ubicación del sitio de estudio, correspondiente a la descarga del RIL de PROLESUR S.A., se sitúa en un sector de baja velocidad de corriente, con presencia de sustrato grueso (piedras) y alta sedimentación. No obstante, la composición y presencia de especies en este sector dependen en gran medida de la estacionalidad, considerando que el río San Pedro presenta una influencia predominantemente pluvial,

asociada a los aportes de precipitación. En consecuencia, durante las estaciones de otoño e invierno se registra un aumento del caudal, mientras que en el período estival este disminuye.

Estas variaciones hidrológicas pueden generar diferencias en la composición y diversidad de especies presentes. En este contexto, la capacidad de regeneración del río varía en función de la época del año, siendo mayor durante períodos de alta pluviosidad, cuando el incremento del caudal y del ancho del cauce favorece una mayor magnitud de las corrientes, mayor previsibilidad y un mayor rango de cambio hidrológico. Por el contrario, durante la época estival, la capacidad de regeneración del sistema disminuye (Colín et al., 2012).

#### **4.2 IDENTIFICACIÓN DEL USO Y LA VULNERABILIDAD**

Tal como se mencionó anteriormente, la empresa PROLESUR S.A. descarga sus Residuos Industriales Líquidos (RILes) en el río San Pedro mediante un emisario.

En este contexto, el único uso que la empresa realiza del cauce corresponde a la descarga de sus RILes tratados. En consecuencia, PROLESUR S.A. no drena el río ni altera su caudal, limitándose exclusivamente a efectuar la descarga del efluente previamente tratado al río.

#### **4.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS**

PROLESUR S.A., mediante el presente informe, evaluará los posibles impactos que podrían haberse generado en el cuerpo receptor, considerando la superación de los límites máximos permitidos para sus RILes y del caudal de descarga, situación establecida en la formulación de cargos indicada en la Resolución Exenta N° 1/ROL D-257-2025. Asimismo, este informe contribuye a dar cumplimiento a lo comprometido en su Programa de Cumplimiento (PDC).

Con el objetivo de identificar y demostrar los posibles impactos generados en el cuerpo receptor, se llevaron a cabo diversos estudios en el sector, entre los cuales se incluyen:

- Estudio de biodiversidad, con el propósito de evaluar si el hábitat de aves y mamíferos ha presentado alteraciones.
- Estudio de Macroinvertebrados, orientado a determinar la calidad del agua.
- Identificación de Macrófitas, destinada a determinar su presencia o ausencia en el área evaluada.
- Evaluación de la pluma de descarga del emisario, mediante un sobrevuelo con dron, con el fin de medir su longitud y ancho y determinar la extensión de su dispersión.



#### 4.4 BIODIVERSIDAD: AVES Y MAMÍFEROS.

El segundo medio de evaluación utilizado para determinar los posibles impactos generados en el cuerpo receptor corresponde al estudio de biodiversidad, cuyo propósito es evaluar si el hábitat de aves y mamíferos ha presentado alteraciones.

##### 4.4.1 ESPECIES ESENCIALES, SENSIBLES O PROTEGIDAS, POTENCIALES DE OBSERVAR EN LA ZONA DE ESTUDIO, SEGÚN BIBLIOGRAFÍA.

El catastro de especies derivado de la revisión bibliográfica permitió la identificación de 112 especies de aves y 21 especies de mamíferos, cuyas probables presencias se pueden observar en los alrededores de la planta PROLESUR S.A., y pueden relacionarse directamente con sus distribuciones geográficas descritas en el territorio nacional.

En la tabla 6, se presenta el catastro de especies de aves potenciales de visualizar alrededor de la planta de proceso:

**Tabla 6.** Catastro de especies de Aves potenciales de observar en los alrededores de la planta PROLESUR.

Nombre Científico	Nombre Común	RCE	IUCN
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	-	LC
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	-	LC
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	-	LC
<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	-	LC
<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero austral	-	LC
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	-	LC
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	-	LC
<i>Accipiter chilensis</i>	Peuquito, gavián chileno	LC	-
<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico	R	LC
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho de cola rojiza	VU	EN
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	LC	LC
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	-	LC
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común	-	LC
<i>Circus cinereus</i>	Vari ceniciento	-	LC

Nombre Científico	Nombre Común	RCE	IUCN
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	-	LC
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	-	LC
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	LC	LC
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne Blanco, Cisne Coscoroba	LC	LC
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro	LC	LC
<i>Spatula platalea</i>	Pato cuchara	LC	LC
<i>Specularias specularis</i>	Pato anteojillo	NT	NT
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Quetru volador	LC	LC
<i>Tachyeres pteneres</i>	Quetru no volador	NT	LC
<i>Chloephaga picta</i>	Caiquén	-	LC
<i>Chloephaga poliocephala</i>	Canquén	-	LC
<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato colorado	-	LC
<i>Spatula platalea</i>	Pato cuchara	LC	LC
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	-	LC
<i>Mareca sibilatrix</i>	Pato real	-	LC
<i>Merganetta armata</i>	Pato cortacorriente	NT	LC
<i>Sephanoides sephanioides</i>	Picaflor	-	LC
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	NT	VU
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	-	LC
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	-	LC
<i>Attagis gayi</i>	Perdicita cordillerana	LC	LC
<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	VU	NT
<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina	VU	-
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becacina	-	LC
<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén	NT	LC
<i>Numenius borealis</i>	Zarapito boreal	CR	CR



Nombre Científico	Nombre Común	RCE	IUCN
<i>Ardenna grisea</i>	Fardela Negra	NT	NT
<i>Leucophaeus modestus</i>	Gaviota garuma	VU	-
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	LC	LC
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo, pachurrón	NT	LC
<i>Thalasseus elegans</i>	Gaviotín elegante	NT	NT
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico	-	VU
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	LC	LC
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	VU	LC
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar	NT	LC
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	-	LC
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete Costero	-	LC
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota cáhuil	-	LC
<i>Xema sabini</i>	Gaviota de Sabine	-	LC
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	-	LC
<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico	-	LC
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	VU	NT
<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	-	LC
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	-	LC
<i>Himantopus mexicanus</i>	Perrito	-	LC
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	LC	LC
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	LC	NT
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	-	NT
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	-	LC
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	-	LC
<i>Calidris virgata</i>	Playero de las rompientes	-	LC
<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepiedras	-	NT

Nombre Científico	Nombre Común	RCE	IUCN
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Pollito de mar rojizo	-	LC
<i>Phalaropus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor	LC	LC
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	-	LC
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador chico	-	LC
<i>Stercorarius chilensis</i>	Salteador chileno	-	LC
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Salteador pomarino	-	LC
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	LC	LC
<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto	VU	VU
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	LC	LC
<i>Megasceryle torquata</i>	Martín pescador	-	LC
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LC	LC
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	-	LC
<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	-	LC
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	-	LC
<i>Caracara plancus</i>	Traro, Carancho	-	LC
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén común	-	LC
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	-	LC
<i>Fulica armillata</i>	Taguita común	-	LC
<i>Pteroptochos tarnii</i>	hued hued	LC	LC
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chuca	LC	LC
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico común	-	LC
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito común	-	LC
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero de cola larga	-	LC
<i>Asthenes anthoides</i>	Canastero del Sur	-	LC
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	-	LC
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano de Humboldt	NT	NT

Nombre Científico	Nombre Común	RCE	IUCN
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Petrel de barba blanca	-	VU
<i>Pterodroma externa</i>	Petrel de Juan Fernández	EN	VU
<i>Procellaria westlandica</i>	Petrel de Westland	EN	EN
<i>Macronectes halli</i>	Petrel gigante subántartico	-	LC
<i>Fulmarus glacialis</i>	Petrel plateado austral	-	LC
<i>Pachyptila desolata</i>	Petrel-paloma antártico	-	LC
<i>Pachyptila belcheri</i>	Petrel-paloma de pico delgado	-	LC
<i>Thalassarche salvini</i>	Albatros de Salvin	VU	VU
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatros de ceja negra	LC	LC
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	LC	LC
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	-	LC
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	LC	LC
<i>Strix rufipes</i>	Concón	NT	LC
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial	-	LC
<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorán de las Rocas	-	LC
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Cormorán Guanay	NT	NT
<i>Sula variegata</i>	Piquero	LC	LC
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Cormorán Lile	NT	NT
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	-	LC
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	LC	LC
Estado de Conservación R.C.E y I.U.C.N. = FP: Fuera de Peligro; VU: Vulnerable; EN: En Peligro; CR: Peligro crítico; R: Rara; DD: Datos Insuficientes; NT: Casi amenazada; LC: Preocupación menor, EX: Extinto, EW: Extinto en Estado Silvestre, NE: No evaluado			

En la tabla 7, se presenta el catastro de especies de mamíferos potenciales de visualizar alrededor de la planta PROLESUR:

**Tabla 7.** Se presenta el catastro de especies de mamíferos potenciales de observar en el sector de PROLESUR.

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación	
		RCE	IUCN
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue común	LC	LC
<i>Galictis cuja</i>	Quique	LC	LC
<i>Leopardus colocolo</i>	Colo-colo	NT	NT
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	VU	VU
<i>Lontra provocax</i>	Huillín	EN	EN
<i>Pudu puda</i>	Pudu	VU	NT
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	VU	LC
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla o gris	LC	LC
<i>Puma concolor</i>	Puma	NT	LC
<i>Histiotus magellanicus</i>	Murciélago orejudo del sur	DD	LC
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo menor	LC	LC
<i>Lasiurus villosissimus</i>	Murciélago ceniciento	DD	LC
<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago	LC	LC
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago oreja de ratón del sur	LC	LC
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago de cola libre	LC	LC
<i>Dromiciops gliroides</i>	Monito del monte	NT	NT
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo común	LC	LC
<i>Geoxus valdivianus</i>	Ratón topo chico	LC	LC
<i>Irenomys tarsalis</i>	Rata arbórea	LC	LC
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	LC	LC
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	LC	LC
Estado de Conservación R.C.E y I.U.C.N. = FP: Fuera de Peligro; VU: Vulnerable; EN: En Peligro; CR: Peligro crítico; R: Rara; DD: Datos Insuficientes; NT: Casi amenazada; LC: Preocupación menor, EX: Extinto, EW: Extinto en Estado Silvestre, NE: No evaluado			

Con respecto a los estados de conservación de las especies, se realiza un resumen de las especies de aves y mamíferos potenciales de encontrar entorno a la planta de proceso PROLESUR (tabla 8):

**Tabla 8.** Resumen de las estaciones de conservación de Aves y mamíferos, según RCE y IUCN.

Categoría	RCE	IUCN	Nivel de Peligrosidad de Extinción
Datos Insuficientes (DD)	2	-	Datos insuficientes
Rara (R)	1	-	Datos insuficientes
Preocupación Menor (LC)	36	105	Baja
Casi Amenazada (NT)	16	14	Leve
Vulnerable (VU)	11	7	Amenaza
En Peligro (EN)	3	3	Amenaza
Peligro crítico (CR)	1	1	Amenaza
Sin datos	63	3	-
Total	133	133	-

#### 4.4.2 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ESENCIALES, SENSIBLES O PROTEGIDAS, POR MEDIO DEL MUESTREO EN LOS SECTORES DE AGUAS ARRIBA Y AGUAS BAJO DE LA PLANTA PROLESUR

Las observaciones realizadas en terreno en las diferentes estaciones monitoreadas que se encontraban colindantes con la planta PROLESUR permitieron la identificación de 23 especies de aves. El ensamble de aves observados estuvo conformado por aquellas que habitan ambientes marinos y costeros (Tabla 9).

Con respecto a la presencia de mamíferos, no se observaron mamíferos durante el muestreo.

En cuanto a los estados de conservación de las especies observadas, según el Reglamento de Clasificación de Especies ha determinado a las especies de ave, Bandurria y Zarapito común en categoría de preocupación menor (LC).

De acuerdo con la IUCN, todas las especies de ave catastradas (23 especies) presentaron una categoría de preocupación menor (LC).

En general, los avistamientos de fauna descritos en la Tabla 9 dan cuenta de un ensamble de especies con una diversidad moderada, compuesto por especies que pueden ser observadas con regularidad en las regiones del sur de Chile. Estas utilizan las zonas ribereñas de los ríos como áreas de alimentación o como rutas de tránsito habitual.

Respecto a la cantidad de avistamientos según ubicación, en el sector aguas arriba se identificaron 17 especies, con un total de 84 avistamientos. En contraste, en el sector aguas abajo se registraron 18 especies, alcanzando un total de 228 avistamientos (ver Tabla 9 y Figuras 5 y 6).

En base a lo anterior, es relevante señalar que los sectores colindantes a la planta de procesos no evidencian alteraciones significativas, lo cual se refleja en la alta cantidad de avistamientos y en la diversidad registrada durante el monitoreo en ambos sectores, aguas arriba y aguas abajo de la planta.

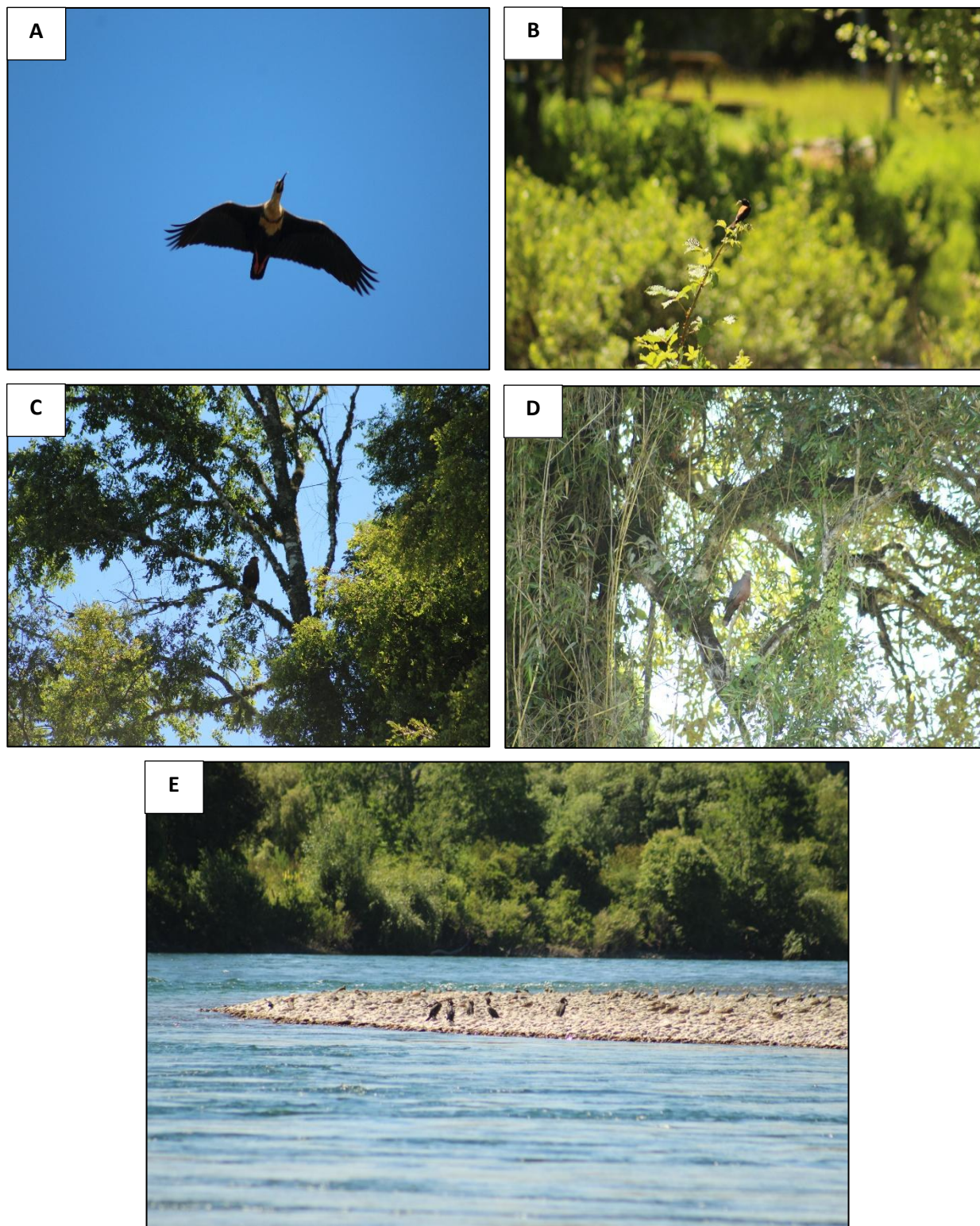
Las Figuras 5 y 6 muestran fotografías de algunos de los ejemplares observados en las áreas de estudio, tanto en el sector aguas arriba como aguas abajo.

**Tabla 9.** Especies de aves y mamíferos registrados en el área de estudio. Se muestran las abundancias totales por unidad de muestreo, junto con los estados de conservación señalados por el RCE, y la IUCN. **AAB:** Aguas Abajo, **AA:** Aguas Arriba.

Nombre común	Nombre científico	RCE	IUCN	AAB E1	AAB E2	AAB E3	AA E1	AA E2	AA E3	Total
Bandurria	<i>Theristicus melanopis</i>	LC	LC	12	5	4	6	9	3	39
Colegial	<i>Lessonia rufa</i>		LC				1			1
Choroy	<i>Enicognathus ferrugineus</i>		LC	19						19
Cachudito común	<i>Anairetes parulus</i>		LC		3		2			5
Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>		LC				2			2
Churrete común	<i>Cinclodes patagonicus</i>		LC	6	6					12
Fío-fío	<i>Elaenia albiceps</i>		LC			7			5	12
Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>		LC				1	1	1	3
Gaviota Cáhuil	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>		LC	14	5		9			28
Garza chica	<i>Egretta thula</i>		LC	1						1
Golondrina Chilena	<i>Tachycineta meyeri</i>		LC	34	8	14		9	7	72
Martín Pescador	<i>Megaceryle torquata</i>		LC		1					1
Jote Cabeza Negra	<i>Coragyps atratus</i>		LC	5	15		2			22
Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>		LC	15						15
Picaflor	<i>Sphanoides sphanoides</i>		LC	3		3			3	9
Pitío	<i>Colaptes pitius</i>		LC	2			3			5
Queltehue	<i>Vanellus chilensis</i>		LC	8	4	2	3			17
Traro	<i>Caracara plancus</i>		LC				1	1		2
Tiuque	<i>Milvago chimango</i>		LC	5		6	5	1		17
Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>		LC					1		1
Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>		LC	6	3		4			13
Zarapito	<i>Numenius phaeopus</i>	LC	LC	6			4			10
Zorzal Común	<i>Turdus falcklandii</i>		LC		3	3				6

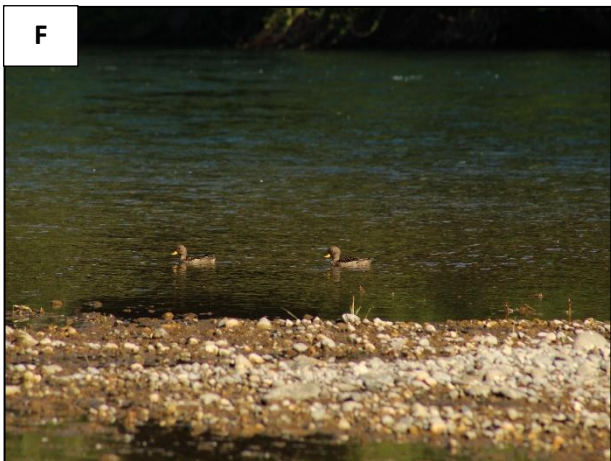
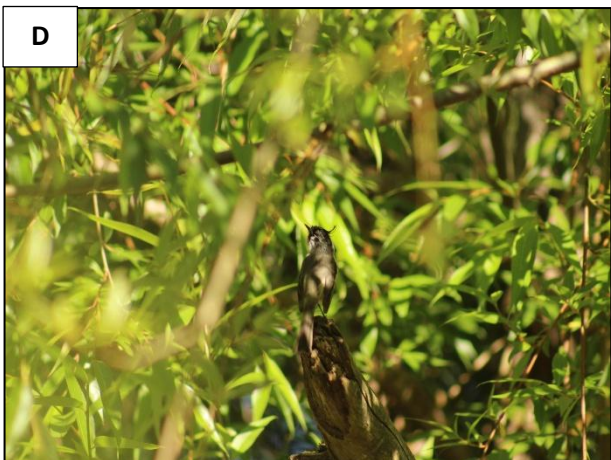
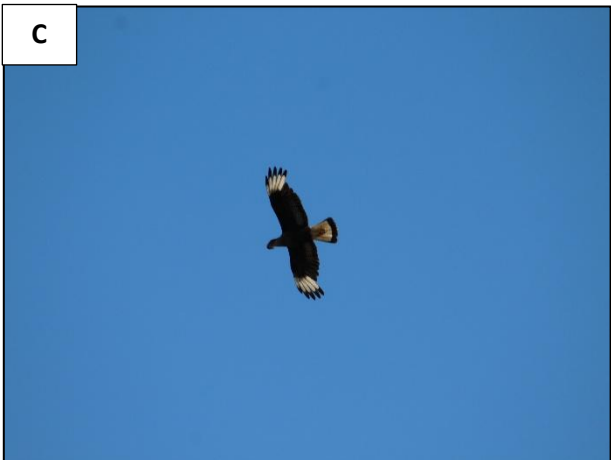
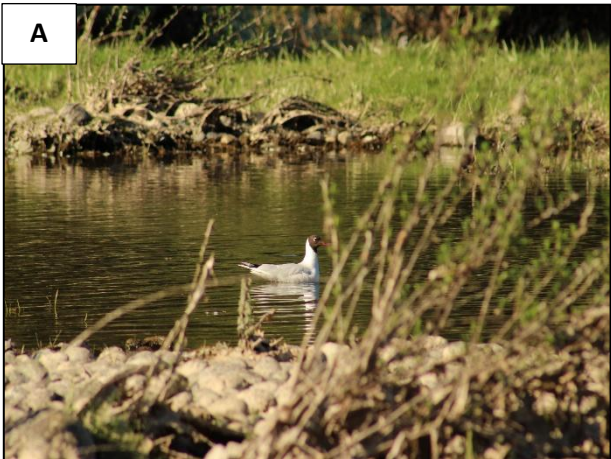
Estado de Conservación R.C.E y I.U.C.N. = FP: Fuera de Peligro; VU: Vulnerable; EN: En Peligro; CR: Peligro crítico; R: Rara; DD: Datos Insuficientes; NT: Casi amenazada; LC: Preocupación menor. LCR.=B: Beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria. E: Benéfica para la mantención del equilibrio de los Ecosistemas Marinos, y S: Densidades poblacionales reducidas.

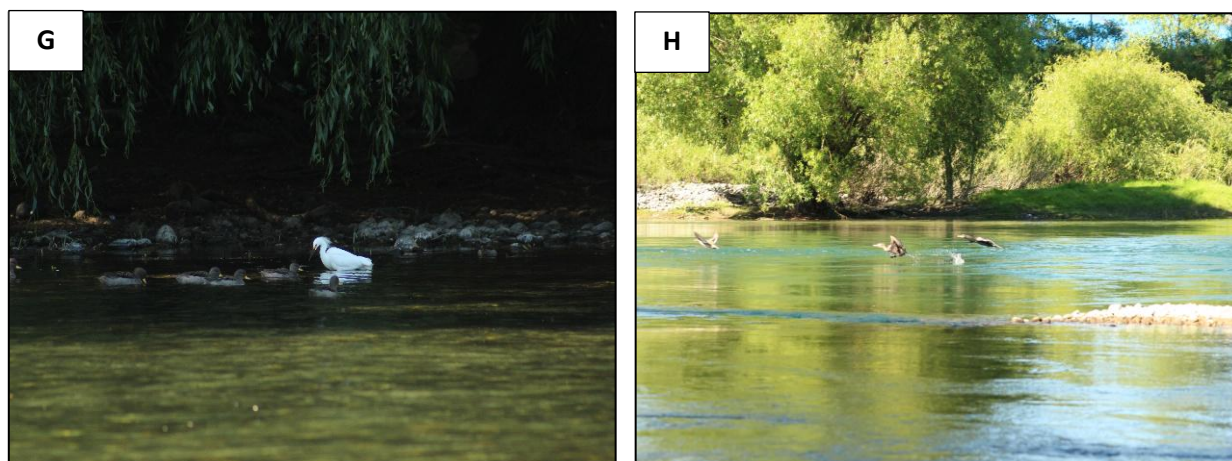




**Figura 5.** Especies catastradas en terreno en el sector de Aguas Arriba. A) Bandurria, B) Colegial, C) Traro, D) Tórtola, E) Queltehue, Yeco y Gaviota cáhuil.







**Figura 6.** Especies catastradas en terreno en el sector de Aguas Abajo. A) Gaviota cáhuil, B) Queltehue y Zarapito común, C) Jote Cabeza Roja D) Cachudito común, E) Bandurria, F) Pato jergón chico, G) Garza chica y H) Yeco.

#### 4.5 MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS OBTENIDOS EN AGUAS ABAJO Y ARRIBA.

El primer medio de evaluación utilizado para determinar los posibles impactos generados en el cuerpo receptor corresponde al estudio de macroinvertebrados bentónicos, cuyo propósito es evaluar la calidad del agua.

En los resultados del análisis de identificación de macroinvertebrados bentónicos, la riqueza faunística registrada en aguas abajo correspondió a un total de 12 taxa, mientras que en aguas arriba se identificaron 16 taxa (Tablas 10 y 11).

Los taxa más abundantes en aguas abajo fueron los pertenecientes a las familias Chironomidae n.d., con un 64,38%, seguidos por Naididae n.d., con un 14,04%, y Austroperlidae, con un 7,11%, los cuales en conjunto representan el 85,53% del total de organismos registrados (Figura 7).

En cuanto a las muestras obtenidas en aguas arriba, los taxa más representativos fueron Chironomidae n.d., con un 24,12% (al igual que en aguas abajo, constituyó el porcentaje más alto), seguidos por Leptophlebiidae n.d., con un 19,50%, y Athericidae n.d., con un 18,57%, los cuales en conjunto representan un 62,19% del total de los organismos identificados (Figura 8).

**Tabla 10.** Listado taxonómico de los Macroinvertebrados Bentónicos registrados en Aguas Abajo del Río San Pedro, junto a la abundancia ( $n^{\circ}$  Individuos/ $m^2$ ) obtenida en cada transecta y muestra.

Phylum	Familia	Nombre científico	TRANSECTA T1 Aguas Abajo			
			A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.	288	475	263	1188
Arthropoda	Aeglidae	<i>Aegla</i> sp.		38	13	
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.		113	175	113
Arthropoda	Austroperlidae	Austroperlidae n.d.	225	350	263	225
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	1775	1700	2075	813
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.		25		
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.	213	100	250	113
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	25	138	125	113
Arthropoda	Sialidae	Sialidae n.d.			13	
Molusca	Chilinidae	<i>Chilina</i> sp.	25	88		88

Phyllum	Familia	Nombre científico	TRANSECTA T2 Aguas Abajo			
			A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.	100	150	163	13
Arthropoda	Aeglidae	<i>Aegla</i> sp.			38	
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.		13	63	50
Arthropoda	Austroperlidae	Austroperlidae n.d.	63	75	188	38
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	613	688	1225	363
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.		13	38	
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.	13	13	13	
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	25	25	250	
Molusca	Chilinidae	<i>Chilina</i> sp.		13	13	13

Phyllum	Familia	Nombre científico	TRANSECTA T3 Aguas Abajo			
			A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.	38	25	25	88
Arthropoda	Aeglidae	<i>Aegla</i> sp.		13		
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.	25	88	38	38
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	463	1400	550	1238
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.	13			
Arthropoda	Hyaellidae	<i>Hyaella</i> sp.				13
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.				50
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	63	75		75
Arthropoda	Tipulidae	Tipulidae n.d.			25	
Mollusca	Chilinidae	<i>Chilina</i> sp.			13	25



**Tabla 11.** Listado taxonómico de los Macroinvertebrados Bentónicos registrados en Aguas Arriba del Río San Pedro, junto a la abundancia (n° Individuos/m<sup>2</sup>) obtenida en cada transecta y muestra.

Phyllum	Familia	Nombre científico	TRANSECTA T1 Aguas Arriba			
			A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.		25		
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	213	225	238	575
Arthropoda	Aeglidae	Aegla sp.	25	25	38	88
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.		13	175	400
Arthropoda	Baetidae	Baetidae n.d.			13	75
Arthropoda	Corydalidae	Corydalidae n.d.	13			
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.				125
Arthropoda	Hyalellidae	Hyalella sp.		13		
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.			25	163
Arthropoda	Leptoceridae	Leptoceridae n.d.	13		25	
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	50	38	338	575
Arthropoda	Tipulidae	Tipulidae n.d.			75	175

Phyllum	Familia	Nombre científico	TRANSECTA T2 Aguas Arriba			
			A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.			25	
Arthropoda	Aeglidae	Aegla sp.	50	25	38	25
Arthropoda	Anisoptera	Anisoptera n.d.		213	13	50
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.	363	375	463	513
Arthropoda	Baetidae	Baetidae n.d.	463	225	238	50
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	350	450	263	300
Arthropoda	Corydalidae	Corydalidae n.d.	13			
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.	113	87,5	50	25
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.	250	112,5	313	538
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	413	338	550	163
Arthropoda	Psephenidae	Psephenidae n.d.			13	
Arthropoda	Tipulidae	Tipulidae n.d.	113		13	63
Nematoda	Nematoda n.d.	Nematoda n.d.	13			

Phyllum	Familia	Nombre científico	TRANSECTA T3 Aguas Arriba			
			A	B	C	D
Arthropoda	Aeglidae	Aegla sp.	75	175	188	100
Arthropoda	Anisoptera	Anisoptera n.d.	25			
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.	163	150	125	25
Arthropoda	Baetidae	Baetidae n.d.	63	13	38	25
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	225	425	213	113
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.	63	138	75	50
Arthropoda	Hidrobiosidae	Hidrobiosidae n.d.	13			13
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.	125	113	75	38
Arthropoda	Leptoceridae	Leptoceridae n.d.	13			
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	175	163	50	50
Arthropoda	Psephenidae	Psephenidae n.d.		13		
Arthropoda	Tipulidae	Tipulidae n.d.	13	100	38	13

Number of Children	Percentage
0	64.38%
1	14.04%
2	7.11%
3	3.56%
4	0.50%
5	1.37%
6	0.06%
7	0.12%
8	4.55%
9	3.81%
10	0.06%
11	0.44%

**Figura 7.** Representación porcentual de los porcentajes de abundancias y riqueza de cada taxa presente en las muestras de Aguas Abajo.

Species	Percentage
Chironomidae n.d.	24,12%
Atherinidae n.d.	18,57%
Baetidae n.d.	11,76%
Hydropsichidae n.d.	4,87%
Leptoceridae n.d.	4,03%
Corydoras n.d.	3,41%
Hydrobiidae n.d.	2,02%
Aegla sp.	1,76%
Hydrobiidae n.d.	1,76%
Hydrobiidae n.d.	1,76%
Hydrobiidae n.d.	0,80%
Hydrobiidae n.d.	0,34%
Hydrobiidae n.d.	0,34%

**Figura 8.** Representación porcentual de los porcentajes de abundancias y riqueza de cada taxa presente en las muestras de Aguas Arriba.

#### 4.5.1 ÍNDICE BIÓTICO DE FAMILIA (CÁLCULO IBF)

El cálculo del Índice Biótico de Familias (IBF) realizado para las estaciones ubicadas en aguas abajo (A, B, C y D) presentó valores entre 5,57 y 6,58, lo cual corresponde a una clasificación entre Clase IV (regular) y Clase VI (mala), obteniéndose mayoritariamente una condición de calidad de relativamente mala. En contraste, los valores obtenidos para las estaciones situadas en aguas arriba (A, B, C y D) fluctuaron entre 2,53 y 6,00, con clasificaciones que abarcan desde Clase I (excelente) hasta Clase V (relativamente mala), registrándose en su mayoría estaciones con calidad excelente (Tabla 8). Cabe destacar que las familias Psephenidae n.d. y Nematoda n.d. fueron excluidas del análisis IBF, dado que no presentan valores de tolerancia (Tabla 12).

**Tabla 12.** Riqueza, Abundancia (promedio), Biomasa (promedio), índice Biótico de Familias (IBF), y tasas de calidad asociadas, a cada sitio de muestreo del Río Bueno.

Sector	Transecta	Muestra	Riqueza	Abundancia (Promedio)	Biomasa (promedio)	Valor de Calidad	Clase de IBF
Aguas Abajo	T1	A	6	34	2,54	6,27	V
		B	9	27	5,59	5,86	V
		C	8	32	1,53	5,86	V
		D	7	30	6,50	6,35	V
	T2	A	5	13	0,56	6,46	V
		B	8	10	1,54	6,37	V
		C	9	18	0,98	5,57	IV
		D	5	8	0,96	6,00	V
	T3	A	5	10	0,31	6,21	V
		B	5	26	0,74	6,50	V
		C	5	10	0,44	6,58	VI
		D	7	17	2,05	6,52	VI
Aguas Arriba	T1	A	5	5	0,09	5,56	IV
		B	6	5	0,12	6,00	V
		C	8	9	0,63	3,26	I
		D	8	22	1,23	3,34	I
	T2	A	10	17	1,19	2,53	I
		B	8	18	1,35	2,88	I
		C	11	14	1,48	2,83	I
		D	9	15	1,78	3,35	I
	T3	A	11	7	0,81	2,88	I
		B	9	11	0,44	2,85	I
		C	8	8	3,33	3,48	I
		D	9	4	0,84	3,47	I



#### 4.6. MACRÓFITAS

El tercer medio de evaluación utilizado para determinar los posibles impactos generados en el cuerpo receptor corresponde al estudio de macroinvertebrados bentónicos, con el propósito de determinar su presencia o ausencia en el área evaluada.

##### 4.6.1 IDENTIFICACIÓN DE MACRÓFITAS

En las estaciones ubicadas aguas arriba se registró una riqueza de dos especies: *Eleocharis macrostachya* y *Egeria densa*. La primera pertenece a la familia Cyperaceae, mientras que la segunda corresponde a Hydrocharitaceae. Ambas presentan un hábito de crecimiento acuático y sumergido, y corresponden a especies perennes (Figura 9).

Por su parte, en las estaciones situadas aguas abajo se registró una riqueza de una sola especie, correspondiente a *Eleocharis macrostachya* (Figura 9).

De las dos especies identificadas, una corresponde a una especie nativa (*Eleocharis macrostachya*), mientras que *Egeria densa* es una especie introducida, originaria de América del Sur.

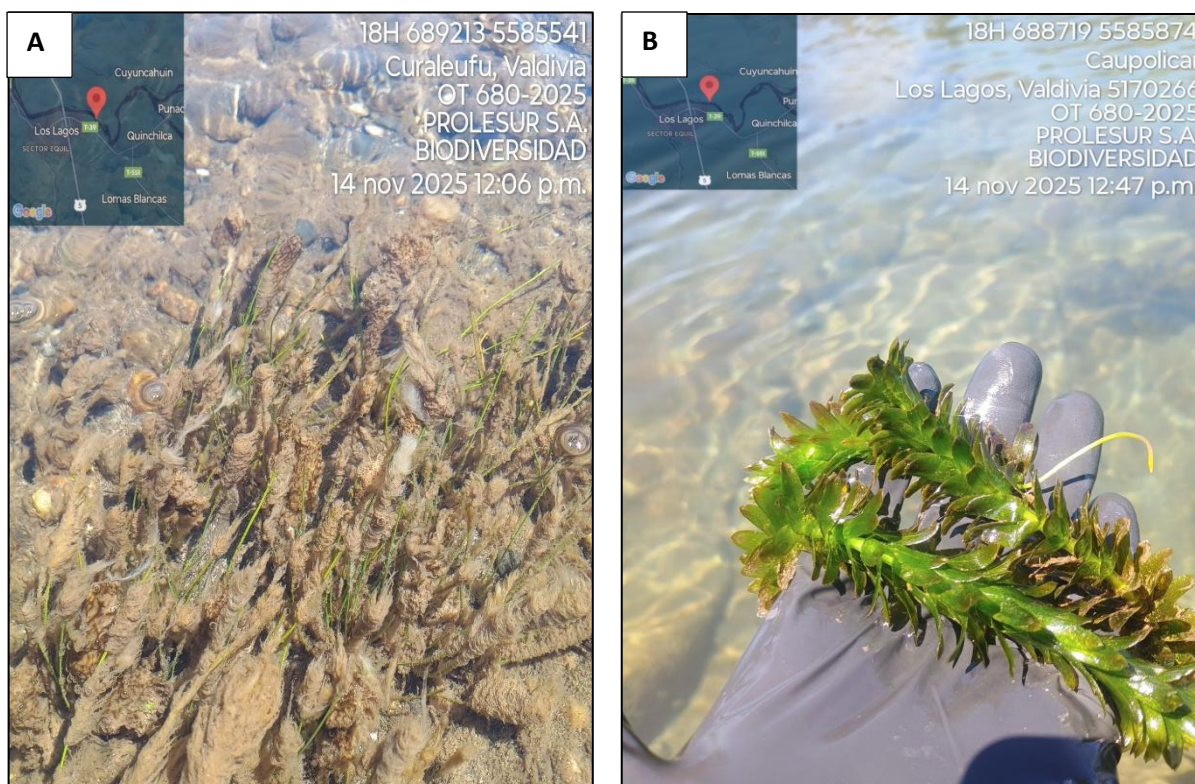


Figura 9. A) *Eleocharis macrostachya* y B) *Egeria densa*, en el río San Pedro.

#### 4.7. SOBREVUELO DE DRON

El cuarto medio de evaluación utilizado para determinar los posibles impactos generados en el cuerpo receptor corresponde al sobrevuelo con un DRON, con el propósito de medir la longitud y ancho de la pluma del emisario.

Es importante mencionar que, la evaluación visual de la pluma de descarga mediante sobrevuelo con dron tiene un carácter complementario, y se presenta como un antecedente adicional de apoyo, no constituyendo por sí sola una modelación hidrodinámica ni un análisis de escenarios extremos de descarga.

##### 4.7.1 EXTENSIÓN DE LA PLUMA DEL RIL

Se realizó un sobrevuelo en el punto de descarga con el objetivo de identificar la extensión de la pluma generada por el RIL. Durante el trabajo en terreno se observó una pluma de baja intensidad, de tamaño esperable para una descarga proveniente de un emisario (Figuras 10 y 11).

La pluma identificada mostró una apariencia homogénea en toda su extensión. No correspondió a una pluma extensa, sino más bien acotada, con una tonalidad que permitía mantener la transparencia de la columna de agua.

El análisis de las imágenes aéreas permitió delimitar la extensión de la pluma de descarga del RIL de la empresa PROLESUR, así como evaluar si esta abarcaba la totalidad del cauce o solo una fracción. A partir de las imágenes obtenidas, se determinó que la pluma presentó una longitud aproximada de 120 metros y un ancho cercano a 12 metros

Se determinó que la pluma no cubre todo el ancho del río, sino únicamente un tramo lineal aproximado de 120 metros hacia aguas abajo, con un ancho de 12 metros. Es importante mencionar que la pluma presentó una dispersión difuminada.



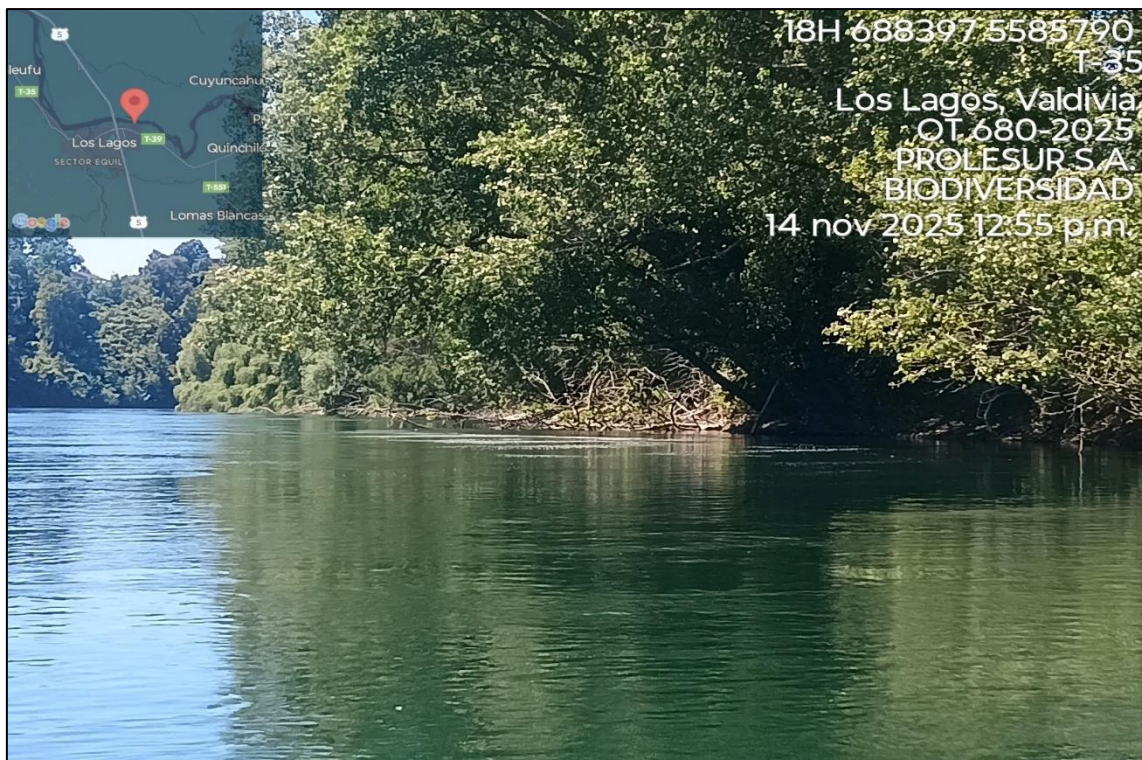
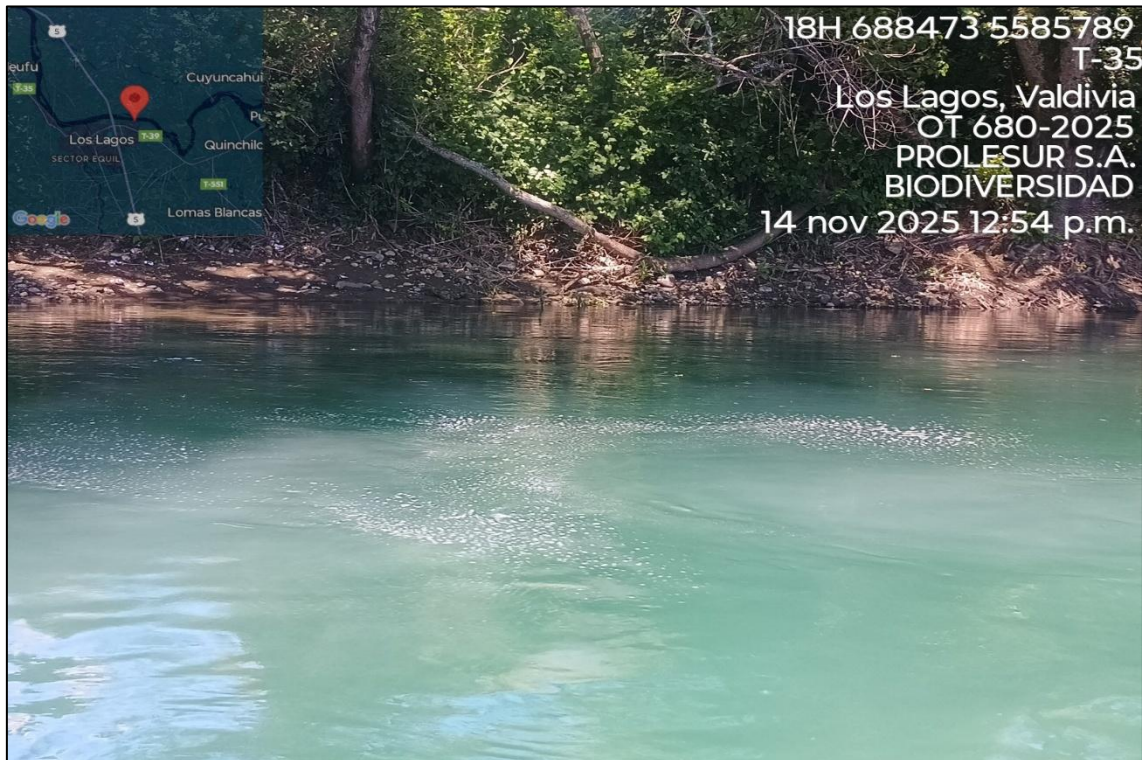






**Figura 10.** Fotografías del sobrevuelo por medio de un dron.





*Figura 11. Fotografías in situ del punto de descarga.*

## 5. DISCUSIÓN

Se determinó la presencia potencial de aves y mamíferos susceptibles de ser observados en el sitio de estudio. Para ello, se elaboró un catastro de las especies más frecuentemente registradas en la Región de Los Ríos, identificándose un total de 112 especies de aves y 21 especies de mamíferos. Estas especies presentan rangos de distribución geográfica que pueden mostrar distintos grados de sobreposición espacial con el sector del río San Pedro, particularmente en el área cercana a la planta de proceso.

El día 14 de noviembre de 2025 se identificaron “*in situ*” 17 especies de aves en el sector ubicado aguas arriba, con un total de 84 avistamientos, y 18 especies en el sector aguas abajo, con un total de 228 avistamientos. No se registró la presencia de mamíferos durante el muestreo realizado en el sector. Es importante precisar que el muestreo aplicado es representativo de una única estación climática (primavera). Por lo tanto, es probable que al ampliar el esfuerzo de muestreo a otras estaciones, el número de especies registradas aumente.

Las aves corresponden a un grupo taxonómico de alta detectabilidad, ya sea mediante observación directa o por sus vocalizaciones. En el sitio de estudio se registró una alta diversidad y abundancia de especies, lo que podría indicar que el sector no presenta perturbaciones significativas en su hábitat. Las aves suelen mostrar sensibilidad frente a presiones antrópicas; por lo tanto, la elevada riqueza y abundancia observadas sugieren que el área presenta un buen estado de conservación para este grupo faunístico (Ramos et al. 2012).

No se detectó actividad reproductiva de especies de aves o mamíferos marinos ni en aguas arriba ni abajo. Con lo anterior se infiere que el área de emplazamiento de la planta de proceso no forma parte de hábitat crítico para alguna de las especies observadas.

Todas las especies de aves avistadas presentaron una categoría de conservación de “Preocupación Menor” (LC), tanto a nivel nacional como global. Este patrón se observó en ambos sectores, aguas arriba y aguas abajo. Entre las especies registradas destacan aquellas con hábitos principalmente insectívoros, además de especies parcial o complementariamente frugívoras, carnívoras y/o carroñeras. Esto se relaciona con la disponibilidad de recursos alimentarios presentes en la ribera del río San Pedro.

En base a los resultados del estudio, es posible señalar que la empresa PROLESUR S.A., cuenta con medidas adecuadas que evitan que sus actividades generen alteraciones significativas en el hábitat de aves y mamíferos. Esto se corroboró en terreno, al observar una alta presencia y diversidad de aves en el sector evaluado.

La evaluación de macroinvertebrados bentónicos permitió identificar patrones similares de riqueza de especies entre aguas arriba y aguas abajo, con un leve descenso en este último sector. En ambos sitios se registró una composición faunística diversa, integrada por organismos que abarcan



distintos niveles de sensibilidad ambiental, entregando una visión integral del estado ecológico del sector.

En términos generales, tanto en aguas arriba como en aguas abajo se observó la presencia de taxa tolerantes a la contaminación, pertenecientes a los taxa Oligochaeta (Naididae n.d.), Diptera (Chironomidae n.d.) y Arthropoda (*Aegla* sp.), los cuales pueden habitar en ambientes con una baja disponibilidad de oxígeno disuelto por períodos prolongados (Escobar 1989; Beavan et al. 2001; Kay et al. 2009). Sin embargo, pese a la presencia de especies con alta tolerancia, también se registraron taxa altamente sensibles, como los Plecópteros de las familias Grypopterigiidae n.d. y Austroperlidae n.d., ambas con un valor de tolerancia igual a 1. a ocurrencia simultánea de especies sensibles y tolerantes sugiere que, aunque existen niveles moderados de alteración, el ecosistema aún mantiene condiciones que permiten la existencia de grupos vulnerables a la perturbación.

Según lo planteado por Prat et al. (2008), las perturbaciones de origen antrópico pueden modificar la estructura de las comunidades acuáticas, afectando en algunos casos incluso a organismos tolerantes. En el presente estudio, la coexistencia de especies sensibles, moderadamente sensibles y tolerantes evidencia la presencia de ciertos grados de perturbación, aunque no de forma generalizada.

En relación con la calidad del agua estimada mediante las clases obtenidas, el sector aguas arriba presentó mayoritariamente una categoría “Excelente” (83,3%), seguida de las categorías “Regular” y “Relativamente mala”, ambas con un 8,3%. En contraste, el sector aguas abajo evidenció un deterioro en la clasificación, predominando la categoría “Relativamente mala” (75%), seguida de “Mala” (16,7%) y, en menor proporción, “Regular” (8,3%). Si bien en el sector aguas abajo se identificaron muestras clasificadas en la clase VI, asociadas a la presencia de Oligochaeta (Naididae n.d.) y Chironomidae n.d., es relevante señalar que estos grupos también estuvieron presentes en diversas muestras del sector aguas arriba.

Asimismo, en ambos sitios se registró una diversidad de taxa que incluyó organismos altamente sensibles a la contaminación, así como especies con alta tolerancia, lo que sugiere que la calidad del agua podría estar siendo influenciada por factores previos al punto de descarga evaluado. La presencia de organismos sensibles al incremento de materia orgánica indica que, si bien existe un aporte orgánico en el sector, este no alcanza niveles elevados que generen la exclusión total de estos taxa más sensibles, lo que sugiere una condición ambiental intermedia en el sistema evaluado.

Es importante considerar que los macroinvertebrados bentónicos actúan como indicadores biológicos que reflejan efectos acumulados de cambios físicos y químicos en el ambiente, pero no permiten identificar de manera exacta la fuente específica de perturbación. Además, el muestreo fue realizado en primavera, época en que el caudal del río disminuye considerablemente, reduciendo la velocidad de la corriente y el recambio en la columna de agua. Por este motivo, se

recomienda complementar estos resultados con monitoreos en otras estaciones, especialmente en invierno, dado que las variaciones estacionales pueden influir significativamente en la composición y estructura de las comunidades, y no todas las modificaciones observadas pueden atribuirse exclusivamente a las actividades de la planta de proceso.

Finalmente, estudios previos realizados por Figueroa et al. (2003) y Núñez et al. (2019) indican que los aportes de nutrientes hacia sistemas fluviales constituyen uno de los principales factores de deterioro de la calidad del agua, mayoritariamente asociados a actividades agrícolas y ganaderas. En concordancia con estos antecedentes, los resultados del presente estudio sugieren que en ambos sitios, con énfasis en aguas abajo existen signos de deterioro ambiental atribuibles a ciertos factores presentes en el río San Pedro, indicando que las condiciones de afectación podrían tener un origen previo y no únicamente asociado al punto de descarga del emisario evaluado.

El río San Pedro presenta distintas morfologías y hábitats a lo largo de su cauce. Entre las estaciones ubicadas aguas arriba y aguas abajo se detectaron dos especies de macrófitas: *Egeria densa* y *Eleocharis macrostachya*. De ambas, la especie de mayor abundancia fue *Eleocharis macrostachya*, registrada en ambos sitios. Esta especie pertenece a la familia Cyperaceae, lo cual es esperable considerando que el área de estudio corresponde a un ambiente húmedo, donde es común encontrar este tipo de plantas en las orillas de cuerpos de agua.

*Eleocharis macrostachya* presenta rizomas y estolones que facilitan su propagación mediante reproducción vegetativa, mecanismo que también está presente en *Egeria densa*, permitiendo que ambas especies se dispersen de manera eficiente (Urrutia & Romero, 2022).

Si bien se detectaron especies de macrófitas en el sector aguas abajo, estas también estuvieron presentes en el sector aguas arriba. Las macrófitas cumplen funciones esenciales en la estructura y el funcionamiento de diversos ecosistemas acuáticos. Son consideradas productores primarios y desempeñan un rol fundamental en el ciclo de nutrientes, además de actuar como un vínculo entre el agua y el sedimento. Asimismo, pueden contribuir a mejorar la calidad del agua, reducir la erosión y la turbidez, e influir de manera significativa en la dinámica del oxígeno disuelto (Urrutia & Romero, 2022). Por lo tanto, la presencia de estas especies en las laderas del río, es favorable para el ambiente.

Las imágenes aéreas permiten observar con mayor precisión los procesos que ocurren en el cauce de un río. Por ello, en el presente estudio se realizó un sobrevuelo mediante el uso de un dron, herramienta que facilita la cobertura de un área más extensa en comparación con la observación a simple vista.

Durante el monitoreo se identificó que la pluma de descarga del emisario corresponde a una pluma de dimensiones coherentes con las esperadas para este tipo de descargas. La pluma presentó una dispersión difuminada, con una longitud aproximada de 120 metros hacia aguas abajo y un ancho

---

cercano a 12 metros. Por lo tanto, su extensión se considera compatible con la descarga proveniente de un emisario.

## 6. CONCLUSIONES

- El sitio de estudio registró, tanto en el sector aguas arriba como aguas abajo, una alta diversidad de especies de aves, lo que indica que las actividades desarrolladas por PROLESUR S.A. no generan alteraciones significativas en el hábitat. En este sentido, dichas actividades no evidencian efectos adversos relevantes sobre la diversidad de aves y mamíferos presentes en el área de estudio.
- Todas las especies de aves registradas presentaron la categoría de conservación “Preocupación Menor” (LC), tanto a nivel nacional como global. Este patrón fue consistente en ambos sectores evaluados, aguas arriba y aguas abajo. Entre las especies observadas destacaron aquellas con hábitos predominantemente insectívoros, así como especies parcial o complementariamente frugívoras, carnívoras y/o carroñeras, lo cual se asocia a la disponibilidad de recursos alimentarios presentes en la ribera del río San Pedro.
- La evaluación de macroinvertebrados bentónicos permitió identificar patrones similares de riqueza de especies entre aguas arriba y aguas abajo, con un leve descenso en este último sector.
- En aguas arriba como en aguas abajo se observó la presencia de taxa tolerantes a la contaminación, pertenecientes a los taxa Oligochaeta (Naididae n.d.), Diptera (Chironomidae n.d.) y Arthropoda (*Aegla* sp.), así como especies sensibles a la contaminación como Grypoptergiidae n.d. y Austroperlidae n.d.
- A lo largo del río (entre aguas arriba y abajo) no existe una gran proliferación de Macrófitas. Su presencia y abundancia es esperable en lo que respecta de encontrar en un río.
- La pluma que fue observada no es de consideración y presenta un largo y ancho esperable para una descarga de emisario proveniente de una planta de proceso.

De acuerdo con lo establecido en la guía del Servicio de Evaluación Ambiental sobre “Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables”, cuyo propósito es evaluar el impacto generado hacia el cuerpo de agua receptor y determinar si dicho impacto podría afectar a otros recursos naturales renovables, se concluye lo siguiente:

- No se evidencia pérdida ni disminución de la cantidad o calidad del agua asociada al caudal del río. Es decir, la empresa PROLESUR S.A. no ha alterado el caudal del río San Pedro.

- En el ambiente ribereño se registró una diversidad representativa de aves y flora característica del área, tanto en el sector aguas arriba como aguas abajo. La información recopilada indica que, durante el período evaluado, no se evidenciaron modificaciones relevantes en el uso del hábitat, en los patrones de presencia ni en el comportamiento de las especies de flora y avifauna observadas, manteniéndose condiciones compatibles con un ambiente ribereño funcional. En este contexto, las actividades desarrolladas por la planta de proceso no evidencian efectos ambientales significativos sobre la diversidad presente; por el contrario sus actividades no están alterando su hábitat, dado que, se registró una alta presencia de especies de aves en el sector de estudio.
- Los valores del Índice Biótico de Familias (IBF) obtenidos en el sector aguas abajo se ubicaron mayoritariamente en rangos clasificados como “Regular” a “Relativamente mala”, sin que dichos resultados permitan, por sí solos, inferir la existencia de un efecto adverso atribuible a la descarga de RILES. Lo anterior se sustenta en la presencia simultánea de taxa sensibles a la contaminación orgánica, tanto en el sector aguas arriba como aguas abajo, lo que constituye un antecedente técnico relevante que descarta la ocurrencia de un impacto orgánico severo o persistente, en los términos establecidos por la Guía del SEA. Asimismo, no es posible atribuir de manera estricta las diferencias observadas en la calidad del agua entre ambos sectores a las actividades de la planta, dado que no se descarta la influencia de factores naturales propios del sistema fluvial, tales como variaciones estacionales del caudal, características hidromorfológicas (corrientes, rápidos) y otras condiciones bióticas que pueden generar diferencias espaciales y temporales entre los puntos evaluados.

En consecuencia, y considerando el carácter puntual del monitoreo realizado, la naturaleza del cuerpo receptor y la información técnica disponible, no se identificaron, durante el período evaluado, efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, en los términos exigidos por la normativa ambiental vigente.

La planta de PROLESUR S.A., presentó superaciones a los límites máximos permitidos en su punto de descarga para los parámetros Coliformes Fecales, DBO<sub>5</sub> y Hierro Disuelto, además del caudal. Sin perjuicio de lo anterior, y sobre la base de los antecedentes obtenidos a través del monitoreo efectuado y del análisis de los componentes biológicos evaluados, no se evidencian efectos adversos significativos, relevantes ni persistentes sobre la biodiversidad del río San Pedro que puedan ser atribuidos de manera causal y directa a la descarga de RILES de PROLESUR S.A., conforme a los criterios establecidos en la “Guía para la Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables” del Servicio de Evaluación Ambiental.

---

En conjunto, los resultados permiten concluir que no se han generado afectaciones significativas sobre la biodiversidad del río San Pedro asociadas a la operación de la planta, de acuerdo con los parámetros evaluados.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Escobar, N. (1989). Estudio de las comunidades macrobentónicas en el río Manzanares y sus principales afluentes a su relación con la calidad del agua, ISSN 0304-3584, Actualidades Biológicas (Medellín), 18(65), 45-60.
- Hauer, F. & G. Lamberti. (1996). Methods in stream ecology. Academic Press, New York, 674 pp.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. & Mustoe, S.H. 2000. Bird Census Techniques, 2nd edition, Academic Press, London: 277 pp.
- Beavan L, J Sadler & C Pinder. (2001). The invertebrate fauna of a physically modified urban river. Hydrobiologia 445: 97-108.
- Kay WR, Sa Halse, MD Scanlon & MJ Smith. (2001). Distribution and environmental tolerances of aquatic macroinvertebrate families in the agricultural zone of southwestern Australia. Journal of the North American Benthological Society 20: 182-199.
- Figueroa R; Valdovinos, C; Araya, E. & Palma O. 2003. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua de ríos del sur de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. N°2.76: 275 -285 pp.
- Gamboa M., R. Reyes & J. Arrivillaga. (2008). Macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de salud ambiental. Boletín de Malariología y Salud Ambiental, Volumen 48 n°2.
- Colin, N., Piedra, P & E Habit. 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). Revista Gayana Vol. 76: 24-35.
- Ramos, M., Mayor, A, Ortiz, R, Humberto, N, Pérez, L & Ferney, L. 2012. La diversidad en aves como factor determinante de la interacción entre ecosistemas del departamento del Huila. Revista Logos, Ciencia y Tecnología. Vol. 3, N°2, 45-58 pp.
- Cárdenas, E, Lugo, L, González, J & Tenjo, A. 2018. Aplicación del índice biótico de familias de Macroinvertebrados para la caracterización del agua Teusaca, afluente del Río Bogotá. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación científica, Vol 21: 587-597.
- Nuñez, Julio C., & Fragoso-Castilla, Pedro J. (2019). Uso de Macroinvertebrados Acuáticos como Bioindicadores de Contaminación del Agua de la Ciénaga Mata de Palma (Colombia). *Información tecnológica*, 30(5), 319-330.
- MMA. 2022. Guía de Evaluación De Efectos Adversos Sobre Recursos Naturales Renovables. Guía Del Servicio de Evaluación Ambiental. [https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/01/10/Guia-Efectos-adversos-RNR\\_2023.pdf](https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/01/10/Guia-Efectos-adversos-RNR_2023.pdf)

- 
- Urrutia, J., & Romero, M. 2022. Macrófitas de la cuenca del Río Elqui, Zona semiárida de Chile. Sociedad argentina de botánica. Vol. 57:101-16.
  - SMA. 2025. Guía para la presentación de un Programa de Cumplimiento “Residuos Líquidos. 2025. Superintendencia de Medio Ambiente.

---

## 8. ANEXO

**N° INFORME: 20741125**

**Acreditación LE 829 a 830**

<b>Atención a</b>	JESMY CARCAMO				
<b>RCA</b>	N° 763, 16 NOVIEMBRE 2006				
<b>Nombre Empresa</b>	PROLESUR S.A. PLANTA DE LOS LAGOS (RUT 92.347.000-K)				
<b>Titular</b>	SOCIEDAD PROCESADORA DE LECHE DEL SUR. S.A.				
<b>Dirección</b>	CHINCHILCA S/N LOS LAGOS				
<b>Fono</b>	56984461079				
<b>Nombre del Proyecto</b>	PROLESUR				
<b>Fecha de Muestreo</b>	14/11/2025	<b>Hora Inicio</b>	08:40Hrs	<b>Lugar del Muestreo</b>	RIO SAN PEDRO LOS LAGOS
		<b>Hora Fin</b>	14:30Hrs		
<b>Muestreo y Medición Realizado por:</b>	SEDIMAR LIMITADA				
<b>Código ETFA:</b>	NO APLICA				
<b>Nombre y Código IA/Alcance</b>	NO APLICA				
<b>Tipo de Muestra</b>	SEDIMENTOS FLUVIALES				
<b>Fecha de Ingreso/Hora</b>	14/11/2025 16:50Hrs	<b>Temperatura de Ingreso</b>	NO APLICA		
		<b>Temperatura Corregida</b>	NO APLICA		
<b>Análisis Realizado por:</b>	SEDIMAR LIMITADA				
<b>Código ETFA:</b>	NO APLICA				
<b>Nombre y Código IA/Alcance</b>	NO APLICA				
<b>Análisis Solicitado</b>	PDC: MACROINVERTEBRADOS				
<b>Fecha Inicio Ensayos/Análisis</b>	17/11/2025 11:30Hrs	<b>Fecha Fin Ensayos/Análisis</b>	19/11/2025 16:03Hrs		
<p><b>METODOLOGÍA: R.EX.N° 3612-2009 Y SUS MODIFICACIONES:</b> Aprueba resolución que Fija las Metodologías para Elaborar la Caracterización Preliminar de sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA).</p> <p><b>EQUIPOS UTILIZADOS EN EL MUESTREO:</b> Red Surber 0,32x0,24m2 y GPS (n°serie 7AN004310.)</p>					
<p><b>Nota: Los resultados entregados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.</b></p>					

**INF.LAB V4\_Vigencia 28-09-2022**

**Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación por escrito de SEDIMAR.**

BARROS ARANA # 980 - OSORNO - FONO/FAX: 64-2-249529 - [ispormann@sedimar.cl](mailto:ispormann@sedimar.cl) [laboratorio@sedimar.cl](mailto:laboratorio@sedimar.cl)

**WWW.SEDIMAR.CL**

1 de 7

**1. COORDENADAS DE MUESTREO**

Estación N°		UTM_E	UTM_N	Latitud Geográfica "S"	Longitud Geográfica "W"
Aguas Abajo	T1-A	687.413,0	5.585.894,0	39°51'22,7"	72°48'32,8"
	T1-B	687.402,0	5.584.889,0	39°51'22,9"	72°48'33,3"
	T1-C	687.392,0	5.585.888,0	39°51'22,9"	72°48'33,7"
	T1-D	687.389,0	5.585.883,0	39°51'23,1"	72°48'33,2"
	T2-A	687.381,0	5.585.881,0	39°51'23,2"	72°48'34,1"
	T2-B	687.373,0	5.585.880,0	39°51'23,2"	72°48'34,5"
	T2-C	687.366,0	5.585.880,0	39°51'23,2"	72°48'34,8"
	T2-D	687.359,0	5.585.880,0	39°51'23,2"	72°48'35,1"
	T3-A	687.350,0	5.585.889,0	39°51'22,9"	72°48'35,5"
	T3-B	687.341,0	5.585.891,0	39°51'22,9"	72°48'35,8"
	T3-C	687.330,0	5.585.892,0	39°51'22,8"	72°48'36,3"
	T3-D	687.324,0	5.585.894,0	39°51'22,8"	72°48'36,6"
Aguas Arriba	T1-A	689.355,0	5.585.346,0	39°51'38,9"	72°47'10,6"
	T1-B	689.344,0	5.585.350,0	39°51'38,8"	72°47'11,0"
	T1-C	689.335,0	5.585.357,0	39°51'38,6"	72°47'11,4"
	T1-D	689.323,0	5.585.366,0	39°51'38,3"	72°47'11,9"
	T2-A	689.305,0	5.585.382,0	39°51'37,8"	72°47'12,7"
	T2-B	689.298,0	5.585.388,0	39°51'37,6"	72°47'13,0"
	T2-C	689.289,0	5.585.397,0	39°51'37,3"	72°47'13,4"
	T2-D	689.281,0	5.585.404,0	39°51'37,1"	72°47'13,7"
	T3-A	689.266,0	5.585.423,0	39°51'36,5"	72°47'14,4"
	T3-B	689.255,0	5.585.434,0	39°51'36,1"	72°47'14,9"
	T3-C	689.249,0	5.585.445,0	39°51'35,8"	72°47'15,1"
	T3-D	689.242,0	5.585.454,0	39°51'35,5"	72°47'15,4"

**Plan de Muestreo: Metodología Redes de Pateo (Kick net):** La colecta se realizo por medio de una red de pateo con malla de 0,23x0,24 m2 de 500 micras. Para realizar el muestreo se sugiere ir, desde aguas abajo hacia aguas arribas (contra corriente) y mover el sustrato con los pies por alrededor de 30 a 60 segundos, así parte del bentos quedara capturado en la red.

**INF.LAB V4\_Vigencia 28-09-2022**

**Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación por escrito de SEDIMAR.**

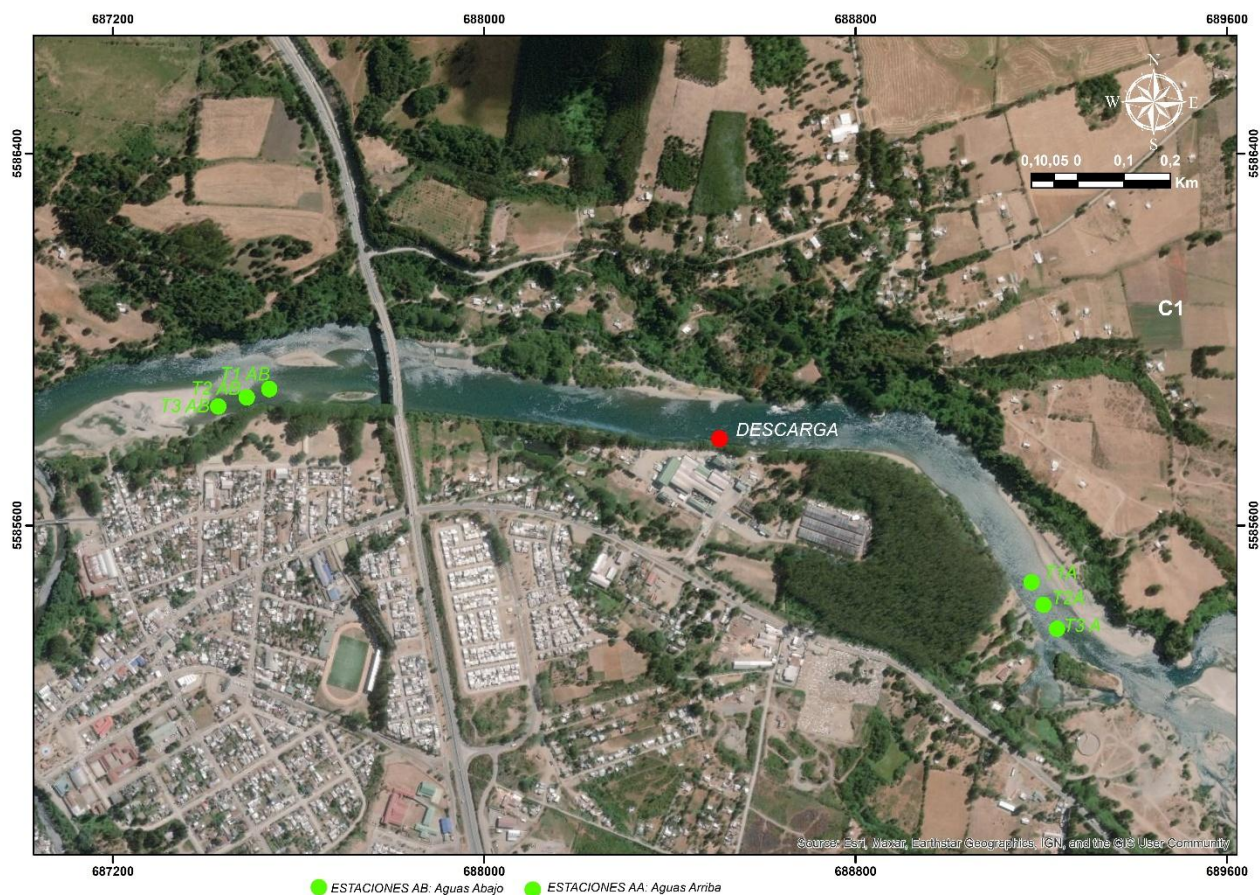
BARROS ARANA # 980 - OSORNO - FONO/FAX: 64-2-249529 - [ispormann@sedimar.cl](mailto:ispormann@sedimar.cl) [laboratorio@sedimar.cl](mailto:laboratorio@sedimar.cl)

**WWW.SEDIMAR.CL**

2 de 7

## 2. CROQUIS DEL LUGAR DE MUESTREO

### Estaciones de Muestreo de Macroinvertebrados



INF.LAB V4\_Vigencia 28-09-2022

**Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación por escrito de SEDIMAR.**

BARROS ARANA # 980 - OSORNO - FONO/FAX: 64-2-249529 - [ispormann@sedimar.cl](mailto:ispormann@sedimar.cl) [laboratorio@sedimar.cl](mailto:laboratorio@sedimar.cl)

[WWW.SEDIMAR.CL](http://WWW.SEDIMAR.CL)



### 3. RESULTADOS DE ENSAYO ANÁLISIS DE MACROINVERTEBRADOS

#### Análisis de Abundancia y Biomasa.

			ESTACIÓN T1 AGUAS ABAJO											
Phylum	Familia	Nombre científico	N° Individuos				Biomasa (g / m²)				Abundancia (Ind/m2)			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.	23	38	21	95	6,725	4,250	2,475	15,650	288	475	263	1188
Arthropoda	Aegliidae	Aegla sp.		3	1			6,988	0,025			38	13	
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.		9	14	9		1,138	1,588	1,275		113	175	113
Arthropoda	Austroperlidae	Austroperlidae n.d.	18	28	21	18	0,413	1,313	1,125	1,025	225	350	263	225
Arthropoda	Chironomidae	chironomidae n.d.	142	136	166	65	2,563	2,338	2,538	1,100	1775	1700	2075	813
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.		2				0,138				25		
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.	17	8	20	9	0,325	0,950	2,088	2,488	213	100	250	113
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	2	11	10	9	0,075	1,225	0,288	2,300	25	138	125	113
Arthropoda	Sialidae	Sialidae n.d.			1				2,150				13	
Molusca	Chilinidae	Chilina sp.	2	7		7	5,138	31,950		21,663	25	88		88

			ESTACIÓN T2 AGUAS ABAJO											
Phylum	Familia	Nombre científico	N° Individuos				Biomasa (g / m²)				Abundancia (Ind/m2)			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.	8	12	13	1	1,550	2,400	2,350	0,700	100	150	163	13
Arthropoda	Aegliidae	Aegla sp.			3				0,700				38	
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.		1	5	4		0,038	0,400	0,275		13	63	50
Arthropoda	Austroperlidae	Austroperlidae n.d.	5	6	15	3	0,163	0,513	0,838	0,075	63	75	188	38
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	49	55	98	29	0,463	0,450	1,263	0,413	613	688	1225	363
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.		1	3			0,050	0,238			13	38	
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.	1	1	1		0,488	0,163	0,088		13	13	13	
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	2	2	20		0,113	0,113	1,938		25	25	250	
Molusca	Chilinidae	Chilina sp.		1	1	1		8,625	0,975	3,350		13	13	13

INF.LAB V4\_Vigencia 28-09-2022

Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación por escrito de SEDIMAR.

BARROS ARANA # 980 - OSORNO - FONO/FAX: 64-2-249529 - [ispormann@sedimar.cl](mailto:ispormann@sedimar.cl) [laboratorio@sedimar.cl](mailto:laboratorio@sedimar.cl)

[WWW.SEDIMAR.CL](http://WWW.SEDIMAR.CL)

**RESULTADOS DE ENSAYO ANÁLISIS DE MACROINVERTEBRADOS**

			ESTACIÓN T3 AGUAS ABAJO											
Phylum	Familia	Nombre científico	N° Individuos				Biomasa (g / m²)				Abundancia (Ind/m²)			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.	3	2	2	7	0,550	0,688	0,325	3,775	38	25	25	88
Arthropoda	Aeglidae	Aegla sp.		1				0,063				13		
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.	2	7	3	3	0,188	0,588	0,650	0,263	25	88	38	38
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	37	112	44	99	0,675	2,100	0,475	1,825	463	1400	550	1238
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.	1				0,063				13			
Arthropoda	Hyalellidae	Hyalella sp.				1				0,275				13
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.				4				0,913				50
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	5	6		6	0,075	0,250		0,475	63	75		75
Arthropoda	Tipulidae	Tipulidae n.d.				2			0,400				25	
Mollusca	Chilinidae	Chilina sp.			1	2			0,350	6,850			13	25

			ESTACIÓN T1 AGUAS ARRIBA											
Phylum	Familia	Nombre científico	N° Individuos				Biomasa (g / m²)				Abundancia (Ind/m²)			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.		2				0,150				25		
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	17	18	19	46	0,163	0,170	0,163	0,413	213	225	238	575
Arthropoda	Aeglidae	Aegla sp.	2	2	3	7	0,125	0,238	1,850	0,263	25	25	38	88
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.		1	14	32		0,050	1,038	2,838		13	175	400
Arthropoda	Baetidae	Baetidae n.d.			1	6			0,138	0,413			13	75
Arthropoda	Corydalidae	Corydalidae n.d.	1				0,025				13			
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.				10				0,113				125
Arthropoda	Hyalellidae	Hyalella sp.		1				0,038				13		
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.			2	13			0,500	2,213			25	163
Arthropoda	Leptoceridae	Leptoceridae n.d.	1		2		0,013		0,050		13		25	
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	4	3	27	46	0,138	0,075	0,988	1,975	50	38	338	575
Arthropoda	Tipulidae	Tipulidae n.d.			6	14			0,325	1,650			75	175

INF.LAB V4\_Vigencia 28-09-2022

**Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación por escrito de SEDIMAR.**

BARROS ARANA # 980 - OSORNO - FONO/FAX: 64-2-249529 - [ispormann@sedimar.cl](mailto:ispormann@sedimar.cl) [laboratorio@sedimar.cl](mailto:laboratorio@sedimar.cl)

[WWW.SEDIMAR.CL](http://WWW.SEDIMAR.CL)

**RESULTADOS DE ENSAYO ANÁLISIS DE MACROINVERTEBRADOS**

Phylum	Familia	Nombre científico	ESTACIÓN T2 AGUAS ARRIBA											
			N° Individuos				Biomasa (g / m <sup>2</sup> )				Abundancia (Ind/m <sup>2</sup> )			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Annelida	Naididae	Naididae n.d.			2				0,200				25	
Arthropoda	Aeglidae	Aegla sp.	4	2	3	2	0,138	0,125	0,150	2,988	50	25	38	25
Arthropoda	Anisoptera	Anisoptera n.d.		17	1	4		2,650	0,700	0,475		213	13	50
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.	29	30	37	41	2,013	2,150	3,613	3,025	363	375	463	513
Arthropoda	Baetidae	Baetidae n.d.	37	18	19	4	2,213	1,538	2,650	0,463	463	225	238	50
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	28	36	21	24	0,263	0,363	0,213	0,270	350	450	263	300
Arthropoda	Corydalidae	Corydalidae n.d.	1				0,300				13			
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.	9	7	4	2	0,225	0,250	0,188	0,063	113	87,5	50	25
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.	20	9	25	43	3,863	1,388	4,938	6,625	250	112,5	313	538
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	33	27	44	13	2,000	2,300	3,475	1,675	413	338	550	163
Arthropoda	Psephenidae	Psephenidae n.d.			1				0,075				13	
Arthropoda	Tipulidae	Tipulidae n.d.	9		1	5	0,775		0,088	0,425	113		13	63
Nematoda	Nematoda n.d.	Nematoda n.d.	1				0,088				13			

Phylum	Familia	Nombre científico	ESTACIÓN T3 AGUAS ARRIBA											
			N° Individuos				Biomasa (g / m <sup>2</sup> )				Abundancia (Ind/m <sup>2</sup> )			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Arthropoda	Aeglidae	Aegla sp.	6	14	15	8	1,225	0,400	23,425	3,413	75	175	188	100
Arthropoda	Anisoptera	Anisoptera n.d.	2				0,438				25			
Arthropoda	Athericidae	Athericidae n.d.	13	12	10	2	1,550	0,913	0,888	0,788	163	150	125	25
Arthropoda	Baetidae	Baetidae n.d.	5	1	3	2	0,100	0,100	0,238	0,113	63	13	38	25
Arthropoda	Chironomidae	Chironomidae n.d.	18	34	17	9	0,088	0,325	0,188	0,050	225	425	213	113
Arthropoda	Gripopterygidae	Gripopterygidae n.d.	5	11	6	4	0,425	0,175	0,200	0,125	63	138	75	50
Arthropoda	Hidrobiosidae	Hidrobiosidae n.d.	1			1	2,600			2,375	13			13
Arthropoda	Hydropsichidae	Hydropsichidae n.d.	10	9	6	3	1,488	1,288	0,813	0,275	125	113	75	38
Arthropoda	Leptoceridae	Leptoceridae n.d.	1				0,175				13			
Arthropoda	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae n.d.	14	13	4	4	0,588	0,363	0,163	0,088	175	163	50	50
Arthropoda	Psephenidae	Psephenidae n.d.			1			0,025				13		
Arthropoda	Tipulidae	Tipulidae n.d.	1	8	3	1	0,225	0,375	0,700	0,350	13	100	38	13

**INF.LAB V4\_Vigencia 28-09-2022**

**Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación por escrito de SEDIMAR.**

BARROS ARANA # 980 - OSORNO - FONO/FAX: 64-2-249529 - [ispormann@sedimar.cl](mailto:ispormann@sedimar.cl) [laboratorio@sedimar.cl](mailto:laboratorio@sedimar.cl)

**N° INFORME: 20741125**

**Acreditación LE 829 a 830**



**MUESTREADO POR:**  
**MARCELO SPORMANN ROMER**  
[REDACTED]  
**INSPECTOR AMBIENTAL SMA**



=====

**ELABORADO POR:**  
**LORENA SPORMANN ROMER.**  
**GERENTE TÉCNICO**



=====

**REVISADO POR:**  
**LORENA SPORMANN ROMER**  
[REDACTED]  
**REPRESENTANTE LEGAL**  
**GERENTE TÉCNICO**  
**INSPECTOR AMBIENTAL SMA**

**OSORNO 24 NOVIEMBRE 2025**

**INF.LAB V4\_Vigencia 28-09-2022**

**Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación por escrito de SEDIMAR.**

BARROS ARANA # 980 - OSORNO - FONO/FAX: 64-2-249529 - [lsormann@sedimar.cl](mailto:lsormann@sedimar.cl) [laboratorio@sedimar.cl](mailto:laboratorio@sedimar.cl)

**[WWW.SEDIMAR.CL](http://WWW.SEDIMAR.CL)**

7 de 7