



Evaluación de fauna íctica y macroinvertebrados bentónicos,
Sistema Humedales Rocuant-Andalién
Proyecto GEF Humedales Costeros, Región del Biobío

Noviembre 2022



ÍNDICE

A.	INTRODUCCIÓN	3
B.	METODOLOGÍA	3
B.1.	Área de estudio	3
B.2.	Estaciones de monitoreo	3
B.3.	Caracterización de hábitat y calidad de agua	5
B.4.	Muestreo biológico	5
B.5.	Análisis de datos	10
C.	RESULTADOS	11
C.1.	Caracterización del hábitat	11
C.2.	Caracterización de la Ictiofauna	19
C.3.	Caracterización de Macroinvertebrados bentónicos	22
D.	CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN	25
E.	BIBLIOGRAFÍA	27
F.	APÉNDICES	28
F.1.	Permiso de Pesca de Investigación, extracto y publicación en diario oficial.	28
F.2.	Registro fotográfico especies	36
F.3.	Datos morfométricos peces	40

TABLAS

Tabla 1.	Ubicación (Coordenadas UTM, Datum WGS84, 18H) y altura en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) de cada una de las estaciones de monitoreo. Celdas coloreadas del mismo color, corresponden al mismo sistema (Hum. Paicaví-Tucapel bajo/Hum. Vasco da Gama/Canal Ifarle - Río Andalién en Valle Noble/Río Andalién en desembocadura).	4
Tabla 1.	Parámetros de calidad de agua registrados <i>in situ</i> en las estaciones de monitoreo del área de estudio durante la época de primavera.	11
Tabla 3.	Variables de caracterización de la estructura del hábitat acuático para cada una de las estaciones de monitoreo en el área de estudio durante la época de primavera de 2022.	18
Tabla 4.	Listado de especies de peces y categoría de conservación, registradas en el área de estudio durante la campaña de primavera de 2022.	19
Tabla 5.	Presencia de las especies registradas en cada una de las estaciones de monitoreo en el área de estudio durante la campaña de primavera de 2022.	20
Tabla 6.	Composición y abundancia relativa (abundancia bruta entre paréntesis) de la ictiofauna registrada en cada estación de monitoreo en el área de estudio.	21
Tabla 7.	Composición y abundancia relativa (abundancia bruta entre paréntesis) del ensamble zoobentónico (macroinvertebrados) registrado en cada estación de monitoreo en el área de estudio.	23



FIGURAS

Figura 1.	Localización de las estaciones de monitoreo en el Sistema Humedal Rocuant-Andalién.	4
Figura 2.	Valores de riqueza de especies (S) registrados en cada una de las estaciones de monitoreo durante la campaña de primavera de 2022.	20

FOTOS

Foto 1.	Medidor multiparamétrico <i>in situ</i> de parámetros de calidad del agua.....	5
Foto 2.	Procedimiento de captura de peces en el área de estudio, utilizando pesca eléctrica como arte de pesca.	6
Foto 3.	Procedimiento de captura de peces en el área de estudio, utilizando red de arrastre de orilla como arte de pesca.	7
Foto 4.	Devolución de ejemplares en la misma estación de monitoreo en que fueron capturados.....	8
Foto 5.	Red de pateo utilizada para la colección de macroinvertebrados bentónicos durante la campaña de monitoreo.	9
Foto 6.	Vista aérea de la estación de monitoreo Humedal Tucapel bajo (flecha indica punto de muestreo).	13
Foto 7.	Punto de muestreo en la estación Humedal Tucapel bajo.....	13
Foto 8.	Vista aérea de la estación de monitoreo.....	14
Foto 9.	A. Vista hacia el punto de muestreo (flecha indica punto de muestreo). B. Punto de muestreo en la estación.	14
Foto 10.	Vista aérea de la estación de monitoreo Canal Ifarle.....	15
Foto 11.	Punto de muestreo en la estación Canal Ifarle.....	15
Foto 12.	Vista aérea de la estación de monitoreo Río Andalién en Valle Noble.	16
Foto 13.	Vista desde el punto de muestreo. A. aguas arriba; B. aguas abajo.	16
Foto 14.	Vista aérea de la estación de monitoreo. A. Vista aguas arriba; B. Vista aguas abajo.	17
Foto 16.	Ejemplar de <i>Cheirodon galusdae</i> (Pocha de los lagos) capturado en Humedal Tucapel Bajo.	36
Foto 17.	Ejemplar de <i>Galaxias maculatus</i> (Puye) capturado en Desembocadura río Andalién.	36
Foto 18.	Ejemplar juvenil de <i>Eleginops maclovinus</i> (Róbalo) capturado en Desembocadura río Andalién.	37
Foto 19.	Ejemplar juvenil de <i>Paralichthys adspersus</i> (Lenguado) capturado en Desembocadura río Andalién.....	37
Foto 20.	Ejemplar juvenil de <i>Odontesthes regia</i> (Pejerrey de mar) capturado en Desembocadura río Andalién.....	38
Foto 21.	Ejemplar de <i>Cyprinus carpio</i> (Carpa) capturado en Humedal Vasco Da Gama.	38
Foto 22.	Ejemplar de <i>Australoheros facetus</i> (Chanchito) capturado en Humedal Vasco Da Gama.	39
Foto 23.	Ejemplar de <i>Gambusia holbrooki</i> (Pez Mosquito) capturado en Humedal Tucapel Bajo.	39



A. INTRODUCCIÓN

Las cuencas costeras de la región del Biobío constituyen unidades hidrográficas de gran valor biogeográfico y de conservación biológica, puesto que albergan una alta proporción de la diversidad nativa total en áreas relativamente restringidas (Ruiz, 1993). Sin embargo, el grado de intervención antrópica (Habit & Parra, 2001) ha generado un proceso de disminución progresiva en la distribución y abundancia de su ictiofauna (Arratia, 1983; Vila *et al.*, 1999), lo cual puede alterar sus patrones naturales de zonación ictiofaunística. Una de estas cuencas costeras es la del río Andalién ubicada en la vertiente occidental de la Cordillera de La Costa, entre los 36°42' y los 36°56' S. Para el río Andalién se han registrado 27 especies de fauna íctica a lo largo del sistema fluvial, de las cuales 16 corresponden a especies nativas y donde 2, son especies anádromas, 5 corresponden a especies marinas que pueden ser encontradas en la zona estuarina y 6 corresponden a especies introducidas (MOP-DGA, 2004; Ortiz-Sandoval *et al.*, 2009).

El continuo del sistema de humedales Paicaví-Tucapel bajo/Humedal Vasco da Gama/Canal Ifarle, están insertos en el Concepción metropolitano. Como consecuencia del desarrollo urbano y la relación directa y estrecha con los asentamientos aledaños este sistema de humedales ha estado sometido a constantes y reiteradas alteraciones tales como la introducción de especies exóticas, cambios en la escorrentía, vertimiento de residuos líquidos y depósito de residuos sólidos, modificación de su hidrología e hidrodinámica, modificación de su red hidrográfica, pérdida de permeabilidad, dragado y relleno lo cual trae consigo consecuencias como la retención de sedimentos, pérdida de hábitat y cambios en estructura comunitaria (Acosta, 2021).

B. METODOLOGÍA

B.1. Área de estudio

El Sistema Humedal Rocuant (Talcahuano)-Andalién (Penco)-Vasco Da Gama (Hualpén)-Paicaví-Tucapel Bajo (Concepción) está ubicado en la Región del Biobío, en el corazón del Gran Concepción y cuenta con una superficie aproximada de 1.500 hectáreas. El Gran Concepción o Concepción Metropolitano, que incluye a las comunas de Talcahuano, Penco, Hualpén y Concepción (entre otras), corresponde al segundo asentamiento urbano de Chile (más de 1 millón habitantes) y se inserta en un área donde los procesos tectónicos y ciclos marinos modelaron paleobahías que condicionaron la existencia de bastas superficies de humedales costeros, que, debido a los procesos de urbanización, se consideran relictos de los humedales (Isla *et al.*, 2012).

B.2. Estaciones de monitoreo

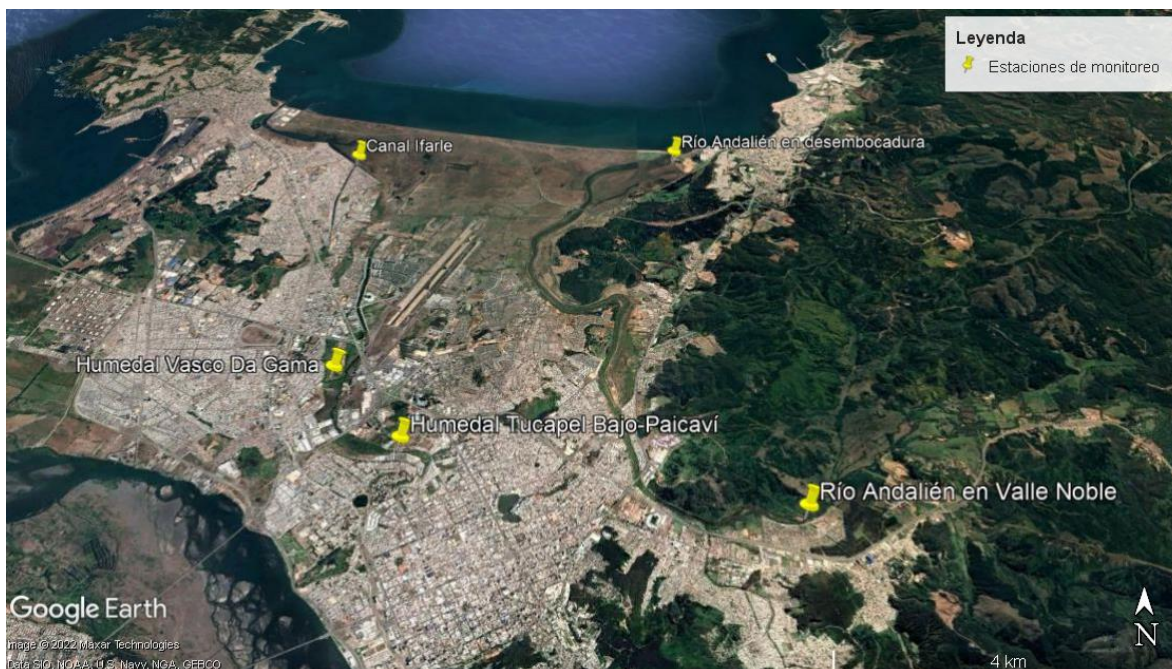
Las coordenadas de las estaciones de monitoreo junto con su altura en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) se entregan en la **Tabla 1**. En resultados se entrega una descripción más detallada de cada una de las estaciones de monitoreo.

Tabla 1. Ubicación (Coordenadas UTM, Datum WGS84, 18H) y altura en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) de cada una de las estaciones de monitoreo. Celdas coloreadas del mismo color, corresponden al mismo sistema (Hum. Paicaví-Tucapel bajo/Hum. Vasco da Gama/Canal Ifarle - Río Andalién en Valle Noble/Río Andalién en desembocadura).

Estación de monitoreo	Coordenadas (WGS84)			Altura (m.s.n.m)
	Huso	Norte	Este	
Humedal Tucapel Bajo-Paicaví	18	5.924.998	672.729	6
Humedal Vasco da Gama	18	5.926.397	671.575	5
Canal Ifarle	18	5.931.868	671.162	1
Desembocadura Río Andalién	18	5.931.870	677.098	0
Río Andalién en Valle Noble	18	5.923.729	678.280	6

Fuente: Elaboración propia

La **Figura 1** muestra la distribución espacial de las estaciones de monitoreo en el área de estudio.



Fuente: Imagen extraída desde Google Earth 2022.

Figura 1. Localización de las estaciones de monitoreo en el Sistema Humedal Rocuant-Andalién.

B.3. Caracterización de hábitat y calidad de agua

En cada estación de monitoreo se realizó una caracterización de las variables estructurales del hábitat mediante una descripción semi-cuantitativa obtenidos a través de observación directa, considerando a las variables tipo de sustrato, entorno directo, vegetación ribereña, sombreado, tipo de vegetación acuática, entre otras.

Además, se registraron parámetros *in situ* de calidad de agua: pH, oxígeno disuelto (mg/L), temperatura (°C), conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) y sólidos totales disueltos (mg/L), utilizando un equipo multiparamétrico de HI 98194 de Hanna Instruments, de 0,1 unidad de precisión (Fuente: Set fotográfico del autor)

Foto 1 Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 1 Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 2)



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 1. Medidor multiparamétrico *in situ* de parámetros de calidad del agua.

B.4. Muestreo biológico

En cada estación de monitoreo se realizó un muestreo de peces y macroinvertebrados bentónicos. En cada estación de monitoreo (5) se realizó un muestreo de peces y macroinvertebrados bentónicos. Las capturas se realizaron bajo permiso de pesca de investigación otorgado por la



subsecretaría de Pesca por Resolución Exenta N° E-2022-432 (**Apéndice F1**). Para la campaña de terreno se notificó al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) con 7 días hábiles de antelación. Cabe señalar que se siguieron los procedimientos preventivos de propagación de *Didymo* indicados por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura: 1) remover, 2) lavar, 3) secar. Los métodos de muestreo empleados para cada ensamble biológico se describen a continuación:

B.4.1. Peces

Para la captura de peces se utilizaron dos artes de pesca diferentes, dependiendo de la influencia del agua de mar (medido indirectamente por la conductividad eléctrica del agua): 1) equipo de pesca eléctrica Samus 735mp (**Fuente:** Set fotográfico del autor

Foto 2) en las estaciones con conductividad menor a 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 2) red de arrastre de orilla

(Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 3) en las estaciones con conductividad mayor a 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Para la pesca eléctrica, el equipo estuvo constituido por un pescador que portó la pesca eléctrica y un pescador con red de mano (chinguillo o quecha) que ayudó a extraer los peces. El tiempo de pesca fue variable entre las estaciones de monitoreo, entre 30 a 40 minutos aproximadamente, lo cual estuvo sujeto a disponibilidad de hábitat para realizar pesca eléctrica

La red de arrastre de orilla por su manera de operar también es conocida como red de encierro o cerco. Las redes son arrastradas en zonas someras poco profundas, principalmente en pozones temporales y orillas de lago para la captura de individuos de tallas menores. Se empleó un paño doble de red con apertura de malla inferior a 1 mm y 1,5 m de alto por 5 m de largo. El área de pesca fue de 100 metros cuadrados y se realizaron arrastres sucesivos para optimizar las capturas en el sitio de monitoreo.

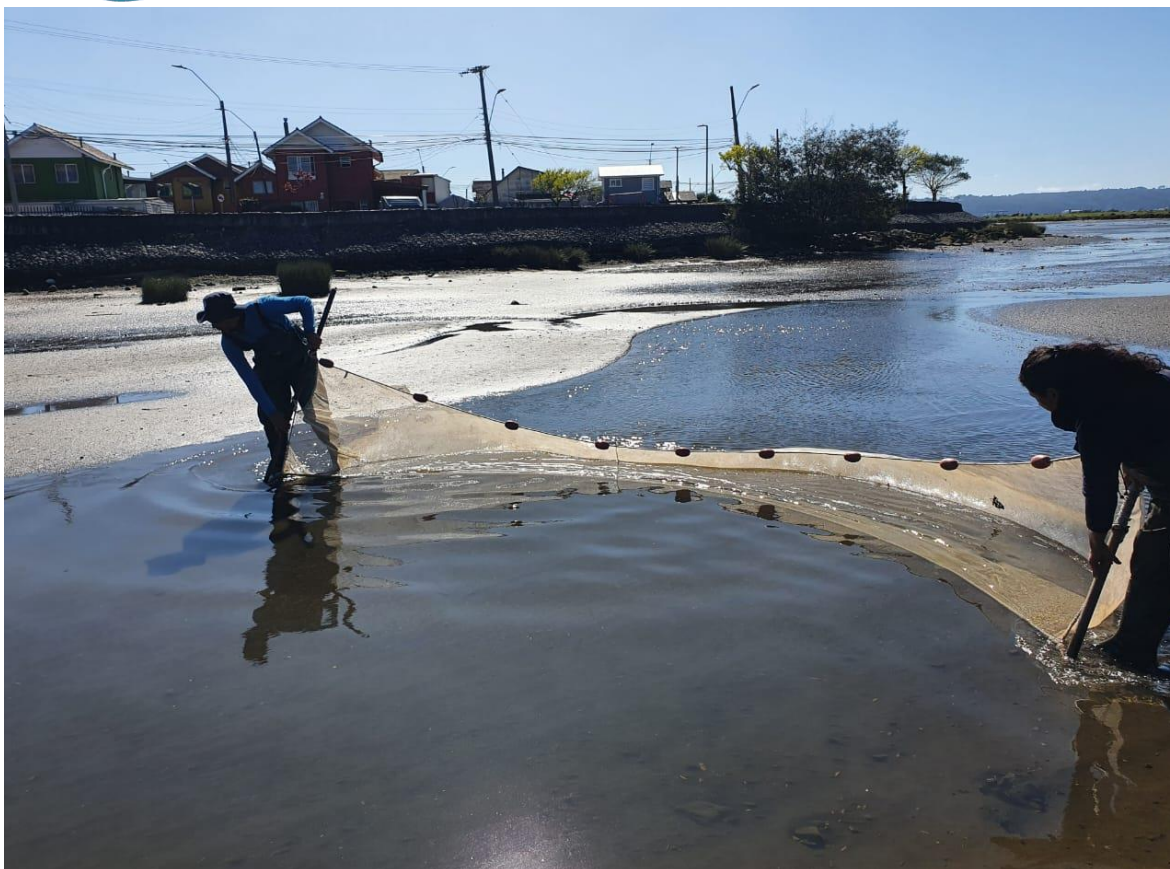


Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 2. Procedimiento de captura de peces en el área de estudio, utilizando pesca eléctrica como arte de pesca.

Los ejemplares de peces capturados se mantuvieron estanques con agua de la estación de monitoreo, con aireación continua y baja temperatura del agua (a la sombra). Los peces fueron sedados con anestésico de uso veterinario para peces “BZ-20” (Benzocaína 20%), identificado a nivel de especie, contabilizados, pesados (Peso Total (g)) y medidos (Longitud Total (cm)) *in situ*. Luego, todos los peces fueron recuperados del anestésico en un estanque con aireación, para luego ser devueltos en óptimas condiciones en la misma estación donde fueron capturados (**Fuente:** Set fotográfico del autor

Foto 4).



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 3. Procedimiento de captura de peces en el área de estudio, utilizando red de arrastre de orilla como arte de pesca.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 4. Devolución de ejemplares en la misma estación de monitoreo en que fueron capturados.

B.4.2. Macroinvertebrados bentónicos

Las muestras de macroinvertebrados fueron colectadas mediante una red de pateo (kick net) de 30 ancho x 40 cm alto, fijadas *in situ* en alcohol (96°) y transportadas a laboratorio para su análisis. Se efectuaron un total de 3 muestras o réplicas por estación de monitoreo, intentando capturar la variabilidad de microhábitats presentes en cada estación de monitoreo. Para cada estación, la toma de muestras fue realizada por 2 profesionales especialistas.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 5. Red de pateo utilizada para la colección de macroinvertebrados bentónicos durante la campaña de monitoreo.



B.5. Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo de la composición de las comunidades presentes en el sistema Humedal Rocuant (Talcahuano)-Andalién (Penco)-Vasco Da Gama (Hualpén)-Paicaví-Tucapel Bajo (Concepción) a través de gráficos y tablas. Para la organización de las matrices y la realización de estos análisis se utilizó el programa Microsoft Excel. Para el caso de los peces, se elaboró una matriz de abundancia relativa por estación de monitoreo para evitar sesgos de los diferentes artes de pesca. Además, se realizaron análisis multivariados para determinar posibles agrupaciones entre estaciones de monitoreo. Con este fin se trabajó con la matriz de abundancia de especies de macroinvertebrados bentónicos la cual fue estandarizada por estación de monitoreo y posteriormente transformada a raíz cuarta para disminuir el peso de las especies dominantes. Se generó una matriz de similitud a partir de la estimación del índice de Bray-Curtis entre las estaciones de monitoreo sobre la que se realizó un análisis de Cluster para determinar el agrupamiento espacial de los ensambles y su nivel de similitud. Para el caso de los datos ambientales, se generó una matriz con los parámetros de calidad de agua medidos *in situ* los que fueron normalizados. Se generó una matriz de distancia basado en el cálculo de Distancia Euclidiana sobre la que se generó el cluster. Para realizar estos análisis se utilizó el software PRIMER-E 6.0.



C. RESULTADOS

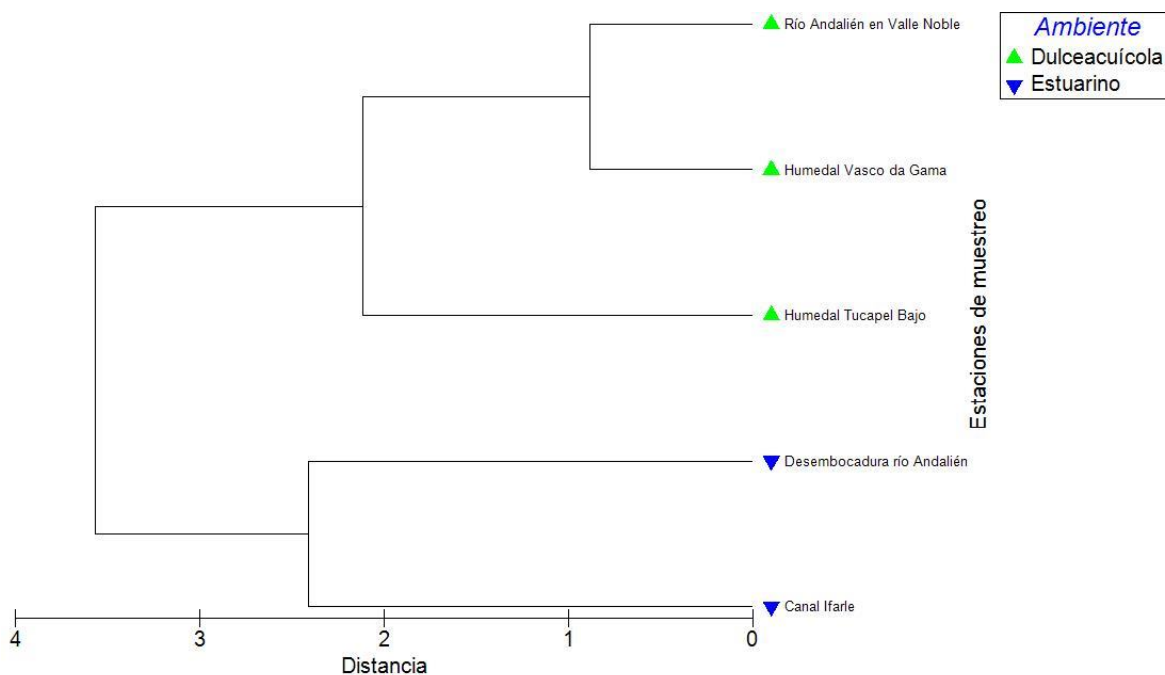
C.1. Caracterización del hábitat

En la **Tabla 2** se presentan los valores registrados para los parámetros de calidad de agua en el área de estudio durante la colecta de muestras de macroinvertebrados bentónicos y de ictiofauna en el sistema Humedal Rocuant (Talcahuano)-Andalién (Penco)-Vasco Da Gama (Hualpén)-Paicaví-Tucapel Bajo (Concepción). Por medio de estas variables, principalmente la conductividad y sólidos totales disueltos, es posible detectar la influencia del agua de mar a través de las variaciones de salinidad entre las estaciones de monitoreo. La estación de monitoreo ubicado en el canal Ifarle, seguido por la desembocadura del río Andalién son los que poseen una mayor influencia del agua de marina. Luego se presentan las estaciones de monitoreo ubicados en el humedal Tucapel bajo y el humedal Vasco da Gama con una influencia marina menor. Por último, la estación ubicada en el río Andalién, presenta una conductividad usual para sistemas fluviales de cuencas costeras y sin una influencia marina. Los valores de pH se encuentran dentro de los rangos normales para sistemas acuáticos continentales, exhibiendo valores más alcalinos para las estaciones con mayor influencia de agua de mar (Canal Ifarle y Desembocadura río Andalién). Los valores de temperatura fueron homogéneos y similares entre las estaciones de monitoreo, a excepción de las estaciones con mayor influencia marina, que presentaron en general aguas empozadas y con una baja profundidad, siendo más susceptibles al aumento de sus temperaturas derivado de la radiación solar.

Tabla 2. Parámetros de calidad de agua registrados *in situ* en las estaciones de monitoreo del área de estudio durante la época de primavera.

Estación de monitoreo	Parámetros <i>in situ</i>				
	Temperatura (°C)	pH	Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	Conductividad Eléctrica (μS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
Humedal Tucapel Bajo	12,9	7,1	292	584	2,4
Humedal Vasco da Gama	12,3	7,2	235	470	7,1
Canal Ifarle	23,7	8,6	11.630	23.260	8,4
Río Andalién en Valle Nombre	11,5	7,5	47	94	9,2
Desembocadura río Andalién	15,8	8,1	5.934	11.868	8,8

Del análisis de clúster (**Figura 2**) es posible visualizar 2 grupos. Un grupo está conformado por las estaciones con mayor influencia marina dentro del área de estudio ubicadas en ambiente estuarino: Desembocadura río Andalién y Canal Ifarle. Un segundo gran grupo incluye a las estaciones en ambiente dulceacuícola donde se encuentran las estaciones Río Andalién en Valle Noble, Humedal Vasco da Gama y Humedal Tucapel Bajo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Análisis de clúster basado en los parámetros de calidad de agua medidos *in situ* (datos previamente normalizados) sobre la matriz de Distancia Euclidiana entre las cinco estaciones de monitoreo durante la campaña de primavera de 2022.

C.1.1. Estaciones de monitoreo

A continuación, se entrega una caracterización de cada una de las estaciones de monitoreo.

Humedal Tucapel bajo: Estación localizada a un costado de la calle Valencia, en la comuna de Concepción (**Foto 6**). La estación de monitoreo se caracterizó por pertenecer a un curso fluvial, con la presencia de viviendas en su entorno directo (< 20 metros) e indirecto (> 20 metros), ausencia de sombreado en la orilla, sustrato predominante de sedimento fino, tasa de relleno homogénea, vegetación acuática emergida y sumergida, vegetación ribereña ausente y un ambiente enfangado.



Fuente: Set fotográfico del autor

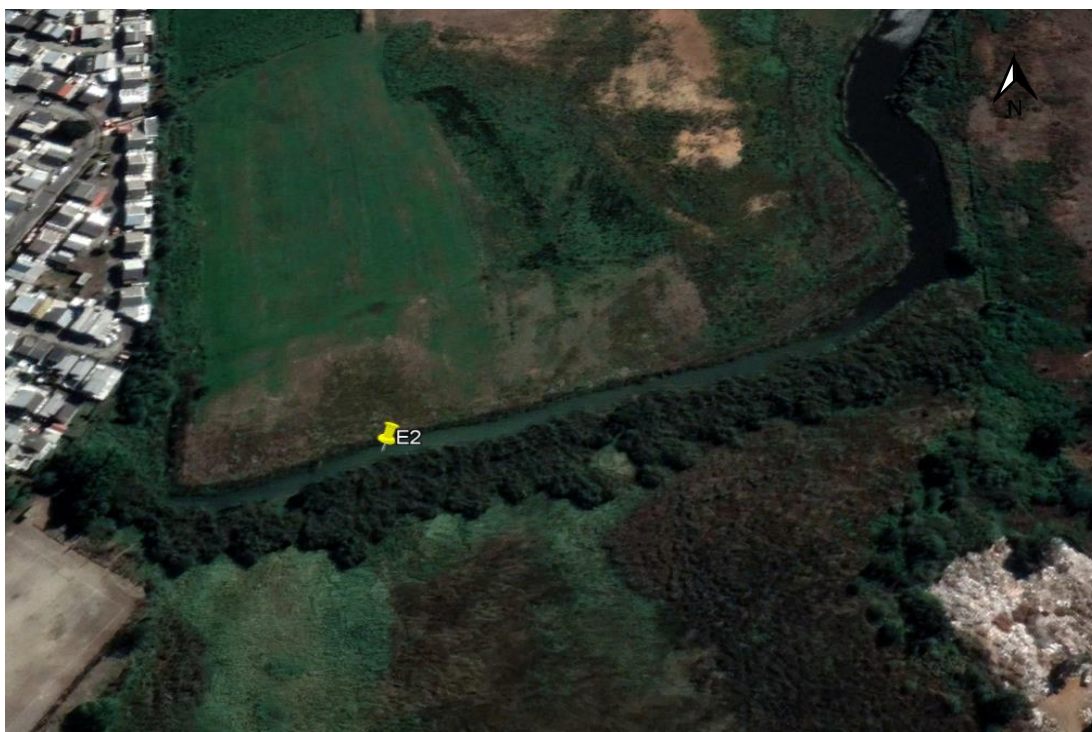
Foto 6. Vista aérea de la estación de monitoreo Humedal Tucapel bajo (flecha indica punto de muestreo).



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 7. Punto de muestreo en la estación Humedal Tucapel bajo.

Humedal Vasco Da Gama: Estación localizada a un costado del conjunto habitacional Parque Central, en la comuna de Hualpén (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). La estación de monitoreo se caracterizó por pertenecer a un curso fluvial, con matorral no nativo en su entorno directo (< 20 metros) y viviendas en su entorno indirecto (> 20 metros), presencia de sombreado en la orilla, sustrato predominante de sedimento fino, tasa de relleno homogénea, vegetación acuática emergida y sumergida, vegetación ribereña presente y un ambiente enfangado (**Foto 9**).



Fuente: Imagen extraída desde Google Earth 2022.

Foto 8. Vista aérea de la estación de monitoreo.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 9. **A.** Vista hacia el punto de muestreo (flecha indica punto de muestreo). **B.** Punto de muestreo en la estación.

Canal Ifarle: Estación localizada detrás del complejo habitacional San Marcos, en el fin de las calles Claudio Gay y Almirante Neff, en la comuna de Talcahuano (**Foto 10**). La estación de monitoreo se caracterizó por pertenecer a un sistema estuarino, con la presencia de viviendas en su entorno directo (< 20 metros) e indirecto (> 20 metros), ausencia de sombreado en la orilla, sustrato predominante de sedimento fino, tasa de relleno homogénea, vegetación acuática emergida, ausencia de vegetación acuática sumergida, vegetación ribereña ausente y un ambiente enfangado (**Foto 11**).



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 10. Vista aérea de la estación de monitoreo Canal Ifarle.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 11. Punto de muestreo en la estación Canal Ifarle.

Río Andalién En Valle Noble: Estación localizada detrás del conjunto habitacional Valle Noble, en la comuna de Concepción (**Foto 12**). La estación de monitoreo se caracterizó por pertenecer a un curso fluvial, con matorral no nativo en su entorno directo (< 20 metros) y viviendas en su entorno indirecto (> 20 metros), ausencia de sombreado en la orilla, sustrato predominante de gravas, tasa de relleno homogénea, ausencia de vegetación acuática emergida, vegetación acuática sumergida presente, presencia de vegetación ribereña y un ambiente no enfangado (**Foto 13**).



Fuente: Set fotográfico del autor

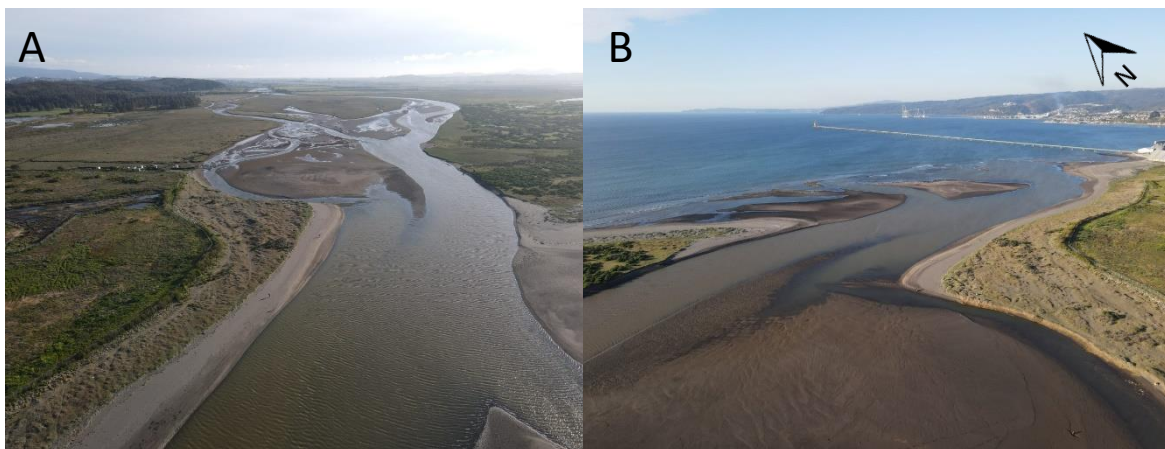
Foto 12. Vista aérea de la estación de monitoreo Río Andalién en Valle Noble.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 13. Vista desde el punto de muestreo. **A.** aguas arriba; **B.** aguas abajo.

Desembocadura Río Andalién: Estación localizada en la desembocadura del río Andalién, en la comuna de Penco (**Foto 14**). La estación de monitoreo se caracterizó por pertenecer a un estuario, con bancos de arena en su entorno directo (< 20 metros), plantaciones forestales y arena en su entorno indirecto (> 20 metros), ausencia de sombreado en la orilla, con un sustrato predominante de arena, tasa de relleno homogénea, vegetación acuática y ribereña ausente, además de un ambiente no enfangado.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 14. Vista aérea de la estación de monitoreo. **A.** Vista aguas arriba; **B.** Vista aguas abajo.

El detalle de las características registradas en cada estación de monitoreo se encuentra en la **Tabla 3**.



Tabla 3. Variables de caracterización de la estructura del hábitat acuático para cada una de las estaciones de monitoreo en el área de estudio durante la época de primavera de 2022.

Estación	Sistema	Sombreado	Tipo de sustrato	Tasa de relleno	Entorno directo	Entorno indirecto	Vegetación emergida	Vegetación sumergida	Vegetación ribereña
Humedal Tucapel Bajo	Curso Fluvial	Ausente	Sedimento fino	Homogénea	Viviendas	Viviendas	Presente	Presente	Ausente
Humedal Vasco da Gama	Curso Fluvial	Presente	Sedimento fino	Homogénea	Matorral no nativo	Viviendas	Presente	Presente	Presente
Canal Ifarle	Estuario	Ausente	Sedimento fino	Homogénea	Viviendas	Viviendas	Presente	Ausente	Ausente
Río Andalién en Valle Noble	Curso Fluvial	Ausente	Grava	Homogénea	Matorral no nativo	Plantación forestal, Viviendas	Ausente	Presente	Presente
Desembocadura río Andalién	Estuario	Ausente	Arena	Homogénea	Arena	Arena, Plantación forestal	Ausente	Ausente	Ausente



C.2. Caracterización de la Ictiofauna

En el área de estudio fueron registradas 8 especies de peces, 5 de las cuales corresponden a especies nativas y 3 a especies introducidas. De las 5 especies nativas registradas, la “Pocha” *Cheirodon galusdae* corresponde a la única especie dulceacuícola estricta. El “Puye” *Galaxias maculatus* corresponde a una especie dulceacuícola, que también es posible encontrarlo en ambiente estuarino y marino. Las otras 3 especies nativas registradas corresponden a especies marinas; el “Róbalo” *Eleginops maclovinus*, “Lenguado” *Paralichthys adspersus* y “Pejerrey de mar” *Odontesthes regia* que también es posible encontrar en ambientes estuarinos. Las 3 especies introducidas registradas corresponden a especies dulceacuícolas; el “Pez Mosquito” *Gambusia holbrooki*, “Chanchito” *Australoheros facetus* y “Carpa” *Cyprinus carpio*.

La especie más representativa fue la “Pocha” *Cheirodon galusdae* capturada en 2 estaciones de monitoreo (**Tabla 5**) y registrando, además, la mayor abundancia bruta y relativa (**Tabla 6**) entre todas las especies registradas en el área de estudio.

De todas las especies nativas registradas, *Cheirodon galusdae* se encuentra en categoría de conservación “Vulnerable”, tres en categoría de conservación “Preocupación Menor” (*Galaxias maculatus*, *Eleginops maclovinus* y *Odontesthes regia*) y *Paralichthys adspersus* no se encuentra clasificada en ninguna categoría de conservación (**Tabla 4**).

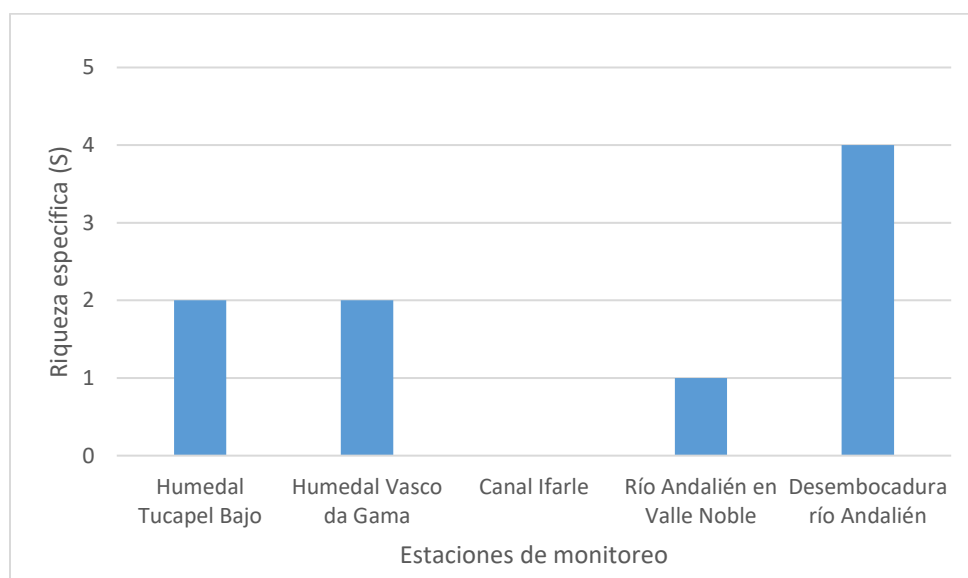
Tabla 4. Listado de especies de peces y categoría de conservación, registradas en el área de estudio durante la campaña de primavera de 2022.

Especie	Nombre común	Origen	Categoría de conservación
<i>Galaxias maculatus</i> (Jenyns, 1842)	Puye	Nativa	Preocupación Menor, DS 19 MMA 2012 (8vo proceso RCE)
<i>Cheirodon galusdae</i> (Eigenmann, 1927)	Pocha de los lagos, pocha	Nativa	Vulnerable, DS 51 MINSEGPRES 2008 (3er Proceso RCE)
<i>Eleginops maclovinus</i> (Valenciennes, 1848)	Róbalo	Nativa	Preocupación Menor, DS 52 MMA 2014 (10mo proceso RCE)
<i>Paralichthys adspersus</i> (Steindachner, 1867)	Lenguado	Nativa	Sin información
<i>Odontesthes regia</i> (Humboldt, 1821)	Pejerrey de mar	Nativa	Preocupación Menor, DS 52 MMA 2014 (10mo proceso RCE)
<i>Gambusia holbrooki</i> (Girard, 1859)	Gambusia	Introducida	No aplica
<i>Australoheros facetus</i> (Jenyns, 1842)	Chanchito	Introducida	No aplica
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Carpa	Introducida	No aplica

Tabla 5. Presencia de las especies registradas en cada una de las estaciones de monitoreo en el área de estudio durante la campaña de primavera de 2022.

Estación de monitoreo	Especies							
	<i>Galaxias maculatus</i>	<i>Chierodon galusdae</i>	<i>Paralichthys adspersus</i>	<i>Eleginops maclovinus</i>	<i>Odontesthes regia</i>	<i>Gambusia holbrooki</i>	<i>Australoheros facetus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
Humedal Tucapel Bajo		X				X		
Humedal Vasco da Gama							X	X
Canal Ifarle								
Río Andalién en Valle Noble		X						
Desembocadura río Andalién	X		X	X	X			

La riqueza específica varió entre 0 y 4 especies entre las estaciones de monitoreo (**Figura 3**). La estación Canal Ifarle presentó la riqueza más baja con 0 especies registradas, seguida por la estación Río Andalién en Valle noble con 1 especie registrada, las estaciones Humedal Tucapel Baje y Humedal Vasco da Gama con 2 especies registradas y finalmente la estación Desembocadura río Andalién presentó la riqueza más alta con 4 especies registradas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Valores de riqueza de especies (S) de peces registrados en cada una de las estaciones de monitoreo durante la campaña de primavera de 2022.



En la **Tabla 6** se entrega la composición y abundancia bruta y relativa del ensamble de la ictiofauna para las estaciones monitoreadas durante la presente campaña.

Tabla 6. Composición y abundancia relativa (abundancia bruta entre paréntesis) de la ictiofauna registrada en cada estación de monitoreo en el área de estudio.

Especie	Humedal Tucapel Bajo	Humedal Vasco da Gama	Canal Ifarle	Río Andalién en Valle Noble	Desembocadura río Andalién
<i>Galaxias maculatus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	46 (6)
<i>Chierodon galusdae</i>	50 (8)	0 (0)	0 (0)	100 (16)	0 (0)
<i>Paralichthys adspersus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8 (1)
<i>Eleginops maclovinus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	38 (5)
<i>Odontesthes regia</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8 (1)
<i>Gambusia holbrooki</i>	50 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<i>Australoheros facetus</i>	0 (0)	40 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<i>Cyprinus carpio</i>	0 (0)	60 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Total	100 (16)	100 (5)	0 (0)	100 (16)	100 (13)



C.3. Caracterización de Macroinvertebrados bentónicos

En la



Tabla 7 se entrega la composición y abundancia del ensamble de macroinvertebrados bentónicos para las estaciones monitoreadas durante la presente campaña. No se encontraron organismos con alguna categoría de conservación sensible durante esta campaña.

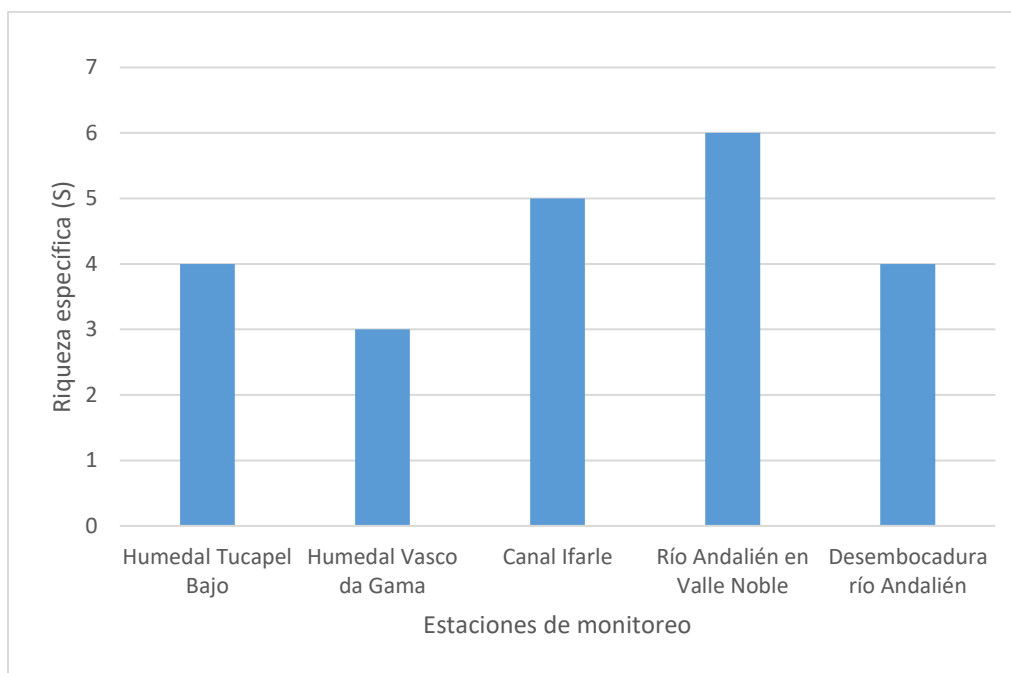
En total, considerando las 5 estaciones de monitoreo se registraron 15 especies y/o grupos de macroinvertebrados (

Tabla 7) abarcando un espectro taxonómico que incluyó anélidos, moluscos, crustáceos y estados larvales de insectos. La mayor cantidad de *taxa* ocurrió en la estación Río Andalién en Valle Noble con 6 *taxa* identificados, mientras que la estación Humedal Vasco Da Gama fue la que presentó la menor cantidad de *taxa* con 3 en total.

Los *taxa* que presentaron la mayor frecuencia de ocurrencia entre las estaciones de monitoreo corresponden a los anfípodos del género *Hyallella* (Orden Amphipoda, Familia Hyalellidae) y a las larvas de la familia Chironomidae (Orden Díptera).

La riqueza específica entre las estaciones de monitoreo varió entre 3 y 6 grupos taxonómicos registrados. La estación río Andalién en Valle Noble presentó la riqueza más alta con 6 grupos taxonómicos identificados, mientras que la estación Humedal Vasco da Gama presentó la riqueza más baja con 3 *taxa* identificados (**Figura 4** Fuente: Set fotográfico del autor

Figura 4).



Fuente: Set fotográfico del autor

Figura 4. Valores de riqueza de especies (S) de macroinvertebrados bentónicos registrados en cada una de las estaciones de monitoreo durante la campaña de primavera de 2022.



Tabla 7. Composición y abundancia relativa (abundancia bruta entre paréntesis) del ensamble zoobentónico (macroinvertebrados) registrado en cada estación de monitoreo en el área de estudio.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie o género	Humedal Tucapel Bajo	Humedal Vasco da Gama	Canal Ifarle	Río Andalién en Valle Noble	Desembocadura río Andalién
Annelidae	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	<i>Eteone sp.</i>	0	0	27 (16)	0	5 (2)
		Terebellida	Ampharetidae	<i>Isolda viridis</i>	0	0	33 (20)	0	0
		Indet.	Indet.	Indet.	0	0	23 (14)	0	15 (6)
	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	<i>Nais sp.</i>	0	0	0	35 (31)	0
		Arhynchobdellida	Hirudinidae	Hirudinea	5 (1)	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Physidae	<i>Physa sp.</i>	0	0	0	1 (1)	0
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Grapsidae	<i>Hemigrapsus crenulatus</i>	0	0	15 (9)	0	13 (5)
		Amphipoda	Talitridae	<i>Orchestoidea</i>	0	0	2 (1)	0	0
			Cheidae	<i>Cheus sp.</i>	0	0	0	0	68 (27)
			Hyalellidae	<i>Hyalella sp.</i>	53 (10)	17 (4)	0	13 (12)	0
	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironomidae spp.	32 (6)	78 (18)	0	25 (22)	0
			Ceratopogonidae	Ceratopogonidae Indet.	0	0	0	8 (7)	0
		Hemiptera	Belostomatidae	Belostomatidae Indet.	11 (2)	0	0	0	0
		Ephemeroptera	Beatidae	<i>Andesiops sp.</i>	0	4 (1)	0	0	0
			Oniscigastridae	<i>Siphonella guttata</i>	0	0	0	18 (16)	0
Total					100 (19)	100 (23)	100 (60)	100 (89)	100 (40)

Del análisis de clúster (**Figura 5**) es posible visualizar 2 grupos a un 40% de similitud. En el primer grupo se encuentran las estaciones de monitoreo con ambientes dulceacuícolas que incluye a las estaciones Río Andalién en Valle Noble, Humedal Vasco Da Gama y Humedal Tucapel Bajo. El segundo grupo está conformado por las estaciones ubicadas en ambientes estuarinos, que corresponden a la estación Desembocadura río Andalién y Canal Ifarle.

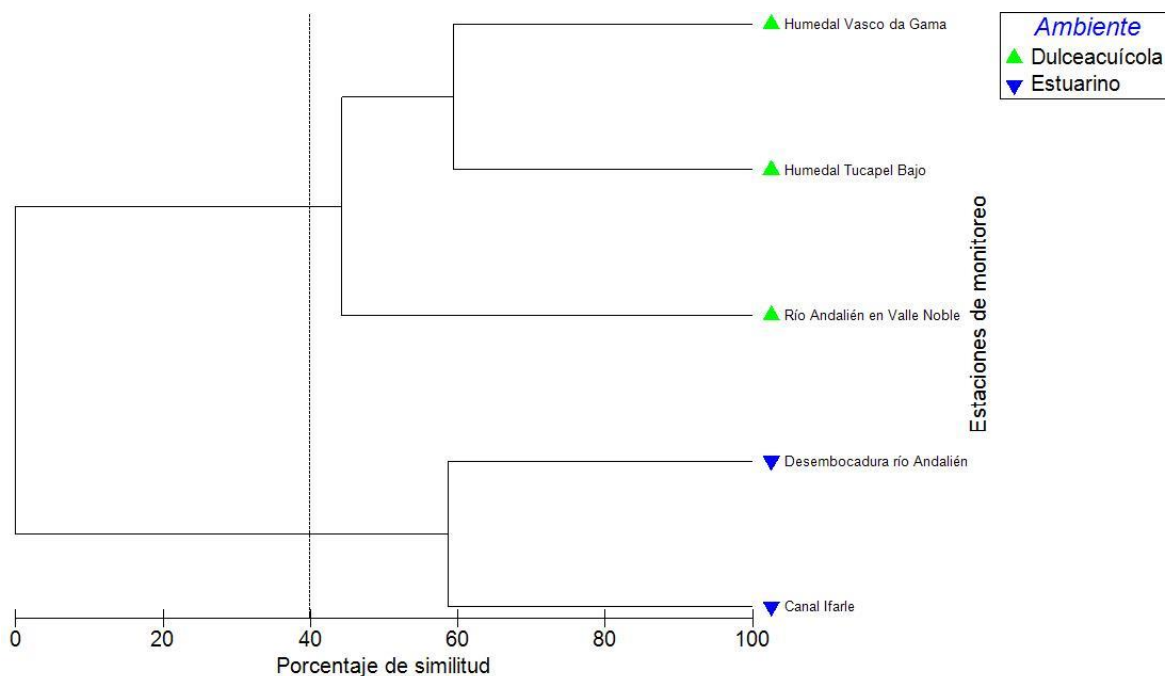


Figura 5. Análisis de cluster de los ensambles de macroinvertebrados bentónicos basado en la composición y abundancia relativa de especies registrada en las cinco estaciones de monitoreo durante la campaña de primavera de 2022.



D. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Las principales conclusiones de la primera campaña de monitoreo, correspondiente a primavera 2022, fueron:

1. Se registraron 8 especies de fauna íctica en el área de estudio, de las cuales 5 corresponden a especies nativas y 3 a especies introducidas. De las 5 especies nativas registradas, la “pocha” *Cheirodon galusdae* es dulceacuícola, “puye” *Galaxias maculatus* es una especie diádroma, por lo que realiza su ciclo de vida entre el ambiente marino y dulceacuícolas. Las otras 3 especies nativas registradas, “lenguado” *Paralichthys adspersus*, “róbalo” *Eleginops maclovinus* y “pejerrey de mar” *Odontesthes regia*, corresponden a especies marinas que también es posible encontrar en ambientes estuarinos. Las 3 especies introducidas registradas corresponden a especies dulceacuícolas estrictas.
2. La estación que presentó mayor riqueza específica de peces fue “Desembocadura río Andalién” con 4 especies registradas, mientras que la presentó la menor riqueza fue “Canal Ifarle” con ninguna especie registrada.
3. Para los macroinvertebrados bentónicos la riqueza específica fue de 15 especies para el área de estudio, de los cuales 4 corresponden a crustáceos, 5 insectos, 5 anélidos y 1 molusco. La estación que presentó la mayor riqueza fue “Río Andalién en Valle Noble”, con 6 especies, mientras que la estación con la riqueza más baja fue “Humedal Vasco Da Gama” con 3 especies registradas. El análisis de Cluster basado en la abundancia y composición de los macroinvertebrados bentónicos mostró que se conforman 2 agrupaciones entre las estaciones de monitoreo, uno compuesto por las estaciones en ambientes estuarinos (Canal Ifarle y Desembocadura Río Andalién) y otro por las estaciones en ambientes dulceacuícolas (Humedal Tucapel Bajo, Humedal Vasco Da Gama y Río Andalién en Valle Noble).
4. Se observó que la composición y abundancia de macroinvertebrados bentónicos y de la fauna íctica está relacionada con las variables ambientales registradas en las estaciones de monitoreo. Los análisis de clúster para las variables ambientales y la composición y abundancia de macroinvertebrados bentónicos realizaron la misma agrupación entre las estaciones de monitoreo, reflejando la estrecha relación biota-ambiente de los sistemas estudiados.

Actualmente la información sobre la diversidad biológica de los humedales Tucapel Bajo, Vasco Da Gama y Canal Ifarle es escasa, por lo que la información entregada en este reporte es valiosa para profundizar el conocimiento de esta red de humedales emplazada en el área urbana de Concepción Metropolitana. Respecto de la riqueza de la ictiofauna presente en el río Andalién, particularmente en la estación “Río Andalién en Valle Noble” es posible concluir que el hallazgo de una sola especie durante este monitoreo es muy bajo respecto de lo reportado en literatura. La zona baja de los ríos de Chile, particularmente de los ríos de origen costero (Cordillera de la Costa), corresponde a un área de acumulación de especies en el gradiente longitudinal, donde se observa la mayor diversidad



dentro del sistema fluvial (Habit *et al.*, 2006). De las 16 especies nativas (27 especies incluyendo especies introducidas) que potencialmente se pueden encontrar en el río Andalién, sólo se registró una especie nativa, lo que puede estar relacionado con los cambios de uso de suelo de la cuenca (Vidal & Romero, 2010), las alteraciones en su calidad del agua (Jaque 1994, Habit *et al.* 2003) y las intensivas acciones de dragado y semicanalización de los sectores potamales (Ortiz-Sandoval *et al.*, 2009). El presente monitoreo constituye un valioso aporte para la actualización del estado ecológico de los humedales urbanos presentes en las comunas del Gran Concepción.



E. BIBLIOGRAFÍA

Acosta N. 2021. Diagnóstico y propuesta para la conservación y recuperación de las poblaciones de “Coipos” (*Myocastor coypus*) en humedales de concepción metropolitano. Habilitación presentada para optar al título de Ingeniero Ambiental. Universidad de Concepción, Chile. 76 pp.

Arratia G. 1983. Preferencias de hábitat de peces siluriformes de aguas continentales de Chile (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). *Studies of Neotropical Fauna and Environment* 18: 217-237.

Habit, E. & O. Parra. 2001. Impactos ambientales de los canales de riego sobre la fauna de peces. *Ambiente y Desarrollo (Chile)* 17: 50-56.

Habit, E., P. Victoriano & A. Rodríguez-ruiz. 2003. 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.

Habit, E., M. Belk, C. Tuckfield & O. Parra. 2006. Response of the fish community to human-induced changes in of the Biobio River in Chile. *Freshwater Biology*. 51:1-11.

Jaque, E. 1994. Problemas ambientales en un área de expansión urbana. Cuenca del estero Ñonguen. Concepción. Chile. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*. 39: 65-78.

Ministerio de Obras Públicas – Dirección General de Aguas. 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Río Andalién.

Ortiz-Sandoval, J., N. Ortiz, R. Cifuentes, J. González & E. Habit. 2009. Respuesta de la comunidad de peces al dragado de ríos costeros de la región del Biobío (Chile). *Gayana Zoología (Chile)* 73(1): 64-75.

Ruiz, V. 1993. Ictiofauna del río Andalién (Concepción, Chile). *Gayana Zoología (Chile)* 57: 109-278.

Vidal, C. & Romero, H. 2010. Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos Bío-bío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción. Santiago, Chile: Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/118084>.

Vila, I., L. Fuentes & M. Contreras. 1999. Peces límnicos de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 48: 61-75.



F. APÉNDICES

F.1. Permiso de Pesca de Investigación, extracto y publicación en diario oficial.

Verificación del Documento:

- Id del Documento: 14324
- Código de verificación: 44866927987
- 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-2022-228 MONITOREO
LIMNOLÓGICO

AUTORIZA A JUAN ORTIZ SANDOVAL
PARA REALIZAR PESCA DE
INVESTIGACIÓN QUE INDICA.

VALPARAÍSO,

R. EX. Nº **E-2022-432**

FECHA: **05/08/2022**

VISTO: Lo solicitado por Juan Ortiz Sandoval, mediante ingreso electrónico E-PINV-2022-217, de 06 de junio de 2022; lo informado por la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, en Informe Técnico PINV Nº E-2022-228, de 12 de julio de 2022; los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto **"MONITOREO LIMNOLÓGICO ASOCIADO AL PROYECTO GEF HUMEDALES COSTEROS, REGIÓN DEL BIOBÍO"**, elaborados por la peticionaria y aprobados por esta Subsecretaría; las leyes Nº 19.880 y Nº 21.358; 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; y la Resolución Exenta Nº 332, de 2011, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

CONSIDERANDO:

Que, Juan Ortiz Sandoval ingresó mediante carta citada en Visto, una solicitud para desarrollar una pesca de investigación conforme los Términos Técnicos de Referencia del proyecto denominado **"MONITOREO LIMNOLÓGICO ASOCIADO AL PROYECTO GEF HUMEDALES COSTEROS, REGIÓN DEL BIOBÍO"**.

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 con 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. N° 461, de 1995, citado en Visto, corresponde autorizar la pesca de investigación solicitada.

RESUELVO:

1.- Autorízase a Juan Ortiz Sandoval, R.U.T. N° 14.206.573-8, con domicilio en Almirante Riveros N° 297, Concepción, Región del Biobío, para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **"MONITOREO LIMNOLÓGICO ASOCIADO AL PROYECTO GEF HUMEDALES COSTEROS, REGIÓN DEL BIOBÍO"**, 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 conocer la biodiversidad presente en los humedales en términos de composición de especies, abundancias y su fenología.

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 N° 174 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, a ejecutarse en humedal Vasco da Gama, Canal Ifarle y río Andalién, Comuna de Concepción, Región del Biobío.

4.- En cumplimiento de los objetivos de la presente pesca de investigación, se autoriza a la peticionaria 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
Macro invertebrados bentónicos	Red Surber	Red de trama de 500 µm y área de 900 cm ²
	Red de pateo	Red de mano de 25 cm de ancho y 40 cm de largo

b) La captura con retención temporal de las siguientes especies:

Especies nativas	Nombre común
<i>Percilia irwini</i>	Carmelita de Concepción
<i>Percilia gillissi</i>	Carmelita
<i>Odontesthes mauleanum</i>	Cauque
<i>Aplochiton zebra</i>	Farionela listada
<i>Mordacia lapicida</i>	Lamprea de agua dulce
<i>Basilichthys microlepidotus</i>	Pejerrey del norte
<i>Cheirodon killiani</i>	Pocha
<i>Cheirodon galusdae</i>	Pocha de los Lagos
<i>Percichthys melanops</i>	Trucha negra
<i>Diplomystes nahuelbutaensis</i>	Bagre

<i>Nematogenys inermis</i>	Bagre grande
<i>Bullockia maldonadoi</i>	Bagrecito
<i>Trichomycterus areolatus</i>	Bagrecito
<i>Trichomycterus chiltoni</i>	Bagrecito

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* ("dorado"), *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, chinguillos auxiliares y redes de cerco orilleras. De la misma manera y para zonas de mayor profundidad, podrá utilizar trampas de peces, espineles y redes. Respecto del uso de espineles, estos no deberán superar un número máximo de 10 anzuelos, todos sin "rebarba", los que deberán ser operados con tiempos de reposo inferiores a 12 horas. Las redes utilizadas no deben superar los 25 metros de longitud y nunca cubrir todo el curso de agua.

En lagos, las redes podrán alcanzar un máximo de 125 metros de longitud y no más de tres unidades por cuerpo de agua. El tamaño de malla deberá corresponder al adecuado a cada especie objetivo del estudio, evitando la captura incidental de otras especies. El periodo de captura de la red no debe superar las 12 horas continuas. Durante este periodo, se deberá revisar regularmente la red al objeto de evitar la sobre captura, la captura de especies no objetivo, la mortalidad de los organismos atrapados.

El uso de los artes de pesca que se autorizan en el presente numeral, de acuerdo con el informe técnico citado en Visto, están diseñados específicamente para la toma acotada de muestras con fines de investigación, desarrollo de líneas base y/o seguimientos ambientales, por lo cual cumplen con las exigencias establecidas en el inciso final del artículo 48 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

6.- La presente pesca de investigación deberá realizarse con equipos de pesca eléctricos especializados para investigación, los que 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 sea posible.
- Donde sea posible debe llevarse utilizando los campos de corriente continua.
- Frecuencia de pulso debe mantenerse lo más bajo posible, entre 30-40 Hz.
- Máximo 2 minutos de uso por evento.



7.- Para efectos de la pesca de investigación que se autoriza por la presente resolución, teniendo en consideración la interacción que se genera en la ejecución de las operaciones de muestreo, se exceptúa a la peticionaria del cumplimiento de las normas de administración establecidas mediante Decreto Exento N° 878, de 2011, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

8.- 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 Didymo ***Didymosphenia geminata***, la peticionaria 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 N° 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 esta Subsecretaría.
- b) Dar aviso a más tardar dentro de las primeras veinticuatro horas, una vez terminadas las campañas de muestreo, a la Dirección Regional del Servicio correspondiente, en caso de 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 dentro del mismo plazo.

9.- El ejecutor deberá notificar al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, en adelante e indistintamente, con un mínimo de siete días hábiles de anticipación, respecto de la o las fechas en que se ejecutarán las actividades autorizadas por la presente resolución, según las siguientes condiciones:

- Deberá ser realizada mediante envío de un correo electrónico y una carta certificada dirigida al Director Regional 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 web <http://www.sernapesca.cl/nuestras-oficinas>.
- Deberá incluir el nombre del proyecto y/o la RCA que involucra la actividad, el número de la presente resolución, la programación actividades en terreno, detalladas por día de trabajo, incluyendo información de las estaciones de trabajo y sus coordenadas geográficas en UTM. Asimismo, señalará los nombres de los profesionales y técnicos que conforman el equipo de trabajo y sus datos de contacto.
- La notificación de las actividades y la entrega de la información señalada es obligatoria y su incumplimiento se sancionará de conformidad con la Ley de Pesca y Acuicultura.

10.- El 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 del plazo de treinta días corridos, contados desde la fecha de término del período de pesca autorizado, el cual deberá ser entregado a través del sistema de tramitación electrónico 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.

11.- Designese a la jefa de la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, como funcionaria encargada de velar por el oportuno y debido cumplimiento de la obligación establecida en el numeral anterior.

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

13.- El solicitante será responsable de la presente pesca de investigación.

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 mencionan, según la información proporcionada en el *currículum vitae* de cada uno de ellos:

Nombre	RUT	Profesión	Función
Juan Ortiz Sandoval	14.206.573-8	Biólogo	Jefe de proyecto
Néstor Ortiz Astete	14.062.074-2	Biólogo	Especialista en Terreno
Alonso González Díaz	17.039.522-0	Biólogo Marino	Especialista en terreno

14.- El peticionario 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 con lo dispuesto en la Ley General de Pesca y Acuicultura, ya citada.

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

16.- 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.

17.- 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 cinco 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.

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

19.- Transcribese 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.



JULIO SALAS GUTIERREZ
Subsecretario de Pesca y Acuicultura



Verificación del Documento:

- Id del Documento: 14325
- Código de verificación: 42569141647
- 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 JUAN ORTIZ SANDOVAL PARA REALIZAR PESCA DE INVESTIGACIÓN QUE INDICA.

(EXTRACTO)

Por resolución exenta N° E-2022-432 de fecha 05/08/2022 de esta Subsecretaría, autorizase a Juan Ortiz Sandoval para efectuar una pesca de investigación de conformidad con el proyecto **"MONITOREO LIMNOLÓGICO ASOCIADO AL PROYECTO GEF HUMEDALES COSTEROS, REGIÓN DEL BIOBÍO"**.

El objetivo de la pesca de investigación que por la presente resolución se autoriza, consiste en conocer la biodiversidad presente en los humedales en términos de composición de especies, abundancias y su fenología.

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 humedal Vasco da Gama, Canal Ifarle y río Andalién, Comuna de Concepción, Región del Biobío.

El solicitante será responsable de la presente pesca de investigación.

VALPARAÍSO,



JULIO SALAS GUTIERREZ
Subsecretario de Pesca y Acuicultura



DIARIO OFICIAL

DE LA REPUBLICA DE CHILE
Ministerio del Interior y Seguridad Pública

II
SECCIÓN

DECRETOS, RESOLUCIONES, SOLICITUDES Y NORMAS DE INTERÉS PARTICULAR

Núm. 43.335

Miércoles 24 de Agosto de 2022

Página 1 de 1

Normas Particulares

CVE 2174875

MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

AUTORIZA A JUAN ORTIZ SANDOVAL PARA REALIZAR PESCA DE INVESTIGACIÓN QUE INDICA

(Extracto)

Por resolución exenta N° E-2022-432, de fecha 05/08/2022, de esta Subsecretaría, autorizase a Juan Ortiz Sandoval para efectuar una pesca de investigación de conformidad con el proyecto "Monitoreo Limnológico asociado al Proyecto GEF Humedales Costeros, Región del Biobío".

El objetivo de la pesca de investigación que por la presente resolución se autoriza, consiste en conocer la biodiversidad presente en los humedales en términos de composición de especies, abundancias y su fenología.

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 humedal Vasco da Gama, Canal Ifarle y río Andalién, comuna de Concepción, Región del Biobío.

El solicitante será responsable de la presente pesca de investigación.

Valparaíso, 5 de agosto de 2022.- Julio Salas Gutiérrez, Subsecretario de Pesca y Acuicultura.

CVE 2174875

Director Interino: Jaime Sepúlveda O.
Sitio Web: www.dianoficial.cl

Mesa Central: 600 712 0001 Email: consultas@dianoficial.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.dianoficial.cl

F.2. Registro fotográfico especies



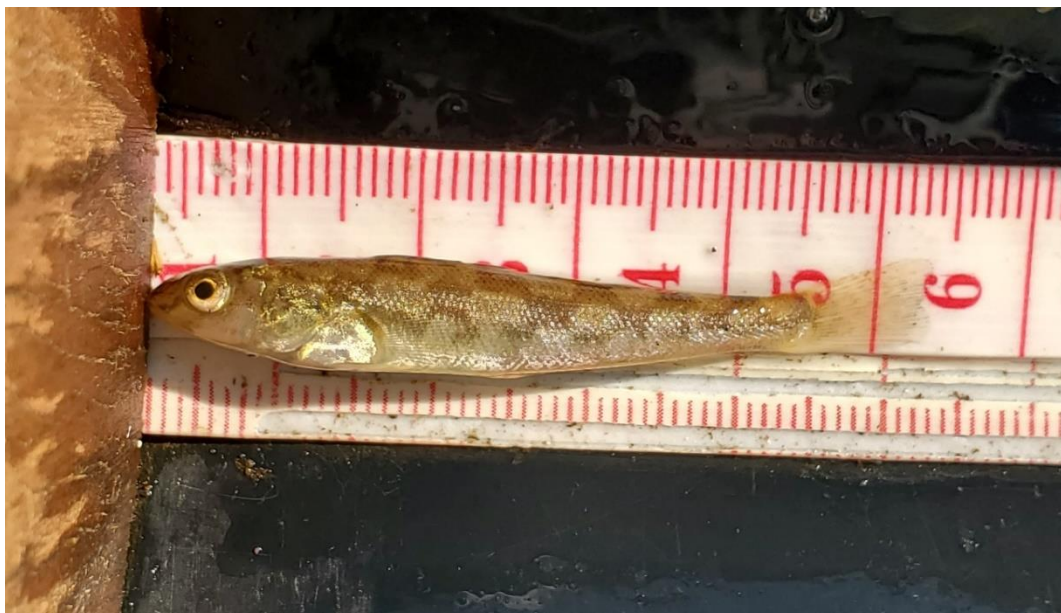
Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 15. Ejemplar de *Cheirodon galusdae* (Pocha de los lagos) capturado en Humedal Tucapel Bajo.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 16. Ejemplar de *Galaxias maculatus* (Puye) capturado en Desembocadura río Andalién.



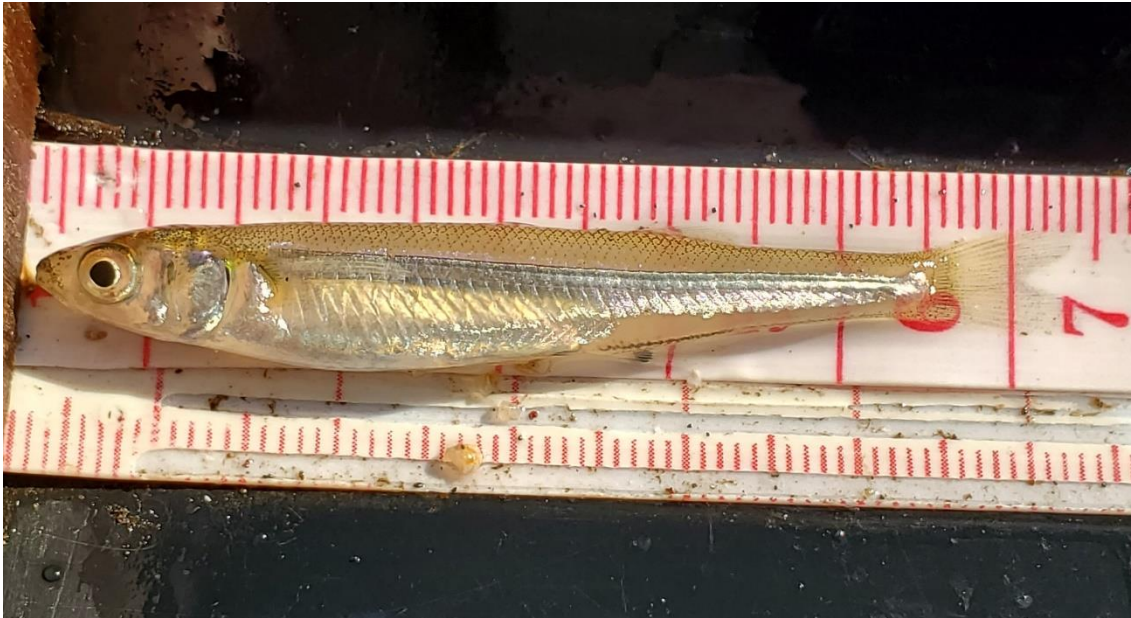
Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 17. Ejemplar juvenil de *Eleginops maclovinus* (Róbalo) capturado en Desembocadura río Andalién.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 18. Ejemplar juvenil de *Paralichthys adspersus* (Lenguado) capturado en Desembocadura río Andalién.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 19. Ejemplar juvenil de *Odontesthes regia* (Pejerrey de mar) capturado en Desembocadura río Andalién.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 20. Ejemplar de *Cyprinus carpio* (Carpa) capturado en Humedal Vasco Da Gama.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 21. Ejemplar de *Australoheros facetus* (Chanchito) capturado en Humedal Vasco Da Gama.



Fuente: Set fotográfico del autor

Foto 22. Ejemplar de *Gambusia holbrooki* (Pez Mosquito) capturado en Humedal Tucapel Bajo.



F.3. Datos morfométricos peces

Fecha	Estación	Especie	Largo Total (cm)	Peso Total (g)
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Chierodon galusdae</i>	6,0	2,9
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Chierodon galusdae</i>	6,1	2,8
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Chierodon galusdae</i>	5,1	1,6
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Chierodon galusdae</i>	5,0	1,2
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Chierodon galusdae</i>	4,5	0,9
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Chierodon galusdae</i>	5,5	1,7
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Chierodon galusdae</i>	3,5	0,3
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Chierodon galusdae</i>	5,9	2,9
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,7	0,1
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Gambusia holbrooki</i>	3,2	0,3
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Gambusia holbrooki</i>	3,5	0,4
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,4	0,1
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,6	0,1
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,8	0,1
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,5	0,1
22-09-2022	Humedal Tucapel Bajo	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,1	0,1
22-09-2022	Humedal Vasco da Gama	<i>Australoheros facetus</i>	11,8	25,6
22-09-2022	Humedal Vasco da Gama	<i>Australoheros facetus</i>	3,3	0,5
22-09-2022	Humedal Vasco da Gama	<i>Cyprinus carpio</i>	47,0	1646,0
22-09-2022	Humedal Vasco da Gama	<i>Cyprinus carpio</i>	45,0	1589,3
22-09-2022	Humedal Vasco da Gama	<i>Cyprinus carpio</i>	46,5	1612,8
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	6,7	2,7
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	5,2	1,6
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	5,4	1,8
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	4,5	1,1
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	4,7	1,0
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	4,7	1,1
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	5,0	1,2
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	4,5	0,9
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	5,0	1,3
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	2,9	0,1
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	3,9	0,5
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	5,3	1,6
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	4,4	0,8
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	5,0	1,3
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	5,8	2,0
22-09-2022	Río Andalién en Valle Noble	<i>Chierodon galusdae</i>	6,0	2,2
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Galaxias maculatus</i>	4,5	0,1
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Galaxias maculatus</i>	4,5	0,1



Fecha	Estación	Especie	Largo Total (cm)	Peso Total (g)
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Galaxias maculatus</i>	4,5	0,1
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Galaxias maculatus</i>	4,5	0,1
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Galaxias maculatus</i>	4,4	0,1
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Galaxias maculatus</i>	4,6	0,1
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Eleginops maclovinus</i>	4,2	0,3
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Eleginops maclovinus</i>	4,8	0,5
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Eleginops maclovinus</i>	4,9	0,6
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Eleginops maclovinus</i>	5,2	0,8
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Eleginops maclovinus</i>	5,3	0,8
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Odontesthes regia</i>	6,5	12,0
22-09-2022	Desembocadura río Andalién	<i>Paralichthys adspersus</i>	11,5	1,4