

CONSULTORÍA DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE LOS HUMEDALES DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS

ETAPA 6

Licitación ID5418-19-LR20

441-AGA-21-1-255

REV-C

22/oct/2024

CONSULTORÍA DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE LOS HUMEDALES REGIÓN DE LOS RÍOS

Licitación ID5418-19-LR20

INFORME ETAPA 6
441-AGA-21-1-255. REV-C

22/oct/2024

Tabla de Contenidos

1	ANTECEDENTES	9
1.1	Introducción	9
2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	9
2.1	Objetivo General.....	9
2.2	Objetivos Específicos	9
3	METODOLOGIA.....	10
3.1	Contexto espacial	10
3.2	Segunda priorización de humedales.....	12
3.2.1	Esquema general del proceso de priorización.....	12
3.2.2	Levantamiento de información de humedales a nivel SIG (variables)	14
3.2.2.1	Enfoque territorial y dimensiones de diagnóstico	20
3.2.2.2	Objetivos de priorización	20
3.2.2.3	Evaluación multicriterio	22
3.2.3	Evaluación de variables y objetivos de priorización	22
3.2.4	Algoritmo de selección	23
3.2.5	Validación de la segunda priorización de humedales.....	23
3.2.6	Levantamiento socioespacial de potenciales amenazas a cuerpos de agua	24
3.3	Muestreo de calidad de aguas.....	26
3.3.1	Selección de puntos de muestreo	26
3.3.2	Diagnóstico de parámetros físico-químicos y biológicos.....	28
3.3.3	Determinación penetración lumínica del cuerpo de agua	28
3.3.4	Perfil columna de agua	28
3.3.5	Determinación estado trófico.....	29
3.4	Consideraciones estacionalidad muestreos de calidad de agua	30
4	RESULTADOS.....	33
4.1	Priorización humedales públicos con mayor urgencia de manejo	33



4.1.1	Resultado segunda priorización.....	33
4.1.2	Propuesta y validación de humedales priorizados con mayor urgencia de manejo	35
4.2	Calidad de agua humedales priorizados con mayor urgencia de manejo	37
4.2.1	Provincia de Valdivia.....	37
4.2.1.1	Comuna de Corral: Río San Juan	37
4.2.1.2	Comuna de Lanco: Río Leufucade y estero Huillilefun.....	41
4.2.1.3	Comuna de Los Lagos: Río Collileufu	45
4.2.1.4	Comuna de Máfil: Humedal Millahuillín	49
4.2.1.5	Comuna de Mariquina: Río Lingue.....	53
4.2.1.6	Comuna de Paillaco: La Peña – Estero Pulican.....	57
4.2.1.7	Comuna de Panguipulli: Humedal Chancafiel (Red Llozkuntu Coñaripe)	60
4.2.1.8	Comuna de Valdivia: Estero Santa Rosa	64
4.2.2	Provincia del Ranco	67
4.2.2.1	Comuna de Futrono: Playa Galdámez.....	67
4.2.2.2	Comuna de La Unión: Estero Lilcopulli, Mashue.....	71
4.2.2.3	Comuna de Lago Ranco: Riñinahue (estero Chipanco).....	75
4.2.2.4	Comuna de Río Bueno: Sección del Río Chirre, sector Las Quemadas	79
4.2.3	Análisis comparado entre humedales por parámetros	82
4.2.3.1	Nitrógeno.....	82
4.2.3.2	Fósforo	86
4.2.3.3	Clorofila.....	87
4.2.3.4	Metales	88
4.2.3.5	Oxígeno	92
4.2.3.6	pH.....	94
4.2.3.7	Sólidos suspendidos.....	95
4.2.3.8	Coliformes fecales.....	96
4.2.3.9	Carbono orgánico.....	97
4.2.3.10	Conductividad eléctrica	98
4.2.4	Relaciones entre parámetros de calidad de aguas	99
4.2.5	Relaciones entre calidad del agua y usos de suelo	100
4.3	Propuesta de monitoreo calidad de agua a largo plazo	106
4.3.1	Provincia de Valdivia.....	108
4.3.1.1	Río San Juan (Corral)	108



4.3.1.2	Río Leufucade (Lanco).....	110
4.3.1.3	Río Collilefu (Los Lagos).....	113
4.3.1.4	Millahuillín o Rucapichío (Máfil)	115
4.3.1.5	Río Lingue (Mariquina).....	118
4.3.1.6	La Peña (Paillaco)	120
4.3.1.7	Chankafiel (Red Llozkuntu-Coñaripe, Panguipulli).....	123
4.3.1.8	Estero Santa Rosa (Valdivia)	125
4.3.2	Provincia del Ranco	128
4.3.2.1	Playa Galdámez (Futrono).....	128
4.3.2.2	Estero Lilcopulli, Mashue (La Unión).....	130
4.3.2.3	Riñinahue (Lago Ranco)	133
4.3.2.4	Río Chirre (Río Bueno).....	136
5	CONCLUSIONES	139
6	BIBLIOGRAFÍA	140
7	ANEXOS.....	141
7.1	Respaldo fotográfico Taller validación segunda priorización	141
7.2	Mapas de puntos de muestreo.....	142
7.3	Registro de Talleres de Participación Ciudadana (PAC).....	148
7.3.1	Metodología Talleres Segundo Ciclo PAC	149
7.3.1.1	Categorías de identificación.....	149
7.3.1.2	Actorías	149
7.3.1.3	Escala	150
7.3.1.4	Dinámica operativa	150
7.3.2	Taller colaborativo Corral	151
7.3.3	Taller colaborativo Futrono	153
7.3.4	Taller Colaborativo La Unión	155
7.3.5	Taller Colaborativo Río Bueno	157
7.3.6	Taller Colaborativo Lago Ranco	159
7.3.7	Taller Colaborativo Panguipulli (Humedal Chankafiel)	159
7.3.8	Taller Colaborativo Máfil (Humedal Millahuillin).....	160
7.3.9	Taller Colaborativo Los Lagos (humedal río Collilefu).....	161
7.3.10	Taller Colaborativo Lanco (humedal Leufucade).....	162
7.3.11	Taller Colaborativo Mariquina (Humedal río Lingue).....	164



7.3.12	Taller Colaborativo Paillaco	166
7.3.13	Taller Colaborativo Valdivia	167
7.3.14	Taller Colaborativo Lago Ranco (humedal Riñinahue segundo taller)	167
7.4	Sistematización Talleres de Participación Ciudadana (PAC)	168
7.4.1	Sistematización Taller PAC Corral	168
7.4.2	Material cartográfico colaborativo humedal estero río San Juan	169
7.4.3	Sistematización taller PAC Futrono	170
7.4.3.0	Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal de Playa Galdámez)	170
7.4.3.1	Material cartográfico colaborativo humedal Playa Galdámez.....	173
7.4.4	Sistematización taller PAC La Unión	174
7.4.4.0	Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal estero Lilcopulli).	174
7.4.4.1	Material cartográfico colaborativo estero Lilcopulli.....	176
7.4.5	Sistematización taller PAC Río Bueno (humedal río Chirre)	176
7.4.5.0	Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal río Chirre). 176	
7.4.5.1	Material cartográfico colaborativo humedal río Chirre	177
7.4.6	Sistematización taller PAC Lago Ranco (humedal Riñinahue)	178
7.4.6.0	Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal Riñinahue, taller 1).	178
7.4.7	Sistematización taller PAC Panguipulli (humedal Chankafiel)	178
7.4.7.0	Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal Chankafiel).....	178
7.4.8	Sistematización taller PAC Máfil (humedal Millahuillin).....	183
7.4.8.0	Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal Millahuillin).....	183
7.4.8.1	Material cartográfico humedal Millahuillin (Máfil).....	184
7.4.9	Sistematización taller PAC Los Lagos (humedal Collilelfu).....	185
7.4.9.0	Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades.	185
7.4.9.1	Material cartográfico colaborativo río Collilelfu	187
7.4.10	Sistematización taller PAC Lanco (humedal río Leufucade)	187
7.4.10.0	Material cartográfico río Leufucade (Lanco).....	188
7.4.11	Sistematización taller PAC Mariquina (río Lingue)	189



7.4.11.0	Material cartográfico río Lingue (Mariquina)	191
7.4.12	Sistematización taller PAC Valdivia (humedal estero Santa Rosa)	191
7.4.13	Sistematización taller PAC Lago Ranco (humedal Riñinahue segundo taller)	191
7.4.13.0	Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades	192
7.4.13.1	Registro fotográfico Lago Ranco (humedal Riñinahue segundo taller).....	193
7.4.13.2	Material cartográfico colaborativo humedal Riñinahue (segundo taller).....	194
7.5	Encuesta de caracterización de Usos Productivos Humedales los Ríos	194
7.5.1	Estructura del instrumento.....	195
7.5.2	Propósito	195
7.5.3	Medio/plataforma	195
7.5.4	Estrategias de difusión y convocatoria	195
7.5.5	Resultados preliminares	196
7.6	Plan de Medios	196
7.6.1	Paisaje sonoro.....	196
7.6.1.1	Fundamentación conceptual y teórica	196
7.6.1.2	Paisaje Sonoro Humedales de los Ríos	198
7.6.1.3	Taller lanzamiento Paisaje Sonoro de los Humedales de Los Ríos.....	200
7.6.1.4	Difusión Iniciativa paisaje Sonoro	200
7.6.1.5	Indicadores, proceso y resultados preliminares	203
7.6.2	Fichas de humedales por comuna	204
	Estado del documento.....	206

Índice de Tablas

Tabla 1.	Variables levantadas y actualizadas para los humedales priorizados de la Región.	15
Tabla 2.	Dimensiones de desarrollo, objetivos de priorización y variables para análisis y priorización de humedales en la región de Los Ríos.	21
Tabla 3.	Clasificación de categorías de amenazas y su potencial incidencia en calidad de aguas	25
Tabla 4.	Coordenadas de muestreo de calidad de agua en los humedales priorizados.....	27
Tabla 5.	Ensayos parámetros físicos, químicos y biológicos.....	28
Tabla 6.	Ecuaciones asociadas al cálculo del índice de Estado Trófico.....	29
Tabla 7.	Límites para determinación estado trófico en diferentes cuerpos de agua, según metodología de Nürnberg (1996) y Dodds y col. (1998), ambas en Smith y col. (1999).....	29
Tabla 8.	Valores p asociados a la comparación de medias en precipitaciones diarias.....	30
Tabla 9.	Humedales priorizados con mayor urgencia de manejo	35
Tabla 10.	Resultados Río San Juan.....	37



Tabla 11. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos río San Juan	39
Tabla 12. Resultados Río Leufucade y estero Huillilefun.....	41
Tabla 13. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos río Leufucade	43
Tabla 14. Resultados Río Collilefu.....	45
Tabla 15. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos río Collilefu	47
Tabla 16. Resultados Humedal Millahuillín.	49
Tabla 17. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos estero Millahuillín/Rucapichío.....	51
Tabla 18. Resultados Río Lingue.	53
Tabla 19. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos río Lingue.....	55
Tabla 20. Resultados Humedal de La Peña, Estero Pulicán.	57
Tabla 21. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en Estero Pulicán	59
Tabla 22. Resultados Estero Chancafiel.....	60
Tabla 23. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos humedal Chankafiel	62
Tabla 24- Resultados Estero Santa Rosa.....	64
Tabla 25. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas estero Santa Rosa	66
Tabla 26. Resultados Playa Galdámez.	67
Tabla 27. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos humedal playa Galdámez	69
Tabla 28. Resultados Estero Licopulli.	71
Tabla 29. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos estero Licopulli/Icuc en Mashue.....	73
Tabla 30. Resultados Riñinahue.	75
Tabla 31. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos humedal Riñinahue	77
Tabla 32. Resultados Río Chirre.....	79
Tabla 33. Coeficientes de correlación de Pearson estadísticamente significativos al 95%. Relaciones entre variables de calidad de aguas	99
Tabla 34. Coeficientes P de Pearson mayores a 0,6 para el conjunto de datos de calidad de aguas y usos de suelo del total de humedales en estudio.....	101
Tabla 35. Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales	107
Tabla 36. Lista de asistentes Taller virtual humedal Riñinahue.	159
Tabla 37. Lista de asistentes Taller virtual humedal Chankafiel.....	159
Tabla 38. Lista de asistentes Taller virtual humedal Millahuillín.....	160
Tabla 39. Lista de asistentes Taller virtual humedal Río Collilefu	161
Tabla 40. Lista de asistentes Taller virtual humedal Río Leufucade.	162
Tabla 41. Lista de asistencia taller colaborativo río Lingue	165
Tabla 42. Lista de asistentes Taller virtual humedal Riñinahue.....	167
Tabla 43. Matriz de sistematización taller PAC Corral.....	168
Tabla 44. Matriz de sistematización taller PAC Futrono.....	170
Tabla 45. Matriz de sistematización taller PAC La Unión	174
Tabla 46. Matriz de sistematización taller PAC Río Chirre.....	176
Tabla 47. Matriz de sistematización taller PAC Riñinahue	178
Tabla 48. Matriz de sistematización taller PAC Panguipulli.....	178
Tabla 49. Matriz de sistematización taller PAC Millahuillín.....	183
Tabla 50. Matriz de sistematización taller PAC Los Lagos.	185

Índice de Figuras

Figura 1. Humedales de la región de Los Ríos	10
Figura 2. Humedales priorizados para estudio en detalle en la región de Los Ríos	11
Figura 3. Proceso general de priorización de humedales.....	13
Figura 4. Comparación de medias para precipitaciones en estación de la cuenca del Río Valdivia. Fuente: elaboración propia.	30
Figura 5. Comparación de medias para eventos de precipitación asociados a muestreo de análisis físico-químico en cuenca del Río Valdivia. Fuente: elaboración propia.	31
Figura 6. Resultados análisis segunda priorización de humedales	34
Figura 7. Identificación de 12 humedales priorizados con mayor urgencia de manejo	36
Figura 8. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua río San Juan	40
Figura 9. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua Río Leufucade y estero Huillilefun	44
Figura 10. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua Río Collileufu.....	48
Figura 11. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua Humedal Millahuillín	52
Figura 12. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua Río Lingue	56
Figura 13. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua estero Pulican	59
Figura 14. Elementos de potencial influencia en el humedal Chankafiel.....	63
Figura 15. Elementos de potencial influencia en cuerpo de estero Santa Rosa.....	66
Figura 16. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua playa Galdámez	70
Figura 17. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua estero Lilcopulli/Icue	74
Figura 18. Elementos de potencial influencia en humedal Riñinahue	78
Figura 19. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua río Chirre.....	81
Figura 20. Nitrógeno amoniacal en humedales por comuna.	82
Figura 21. Nitrógeno total Kjeldhal en humedales por comuna.	83
Figura 22. Nitrato en humedales por comuna.	84
Figura 23. Nitrito en humedales por comuna.	85
Figura 24. Nitrógeno total en humedales por comuna.	86
Figura 25. Fósforo total en humedales por comuna.	87
Figura 26. Clorofila en humedales por comuna.	88
Figura 27. Cobre en humedales por comuna.	89
Figura 28. Hierro en humedales por comuna.....	90
Figura 29. Manganeso en humedales por comuna.	91
Figura 30. Aluminio en humedales por comuna.....	92
Figura 31. Demanda bioquímica de oxígeno en humedales por comuna.	93
Figura 32. Oxígeno disuelto en humedales por comuna.	94
Figura 33. pH en humedales por comuna.	95
Figura 34. Sólidos suspendidos totales en humedales por comuna.....	96
Figura 35. Coliformes fecales en humedales por comuna.....	97
Figura 36. Carbono orgánico total en humedales por comuna.	98
Figura 37. Conductividad eléctrica en humedales por comuna.	99



Figura 38. Coeficientes P de Pearson mayores a 0,6 para el conjunto de datos de calidad de aguas y usos de suelo del total de humedales en estudio.....	102
Figura 39. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua Río San Juan	110
Figura 40. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua Río Leufucade.....	112
Figura 41. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua Río Collileufu	115
Figura 42. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Millahuillín	117
Figura 43. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Río Lingue.....	120
Figura 44. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal La Peña	122
Figura 45. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Red Llozkuntu-Coñaripe.....	125
Figura 46. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Estero Santa Rosa.....	127
Figura 47. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Playa Galdámez	130
Figura 48. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal estero Lilcopulli	133
Figura 49. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Riñinahue	136
Figura 50. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Río Chirre	138
Figura 51. Respaldo fotográfico de Taller de Validación de la segunda priorización de humedales – 06 de diciembre 2023.....	141
Figura 52. Punto de muestreo Río San Juan	142
Figura 53. Punto de muestreo Playa Galdámez.....	142
Figura 54. Punto de muestreo estero Lilcopulli, Mashue.....	143
Figura 55. Punto de muestreo humedal Riñinahue.....	143
Figura 56. Punto de muestreo Río Leufucade	144
Figura 57. Punto de muestreo Río Collileufu.....	144
Figura 58. Punto de muestreo humedal Millahuillín	145
Figura 59. Punto de muestreo Río Lingue	145
Figura 60. Punto de muestreo humedal La Peña	146
Figura 61. Punto de muestreo humedal Chankafiel, Red Llozkuntu (estero Linoico)	146
Figura 62. Punto de muestreo Río Chirre	147
Figura 63. Punto de muestreo estero Santa Rosa	147
Figura 64. Estadísticas página Instagram Humedales los Río vinculadas a publicaciones en torno a Paisaje Sonoro203	
Figura 65. Ficha humedales para la comuna de Corral (ejemplo)	205

1 ANTECEDENTES

1.1 Introducción

Los humedales de la región de Los Ríos abarcan una extensa superficie de 156.894 ha, según lo que se ha podido constatar en el presente estudio (Informe Estudio Diagnóstico Integral Etapa II, 2022), siendo esto el 8,5% de la superficie de la Región. Estos ecosistemas acuáticos representan un valor fundamental para la vida, tanto para la trama de especies que los habitan, como para las comunidades humanas, que desde tiempos prehispánicos han generado estrechas relaciones con los humedales, en las zonas costeras, lacustres y ribereñas.

La presencia combinada de recursos hídricos, plantas y animales, ha convertido estos ecosistemas en puntos convergentes de actividad cultural, urbana e industrial hasta el tiempo presente con un cambio de uso de suelo sostenido, por sobre dos millones de hectáreas, a partir de la década de 1990 (MMA, 2022), entre otras alteraciones y presiones. Por este motivo, diversas iniciativas, normativas y estrategias de conservación se han desplegado por la Región para preservar una biodiversidad que representa. Según la Estrategia Regional de Conservación de la Biodiversidad (2009), un total de 1.350 especies de plantas y animales encuentran hábitat en la gran red de ecosistemas y humedales únicos que sustentan el patrimonio natural y cultural de Los Ríos.

En este contexto, por encargo del Gobierno Regional de Los Ríos se encuentra en desarrollo el estudio “Consultoría Diagnóstico Integral de Los Humedales”, cuyo objetivo es elaborar un diagnóstico integral de los humedales de la región de Los Ríos, que dé cuenta de las características territoriales, ambientales y sociales de estos, y que a su vez permita profundizar acciones en aquellos priorizados.

Un aspecto clave en torno al diagnóstico integral de estos ecosistemas es conocer el estado de las aguas de los humedales priorizados, que corresponde al objetivo específico E del estudio. Esto ha sido ejecutado de forma posterior al levantamiento del estado ambiental, y de conocer el valor social de los humedales identificados en la Región, y para los 34 humedales priorizados para estudio en detalle. Previamente, se identificaron 777 humedales en la Región, y se caracterizó su régimen de propiedad. En este marco, este documento corresponde al informe de la etapa 6: conocer el estado de las aguas de doce humedales priorizados con mayor urgencia de manejo, en sus características químicas y físicas.

2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1 Objetivo General

Elaborar un diagnóstico integral de los humedales de la región de Los Ríos.

2.2 Objetivos Específicos

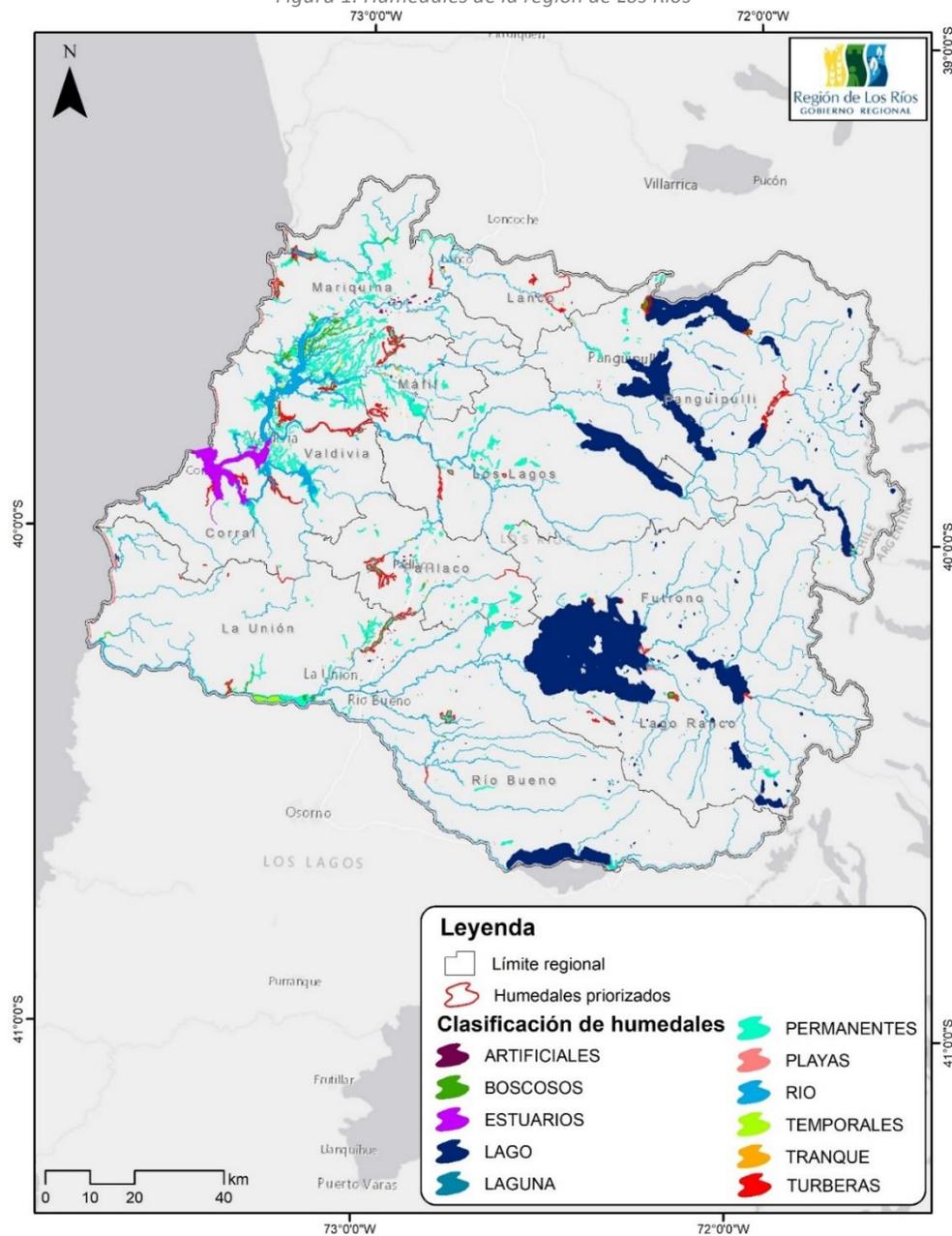
- a) Identificar y clasificar la totalidad de humedales de la Región
- b) Conocer el régimen de propiedad de los humedales identificados en la Región
- c) Conocer el estado ambiental de los humedales identificados en la Región
- d) Conocer el valor e interés de los actores sociales vinculados a los humedales, y a su área de influencia, ya sean propietarios y/o comunidades
- e) Conocer el estado de las aguas de los humedales priorizados, en sus características químicas y físicas.
- f) Desarrollar un modelo de gestión para humedales priorizados que permita orientar la planificación territorial y toma de decisiones a nivel público-privado.

3 METODOLOGIA

3.1 Contexto espacial

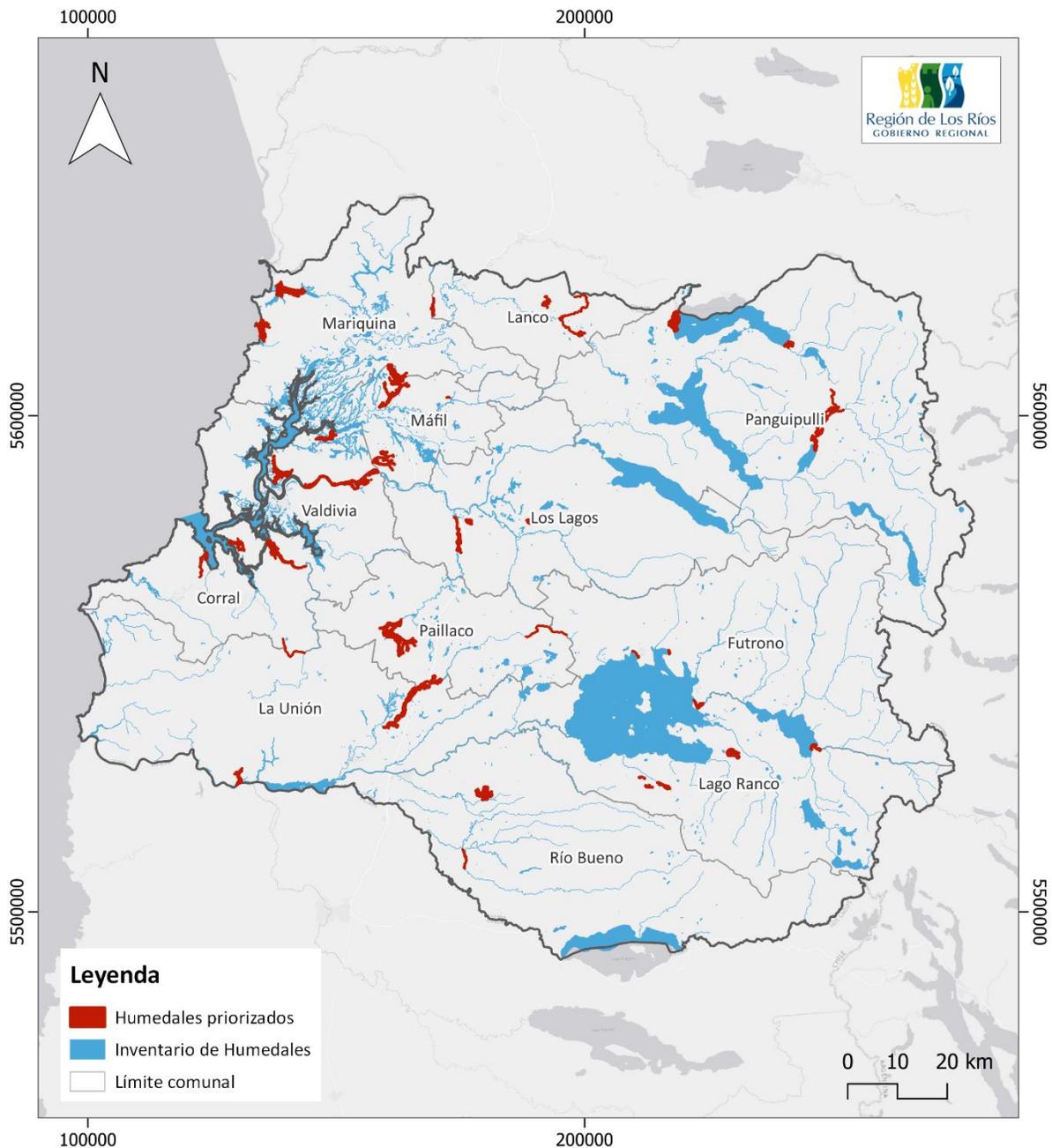
En base a los resultados de este estudio (Informe Estudio Diagnóstico Integral Etapa II, 2022), la región de Los Ríos posee una superficie de 156.894 ha de humedales (Figura 1), ocupando el cuarto lugar a nivel nacional. Posee la mayor proporción de superficie regional representada por humedales, tanto urbanos como rurales, abarcando un 8,5% de la superficie de la Región.

Figura 1. Humedales de la región de Los Ríos



Para su estudio en detalle, y luego de un proceso que incluyó la metodología de análisis multicriterio y talleres de validación con actores clave, se priorizaron 34 humedales de la Región de los Ríos. Estos humedales se distribuyen en las 12 comunas de la Región, son principalmente rurales y con un régimen de propiedad en su gran mayoría privado.

Figura 2. Humedales priorizados para estudio en detalle en la región de Los Ríos



3.2 Segunda priorización de humedales

3.2.1 Esquema general del proceso de priorización

El proceso que se describe a continuación corresponde al segundo momento de priorización de humedales, para la selección de los humedales priorizados con mayor urgencia de manejo, a los que se les realizó un estudio en detalle de calidad de agua y que, en una etapa próxima, se les elaborará una propuesta de plan de gestión. A partir de los 34 humedales presentados en la Figura 2, se seleccionaron 12 humedales con mayor urgencia de manejo, en donde cada comuna de la Región presenta un humedal priorizado.

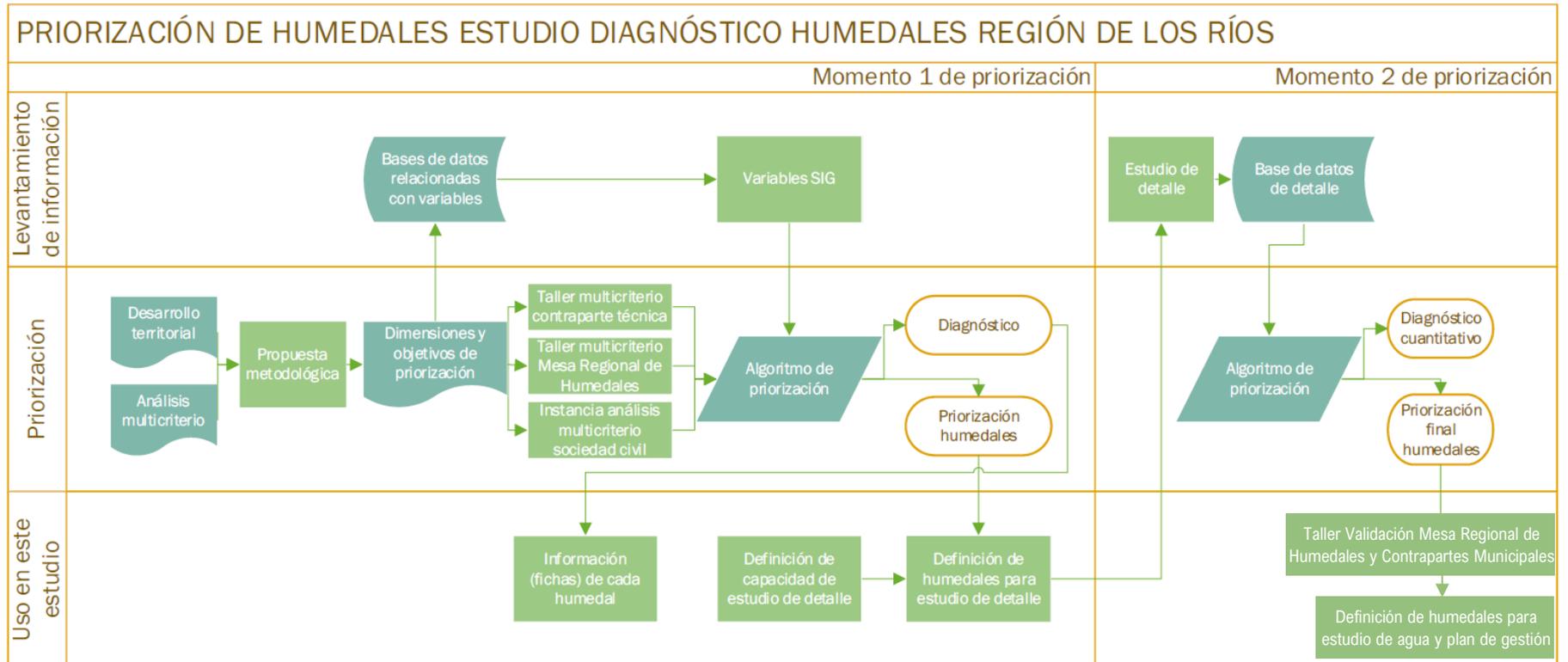
En la Figura 3 (página siguiente) se presenta un mapa conceptual del desarrollo de la priorización de humedales, correspondiendo a esta etapa el Momento 2 de priorización.

El segundo proceso de priorización considera los siguientes pasos:

- Paso 1.** Levantamiento de información de humedales a nivel SIG (variables)
- Paso 2.** Evaluación de variables y objetivos de priorización
- Paso 3.** Implementación de algoritmo de evaluación y priorización de humedales
- Paso 4.** Presentación de resultados y validación de humedales priorizados

Para esta segunda priorización, los pesos asignados a cada objetivo de priorización fueron los mismos que resultaron de la primera priorización, los que se basaron en un proceso de Análisis Multicriterio (Proceso Analítico Jerárquico) participativo con representantes de diferentes instituciones y organismos (contraparte técnica, Mesa Regional de Humedales y sociedad civil y sector académico), ya que esto permite mantener las visiones de todos de una forma neutral (que tenga cada participantes y la institución a la que representa) en términos de características territoriales, de los factores cualitativos y cuantitativos asociados a la percepción que cada uno tenga y participativos (ya que todas las puntuaciones se consideran por igual).

Figura 3. Proceso general de priorización de humedales.



3.2.2 Levantamiento de información de humedales a nivel SIG (variables)

El levantamiento de información para el momento 1 de priorización consideró variables que fuese posible levantar para la totalidad de humedales de la Región, de manera de no generar una jerarquización que distorsionara el proceso de selección de humedales priorizados.

Las bases principales para el levantamiento e interpretación de variables corresponden a:

- Capas de humedales identificados en la Región.
- Capa de identificación biofísica de humedales.
- Capa de uso de suelo
- Capa de viabilidad e infraestructura
- Capa de propiedad fiscal
- Capa de poblaciones urbanas y rurales
- Capa de ubicación de comunidades indígenas
- Capa de zonas de interés turístico y de atractivos turísticos
- Capa de división administrativa
- Capa de subcuencas hidrográficas
- Bibliografía de estimación de servicios ecosistémicos asociados a usos de suelo y tipos de humedales
- Bibliografía sobre hábitat de especies
- Bibliografía sobre clasificación de especies en categorías de conservación

Con lo anterior, se levantaron las variables expuestas en la Tabla 1, junto con el detalle de las fuentes e indicadores correspondientes a cada una de las variables, así como el detalle del cálculo realizado para su estimación.

Estas variables, en términos generales, responden a las mismas que se utilizaron para el primer proceso de priorización, pero, debido a que a lo largo del proyecto se fue actualizando cierta información espacial específica para los 34 humedales priorizados, algunas variables tuvieron algunas modificaciones. Sumado a esto, en lugar de trabajar con las áreas buffer (de 30 m o 200 m según la variable) de los humedales, en esta etapa se trabajó con las Áreas de Influencia definidas en la etapa 5 del proyecto, ya que permiten aproximar de forma más específica para la realidad de cada humedal priorizado (acorde a lo identificado en los talleres de participación ciudadana) y de forma más dinámica en términos de las características territoriales locales de cada humedal, en lugar de un buffer estandarizado, el que sí tiene mayor sentido al realizar un análisis general, de escala regional.

De esta forma, algunas de las variables que tienen mayores modificaciones para la presente etapa, considerando las áreas de influencia, corresponden a las relacionadas a los usos y coberturas de suelo en el entorno cercano a los humedales priorizados (basados en procesos de fotointerpretación de vuelos fotogramétricos o imágenes satelitales), clasificación de los humedales (corrigiéndose algunas tipologías, acorde a la fotointerpretación y el levantamiento en terreno) e incorporación de nueva información de fuentes primarias y trabajo en terreno de variables correspondientes a las etapas siguientes del primer proceso de priorización, como biodiversidad (con información de terreno de flora y fauna), caracterización social y productiva, basada en varios talleres participativos con la comunidad. En este último aspecto, una de las principales modificaciones se relacionó con las iniciativas turísticas y atractivos turísticos, ya que se supeditaron al área de influencia.

De igual forma, se agregaron algunas variables nuevas relacionadas a la dimensión sociocultural, basada en la información recopilada en los talleres de participación ciudadana, como Oposición a escenarios de gestión en humedales y Controversialidad, ambos explicados en la misma tabla.

Tabla 1. Variables levantadas y actualizadas para los humedales priorizados de la Región.

Código	Variables	Fuentes e Indicadores	Detalle complementario cálculo
V1.1	Servicios Ecosistémicos (SSEE) de apoyo (ej. regulación climática (almacenamiento de materia orgánica, de biomasa y suelo) y hábitat potencial)	Evaluación ECOSER (protocolo para la evaluación biofísica de SSEE), Mapa de uso de suelo y Modelo Digital de Elevación (MDE)	<p>Fórmula: Puntaje de SE de apoyo por humedal y búffer ponderado /puntaje máximo área de estudio*100</p> <p>En la superficie de cada humedal y su área búffer (de 30 m), se calculó un puntaje, correspondiente a la ponderación de los valores de SSEE en cada tipo de uso de suelo en el búffer y a los tipos de humedal. El factor de ponderación se calculó con la superficie de cada tipo de uso de suelo, dividido por el área total general de la unidad (superficie del humedal + superficie del área búffer). Ese cálculo se realizó para cada uno de los SSEE que fueron considerados. A partir del flujo estimado de SSEE, se buscó el valor de SE asociado a un tipo de uso de suelo y se multiplicó por el ponderador específico, que es la suma de los distintos tipos de cobertura, para cada uno de los SSEE.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p>
V1.2	Servicios Ecosistémicos (SSEE) de regulación (ej. control de inundaciones, captura de sedimentos)	Evaluación ECOSER (protocolo para la evaluación biofísica de SSEE), Mapa de uso de suelo y Modelo Digital de Elevación (MDE)	<p>Fórmula: Puntaje de SE de regulación por humedal y búffer ponderado /puntaje máximo área de estudio*100</p> <p>En la superficie de cada humedal y su área búffer (de 30 m), se calculó un puntaje, correspondiente a la ponderación de los valores de SSEE en cada tipo de uso de suelo en el búffer y a los tipos de humedal. El factor de ponderación se calculó de la misma forma que para V1.1.</p> <p>Para este caso específico, se consideró el promedio de los SSEE de regulación, dividido por el máximo del promedio de los SSEE de regulación, es decir, una proporción respecto al valor máximo en el área de estudio.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p>
V2.1	Tipo (clasificación) de humedal	Clasificación de humedales del Inventario Nacional de Humedales. N° inversamente proporcional a la cantidad de superficie regional cubierta por cada tipo de humedal.	<p>Fórmula: Superficie total del tipo de humedal/superficie total humedales en la Región</p> <p>Se calculó un factor únicamente con la superficie del humedal, generándose un indicador que es inversamente proporcional a la cantidad de superficie regional cubierta por cada tipo de humedal. Son de mayor interés, y tienen un mayor valor numérico, los tipos de humedales que están menos representados a nivel regional. El valor fue normalizado.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación y levantamiento en terreno) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p>
V2.2	Humedales no representados en áreas protegidas	Inventario Nacional Humedales	<p>Ponderación superficie total por tipo de humedal en áreas protegidas</p> <p>El cálculo fue similar al utilizado para la variable V2.1, sin embargo, en vez de dividir por la superficie total de humedales de la Región, se dividió por la superficie de humedales dentro de las áreas protegidas. Son de mayor interés los humedales que están menos representados en áreas protegidas, por lo que también se utilizó el valor inverso.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies</p>

Código	Variables	Fuentes e Indicadores	Detalle complementario cálculo
			actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación y levantamiento en terreno) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.
V2.3	Biodiversidad	N° de especies de flora y fauna (según levantamiento de terreno)	<p>N° de especies ponderadas por superficie de tipo de humedal identificadas en los humedales priorizados</p> <p>Se caracterizó por humedal las especies de flora y fauna que lo habitan. Se utilizó una suma diferenciada para flora y para fauna, con el objetivo de no sobrepasar flora por sobre fauna, debido a la mayor cantidad de especies vegetales encontradas.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se utilizó la información levantada en terreno, sin embargo, hubo 4 humedales que no pudieron ser caracterizados correctamente por falta de accesos.</p>
V2.4	Hábitat de importancia para especies amenazadas	Desde el registro de la biodiversidad, se utilizó la clasificación asociada a categorías de conservación en escala exponencial.	<p>N° de especies por categoría de conservación por superficie de tipo de humedal identificadas desde bibliografía.</p> <p>Se identificaron las especies que tenían alguna categoría de conservación, y se les asignó un valor según el nivel de la categoría (mayor valor las más amenazadas). Se multiplicó el valor obtenido para cada tipo de humedal, por el ponderador de la superficie por tipo de humedal, dividido la superficie total en cada uno de los humedales.</p>
V2.5	Presencia o proximidad de usos de suelo "originales" o naturales (ej. bosque nativo, humedal vegetación nativa, etc)	Proporción de uso de suelo natural respecto al total.	<p>Proporción de usos de suelo naturales (bosque nativo, cuerpos de agua, etc.) en área búffer y humedal 30m/área total</p> <p>Para este cálculo, se realizó una suma de las superficies con uso natural, dividido por el total general de la unidad humedal (superficie total del humedal + superficie del área buffer de 30 m). Esta variable evalúa el grado de conservación del humedal, según un índice de naturalidad. No corresponde a un valor normalizado, puesto que un humedal puede corresponder en su totalidad a usos naturales.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación y levantamiento en terreno) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p>
V3.1	Conectividad hidrológica	A partir del mapa análisis estadístico de proximidad entre humedales dentro de una misma cuenca	<p>Fórmula: Cantidad de polígonos de humedal conectados*superficie de humedal/perímetro</p> <p>Esta variable evalúa la continuidad espacial (conectividad geográfica) de la unidad de gestión humedal, con otras unidades. Se consideró la fragmentación de estas unidades, calculándose la relación de fragmentación que pueden tener, a partir de la relación del perímetro y superficie del humedal. Si la relación es alta, significa que la unidad humedal está más fragmentada, por el contrario, una baja relación es una unidad más cohesionada. Con el valor asociado a la fragmentación, se obtiene el de conectividad (valor inverso), normalizado.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación y levantamiento en terreno) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p>
V4.1	Servicio Ecosistémico (SE) de turismo	Evaluación ECOSER (protocolo para la	<p>Fórmula: Puntaje de SE humedal y búffer/puntaje máximo área de estudio*100</p> <p>Para el cálculo de esta variable se utilizó el mismo enfoque que el usado para las variables V1.1 y V1.2.</p>

Código	Variabes	Fuentes e Indicadores	Detalle complementario cálculo
		evaluación biofísica de SSEE)	Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como área de análisis el Área de Influencia propuesta para cada humedal priorizado en la Etapa 5 del Estudio.
V4.2	Atractivos turísticos	Base de datos atractivos turísticos en SERNATUR: proximidad a atractivos turísticos (gradiente), datos del PROT	<p>Promedio de valor de píxeles correspondiente al área de influencia asociada al humedal</p> <p>Se generó un mapa de calor con la proximidad de atractivos turísticos, pero utilizando como área de análisis el Área de Influencia propuesta para cada humedal priorizado en la Etapa 5 del Estudio.</p> <p>Además, se actualizará la base de atractivos turísticos en base a nueva información identificada en Etapa 5.</p>
V4.3	Equipamiento turístico	Base de datos del PROT	<p>Promedio de valor de píxeles correspondiente al área de influencia asociada al humedal</p> <p>Se generó un mapa de calor con la proximidad de equipamiento turístico, pero utilizando como área de análisis el Área de Influencia propuesta para cada humedal priorizado en la Etapa 5 del Estudio.</p> <p>Además, se actualizará la base de atractivos turísticos en base a nueva información identificada en Etapa 5.</p>
V5.1	Servicios ecosistémicos de provisión generados por humedales	Evaluación ECOSER (protocolo para la evaluación biofísica de SSEE)	<p>Fórmula: Puntaje de SE humedal y búffer/puntaje máximo área de estudio*100</p> <p>Para el cálculo de esta variable se utilizó el mismo enfoque que el usado para las variables V1.1 y V1.2. Los servicios de provisión incluyen la provisión de madera, fibras, agua dulce y alimento.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p> <p>Además, se utilizará como área de análisis el Área de Influencia propuesta para cada humedal priorizado en la Etapa 5 del Estudio.</p>
v6.1	Presencia o proximidad de infraestructura: energética, vial, vertederos, minera.	Proximidad a líneas de transmisión, ductos de gas/combustible, puertos y áreas de manejo de combustibles, red vial, proyectos SEIA.	<p>Promedio de valor de píxeles correspondiente al área búffer asociada al humedal</p> <p>Se generó un mapa de calor con la proximidad de la infraestructura al área búffer (30 m) de la unidad humedal. La red vial considerada como amenaza fue la principal (carreteras).</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p> <p>Además, se utilizará como área de análisis el Área de Influencia propuesta para cada humedal priorizado en la Etapa 5 del Estudio.</p>
V6.2	Proporción de usos de suelo agrícolas o forestales (plantaciones) en área búffer	Densidad de usos agrícolas y forestales	Proporción dentro del área de influencia de estos usos de suelo, considerando además las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.
V6.3	Cambio de uso de suelo a urbano	Crepani (susceptibilidad)	Promedio de valor de susceptibilidad a cambio de uso de suelo en subcuenca a la que pertenece el humedal.

Código	Variabes	Fuentes e Indicadores	Detalle complementario cálculo
		de cambio de uso de suelo)	<p>Con esta variable se obtiene el tipo de uso de suelo más susceptible al cambio, que aplica sólo para ambientes terrestres. Se calculó el promedio espacial de los píxeles dentro del polígono que corresponden a la unidad humedal.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación y levantamiento en terreno) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p>
V7.1	Propiedad fiscal en el humedal	Proporción de propiedad fiscal en el área del humedal (incluyendo área buffer)	<p>Fórmula: Promedio de la superficie (ha) de propiedad fiscal/ superficie (ha) total del humedal (considerando búffer)</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación y levantamiento en terreno) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p>
V7.2	Bien nacional de uso público en el humedal	Proporción de usos de suelo y tipos de humedal asociados a un Bien nacional de uso público en el área del humedal (incluyendo área buffer)	<p>Fórmula: Superficie (ha) del Bien Nacional de Uso Público/ superficie (ha) totales del humedal (considerando buffer)</p> <p>Para el cálculo se consideró la proporción dentro del humedal (considerando área buffer) que puede ser considerado como Bien nacional de uso público, obteniendo un valor normalizado.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación y levantamiento en terreno) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización.</p>
V8.1	Existencia de esquemas de gobernanza local asociados al humedal	Existencia o grado de desarrollo del esquema de gobernanza	Esta variable es dicotómica, y corresponde a la existencia o no de esquemas de gobernanzas asociados a los humedales identificados en talleres con municipios de la Región.
V9.1	Existencia de proyectos de investigación del sector académico y/o privado asociados al humedal	Información levantada en el marco de esta consultoría, e información aportada por la Contraparte Técnica	<p>Fórmula: N° proyectos investigación humedal/n° máximos de proyectos por humedal en área de estudio*100</p> <p>Para esta variable hay un nivel de sesgo, debido a que hay humedales en donde, por diversos motivos, no se ha realizado investigación, y la relevancia de estos quedará plasmada según otras variables.</p>
V10.1	Presencia de comunidades humanas en el entorno del humedal	Tamaño de comunidades humanas (cantidad de habitantes). Distancia a humedal. Superficie (ha) del humedal	Promedio entre indicadores urbanos y rurales
V11.1	Presencia de comunidades indígenas en el área de influencia del humedal	Listado y ubicación de comunidades indígenas formalmente constituidas	<p>Promedio de valor de píxeles correspondiente al área búffer del humedal, en relación a la cercanía con comunidades indígenas</p> <p>Se generó un mapa de calor con la proximidad de las comunidades indígenas al área búffer (30 m) de la unidad humedal.</p>

Código	VARIABLES	Fuentes e Indicadores	Detalle complementario cálculo
		(CONADI), datos del PROT	
V12.1	SSEE culturales de los humedales (recreación y espiritualidad)	Evaluación ECOSER (evaluado desde características biofísicas)	Fórmula: Puntaje de SE humedal/puntaje máximo área de estudio*100. Promedio entre SE de recreación y SE de espiritualidad
V12.2	Acceso al humedal	Red Vial de Chile (MOP)	<p>Distancia a caminos secundarios / superficie área buffer del humedal</p> <p>Para el cálculo de esta variable se consideró la red vial secundaria (excluyendo carreteras). Se generó un mapa de calor con la proximidad de los accesos al área buffer (30 m) de la unidad humedal.</p> <p>Para el segundo proceso de priorización realizado en la Etapa 6, se siguió con la fórmula metodológica indicada, pero utilizando como fuente de información las superficies actualizadas producto de la revisión (a través de fotointerpretación y levantamiento en terreno) realizada en las siguientes etapas del Estudio y aproximando la escala espacial de análisis a los humedales seleccionados en el primer proceso de priorización y utilizando como área de análisis el Área de Influencia propuesta para cada humedal priorizado en la Etapa 5 del Estudio.</p>
V12.3	Usos recreativos en el humedal priorizado	Información Cualitativa levantada durante la V Etapa de esta consultoría.	Se realizó una categorización de información cualitativa relativa a "situación turística" desarrollada en el informe de Etapa V. Esta información para cada humedal priorizado fue transformada a categorías ordinales, y estas categorías fueron vinculadas a porcentajes de cumplimiento. De modo de que la categorización ordinal deriva en una estimación porcentual relativa.
V13.1	Presencia de organizaciones sociales con interés ambiental en el entorno o relacionadas con el humedal	N° de organizaciones ambientales/sociales en el entorno del humedal	<p>N° de organizaciones asociadas al humedal</p> <p>La información para esta variable fue levantada en los talleres con los municipios de la Región, la que fue normalizada según la superficie del humedal. Se diferencia de la variable 8 al estar considerada dentro de otra dimensión de desarrollo territorial. Se considera a las organizaciones como entidades que potencialmente pueden realizar la gestión de una unidad humedal.</p>
V13.2	Apropiación organizaciones locales	Información Cualitativa levantada durante la V Etapa de esta consultoría.	Se realizó una categorización de información cualitativa relativa a "situación turística" desarrollada en el informe de Etapa V. Esta información para cada humedal priorizado fue transformada a categorías ordinales, y estas categorías fueron vinculadas a porcentajes de cumplimiento. De modo de que la categorización ordinal deriva en una estimación porcentual relativa.
V13.3	Apropiación comunidades mapuche	Información Cualitativa levantada durante la V Etapa de esta consultoría.	Se realizó una categorización de información cualitativa relativa a "situación turística" desarrollada en el informe de Etapa V. Esta información para cada humedal priorizado fue transformada a categorías ordinales, y estas categorías fueron vinculadas a porcentajes de cumplimiento. De modo de que la categorización ordinal deriva en una estimación porcentual relativa.
V13.4	Articulación entre comunidades y organizaciones	Información Cualitativa levantada durante la V Etapa de esta consultoría.	Se realizó una categorización de información cualitativa relativa a "situación turística" desarrollada en el informe de Etapa V. Esta información para cada humedal priorizado fue transformada a categorías ordinales, y estas categorías fueron vinculadas a porcentajes de cumplimiento. De modo de que la categorización ordinal deriva en una estimación porcentual relativa.
V13.5	Oposición a escenarios de gestión en humedales	Información Cualitativa levantada durante la V Etapa de esta consultoría.	Se realizó una categorización de información cualitativa relativa a "situación turística" desarrollada en el informe de Etapa V. Esta información para cada humedal priorizado fue transformada a categorías ordinales, y estas categorías fueron vinculadas a porcentajes de cumplimiento. De modo de que la categorización ordinal deriva en una estimación porcentual relativa.
V13.6	Controversialidad	Información Cualitativa levantada durante la V Etapa de esta consultoría.	Se realizó una categorización de información cualitativa relativa a "situación turística" desarrollada en el informe de Etapa V. Esta información para cada humedal priorizado fue transformada a categorías ordinales, y estas categorías fueron vinculadas a porcentajes de cumplimiento. De modo de que la categorización ordinal deriva en una estimación porcentual relativa.

3.2.2.1 Enfoque territorial y dimensiones de diagnóstico

El enfoque territorial y las dimensiones de diagnóstico son las mismas que se consideran desde el inicio del estudio, en cuanto dan un marco teórico de análisis y que permitirán también ir dando lineamientos para las propuestas de los planes de gestión a trabajarse posteriormente.

De acuerdo con Sepúlveda, Rodríguez, Echeverri & Portilla (2003), el territorio puede ser entendido como un constructo social históricamente construido –que le confiere un tejido social único–, dotado de una determinada base de recursos naturales, ciertos modos de producción, consumo e intercambio, y una red de instituciones y formas de organización que se encargan de darle cohesión al resto de elementos.

Cabe señalar, y de acuerdo con Sepúlveda (2008), que el enfoque territorial concibe al territorio como la unidad básica de estudio y de trabajo, la que a su vez es producto de las relaciones entre sus habitantes y el medio físico, y además puede ser delimitada espacialmente. El enfoque territorial consta de cuatro dimensiones de análisis de estas relaciones:

- Dimensión ambiental
- Dimensión socio-cultural
- Dimensión económica
- Dimensión político institucional

Lo interesante del enfoque, para efectos del Estudio es que: por una parte propone una forma de enfocar la realidad que identifica los elementos que componen el territorio en cada una de las cuatro dimensiones, analizando sus interacciones; y por otra, propone una metodología que permite identificar problemáticas en las interacciones entre estas dimensiones y entre actores dentro del territorio, permitiendo de este modo, mediante procesos bien establecidos pero flexibles, revelar soluciones a estas problemáticas, con énfasis en la futura inversión pública enfocadas en su solución.

3.2.2.2 Objetivos de priorización

Como se indicó anteriormente, los objetivos de priorización se mantuvieron constantes con los planteados en la primera priorización, ya que fue con estos que se trabajó el análisis multicriterio, los que a su vez fueron validados posteriormente con la contraparte técnica, lo que permite darle una continuidad a la base cartográfica generada y la información recopilada y, en algunos casos, posteriormente actualizada (en cuanto a su información -variables-correspondientes).

Tabla 2. Dimensiones de desarrollo, objetivos de priorización y variables para análisis y priorización de humedales en la región de Los Ríos.

Dimensión desarrollo territorial	Objetivos de priorización (descripción)	Código	Variables
Ambiental	Asegurar flujo de servicios ecosistémicos de humedales para comunidades locales	V1.1	Servicios Ecosistémicos (SSEE) de apoyo (ej. regulación climática (almacenamiento de materia orgánica, de biomasa y suelo) y hábitat potencial)
		V1.2	Servicios Ecosistémicos (SSEE) de regulación (ej. control de inundaciones, captura de sedimentos)
	Conservar ecosistemas de humedales únicos y/o mejor conservados	V2.1	Tipo (clasificación) de humedal
		V2.2	Humedales no representados en áreas protegidas
		V2.3	Biodiversidad
		V2.4	Hábitat de importancia para especies amenazadas
		V2.5	Presencia o proximidad de usos de suelo "originales" o naturales (ej. bosque nativo, humedal vegetación nativa, etc)
	Asegurar conectividad hidrológica de los humedales	V3.1	Conectividad hidrológica
Económica	Potenciar la actividad turística asociada al uso sustentable del humedal	V4.1	Servicio Ecosistémico (SE) de turismo
		V4.2	Atractivos turísticos
		V4.3	Equipamiento turístico
	Potenciar otros usos sustentables de los humedales	V5.1	Servicios ecosistémicos de provisión generados por humedales
	Gestionar amenazas a los humedales para detener o minimizar su degradación (actividades económicas de impacto potencial)	v6.1	Presencia o proximidad de infraestructura: energética, vial, vertederos, minera.
		V6.2	Proporción de usos de suelo agrícolas o forestales (plantaciones) en área búffer
		V6.3	Cambio de uso de suelo a urbano
Político-institucional	Potenciar la gestión pública de humedales de propiedad mayoritariamente fiscal	V7.1	Propiedad fiscal en el humedal
		V7.2	Bien nacional de uso público en el humedal
	Potenciar esquemas de gobernanza ya instalados y en funcionamiento en los humedales	V8.1	Existencia de esquemas de gobernanza local asociados al humedal
	Potenciar y aprovechar procesos investigativos pasados y en curso en humedales de la región	V9.1	Existencia de proyectos de investigación del sector académico y/o privado asociados al humedal
Socio-cultural	Gestionar amenazas desde el sistema social (comunidades humanas)	V10.1	Presencia de comunidades humanas en el entorno del humedal
	Reconocer el valor ancestral del humedal	V11.1	Presencia de comunidades indígenas en el área de influencia del humedal
		V12.1	SSEE culturales de los humedales (recreación y espiritualidad)
		V12.2	Acceso al humedal
	Potenciar el uso recreativo y espiritual sustentable para comunidades locales	V12.3	Usos recreativos en el humedal priorizado
		V13.1	Presencia de organizaciones sociales con interés ambiental en el entorno o relacionadas con el humedal
	Potenciar capital social asociado a humedales	V13.2	Apropiación organizaciones locales
		V13.3	Apropiación comunidades mapuche
		V13.4	Articulación entre comunidades y organizaciones
		V13.5	Oposición a escenarios de gestión en humedales
V13.6		Controversialidad	

3.2.2.3 Evaluación multicriterio

De manera de definir los pesos y ponderaciones de las dimensiones de desarrollo y de los objetivos de priorización en cada una de éstas se llevó a cabo una evaluación multicriterio. Esta metodología descompone un problema complejo en partes más simples permitiendo que el agente 'decisor' pueda estructurar un problema con múltiples criterios en forma visual, mediante la construcción de un modelo jerárquico que en este caso contiene dos niveles: dimensión de desarrollo y objetivos de priorización.

Cabe recalcar que la evaluación multicriterio hace posible considerar un número amplio de datos, relaciones, criterios y propósitos, los cuales se presentan dentro del problema de decisión que implica la priorización de humedales en la región de Los Ríos, presentando las siguientes ventajas:

- Considera factores de tipo cualitativo y cuantitativo.
- Considera la pluralidad de percepciones de los actores involucrados.
- Permite la participación de diversos actores en la toma de decisión de priorización.

Para la evaluación multicriterio se diseñó un "Taller de Evaluación Multicriterio para la Priorización de Humedales en la región de Los Ríos" en el cual, mediante la metodología multicriterio se definieron las ponderaciones y pesos específicos integrando las percepciones individuales de los miembros de la contraparte técnica y otros actores que ésta considere relevantes.

Para esta etapa, se utilizaron los mismos pesos resultantes de la Evaluación Multicriterio realizada durante la Etapa II del estudio, en el primer momento de priorización.

3.2.3 Evaluación de variables y objetivos de priorización

La evaluación de las variables y objetivos de priorización se realizó teniendo en consideración los siguientes aspectos:

1. La calificación de cada objetivo de priorización, dimensión de desarrollo (por ejemplo, Dimensión Ambiental) y calificación general final del humedal, estandarizada en escala 1 a 100, donde siempre 1 representa la peor calificación posible y 100 la mejor.
2. En general, la calificación corresponde a porcentajes provenientes de la calificación del humedal en distintos ámbitos, los que son ajustados para ser tratados en términos positivos. Por ejemplo, se calculó el porcentaje de superficie conservada y no la pérdida.
3. Cuando lo anterior (punto 2) no sea posible, puesto que se trata de números donde no hay un máximo absoluto (por ejemplo, número de especies), se calculó el porcentaje de alcance en comparación a la situación presentada por el humedal de mayor o menor posicionamiento en el área de estudio para el ámbito evaluado.
4. Con la información sistematizada se construyó una base de datos por humedal (en este caso priorizado) que recoge un resumen de la situación en las 4 dimensiones de análisis, otorgándole una calificación resumida, la que corresponde al puntaje para la priorización.
5. La calificación final por humedal correspondió a una ponderación entre los 13 objetivos de priorización evaluados, de acuerdo con lo definido por la contraparte técnica, la mesa regional de humedales y actores de la sociedad civil y el sector académico en los talleres de evaluación multicriterio.

3.2.4 Algoritmo de selección

Luego, se desarrolló el proceso de integración y síntesis de los resultados y posterior evaluación de diagnóstico de la condición de los humedales en el área de estudio, generándose un instrumento específico desarrollado para integrar los múltiples criterios y establecer niveles de estado o condición de los humedales en el área de estudio, considerando para ello los pesos específicos definidos por la contraparte técnica en la instancia de “Taller de Evaluación Multicriterio”.

El algoritmo permitió ordenar los humedales identificados en la región de Los Ríos desde el más prioritario hacia el menos prioritario según sus características y los pesos establecidos en la evaluación multicriterio.

Para este segundo proceso de priorización, la lógica utilizada fue básicamente la misma, pero acotando el análisis a los 34 priorizados en la primera instancia, para luego ser presentados, discutidos, analizados y validados con la contraparte técnica.

3.2.5 Validación de la segunda priorización de humedales

Para la validación de la propuesta presentada por Edáfica, se desarrolló una instancia participativa con la Mesa Regional de Humedales, las contrapartes Municipales del Estudio y la Contraparte e Inspectoría técnica. El taller de validación se realizó el día 6 de diciembre de 2023 a las 10:00 hrs. de manera virtual por la plataforma Zoom. En el Anexo 7.1 se presenta el registro fotográfico del taller.

En esta instancia fueron presentados los puntajes obtenidos para cada humedal, como resultado del análisis de los objetivos de priorización (Figura 6). Se comentó la situación sobre algunos humedales que se priorizaron en el primer proceso a los cuales no se pudo acceder para hacer el muestreo de flora y fauna, principalmente por ser privados, en donde no se pudo contactar a los dueños, o no hubo disposición de estos para el ingreso y muestreo del humedal. Estos humedales, al no poder ser caracterizados correctamente y en donde no existe suficiente interés social para su gestión, quedaron fuera de la segunda priorización.

Los humedales propuestos para esta segunda priorización fueron los que obtuvieron el mayor puntaje por comuna, los que se revisaron uno a uno para realizar comentarios y llegando a acuerdos junto a los participantes. En general, la propuesta de humedales priorizados fue acogida, a excepción del humedal Huitag en la comuna de Panguipulli, el que fue reemplazado por el humedal Chancafiel o Red Lloikuntu - Coñaripe. Este cambio fue sugerido por la contraparte Municipal del Estudio del Departamento de Medioambiente, ya que, si bien el humedal de Huitag posee un alto valor ecológico, es menos extenso, más compacto y presenta menos presiones, por lo que su gestión es más fácil de abordar; no así el humedal Red Lloikuntu, que presenta más presiones por su cercanía a la zona urbana.

Además, hubo comunas en donde no se obtuvo consenso en el taller con los humedales propuestos, las cuales fueron Corral, La Unión, Valdivia y Paillaco, que solicitaron más tiempo de análisis para validar la decisión. Esto requirió el envío posterior de la información a las contrapartes Municipales del Estudio, para que se pudiera tomar una decisión más consensuada con los departamentos correspondientes en un plazo determinado. Luego de ese periodo, los Municipios pendientes comentaron su decisión para llegar al listado final de los 12 humedales a los cuales se les realizó el estudio de calidad de agua.

3.2.6 Levantamiento sociespacial de potenciales amenazas a cuerpos de agua

Con el propósito de complementar la información relativa a la propuesta de monitoreo con antecedentes territoriales, que eventualmente puedan informar de factores de potencial incidencia en la calidad de las aguas, se dispone a continuación de un consolidado de información para cada uno de los humedales con mayor urgencia de manejo. Estas células de información se incorporarán como complemento de los resultados de calidad de aguas, humedal por humedal.

El consolidado por humedal tiene dos fuentes principales, por una parte, la información cualitativa recogida en talleres PAC de Etapa V, mientras que, por otra, información proveniente de bases de datos cartográficas, recopiladas a lo largo del estudio en términos transversales, las que se detallan a continuación:

- Usos de suelo: la que fue actualizada en los sectores cercanos al área priorizada del humedal a través de fotointerpretación (metodología y resultados detallados en los productos de la etapa 4¹), y para los cuales, considerando el potencial de afectación sobre la calidad del agua, en cuanto fuentes difusas, y los objetivos de la presente etapa, se consideraron en el análisis los siguientes usos de suelo: áreas urbanas e industriales, humedales artificiales (como tranques), plantaciones forestales, praderas -relacionadas a actividades de ganadería- y terrenos agrícolas.
- Capa de áreas pobladas (BCN): esta capa se agrega y complementa con la de usos de suelo, en cuanto se extiende más allá del análisis realizado de fotointerpretación (de aproximadamente 250 m en torno al área priorizada), pero que demuestra fuentes potencialmente constantes de contaminación hacia los cuerpos de agua cercanas, principalmente a través de la descarga de residuos domiciliarios. Cabe destacar que esta capa se puede encontrar desactualizada respecto al tamaño actual de las áreas urbanas, pero funcionales para los fines del análisis cualitativo de amenazas potenciales sobre la calidad de las aguas.
- Capa de asentamientos -centros poblados y localidades rurales- (BCN): esta capa, representada como puntos, se incorpora como fuente potencial de contaminantes hacia los cuerpos de agua, principalmente a través de la descarga de residuos domiciliarios.
- Puntos de descarga de plantas de tratamiento de aguas servidas.
- Área de influencia: todo el análisis estará circunscrito al área de influencia propuesto en la etapa 5 del estudio², el que es variable caso a caso según las características y dinámicas locales identificadas en las diferentes instancias participativas.

¹ Para la actualización de los usos y coberturas de suelo de los humedales priorizados y su entorno cercano se realizó un proceso de fotointerpretación a partir de la fotogrametría que se levantó para este proyecto, mientras que para los que no hubo acceso posible, se realizó desde las imágenes satelitales más reciente disponible de Google Earth, considerando un buffer de hasta 250 m desde los límites del área priorizada del humedal, para mantener una distancia de análisis similar entre todas.

² El Área de Influencia puede estar más o menos ajustado al Área Núcleo (área priorizada de cada humedal y entorno más cercano), presentando formas ajustadas o extendidas. La composición de estas configuraciones toma en cuenta distintas variables y dimensiones estudiadas, como los usos, las valoraciones, los intereses, amenazas y las distintas formas de articulación entre actorías, actores y agencias, lo que habilita la definición de un área con un recorte de componentes dinámicos de la realidad territorial.

Se presenta en un primer momento una tabla que lista las amenazas identificadas por las y los participantes a los talleres PAC de Etapa 5³, con complementos de información de talleres PAC de Etapa 6 en los casos que corresponda. La tabla enumera y clasifica las amenazas identificadas en función de la potencial incidencia de estos elementos en la calidad del agua.

Para estos efectos, se utiliza una clasificación cualitativa ordinal de tres categorías, las que se describen a continuación:

Tabla 3. Clasificación de categorías de amenazas y su potencial incidencia en calidad de aguas

Categoría	Descripción	Valor
Sin incidencia potencial	No se observan derivaciones potenciales entre la dinámica de la amenaza identificada con la dimensión calidad de aguas del humedal priorizado	1
Indirecta	No existe una incidencia concreta sobre el agua y su calidad, sin embargo, determinadas dinámicas de la amenaza identificada pueden incidir con posterioridad por derivación y encadenamiento de factores en el agua y su calidad.	2
Directa	Las dinámicas observadas involucran directamente al agua en los cuerpos de aguas del humedal priorizado. Pudiendo estas, incidir potencialmente de forma directa en la calidad de la misma.	3

En relación a la clasificación, el propósito es categorizar las amenazas que potencialmente tengan impacto directo e indirecto en la calidad de las aguas. Es importante destacar que es una clasificación de incidencia potencial, no se afirma que los elementos identificados tengan impacto en la calidad del agua, sino que podrían tenerlos de formas directas o indirectas.

A continuación, se presenta la tabla que será utilizada para enlistar y clasificar las amenazas identificadas en instancias colaborativas de talleres desarrolladas en las etapas V y VI.

Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación

También es importante señalar que para las fuentes cualitativas provenientes de talleres PAC, la información y la identificación de amenazas responden al *conocimiento local* de las y los participantes, y no puede asumirse una connotación técnica de las amenazas identificadas, pero estos testimonios representan importantes insumos, que deben ser revisados y triangulados con otras fuentes de información.

³ Las amenazas fueron una de las cuatro dimensiones sobre las que se recogió información en los talleres PAC de Etapa V, las otras dimensiones fueron: usos y prácticas, patrimonio y turismo. La misma fue recolectada a través de dinámicas colaborativas y mediante cartografía social.

Esta información se presenta en una tabla que se organiza en las columnas: amenaza identificada, tipo de potencial incidencia y justificación, en el caso de esta última columna, consiste en la explicación cualitativa que justifica la clasificación categorial.

Por su parte, con relación al componente cartográfico, se presenta una cartografía de dos fuentes distintas, a los elementos cartografiados en los talleres PAC de Etapa V mediante cartografía participativa y que se incluyeron en el área el mapa de área de Influencia. En estos casos, las amenazas se identificaron con un ícono rojo que señala la localización identificada.

Por otra parte, se utilizará información proveniente de shapes con las capas trabajadas e indicadas anteriormente: usos de suelo, asentamientos, PTAS, las que serán presentadas mediante una delimitación de polígonos o puntos según corresponda.

En algunos casos no se incluye información de fuentes colaborativas, siendo estos los humedales en los que no se hayan podido realizar Talleres PAC (hasta la fecha), señalándose en cada caso especificando los motivos.

3.3 Muestreo de calidad de aguas

3.3.1 Selección de puntos de muestreo

La caracterización de la calidad de aguas se desarrollará en dos campañas de terreno, en dos épocas del año (verano e invierno). Sin embargo, en este informe se presentan únicamente los resultados de la campaña de muestreo de verano, lo que se justifica en el capítulo 3.4 Consideraciones estacionalidad muestreos de calidad de agua .

La selección de los puntos de muestreo de calidad de agua incorporó criterios de representatividad hídrica del humedal, accesibilidad y factores administrativos. Estos sitios fueron revisados y acordados en conjunto con la Contraparte e Inspectoría Técnica del Estudio previo a la campaña de terreno.

A continuación, se presenta la tabla de coordenadas de los puntos de muestreo, la justificación en la elección de esos puntos y la fecha en que se tomó la muestra. En el Anexo 7.2 se presentan los mapas de los humedales con el punto de muestreo correspondiente.

Tabla 4. Coordenadas de muestreo de calidad de agua en los humedales priorizados

Comuna	Humedal priorizado	Coordenadas punto muestreo	Justificación	Fecha de muestreo
Corral	Río San Juan	635750.13 m E 5579537.04 m S	- Representatividad: Representa a las aguas arriba y el eventual impacto de las actividades humanas asociadas - Accesibilidad: Cercanía de camino público	7 de febrero
Futrono	Playa Galdámez	721261.16 m E 5554757.48 m S	- Representatividad en zona con mayor uso público - Accesibilidad, zona de playa pública	31 enero
La Unión	Mashue, Estero Lilcopulli	640457.00 m E 5536404.00 m S	- Accesibilidad al curso de agua (zona cercana al camino público) - Punto levemente fuera del polígono, ya que no se pudo acceder al curso de agua por otra vía (accesos por predios privados). Se obtiene muestra del estero que forma al humedal palustre.	31 enero
Lago Ranco	Riñinahue (estero Chipanco)	736950.00 m E 5532849.00 m S	No se toma la muestra dentro del humedal, ya que al ser del tipo palustre boscoso, no contaba con agua superficial al momento del terreno (verano). Por razones administrativas, desde la Contraparte Técnica se sugiere tomar la muestra de agua en el curso de agua más cercano, que corresponde al estero Chipanco. Este estero comparte parte de la microcuenca con el humedal Riñinahue, que es la cuenca del Lago Ranco.	31 enero / 6 de febrero
Lanco	Río Leufucade	714085.00 m E 5619376.00 m S	- Representatividad en zona con mayor uso público (lugar de recreación, pesca) - Accesibilidad: zona de acceso público	6 de febrero
Los Lagos	Río Collilelfu	687100.80 m E 5584499.34 m S	- Punto levemente fuera del polígono debido a la accesibilidad al curso de agua (zona de acceso público) - Representatividad: Se obtiene muestra considerando la dirección de desagüe del río, antes de que ingrese a la ciudad de Los Lagos.	31 enero
Mariquina	Río Lingue	655053.65 m E 5632849.50 m S	- Accesibilidad: Se solicitó acceso por predio privado de manera favorable - Representatividad: Se obtiene muestra considerando la dirección del desagüe del río, a 600 m del límite del polígono.	1 febrero
Máfil	Millahuillín o Ru capichío	675020.00 m E 5608262.00 m S	- Accesibilidad: Ingreso por predio de propiedad del Gobierno Regional, en donde se gestionó el acceso previamente.	1 febrero
Paillaco	La Peña	674033.00 m E 5559718.00 m S	- Accesibilidad: Cursos de agua sin accesos públicos. Se ingresa a un estero en cercanías de un camino.	31 enero
Panguipulli	Chancafiel (Llozkuntu-Coñaripe)	756292.00 m E 5613806.00 m S	- En un principio se propuso tomar la muestra en el Estero Tralco, por ser más representativo del humedal, sin embargo, no contaba con agua superficial al momento del terreno (verano). - Se modifica la propuesta, y se toma muestra en el estero Linoico, también dentro del polígono del humedal, en lugar accesible cercano a un puente.	6 de febrero
Río Bueno	Río Chirre	684696.38 m E 5515817.83 m S	- Representatividad: Punto medio del polígono - Accesibilidad: Zona de uso público, ingreso por el puente.	31 enero
Valdivia	Estero Santa Rosa	674033.00 m E 5559718.00 m S	- Accesibilidad: Humedal con limitado acceso público. Ingreso por puente. - Representatividad: Desagüe representativo del estero Santa Rosa	1 febrero

3.3.2 Diagnóstico de parámetros físico-químicos y biológicos

Las muestras se colectaron conforme a lo dispuesto en la NCh 411 y conforme a las pautas establecidas en el Manual Operativo de la Norma de Muestreo de Aguas Residuales NCh 411 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios y en Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua, según Objetivos de Calidad de la DGA (2003).

Las muestras fueron analizadas por el laboratorio acreditado, Laboratorio de Alimentos y Aguas del Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria, de la Universidad Austral de Chile.

Tabla 5. Ensayos parámetros físicos, químicos y biológicos.

ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección (verano)	Límite de detección (invierno)
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	-
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	SM 4500 D	0,05	0,05
Cobre (mg Cu/L)	SM 3111 B	0,01	0,01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg $\text{DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	SM 5210 B	2	2
Fósforo total (mg P/L)	SM 4500 P C	0,39	0,003
Hierro (mg Fe/L)	SM 3111 B	0,02	0,02
Manganeso (mg Mn/L)	SM 3111 B	0,01	0,01
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	0,1
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	SM 4500 Org B	0,29	0,29
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	-
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	0,5
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	0,64
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	1,8
² Nitrógeno total (mg /L)	-	-	-
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	0,2
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	0,004
³ Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	0,05
³ Clorofila (mg/m ³)	SM 10200 H	10	10

3.3.3 Determinación penetración lumínica del cuerpo de agua

La estimación de la penetración lumínica se realizará mediante el uso de disco Secchi de acuerdo con metodologías previamente validadas. El valor de penetración lumínica es un parámetro utilizado para la determinación del estado trófico.

3.3.4 Perfil columna de agua

Los parámetros medidos para la elaboración de los perfiles corresponden a Oxígeno Disuelto (D.O. (ppm)), Saturación de oxígeno (D.O. (%)), Salinidad (psu), Temperatura (C°) y Conductividad eléctrica (EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)).

3.3.5 Determinación estado trófico

La determinación de la condición trófica de los cuerpos de agua de carácter dulceacuícolas lénticos se realizó sobre la base de la concentración superficial de Clorofila a, el N total y el P total y el cálculo de índices de Estado Trófico (TSI), de acuerdo con las ecuaciones propuestas por Carlson (1977) y Aizaki et al (1981).

Las ecuaciones son las siguientes:

Tabla 6. Ecuaciones asociadas al cálculo del índice de Estado Trófico.

Parámetro	TSI
Clorofila a	$TSI (Cl_a) = 16,8 + (14,4 * LN(Cl_a))$
Fósforo total	$TSI (PT) = 10(2,46((376 - 1,57 * ln(PT)) / ln(2,5)))$
Nitrógeno total	$TSI (NT) = 10 * (5,96 + 2,15 * LN((NT) + 0,001))$

Los rangos de estado trófico a los que corresponde cada índice se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 7. Límites para determinación estado trófico en diferentes cuerpos de agua, según metodología de Nürnberg (1996) y Dodds y col. (1998), ambas en Smith y col. (1999)

Tipo de cuerpo de agua	Estado trófico	Nitrógeno total (µg/L)	Fósforo total (µg/L)	Clorofila a (µg/L)
Lagos y embalses (Nürnberg)	Oligotrófico	<350	<10	<3,5
	Mesotrófico	350-650	10-30	3,5 – 9
	Eutrófico	650-1200	30-100	9 – 25
	Hipereutrófico	> 1200	>100	> 25
Ríos (Dodds y col.)	Oligotrófico	<700	<25	<10
	Mesotrófico	700-1.500	25-75	10- 30
	Eutrófico	>1.500	>75	>30

Para la determinación final, se considera el estado trófico más extremo calculado con estos índices, es decir, en orden: hipertrófico, oligotrófico, eutrófico y mesotrófico.

El Nitrógeno Total (NT) se calculó como la suma de Nitrógeno Kjeldahl Total (NKT), nitrito y nitrato. En los casos en que alguno de estos parámetros se encontraba en el Límite de Detección (LD), se utilizó el valor del LD, lo que podría sobrestimar el resultado, ya que el LD no representa la concentración real en el agua, sino la sensibilidad de la metodología analítica, situando la concentración real entre 0 y el valor del LD.

El estado trófico, en algunos casos, se basó en valores obtenidos en el Límite de Detección (LD), lo que también podría sobrestimar el parámetro, dado que el LD refleja la sensibilidad del método analítico y no la concentración real, que se encuentra entre 0 y el valor del LD.

No obstante, esta es la mejor aproximación posible dadas las limitaciones analíticas de laboratorio.

Las determinaciones de estado trófico se compararon con las superficies según Uso de suelos determinados a nivel de micro y macrocuenca. Se espera que exista una vinculación entre Uso de Suelo y Estado de conservación del área búffer con el cuerpo de agua, definidos por los indicadores de calidad de agua y caracterización trófica.

3.4 Consideraciones estacionalidad muestreos de calidad de agua

En el contexto de la realización de dos campañas de muestreo en estaciones diferentes y dada la importancia de utilizar las muestras en periodos que permitan sacar conclusiones comparables y considerando el efecto de las precipitaciones en la Región, se ha analizado la temporalidad el muestreo.

En las cuencas del Río Valdivia y del Río Buen existen dos estaciones bien marcadas de precipitaciones. Estas corresponden a los meses de septiembre a abril y a los meses entre mayo y agosto, tal como se establece en la comparación de medias realizada para una estación meteorológica perteneciente a estas cuencas (Figura 4 y Figura 5).

Figura 4. Comparación de medias para precipitaciones en estación de la cuenca del Río Valdivia. Fuente: elaboración propia.

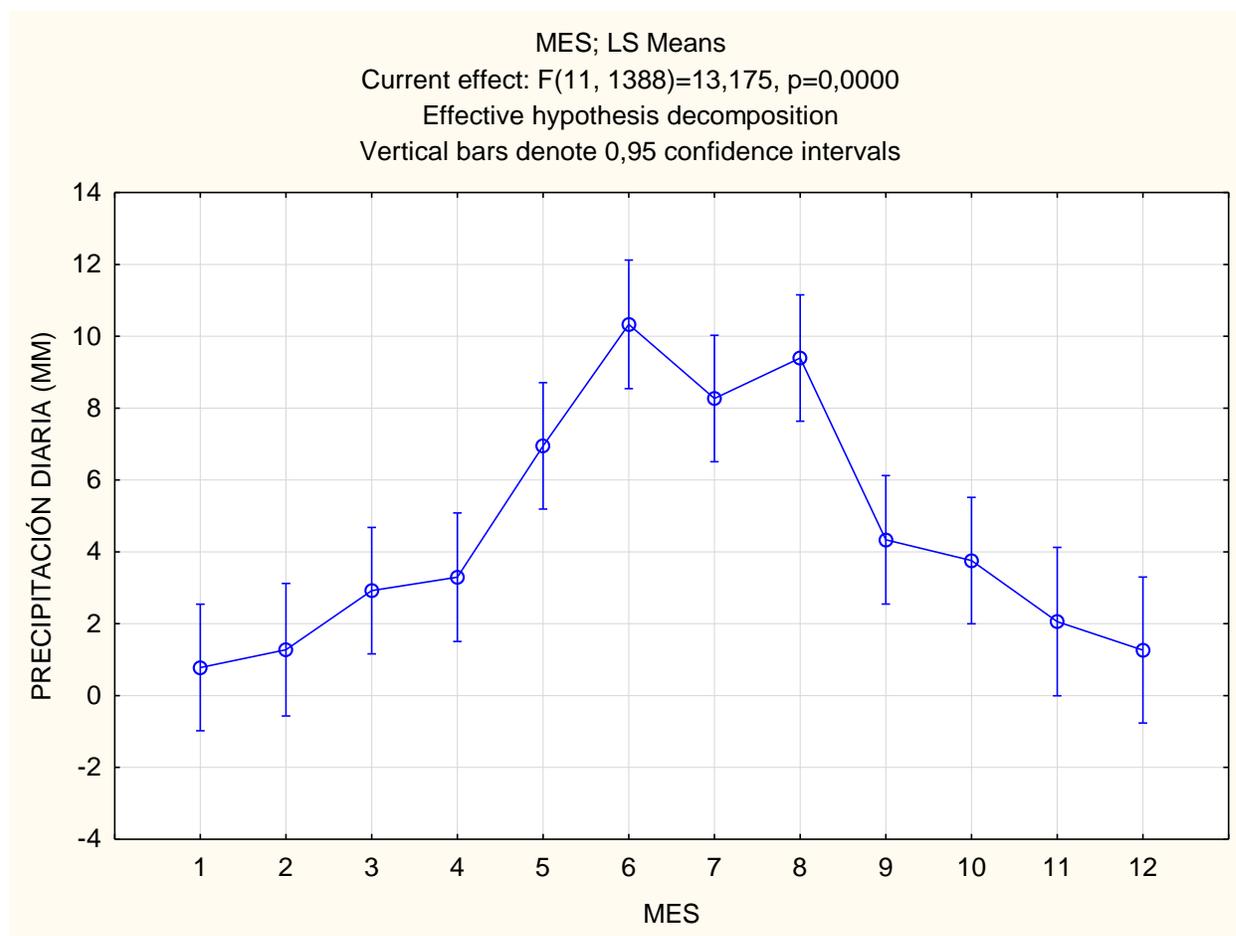


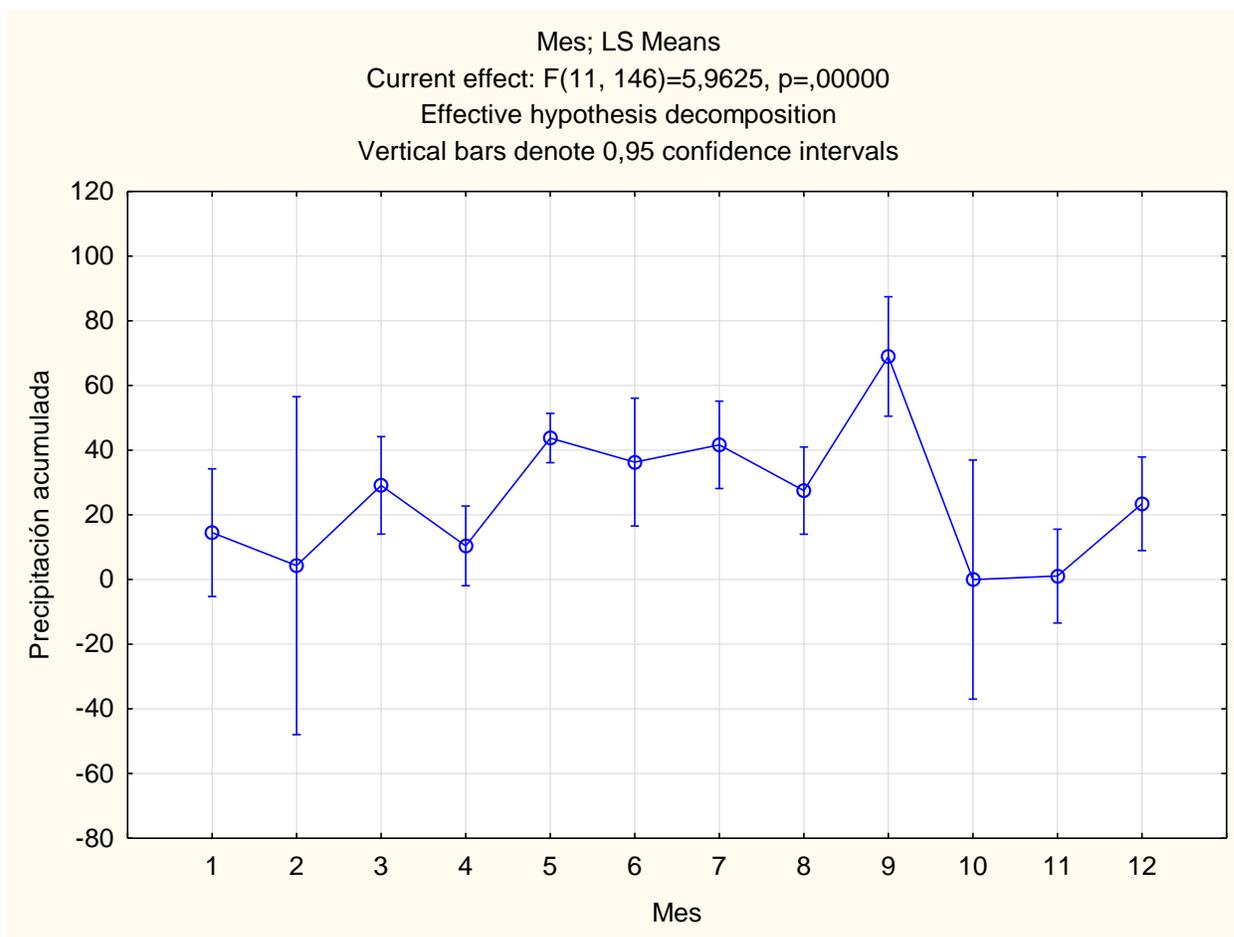
Tabla 8. Valores p asociados a la comparación de medias en precipitaciones diarias.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Ene		1,000	0,875	0,718	0,000	0,000	0,000	0,000	0,189	0,442	0,999	1,000
Feb	1,000		0,983	0,929	0,001	0,000	0,000	0,000	0,450	0,752	1,000	1,000
Mar	0,875	0,983		1,000	0,065	0,000	0,002	0,000	0,994	1,000	1,000	0,989

Abr	0,718	0,929	1,000		0,155	0,000	0,006	0,000	1,000	1,000	0,999	0,949
May	0,000	0,001	0,065	0,155		0,256	0,997	0,743	0,661	0,329	0,021	0,002
Jun	0,000	0,000	0,000	0,000	0,256		0,905	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Jul	0,000	0,000	0,002	0,006	0,997	0,905		0,999	0,088	0,020	0,000	0,000
Ago	0,000	0,000	0,000	0,000	0,743	1,000	0,999		0,004	0,001	0,000	0,000
Sept	0,189	0,450	0,994	1,000	0,661	0,000	0,088	0,004		1,000	0,897	0,531
Oct	0,442	0,752	1,000	1,000	0,329	0,000	0,020	0,001	1,000		0,987	0,807
Nov	0,999	1,000	1,000	0,999	0,021	0,000	0,000	0,000	0,897	0,987		1,000
Dic	1,000	1,000	0,989	0,949	0,002	0,000	0,000	0,000	0,531	0,807	1,000	

Por otro lado, al analizar los valores de precipitación acumulada es posible observar que los mismos meses que para la precipitación diaria presentan los mayores valores y que se agrega septiembre con eventos de consideración (Tabla 8). Es en estas condiciones que se prevé sea posible encontrar, de existir, efectos en la concentración de los elementos analizados.

Figura 5. Comparación de medias para eventos de precipitación asociados a muestreo de análisis físico-químico en cuenca del Río Valdivia. Fuente: elaboración propia.



Por este motivo, se propone el monitoreo en dos estaciones: Estación 1 – primavera-verano: octubre a abril; y Estación 2 – otoño-invierno: mayo a septiembre. Sin embargo, las bases de licitación establecen la entrega de los resultados de ambas estaciones en el mes de abril, por lo que se sugiere el retrasar la entrega de los resultados del muestro correspondiente a la estación de otoño-invierno para el siguiente informe.

4 RESULTADOS

4.1 Priorización humedales públicos con mayor urgencia de manejo

4.1.1 Resultado segunda priorización

Se evaluó un total de 34 humedales en la Región, y los resultados de la evaluación se encuentran en el Anexo Digital Evaluación Multicriterio Segundo MAUD v3. En el archivo se encuentra la evaluación de cada variable y cada objetivo de priorización que sustenta numéricamente el alcance de cada humedal en relación con cada uno de los objetivos.

A continuación, se presenta la puntuación alcanzada por humedal dada la evaluación de los objetivos de priorización para cada uno de estos y la aplicación de los ponderadores por objetivo (provenientes del análisis multicriterio). Los humedales en rojo son aquellos a los que no se pudo acceder, por ende, quedaron fuera de la selección.

Figura 6. Resultados análisis segunda priorización de humedales

Comuna	Humedal	Ptje. Priorización
Corral	Estero Traitraguén	25,8
Corral	Río San Juan	31,0
Corral	Río Pilhua, Isla del Rey	26,0
Futrono	Lago Ranco, estero Llasquenco	40,1
Futrono	Playa Galdámez	50,9
Futrono	Lago Maihue	33,4
La Unión	Río Lollehue	31,8
La Unión	Estero Lilcopulli, Mashue	30,4
Lago Ranco	Mallines	28,2
Lago Ranco	Río Calcurrupe	34,2
Lago Ranco	Riñinahue	35,3
Lanco	La Peña	30,8
Lanco	Río Antihue	30,8
Lanco	Río Leufucade	31,0
Los Lagos	Río Collileufu	36,4
Los Lagos	Estero Huinohuino	31,7
Los Lagos	Estero Punahue	28,2
Máfil	Estero Las Raíces-Las Canoas	34,0
Máfil	Millahuillín	33,4
Máfil	Laguna Cayul	34,9
Mariquina	El Arco	33,7
Mariquina	Playa Chan Chan	33,9
Mariquina	Río Lingue	34,5
Paillaco	Río Llollehue, El Lolly	32,5
Paillaco	La Peña, estero Pulican	31,0
Panguipulli	Río Neltume, Río CuaCua	31,0
Panguipulli	Chankafiel	38,8
Panguipulli	Huitag	48,6
Río Bueno	Purrahuin	31,1
Río Bueno	Río Chirre	32,9
Valdivia	Río Calle Calle	43,4
Valdivia	Santa Rosa	50,4
Valdivia	Desembocadura río Futa	28,2
Valdivia	Cayumapu	30,8

4.1.2 Propuesta y validación de humedales priorizados con mayor urgencia de manejo

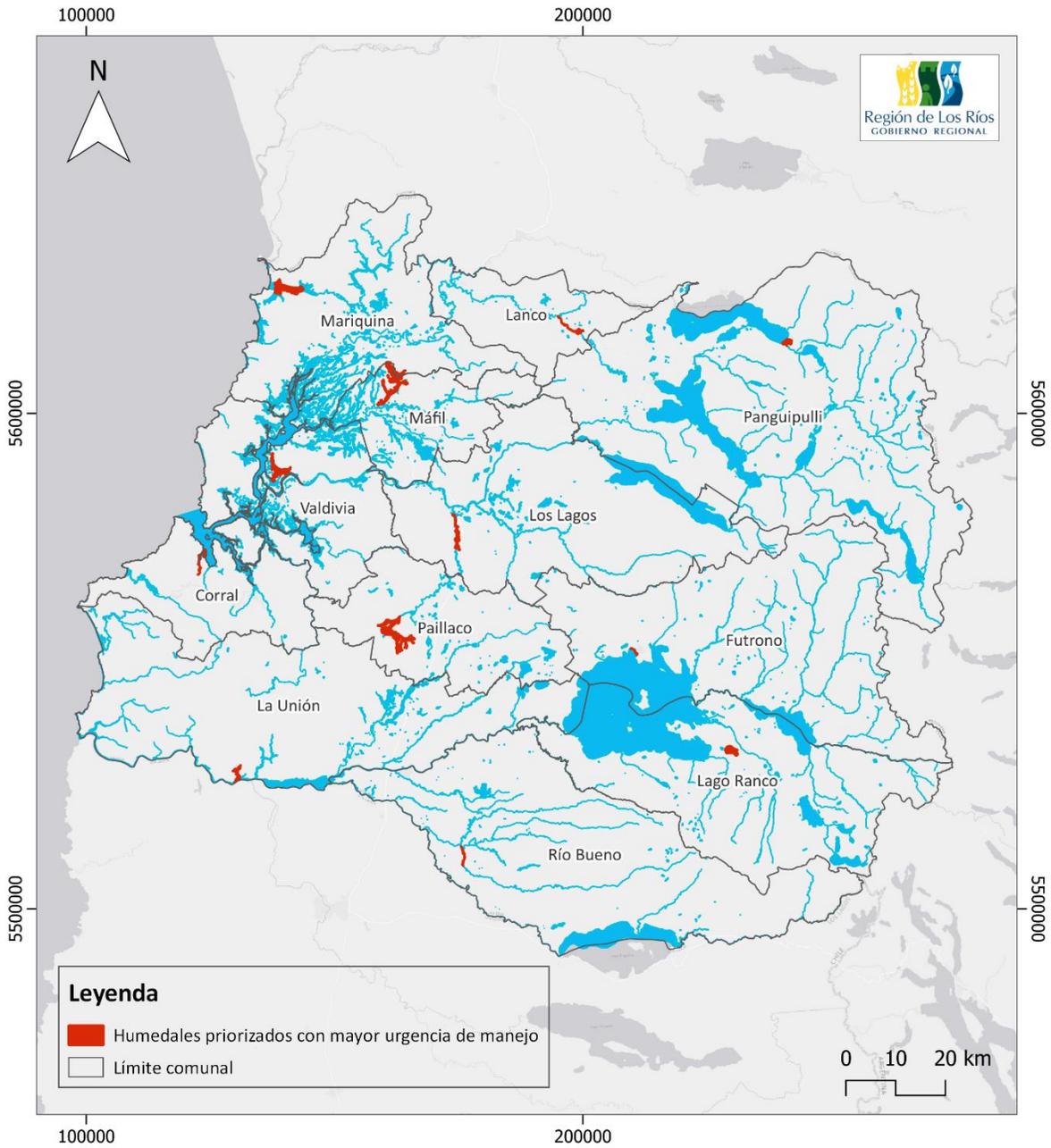
Para la propuesta de humedales priorizados se consideró el humedal con mayor puntaje obtenido para cada una de las 12 comunas de la Región. Esta propuesta se evaluó en el Taller de validación de la segunda priorización descrito en la metodología, junto a la Mesa Regional de Humedales, las contrapartes Municipales y la Contraparte Técnica.

Como se mencionó en el capítulo de Metodología 3.2.5, en general, la propuesta de humedales priorizados fue acogida, a excepción del humedal Huitag en la comuna de Panguipulli, el que fue reemplazado por el humedal Chancafiel o Red Llozkuntu – Coñaripe. Los otros humedales propuestos para las demás comunas fueron validados de manera positiva para realizar el estudio de calidad de agua.

Tabla 9. Humedales priorizados con mayor urgencia de manejo

Comuna	Humedal priorizado con mayor urgencia de manejo
Corral	Río San Juan
Futrono	Playa Galdámez
La Unión	Mashue, Estero Lilcopulli
Lago Ranco	Riñinahue
Lanco	Río Leufucade
Los Lagos	Río Collilelfu
Mariquina	Río Lingue
Máfil	Millahuillín o Rucapichío
Paillaco	La Peña
Panguipulli	Chancafiel (Red Llozkuntu-Coñaripe)
Río Bueno	Río Chirre
Valdivia	Estero Santa Rosa

Figura 7. Identificación de 12 humedales priorizados con mayor urgencia de manejo



4.2 Calidad de agua humedales priorizados con mayor urgencia de manejo

4.2.1 Provincia de Valdivia

4.2.1.1 Comuna de Corral: Río San Juan

4.2.1.1.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Río San Juan, en la comuna de Corral, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Así mismo, presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de pH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 10.

Tabla 10. Resultados Río San Juan.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	54,3	
Nitrógeno amoniacal ($\text{mg NH}_3/\text{L}$)	<0,05	<0.05
Cobre ($\text{mg Cu}/\text{L}$)	<0,01	<0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno ($\text{mg DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	<2	7
Fósforo total ($\text{mg P}/\text{L}$)	<0,39	0.018
Hierro ($\text{mg Fe}/\text{L}$)	0,68	<0.02
Manganeso ($\text{mg Mn}/\text{L}$)	<0,01	<0.002
Oxígeno disuelto (mg/L)	9,53	12.3
Nitrógeno total Kjeldhal ($\text{mg N}/\text{L}$)	<0,29	<0.29
pH y temperatura (medición en laboratorio)	6,5	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	6,90	1.3
Aluminio (mg/L)	0,88	<0.02
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	540	33
² Nitrógeno total (mg/L)	0,52	0.33
³ Carbono orgánico total (mg/L)	<0,2	0.261
³ Nitrato (mg NL)	<0,2	<0.05
³ Nitrito (mg NL)	<0,03	<0.004
³ Clorofila (mg/m^3)	<10	<10
Ntotal ($\mu\text{g}/\text{L}$)	520	330
PT ($\mu\text{g P}/\text{L}$)	380	18
Clorfa ($\mu\text{g}/\text{L}$)	9,9	9.9
relacion TN/TP	1,37	18.33
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	0,5	0.5
ESTADO	MESOTROFICO	OLIGOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	1
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	1	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En cuanto a la conductividad, se reporta un valor de 54.3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para verano, el cual es un indicador importante para evaluar la concentración de sales y otros contaminantes en el agua. Este valor al ser contrastado con normativas locales (NCh 1.333 y NCh 409) está dentro de rangos aceptables.

El nitrógeno amoniacal, presente en niveles de $<0,05$ mg NH₃/L en ambas estaciones, es un resultado que indica un ambiente seguro para la salud del ecosistema acuático.

Asimismo, el análisis de cobre muestra que los valores están por debajo de 0,01 mg Cu/L tanto en verano como en invierno.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO), un indicador de la carga orgánica en el agua revela un valor de <2 mg/L en verano y un aumento a 7 mg/L en invierno. Este incremento en invierno podría sugerir una mayor carga orgánica, posiblemente asociada a escorrentías de nutrientes o descomposición de materia orgánica.

Para fósforo total se reportan valores de $<0,39$ mg/L en verano y 0.018 mg/L en invierno, lo cual es un indicativo de bajos niveles de nutrientes y sugiere que el cuerpo de agua se encuentra en un estado trófico sin riesgos significativos de eutrofización.

En relación a los metales, el hierro muestra un valor de 0.68 mg/L en verano, notablemente más alto que el valor <0.02 mg/L registrado en invierno, superando el valor de 0,3 mg/L indicado por la NCh 409. Por otro lado, el manganeso se mantiene en niveles bajos en ambas estaciones, lo cual es positivo y no indica problemas significativos relacionados con este metal.

Los resultados de oxígeno disuelto indican un aumento de los niveles en invierno, alcanzando 12.3 mg/L, en comparación con 9.53 mg/L en verano. Este aumento es favorable, ya que sugiere condiciones adecuadas para la fauna acuática durante la estación más fría.

Los sólidos suspendidos totales son más altos en verano, con un valor de 6.90 mg/L, en comparación con 1.3 mg/L en invierno. Esto podría estar relacionado con una mayor escorrentía que suele ocurrir durante la temporada de lluvias.

Para coliformes fecales los resultados indican niveles de 540 NMP/100 ml en verano frente a 33 NMP/100 ml en invierno. Esta mayor concentración de coliformes en verano sugiere posibles fuentes de contaminación que deben ser investigadas y abordadas para garantizar la salud del ecosistema y la calidad del agua.

En cuanto a la relación nitrógeno total/fósforo total (TN/TP), se observa una relación de 1.37 en verano y 18.33 en invierno. El estado trófico del cuerpo de agua se clasifica como mesotrófico en verano y oligotrófico en invierno. Esta transición es significativa, ya que el oligotrofismo generalmente indica un ecosistema más saludable, con una menor disponibilidad de nutrientes y menos riesgo de proliferaciones algales nocivas.

Los resultados sugieren que el cuerpo de agua se encuentra en un estado aceptable, especialmente durante la estación invernal, donde los niveles de nutrientes y contaminantes son predominantemente bajos. Sin embargo, se identifican preocupaciones, como el aumento en la DBO y la presencia de coliformes fecales en verano, que requieren un monitoreo continuo y posiblemente medidas correctivas.

4.2.1.1.2 Amenazas ámbito socioespacial

En relación a elementos de contextualización socioespacial de potenciales amenazas al cuerpo de agua, en la Tabla 11 se detallan las amenazas identificadas por vecinas y vecinos en instancias colaborativas de la Etapa V y VI.

Tabla 11. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos río San Juan

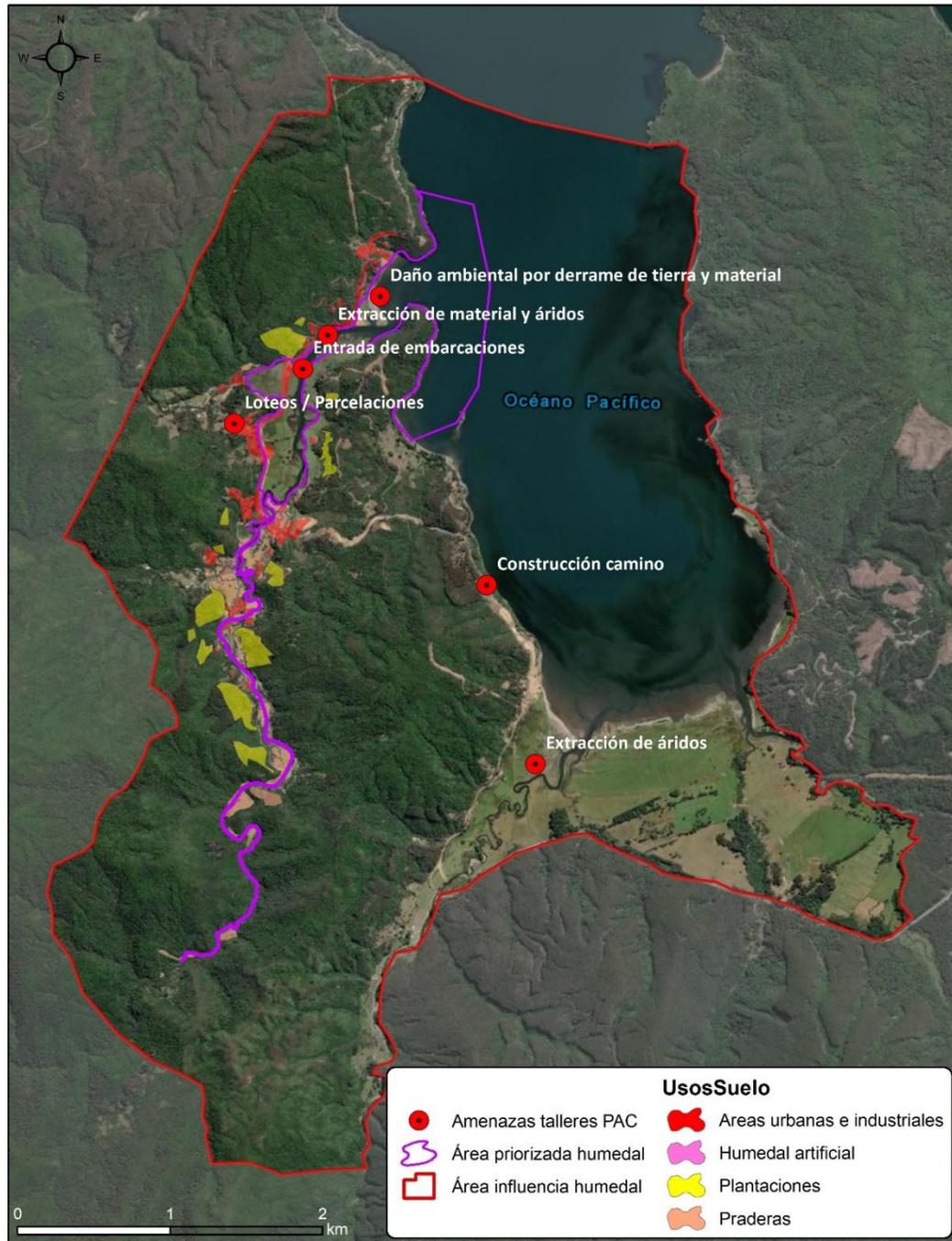
	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Forestal, Actividad productiva a escala industrial.	Indirecta	Actividad forestal de gran Escala. Contemplando territorio del Estuario de San Juan y sector de Chaihuin, desde fines de la década de los 90' (1997 – 1998), sector fiscal con plantaciones de Pinos, pasa a ser sector privado con fines de plantaciones de Eucaliptus. Se pueden observar varias áreas destinadas a la actividad silvícola en torno al río, al tratarse de un curso de agua bastante encajonado, con varios predios en los cerros actualmente con plantaciones forestales. Esta actividad puede ser fuente indirecta y difusa de contaminantes, sobre todo en eventos de precipitaciones intensas, donde a través de las laderas desprovistas de vegetación que pueda retener el material, pueden escurrir mayores concentraciones de elementos potencialmente dañinos hacia el curso del río San Juan.
2	Extracción de áridos, Construcciones Urales, Grupo Azvi	Directa	Extracción de áridos (2021) ha generado afectaciones a los habitantes de la localidad. Provocando inundaciones a varias viviendas colindantes al Río y el humedal de San Juan.
3	Empresas Inmobiliarias y espacios de uso residencial (Loteo – Parcelaciones)	Indirecta	Desde el 2020 en adelante, se ha generado un loteo irregular que ha conformado pequeñas villas reconocidas localmente como “Villorios”, son alrededor de 10 a 20 loteos.
4	Pesca artesanal.	Sin incidencia potencial	Pesca artesanal de carácter de estuario, se lleva a cabo en toda la ensenada. Se práctica durante todo el año, con mayor intensidad en el invierno. Se extrae especies tales como: Sierra, Corvina, Robalo Pejerrey, Trite, Lenguado y Salmón.
5	Humedales artificiales	Indirecta	Si bien la presencia de humedales artificiales identificados en el área considerada es bastante acotada, estos, al estar relacionados a actividades productivas que requieren y utilizan directamente el recurso hídrico, pueden ser una fuente potencial, aunque esporádica, de alguna forma de afectación de la calidad de las aguas de este río.
6	Áreas urbanas – industriales	Directa	El asentamiento humano principal corresponde a la localidad de San Juan, y en sus cercanías se realizan una serie de actividades relacionadas al humedal, como la presencia de la caleta, de iniciativas turísticas, pesca, entre otras. Todas estas actividades, así como la propia existencia de una concentración de viviendas pueden significar un potencial de contaminación sobre el río, tanto por el vertimiento de residuos domiciliarios como por los usos de tipo más cotidiano, los que pueden traducirse en contaminación, basura, residuos, etc.
7	Praderas	Indirecta	En las acotadas planicies que conforman el cauce del río, muchas zonas son aprovechadas con fines agrícolas o ganaderos, generalmente de subsistencia, los que pueden tener algún tipo de repercusión en la calidad del agua, al tener una relación directa y de contacto entre ambos, por ejemplo, en el caso del ganado, poder ingresar directamente sobre zonas del curso de agua.

La amenaza directa del humedal de San Juan es la empresa vinculada a la extracción de áridos. Según la información recopilada en el taller PAC, es una actividad que se origina en 2021 y ha provocado modificaciones significativas en el uso del suelo del lugar. Inundaciones en predios de familias y comunidades colindantes al humedal.

Las forestales y las empresas vinculadas al rubro de las inmobiliarias han generado consecuencias negativas indirectas mediante una distribución del espacio que ha exigido diversificación del uso del agua y suelo. La pesca artesanal también puede ser entendida como una amenaza si sus actividades no son de responsables con el entorno, sin embargo, es una actividad de pequeña escala por lo que se categoriza sin incidencia potencial.

Considerando tanto los elementos levantados en talleres colaborativos como la información de bases de datos cartográficas se construyó el siguiente mapa.

Figura 8. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua río San Juan



4.2.1.2 Comuna de Lanco: Río Leufucade y estero Huillilefun

4.2.1.2.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Río Leufucade y Estero Huillilefun, en la comuna de Lanco, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Así mismo, presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de PH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 12.

Tabla 12. Resultados Río Leufucade y estero Huillilefun.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	107,9	
Nitrógeno amoniacal ($\text{mg NH}_3/\text{L}$)	<0,05	0,049
Cobre ($\text{mg Cu}/\text{L}$)	<0,01	0,01
Demanda Bioquímica de Oxígeno ($\text{mg DBO}_5/\text{L}$) Total	<2	2
Fósforo total ($\text{mg P}/\text{L}$)	<0,39	0,037
Hierro ($\text{mg Fe}/\text{L}$)	0,23	0,019
Manganeso ($\text{mg Mn}/\text{L}$)	<0,01	0,01
Oxígeno disuelto (mg/L)	9,53	11,1
Nitrógeno total Kjeldhal ($\text{mg N}/\text{L}$)	0,30	0,289
pH y temperatura (medición en laboratorio)	7,3	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	1,0	4
Aluminio (mg/L)	0,54	0,639
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	46	170
² Nitrógeno total (mg/L)	0,73	0,72
³ Carbono orgánico total (mg/L)	0,39	0,416
³ Nitrato (mg NL)	0,4	0,42
³ Nitrito (mg NL)	<0,03	0,01
³ Clorofila (mg/m^3)	<10	9,99
Ntotal ($\mu\text{g}/\text{L}$)	730	720
PT ($\mu\text{g P}/\text{L}$)	380	37
Clorfa ($\mu\text{g}/\text{L}$)	9,9	9,99
relacion TN/TP	1,92	19,46
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)		0,4
ESTADO	EUTROFICO	EUTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	0
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

Durante el verano, se observó una conductividad de 107,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un valor que sugiere una concentración moderada de iones disueltos en el agua. Este nivel de conductividad es aceptable para ecosistemas acuáticos, sin superar umbrales de preocupación.

El nitrógeno amoniacal presenta valores muy bajos en ambas estaciones, con un resultado de <0,05 $\text{mg NH}_3/\text{L}$ en verano y 0,049 $\text{mg NH}_3/\text{L}$ en invierno. Estos niveles son indicativos de una baja carga de amoníaco, lo cual es positivo para la vida acuática, ya que el amoníaco puede ser tóxico en concentraciones más altas.

En cuanto al cobre, los resultados muestran concentraciones muy bajas, con valores de $<0,01$ mg Cu/L en verano e invierno. Este metal pesado no representa un riesgo significativo para el ecosistema en las concentraciones observadas,

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), que mide la cantidad de oxígeno consumido por materia orgánica en descomposición, es baja en ambas estaciones, con valores de <2 mg/L en verano y 2 mg/L en invierno. Estos resultados sugieren una baja carga orgánica en el agua, lo cual es beneficioso para mantener niveles adecuados de oxígeno disuelto que favorecen la vida acuática.

El análisis del fósforo total muestra una notable diferencia entre las estaciones, con un valor de $<0,39$ mg P/L en verano y 0,037 mg P/L en invierno. Este descenso significativo en invierno podría ser indicativo de una menor carga de nutrientes en esa estación, lo cual contribuye a mantener un estado trófico más estable y menos propenso a la eutrofización, que ocurre cuando hay un exceso de nutrientes en el agua. Sin embargo, en este caso, la disminución en invierno se atribuye a la aplicación de un menor límite de detección en laboratorio.

En cuanto a los metales, el hierro muestra una disminución entre estaciones, de 0,23 mg Fe/L en verano a 0,019 mg Fe/L en invierno. Aunque el hierro es esencial para los organismos acuáticos en pequeñas concentraciones, niveles más altos pueden ser perjudiciales. Los valores obtenidos no alcanzan niveles de preocupación, lo que sugiere que el hierro no representa una amenaza en este cuerpo de agua.

El manganeso, con valores de $<0,01$ mg Mn/L en verano e invierno, también se mantiene en niveles bajos y no plantea riesgos importantes.

El oxígeno disuelto es necesario para la respiración de los organismos acuáticos, y los resultados muestran un aumento de 9,53 mg/L en verano a 11,1 mg/L en invierno. Este incremento es positivo, ya que un mayor contenido de oxígeno disuelto en invierno puede favorecer la biodiversidad acuática y asegurar el equilibrio ecológico.

Los sólidos suspendidos totales muestran una tendencia inversa, con valores de 1,0 mg/L en verano y 4 mg/L en invierno. Este aumento en invierno puede deberse a la mayor escorrentía o a procesos de descomposición que elevan la concentración de partículas en suspensión.

El aluminio presenta un valor de 0,54 mg/L en verano y un incremento a 0,639 mg/L en invierno, lo cual podría ser un punto de atención, ya que el aluminio podría estar asociado a mayores tasas de erosión en la cuenca aportante.

Los coliformes fecales presentan una variación significativa, con 46 NMP/100 ml en verano y 170 NMP/100 ml en invierno. Aunque estos valores no superan el umbral de preocupación para contacto directo, su aumento en invierno sugiere la necesidad de investigar posibles fuentes de contaminación.

El nitrógeno total Kjeldahl se mantiene estable entre ambas estaciones, con 0,30 mg N/L en verano y 0,289 mg N/L en invierno, lo cual indica una consistencia en la concentración de nitrógeno orgánico y amoniacal. Estos niveles son indicativos de una carga de nitrógeno moderada, sin riesgos evidentes de eutrofización.

En términos de nitrógeno total (TN) y fósforo total (TP), se observa una clara diferencia en las proporciones entre verano e invierno. En verano, la relación TN/TP es de 1,92, mientras que en invierno aumenta significativamente a 19,46. Esta relación más alta en invierno sugiere un estado menos eutrófico durante esa estación, lo que es positivo para el ecosistema acuático.

El cuerpo de agua se clasifica como eutrófico en ambas estaciones, lo que indica una alta concentración de nutrientes que puede promover el crecimiento excesivo de algas. Sin embargo, no se detectan condiciones preocupantes

relacionadas con la calidad del agua para el consumo humano, riego, o el contacto directo, lo cual es un indicativo de que el ecosistema mantiene una calidad aceptable en general, sin embargo, estas condiciones requieren un monitoreo continuo, especialmente en relación con la carga de nutrientes, los sólidos suspendidos y la presencia de coliformes fecales.

4.2.1.2.2 Amenazas ámbito socioespacial

En la Tabla 13 se detallan antecedentes respecto de socioespaciales de potenciales amenazas al cuerpo de agua.

Tabla 13. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos río Leufucade

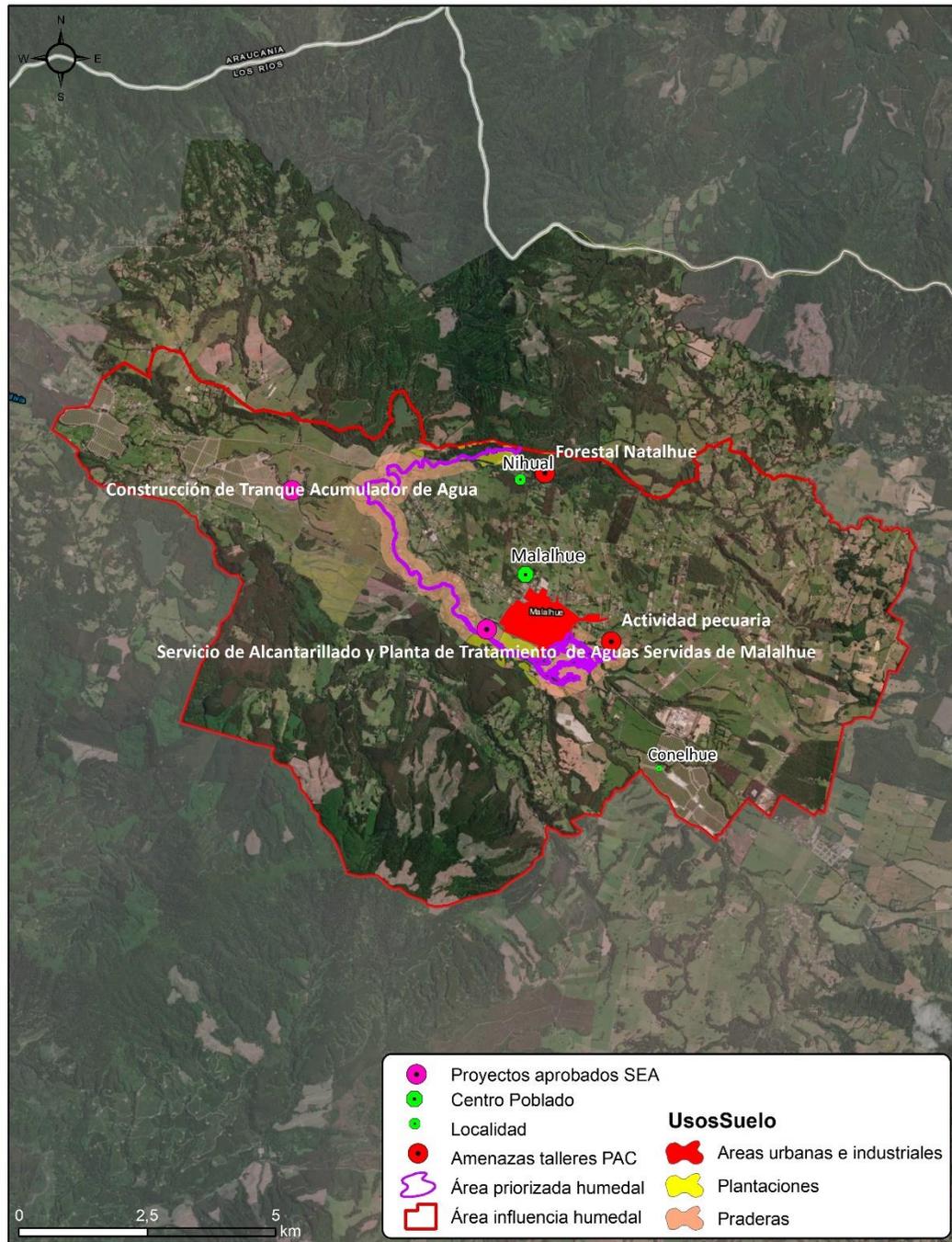
	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Carretera T-203 (Lanco – Panguipulli)	Indirecta	Existe esta carretera desde mediados de la década de 1970. Esta construcción provocó el cambio del surco del caudal del río Leufucade. La existencia de esta carretera ha causado la existencia de un basural colindante al río.
2	Plantaciones de pinos y eucaliptus, Empresa La Leonora.	Indirecta	Existe un predio de considerable tamaño que colinda con el río Leufucade que posee plantaciones de pinos y eucaliptus. Hace un año atrás este predio tenía como propietario a la empresa “Natalhue” quienes vendieron a la empresa “La Leonora” el territorio.
3	Actividad agrícola de Cultivo de berries Empresa Luisiana Pacific	Indirecta	Empresa dedicada al cultivo de berries a través de tableros de OCB. Su metodología es desde la inundación de espacios colindantes al río formando piscinas. Esta actividad ha generado controversia entre los vecinos debido a la crisis hídrica del lugar, en especial en el mes de marzo (fecha donde se realiza con mayor frecuencia este tipo de actividad). La empresa actualmente cuenta con los permisos necesarios para el uso de las aguas del río Leufucade.
4	Actividad agrícola, cultivo de berries Empresa Gram Chile	Indirecta	Empresa dedicada al cultivo de berries. Es una empresa que importa sus productos desde Lanco a otros lugares del país.
5	Basural, vertedero ilegal	Indirecta	Existe un acceso al río, donde se encuentra el puente (en el sector denominado “balneario” por los vecinos del humedal) que es un vertedero de carácter ilegal.
6	Relleno del humedal por iniciativa de privados	Indirecta	En el sector del río Leufucade, denominado por los vecinos el sector del “Pozón”, actualmente se encuentra la actividad de rellenar de ripio del lugar por cuenta de privados (es un lugar de parcelas).
7	Áreas urbanas e industriales (Malalhue)	Directa	La ciudad de Malalhue se encuentra muy cercana al cuerpo de agua del río Leufucade y esteros que lo alimentan. La cercanía puede significar un impacto potencial de contaminantes en cuanto utilización del recurso de forma directa, pero sobre todo por las aguas residuales que se vierten (en este sentido, se puede observar por ejemplo el proyecto aprobado por el SEA llamado ‘Servicio de alcantarillado y Planta de tratamiento de aguas servidas de Malalhue’). De igual forma, se indicó en los talleres que desde la ciudad acuden personas al río con fines recreativos y de ocio, lo que muchas veces tiene como consecuencia la basura, la presencia de perros que pueden afectar la fauna, entre otros efectos.

La mayor parte de las amenazas identificadas en el sector del Río Leufucade están vinculadas al sector productivo. De acuerdo con lo mencionado por los asistentes del taller de participación ciudadana realizado con los vecinos de Lanco, dicen relación con las actividades agrícolas de cultivo de berries a través de tableros de OCB, a juicio de vecinas y vecinos del sector, esta actividad puede implicar una afectación de la calidad de agua del río por eventual efecto de pesticidas en las labores de control de plagas.

Otras amenazas percibidas por las comunidades vinculadas al humedal son el relleno de ripio de predios privados del humedal, la industria forestal a través de plantaciones de pinos y eucaliptus, y la modificación del surco del Río

Leufucade en la década de los 70' a través de la construcción de la carretera T-203. La carretera permitió el fácil acceso al lugar y la existencia de un basural de carácter ilegal.

Figura 9. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua Río Leufucade y estero Huillilelfun



4.2.1.3 Comuna de Los Lagos: Río Collileufu

4.2.1.3.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del estuario del Río Collileufu, en la comuna de Los Lagos, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de pH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 14.

Tabla 14. Resultados Río Collileufu

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	41,5	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	<0.05
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	<2	<2
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0.035
Hierro (mg Fe/L)	0,91	0.04
Manganeso (mg Mn/L)	0,04	0.03
Oxígeno disuelto (mg/L)	-	11.9
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	0,47	<0.29
pH y temperatura (medición en laboratorio)	7,0	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	2,40	4.6
Aluminio (mg/L)	<0,64	<0.64
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	130	330
² Nitrógeno total (mg /L)	0,70	0.46
³ Carbono orgánico total (mg/L)	<0,2	<0.2
³ Nitrato (mg NL)	<0,2	0.17
³ Nitrito(mg NL)	<0,03	<0.004
³ Clorofila (mg/m ³)	<10	<10
Ntotal (ug/L)	700	460
PT (ug P/L)	380	35
Clorfa (ug/L)	9,9	9.9
relacion TN/TP	1,84	13.14
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	3,2	3.2
ESTADO	EUTROFICO	MESOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	0
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 us/cm)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	1	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En verano, la conductividad fue de 41,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un valor que indica bajas concentraciones de sales disueltas, lo cual es característico de cuerpos de agua relativamente limpios o con baja mineralización.

El nitrógeno amoniacal se mantuvo por debajo de 0,05 mg NH_3/L en ambas estaciones, lo que es una señal positiva ya que el amoníaco en bajas concentraciones no presenta un riesgo tóxico para los organismos acuáticos. La estabilidad de este parámetro sugiere que no hay fuentes significativas de contaminación orgánica o agrícola.

En cuanto al cobre, se observó una ligera presencia en invierno (0,01 mg/L), pero en verano no fue detectable (<0,01 mg/L). Ambos valores están muy por debajo de los límites de preocupación, lo cual sugiere que este metal pesado no representa una amenaza para la calidad del agua ni para los organismos acuáticos.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) se mantuvo baja en ambas estaciones, con valores <2 mg/L, lo que indica una baja carga orgánica y una calidad de agua saludable. Esto refleja una capacidad adecuada del cuerpo de agua para descomponer materia orgánica sin comprometer los niveles de oxígeno disuelto.

El fósforo total presentó una clara diferencia estacional, con valores de $<0,39$ mg P/L en verano y $0,035$ mg P/L en invierno. Este descenso en invierno es un indicador positivo, ya que una menor cantidad de fósforo puede contribuir a reducir la probabilidad de proliferación de algas y eutrofización. No obstante, el fósforo en verano requiere atención debido a su potencial para incrementar la productividad biológica en exceso. Sin embargo, en este caso, la disminución en invierno se atribuye a la aplicación de un menor límite de detección en laboratorio.

El hierro mostró una disminución significativa de verano a invierno, con valores de $0,91$ mg Fe/L en verano y $0,04$ mg Fe/L en invierno. El nivel en verano supera el límite de preocupación para el consumo humano, lo cual podría afectar la calidad del agua si es destinada para tal uso.

El manganeso presentó valores estacionales bajos y estables, con $0,04$ mg/L en verano y $0,03$ mg/L en invierno, lo cual sugiere que este elemento no es un factor de riesgo significativo para la calidad del agua en ninguna estación.

El contenido de oxígeno disuelto en invierno fue de $11,9$ mg/L, un nivel que asegura un ambiente adecuado para la fauna acuática.

Los sólidos suspendidos totales fueron ligeramente más elevados en invierno ($4,6$ mg/L) que en verano ($2,40$ mg/L), lo cual podría estar relacionado con el aumento de escorrentía o de procesos de erosión. Sin embargo, estos valores permanecen en niveles bajos.

El aluminio se mantuvo por debajo de $0,64$ mg/L en ambas estaciones, lo que indica que este metal no presenta un riesgo significativo para el ecosistema acuático.

Los resultados de coliformes fecales muestran un aumento considerable entre verano e invierno, con 130 NMP/100 ml en verano y 330 NMP/100 ml en invierno. Aunque estos valores no superan los límites establecidos para contacto recreativo, el aumento sugiere la necesidad de monitorear posibles fuentes de contaminación fecal durante el invierno.

En cuanto a los nutrientes, el nitrógeno total fue de $0,70$ mg/L en verano y descendió a $0,46$ mg/L en invierno. Este descenso es positivo, ya que menores concentraciones de nitrógeno suelen estar asociadas con un menor riesgo de eutrofización.

La relación entre nitrógeno total (TN) y fósforo total (TP) mostró un aumento considerable de $1,84$ en verano a $13,14$ en invierno, lo cual sugiere que el ecosistema está menos predispuesto a la eutrofización en invierno debido a la disminución del fósforo.

La penetración lumínica del cuerpo de agua fue estable en ambas estaciones, con una profundidad de $3,2$ metros, lo que indica una buena transparencia del agua y un bajo contenido de sólidos suspendidos y algas que podrían bloquear la luz.

El estado trófico del cuerpo de agua cambió de eutrófico en verano a mesotrófico en invierno, lo que es una mejora significativa en la salud del ecosistema durante la temporada fría. Esto se debe principalmente a la reducción de nutrientes, como el fósforo, en invierno.

No se detectaron condiciones preocupantes relacionadas con los coliformes fecales, el pH, o la conductividad eléctrica, lo cual es un indicativo de que no existen problemas críticos en términos de contaminación general. Sin embargo, el contenido de hierro en verano superó el umbral de preocupación para el consumo humano, lo que podría representar un riesgo para los usuarios de agua potable.

Aunque en verano se observan ciertos parámetros que requieren atención, como el fósforo y el hierro, en invierno se registran mejoras en la calidad del agua, incluyendo una disminución de nutrientes.

4.2.1.3.2 Amenazas ámbito socioespacial

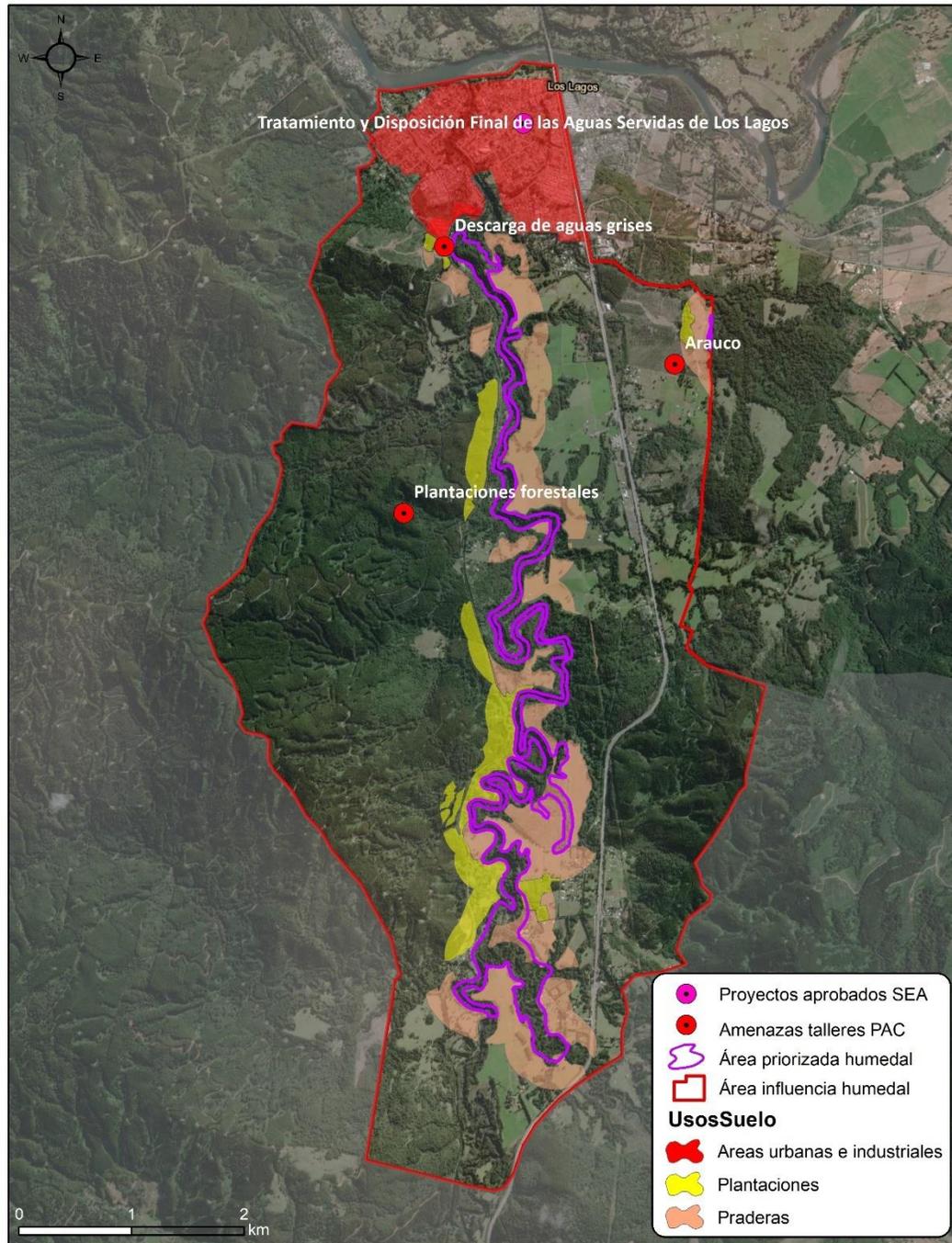
Por otra parte, como contexto socioespacial en las instancias participativas se identificaron las amenazas indicadas en la Tabla 15 por parte de vecinas y vecinos de Los Lagos.

Tabla 15. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos río Collilelfu

	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Tomadas de terreno ilegales y asentamientos de ocupación irregular.	Indirecta	Si bien no hay evidencia de efectos potenciales vigentes, el incremento del uso de suelo en asentamientos irregulares genera dificultades en el manejo de aguas servidas, constituyendo una potencial incidencia en parámetros de calidad de aguas.
2	Extracción de agua sin autorización.	Si incidencia potencial	Si bien constituye una afectación a la cuenca, no existe evidencia que permita afirmar alteraciones en parámetros de calidad de aguas evaluados en este diagnóstico.
3	No existe acceso al río en todo su tramo, el único acceso es balneario Lipingue.	Sin incidencia potencial	No hay conexión entre esta amenaza y los parámetros de calidad de aguas.
4	Microbasurales.	Indirecta	No hay evidencia de potencial contaminación del curso de agua.
5	Residuos sanitarios de aguas servidas al río.	Directa	Los residuos de aguas servidas se descargan al río en un sector próximo al tramo urbano, constituyendo una afectación de incidencia directa en parámetros de calidad de aguas para el río Collilelfu. Se puede observar en la cartografía asociada, que se indica el lugar donde se ubica el proyecto aprobado en el SEA de 'tratamiento y disposición final de las aguas servidas de Los Lagos', así como el punto referencial donde los/as vecinos/as indicaron que se descargan aguas grises en el río.
6	Degradación de suelos por monocultivo de eucaliptus.	Sin incidencia potencial	Si bien, esta amenaza se ubica en colindancia al polígono, dadas sus características no hay evidencia de potencial contaminación del curso de agua.
7	Agricultura familiar campesina	Sin incidencia potencial	La agricultura familiar campesina a pequeña escala, centrada en la cría de bovinos, se despliega en las proximidades de la Estación Collilelfu. Si bien es señalada como una posible afectación, no existe una conectividad hidrológica importante entre los cuerpos de agua que pueda influir en los parámetros de calidad de agua en el humedal de Río Collilelfu.

Del conjunto de amenazas identificadas por vecinas y vecinos las instancias de talleres PAC de Etapa V, solo una puede ser considerada de afectación directa en relación a parámetros de calidad de aguas, se trata de una zona de descargas de aguas servidas ubicada en las proximidades del límite urbano de la ciudad.

Figura 10. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua Río Collileufu



4.2.1.4 Comuna de Máfil: Humedal Millahuillín

4.2.1.4.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Humedal Millahuillín, en la comuna de Máfil, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Así mismo, presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de pH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 16.

Tabla 16. Resultados Humedal Millahuillín.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	113,5	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	0.22
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	<2	4
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0.045
Hierro (mg Fe/L)	1,11	1.25
Manganeso (mg Mn/L)	0,09	0.13
Oxígeno disuelto (mg/L)	5,70	4.6
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	1,10	0.56
pH y temperatura (medición en laboratorio)	6,4	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	4,20	15.6
Aluminio (mg/L)	<0,64	0.76
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	2,0	22
² Nitrógeno total (mg /L)	1,81	0.61
³ Carbono orgánico total (mg/L)	1,89	0.203
³ Nitrato (mg NL)	0,4	<0.05
³ Nitrito (mg NL)	0.31	<0.004
³ Clorofila (mg/m ³)	<10	<10
Ntotal (ug/L)	1810	610
PT (ug P/L)	380	45
Clorfa (ug/L)	9,9	9.9
relacion TN/TP	4,76	13.56
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	1,5	1.5
ESTADO	EUTROFICO	EUTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	0
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	1	1
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En verano, la conductividad fue de 113,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un valor que indica bajas concentraciones de sales disueltas, lo cual es característico de cuerpos de agua relativamente limpios o con baja mineralización.

El nitrógeno amoniacal se mantuvo en <0,05 mg NH_3/L en verano y aumentó a 0,22 mg NH_3/L en invierno, lo que refleja una mayor carga orgánica en la estación fría. Aunque el valor de invierno es más alto, no alcanza niveles críticos de toxicidad.

En cuanto al cobre, en ambas estaciones los valores fueron bajos: <0,01 mg/L en verano y 0,01 mg/L en invierno. Estos niveles están muy por debajo de los límites de preocupación, lo que sugiere que este metal no representa una amenaza para los organismos acuáticos.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) mostró una variación entre estaciones: <2 mg/L en verano y 4 mg/L en invierno. Este incremento en invierno indica una mayor presencia de materia orgánica, lo que sugiere una mayor actividad de descomposición en esa época.

El fósforo total también mostró variación estacional, con valores de <0,39 mg P/L en verano y 0,045 mg P/L en invierno. El descenso en invierno es positivo, ya que una menor cantidad de fósforo reduce el riesgo de eutrofización. Sin embargo, en este caso, la disminución en invierno se atribuye a la aplicación de un menor límite de detección en laboratorio.

El hierro presentó valores elevados en ambas estaciones: 1,11 mg Fe/L en verano y 1,25 mg Fe/L en invierno. Ambos niveles superan los límites recomendados para consumo humano.

El manganeso mostró valores bajos pero con un ligero aumento de 0,09 mg/L en verano a 0,13 mg/L en invierno. Estos niveles están por debajo de los límites críticos, por lo que no representan un riesgo significativo.

El oxígeno disuelto fue de 5,7 mg/L en verano y descendió a 4,6 mg/L en invierno, lo cual indica una leve disminución de la disponibilidad de oxígeno en el agua durante la estación fría, posiblemente debido a la descomposición orgánica.

El nitrógeno total Kjeldhal fue de 1,10 mg N/L en verano y 0,56 mg N/L en invierno, lo que refleja una disminución en la carga de nitrógeno orgánico e inorgánico en invierno.

Los sólidos suspendidos totales aumentaron de 4,20 mg/L en verano a 15,6 mg/L en invierno, lo que podría estar asociado con el aumento de escorrentía o actividad humana, aunque no alcanzan niveles preocupantes.

El aluminio presentó una leve variación estacional: <0,64 mg/L en verano y 0,76 mg/L en invierno, lo cual sugiere que podría haber fuentes adicionales de este metal en invierno, aunque sin exceder los niveles peligrosos.

Los coliformes fecales mostraron un leve aumento de 2 NMP/100 ml en verano a 22 NMP/100 ml en invierno, lo que indica una mayor presencia de bacterias en la estación fría, aunque no alcanza niveles preocupantes para la salud pública.

El nitrógeno total fue de 1,81 mg/L en verano y 0,61 mg/L en invierno, lo que refleja una disminución en la concentración de nitrógeno en invierno. Esto es favorable para reducir la eutrofización.

La relación TN/TP aumentó de 4,76 en verano a 13,56 en invierno, lo que sugiere un balance entre nutrientes en invierno, reduciendo el riesgo de proliferación excesiva de algas.

La penetración lumínica fue constante en ambas estaciones, con una profundidad de 1,5 metros, lo cual sugiere que la transparencia del agua es adecuada para la fotosíntesis, aunque los sólidos suspendidos en invierno pueden reducir la claridad.

En cuanto al estado trófico, en ambas estaciones el cuerpo de agua se clasificó como eutrófico, lo que indica una alta productividad biológica.

No se detectaron condiciones preocupantes en términos de coliformes fecales, pH, o conductividad. Sin embargo, el hierro fue el único parámetro que superó los límites recomendados para consumo humano en ambas estaciones.

A pesar de algunas condiciones que requieren atención, como el fósforo en verano y el hierro en ambas estaciones, el análisis muestra una mejor condición general de la calidad del agua en invierno. Las condiciones eutróficas del

cuerpo de agua requieren un monitoreo continuo para evitar el deterioro del ecosistema acuático, especialmente durante los meses más cálidos.

4.2.1.4.2 Amenazas ámbito socioespacial

Como elementos de contextualización territorial, las amenazas identificadas por vecinas y vecinos en talleres colaborativos se presentan en la Tabla 17.

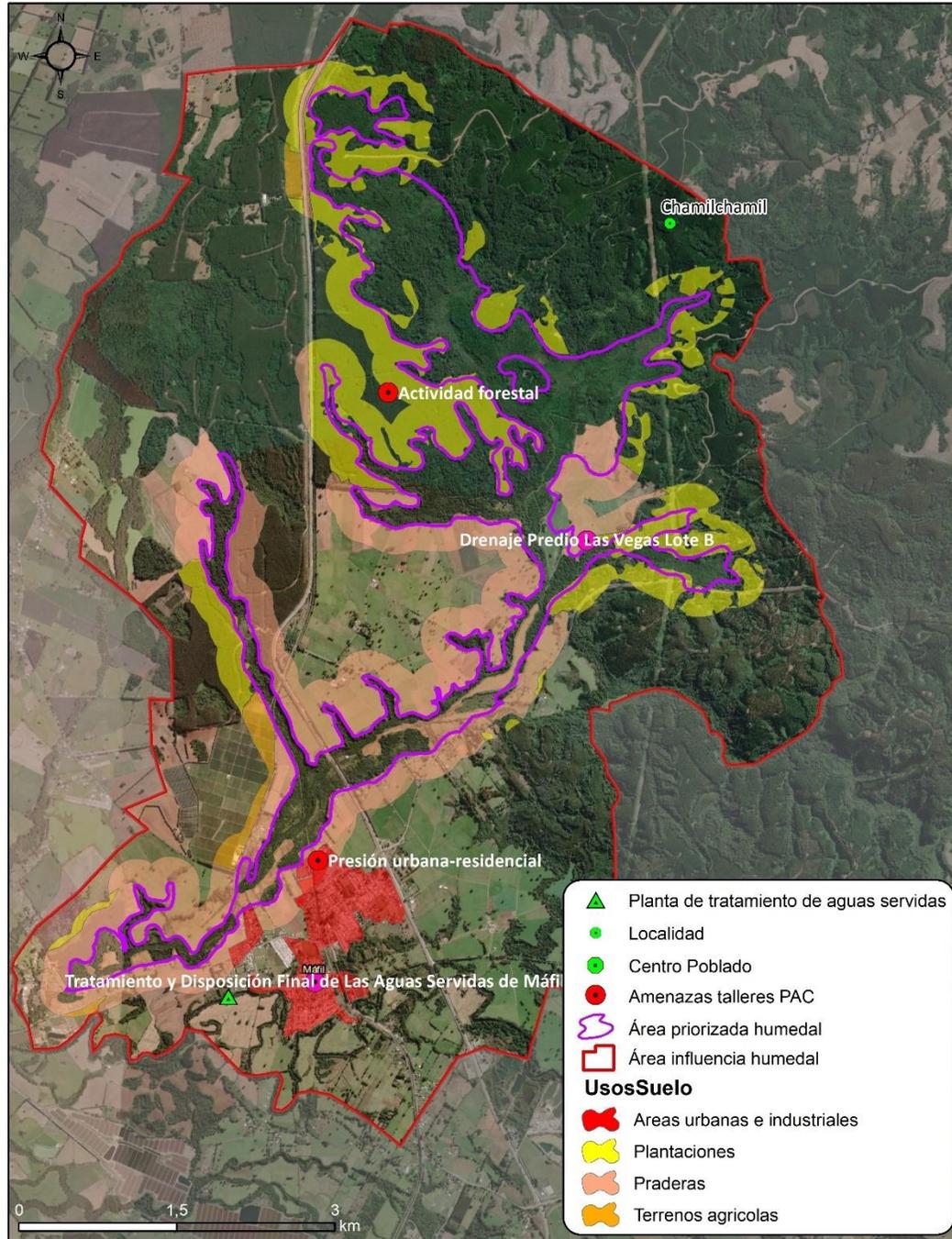
Tabla 17. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos estero Millahuillin/Rucapichío

	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Fundos dedicados a la producción ganadera	Indirecta	En las inmediaciones existen diversos predios de gran tamaño orientados a la producción ganadera. Ubicados tanto en el sector este como oeste (sector sur del polígono), en las proximidades del polígono priorizado.
2	Fundos dedicados a la producción agrícola	Indirecta	En las inmediaciones existen diversos predios de gran tamaño orientados a la producción ganadera. Ubicados tanto en el sector este como oeste (sector sur del polígono), en las proximidades del polígono priorizado. Estos están dedicados a la producción de cereal.
3	Empresas Forestales	Indirecta	Cultivo industrial de la especie pino radiata a gran escala. Abundantes en varias secciones que rodean al polígono, sobre todo hacia los sectores donde se encuentran cerros, al norte de Máfil.
4	Áreas urbanas e industriales: Máfil	Indirecta	Si bien el área que corresponde al polígono priorizado del humedal es de un tamaño considerable, y la ciudad de Máfil se ubica en un área relativamente menor, hacia el sur del polígono, esta puede ejercer presiones antrópicas de diferentes características, sobre todo tratándose en un humedal principalmente palustre (emergente y boscoso), los que muchas veces están más expuestos a procesos de relleno, secado, etc. Esto está ocurriendo principalmente hacia el límite norte de la ciudad, donde se está ampliando paulatinamente el área urbana, alcanzando y desplazando zonas de humedal.

La mayor parte de las amenazas identificadas en el sector del estero Millahuillin no están involucradas de manera directa con la calidad de agua del río, sí con la disponibilidad de agua por el consumo de esta para fines productivos.

Las principales amenazas mencionadas por las comunidades se vinculan con el rubro productivo, destacando el sector forestal, ganadero y agrícola.

Figura 11. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua Humedal Millahuillín



4.2.1.5 Comuna de Mariquina: Río Lingue

4.2.1.5.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso de la desembocadura del Río Lingue, en la comuna de Mariquina, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de pH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 18.

Tabla 18. Resultados Río Lingue.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	11,7	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	0.22
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	0.2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg $\text{DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	<2	<2
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0.196
Hierro (mg Fe/L)	0,82	15.32
Manganeso (mg Mn/L)	0,06	0.16
Oxígeno disuelto (mg/L)	10,97	11.3
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	0,35	0.41
pH y temperatura (medición en laboratorio)	7,5	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	27,60	51.6
Aluminio (mg/L)	<0,64	9,99
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	49	130
² Nitrógeno total (mg /L)	0,69	0.46
³ Carbono orgánico total (mg/L)	0,24	<0.2
³ Nitrato (mg NL)	0,3	<0.05
³ Nitrito(mg NL)	0,04	<0.004
³ Clorofila (mg/m3)	<10	17.7
Ntotal ($\mu\text{g}/\text{L}$)	690	460
PT ($\mu\text{g P}/\text{L}$)	380	196
Clorfa ($\mu\text{g}/\text{L}$)	9,9	17.7
relacion TN/TP	1,82	2.35
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	2	2
ESTADO	EUTROFICO	MESOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	0
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	1	1
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	1

En verano, la conductividad fue de 11,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un valor muy bajo que indica una baja mineralización del agua, típico de cuerpos de agua limpios.

El nitrógeno amoniacal se mantuvo por debajo de 0,05 mg NH_3/L en verano y aumentó a 0,22 mg NH_3/L en invierno, lo que sugiere una mayor carga orgánica en la estación fría, aunque estos valores siguen estando dentro de un rango seguro para la vida acuática.

En cuanto al cobre, en verano los niveles fueron indetectables ($<0,01$ mg/L), mientras que en invierno aumentaron a $0,2$ mg/L, lo cual, aunque dentro de límites aceptables, requiere seguimiento para evitar que aumente a niveles tóxicos.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) se mantuvo baja en ambas estaciones (<2 mg/L), lo que indica que no hay una carga orgánica significativa que comprometa los niveles de oxígeno disuelto en el cuerpo de agua.

El fósforo total mostró una clara diferencia estacional, con valores de $<0,39$ mg P/L en verano y $0,196$ mg P/L en invierno. La disminución en invierno es un buen indicador, ya que una menor cantidad de fósforo reduce la probabilidad de eutrofización, especialmente en las épocas más frías.

El hierro presentó un aumento considerable de verano a invierno, con valores de $0,82$ mg Fe/L en verano a $15,32$ mg Fe/L en invierno. El valor de invierno supera significativamente los límites recomendados para el consumo humano ($0,3$ mg/L) y el uso en riego (5 mg/L), lo cual representa un riesgo importante para la calidad del agua en esta estación.

El manganeso también mostró un incremento, pasando de $0,06$ mg Mn/L en verano a $0,16$ mg Mn/L en invierno. Aunque no supera los límites de preocupación, el aumento es notable y debería monitorearse.

El contenido de oxígeno disuelto fue alto en ambas estaciones, con $10,97$ mg/L en verano y $11,3$ mg/L en invierno, lo cual garantiza un ambiente adecuado para la fauna acuática en ambas estaciones.

El nitrógeno total Kjeldhal mostró valores relativamente estables entre las estaciones: $0,35$ mg N/L en verano y $0,41$ mg N/L en invierno. Esto sugiere que no hay fuentes significativas de contaminación nitrogenada.

Los sólidos suspendidos totales aumentaron significativamente de $27,6$ mg/L en verano a $51,6$ mg/L en invierno, lo que podría estar relacionado con la mayor escorrentía y erosión en los meses fríos.

El aluminio presentó un incremento considerable en invierno, con $9,99$ mg/L en comparación con los $<0,64$ mg/L de verano.

Los coliformes fecales también aumentaron, pasando de 49 NMP/100 ml en verano a 130 NMP/100 ml en invierno. Aunque estos niveles no superan los límites para contacto recreativo, el aumento sugiere la necesidad de un control de fuentes de contaminación fecal.

El nitrógeno total disminuyó de $0,69$ mg/L en verano a $0,46$ mg/L en invierno, lo cual es positivo ya que reduce el riesgo de eutrofización.

La relación TN/TP mostró un ligero aumento de $1,82$ en verano a $2,35$ en invierno, lo que sugiere una menor predisposición a la eutrofización en invierno debido a la reducción de fósforo.

La penetración lumínica se mantuvo constante en 2 metros en ambas estaciones, lo que indica una buena transparencia del agua, aunque la mayor cantidad de sólidos suspendidos en invierno podría afectar la fotosíntesis.

En términos del estado trófico, el cuerpo de agua cambió de un estado eutrófico en verano a un estado mesotrófico en invierno, lo cual refleja una mejora en la calidad del ecosistema acuático durante la estación fría.

Finalmente, se destaca que no se identificaron condiciones preocupantes relacionadas con coliformes fecales, pH o conductividad. No obstante, el hierro en ambas estaciones superó los límites recomendados para el consumo humano, y en invierno también para riego, lo que representa una amenaza considerable.

4.2.1.5.2 Amenazas ámbito socioespacial

En el transcurso de los talleres colaborativos, se identificaron las amenazas que afectan al río Lingue como cuerpo de agua, según lo indicado en la Tabla 19.

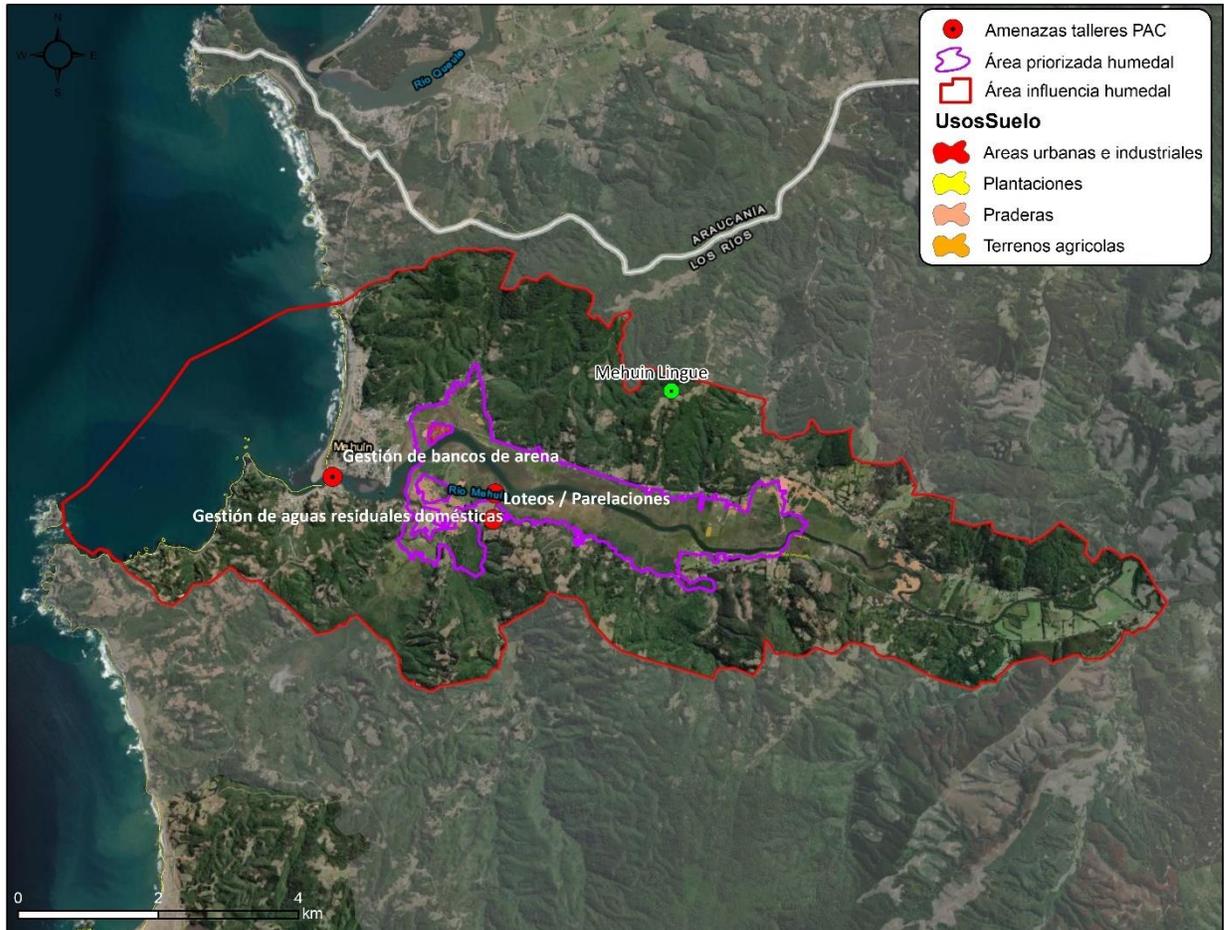
Tabla 19. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos río Lingue

	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Empresa privada (Se desconoce el nombre de esta actoría) -Inmobiliario /Residencial -Parcelaciones	Indirecta	El rubro inmobiliario es una actividad productiva de gran escala en el lugar. Abarca toda el área de influencia del humedal del río Lingue. Una de las consecuencias del incremento acelerado de este tipo de actividad es la vuelta al campo de familias que habitaban en sectores urbanos (migración ciudad – campo). Es una actividad que implica gestionar los derechos de agua de las comunidades del humedal del río Lingue con mayor cuidado y precisión.
2	Relleno de ripio del humedal, en los predios vinculados a las comunidades	Indirecta	La actividad de poner ripio al humedal, es un hacer vinculado en expandir los usos de los predios vinculados a las familias y/o comunidades del humedal.
3	Extracción de ripio. (Sector El Yeco)	Indirecta	En el sector del Yeco, desde febrero 2024 se está extrayendo ripio a gran escala, afectando la calidad de vida de sus residentes.
4	Pesca en redes (Robalo)	indirecta	Actividad productiva que se realiza en toda el área de influencia del humedal del río Lingue. Es una práctica que ha generado conflicto entre pescadores y comunidades residentes debido al uso de redes para cazar el pez.
5	Actividad turística (Salida en bote a motor por el río Lingue)	Directa	Actividad turística que consiste en la observación del flora y fauna del río Lingue en bote. El uso de motores es fuertemente cuestionado por vecinas y vecinos por potencial afectación y contaminación de aguas. Es también una actividad que ha generado tensión entre los vecinos, por el uso del motor en el bote. Motor que produce contaminación acústica, y contaminación de otro tipo (como bencina esparcida en el río Lingue).
6	Forestal Pedro de Valdivia	Indirecta	Es una forestal que cuenta con 700 Ha de monocultivo de Pino. Actualmente, cuenta con 500 Ha que todavía no tala. Se encuentra ubicada en un predio cercano al Puente Lingue (Yeco-Piutril). La forestal está situada en un predio privado colindante al humedal del río Lingue. Cercano a la forestal, se encuentra situado Purigüe Rico (lugar donde existe divisiones de derechos de agua, por parte del privado con las comunidades)
7	Visón	Sin incidencia potencial	De acuerdo con el taller de participación ciudadana (PAC), las familias que habitan en el sector de Río Lingue perciben al visón como una amenaza significativa por su enorme capacidad adaptativa y de alimentarse de sus animales.
8	Pesca artesanal en embarcaciones a motor	Directa	El uso de motores en embarcaciones dedicadas a la pesca que circulan por el río Lingue, es señalado por vecinos y vecinas como una amenaza por la contaminación producida por los motores y el combustible.

La mayoría de las amenazas identificadas en el sector del Río Lingue no se involucran directamente con la calidad de agua del río, exceptuando las actividades que involucran la utilización de embarcaciones a motor, indistintamente del rubro (pesquero, turístico), vecinas y vecinos señalan que estas han producido (y podrían producir) la contaminación de sus aguas mediante petróleo.

Por otra parte, las principales amenazas mencionadas por las comunidades se vinculan con el rubro productivo, destacando el sector forestal, inmobiliario (parcelaciones del humedal), la extracción de áridos, la pesca en red del róbalo y la incapacidad de hacer frente al visón: animal depredador de las huertas y animales de crianzas de las familias vinculadas al humedal, las que no se vinculan de forma directa a eventuales alteraciones de parámetros de calidad de aguas.

Figura 12. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua Río Lingue



4.2.1.6 Comuna de Paillaco: La Peña – Estero Pulican

4.2.1.6.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Humedal de la Peña, en la comuna de Paillaco, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Su estado trófico corresponde a trófico, dando cuenta de una actividad biológica media. Así mismo, presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de PH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 20.

Tabla 20. Resultados Humedal de La Peña, Estero Pulicán.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	26,96	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	<0,05
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	0,01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	<2	<2
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0,0029
Hierro (mg Fe/L)	0,97	0,34
Manganeso (mg Mn/L)	0,06	0,03
Oxígeno disuelto (mg/L)	-	11,2
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	1,28	<0,29
pH y temperatura (medición en laboratorio)	6,4	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	3,7	5,6
Aluminio (mg/L)	<0,64	<0,64
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	130	17
² Nitrógeno total (mg /L)	1,51	0,33
³ Carbono orgánico total (mg/L)	<0,2	<0,2
³ Nitrato (mg NL)	<0,2	<0,05
³ Nitrito(mg NL)	<0,03	<0,004
³ Clorofila (mg/m3)	<10	<10
Ntotal (ug/L)	1510	330
PT (ug P/L)	380	2,9
Clorfa (ug/L)	9,9	9,9
relacion TN/TP	3,97	113,79
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	0,6	0,6
ESTADO	EUTROFICO	OLIGOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	1
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	0	1
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En verano, la conductividad fue de 26,96 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un valor bajo que indica una baja mineralización del agua, característico de cuerpos de agua limpios.

El nitrógeno amoniacal se mantuvo por debajo de 0,05 mg NH_3/L en ambas estaciones, lo cual es positivo ya que niveles altos de amoniacado pueden ser tóxicos para la vida acuática.

En cuanto al cobre, los niveles en verano fueron indetectables (<0,01 mg/L) y en invierno alcanzaron 0,01 mg/L, lo cual se mantiene dentro de límites aceptables para la vida acuática y el consumo humano.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) se mantuvo baja en ambas estaciones (<2 mg/L), lo que indica que no hay una carga orgánica significativa que comprometa los niveles de oxígeno en el agua.

El fósforo total mostró una notable reducción en invierno, con valores de <0,39 mg P/L en verano a 0,0029 mg P/L en invierno. Esta disminución es un indicador positivo, ya que niveles más bajos de fósforo reducen el riesgo de eutrofización.

El hierro presentó 0,34 mg Fe/L en invierno. Aunque el valor de invierno sigue superando el límite recomendado para el consumo humano (0,3 mg/L), no representa un problema para el uso en riego (<5 mg/L).

El manganeso disminuyó de 0,06 mg Mn/L en verano a 0,03 mg Mn/L en invierno, lo cual es favorable ya que niveles altos de manganeso pueden ser problemáticos para la biota acuática.

El contenido de oxígeno disuelto fue adecuado en invierno con 11,2 mg/L, lo que sugiere buenas condiciones para la vida acuática.

El nitrógeno total Kjeldhal disminuyó de 1,28 mg N/L en verano a <0,29 mg N/L en invierno, lo cual es positivo en términos de reducción de la carga nitrogenada en el agua.

Los sólidos suspendidos totales aumentaron ligeramente de 3,7 mg/L en verano a 5,6 mg/L en invierno, lo cual es esperable debido a mayor escorrentía durante la estación fría, pero no representa una amenaza significativa.

El aluminio permaneció bajo en ambas estaciones, con niveles indetectables (<0,64 mg/L), lo que es positivo para la calidad del agua.

Los coliformes fecales disminuyeron de 130 NMP/100 ml en verano a 17 NMP/100 ml en invierno, lo que sugiere una mejora en la calidad microbiológica del agua.

El nitrógeno total disminuyó de 1,51 mg/L en verano a 0,33 mg/L en invierno, lo cual es positivo para la reducción del riesgo de eutrofización.

La relación TN/TP mostró un aumento significativo de 3,97 en verano a 113,79 en invierno, lo que refleja una menor disponibilidad de fósforo, importante para reducir la eutrofización.

En términos del estado trófico, el cuerpo de agua cambió de eutrófico en verano a oligotrófico en invierno, lo cual es una mejora en la calidad del agua durante la estación fría.

Se destaca que no se identificaron condiciones preocupantes relacionadas con coliformes fecales, pH o conductividad eléctrica. Sin embargo, el hierro superó los límites recomendados para el consumo humano en invierno.

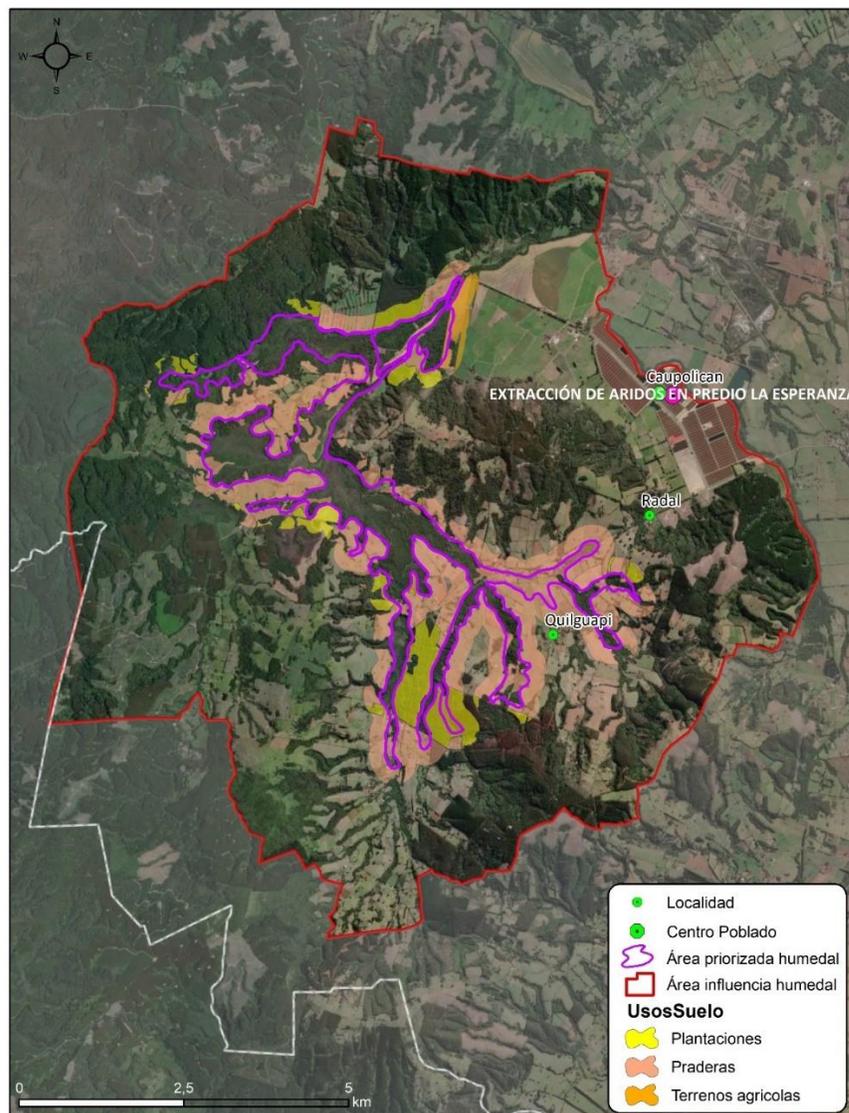
4.2.1.6.2 Amenazas ámbito socioespacial

Por otra parte, no se dispone de información de fuentes cualitativas colaborativas en relación a potenciales amenazas para el humedal ribereño del sector La Peña, puesto no ha sido posible realizar en el sector ninguna instancia de trabajo colaborativo con actorías locales. Por este motivo, el análisis se realiza a partir de las fuentes cartográficas disponibles (Tabla 21).

Tabla 21. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en Estero Pulican

	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Actividad forestal	Indirecta	Varios predios del entorno del área priorizada del humedal son destinados a la actividad silvícola, lo que podría significar algún efecto en la calidad de sus aguas. Sin embargo, esto no es algo seguro ni constante, por lo que se clasifica como potencial de incidencia indirecta.
2	Actividad agroganadera	Indirecta	La mayor parte del entorno inmediato del área priorizada se destina a actividades agrícolas y ganaderas, las que también podrían llegar a tener consecuencias del arrastre de algún tipo de contaminantes hacia el cuerpo de agua, sin embargo, no pareciera estar afectando en gran medida los indicadores.

Figura 13. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua estero Pulican



4.2.1.7 Comuna de Panguipulli: Humedal Chancafiel (Red Llozkuntu Coñaripe)

4.2.1.7.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Humedal Chancafiel, en la comuna de Panguipulli, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Su estado trófico corresponde a mesotrófico, dando cuenta de una actividad biológica media. Así mismo, presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de PH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 22.

Tabla 22. Resultados Estero Chancafiel.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	79,5	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	<0.05
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	<2	<2
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0.05
Hierro (mg Fe/L)	0,16	<0.02
Manganeso (mg Mn/L)	<0,01	0.01
Oxígeno disuelto (mg/L)	10,28	11.5
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	<0,29	<0.29
pH y temperatura (medición en laboratorio)	7,6	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	3,60	4.4
Aluminio (mg/L)	0,54	0.75
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	33	39
² Nitrógeno total (mg /L)	0,52	0.33
³ Carbono orgánico total (mg/L)	0,34	0.277
³ Nitrato (mg NL)	<0,2	<0.05
³ Nitrito(mg NL)	<0,03	<0.004
³ Clorofila (mg/m3)	<10	<10
Ntotal (ug/L)	520	330
PT (ug P/L)	380	50
Clorfa (ug/L)	9,9	9.9
relacion TN/TP	1,37	6.60
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	0.6	0.6
ESTADO	MESOTROFICO	OLIGOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	1
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En verano, la conductividad fue de 79,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un valor bajo que indica una baja mineralización del agua, característico de cuerpos de agua limpios.

El nitrógeno amoniacal se mantuvo por debajo de 0,05 mg NH_3/L en ambas estaciones, lo cual es positivo ya que niveles altos de amoníaco pueden ser tóxicos para la vida acuática.

En cuanto al cobre, los niveles en verano fueron indetectables (<0,01 mg/L) y en invierno alcanzaron 0,01 mg/L, lo cual se mantiene dentro de límites aceptables para la vida acuática y el consumo humano, pero su monitoreo es recomendable.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) se mantuvo baja en ambas estaciones (<2 mg/L), lo que indica que no hay una carga orgánica significativa que comprometa los niveles de oxígeno en el agua.

El fósforo total mostró una notable reducción en invierno, con valores de <0,39 mg P/L en verano a 0,05 mg P/L en invierno. Esta disminución es un indicador positivo, ya que niveles más bajos de fósforo reducen el riesgo de eutrofización.

El hierro presentó un leve descenso, de 0,16 mg Fe/L en verano a <0,02 mg Fe/L en invierno. Aunque el valor de invierno sigue estando por debajo del límite recomendado para el consumo humano (0,3 mg/L), es importante seguir monitoreándolo.

El manganeso se mantuvo bajo en ambas estaciones, con <0,01 mg Mn/L en verano y 0,01 mg Mn/L en invierno, lo cual es favorable ya que niveles altos de manganeso pueden ser problemáticos para la biota acuática.

El contenido de oxígeno disuelto fue adecuado en ambas estaciones, con 10,28 mg/L en verano y 11,5 mg/L en invierno, lo que sugiere buenas condiciones para la vida acuática.

El nitrógeno total Kjeldhal se mantuvo bajo, con <0,29 mg N/L en ambas estaciones, lo cual es positivo en términos de reducción de la carga nitrogenada en el agua.

Los sólidos suspendidos totales aumentaron ligeramente de 3,60 mg/L en verano a 4,4 mg/L en invierno, lo cual es esperable debido a mayor escorrentía durante la estación fría, pero no representa una amenaza significativa.

El aluminio mostró un leve aumento de 0,54 mg/L en verano a 0,75 mg/L en invierno.

Los coliformes fecales se mantuvieron bajos, con 33 NMP/100 ml en verano y 39 NMP/100 ml en invierno, lo que sugiere una calidad microbiológica adecuada para actividades recreativas.

El nitrógeno total disminuyó de 0,52 mg/L en verano a 0,33 mg/L en invierno, lo cual es positivo para la reducción del riesgo de eutrofización.

La relación TN/TP mostró un aumento de 1,37 en verano a 6,60 en invierno, lo que refleja una menor disponibilidad de fósforo, importante para reducir la eutrofización.

En términos del estado trófico, el cuerpo de agua fue clasificado como mesotrófico en verano y oligotrófico en invierno, lo cual indica una mejora en la calidad del agua durante la estación fría.

Finalmente, se destaca que no se identificaron condiciones preocupantes relacionadas con coliformes fecales, pH o conductividad eléctrica.

4.2.1.7.2 Amenazas ámbito socioespacial

Los elementos de contextualización espacial, aportados por los vecinos y vecinas de Coñaripe, se detallan en la Tabla 23.

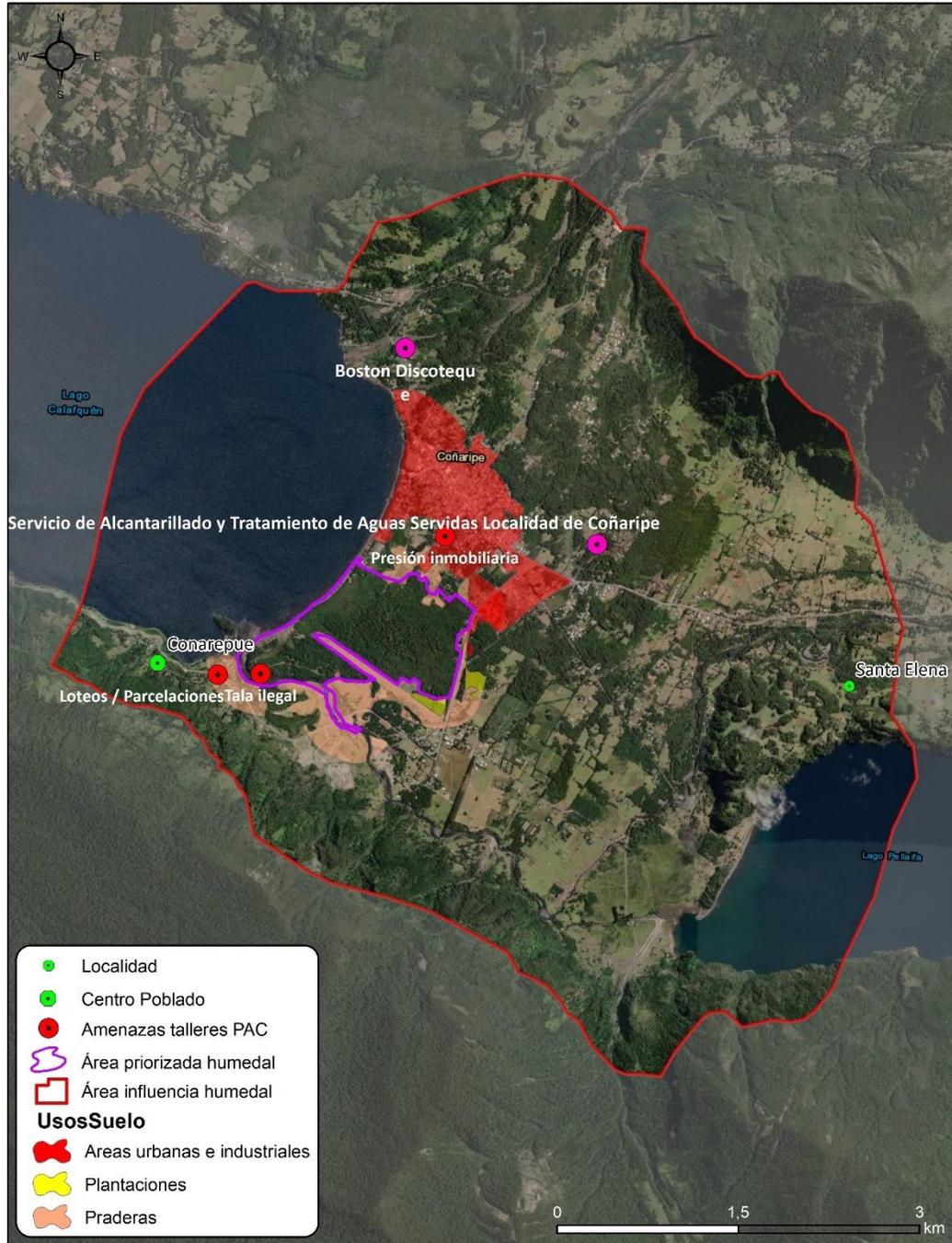
Tabla 23. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos humedal Chankafiel

	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Propiedad privada de predios	Sin incidencia potencial	La propiedad privada que limita el tránsito y flujo histórico o tradicional de comunidades mapuches y personas locales no constituye una amenaza directa a los parámetros de calidad de las aguas debido a que esta amenaza refiere al acceso y la movilidad del lugar, más que una cuestión ambiental o hidrológica.
2	Proyectos inmobiliarios/loteos brujos	Indirecta	El Humedal Chankafiel de Coñaripe ha sido parte de un litigio territorial asociado a un Recurso de Protección en la Corte de Apelaciones de Valdivia debido al uso ilegal del espacio público debido a proyectos inmobiliarios, siendo ratificado por el Ministerio de Bienes Nacionales que el humedal es un bien de uso público. Dado ese contexto, el humedal se considera en riesgo de ser parcelado, secado o rellenado según vecinos y vecinas del sector. No obstante, los proyectos inmobiliarios y loteos brujos (venta irregular de terrenos) no implican actividades que alteren directamente los parámetros de calidad del agua.
3	Uso de vehículos motorizados (agua, arena, suelo, bosque).	Directa	El uso de vehículos motorizados en el humedal Chankafiel y en sus proximidades constituye una amenaza directa a los parámetros de calidad de las aguas debido a que el tránsito de vehículos sobre suelos y arenas puede causar erosión, dañar la vegetación circundante, y acorde a sus habitantes locales, la mayor preocupación contempla que esta actividad puede liberar sustancias contaminantes como combustibles, aceites y otros fluidos.
4	Crecimiento y sobrepoblación sin planificación territorial (ordenamiento territorial).	Indirecta	El crecimiento y la sobrepoblación no representan una amenaza inmediata en este sector de la comuna de Panguipulli; sin embargo, es una problemática latente que requiere atención y planificación adecuada, ya que sin las necesarias infraestructuras de tratamiento de aguas residuales pueden afectar la calidad de las aguas en la zona.
5	Turismo masivo sin regulación	Directa	Actualmente, en el sector de Coñaripe, en las cercanías del humedal Chankafiel, el turismo masivo sin regulación representa una amenaza directa para la calidad del agua, ya que ha generado una serie de impactos negativos, como la contaminación por residuos sólidos y líquidos o el aumento de la presión sobre las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales.
6	Tenencia irresponsable de mascotas.	Sin incidencia potencial	Esta amenaza más bien se asocia a la preocupación de los habitantes locales respecto a la afectación de la flora y fauna de los alrededores del humedal, más que a una afectación de carácter hidrológico.

Dentro de las amenazas identificadas dos de ellas se identifican como amenazas directas, las cuales son el uso de vehículos motorizados y el turismo masivo sin regulación. Ambas amenazas están interconectadas, dada la masiva afluencia de visitantes durante épocas estivales en Coñaripe, el cual es un reconocido destino turístico en la región.

En general, las afectaciones indirectas y potenciales sobre la calidad de las aguas se asocian a la masividad de tránsito de personas en el lugar y a la expansión demográfica que se ha instalado recientemente en los alrededores del humedal Chankafiel.

Figura 14. Elementos de potencial influencia en el humedal Chankafiel



4.2.1.8 Comuna de Valdivia: Estero Santa Rosa

4.2.1.8.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Estero Santa Rosa, en la comuna de Valdivia, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Su estado trófico corresponde a mesotrófico, dando cuenta de una actividad biológica media. Así mismo, presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de pH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 24.

Tabla 24- Resultados Estero Santa Rosa.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	62,6	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	0.05
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	<2	<2
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0.056
Hierro (mg Fe/L)	0,93	1.42
Manganeso (mg Mn/L)	0,09	0.12
Oxígeno disuelto (mg/L)	7,4	7.6
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	0,33	0.49
pH y temperatura (medición en laboratorio)	6,2	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	3,4	5
Aluminio (mg/L)	<0,64	1.15
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	49	140
² Nitrógeno total (mg /L)	0,56	0.54
³ Carbono orgánico total (mg/L)	<0,2	0.336
³ Nitrato (mg NL)	<0,2	<0.05
³ Nitrito(mg NL)	<0,03	<0.004
³ Clorofila (mg/ m^3)	<10	<10
Ntotal ($\mu\text{g}/\text{L}$)	560	540
PT ($\mu\text{g P}/\text{L}$)	380	56
Clorfa ($\mu\text{g}/\text{L}$)	9,9	9.9
relacion TN/TP	1,47	9.64
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	0,8	0.8
ESTADO	MESOTROFICO	MESOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	0
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	1	1
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En verano, la conductividad fue de 62,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un valor bajo que indica una baja mineralización del agua, característico de cuerpos de agua limpios.

El nitrógeno amoniacal mostró valores de <0,05 mg NH_3/L en verano y 0,05 mg NH_3/L en invierno. Este ligero incremento en invierno no supera niveles tóxicos, pero requiere seguimiento.

En cuanto al cobre, los niveles fueron indetectables (<0,01 mg/L) en verano, y alcanzaron 0,01 mg/L en invierno, lo cual se mantiene dentro de límites aceptables para la vida acuática y el consumo humano.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) se mantuvo baja en ambas estaciones (<2 mg/L), lo que indica que no hay una carga orgánica significativa que comprometa los niveles de oxígeno en el agua.

El fósforo total presentó una reducción notable, de <0,39 mg P/L en verano a 0,056 mg P/L en invierno. Esta disminución es positiva, ya que reduce el riesgo de eutrofización.

El hierro aumentó de 0,93 mg Fe/L en verano a 1,42 mg Fe/L en invierno, superando el límite recomendado para consumo humano (0,3 mg/L). Esta situación es preocupante y requiere medidas de mitigación.

El manganeso también aumentó de 0,09 mg Mn/L en verano a 0,12 mg Mn/L en invierno. Aunque los niveles se mantienen bajos, es importante monitorear su tendencia ascendente.

El contenido de oxígeno disuelto se mantuvo adecuado, con 7,4 mg/L en verano y 7,6 mg/L en invierno, lo que sugiere buenas condiciones para la vida acuática.

El nitrógeno total Kjeldhal aumentó ligeramente de 0,33 mg N/L en verano a 0,49 mg N/L en invierno, lo cual requiere seguimiento para evitar la acumulación de nitrógeno en el sistema acuático.

Los sólidos suspendidos totales aumentaron de 3,4 mg/L en verano a 5 mg/L en invierno, lo que puede deberse a una mayor escorrentía durante la estación fría.

El aluminio mostró un incremento de niveles indetectables (<0,64 mg/L) en verano a 1,15 mg/L en invierno, lo que puede representar un riesgo para la biota acuática.

Los coliformes fecales aumentaron de 49 NMP/100 ml en verano a 140 NMP/100 ml en invierno. Aunque estos valores aún están por debajo de niveles críticos, el incremento en invierno debe ser monitoreado.

El nitrógeno total disminuyó ligeramente de 0,56 mg/L en verano a 0,54 mg/L en invierno, lo cual es favorable en términos de reducir el riesgo de eutrofización.

La relación TN/TP mostró un incremento de 1,47 en verano a 9,64 en invierno, lo que refleja una menor disponibilidad de fósforo, importante para reducir el riesgo de eutrofización.

En términos del estado trófico, el cuerpo de agua fue clasificado como mesotrófico en ambas estaciones, lo que indica un nivel moderado de productividad biológica.

Finalmente, se destaca que no se identificaron condiciones preocupantes relacionadas con coliformes fecales, pH o conductividad eléctrica. Sin embargo, los niveles de hierro superaron el límite recomendado para consumo humano en ambas estaciones, lo que representa un área crítica de atención.

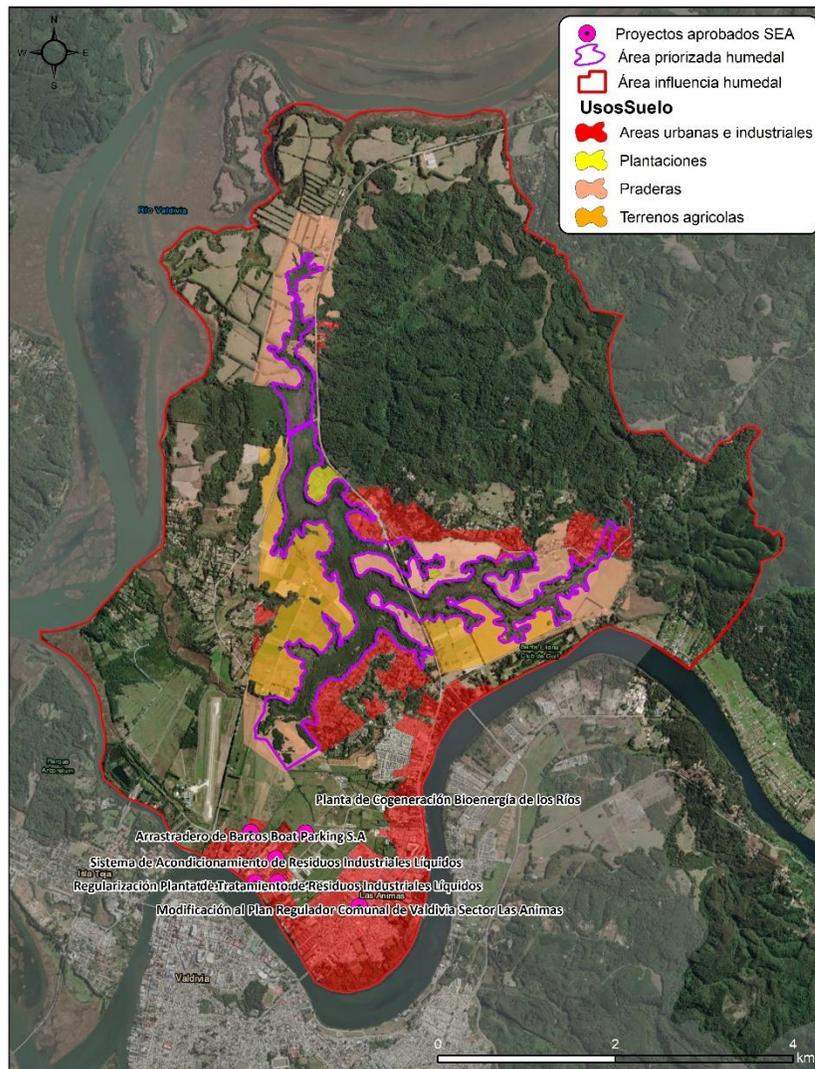
4.2.1.8.2 Amenazas ámbito socioespacial

Por otra parte, no se dispone de información de fuentes cualitativas colaborativas en relación a potenciales amenazas para el humedal estero Santa Rosa en la comuna de Valdivia. En este sentido, las potenciales amenazas se desprenden del análisis de capas cartográficas revisadas a lo largo del proyecto (Tabla 25).

Tabla 25. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas estero Santa Rosa

Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1 Áreas urbanas e industriales	Indirecta	Este humedal se encuentra cercano a la principal ciudad y capital regional, lo que en las circunstancias actuales de expansión urbana puede significar una amenaza potencial, principalmente para la expansión residencial y la descarga de aguas residuales, sin embargo, no se percibe una situación puntual que esté generando contaminación puntual y/o directa sobre el cuerpo de agua. Un aspecto a tener en cuenta es la posibilidad creciente de loteos y parcelaciones en el entorno inmediato, tomando en cuenta las características del sector, la cercanía a la ciudad de Valdivia y que esto ya está ocurriendo, por ejemplo, hacia el río Calle Calle, no tan lejos de este sector. Sumado a esto, se observan varios proyectos aprobados en el SEA que se encuentran concentrados hacia el lado sur del polígono del área de influencia, como un sistema de acondicionamiento y una planta de tratamiento de residuos industriales líquidos.

Figura 15. Elementos de potencial influencia en cuerpo de estero Santa Rosa



4.2.2 Provincia del Ranco

4.2.2.1 Comuna de Futrono: Playa Galdámez

4.2.2.1.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Humedal de Playa Galdámez (Lago Ranco), en la comuna de Futrono, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de pH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 26.

Tabla 26. Resultados Playa Galdámez.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	97,3	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	<0.05
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg $\text{DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	<2	<2
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0.01
Hierro (mg Fe/L)	0,42	0.02
Manganeso (mg Mn/L)	<0,01	<0.01
Oxígeno disuelto (mg/L)	9,73	10.8
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	0,29	<0.29
pH y temperatura (medición en laboratorio)	8,5	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	8,20	2
Aluminio (mg/L)	<0,64	<0.64
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	7,8	49
[^] {2} Nitrógeno total (mg /L)	0,52	0.33
[^] {3} Carbono orgánico total (mg/L)	1,65	0.228
[^] {3} Nitrato (mg NL)	<0,2	<0.05
[^] {3} Nitrito (mg NL)	<0,03	<0.004
[^] {3} Clorofila (mg/m ³)	<10	<10
Ntotal ($\mu\text{g}/\text{L}$)	520	330
PT ($\mu\text{g P}/\text{L}$)	380	10
Clorfa ($\mu\text{g}/\text{L}$)	9,9	9.9
relacion TN/TP	1,37	33.00
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	3	3
ESTADO	MESOTROFICO	OLIGOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	1
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	0	1
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En verano, la conductividad fue de 97,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que indica una mineralización moderada del agua.

El nitrógeno amoniacal se mantuvo por debajo de 0,05 mg NH_3/L en ambas estaciones, lo cual es positivo ya que niveles altos pueden ser tóxicos para la vida acuática.

En cuanto al cobre, los niveles fueron indetectables (<0,01 mg/L) en verano, y alcanzaron 0,01 mg/L en invierno, lo cual se mantiene dentro de límites aceptables para la vida acuática y el consumo humano.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) se mantuvo baja en ambas estaciones (<2 mg/L), lo que indica que no hay una carga orgánica significativa que comprometa los niveles de oxígeno en el agua.

El fósforo total mostró una reducción considerable, de <0,39 mg P/L en verano a 0,01 mg P/L en invierno. Esta disminución es positiva, ya que reduce el riesgo de eutrofización.

El hierro presentó una mejora notable, disminuyendo de 0,42 mg Fe/L en verano a 0,02 mg Fe/L en invierno, acercándose a los niveles recomendados para el consumo humano (0,3 mg/L).

El manganeso permaneció por debajo del límite detectable (<0,01 mg/L) en ambas estaciones, lo cual es favorable para la calidad del agua.

El contenido de oxígeno disuelto fue adecuado en ambas estaciones, con 9,73 mg/L en verano y 10,8 mg/L en invierno, lo que sugiere condiciones favorables para la vida acuática.

El nitrógeno total Kjeldhal se mantuvo bajo, con 0,29 mg N/L en verano y <0,29 mg N/L en invierno, lo que es positivo para evitar la acumulación de nitrógeno en el sistema acuático.

Los sólidos suspendidos totales disminuyeron de 8,20 mg/L en verano a 2 mg/L en invierno, lo cual es una mejora significativa, indicando una menor cantidad de partículas en suspensión en la temporada fría.

El aluminio se mantuvo por debajo del límite detectable (<0,64 mg/L) en ambas estaciones, lo que es positivo para la calidad del agua y la biota acuática.

Los coliformes fecales aumentaron de 7,8 NMP/100 ml en verano a 49 NMP/100 ml en invierno. Aunque este incremento es notable, los valores se mantienen bajos y dentro de límites aceptables.

El nitrógeno total disminuyó de 0,52 mg/L en verano a 0,33 mg/L en invierno, lo cual es positivo para reducir el riesgo de eutrofización.

La relación TN/TP mostró un aumento de 1,37 en verano a 33,00 en invierno, lo que indica una mayor reducción de fósforo en comparación con el nitrógeno, ayudando a mejorar la calidad del agua.

En términos del estado trófico, el cuerpo de agua pasó de mesotrófico en verano a oligotrófico en invierno, lo cual representa una mejora en la calidad del agua durante la estación fría.

Se destaca que no se identificaron condiciones preocupantes relacionadas con coliformes fecales, pH o conductividad eléctrica. Sin embargo, los niveles de hierro superaron el límite recomendado para consumo humano en invierno.

4.2.2.1.2 Amenazas ámbito socioespacial

Con el fin de contextualizar las amenazas al cuerpo de agua en Playa Galdámez, la Tabla 1 presenta un resumen de los elementos aportados de manera colaborativa por los vecinos y vecinas de la localidad.

Tabla 27. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos humedal playa Galdámez

	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Parcelaciones, construcciones de cabañas (familia Guarda).	Indirecta	Aunque las parcelas identificadas están dentro del Área de Influencia y en colindancia al polígono priorizado, estas construcciones no involucran directamente alteraciones del agua del borde lacustre, a futuro podría aumentar la afluencia de público y habilitar condiciones para aumentar la circulación de motores en el borde costero.
2	Proyecto de costanera turística. Se teme la intervención de la construcción e infraestructura, pese al a protección legal de la Ley 21.202 que regula la protección frente a las intervenciones de este tipo.	Indirecta	Si bien la infraestructura proyectada involucra directamente el área polígono priorizada y constituye una amenaza potencial en relación a la alteración del suelo, con las potenciales derivaciones e impactos en la flora y la fauna, no es clara la incidencia de estas situaciones en los parámetros de calidad evaluados en este diagnóstico. Sin embargo, al transformar la accesibilidad podría incidir en contaminación del borde por residuos.
3	Gestión de basura insuficiente frente al descuido por parte de visitantes.	Indirecta	La gestión de la basura condiciona la situación en la presencia de residuos y sus potenciales afectaciones en la zona. Al constituir el área polígono priorizada en el borde lacustre una zona desprovista de una gestión suficiente de residuos, puede derivar en contaminación del sector, como se especifica en la siguiente amenaza identificada.
4	Basura de botellas, tetrapack y otros elementos en el sector en el que hay una bajada de vehículos, en una playa de muy fácil acceso.	Directa	Vecinas y vecinos señalan la basura presente en el borde lacustre del sector como un problema permanente y vigente en el sector. La colindancia directa permite afirmar podría existir potencial afectación de forma directa del agua y alguno de sus parámetros a evaluar.
5	Botadero de basura y escombros.	Directa	Vecinas y vecinos señalan la basura presente en el borde lacustre del sector como un problema permanente y vigente en el sector. La colindancia directa permite afirmar podría existir potencial afectación de forma directa del agua y alguno de sus parámetros a evaluar.
6	Animales domésticos que acompañan a visitantes, principalmente perros que espantan a las aves.	Sin incidencia potencial	No se observan potenciales alteraciones en parámetros de calidad de aguas derivados de esta amenaza identificada.
7	Fogatas	Sin incidencia potencial	Si bien la amenaza identificada se localiza en colindancia al polígono, dada su naturaleza, no se observa potencial afectación ni directa ni indirecta en parámetros de calidad de aguas incorporados en este diagnóstico.
8	Tres accesos fáciles a la playa, sin control ni fiscalización.	Indirecta	La accesibilidad al sector, es condición de posibilidad de las amenazas identificadas vinculadas a la presencia de basura y residuos en el sector.
9	Ciudad de Futrono	Directa	La existencia de una ciudad en crecimiento tan cercana al lago, separada de este gran cuerpo por el humedal (o lo que actualmente queda de este), supone una amenaza directa a las condiciones del agua del lago, por la propia presión antrópica, las posibilidades de verter contaminantes (aguas servidas, aguas industriales, entre otras) sobre el lago y, sobre todo, en cuanto gran parte del área priorizada corresponde a una playa, lo que significa un uso aún más intensivo, con fines recreativos y sus consecuencias, individualizadas en este cuadro, como fogatas, basura, animales domésticos, etc.
10	Terrenos agrícolas y ganaderos	Indirecta	Se pueden observar terrenos que son usados con fines agroganaderos en los extremos norte y sur de la playa Galdámez, actividades que pueden generar contaminantes potenciales y ocasionales sobre el agua del lago, sobre todo considerando su gran cercanía al cuerpo de agua.

La mayor parte de las amenazas identificadas se vinculan al fácil acceso de vehículos y la nula fiscalización de los accesos al sector. Esta situación deriva en usos no regulados, en prácticas con escaso cuidado del entorno y que derivan en la contaminación del sector con basura, lo que se suma a una deficiente gestión del manejo de basura a nivel municipal. En su mayoría, los señalaron vecinas y vecinos de Futrono, algunas podrían tener una incidencia directa sobre las aguas y su calidad.

Según lo recogido en talleres colaborativos, es fundamental a nivel institucional generar estrategias de gestión y manejo de residuos en el sector, incluyendo instalación de contenedores y basureros, rutas de recolección y fiscalización, y campañas socioeducativas que mejoren las prácticas de los visitantes.

Figura 16. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua playa Galdámez



4.2.2.2 Comuna de La Unión: Estero Licopulli, Mashue

4.2.2.2.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Estero Licopulli (o estero Icue como es denominado por las comunidades locales), en la comuna de La Unión, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 28.

Tabla 28. Resultados Estero Licopulli.

ENSAYOS	Resultado	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	35,2	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	<0.05
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	<0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	<2	<2
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0.003
Hierro (mg Fe/L)	0,34	0.02
Manganeso (mg Mn/L)	0,03	0.02
Oxígeno disuelto (mg/L)	-	12.4
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	<0,29	<0.29
pH y temperatura (medición en laboratorio)	6,4	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	1,33	2.4
Aluminio (mg/L)	<0,64	<0.64
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	<1,8	13
² Nitrógeno total (mg /L)	6,29	0.33
³ Carbono orgánico total (mg/L)	<0,2	0.432
³ Nitrato (mg NL)	6,0	<0.05
³ Nitrito(mg NL)	<0,03	<0.004
³ Clorofila (mg/m ³)	<10	<10
Ntotal (ug/L)	6290	330
PT (ug P/L)	380	3
Clorfa (ug/L)	9,9	9.9
relacion TN/TP	16,55	110.00
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	1,5	1.5
ESTADO	EUTROFICO	OLIGOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	1
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	1	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En verano, la conductividad fue de 35,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que indica una mineralización baja del agua.

El nitrógeno amoniacal se mantuvo por debajo de 0,05 mg NH_3/L en ambas estaciones, lo cual es positivo ya que niveles altos pueden ser tóxicos para la vida acuática.

En cuanto al cobre, los niveles fueron indetectables (<0,01 mg/L) en verano y se mantuvieron en 0,01 mg/L en invierno, lo cual está dentro de límites aceptables para la vida acuática y el consumo humano.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5) se mantuvo baja en ambas estaciones (<2 mg/L), lo que indica que no hay una carga orgánica significativa que comprometa los niveles de oxígeno en el agua.

El fósforo total mostró una reducción considerable, de <0,39 mg P/L en verano a 0,003 mg P/L en invierno. Esta disminución es positiva, ya que reduce el riesgo de eutrofización.

El hierro presentó una mejora notable, disminuyendo de 0,34 mg Fe/L en verano a 0,02 mg Fe/L en invierno, acercándose a los niveles recomendados para el consumo humano (0,3 mg/L).

El manganeso se mantuvo en niveles bajos, con 0,03 mg Mn/L en verano y 0,02 mg Mn/L en invierno, lo cual es favorable para la calidad del agua.

El contenido de oxígeno disuelto fue adecuado en invierno con 12,4 mg/L, lo que sugiere condiciones favorables para la vida acuática.

El nitrógeno total Kjeldhal se mantuvo bajo, con <0,29 mg N/L en ambas estaciones, lo que es positivo para evitar la acumulación de nitrógeno en el sistema acuático.

Los sólidos suspendidos totales variaron de 1,33 mg/L en verano a 2,4 mg/L en invierno, indicando un ligero aumento de partículas en suspensión durante la temporada fría.

El aluminio se mantuvo por debajo del límite detectable (<0,64 mg/L) en ambas estaciones, lo que es positivo para la calidad del agua y la biota acuática.

Los coliformes fecales aumentaron de <1,8 NMP/100 ml en verano a 13 NMP/100 ml en invierno. Aunque este incremento es notable, los valores se mantienen bajos y dentro de límites aceptables.

El nitrógeno total disminuyó de 6,29 mg/L en verano a 0,33 mg/L en invierno, lo cual es positivo para reducir el riesgo de eutrofización.

La relación TN/TP mostró un aumento de 16,55 en verano a 110,00 en invierno, lo que indica una mayor reducción de fósforo en comparación con el nitrógeno, ayudando a mejorar la calidad del agua.

En términos del estado trófico, el cuerpo de agua pasó de eutrófico en verano a oligotrófico en invierno, lo cual representa una mejora en la calidad del agua durante la estación fría.

Se destaca que no se identificaron condiciones preocupantes relacionadas con coliformes fecales, pH o conductividad eléctrica. Sin embargo, los niveles de hierro superaron el límite recomendado para consumo humano en verano.

4.2.2.2 Amenazas ámbito socioespacial

Respecto al humedal priorizado, Estero Lilcopulli, y utilizando la terminología local para el polígono seleccionado, que se conoce como estero 'Icue', las amenazas más relevantes señaladas por los vecinos y vecinas se presentan en la Tabla 29.

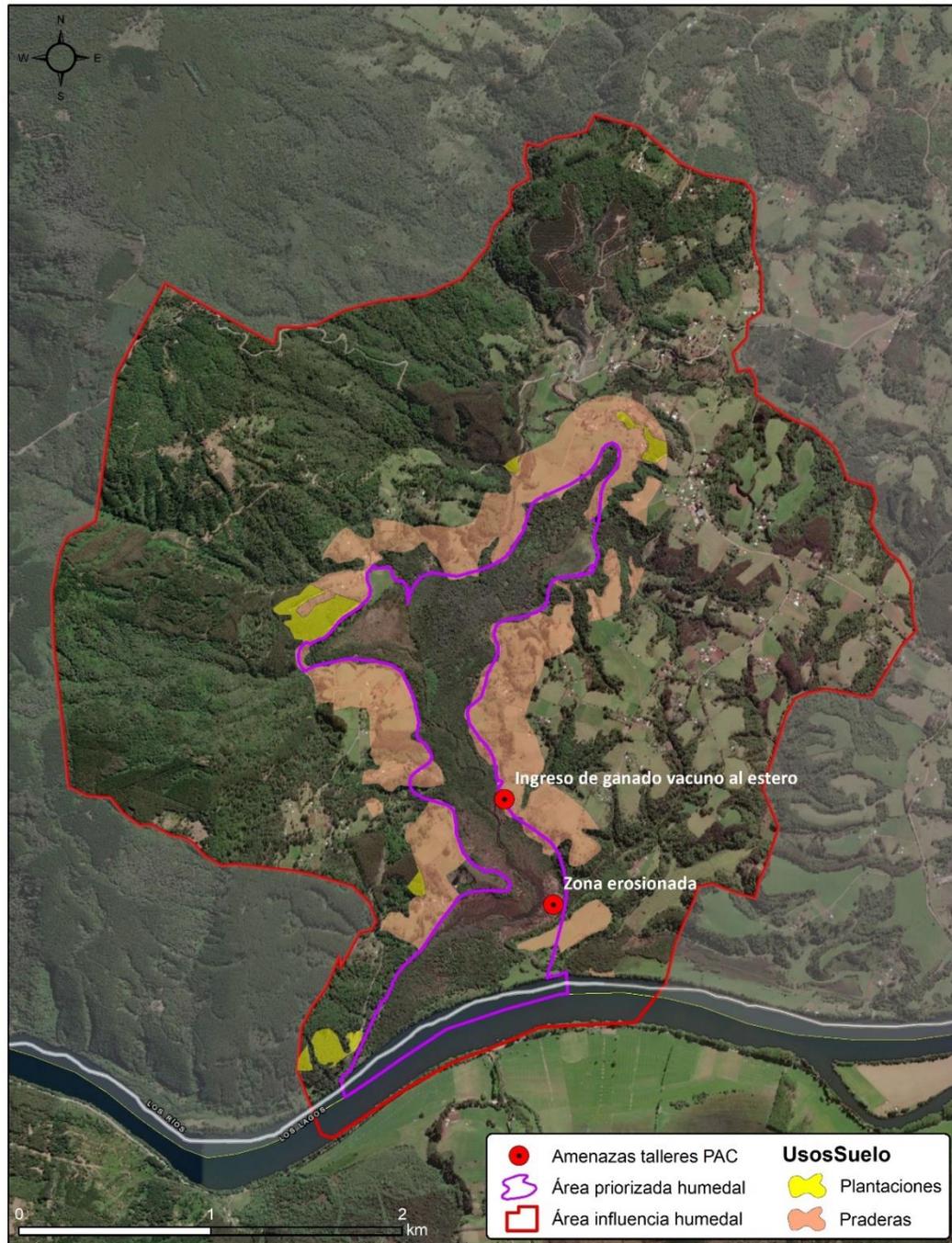
Tabla 29. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos estero Lilcopulli/Icuc en Mashue

	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Tala de bosque nativo	Sin incidencia potencial	La tala de bosque nativo realizada en un sector que es considerado parte de la propiedad de CONAF, es una actividad en la cual no se observan potenciales alteraciones en parámetros de calidad de aguas derivados de esta amenaza identificada.
2	Plantación de especies forestales de la Forestal Valdivia	Directa	La Forestal Valdivia realiza la plantación de especies forestales, tales como pino y eucalipto, junto a una serie de actividades asociadas. Esto es percibido por vecinos y vecinas del sector como una amenaza directa, puesto que la plantación de especies no nativas puede alterar el ciclo hidrológico local, afectando la disponibilidad y calidad del agua. Estas especies suelen consumir grandes cantidades de agua, lo que puede reducir la disponibilidad de agua para otros usos y ecosistemas. Estas actividades se concentran principalmente hacia la ribera poniente del curso del estero y del humedal, donde se levantan cerros sobre los que encuentran las plantaciones.
3	Actividad agrícola	Directa	En el sector noroeste del área de influencia existen fundos agrícolas, los cuales son trabajados por las propias familias propietarias. Esta actividad puede representar una amenaza potencial a la calidad de aguas identificadas y puede tener incidencia directa del agua a partir de lo señalado por habitantes del sector. La presencia de ganado y las prácticas de manejo de residuos pueden contribuir a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas con nutrientes y patógenos. Mediante el proceso de fotointerpretación y actualización de los usos de suelo, se clasificó gran parte del entorno del área priorizada del humedal (línea morada en figura) como usos de praderas y agrícolas.
4	Extracción de áridos de la empresa Gave SpA	Directa	Cerca del sector Trafun está ubicada la empresa Gave Spa, la cual se dedica a la venta de ripio, el arriendo de máquinas y a la extracción de áridos. Esta última actividad es considerada como de alto impacto para el entorno por los habitantes locales. La actividad de extracción de áridos de Gave Spa representa una amenaza directa a la calidad de aguas. La remoción de materiales puede alterar los cursos de agua, causando cambios en la sedimentación y aumentando la turbidez del agua. La maquinaria utilizada para la extracción de áridos puede derramar combustibles y otros líquidos contaminantes directamente en cuerpos de agua.

En el caso del humedal Mashue, Estero Lilcopulli las actividades productivas se caracterizan como una amenaza, de las cuales destacan particularmente la extracción de áridos y la actividad de la Forestal Valdivia debido a su carácter, que implica un uso de suelo de amplia extensión e intensidad, siendo identificadas por vecinas y vecinos del sector como amenazas de gran envergadura para el humedal.

Mientras que sólo una de las amenazas identificadas, la tala de bosque nativo es considerada “Sin incidencia potencial”, dado que por su naturaleza no implica una afectación en la calidad de las aguas.

Figura 17. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua estero Licopulli/Icua



4.2.2.3 Comuna de Lago Ranco: Riñinahue (estero Chipanco)

4.2.2.3.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Humedal Riñinahue, en la comuna de Lago Ranco, se constató que no poseía agua en superficie que permitiera su muestra. En este contexto, se procedió a tomar la muestra en el Estero Chipanco. Para el Estero Chipanco la mayoría de los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales, con excepción de altos contenidos de nitrógeno y de clorofila. Los elevados índices de nitrógeno causan una excesiva actividad biológica, correspondiendo su estado trófico a hipertrófico. Esta condición, al momento de la medición, no determinó una baja en el oxígeno disuelto, lo que puede deberse a la oxigenación producida por el movimiento de las aguas en el cauce. Por otro lado, presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de PH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 30.

Tabla 30. Resultados Riñinahue.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	101,8	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	<0.05
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	<2	<2
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0.0029
Hierro (mg Fe/L)	0,06	0.15
Manganeso (mg Mn/L)	<0,01	0.05
Oxígeno disuelto (mg/L)	9,73	4.5
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	0,38	0.4
pH y temperatura (medición en laboratorio)	7,5	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	1,60	2.8
Aluminio (mg/L)	0,49	<0.64
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	540	17
² Nitrógeno total (mg /L)	2,01	0.45
³ Carbono orgánico total (mg/L)	1,43	0.305
³ Nitrato (mg NL)	1,6	<0.05
³ Nitrito(mg NL)	<0,03	<0.004
³ Clorofila (mg/m ³)	23,1	<10
Ntotal ($\mu\text{g}/\text{L}$)	2010	450
PT ($\mu\text{g P}/\text{L}$)	380	2.9
Clorfa ($\mu\text{g}/\text{L}$)	23,1	9.9
relacion TN/TP	5,29	155.17
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	0.5	0.5
ESTADO	HIPERTROFICO	OLIGOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	1	1
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En verano, la conductividad fue de 101,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que indica una mineralización moderada del agua.

El nitrógeno amoniacal se mantuvo por debajo de 0,05 mg NH_3/L en ambas estaciones,

En cuanto al cobre, los niveles fueron indetectables ($<0,01$ mg/L) en verano y alcanzaron $0,01$ mg/L en invierno, lo cual se mantiene dentro de límites aceptables para la vida acuática y el consumo humano.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) se mantuvo baja en ambas estaciones (<2 mg/L), lo que indica que no hay una carga orgánica significativa que comprometa los niveles de oxígeno en el agua.

El fósforo total mostró una reducción considerable, de $<0,39$ mg P/L en verano a $0,0029$ mg P/L en invierno. Esta disminución es positiva, ya que reduce el riesgo de eutrofización.

El hierro presentó un aumento, pasando de $0,06$ mg Fe/L en verano a $0,15$ mg Fe/L en invierno, aunque sigue estando por debajo de los niveles recomendados para el consumo humano ($0,3$ mg/L).

El manganeso se mantuvo bajo en verano ($<0,01$ mg/L) y aumentó a $0,05$ mg/L en invierno, lo que podría requerir monitoreo adicional.

El contenido de oxígeno disuelto fue adecuado en verano con $9,73$ mg/L, pero disminuyó a $4,5$ mg/L en invierno, lo que podría sugerir condiciones menos favorables para la vida acuática durante esa estación.

El nitrógeno total Kjeldhal se mantuvo relativamente constante, con $0,38$ mg N/L en verano y $0,4$ mg N/L en invierno, lo que es positivo para evitar la acumulación de nitrógeno en el sistema acuático.

Los sólidos suspendidos totales aumentaron de $1,60$ mg/L en verano a $2,8$ mg/L en invierno, lo que indica una mayor presencia de partículas en suspensión en la temporada fría.

El aluminio fue de $0,49$ mg/L en verano y se mantuvo por debajo del límite detectable ($<0,64$ mg/L) en invierno, lo que es positivo para la calidad del agua y la biota acuática.

Los coliformes fecales mostraron una disminución importante, de 540 NMP/100 ml en verano a 17 NMP/100 ml en invierno.

El nitrógeno total mostró una disminución notable de $2,01$ mg/L en verano a $0,45$ mg/L en invierno, lo cual es positivo para reducir el riesgo de eutrofización.

La relación TN/TP mostró un aumento significativo de $5,29$ en verano a $155,17$ en invierno, lo que indica una mayor reducción de fósforo en comparación con el nitrógeno, ayudando a mejorar la calidad del agua.

En términos del estado trófico, el cuerpo de agua pasó de hipertrofia en verano a oligotrófico en invierno, lo cual representa una mejora en la calidad del agua durante la estación fría.

Finalmente, se destaca que no se identificaron condiciones preocupantes relacionadas con coliformes fecales, pH o conductividad eléctrica. Sin embargo, se registró una condición preocupante por el aumento del nitrógeno total en verano.

4.2.2.3.2 Amenazas ámbito socioespacial

Con el fin de proporcionar un contexto adicional a los resultados, se resaltan las amenazas reconocidas en la Tabla 31, las cuales fueron identificadas por los vecinos y vecinas del sector en los talleres colaborativos.

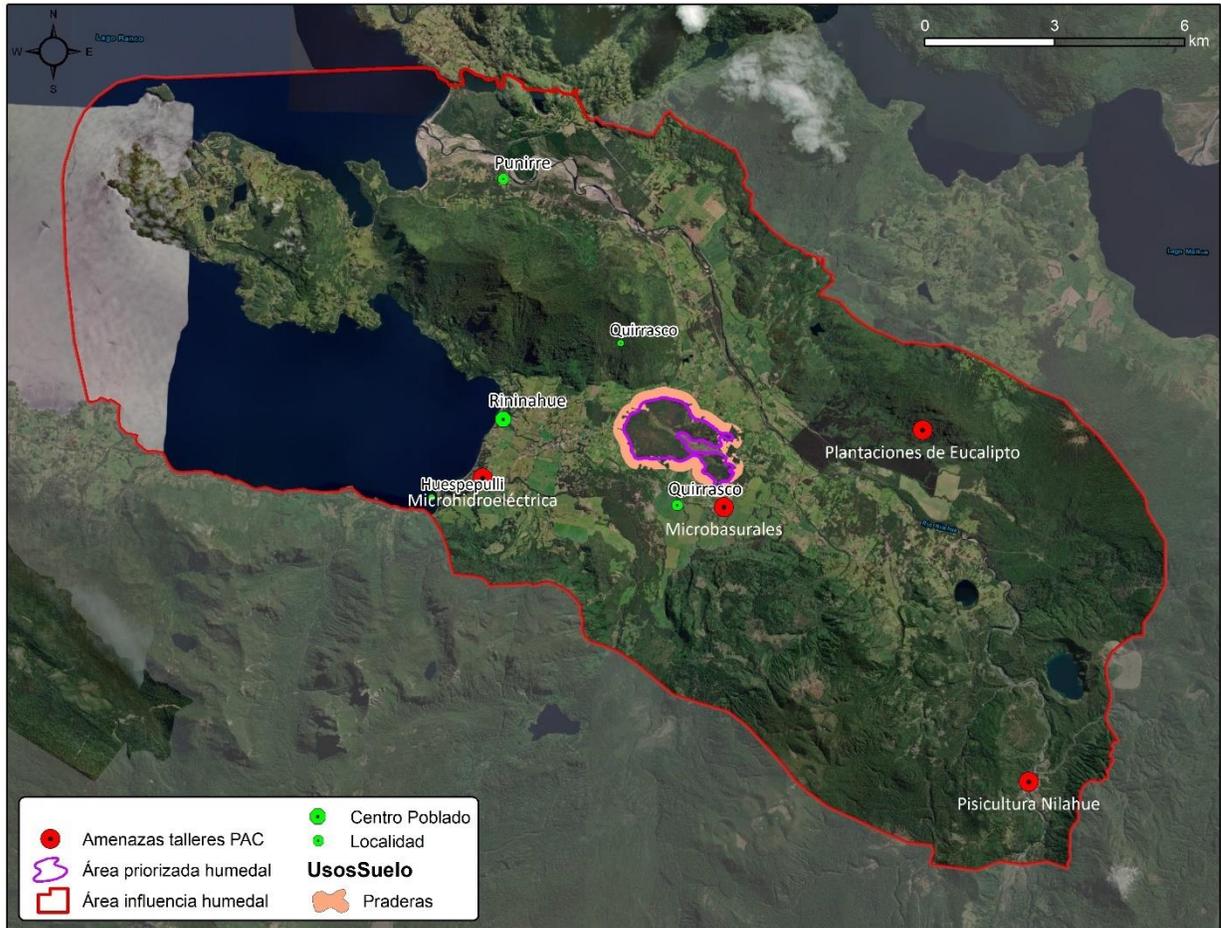
Tabla 31. Potenciales amenazas a cuerpo de agua identificadas en talleres colaborativos humedal Riñinahue

	Amenaza identificada	Tipo de potencial incidencia	Justificación
1	Cunetas en el humedal de Riñinahue. Vinculadas a los loteos de terreno en la zona.	Indirecta	
2	Salmonera ubicada en el río Nilahue.	Sin incidencia directa	No se observa conectividad hidrológica significativa entre los cuerpos de agua, que pueda incidir en alteraciones en los parámetros analizados de calidad de aguas para el humedal de Riñinahue.
3	Movimientos de tierras desde el río y cambio de curso de las aguas.	Sin incidencia potencial.	Si bien esta amenaza es relevada como importante a nivel local, al tratarse del río Nilahue, esta, no afecta los parámetros de calidad de agua para el humedal Riñinahue.
4	Central hidroeléctrica de paso.	Sin incidencia potencial	La central se encuentra ubicada aguas abajo de todos los cuerpos de agua presentes relevantes para el humedal, por lo que no puede afectar sus parámetros.
5	Microbasurales.		
6	Dificultades manejo de residuos domiciliarios (sobre todo en verano).	Sin incidencia potencial	
7	Pesquera de Los Venados (sus sedimentos pasan por todo el río Nilahue).		Al tratarse del río Nilahue, esta amenaza, por estructura de la conectividad hidrológica del sector, esta amenaza no afecta los parámetros de calidad de agua para el hum
8	Plantaciones de eucaliptus	Sin incidencia potencial	Las plantaciones tienen distancia considerable al polígono, no presentan incidencia hidrológica potencial.
8	Desove en río Pichi	Directa	Esta práctica, desarrollada por particulares y sin regulación, aunque de escala pequeña se desarrolla en un afluente (río Pichi) del humedal Riñinahue, por lo que podría tener incidencia hidrológica potencial de tipo directa.

El humedal de Riñinahue corresponde al tipo de humedal palustre boscoso, sin aguas de tipo superficial por que le la toma de muestreo debió ser realizada en un estero afluente y no en el polígono priorizado, por esta razón, las amenazas identificadas apuntan a dimensiones diferentes a la relativa a parámetros de calidad de aguas.

Entre estas, solo una, identificada precisamente en uno de sus cursos afluentes como lo es el río Pichi, puede ser considerada como pertinente de destacar en esta clasificación en la categoría de “Directa”.

Figura 18. Elementos de potencial influencia en humedal Riñinahue



4.2.2.4 Comuna de Río Bueno: Sección del Río Chirre, sector Las Quemadas

4.2.2.4.1 Parámetros físico – químicos – biológicos de calidad de aguas

Para el caso del Río Chirre, en la comuna de Río Bueno, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Presenta parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de PH y de conductividad eléctrica. Los resultados en detalle se encuentran en la Tabla 32.

Tabla 32. Resultados Río Chirre.

ENSAYOS	Resultados	
	Verano	Invierno
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	84,1	
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05	<0.05
Cobre (mg Cu/L)	<0,01	0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	<2	<2
Fósforo total (mg P/L)	<0,39	0.016
Hierro (mg Fe/L)	0,14	0.06
Manganeso (mg Mn/L)	0,01	<0.01
Oxígeno disuelto (mg/L)	-	12.5
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	<0,29	<0.29
pH y temperatura (medición en laboratorio)	7,6	
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	2,19	1.43
Aluminio (mg/L)	<0,64	<0.64
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	130	110
² Nitrógeno total (mg /L)	0,52	0.63
³ Carbono orgánico total (mg/L)	<0,2	0.296
³ Nitrato (mg NL)	<0,2	0.34
³ Nitrito(mg NL)	<0,03	<0.004
³ Clorofila (mg/m ³)	<10	<10
Ntotal (ug/L)	520	630
PT (ug P/L)	380	16
Clorfa (ug/L)	9,9	9.9
relacion TN/TP	1,37	39.38
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	0,6	0.6
ESTADO	MESOTROFICO	MESOTROFICO
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	0	0
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	0	0
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	0	0
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 us/cm)	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 0,3 mg/l) consumo humano	0	0
N° de condiciones preocupantes Fe (> 5 mg/l) riego	0	0

En verano, la conductividad fue de 84,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que indica una mineralización moderada del agua.

El nitrógeno amoniacal se mantuvo por debajo de 0,05 mg NH_3/L en ambas estaciones, lo cual es positivo, ya que niveles altos pueden ser tóxicos para la vida acuática.

En cuanto al cobre, los niveles fueron indetectables (<0,01 mg/L) en verano y alcanzaron 0,01 mg/L en invierno, lo cual se mantiene dentro de límites aceptables para la vida acuática y el consumo humano.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5) se mantuvo baja en ambas estaciones (<2 mg/L), lo que indica que no hay una carga orgánica significativa que comprometa los niveles de oxígeno en el agua.

El fósforo total mostró una ligera reducción, de $<0,39$ mg P/L en verano a $0,016$ mg P/L en invierno. Esta disminución es positiva, ya que reduce el riesgo de eutrofización.

El hierro presentó una disminución, bajando de $0,14$ mg Fe/L en verano a $0,06$ mg Fe/L, bajo los niveles recomendados para el consumo humano ($0,3$ mg/L).

El manganeso aumentó de $0,01$ mg Mn/L en verano a $<0,01$ mg Mn/L en invierno, lo que es favorable para la calidad del agua.

El oxígeno disuelto fue de $12,5$ mg/L en invierno, lo que sugiere condiciones muy favorables para la vida acuática.

El nitrógeno total Kjeldhal se mantuvo por debajo de $0,29$ mg N/L en ambas estaciones, lo que es positivo para evitar la acumulación de nitrógeno en el sistema acuático.

Los sólidos suspendidos totales disminuyeron de $2,19$ mg/L en verano a $1,43$ mg/L en invierno, indicando una menor cantidad de partículas en suspensión en la temporada fría.

El aluminio se mantuvo por debajo de $0,64$ mg/L en ambas estaciones, lo que es positivo para la calidad del agua y la biota acuática.

Los coliformes fecales mostraron un ligero descenso, de 130 NMP/100 ml en verano a 110 NMP/100 ml en invierno, manteniéndose dentro de límites aceptables.

El nitrógeno total aumentó de $0,52$ mg/L en verano a $0,63$ mg/L en invierno,

La relación TN/TP mostró un aumento significativo de $1,37$ en verano a $39,38$ en invierno, lo que indica una mayor reducción de fósforo en comparación con el nitrógeno, ayudando a mejorar la calidad del agua.

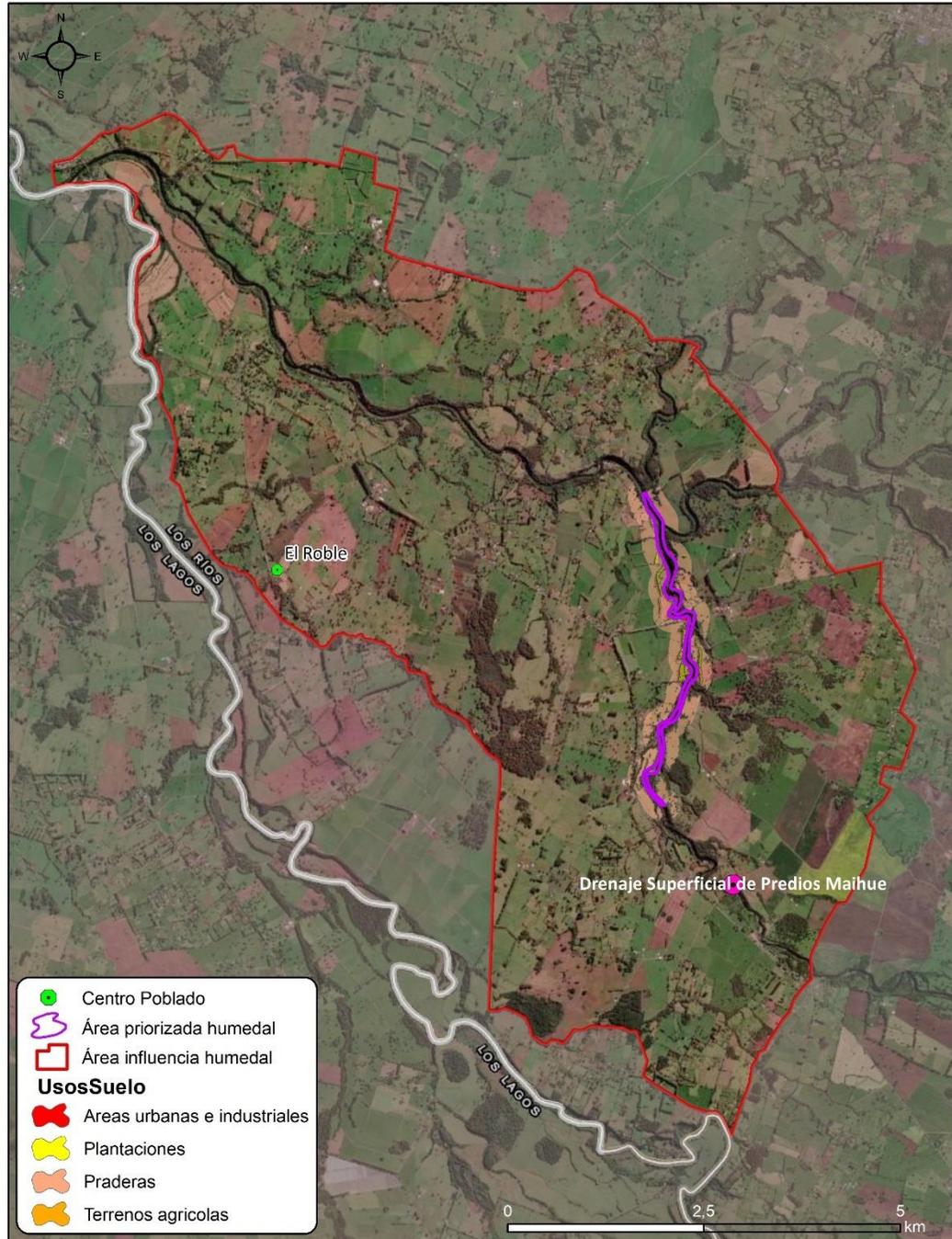
En términos del estado trófico, el cuerpo de agua se mantuvo en estado mesotrófico durante ambas estaciones, lo que sugiere una calidad de agua moderada.

No se identificaron condiciones preocupantes en cuanto a coliformes fecales, pH o conductividad eléctrica.

4.2.2.4.2 Amenazas ámbito socioespacial

Si bien se realizó un taller colaborativo con vecinas y vecinos, no emergieron elementos considerados por estos como amenazas al cuerpo de agua.

Figura 19. Elementos de potencial influencia en cuerpo de agua río Chirre



4.2.3 Análisis comparado entre humedales por parámetros

4.2.3.1 Nitrógeno

La Figura 20 muestra los valores de nitrógeno amoniacal ($\text{mg NH}_3/\text{L}$) registrados en diversos humedales durante las estaciones de verano e invierno. La concentración de nitrógeno amoniacal se mantiene constante en la mayoría de los sitios evaluados, con un valor bajo el límite de detección en laboratorio de 0.05 mg/L tanto en verano como en invierno. Esto sugiere que no existe una carga significativa de nitrógeno amoniacal en la mayoría de los cuerpos de agua muestreados, lo cual es un indicador positivo en términos de calidad del agua.

Sin embargo, se observa un aumento significativo de la concentración de nitrógeno amoniacal en el Humedal Millahuillin, donde los niveles pasan de 0.05 mg/L en verano a 0.22 mg/L en invierno. Este incremento puede estar relacionado con factores estacionales como la escorrentía superficial, ya que durante el invierno las precipitaciones más intensas pueden arrastrar nitrógeno amoniacal desde áreas agrícolas o urbanas cercanas. Además, actividades humanas como la aplicación de fertilizantes o el manejo de estiércol en las cercanías del humedal podrían explicar este aumento estacional de nitrógeno.

En términos generales, los niveles bajos y estables de nitrógeno amoniacal en la mayoría de los cuerpos de agua indican una buena calidad en cuanto a este parámetro, sugiriendo que no hay fuentes de contaminación significativas. Sin embargo, el aumento observado en el Humedal Millahuillin durante el invierno sugiere la necesidad de un mayor monitoreo para identificar las posibles fuentes de contaminación, particularmente en relación con actividades humanas o cambios en la dinámica natural del ecosistema.

Figura 20. Nitrógeno amoniacal en humedales por comuna.

En la Figura 21 se presentan los valores de nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L) para diversos cuerpos de agua durante las estaciones de verano e invierno. Se observa que, en la mayoría de los casos, las concentraciones de nitrógeno total Kjeldhal se mantienen constantes entre estaciones, con valores de 0.29 mg/L como el más común. Este patrón de estabilidad estacional indica que las fuentes de nitrógeno orgánico y amoniacal no experimentan variaciones significativas durante el año en muchos de los sitios monitoreados.

Sin embargo, hay algunos casos en los que los niveles de nitrógeno total Kjeldhal son más altos en verano, lo que podría estar relacionado con una mayor descomposición de materia orgánica o actividades agrícolas intensivas durante este periodo. Por ejemplo, en el Estero La Peña, Paillaco, se registra un valor alto de 1.28 mg/L en verano, que luego desciende a 0.29 mg/L en invierno. Asimismo, el Humedal Millahuillin, Máfil, presenta un valor de 1.1 mg/L en verano y baja a 0.56 mg/L en invierno. Estos incrementos estacionales en verano pueden estar asociados a factores como el aumento de temperatura, que acelera la actividad biológica y la mineralización de nutrientes en los sedimentos.

El estero Riñinahue, Lago Ranco, también exhibe valores ligeramente más altos en ambas estaciones, con 0.38 mg/L en verano y 0.40 mg/L en invierno, lo que podría reflejar una presencia constante de fuentes de nitrógeno en el entorno.

El aumento del nitrógeno total Kjeldhal durante el verano puede indicar una mayor actividad de procesos de eutrofización en algunos cuerpos de agua, posiblemente asociados a aportes de fertilizantes, manejo de residuos o

la actividad ganadera. Sin embargo, la disminución de estos niveles en invierno sugiere que el ciclo de nutrientes está influenciado por las condiciones estacionales, con menor actividad biológica en los meses más fríos.

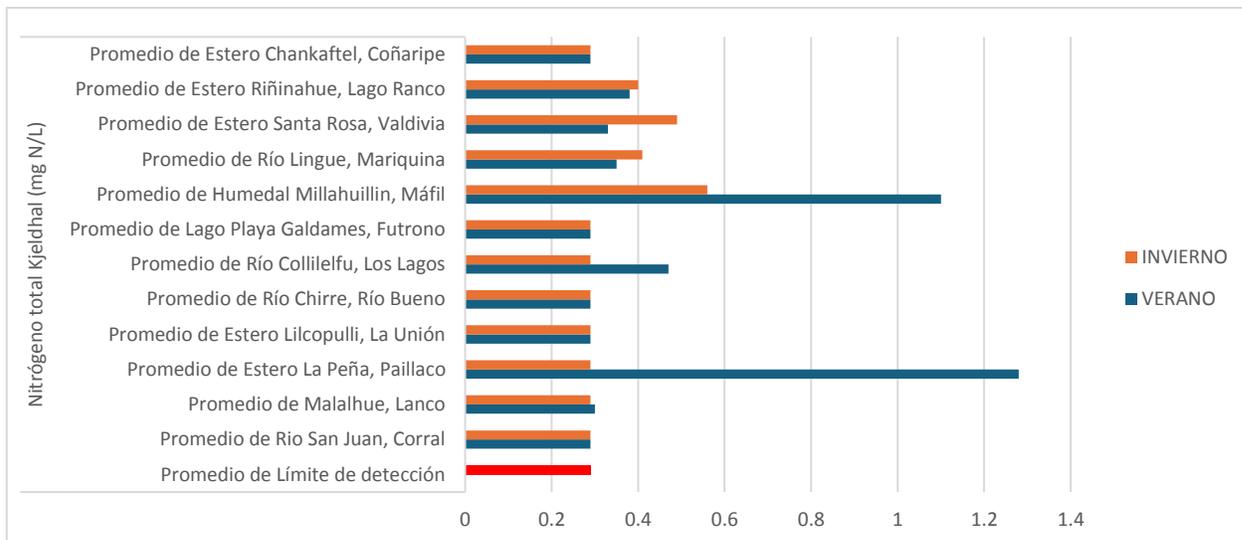


Figura 21. Nitrógeno total Kjeldhal en humedales por comuna.

En la Figura 22 se presentan los valores de nitrato (mg NL) para varios cuerpos de agua durante las estaciones de verano e invierno.

Los resultados reflejan una mayor concentración de nitratos durante el verano en comparación con el invierno en algunos sitios, lo cual puede estar relacionado con procesos de lixiviación de nutrientes durante la temporada de lluvias o el aumento de la actividad agrícola, que genera mayores aportes de nitratos a los cuerpos de agua.

Un caso particular es el Estero Lilcopulli, La Unión, donde se registra un valor muy alto de 6 mg/L en verano, mientras que en invierno disminuye drásticamente a 0.05 mg/L. Este comportamiento sugiere un evento puntual de contaminación por nitratos en verano, posiblemente debido a fertilización o manejo inadecuado de desechos agrícolas, que se disipa durante el invierno. También se observan incrementos en el Estero Riñinahue, Lago Ranco, donde en verano se reporta un valor de 1.6 mg/L, que desciende en invierno a 0.05 mg/L.

Otros sitios, como el Río Chirre, Río Bueno, y el Río Lingue, Mariquina, también muestran valores más altos en verano (0.2 y 0.3 mg/L respectivamente) en comparación con invierno (0.34 y 0.05 mg/L respectivamente). Estos cambios pueden estar vinculados a la mayor actividad agrícola y la escorrentía superficial, que arrastra nutrientes hacia los cuerpos de agua.

En general, se observa un patrón de concentraciones de nitrato más elevadas en verano en la mayoría de los sitios, con algunas excepciones como Malalhue, Lanco, donde los valores se mantienen relativamente estables entre verano (0.4 mg/L) e invierno (0.42 mg/L), lo que indica una posible fuente constante de nitratos durante todo el año.

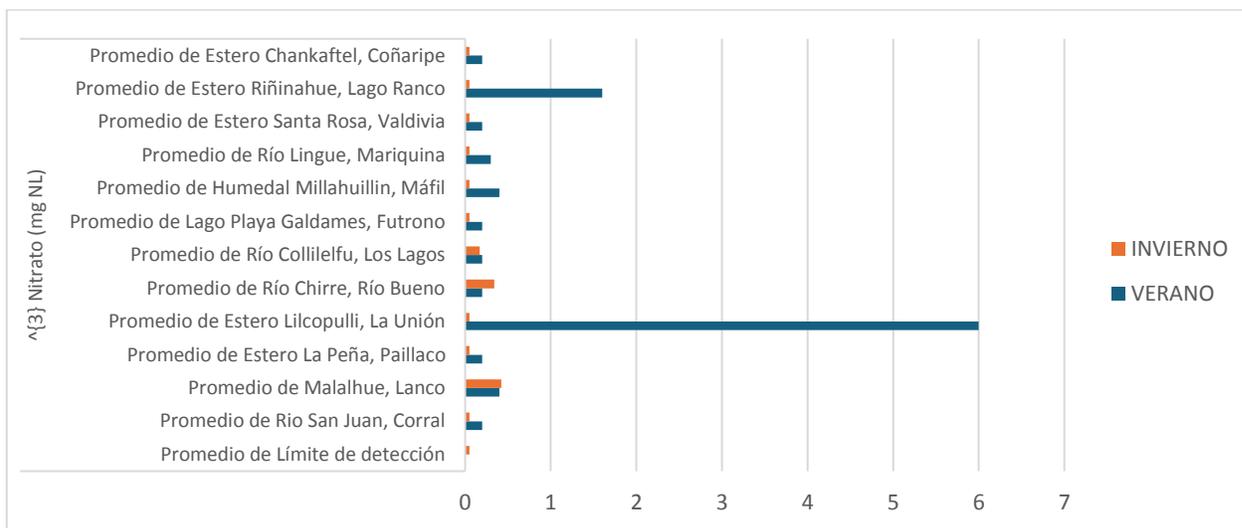


Figura 22. Nitrato en humedales por comuna.

En la Figura 23 se presentan los valores de concentración de nitrito (mg NL) para diferentes cuerpos de agua durante las estaciones de verano e invierno.

En general, la mayoría de los sitios monitoreados muestran un comportamiento estable entre verano e invierno, con valores significativamente bajos de nitritos en invierno (0.004 mg/L en la mayoría de los casos). En verano, la concentración de nitritos es mayor, alcanzando valores de 0.03 mg/L en casi todos los sitios, como el Río San Juan, Corral; Malalhue, Lanco; Estero La Peña, Paillaco; y el Estero Lilcopulli, La Unión.

Uno de los sitios que destaca es el Humedal Millahuillin, en Máfil, donde la concentración de nitritos en verano es de 0.31 mg/L, un valor elevado en comparación con los otros sitios. Sin embargo, en invierno la concentración baja a 0.004 mg/L, lo que sugiere la posibilidad de un evento de contaminación puntual o algún proceso local que esté contribuyendo a una alta carga de nitritos durante la temporada estival. Este comportamiento puede estar relacionado con prácticas agrícolas o vertidos de aguas residuales que afectan este humedal en verano.

Por otro lado, los cuerpos de agua como el Río Lingue, Mariquina, presentan una concentración levemente superior en verano (0.04 mg/L) en comparación con los demás sitios, mientras que en invierno desciende a 0.004 mg/L, al igual que los otros cuerpos de agua.

El aumento en los niveles de nitrito durante el verano en la mayoría de los sitios podría estar asociado a la descomposición de materia orgánica o al uso de fertilizantes, lo cual genera una mayor presencia de nitritos en el agua debido a la escorrentía superficial. En invierno, las concentraciones disminuyen considerablemente, lo que indica una menor actividad o dilución por las lluvias.

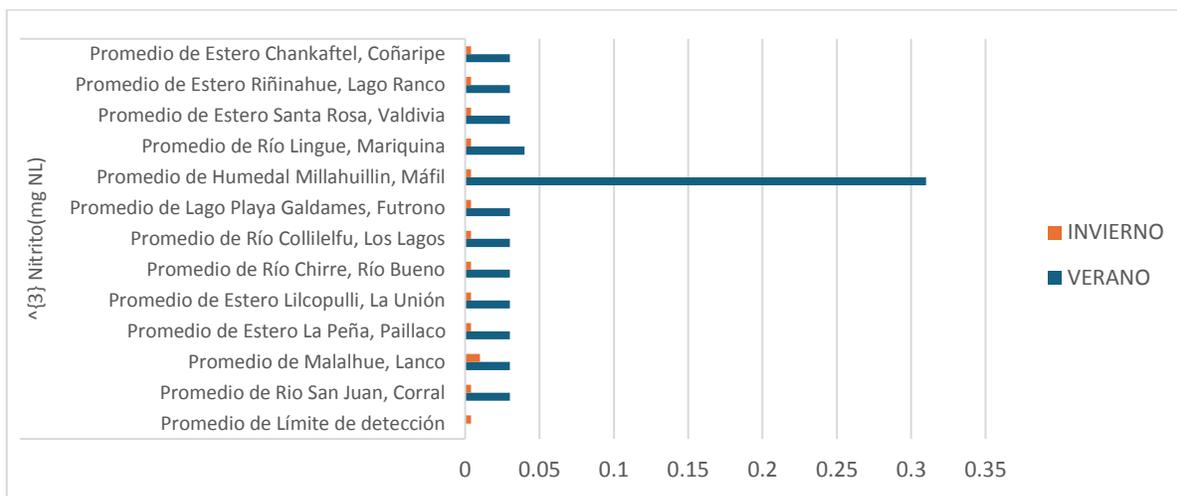


Figura 23. Nitrito en humedales por comuna.

En la Figura 24 se presentan las concentraciones de nitrógeno total (mg/L) en distintos cuerpos de agua para las estaciones de verano e invierno.

Los resultados indican que los niveles de nitrógeno total en la mayoría de los sitios tienden a ser más elevados en verano que en invierno, lo que se alinea con la tendencia observada en otros parámetros relacionados con la calidad del agua. La escorrentía superficial, el uso de fertilizantes, y la descomposición de materia orgánica podrían ser factores que contribuyen a estos aumentos estacionales.

El Estero Lilcopulli en La Unión presenta los valores más altos de nitrógeno total en verano, con una concentración de 6.29 mg/L, que es considerablemente mayor que en invierno (0.34 mg/L). Este comportamiento podría estar asociado a actividades antropogénicas, como la agricultura o la ganadería, que son más intensas en verano, o a una mayor concentración de nutrientes debido a la reducción del caudal en esta época.

El Humedal Millahuillin en Máfil también muestra valores altos, alcanzando 1.81 mg/L en verano y descendiendo a 0.61 mg/L en invierno. La concentración relativamente alta en ambas estaciones puede sugerir que este humedal está recibiendo una carga constante de nutrientes, lo que podría indicar un proceso de eutrofización.

En otros cuerpos de agua, como el Estero La Peña en Paillaco y el Estero Riñinahue en Lago Ranco, los niveles de nitrógeno total también son elevados en verano, alcanzando 1.51 mg/L y 2.01 mg/L, respectivamente, mientras que en invierno estos valores caen significativamente, sugiriendo la posible influencia de prácticas agrícolas estacionales que elevan la carga de nutrientes durante los meses más cálidos.

En contraposición, otros cuerpos de agua como el Río San Juan en Corral, el Río Collilelfu en Los Lagos y el Lago Playa Galdames en Futrono muestran concentraciones más bajas en ambas estaciones, con un promedio de entre 0.34 y 0.72 mg/L, lo que indica un mejor estado de conservación y menores fuentes de contaminación.

El comportamiento general sugiere que la actividad agrícola y otras fuentes de nitrógeno están afectando principalmente los cuerpos de agua en verano, mientras que en invierno, la dilución y el menor uso de fertilizantes contribuyen a reducir las concentraciones.

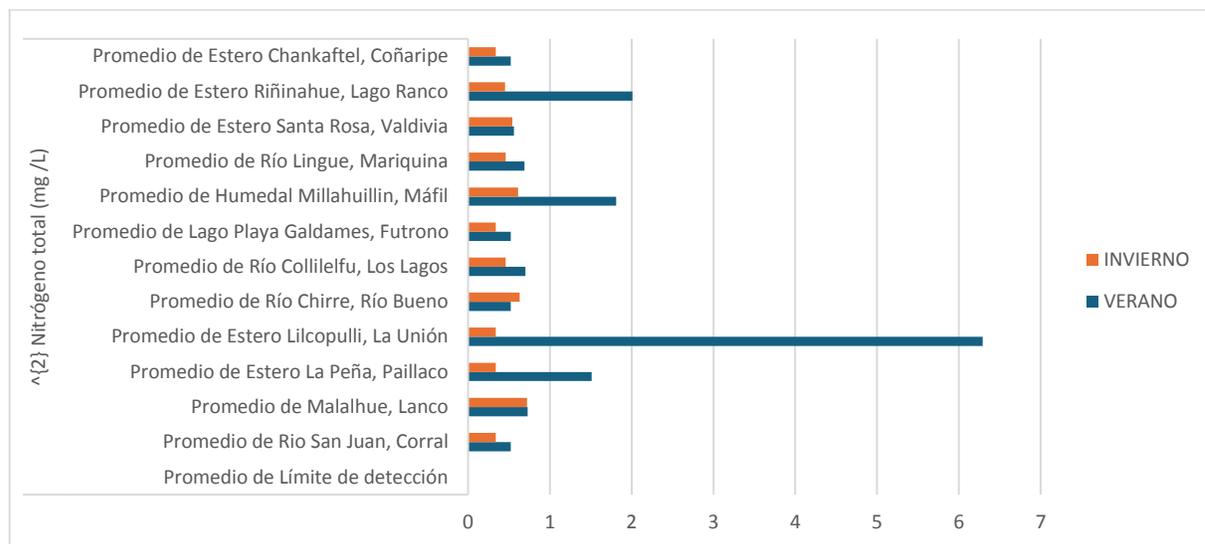


Figura 24. Nitrógeno total en humedales por comuna.

4.2.3.2 Fósforo

En la Figura 25 se presenta la concentración de fósforo total (mg P/L) en diversas fuentes de agua durante las estaciones de verano e invierno. Se observa que, en la mayoría de los sitios, las concentraciones de fósforo total en verano alcanzan valores constantes (0.39 mg P/L), mientras que en invierno tienden a disminuir, con algunas excepciones en donde persisten valores más altos. Esta diferencia puede estar relacionada con la mayor actividad agrícola, el uso de fertilizantes y el menor caudal en los cuerpos de agua durante el verano.

En varios cuerpos de agua, como el Río San Juan en Corral, el Río Chirre en Río Bueno, el Río Collilelfu en Los Lagos y el Lago Playa Galdames en Futrono, el fósforo total en verano llega al mismo valor límite de 0.39 mg P/L. Este nivel parece sugerir que la cantidad de fósforo medida en estos sitios podría estar influenciada por una fuente común de contaminación, como el uso agrícola intensivo o la escorrentía superficial, que es más prevalente en los meses cálidos.

Un caso destacable es el del Humedal Millahuillin en Máfil, que presenta concentraciones de fósforo total relativamente altas en ambas estaciones, con 0.39 mg P/L en verano y 0.045 mg P/L en invierno. Esto podría ser indicativo de una fuente de contaminación persistente, posiblemente relacionada con el uso continuo de fertilizantes o la descomposición de materia orgánica en el humedal, lo que incrementa la cantidad de fósforo disponible para ser transportado a través del agua.

El Estero La Peña en Paillaco y el Estero Riñinahue en Lago Ranco muestran niveles extremadamente bajos de fósforo total en invierno (0.003 mg P/L), lo que podría indicar una mejor capacidad de estos sistemas para retener el fósforo o una menor presión antrópica en estas épocas del año. Sin embargo, es importante señalar que el Estero Riñinahue mantiene una concentración elevada en verano, lo que refleja una posible alteración del sistema en los meses de mayor actividad agrícola.

Otro sitio interesante es el Río Lingue en Mariquina, que muestra una alta concentración de fósforo total en invierno (0.196 mg P/L), a diferencia de otros cuerpos de agua que registran menores valores. Este comportamiento inusual

podría estar asociado con fuentes puntuales de contaminación o condiciones particulares del río que permitan la liberación de fósforo durante el invierno, cuando la mayoría de los sistemas acuáticos presentan niveles más bajos.

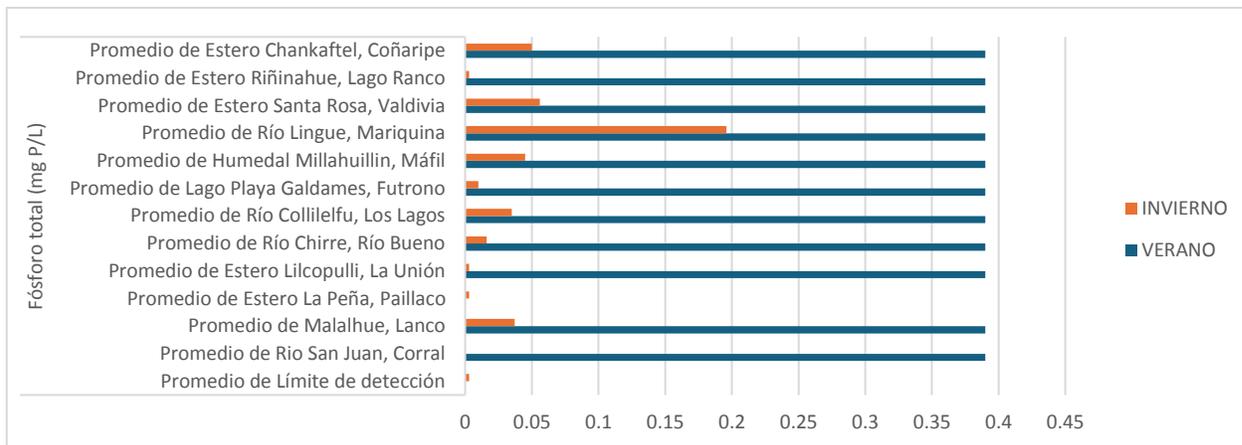


Figura 25. Fósforo total en humedales por comuna.

4.2.3.3 Clorofila

En la Figura 26, se observan los valores de concentración de clorofila (mg/m^3) en varios cuerpos de agua para las estaciones de verano e invierno. La clorofila es un indicador de la presencia de fitoplancton y, por ende, de la productividad biológica en los ecosistemas acuáticos. La mayoría de los sitios evaluados muestran un valor constante de $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, tanto en verano como en invierno, lo que corresponde al valor de límite de detección en laboratorio.

Sin embargo, existen excepciones en algunos sitios específicos donde se registran valores superiores a este umbral, lo que sugiere un incremento en la productividad o una mayor presencia de algas en esos sistemas acuáticos.

La mayoría de los sitios, como el Río San Juan en Corral, el Estero La Peña en Paillaco, el Estero Lilcopulli en La Unión, y otros, presentan valores constantes de $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ en ambas estaciones. Esto puede reflejar condiciones relativamente estables en estos cuerpos de agua, con bajos niveles de fitoplancton y, por lo tanto, una productividad limitada. La constancia de estos valores sugiere que, independientemente de las condiciones climáticas o de la estación del año, la presencia de clorofila se mantiene controlada, lo que podría estar relacionado con la menor presión de nutrientes y condiciones más oligotróficas en estos sitios.

El valor de clorofila en invierno en el Río Lingue es considerablemente más alto ($17,7 \text{ mg}/\text{m}^3$), lo que sugiere un aumento en la productividad durante esta estación. Esto podría estar vinculado a un aumento en la carga de nutrientes durante los meses de lluvia o a factores específicos como la liberación de nutrientes desde sedimentos o fuentes puntuales de contaminación.

El estero Riñinahue, Lago Ranco muestra una concentración significativamente alta de clorofila en verano ($23,1 \text{ mg}/\text{m}^3$), lo que indica una proliferación algal mayor durante esta estación. Este hallazgo puede estar relacionado con la mayor temperatura del agua y el aporte de nutrientes procedentes de actividades agrícolas o residuales en la cuenca durante los meses cálidos. La elevada concentración de clorofila puede reflejar un proceso de eutrofización en curso, lo que podría afectar negativamente la calidad del agua y la biodiversidad acuática.

La presencia de valores elevados de clorofila, como en el caso del Estero Riñinahue y el Río Lingue, es un indicador de que estos cuerpos de agua podrían estar experimentando eutrofización, un proceso en el que el exceso de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo, provoca el crecimiento desmedido de algas y la disminución de la calidad del agua. La proliferación algal puede llevar a una reducción del oxígeno disuelto, afectando a las especies acuáticas y alterando el equilibrio ecológico.

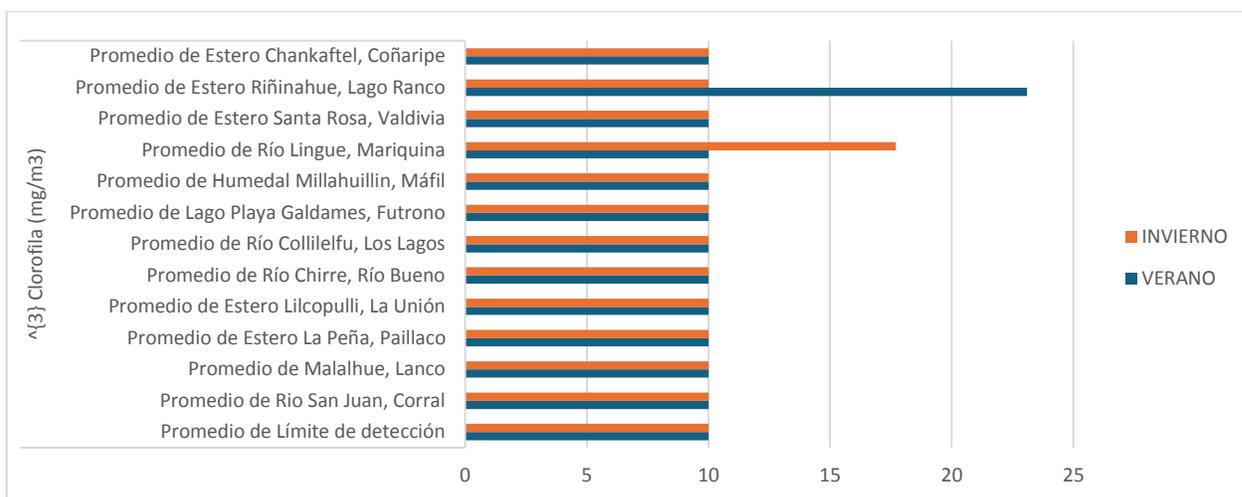


Figura 26. Clorofila en humedales por comuna.

4.2.3.4 Metales

En la Figura 27 se presentan los valores promedio de cobre (mg Cu/L) en varios cuerpos de agua durante las estaciones de verano e invierno. Los valores de detección mínima se establecen en 0,01 mg/L para casi todos los sitios, lo que indica que la mayoría de los lugares monitoreados presentan concentraciones de cobre en este umbral, tanto en verano como en invierno. Sin embargo, hay una excepción notable en el Río Lingue durante la estación de invierno, donde se registra un valor mucho mayor.

La mayoría de los sitios evaluados, como el Río San Juan en Corral, el Estero La Peña en Paillaco, el Río Chirre en Río Bueno, entre otros, muestran valores constantes de 0,01 mg Cu/L tanto en verano como en invierno. Esto sugiere que en estos cuerpos de agua la concentración de cobre está dentro de un rango controlado, cercano al límite de detección, lo que indica que las fuentes de contaminación por cobre son mínimas o inexistentes. Estos valores sugieren que el ecosistema acuático en estos sitios no se encuentra bajo una amenaza significativa relacionada con la presencia de cobre.

El caso más relevante es el del Río Lingue en Mariquina, donde se observa un incremento en la concentración de cobre durante la estación de invierno, alcanzando un valor de 0,2 mg Cu/L, veinte veces mayor que el resto de los sitios monitoreados. Este aumento puede estar relacionado con diversas fuentes de contaminación, como escorrentías agrícolas o industriales, vertidos no controlados, o incluso la lixiviación de minerales del suelo debido al aumento de las precipitaciones en invierno.

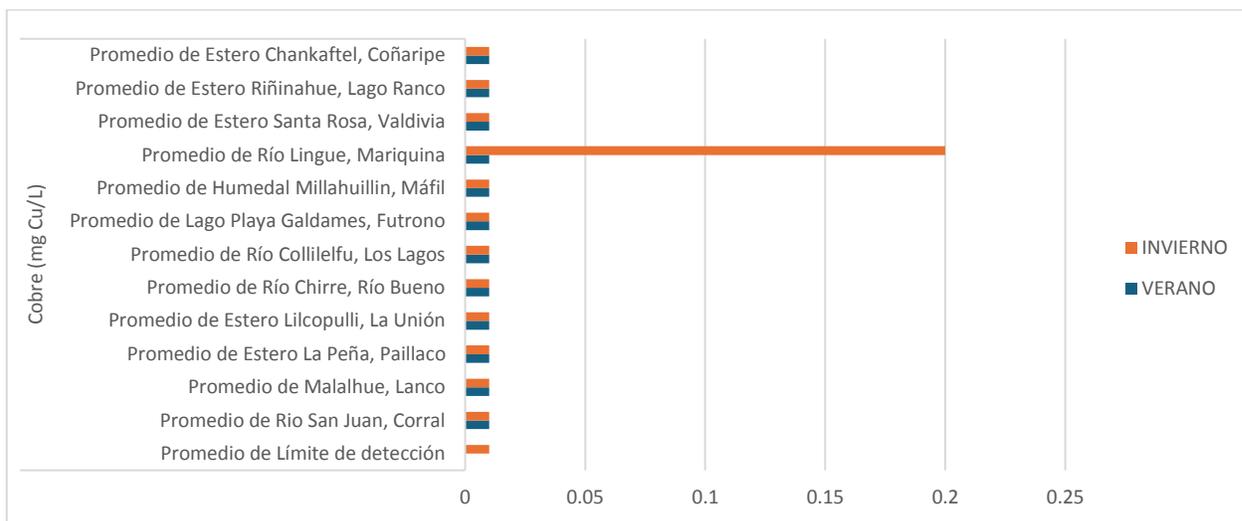


Figura 27. Cobre en humedales por comuna.

En la Figura 28 se presenta la concentración de hierro (mg Fe/L) en diversas fuentes de agua durante las estaciones de verano e invierno. Se observa que, en general, las concentraciones de hierro varían entre estaciones, siendo más altas en algunos sitios durante el verano, mientras que en otros se incrementan significativamente en invierno. Estas diferencias podrían estar relacionadas con la variación en la escorrentía, los procesos naturales de erosión, y el impacto de actividades humanas como la agricultura o la industria.

En sitios como el Río San Juan en Corral y el Estero Lilcopulli en La Unión, las concentraciones de hierro en verano alcanzan valores de 0,68 mg Fe/L y 0,34 mg Fe/L respectivamente, mientras que en invierno disminuyen a 0,02 mg Fe/L. Esto puede indicar que las fuentes de hierro en estos cuerpos de agua están más activas durante la temporada seca, posiblemente debido a una mayor erosión superficial o aportes puntuales relacionados con la actividad humana.

Por otro lado, el Humedal Millahuillin en Máfil presenta niveles más altos de hierro en ambas estaciones, con 1,11 mg Fe/L en verano y 1,25 mg Fe/L en invierno.

El Río Lingue en Mariquina, muestra un aumento drástico en la concentración de hierro en invierno, pasando de 0,82 mg Fe/L en verano a 15,32 mg Fe/L. Este comportamiento puede deberse a la movilización de sedimentos ricos en hierro durante las lluvias intensas o a posibles fuentes de contaminación que se activan en los meses lluviosos, como el lavado de suelos agrícolas o forestales.

Otro sitio interesante es el Estero Santa Rosa en Valdivia, que también muestra un incremento en la concentración de hierro en invierno, alcanzando 1,42 mg Fe/L, mientras que en verano es de 0,93 mg Fe/L. Este patrón refuerza la idea de que la escorrentía y la mayor actividad hidrológica en invierno pueden aumentar la carga de hierro en ciertos cuerpos de agua.

Por el contrario, sitios como el Río Chirre en Río Bueno y el Estero Chankaftel en Coñaripe muestran concentraciones de hierro relativamente bajas en ambas estaciones, lo que podría reflejar un menor aporte de sedimentos o una menor presión antrópica en estas áreas.

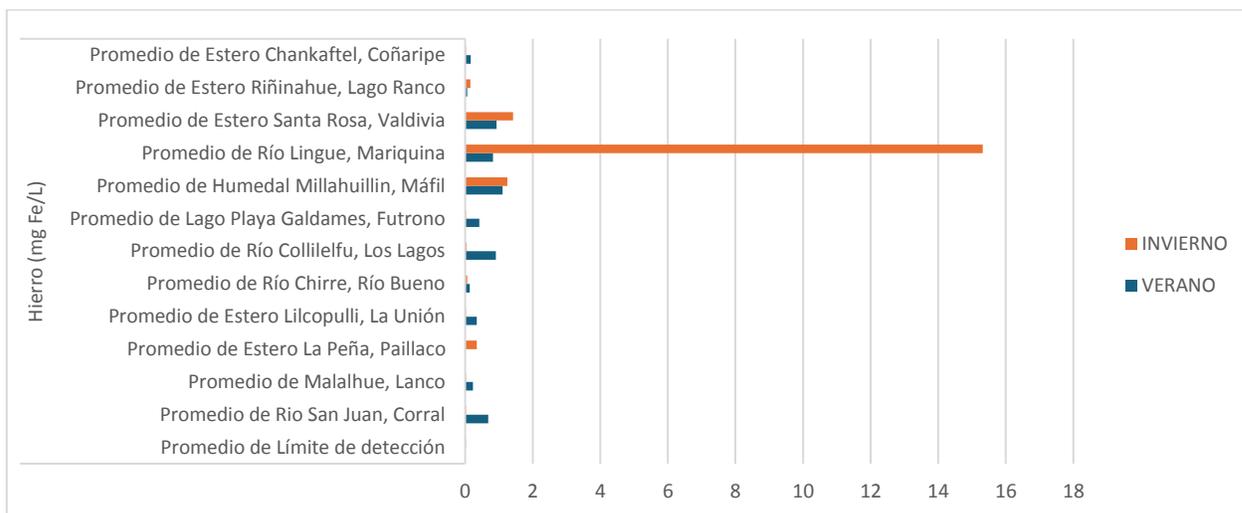


Figura 28. Hierro en humedales por comuna.

En la Figura 29 se presenta la concentración de manganeso (mg Mn/L) en diversas fuentes de agua durante las estaciones de verano e invierno. Se observa que en varios sitios las concentraciones de manganeso son relativamente bajas en verano, con valores constantes alrededor de 0,01 mg Mn/L, mientras que en invierno tienden a aumentar ligeramente en ciertos cuerpos de agua. Esta variación estacional podría estar relacionada con cambios en las condiciones hidrológicas, como el aumento del caudal o la movilización de sedimentos que contienen manganeso.

En cuerpos de agua como el Río San Juan en Corral, el Río Chirre en Río Bueno y el Lago Playa Galdames en Futrono, las concentraciones de manganeso se mantienen en el límite de detección durante el verano (0,01 mg Mn/L) y solo muestran ligeros incrementos o se mantienen estables en invierno. Esto sugiere que estos cuerpos de agua podrían no estar sometidos a una fuente significativa de contaminación por manganeso, o que su capacidad de retención de este elemento es mayor.

Por otro lado, sitios como el Humedal Millahuillin en Máfil y el Río Lingue en Mariquina presentan concentraciones más altas de manganeso en ambas estaciones. En el caso de Millahuillin, la concentración de manganeso aumenta de 0,09 mg Mn/L en verano a 0,13 mg Mn/L en invierno, lo que podría estar relacionado con procesos internos del humedal, como la descomposición de materia orgánica y la liberación de manganeso desde los sedimentos. De manera similar, el Río Lingue muestra una concentración de 0,06 mg Mn/L en verano, incrementándose a 0,16 mg Mn/L en invierno, lo que podría reflejar una mayor movilización de manganeso debido a las lluvias o la erosión de los suelos circundantes.

El Estero Riñinahue en Lago Ranco y el Estero Lilcopulli en La Unión presentan concentraciones de manganeso más elevadas en invierno en comparación con el verano, alcanzando valores de 0,05 mg Mn/L y 0,02 mg Mn/L, respectivamente. Estos incrementos podrían estar relacionados con una mayor lixiviación de manganeso de los suelos circundantes durante los meses más húmedos.

Los sitios Estero La Peña en Paillaco y Río Collilelfu en Los Lagos también muestran concentraciones de manganeso más altas en invierno, con 0,03 mg Mn/L, lo que podría indicar una mayor entrada de sedimentos cargados de manganeso debido a la escorrentía superficial.

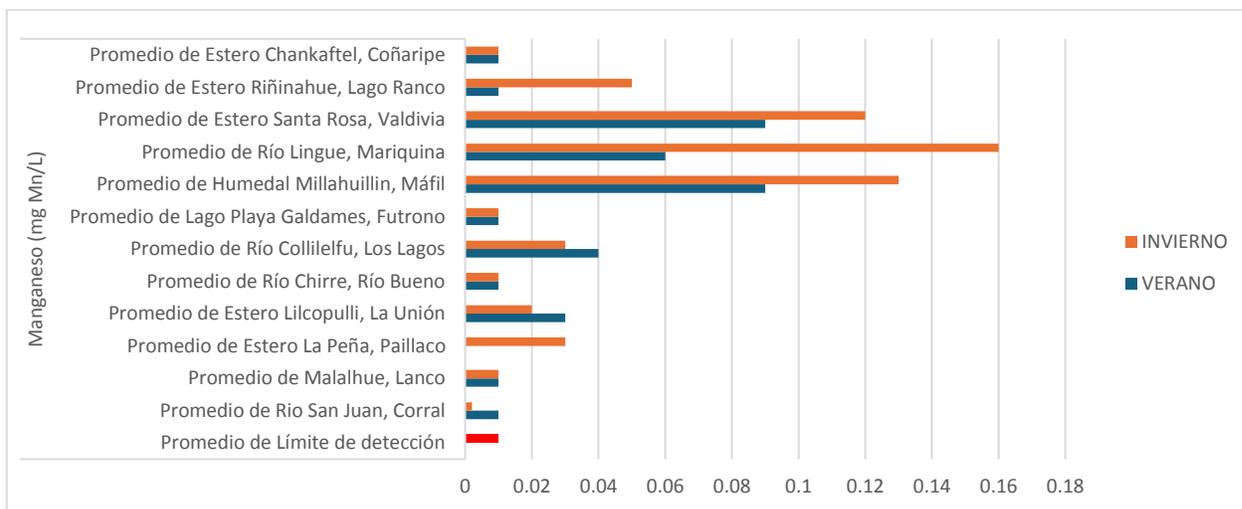


Figura 29. Manganeso en humedales por comuna.

En la Figura 30 se presenta la concentración de aluminio (mg/L) en las estaciones de verano e invierno. Se observa que, en la mayoría de los sitios, las concentraciones de aluminio tienden a mantenerse alrededor de valores constantes, específicamente 0,64 mg/L, con algunas variaciones en sitios específicos durante el invierno. Estas variaciones pueden estar asociadas con factores como la erosión del suelo, la lixiviación de minerales y la movilización de sedimentos, especialmente durante los meses más húmedos.

En el Río Chirre en Río Bueno, el Río Collilelfu en Los Lagos y el Lago Playa Galdames en Futrono, las concentraciones de aluminio son constantes tanto en verano como en invierno, con valores de 0,64 mg/L. Este nivel parece reflejar una condición general de estabilidad en la presencia de aluminio en estas áreas, posiblemente debido a características geológicas similares o a la ausencia de actividades que generen grandes variaciones en la concentración de este metal.

En el Río San Juan en Corral, se observa una disminución de la concentración de aluminio en invierno, pasando de 0,88 mg/L en verano a solo 0,02 mg/L. Este comportamiento podría estar relacionado con una reducción en la erosión o en las actividades que contribuyen a la entrada de aluminio en el río durante los meses más húmedos.

Por otro lado, el Río Lingue en Mariquina muestra una tendencia opuesta, con una concentración alta de aluminio en invierno (9,99 mg/L). Este valor elevado sugiere la presencia de fuentes de contaminación puntuales o la movilización de grandes cantidades de sedimentos cargados de aluminio durante la temporada de lluvias. Este comportamiento puede estar vinculado a actividades industriales, forestales, agrícolas o naturales que requieren un estudio más detallado.

Otros sitios, como el Estero Santa Rosa en Valdivia y el Humedal Millahuillin en Máfil, también presentan incrementos en la concentración de aluminio durante el invierno, con valores de 1,15 mg/L y 0,76 mg/L, respectivamente. Estos incrementos podrían estar asociados con la mayor movilización de sedimentos en estos sistemas acuáticos, lo que sugiere que el ciclo estacional tiene un impacto significativo en la dinámica del aluminio en estos cuerpos de agua.

En el Estero Riñinahue en Lago Ranco y el Estero Chankaftel en Coñaripe, se observan concentraciones ligeramente más altas en invierno en comparación con el verano, lo que también podría estar relacionado con la movilización de minerales o sedimentos que contienen aluminio.

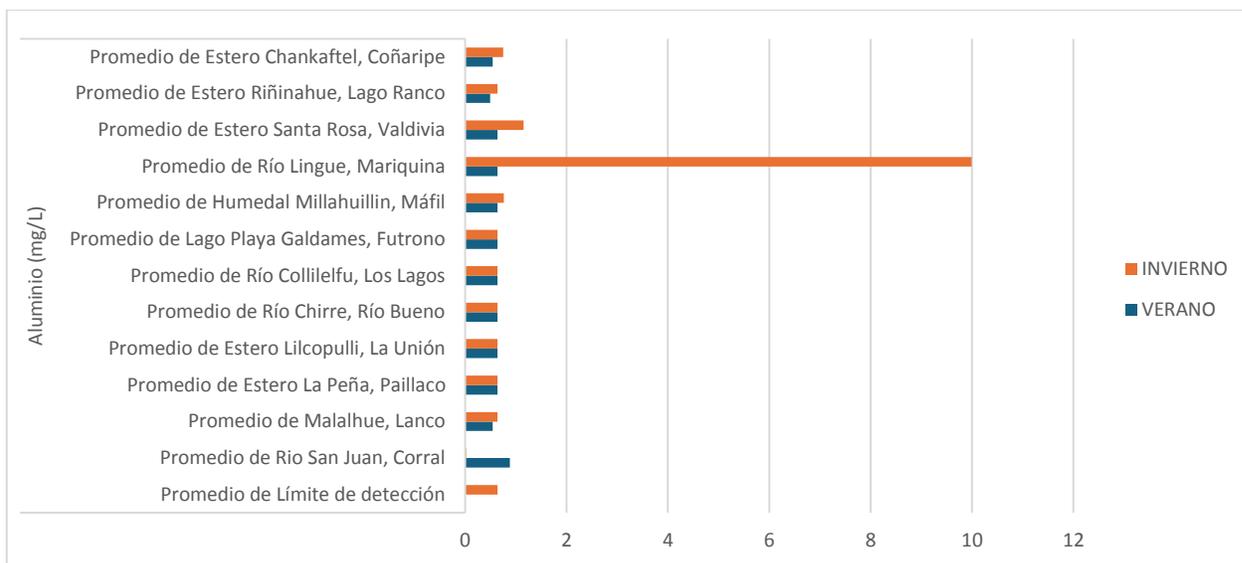


Figura 30. Aluminio en humedales por comuna.

4.2.3.5 Oxígeno

En la Figura 31 se presenta la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) total (mg DBO₅/L) durante las estaciones de verano e invierno. La DBO₅ es un indicador de la cantidad de materia orgánica en descomposición en el agua, y refleja la cantidad de oxígeno que los microorganismos consumen para descomponer esa materia. En general, los niveles elevados de DBO₅ son indicativos de contaminación orgánica y pueden resultar en un estrés significativo para los ecosistemas acuáticos.

En la mayoría de los sitios, las concentraciones de DBO₅ permanecen constantes en ambas estaciones, con un valor límite de 2 mg DBO₅/L, lo que indica un bajo nivel de contaminación orgánica. Este es el caso en cuerpos de agua como el Río Chirre en Río Bueno, el Río Collilelfu en Los Lagos, y el Lago Playa Galdames en Futrono, que presentan concentraciones estables tanto en verano como en invierno.

Sin embargo, se observa un aumento en la DBO₅ en el Río San Juan, Corral, donde la concentración pasa de 2 mg DBO₅/L en verano a 7 mg DBO₅/L en invierno. Este aumento podría estar relacionado con una mayor entrada de materia orgánica en el río durante el invierno, ya sea debido a la escorrentía superficial, las lluvias más intensas, o un aumento en la actividad humana en la cuenca.

El Humedal Millahuillin en Máfil también presenta un aumento en la DBO₅ durante el invierno, con un valor de 4 mg DBO₅/L, en comparación con los 2 mg DBO₅/L registrados en verano. Este comportamiento sugiere que el humedal recibe una mayor carga de materia orgánica en los meses más fríos, lo que podría estar asociado con la acumulación de residuos vegetales o desechos agrícolas que aumentan la demanda de oxígeno para su descomposición.

En otros cuerpos de agua como el Estero La Peña en Paillaco, la DBO_5 solo es detectable en invierno (2 mg DBO_5/L), mientras que en verano no se registra. Esto sugiere que, durante los meses más cálidos, la actividad biológica o la entrada de materia orgánica es muy baja, o bien, que el caudal del estero es insuficiente para generar una demanda significativa de oxígeno.

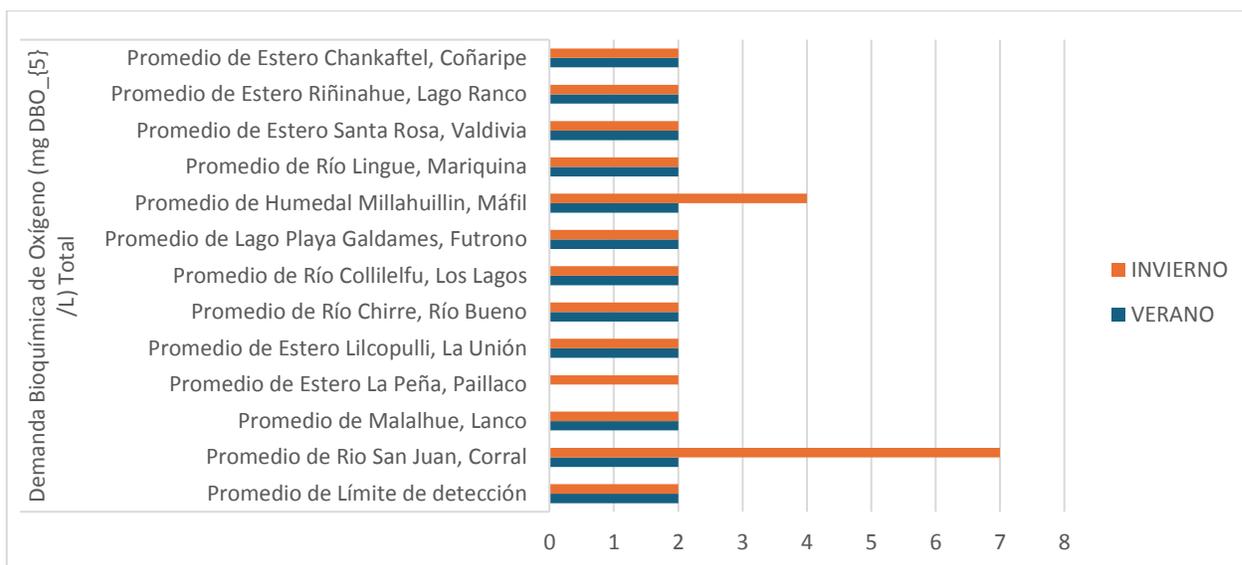


Figura 31. Demanda bioquímica de oxígeno en humedales por comuna.

En la Figura 32 se presenta la concentración de oxígeno disuelto (mg/L) durante las estaciones de verano e invierno. En general, se observa que en la mayoría de los sitios las concentraciones de oxígeno disuelto son más altas en invierno, lo que puede estar asociado con las temperaturas más frías y el mayor caudal de agua, que favorecen la disolución de oxígeno en los cuerpos de agua.

En el Río San Juan en Corral, el Río Chirre en Río Bueno y el Río Collilelfu en Los Lagos, se observan concentraciones de oxígeno disuelto superiores en invierno, alcanzando 12,3 mg/L , 12,4 mg/L y 11,9 mg/L , respectivamente. Esto refleja condiciones favorables para la vida acuática en estas zonas, ya que los niveles elevados de oxígeno disuelto son esenciales para mantener ecosistemas saludables.

Por otro lado, en el Humedal Millahuillin en Máfil se registra una situación inversa, con concentraciones más bajas tanto en verano (5,7 mg/L) como en invierno (4,6 mg/L). Estos niveles reducidos podrían estar relacionados con la baja circulación de agua en el humedal y con la posible acumulación de materia orgánica en descomposición, que consume oxígeno.

Otro caso destacado es el del Estero Riñinahue en Lago Ranco, que muestra una disminución en la concentración de oxígeno disuelto en invierno, pasando de 9,73 mg/L en verano a solo 4,5 mg/L . Este patrón atípico podría estar relacionado con un aumento en la descomposición de materia orgánica o con una menor circulación de agua durante los meses más fríos, lo que reduce la oxigenación en el estero.

En el Estero Santa Rosa en Valdivia y en el Lago Playa Galdames en Futrono, se observan concentraciones más equilibradas entre verano e invierno, con variaciones menores, lo que indica una estabilidad en los niveles de oxígeno disuelto en estos cuerpos de agua.

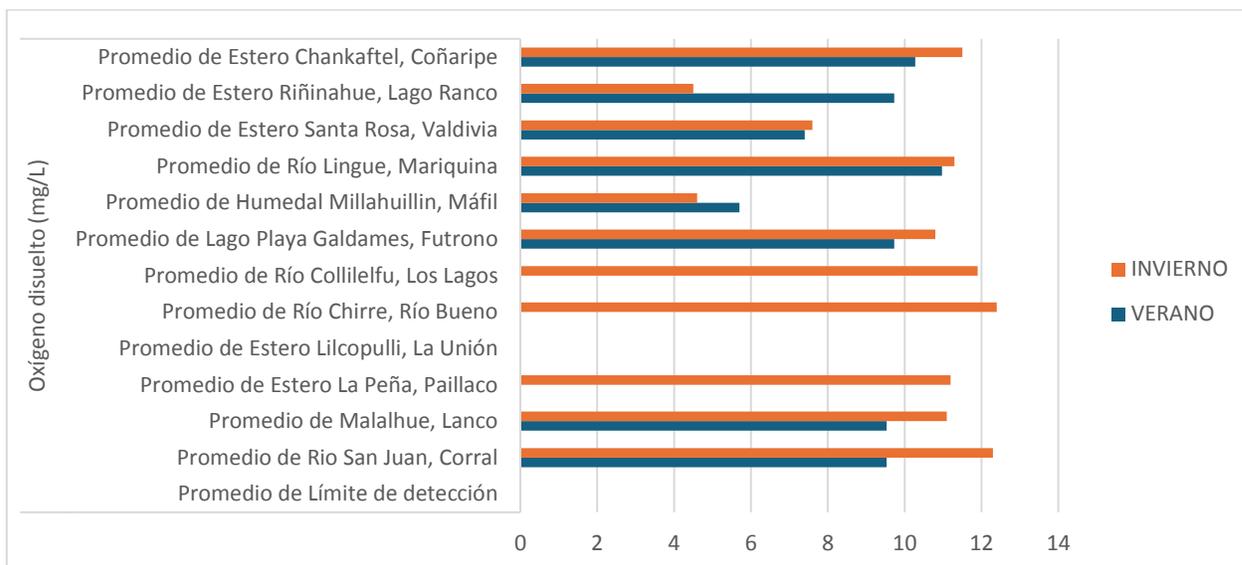


Figura 32. Oxígeno disuelto en humedales por comuna.

4.2.3.6 pH

En la Figura 33 se presenta el valor de pH en diversas fuentes de agua durante la estación de verano. El pH es una medida de la acidez o alcalinidad de un cuerpo de agua, con valores menores a 7 indicativos de acidez, y valores superiores a 7 señalando alcalinidad. El pH del agua es un factor clave en la calidad del agua, ya que influye en la disponibilidad de nutrientes y en la toxicidad de ciertos contaminantes para la vida acuática.

En la mayoría de los sitios, los valores de pH se encuentran dentro de un rango aceptable para la vida acuática, aunque varían según la fuente. Por ejemplo, cuerpos de agua como el Río San Juan en Corral, el Estero La Peña en Paillaco y el Humedal Millahuillin en Máfil presentan valores de pH cercanos a 6,4, lo que sugiere condiciones ligeramente ácidas. Este tipo de pH podría estar relacionado con la descomposición de materia orgánica o la naturaleza de los suelos circundantes, que pueden liberar ácidos naturales en el agua.

Por otro lado, sitios como el Lago Playa Galdames en Futrono muestran un pH significativamente más alcalino (8.5). Este valor indica un entorno con aguas más básicas, lo que podría deberse a la presencia de minerales en la cuenca o a la influencia de actividades humanas, como el uso de detergentes o fertilizantes alcalinos que pueden aumentar el pH del agua.

Otros sitios, como el Río Lingue en Mariquina y el Estero Riñinahue en Lago Ranco, muestran valores moderadamente alcalinos, con un pH de 7,5, lo que sugiere una calidad de agua óptima para la vida acuática y estabilidad en el ecosistema. El Río Chirre en Río Bueno y el Estero Chankaftel en Coñaripe presentan valores aún más altos, alcanzando un pH de 7,6, lo que indica una tendencia hacia la alcalinidad.

Por último, el Estero Santa Rosa en Valdivia es uno de los sitios con el pH más bajo, registrando un valor de 6,2, lo que podría reflejar una mayor acidez en comparación con los otros cuerpos de agua monitoreados. Este valor podría

estar asociado con la acumulación de materia orgánica en descomposición, lo que libera ácidos que disminuyen el pH.

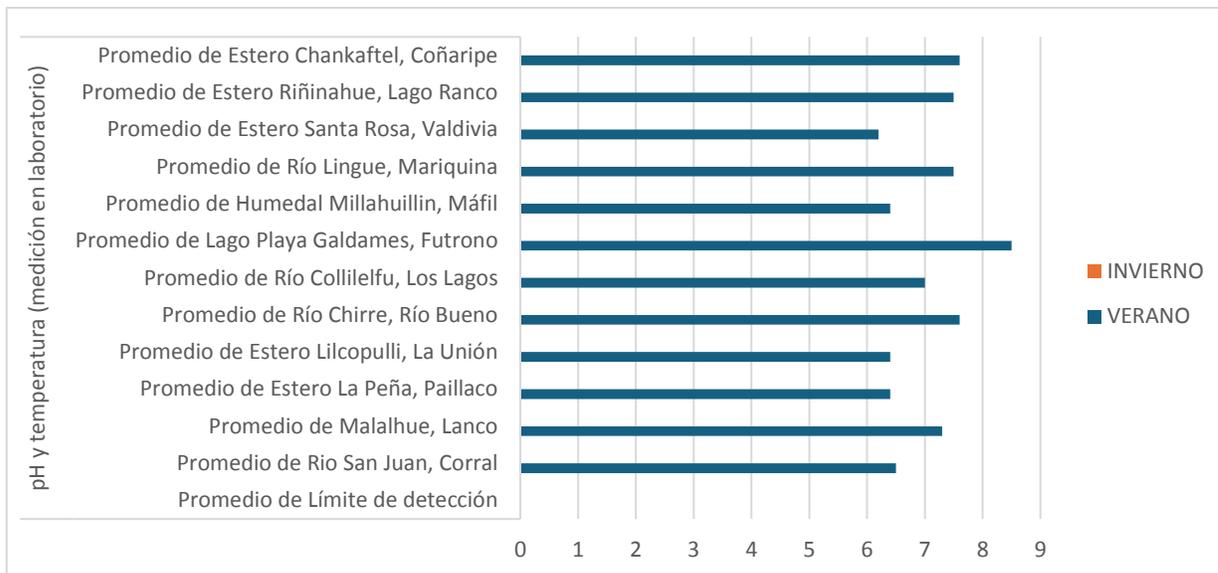


Figura 33. pH en humedales por comuna.

4.2.3.7 Sólidos suspendidos

En la Figura 34 se presentan los valores de sólidos suspendidos totales (SST) en diversas fuentes de agua durante las estaciones de verano e invierno. Los sólidos suspendidos son partículas que flotan en el agua y pueden incluir sedimentos, materia orgánica y contaminantes, los cuales pueden afectar la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos.

Durante el verano, se observa que el Río Lingue en Mariquina presenta la concentración más alta de SST, con 27,6 mg/L. Este valor es superior al de otros cuerpos de agua, lo que podría indicar una alta carga de sedimentos, posiblemente relacionada con la escorrentía superficial durante la época de mayor actividad agrícola o eventos de erosión en la cuenca. El sitio Playa Galdames en Futrono también muestra un nivel alto de SST en verano (8,2 mg/L), lo que sugiere que este cuerpo de agua podría estar recibiendo influencias similares.

Por otro lado, el Humedal Millahuillin en Máfil muestra un incremento en la concentración de SST durante el invierno, alcanzando 15,6 mg/L, lo que sugiere que las condiciones estacionales podrían estar contribuyendo a la acumulación de sólidos en el agua, lo que podría estar relacionado con la descomposición de la vegetación acuática y la mayor actividad de las lluvias, que movilizan sedimentos hacia el humedal.

En general, los niveles de SST tienden a ser más bajos en invierno para muchos de los cuerpos de agua monitoreados. Por ejemplo, el promedio de SST en el Río San Juan en Corral disminuye de 6,9 mg/L en verano a 1,3 mg/L en invierno, lo que sugiere una menor escorrentía y una capacidad de dilución mayor durante esta estación. Sin embargo, algunos cuerpos de agua como el Estero La Peña en Paillaco y el Estero Riñinahue en Lago Ranco muestran un aumento en los SST durante el invierno, lo que podría indicar una dinámica diferente en sus ecosistemas.

El Estero Lilcopulli en La Unión y el Estero Santa Rosa en Valdivia presentan un rango moderado de SST en ambas estaciones, lo que sugiere que estos cuerpos de agua mantienen una estabilidad en la calidad del agua a lo largo del año.

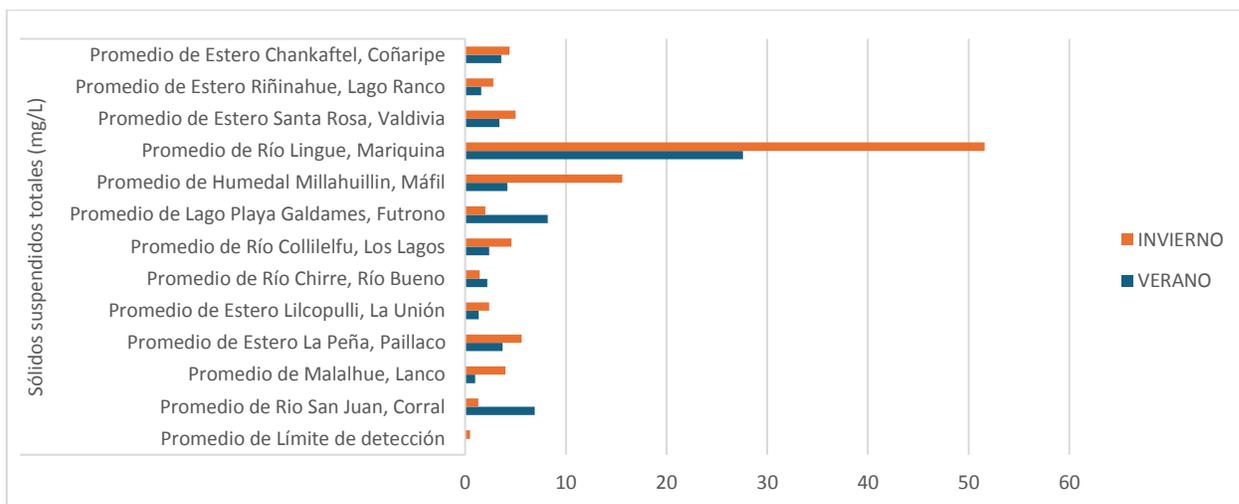


Figura 34. Sólidos suspendidos totales en humedales por comuna.

4.2.3.8 Coliformes fecales

En la Figura 35 se presentan los valores de coliformes fecales, expresados en NMP/100 ml, para diversas fuentes de agua durante las estaciones de verano e invierno. La presencia de coliformes fecales en el agua es un indicador de contaminación microbiológica y puede implicar riesgos para la salud pública, especialmente en cuerpos de agua destinados a la recreación o al abastecimiento de agua potable.

Durante el verano, el Río San Juan en Corral reporta el nivel más alto de coliformes fecales, con 540 NMP/100 ml. Este alto valor sugiere una contaminación, posiblemente atribuible a la escorrentía agrícola, la descarga de aguas residuales o la proximidad de actividades ganaderas en la cuenca. En contraposición, el Estero Lilcopulli en La Unión muestra un valor mucho más bajo (1,8 NMP/100 ml), lo que indica una calidad del agua relativamente mejor en términos de contaminación fecal.

En invierno, se observa una disminución en los niveles de coliformes fecales en el Río San Juan, bajando a 33 NMP/100 ml. Esta reducción podría relacionarse con un aumento en el flujo del agua debido a las lluvias, lo que diluye la concentración de contaminantes en el río. Sin embargo, otros cuerpos de agua, como el Río Collilelfu en Los Lagos, presentan un incremento, alcanzando 330 NMP/100 ml, lo que sugiere una posible entrada de contaminantes.

En el caso del Humedal Millahuillin en Máfil, los coliformes fecales aumentan de 2 NMP/100 ml en verano a 22 NMP/100 ml en invierno, lo que podría reflejar una mayor movilización de contaminantes durante la temporada de lluvias. De manera similar, el Río Lingue en Mariquina muestra un aumento de 49 NMP/100 ml en verano a 130 NMP/100 ml en invierno, lo que sugiere que las condiciones estacionales impactan la calidad microbiológica del agua.

Por otro lado, el Estero Riñinahue en Lago Ranco muestra un nivel de 540 NMP/100 ml en verano, pero una disminución a 17 NMP/100 ml en invierno, lo que podría implicar que las lluvias ayudan a reducir la concentración de contaminantes en este cuerpo de agua.

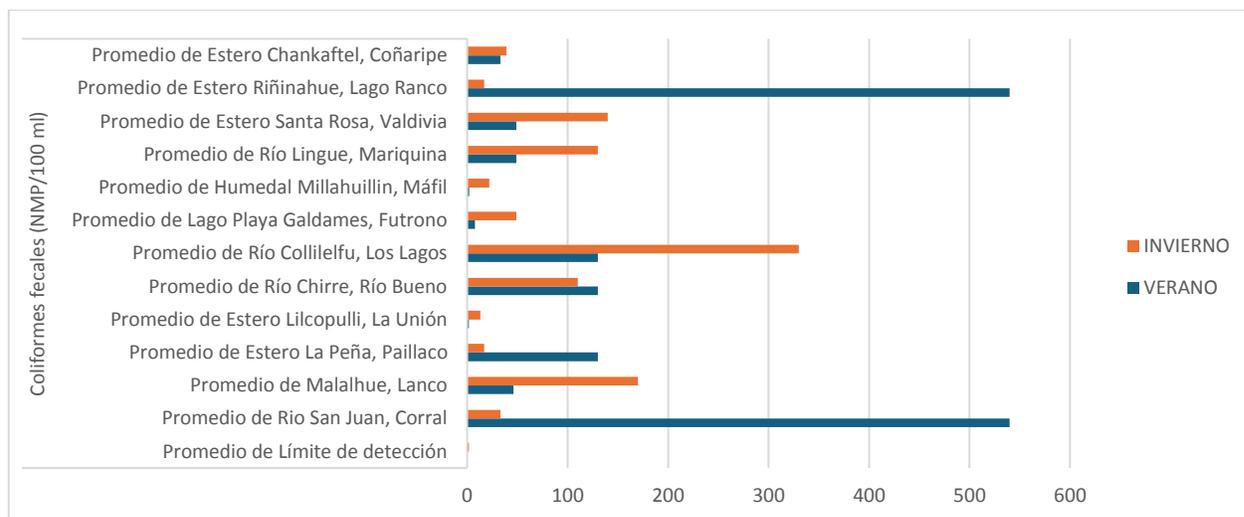


Figura 35. Coliformes fecales en humedales por comuna.

4.2.3.9 Carbono orgánico

La Figura 36 presenta los valores de carbono orgánico total (COT) en mg/L para diversos cuerpos de agua, analizados en las estaciones de verano e invierno. La presencia de carbono orgánico en el agua es un indicador de la materia orgánica disuelta, que puede influir en la calidad del agua, la salud de los ecosistemas acuáticos y la disponibilidad de nutrientes para los organismos.

Durante el verano, el sitio Playa Galdames en Futrono presenta el nivel más alto de carbono orgánico total, alcanzando 1,65 mg/L. Este valor puede indicar una alta carga de materia orgánica, posiblemente derivada de la escorrentía superficial, actividades agrícolas o la descomposición de materia vegetal en el lago. En contraste, el Estero Chankaftel en Coñaripe muestra un nivel mucho más bajo de 0,34 mg/L, lo que sugiere una mejor calidad del agua en términos de contenido de materia orgánica.

Al analizar los datos del invierno, el Río San Juan en Corral muestra un ligero aumento en el COT, alcanzando 0,261 mg/L, lo que podría reflejar el ingreso de materia orgánica adicional durante la temporada de lluvias. Por otro lado, el Estero Lilcopulli en La Unión muestra un aumento notable en el COT, con 0,432 mg/L, lo que puede indicar un incremento en la escorrentía y el transporte de materia orgánica hacia el estero.

El Humedal Millahuillin en Máfil también destaca en invierno, con un valor de 0,203 mg/L, lo que sugiere que este ecosistema tiene la capacidad de acumular materia orgánica. Sin embargo, otros cuerpos de agua, como el Río Collilelfu en Los Lagos y el Estero La Peña en Paillaco, mantienen niveles de COT de 0,2 mg/L, lo que indica una calidad constante y relativamente baja en términos de materia orgánica.

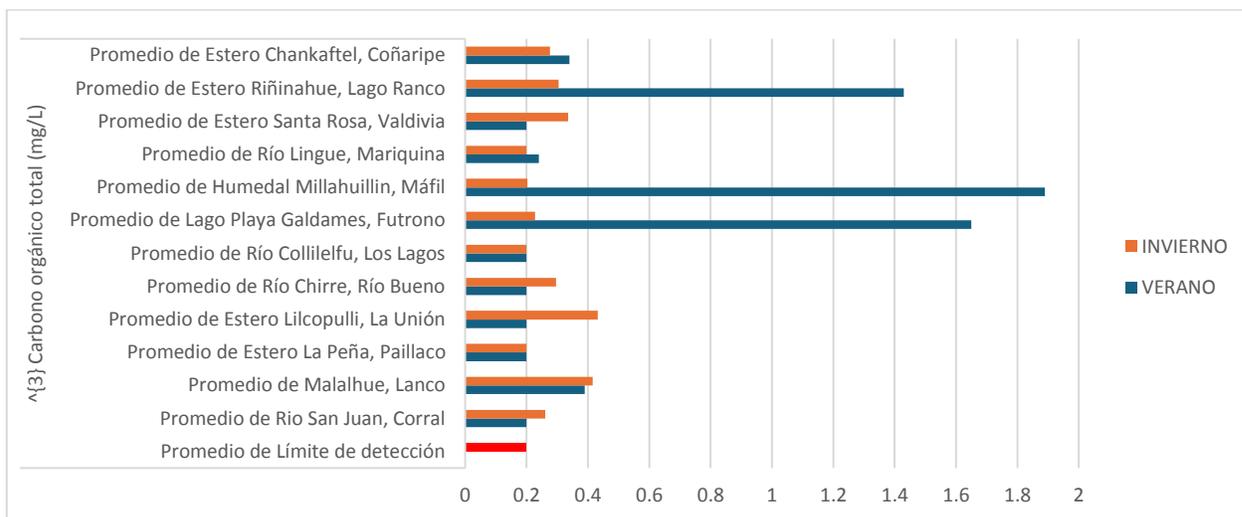


Figura 36. Carbono orgánico total en humedales por comuna.

4.2.3.10 Conductividad eléctrica

La Figura 37 presenta los valores de conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) de diferentes cuerpos de agua, analizados durante la estación de verano. La conductividad es un indicador de la capacidad del agua para conducir electricidad, lo que está relacionado con la concentración de sales y otros iones disueltos. Este parámetro es esencial para evaluar la salinidad y la calidad del agua en ecosistemas acuáticos.

En verano, el Humedal Millahuillin en Máfil presenta la conductividad más alta, alcanzando $113,5 \mu\text{S}/\text{cm}$. Este valor sugiere una alta concentración de sólidos disueltos, posiblemente debido a la acumulación de nutrientes o a la influencia de actividades humanas en el área. En contraste, el Río Lingue en Mariquina muestra el nivel más bajo de conductividad, con $11,7 \mu\text{S}/\text{cm}$, indicando una menor concentración de sales disueltas.

El Lago Playa Galdames en Futrono presenta un valor de $97,3 \mu\text{S}/\text{cm}$ en verano, lo que sugiere una carga moderada de sólidos disueltos. Sin embargo, esta cifra es inferior al valor del Humedal Millahuillin en el mismo período, indicando que este último podría estar más influenciado por fuentes de nutrientes o contaminación.

Por otro lado, el Estero La Peña en Paillaco presenta un valor de $26,96 \mu\text{S}/\text{cm}$ en verano, lo que refleja una calidad de agua relativamente buena.

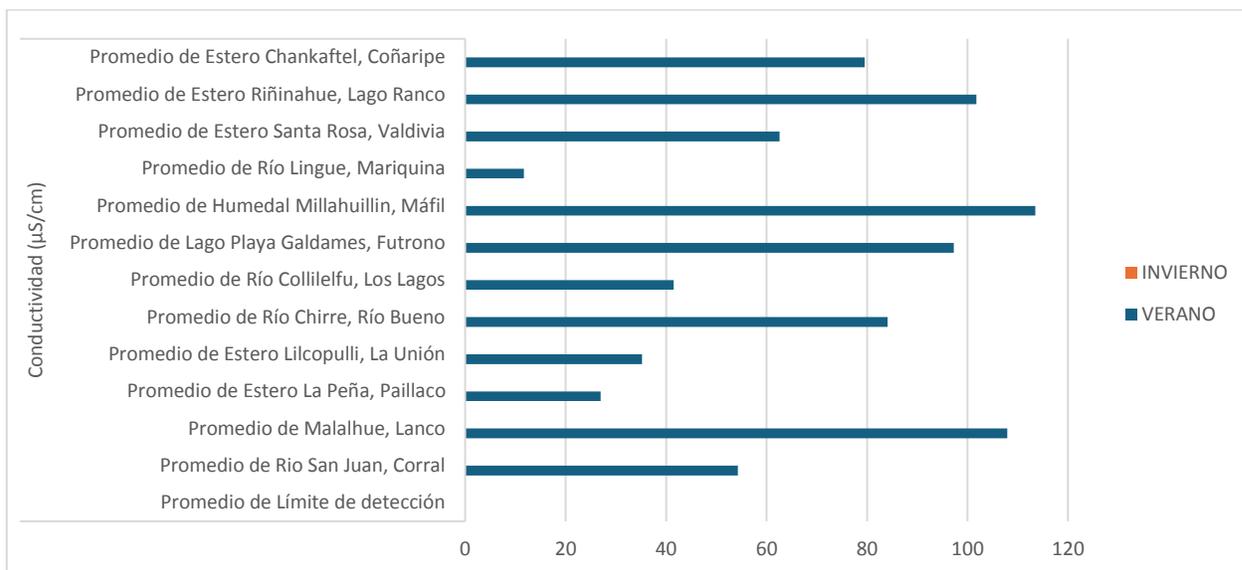


Figura 37. Conductividad eléctrica en humedales por comuna.

4.2.4 Relaciones entre parámetros de calidad de aguas

La Tabla 33 muestra los coeficientes de correlación de Pearson estadísticamente significativos al 95%, para la relación entre variables de calidad de aguas realizados en este estudio para el conjunto de humedales priorizados.

Tabla 33. Coeficientes de correlación de Pearson estadísticamente significativos al 95%. Relaciones entre variables de calidad de aguas

Variable	Nitrógeno amoniacal	Nitrito	Nitrato	Nitrógeno Kjeldhal	Manganeso	Cobre	Aluminio	Hierro	Clorofila
Manganeso	0,927								
Cobre					0,634				
Aluminio					0,675	0,996			
Hierro	0,965				0,714	0,994	0,996		
Nitrato		0,741							
Nitrógeno Kjeldhal	0,921				0,864				
Nitrógeno total		0,602	0,745						
Oxígeno disuelto	-0,646			-0,813					
Carbono		0,525							
Clorofila					0,634		0,996	0,994	
Sólidos suspendidos	0,939				0,768	0,963	0,968	0,978	0,963

Los resultados muestran una fuerte correlación positiva entre el nitrógeno amoniacal y otros compuestos nitrogenados, especialmente nitrógeno Kjeldhal (0,921) y nitrato (0,741) y con manganeso (0,927). La relación entre nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos (0,939) también sugiere que la escorrentía que transporta nitrógeno puede estar llevando consigo sedimentos que afectan la calidad del agua.

Además, la alta correlación positiva entre manganeso (0,927) y hierro (0,965) sugiere que ambos metales tienden a aumentar o disminuir juntos en los cuerpos de agua, implicando que los procesos geológicos y las condiciones

ambientales que afectan la disponibilidad de uno también afectan al otro. Las correlaciones significativas entre nitrógeno amoniacal (0,921) y nitrógeno Kjeldhal (0,864) indican que la presencia de nitrógeno en diferentes formas puede estar interrelacionada. Un aumento en el nitrógeno amoniacal podría estar asociado con un incremento en los compuestos de nitrógeno Kjeldhal. La correlación positiva entre nitrito (0,741) y nitrato indica una transformación dinámica del nitrógeno en el sistema, sugiriendo un ciclo de nitrógeno activo en el ecosistema.

Los niveles de cobre y aluminio muestran correlaciones positivas con el hierro (0,994 y 0,996, respectivamente), lo que sugiere que los suelos que presentan acumulación de estos metales también pueden estar generando un aumento en la concentración de hierro. Esta relación es relevante, dado que los metales pueden tener efectos adversos en los ecosistemas acuáticos.

La correlación negativa observada entre oxígeno disuelto y otros parámetros de calidad del agua, como el nitrógeno amoniacal (-0,646) y nitrato (-0,813), sugiere que las altas concentraciones de nutrientes pueden estar contribuyendo a la disminución del oxígeno disuelto en el agua. Esto es relevante, ya que niveles bajos de oxígeno disuelto pueden provocar condiciones hipóxicas, afectando a la fauna acuática y alterando la funcionalidad del ecosistema.

La clorofila, como indicador de la producción primaria, también muestra correlaciones significativas con otros parámetros de calidad del agua. En particular, su relación positiva con el hierro (0,994) y sólidos suspendidos (0,963) sugiere que la disponibilidad de nutrientes y sedimentos está influyendo en el crecimiento de algas. La clorofila también está correlacionada con nitrógeno Kjeldhal (0,864), lo que indica que la riqueza en nutrientes, especialmente en contextos agrícolas, puede favorecer la proliferación de algas en cuerpos de agua.

Los sólidos suspendidos presentan una correlación positiva con varios parámetros, incluida la clorofila (0,963). Este hallazgo resalta que la escorrentía de sedimentos puede estar facilitando el ingreso de nutrientes y materia orgánica a los cuerpos de agua, lo que puede contribuir a la eutrofización y degradación de la calidad del agua.

4.2.5 Relaciones entre calidad del agua y usos de suelo

El presente análisis se basa en la correlación de Pearson significativa ($p < 0.05$) entre diferentes parámetros de calidad del agua, observados tanto en verano como en invierno, y los principales tipos de uso de suelo en los 12 humedales estudiados. Cabe señalar que las correlaciones encontradas son estadísticamente significativas al nivel de confianza del 95%. El objetivo es identificar las interacciones que pueden estar influyendo en los niveles de nutrientes, metales y otros componentes químicos en los cuerpos de agua, así como cómo estas varían según la estación del año. En la tabla 1 se presentan los coeficientes P de Pearson mayores a 0,6 para el conjunto de datos de calidad de aguas y usos de suelo del total de humedales en estudio. El tratamiento estadístico de los datos se realizó en software estadístico Minitab 14.1.

Tabla 34. Coeficientes P de Pearson mayores a 0,6 para el conjunto de datos de calidad de aguas y usos de suelo del total de humedales en estudio

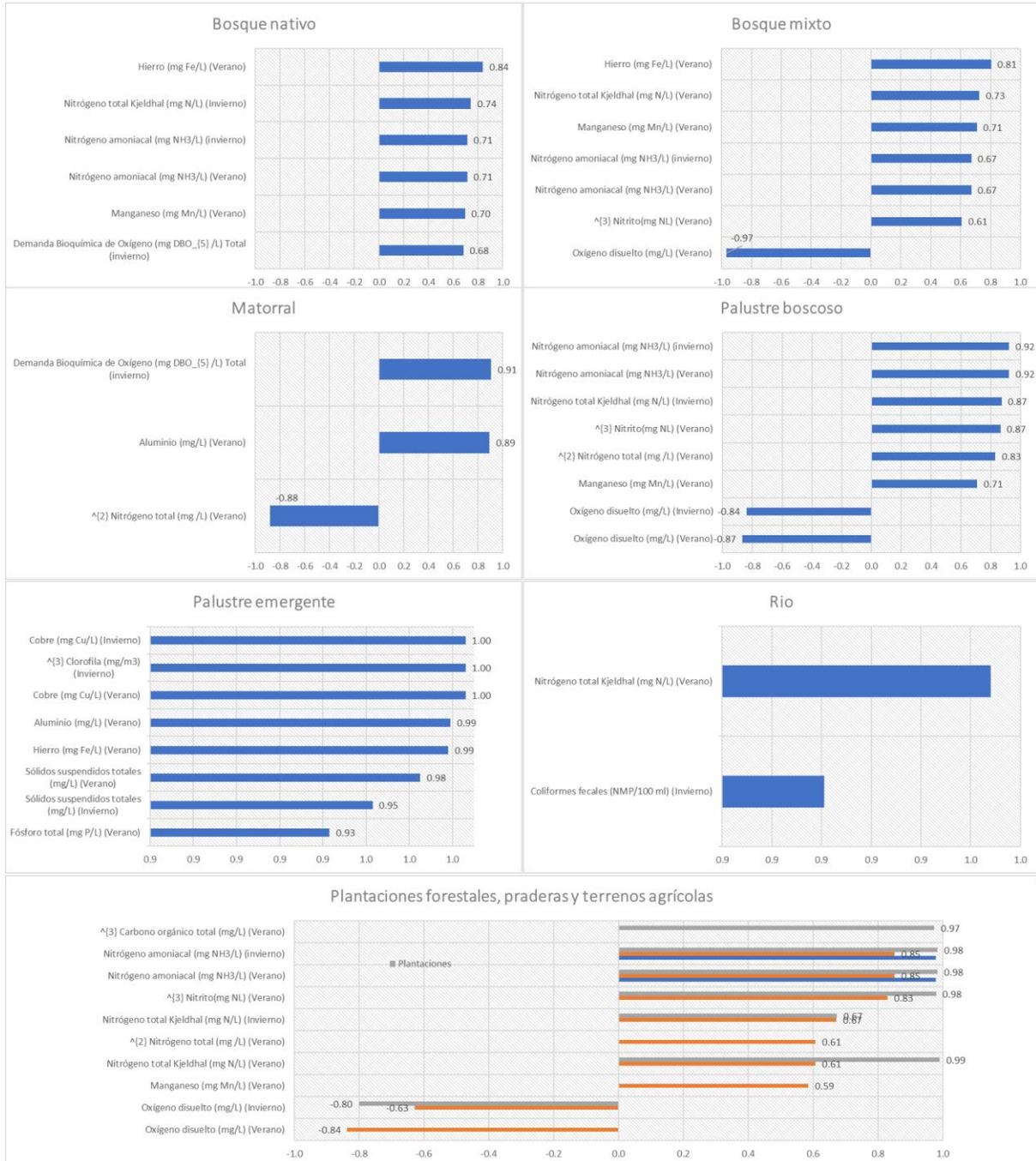
Variabla calidad de aguas / temporada	Bosque nativo	Bosque mixto	Matorral	Palustre boscoso	Palustre emergente	Rio	Terrenos agrícolas	Praderas	Plantaciones forestales
Fósforo total (mg P/L) (Invierno)					0,933				
Sólidos suspendidos totales (mg/L) (Invierno)					0,953				
Sólidos suspendidos totales (mg/L) (Verano)					0,975				
Hierro (mg Fe/L) (Invierno)					0,988				
Aluminio (mg/L) (invierno)					0,989				
^{3} Clorofila (mg/m3) (Invierno)					0,996				
Cobre (mg Cu/L) (Invierno)					0,996				
Cobre (mg Cu/L) (Verano)					0,996				
Aluminio (mg/L) (Verano)			0,894						
Coliformes fecales (NMP/100 ml) (Invierno)						0,901			
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_{5} /L) Total (invierno)	0,681		0,907						
Hierro (mg Fe/L) (Verano)	0,84	0,805							
Oxígeno disuelto (mg/L) (Invierno)				-0,839				-0,629	-0,801
Oxígeno disuelto (mg/L) (Verano)		-0,967		-0,866				-0,837	
^{2} Nitrógeno total (mg /L) (Invierno)			-0,88	0,831				0,607	
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L) (Invierno)	0,741			0,873				0,672	0,674
^{3} Carbono orgánico total (mg/L) (verano)									0,974
^{3} Nitrito(mg NL) (Verano)		0,608		0,866				0,83	0,98
^{2} Nitrógeno total (mg /L) (Verano)		0,725				0,968		0,607	0,991
Manganeso (mg Mn/L) (Verano)	0,695	0,709		0,71				0,585	
Nitrógeno amoniacal (mg NH3/L) (invierno)	0,713	0,672		0,923			0,979	0,852	0,984
Nitrógeno amoniacal (mg NH3/L) (Verano)	0,713	0,672		0,923			0,979	0,852	0,984

Los resultados indican que las concentraciones de nitrógeno amoniacal presentan una fuerte correlación positiva en verano con los terrenos agrícolas (0,979), praderas (0,852), plantaciones forestales (0,984) y áreas de palustre boscoso (0,923). Estos valores sugieren que estos tipos de suelo, particularmente en contextos agrícolas y forestales, están asociados a una alta presencia de nitrógeno amoniacal durante los meses cálidos, lo que podría atribuirse a la aplicación de fertilizantes y a la escorrentía que arrastra los nutrientes hacia los cuerpos de agua. En términos prácticos, esto refleja un posible riesgo de eutrofización, donde el exceso de nutrientes puede favorecer el crecimiento descontrolado de algas y, por ende, alterar los ecosistemas acuáticos.

Este comportamiento se mantiene de forma similar en los meses de invierno, con correlaciones casi idénticas en los mismos tipos de suelos: terrenos agrícolas (0,979), praderas (0,852), plantaciones forestales (0,984) y palustre boscoso (0,923). Esta persistencia sugiere que la actividad agrícola o el manejo forestal en estas áreas no es exclusivamente estacional y que los nutrientes, particularmente el nitrógeno, permanecen en el sistema durante todo el año. Es probable que los patrones de escorrentía y la gestión de residuos agrícolas desempeñen un papel importante en esta dinámica.

El oxígeno disuelto muestra una marcada correlación negativa en los meses de verano en áreas de bosque mixto (-0,967), palustre boscoso (-0,866) y terrenos agrícolas (-0,837). Este comportamiento puede estar relacionado con procesos de eutrofización, donde la alta carga de nutrientes en estos suelos genera una proliferación de algas que, al descomponerse, consumen grandes cantidades de oxígeno, reduciendo su disponibilidad en los cuerpos de agua. Esta disminución de oxígeno puede tener impactos en los ecosistemas acuáticos, afectando a la biodiversidad y la calidad del agua.

Figura 38. Coeficientes P de Pearson mayores a 0,6 para el conjunto de datos de calidad de aguas y usos de suelo del total de humedales en estudio



En los meses de invierno, esta correlación negativa persiste en terrenos agrícolas (-0,629) y plantaciones forestales (-0,801), lo que sugiere que la actividad agrícola y la presencia de plantaciones forestales continúan afectando negativamente la calidad del agua, disminuyendo la cantidad de oxígeno disuelto en el sistema. Las causas pueden estar relacionadas con la escorrentía de nutrientes y el aporte de materia orgánica desde estos suelos durante el invierno.

Los metales, como el hierro y el manganeso, presentan correlaciones significativas en los meses de verano con los suelos de bosque mixto (Hierro 0,805, Manganeso 0,709) y bosque nativo (Hierro 0,84, Manganeso 0,695). Este patrón sugiere que los suelos con coberturas de vegetación nativa podrían estar aportando estos metales durante los meses cálidos, posiblemente debido a procesos naturales de lixiviación o a bajas tasas de erosión.

En los meses de invierno, los metales como el aluminio y el cobre muestran correlaciones con el ecosistema de palustre emergente (Aluminio 0,989, Cobre 0,996), lo que sugiere un incremento en las concentraciones de estos metales durante los meses fríos. Esto puede estar relacionado con la escorrentía invernal que arrastra minerales desde los suelos circundantes hacia estos ambientes acuáticos, y también refuerza la función ecosistémica de retención ampliamente conocida para los ecosistemas de humedales.

Durante el invierno, los sólidos suspendidos totales y la clorofila muestran correlaciones positivas significativas con los ecosistemas de palustre emergente (Sólidos suspendidos 0,975, Clorofila 0,996), lo que indica un aumento de la carga de sedimentos y nutrientes en estos cuerpos de agua durante esta estación. La clorofila es un indicador de la producción primaria, y su correlación con los sólidos suspendidos sugiere que la actividad de las algas aumenta durante el invierno, posiblemente debido a la entrada de nutrientes a través de la escorrentía. Además, el fósforo total, otro nutriente relevante, muestra una alta correlación con estos ecosistemas (0,933), lo que indica que reciben una gran cantidad de este nutriente durante los meses fríos. Esto podría contribuir a fenómenos de eutrofización, lo que puede tener efectos nocivos en la calidad del agua y la biodiversidad.

En invierno, los coliformes fecales se correlacionan significativamente en el uso Ríos (0,901), lo que sugiere la presencia de contaminación microbiana, posiblemente de origen agrícola o urbano. Este hallazgo es preocupante, ya que indica un riesgo para la salud humana y animal, así como para la calidad del agua potable en la región. Las actividades agrícolas o la gestión inadecuada de aguas residuales podrían ser fuentes de esta contaminación, lo que subraya la importancia de implementar prácticas de manejo más sostenibles para reducir los aportes de bacterias fecales a los sistemas acuáticos.

El análisis realizado indica que las plantaciones forestales tienen un impacto significativo en la calidad del agua de los humedales en estudio, especialmente a través de la carga de nutrientes, la disminución del oxígeno disuelto y el aumento de materia orgánica. Estas observaciones se respaldan con los hallazgos presentes en la literatura científica.

Las correlaciones significativas observadas entre plantaciones forestales con el nitrógeno amoniacal (0,984 en verano e invierno) y el nitrógeno total (0,991 en verano) sugieren que las áreas de plantaciones forestales generan una mayor carga de nutrientes hacia los cuerpos de agua circundantes. Esta tendencia es coherente con lo indicado por Tiner (2003) y Allan (2004), quienes señalan que las plantaciones manejadas intensivamente pueden alterar el ciclo natural de nutrientes, provocando una lixiviación que incrementa la concentración de nitrógeno en el agua. Este fenómeno puede intensificar la eutrofización, manifestándose en el crecimiento descontrolado de algas y, por ende, deteriorando la calidad del agua.

La correlación negativa significativa observada entre las plantaciones forestales y el oxígeno disuelto (-0,801 en invierno) refleja un deterioro en la calidad del agua, asociado con una mayor demanda bioquímica de oxígeno (DBO). La descomposición de la materia orgánica, generada por la biomasa de las plantaciones, contribuye a la reducción de

los niveles de oxígeno disuelto. Este hallazgo es consistente con la investigación de Allan (2004), que destaca cómo la acumulación de materia orgánica en los cuerpos de agua puede afectar la fauna acuática y la biodiversidad al incrementar la demanda de oxígeno.

El aumento del carbono orgánico total (0,974 en verano) en las áreas cercanas a las plantaciones forestales está relacionado con la acumulación de residuos vegetales y materia orgánica, lo cual se alinea con las observaciones de Tiner (2003). Este aumento en materia orgánica no solo contribuye a la demanda de oxígeno disuelto, sino que también incrementa la turbidez del agua y altera el ciclo de carbono en los ecosistemas acuáticos.

Aunque en este análisis las plantaciones forestales no mostraron correlaciones significativas con los sólidos suspendidos totales, la literatura sugiere que la gestión de plantaciones y la remoción de la cubierta vegetal pueden incrementar la erosión y sedimentación en los cuerpos de agua. Allan (2004) menciona que la exposición de suelos en áreas de reforestación puede hacer que estos sean más susceptibles a la erosión hídrica, contribuyendo así a la movilización de sedimentos y nutrientes.

Las praderas, utilizadas principalmente para la ganadería, presentan correlaciones significativas con diversos parámetros de calidad del agua, evidenciando su impacto en los ecosistemas acuáticos. Los coeficientes de correlación obtenidos reflejan tendencias importantes en relación a la contaminación por nutrientes y otros contaminantes.

Los valores de correlación entre Praderas y el oxígeno disuelto son negativos (-0,84 en verano y -0,63 en invierno), lo que indica que a medida que las actividades ganaderas aumentan, los niveles de oxígeno disuelto tienden a disminuir. Esto sugiere que la escorrentía de nutrientes y materia orgánica, generada por el uso intensivo del suelo, puede estar contribuyendo a un aumento en la demanda de oxígeno, afectando negativamente la calidad del agua (Allan, 2004; Carpenter et al., 1998).

Las correlaciones positivas observadas entre Praderas con el nitrógeno amoniacal (0,85 tanto en verano como en invierno) indican que las praderas están aportando cantidades significativas de este contaminante a los cuerpos de agua. Esto es consistente con la literatura, donde se establece que la sobrecarga de nutrientes debido al pastoreo excesivo puede resultar en la acumulación de nitrógeno amoniacal, lo que contribuye a problemas de eutrofización en los ecosistemas acuáticos (Carpenter et al., 1998; Tiner, 2003).

La correlación entre Praderas con el manganeso (0,59 en verano) y el nitrógeno total Kjeldhal (0,61 en verano y 0,67 en invierno) también refuerza esta tendencia. El aumento de estos elementos puede estar relacionado con la escorrentía que arrastra sedimentos y nutrientes hacia los cuerpos de agua, lo que, a su vez, puede perjudicar la calidad del agua y los organismos que dependen de ella (Allan, 2004).

La correlación Praderas con nitrito (0,83 en verano) también sugiere que la actividad ganadera en las praderas está contribuyendo a la formación de compuestos nitrogenados, lo que puede tener efectos tóxicos en organismos acuáticos si se producen en cantidades elevadas (Carpenter et al., 1998).

Los ecosistemas de humedales, incluyendo el palustre boscoso y el palustre emergente, son reconocidos por su capacidad de actuar como sumideros de nutrientes y sedimentos, lo que les confiere una función relevante en la regulación de la calidad del agua y el mantenimiento de la biodiversidad.

Los humedales son altamente eficientes en la captura y retención de nutrientes, como el nitrógeno y el fósforo, evitando que estos lleguen a los cuerpos de agua y contribuyan a la eutrofización. Según Tiner (2016), los humedales actúan como filtros naturales que pueden absorber y descomponer nutrientes en exceso, lo que es fundamental para

la calidad de los ecosistemas acuáticos. En el presente análisis, se observa que los usos de palustre boscoso y palustre emergente muestran correlaciones significativas con la carga de nutrientes, como se evidencia en los sólidos suspendidos totales y la clorofila, particularmente en invierno. Estos ecosistemas, al actuar como filtros, contribuyen a mantener la calidad del agua.

La correlación positiva entre los sólidos suspendidos y la clorofila en estos ecosistemas sugiere que las condiciones favorables para el crecimiento de algas pueden ser una respuesta natural a la acumulación de nutrientes en el invierno. La clorofila, como indicador de producción primaria, implica que los humedales no solo retienen nutrientes, sino que también sustentan la vida acuática al proporcionar hábitats ricos en nutrientes para diversas especies (Mitsch & Gosselink, 2015).

Además, los humedales actúan como reguladores de escorrentía, reduciendo la velocidad y el volumen de agua que fluye hacia los ríos, lo que ayuda a prevenir la erosión y la movilización de contaminantes. Según el estudio de Whigham et al. (2002), la capacidad de los humedales para retener agua y filtrar contaminantes es importante para proteger la calidad del agua en los ecosistemas circundantes. La presencia de metales, como el hierro y el manganeso, también sugiere que estos ecosistemas pueden jugar un papel en la acumulación y mitigación de estos elementos.

Dada la capacidad de los ecosistemas de palustre boscoso y emergente para funcionar como sumideros de nutrientes y sedimentos, es fundamental adoptar estrategias de conservación que protejan estas áreas. La restauración de humedales degradados, la creación de zonas de amortiguación y el manejo sostenible del uso del suelo son esenciales para maximizar los servicios ecosistémicos que ofrecen y garantizar que continúen beneficiando la calidad del agua y la biodiversidad (Tiner, 2016; Mitsch & Gosselink, 2015).

En algunos casos las áreas productivas como las agrícolas, forestales y praderas están asociadas a un deterioro significativo de la calidad de las aguas debido a la erosión y el aporte excesivo de nutrientes. Este fenómeno se debe principalmente a las prácticas intensivas que alteran el suelo y modifican los ciclos naturales de nutrientes.

En primer lugar, los suelos agrícolas, al ser sometidos a labranza frecuente y a la aplicación de fertilizantes químicos, incrementan la lixiviación de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo hacia los cuerpos de agua. Estos nutrientes, cuando alcanzan ríos, lagos y humedales, contribuyen a la eutrofización, un proceso en el que se produce un crecimiento excesivo de algas y una consecuente disminución del oxígeno disuelto, lo que afecta negativamente a la fauna acuática (Carpenter et al., 1998).

Por otro lado, las plantaciones forestales, a menudo monocultivos, tienden a modificar la estructura del suelo, reduciendo su capacidad de retención de agua y aumentando la erosión superficial. En zonas donde se lleva a cabo la tala rasa o el uso intensivo de maquinaria, la pérdida de suelo es considerable y contribuye al transporte de sedimentos hacia los cuerpos de agua. Esto se ve reflejado en la mayor turbidez del agua, lo que afecta no solo a la flora y fauna acuáticas, sino también a los servicios ecosistémicos que dependen de la calidad del agua (Tiner, 2003).

Las praderas, utilizadas intensivamente para la ganadería, también son una fuente de aporte de nutrientes y sedimentos. La compactación del suelo causada por el pastoreo, combinada con el uso de fertilizantes, aumenta la escorrentía superficial. Esta escorrentía arrastra nutrientes y sólidos suspendidos que terminan depositándose en los cuerpos de agua, contribuyendo a su degradación. Además, el sobrepastoreo puede reducir la vegetación protectora del suelo, lo que incrementa aún más la erosión (Allan, 2004).

El uso intensivo del suelo en áreas productivas potencialmente puede conducir a un deterioro de la calidad del agua principalmente debido a la erosión y al transporte de nutrientes, lo que subraya la importancia de implementar prácticas sostenibles de manejo del suelo y la cuenca para mitigar estos efectos.

El análisis de los datos de calidad del agua en relación con los usos de suelo en áreas productivas, como terrenos agrícolas, praderas y plantaciones forestales, confirma las tendencias observadas en la literatura sobre el deterioro de los ecosistemas acuáticos. En particular, la erosión y el aporte de nutrientes desde estas áreas hacia cuerpos de agua cercanos resultan en impactos significativos, tal como lo describen Carpenter et al. (1998) y Allan (2004).

En las áreas agrícolas, los datos muestran una alta correlación entre la concentración de nutrientes como el nitrógeno amoniacal y total, tanto en verano como en invierno, con los cuerpos de agua adyacentes (nitrógeno amoniacal 0,852 y 0,979 en invierno, nitrógeno total Kjeldhal 0,672 en invierno). Estos valores confirman que las actividades agrícolas intensivas, como la aplicación de fertilizantes y el manejo deficiente de las tierras, facilitan la lixiviación de nutrientes hacia las aguas circundantes, lo que puede exacerbar procesos de eutrofización y deterioro de la calidad del agua (Carpenter et al., 1998).

4.3 Propuesta de monitoreo calidad de agua a largo plazo

La calidad del agua en ecosistemas acuáticos puede ser descrita considerando aspectos físicos, químicos y biológicos. Sin embargo, muchos de los indicadores de calidad de agua corresponden a mediciones determinadas en laboratorio o, en otros casos, requieren instrumental específico para medirlas en el lugar mismo, como una sonda multiparámetro, lo que involucra contar con los recursos necesarios. La toma de muestra de agua para laboratorios requiere de ciertos protocolos que deben ser considerados previamente.

De igual forma, hay elementos que pueden ser determinados cualitativamente que permiten una evaluación orientativa, y con ello tomar decisiones sobre la necesidad de un monitoreo de mayor detalle y de carácter conclusivo, lo que dependerá de las características de cada humedal. Además, es necesario considerar los factores y/o amenazas que de manera indirecta o directa pueden estar influyendo en la calidad del agua.

En este contexto, el desarrollo de la propuesta de monitoreo a largo plazo considera los siguientes ámbitos en relación con la calidad de aguas:

- Calidad de aguas: parámetros físicos, químicos y biológicos.
- Caracterización cualitativa del agua: olores y vapores, coloración, turbidez, usos y actividad biológica.
- Amenazas directas a calidad de agua: aspectos asociados al drenaje y a la afectación humana a humedales.
- Cobertura: dinámicas de uso de suelo y cobertura vegetal que pueden afectar la calidad del agua.

El monitoreo de parámetros físico, químicos y biológicos de la calidad del agua en general presenta altos costos, ya que implica el análisis de muestras de agua por parte de laboratorios. Es por esto, que se sugiere incorporar el análisis cualitativo, que, si bien puede requerir capacitación previa, se puede ejecutar de manera ciudadana o comunitaria, a través de organizaciones e instituciones con interés en la gestión de cada humedal.

Con relación a la caracterización cualitativa del agua, previamente y durante la ejecución de este estudio (Etapa 5: Calidad ambiental de los humedales), se elaboró un “Manual para establecer el estado ambiental de un humedal”⁴. En este Manual se incorpora un capítulo sobre la Evaluación cualitativa de calidad ambiental del agua en humedales, en donde se encuentra una ficha de muestreo cualitativo (Tabla 35), que junto a la evaluación de los demás componentes (biota, servicios ecosistémicos y amenazas) da cuenta del estado ambiental del humedal. De manera general, se propone la aplicación de esta metodología para evaluar de manera cualitativa el estado del agua de los

⁴ El Manual y sus anexos están disponibles para su revisión y descarga en <https://humedaleslosrios.cl/fichasdiagnostico/>

humedales, la que está basada en amenazas y en donde los elementos a evaluar se pueden caracterizar a través de la observación directa.

A continuación, se describe para cada humedal priorizado con mayor urgencia de manejo, la propuesta de monitoreo a largo plazo.

Tabla 35. Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales

1.	Calidad ambiental temporal	PRESENCIA DE LA AMENAZA (Sí / No)	ESCALA DE CALIDAD AMBIENTAL TEMPORAL ASOCIADA AL AGUA				
			Presencia permanente	Más de 6 meses en un año	Entre 3 y 5 meses en un año	Entre 1 y 3 meses en un año	Ausente
1.1	Malos olores provenientes del agua (no considerar olor a "huevo podrido" en límites del humedal)						
1.2	Presencia de vapores (en horas que no correspondan a las primeras dos horas desde la salida del sol)						
1.3	Los olores provenientes del humedal afectan a comunidades aledañas						
1.4	Turbidez (agua transparente como condición deseada)						
1.5	Presencia de algas o sedimentos orgánicos						
1.6	Se observa proliferación excesiva de algas						
1.7	Se observa mortandad de peces						
1.8	Se observa una cubierta verde en el agua (similar a una sopa de espinaca)						
2.	Factores	PRESENCIA DE LA AMENAZA (Sí / No)	ESCALA DE AFECTACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA				
			La calidad del agua está degradándose producto del factor de riesgo	Riesgo alto	Riesgo medio	Riesgo menor	Sin riesgo
3.1	Áreas de tránsito y de bebederos para animales en el cuerpo de agua						
3.2	Presencia de basura (residuos sólidos) en el agua						
3.3	Vertido de RILES en aguas del humedal						
3.4	Presencia de embarcaciones motorizadas						

4.3.1 Provincia de Valdivia

4.3.1.1 Río San Juan (Corral)

El río San Juan es un humedal de tipo ribereño, que dentro de su unidad de gestión también presenta humedal palustre emergente y bosque pantanoso de tepú. El río está rodeado principalmente de bosque nativo, aunque también hay presencia de plantaciones forestales, matorrales, bosque mixto y praderas. El humedal está inserto en la cuenca Costeras entre Río Valdivia y Río Bueno, y en particular, en la microcuenca Costeras entre Río Valdivia y Río Chaihuín.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (635750.13 m E, 5579537.04 m S). Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Río San Juan		
COMUNA	Corral		
COORDENADAS	635750.13 m E, 5579537.04 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre (mg Cu/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total (mg P/L)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro (mg Fe/L)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso (mg Mn/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg /L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
³ Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/m3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual

TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 us/cm)	Cálculo	-	Bianual

Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el río San Juan se realice en 4 puntos a lo largo del polígono (Figura 39), esto con el fin de representar diferentes secciones. Los sitios propuestos tienen facilidades de acceso, aunque algunos podrían requerir el ingreso por predios privados.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
SanJuan-1	Peatonal	Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua
SanJuan-2	Peatonal	Zona intermareal
SanJuan-3	Peatonal	Zona con mayor actividad humana (Caleta San Juan)
SanJuan-4	Peatonal	Zona con menor actividad humana y más naturalidad.

En estos puntos, se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Idealmente, este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua. Esto se sugiere ya que el análisis de los parámetros físico-químicos tiene un costo mayor al implicar análisis en laboratorio.

Figura 39. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua Río San Juan



Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de los tipos de humedal presentes: bosque pantanoso (humedal palustre boscoso), humedales palustres permanentes y humedales palustres temporales, a partir de su vegetación. Este análisis se realizará a través del trabajo con Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo que sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

4.3.1.2 Río Leufucade (Lanco)

El río Leufucade es un humedal de tipo ribereño, que está rodeado principalmente por praderas, y en menor medida, por plantaciones forestales y bosque nativo. El humedal está inserto en la cuenca del río Valdivia y en particular, en la microcuenca Río Leufucade bajo Río Antilhue.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (714085.00 m E, 5619376.00 m S). Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Río Leufucade		
COMUNA	Lanco		
COORDENADAS	714085.00 m E, 5619376.00 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre (mg Cu/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total (mg P/L)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro (mg Fe/L)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso (mg Mn/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg /L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
³ Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/m3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	Cálculo	-	Bianual

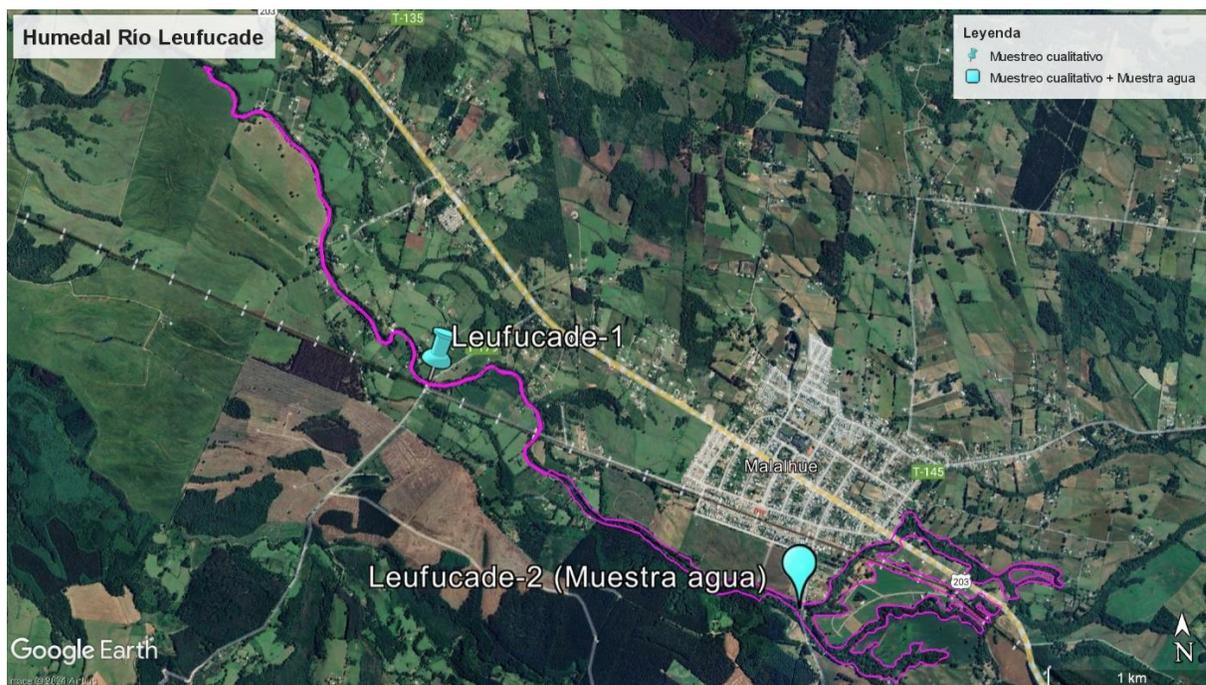
Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el río Leufucade se realice en 2 puntos a lo largo de la sección del río (Figura 40), con el fin de representar diferentes secciones. Los sitios propuestos tienen facilidades de acceso, pero en general el acceso al río es limitado.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
Leufucade-1	Peatonal	Acceso por uno de los puentes que atraviesa el río, en una sección dominada por una matriz con praderas.
Leufucade-2	Peatonal	Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua. Zona con mayor uso público en el sector de Malalhue

En ambos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Idealmente, este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua. Esto se sugiere ya que el análisis de los parámetros físico-químicos tiene un costo mayor al implicar análisis en laboratorio.

Figura 40. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua Río Leufucade



Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación en la zona buffer de 30 m del humedal. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de

imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo que sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

4.3.1.3 Río Collilelfu (Los Lagos)

El río Collilelfu es un humedal de tipo ribereño, que está rodeado principalmente por praderas, seguido de plantaciones forestales, bosque mixto, humedal palustre boscoso y bosque nativo. El humedal está inserto en la cuenca del río Valdivia y en particular, en la microcuenca Río Collilelfu entre arriba Estero Lipingue y Río Calle Calle.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (687100.80 m E, 5584499.34 m S). Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Río Collilelfu		
COMUNA	Los Lagos		
COORDENADAS	687100.80 m E, 5584499.34 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad (µS/cm)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal (mg NH ₃ /L)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre (mg Cu/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO ₅ /L)			
Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total (mg P/L)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro (mg Fe/L)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso (mg Mn/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg /L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO ₃ D	0,2	Bianual
³ Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO ₂ B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/m ³)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual

TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 us/cm)	Cálculo	-	Bianual

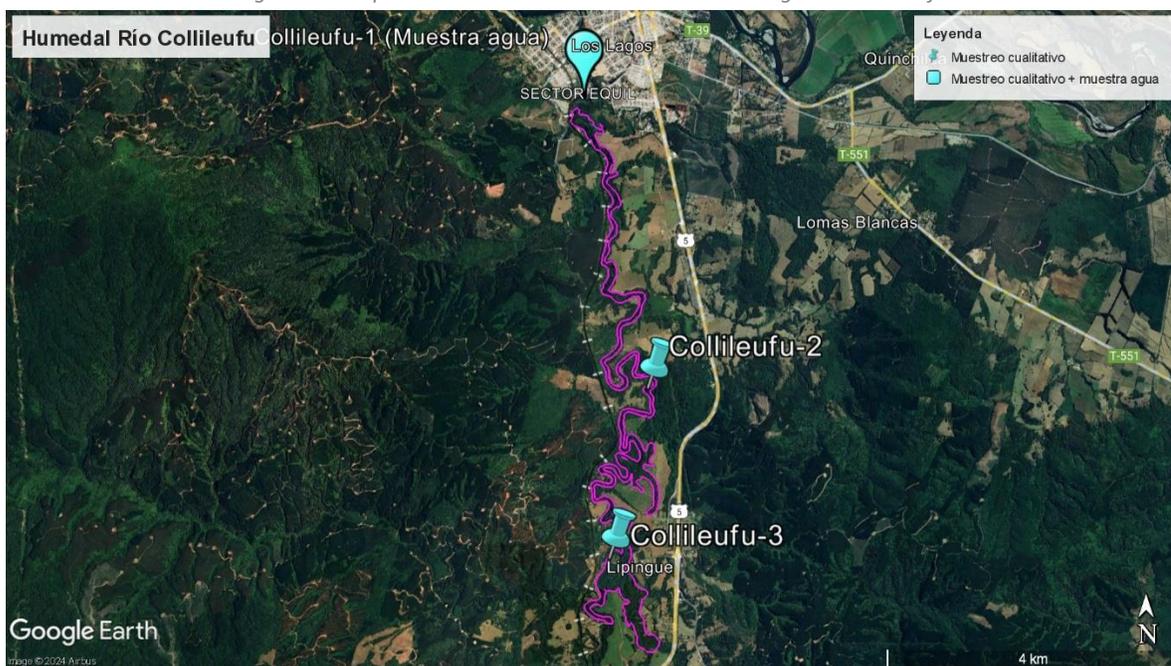
Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el río Collileufu se realice en 3 puntos a lo largo del río (Figura 41), con el fin de representar diferentes secciones. Dos de los sitios propuestos tienen facilidades de acceso, y uno puede requerir permisos privados.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
Collileufu-1	Peatonal	Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua. Zona de uso público, hacia el extremo norte del polígono.
Collileufu-2	Peatonal	Punto intermedio del polígono, donde el río está rodeado en su zona de amortiguación directa por bosque nativo.
Collileufu-3	Peatonal	Zona con acceso por puente, hacia el límite sur del polígono.

En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Figura 41. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua Río Collileufu



Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación en la zona buffer de 30 m del humedal. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

4.3.1.4 Millahuillín o Rucapichío (Máfil)

El humedal Millahuillín es un sistema de humedales que incluyen los tipos ribereño, palustre emergente y palustre boscoso. Está rodeado por praderas, plantaciones forestales y en menor medida, por bosque nativo y bosque mixto. El humedal está inserto en la cuenca del río Valdivia y en particular, en la microcuenca Río Iñaque entre Río Pillecozcoz y Río Máfil.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (675020.00 m E, 5608262.00 m S), ya que el acceso es por un predio propiedad del Gobierno Regional de Los Ríos. Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Humedal Milahuillín		
COMUNA	Máfil		
COORDENADAS	675020.00 m E, 5608262.00 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre (mg Cu/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg $\text{DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total (mg P/L)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro (mg Fe/L)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso (mg Mn/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg /L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO_3 D	0,2	Bianual
³ Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO_2 B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/ m^3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual

N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 us/cm)	Cálculo	-	Bianual

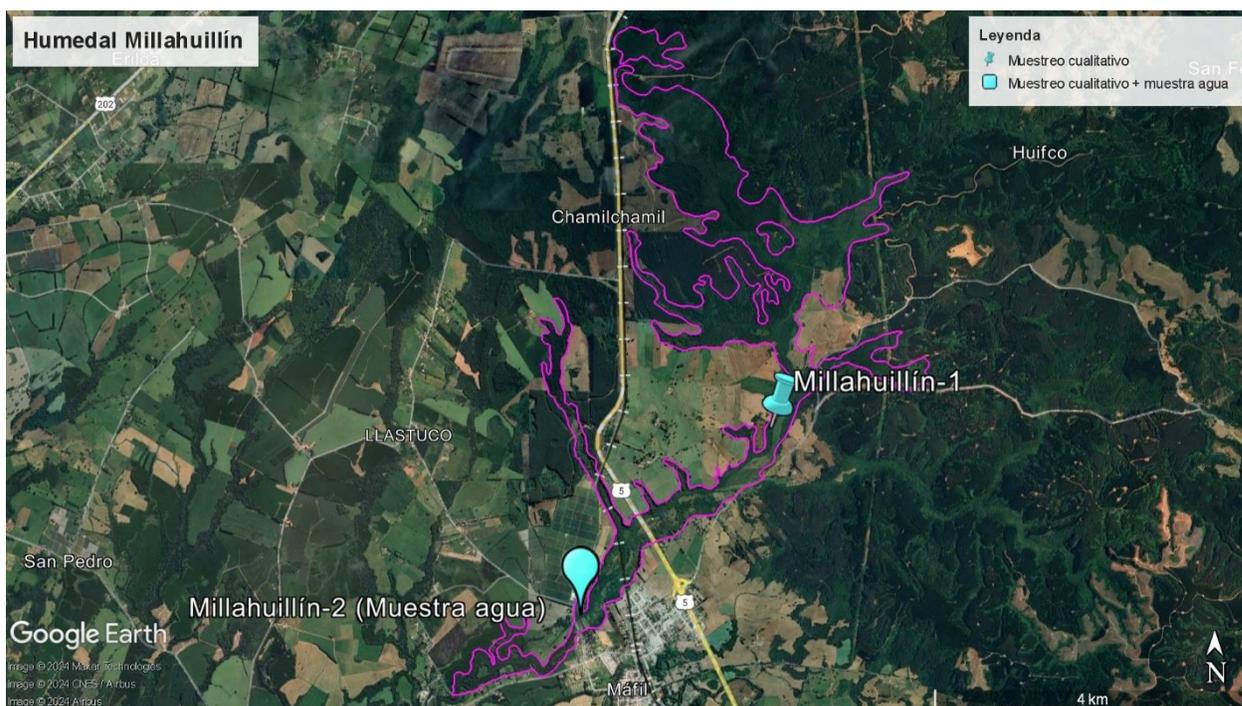
Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el humedal Millahuillín se realice en 2 puntos a lo largo del polígono (Figura 42) con el fin de representar dos secciones del principal estero que lo atraviesa (estero Curileufu o Rucapichío). Los accesos son por predios privados, pero un acceso es por una propiedad del Gobierno Regional, por lo que puede presentar más facilidades de acceso.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
Millahuillín-1	Peatonal	Punto con acceso facilitado previamente por privados, en un punto medio del polígono.
Millahuillín-2	Peatonal	Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua.

En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Figura 42. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Millahuillín



Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación del humedal, particularmente, de la cobertura de bosque pantanoso y de los humedales palustres presentes, tanto los temporales como los permanentes. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

4.3.1.5 Río Lingue (Mariquina)

El río Lingue es un humedal de tipo ribereño y estuarino, que incorpora grandes extensiones de humedal palustre emergente, y en menor medida, humedal palustre boscoso. Está rodeado de bosque mixto, praderas y plantaciones forestales. El humedal está inserto en la cuenca Costeras entre el límite de la Región y Río Valdivia, y en particular, en la microcuenca del Río Lingue.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (655053.65 m E, 5632849.50 m S), ya que el acceso es por un predio propiedad del Gobierno Regional de Los Ríos. Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Río Lingue		
COMUNA	Mariquina		
COORDENADAS	655053.65 m E, 5632849.50 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal ($\text{mg NH}_3/\text{L}$)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre ($\text{mg Cu}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno ($\text{mg DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total ($\text{mg P}/\text{L}$)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro ($\text{mg Fe}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso ($\text{mg Mn}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal ($\text{mg N}/\text{L}$)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual

Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
^2} Nitrógeno total (mg /L)	-	-	Bianual
^3} Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
^3} Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
^3} Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
^3} Clorofila (mg/m3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 us/cm)	Cálculo	-	Bianual

Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el humedal Lingue se realice en 4 puntos a lo largo del polígono (Figura 43) con el fin de representar secciones diferentes del río e incorporando un estero afluente. Los accesos serán principalmente por vía acuática.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
RíoLingue-1	Embarcación	Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua.
RíoLingue-2	Peatonal	Zona de confluencia de dos esteros afluentes del Río Lingue
RíoLingue-3	Embarcación	Punto medio del polígono
RíoLingue-4	Embarcación	Extremo oriente del polígono

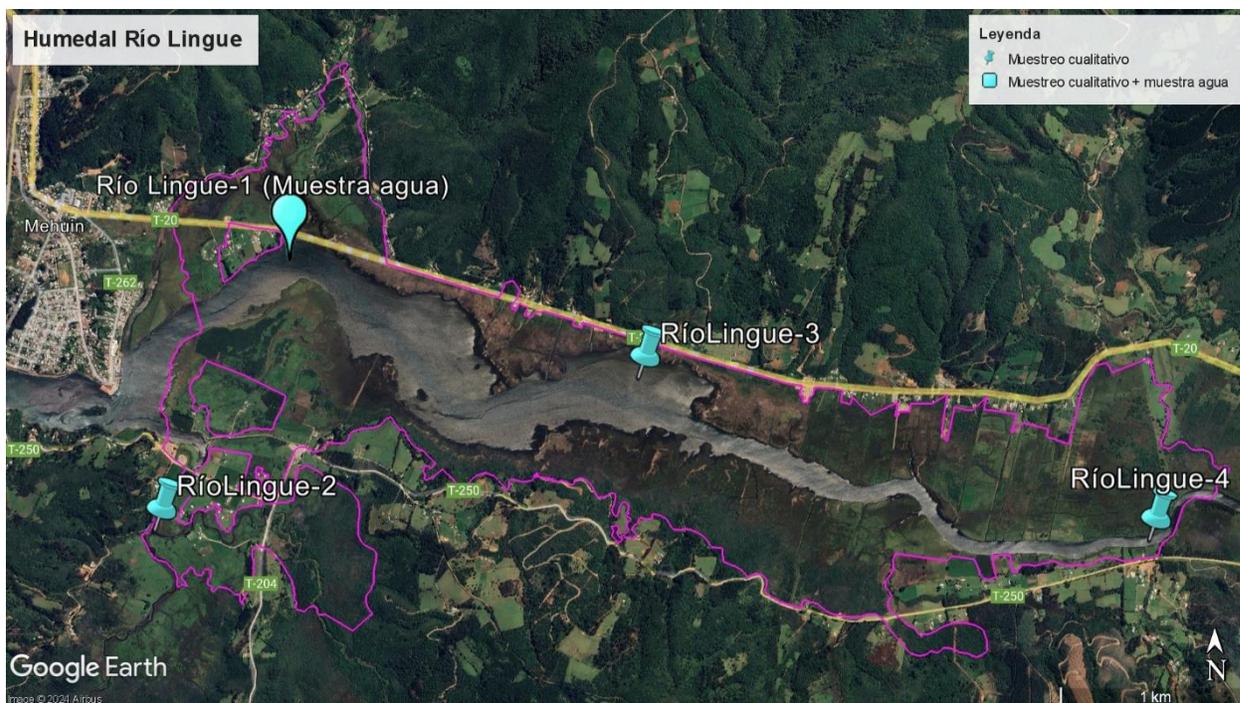
En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación del humedal,

particularmente, de la cobertura de bosque pantanoso y de los humedales palustres emergentes presentes. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

Figura 43. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Río Lingue



4.3.1.6 La Peña (Paillaco)

El humedal ubicado en el sector La Peña de Paillaco es principalmente palustre boscoso, con presencia de humedal ribereño (esteros) y humedal palustre emergente. Está rodeado principalmente de praderas, seguido de bosque nativo y plantaciones forestales. El humedal está inserto en la cuenca del Río Valdivia, y en particular, en la microcuenca Estero Chapuco hasta Estero Lipingue.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (674033.00 m E, 5559718.00 m S), aunque también podría incorporarse la toma de muestra de agua en algunos de los puntos propuestos para monitoreo cualitativo, con el fin de incorporar otro curso de agua. Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	La Peña		
COMUNA	Paillaco		
COORDENADAS	674033.00 m E, 5559718.00 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal ($\text{mg NH}_3/\text{L}$)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre ($\text{mg Cu}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno ($\text{mg DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total ($\text{mg P}/\text{L}$)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro ($\text{mg Fe}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso ($\text{mg Mn}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal ($\text{mg N}/\text{L}$)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
[^] {2} Nitrógeno total (mg/L)	-	-	Bianual
[^] {3} Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
[^] {3} Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
[^] {3} Nitrito (mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
[^] {3} Clorofila (mg/m^3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (Icwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (Icwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (Icwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	Cálculo	-	Bianual

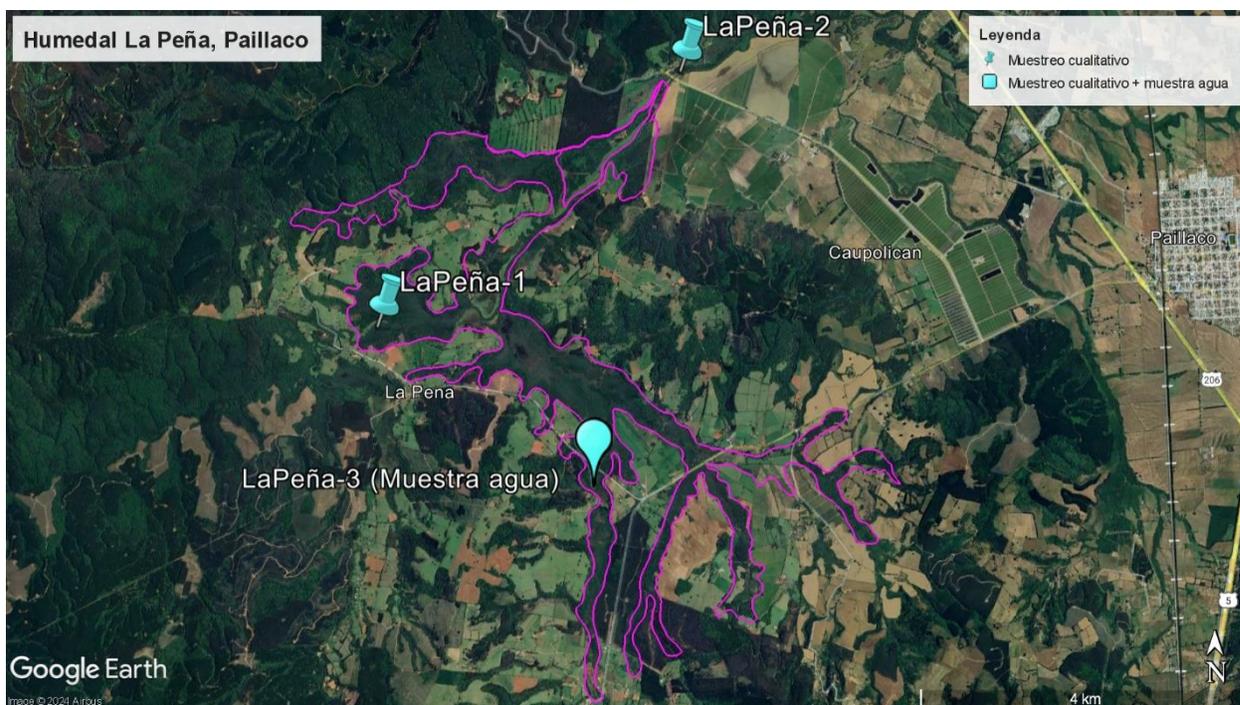
Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el humedal La Peña en Paillaco se realice en 3 puntos a distribuidos por el polígono (Figura 44) con el fin de representar secciones diferentes del humedal. Los accesos serán principalmente por predios privados, requiriendo permisos previos para acceder a los esteros.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
LaPeña-1	Peatonal	Estero Pulican en zona bien conservada.
LaPeña-2	Peatonal	Zona de la confluencia entre el río Collileufu y el estero Pulican. Levemente fuera del polígono.
LaPeña-3	Peatonal	Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua. Es otro de los esteros que atraviesa es polígono, además del estero Pulican.

En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Figura 44. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal La Peña



Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación del humedal, particularmente, de la cobertura de bosque pantanoso y de los humedales palustres emergentes presentes. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

4.3.1.7 Chankafiel (Red Llozkuntu-Coñaripe, Panguipulli)

El humedal Red Llozkuntu-Coñaripe o Chankafiel es un sistema de humedales que incluye principalmente el tipo palustre boscoso, seguido de humedal ribereño y lacustre. Está rodeado principalmente por praderas, por el Lago Calafquén y también por el área urbana de Coñaripe. El humedal está inserto en la cuenca del río Valdivia y en particular, en las microcuencas Desagüe Lago Calafquén desde desembocadura Lago Coñaripe, y Río Coñaripe en desembocadura Lago Calafquén.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (756292.00 m E, 5613806.00 m S), ya que es el estero permanente que se encuentra dentro del polígono. Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre). Esta información se puede contrastar con la información de la estación de la DGA denominada “Coñaripe en desembocadura Lago Calafquén”.

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL		Chankafiel	
COMUNA		Panguipulli	
COORDENADAS		756292.00 m E, 5613806.00 m S	
OBSERVACIONES		Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.	
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre (mg Cu/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total (mg P/L)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro (mg Fe/L)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso (mg Mn/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual

Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg /L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
³ Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/m3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 us/cm)	Cálculo	-	Bianual

Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el humedal La Peña en Paillaco se realice en 3 puntos a distribuidos por el polígono (Figura 45) con el fin de representar secciones diferentes del humedal. Los accesos serán principalmente por predios privados, requiriendo permisos previos para acceder a los esteros.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
Llozkuntu-1	Peatonal	Estero Collico. Verificar que el estero cuente con agua superficial.
Llozkuntu-2	Peatonal	Estero Linoico, punto donde se tomó la muestra de calidad de agua.

En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación del humedal, particularmente, de la cobertura de bosque pantanoso y de los humedales palustres emergentes presentes. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

Figura 45. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Red Llozkuntu-Coñaripe



4.3.1.8 Estero Santa Rosa (Valdivia)

El humedal estero Santa Rosa es un sistema de humedales que incluye principalmente el tipo palustre emergente, seguido de humedal palustre boscoso y ribereño. Está rodeado principalmente por praderas, terrenos agrícolas, áreas urbanas y en menor medida, por bosque nativo. El humedal está inserto en la cuenca del río Valdivia y en particular, en la microcuenca del Río Cruces entre Río Iñaque y Río Valdivia.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (674033.00 m E, 5559718.00 m S), ya que es un punto de desagüe del humedal. Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Estero Santa Rosa		
COMUNA	Valdivia		
COORDENADAS	674033.00 m E, 5559718.00 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal ($\text{mg NH}_3/\text{L}$)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre ($\text{mg Cu}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno ($\text{mg DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total ($\text{mg P}/\text{L}$)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro ($\text{mg Fe}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso ($\text{mg Mn}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal ($\text{mg N}/\text{L}$)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg/L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
³ Nitrito (mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/m^3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	Cálculo	-	Bianual

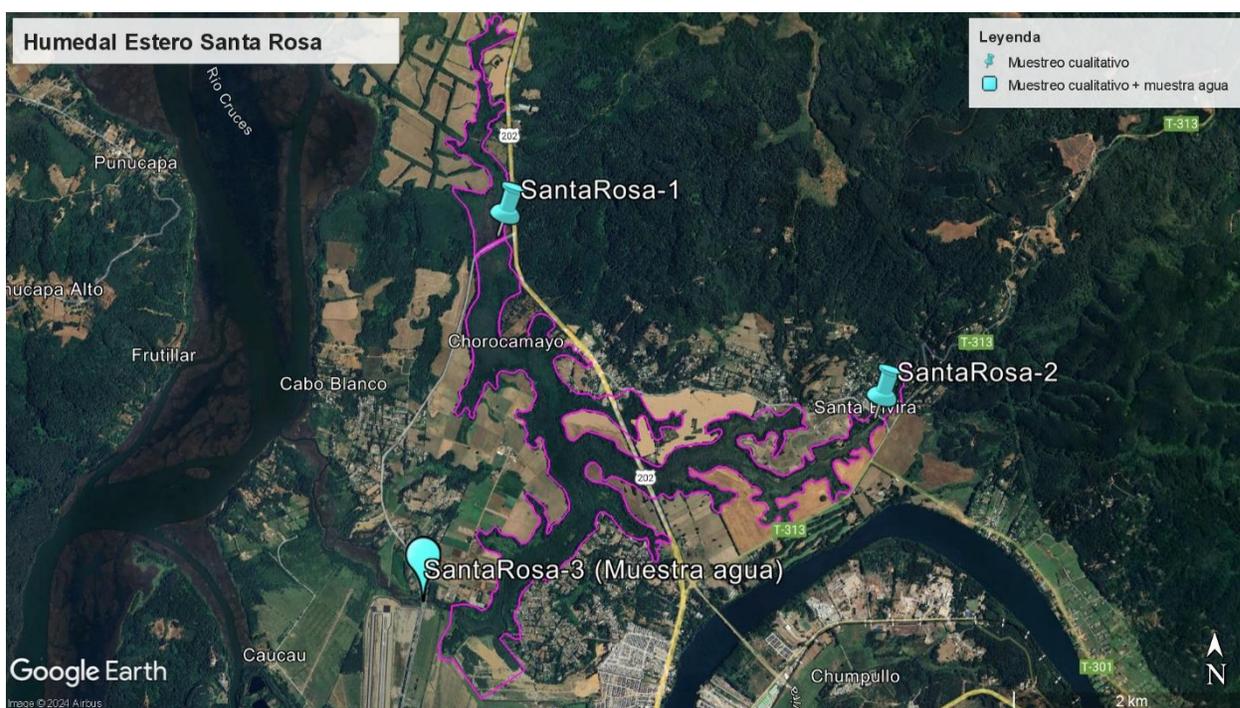
Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el humedal estero Santa Rosa se realice en 3 puntos distribuidos por el polígono (Figura 46) con el fin de representar secciones diferentes del humedal.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
Santa Rosa-1	Peatonal	Zona con acceso desde camino público.
SantaRosa-2	Peatonal	Zona con acceso desde camino público.
SantaRosa-3	Peatonal	Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua.

En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Figura 46. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Estero Santa Rosa



Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación del humedal, particularmente, de la cobertura de bosque pantanoso y de los humedales palustres emergentes presentes. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

4.3.2 Provincia del Ranco

4.3.2.1 Playa Galdámez (Futrono)

El humedal Playa Galdámez es de tipo lacustre, palustre emergente y palustre boscoso. Está rodeado por el Lago Ranco, praderas, bosque mixto y terrenos agrícolas. El humedal está inserto en la cuenca del río Bueno y en particular, en la subsubcuenca del Lago Ranco.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (721261.16 m E, 5554757.48 m S). Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Playa Galdámez		
COMUNA	Futrono		
COORDENADAS	721261.16 m E, 5554757.48 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal ($\text{mg NH}_3/\text{L}$)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre ($\text{mg Cu}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno ($\text{mg DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total ($\text{mg P}/\text{L}$)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro ($\text{mg Fe}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso ($\text{mg Mn}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal ($\text{mg N}/\text{L}$)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg/L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
³ Nitrito (mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/m^3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual

TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 us/cm)	Cálculo	-	Bianual

Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el humedal Playa Galdámez se realice en 3 puntos a distribuidos por el polígono (Figura 47) con el fin de representar secciones diferentes del humedal.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
Galdamez-1	Peatonal	Estero que desemboca en el humedal, asociado a humedal palustre.
Galdamez-2	Peatonal	Zona de playa con acceso público.
Galdamez-1	Peatonal o embarcación	Zona hacia el límite oriente del humedal.

En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Figura 47. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Playa Galdámez



Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación del humedal, particularmente, de la cobertura de bosque pantanoso y de los humedales palustres emergentes presentes. Asimismo, en la zona circundante al humedal. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

4.3.2.2 Estero Lilcopulli, Mashue (La Unión)

El humedal que forma el estero Lilcopulli es de tipo palustre boscoso, palustre emergente y ribereño. Está rodeado principalmente por praderas, además de bosque nativo y plantaciones forestales. El humedal está inserto en la cuenca del río Bueno y en particular, en la subcuenca del Río Bueno entre Río Rahue y Laguna de La Trinidad.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (640457.00 m E, 5536404.00 m S). Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Estero Licopulli		
COMUNA	La Unión		
COORDENADAS	640457.00 m E, 5536404.00 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal ($\text{mg NH}_3/\text{L}$)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre ($\text{mg Cu}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno ($\text{mg DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total ($\text{mg P}/\text{L}$)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro ($\text{mg Fe}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso ($\text{mg Mn}/\text{L}$)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal ($\text{mg N}/\text{L}$)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg/L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
³ Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/m^3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (Icwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (Icwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (Icwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	Cálculo	-	Bianual

Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el humedal estero Lilcopulli se realice en 2 puntos a distribuidos por el polígono (Figura 48) con el fin de representar secciones diferentes del humedal. El humedal no presenta accesos públicos, por lo que se requiere la gestión previa con propietarios para acceder.

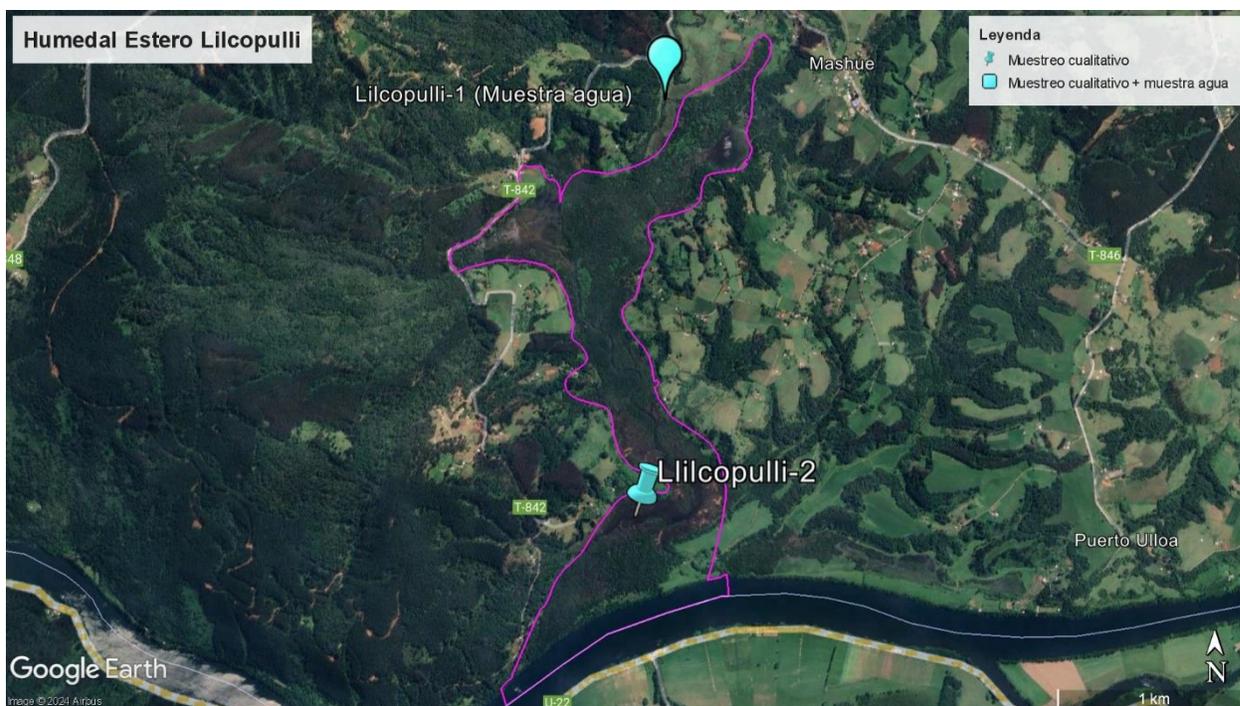
Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
Lilcopulli-1	Peatonal	Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua. Acceso cercano a un camino público.
Lilcopulli-2	Peatonal	Zona donde el humedal presenta aguas más detenidas, hacia el sur del polígono.

En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación del humedal, particularmente, de la cobertura de bosque pantanoso y de los humedales palustres emergentes presentes. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

Figura 48. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal estero Lilcopulli



4.3.2.3 Riñinahue (Lago Ranco)

El humedal Riñinahue es principalmente de tipo palustre boscoso, además de palustre emergente. Está rodeado principalmente por praderas. El humedal está inserto en la cuenca del río Bueno y en particular, en las subsubcuencas del Lago Ranco y del Río Nilahue. Este humedal no presenta dentro del polígono un curso de agua, por lo que para caracterizar la calidad de sus aguas se debe monitorear el agua superficial en período de invierno.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

En este humedal, el muestreo de la calidad de agua se realizó en un estero cercano al humedal, el estero Chipanco, que se encuentra fuera del polígono priorizado. Esto debido a que en momento de la campaña de terreno el humedal se encontraba sin agua superficial. Si bien se tomó una muestra de calidad de agua en un estero cercano, se sugiere generar un punto de monitoreo dentro del polígono priorizado. Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Riñinahue		
COMUNA	Lago Ranco		
COORDENADAS	736950.00 m E, 5532849.00 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y noviembre; estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre. El monitoreo debe ser en el humedal y no en cauces cercanos.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre (mg Cu/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg $\text{DBO}_{\{5\}}/\text{L}$) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total (mg P/L)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro (mg Fe/L)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso (mg Mn/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg /L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
³ Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/m3)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (lcwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrófico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	Cálculo	-	Bianual

Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el humedal Riñinahue se realice en 2 puntos distribuidos por el polígono (Figura 49) con el fin de representar secciones diferentes del humedal. Se incorpora además un punto de muestreo fuera del polígono, para incorporar el punto donde se tomó la muestra de calidad de agua. El humedal no presenta accesos públicos, por lo que se requiere la gestión previa con propietarios para acceder.

Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
Riñinahue-1	Peatonal	Zona cercana al camino. Verificar la presencia de agua superficial en época de invierno.
Riñinahue-2	Peatonal	Zona cercana al camino. Verificar la presencia de agua superficial en época de invierno.
Riñinahue-3	Peatonal	Estero Chipanco. Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua.

En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación del humedal, particularmente, de la cobertura de bosque pantanoso y de los humedales palustres emergentes presentes. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

Figura 49. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Riñinahue



4.3.2.4 Río Chirre (Río Bueno)

El humedal Río Chirre es de tipo ribereño. Está rodeado principalmente por praderas, seguido de bosque nativo y en menor medida plantaciones forestales y matorrales. El humedal está inserto en la cuenca del río Bueno y en particular, en las subsubcuencas del Río Quilihue y del Río Chirre hasta la junta con Río Quilihue.

Monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos

Se propone mantener el punto de muestreo en donde se obtuvo la muestra en el contexto de esta etapa del estudio (684696.38 m E, 5515817.83 m S). Para un monitoreo adecuado, se sugiere realizar este muestreo de calidad de agua al menos dos veces al año, considerando las estaciones de monitoreo primavera – verano (entre octubre y abril) y estación de otoño – invierno (entre mayo y septiembre).

La institución que ejecute el muestreo puede ser algún departamento Municipal, o del Gobierno Regional o Provincial con interés en la gestión del humedal, así como alguna organización no gubernamental (ONG) que cuente con los recursos necesarios. La institución competente de consulta será la Dirección General de Aguas (DGA).

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más relevantes a considerar en el análisis y que se debieran evaluar en cada toma de muestra.

HUMEDAL	Río Chirre		
COMUNA	Río Bueno		
COORDENADAS	684696.38 m E, 5515817.83 m S		
OBSERVACIONES	Estaciones de monitoreo primavera – verano entre octubre y abril y estación de otoño – invierno entre mayo y septiembre.		
ENSAYOS	MÉTODO	Límite de detección	Frecuencia
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SM 2510 B-2017	0,47	Bianual
Nitrógeno amoniacal (mg NH_3/L)	SM 4500 D	0,05	Bianual
Cobre (mg Cu/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg DBO_5/L) Total	SM 5210 B	2	Bianual
Fósforo total (mg P/L)	SM 4500 P C	0,39	Bianual
Hierro (mg Fe/L)	SM 3111 B	0,02	Bianual
Manganeso (mg Mn/L)	SM 3111 B	0,01	Bianual
Oxígeno disuelto (mg/L)	SM 4500-O	0,1	Bianual
Nitrógeno total Kjeldhal (mg N/L)	SM 4500 Org B	0,29	Bianual
pH y temperatura (medición en laboratorio)	SM 4500 H+B	-	Bianual
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540 D	0,5	Bianual
Aluminio (mg/L)	SM 3111B	0,64	Bianual
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	SM 9221 E-1	1,8	Bianual
² Nitrógeno total (mg /L)	-	-	Bianual
³ Carbono orgánico total (mg/L)	SM 5310 B	0,2	Bianual
³ Nitrato (mg NL)	SM 4500 NO3 D	0,2	Bianual
³ Nitrito(mg NL)	SM 4500 NO2 B	0,03	Bianual
³ Clorofila (mg/m ³)	SM 10200 H	10	Bianual
Relacion TN/TP	Cálculo	-	Bianual
TSI clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI2 (TN)	Cálculo	-	Bianual
TSI	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA clorfa	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA NT	Cálculo	-	Bianual
TSI NOAA PT	Cálculo	-	Bianual
TS NOAA prom	Cálculo	-	Bianual
TSI (Icwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (Icwa)	Cálculo	-	Bianual
TSI (Icwa)	Cálculo	-	Bianual
Penetración lumínica cuerpo de agua (m)	Disco Secchi	-	Bianual
Estado trófico	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes (oligotrófico o hipertrofico)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes coliformes (>1000 NMP/100 ml)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes contacto directo pH (<6,5, >8,3)	Cálculo	-	Bianual
N° de condiciones preocupantes conductividad eléctrica (>750 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	Cálculo	-	Bianual

Monitoreo cualitativo de la calidad del agua y amenazas directas

Se propone que el muestreo cualitativo para el humedal Río Chirre se realice en 3 puntos a distribuidos por el polígono (Figura 50) con el fin de representar secciones diferentes del humedal. El humedal presenta un acceso público, pero en general su acceso es por predios privados.

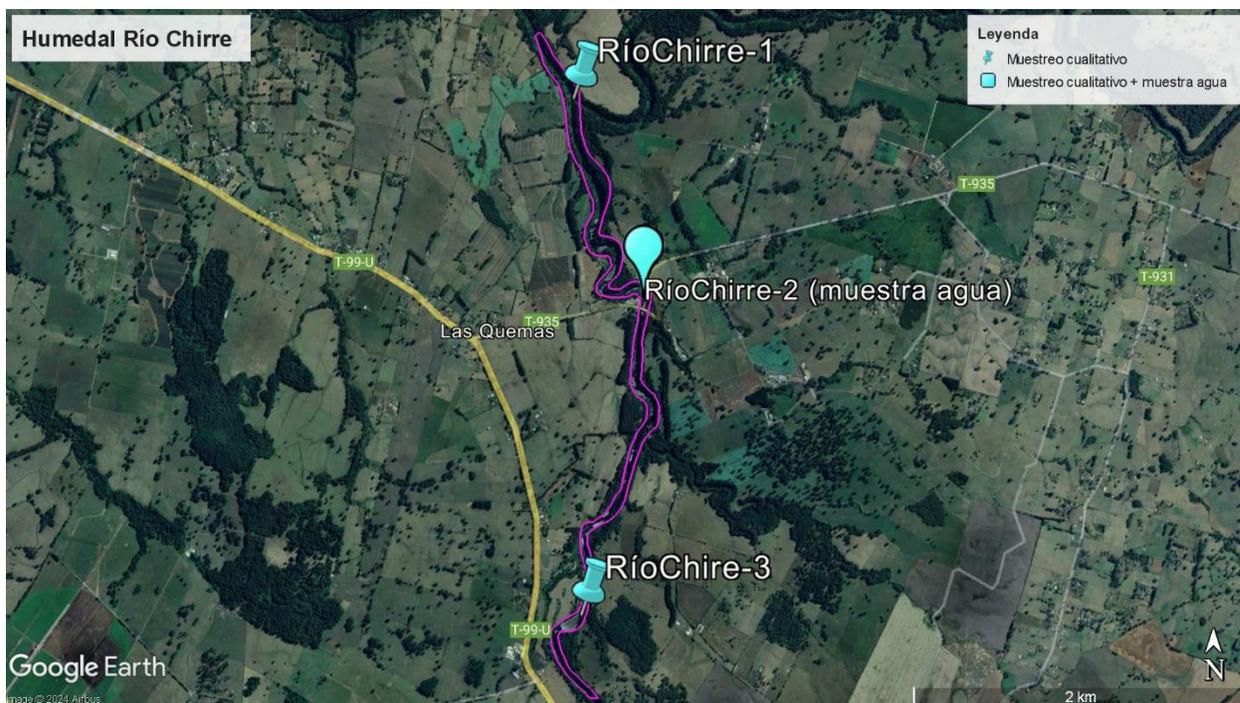
Nombre punto de muestreo	Acceso	Justificación
RíoChirre-1	Peatonal o embarcación	Zona norte del polígono.
RíoChirre-2	Peatonal	Punto donde se tomó la muestra de calidad de agua. Sitio de acceso público, punto medio del polígono.
RíoChirre-3	Peatonal	Zona sur del polígono.

En estos puntos se puede aplicar la Ficha de caracterización cualitativa de calidad ambiental de agua en humedales (Tabla 35) y, además, caracterizar la presencia de amenazas directas a la calidad de agua de los humedales, como drenaje, intervenciones asociadas a la conectividad y expansión urbana. Este monitoreo cualitativo debe realizarse en las cuatro estaciones del año, y en caso de que se identifiquen alteraciones significativas, complementar con una toma de muestra de calidad de agua.

Monitoreo de la cobertura (uso de suelo) del humedal

Con el fin de evaluar la existencia de cambios importantes en el uso de suelo del humedal que pudieran influir en la calidad de agua, se sugiere realizar un monitoreo de la cobertura (proporción) de la vegetación ribereña o circundante (30 m) del humedal. Este análisis se realizará a través de Sistemas de Información Geográfica incluyendo la revisión de imágenes satelitales. Se propone que la periodicidad de este monitoreo sea cada dos años, siendo la institución competente de consulta el Ministerio del Medio Ambiente o CONAF.

Figura 50. Propuesta sitios de monitoreo de calidad de agua humedal Río Chirre



5 CONCLUSIONES

A partir de un proceso consultivo con representantes de entidades con injerencia en gestión de humedales, contrapartes Municipales y la Contraparte Técnica del Gobierno Regional, se priorizaron 12 humedales con mayor urgencia de manejo, los que fueron distribuidos de manera equitativa para cada comuna de la Región.

Para el caso de la mayor parte de los humedales públicos priorizados con mayor urgencia de manejo, todos los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales. Su estado trófico corresponde a trófico o mesotrófico, dando cuenta de una actividad biológica normal. Así mismo, presentan parámetros normales de contenido de coliformes fecales, de PH y de conductividad eléctrica.

Excepción a esto es el Humedal Riñinahue (evaluado en Estero Chipanco), donde si bien la mayoría de los parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad de agua se encuentran dentro de rangos normales, presentó altos contenidos de nitrógeno y de clorofila, por lo que su estado trófico corresponde a hipertrófico en temporada de verano.

El desarrollo de la propuesta de monitoreo a largo plazo debe considerar diferentes ámbitos de manera de monitorear aspectos directos de la calidad de aguas, así como ámbitos que afectan en lo inmediato o en el mediano plazo la calidad de aguas. Se sugiere incorporar monitoreos cualitativos que pueden tener carácter ciudadanos o comunitarios, lo que potenciaría el vínculo de las comunidades con los humedales. Al realizar los monitoreos de manera periódica, se pueden determinar consecuencias y causas del estado del agua, facilitando la implementación de medidas de gestión.

Es relevante incorporar los factores y elementos que pueden estar influyendo de manera directa o indirecta en la calidad de las aguas, un proceso que requiere abordar de manera integral la gestión de las aguas y de los humedales, tópicos que se abordarán en la próxima etapa del Estudio, relativa a generar propuestas de plan de gestión para los humedales priorizados en la región de Los Ríos.

6 BIBLIOGRAFÍA

Allan, J. D. (2004). Land Use and Stream Ecosystems: The Influence of Agriculture on Water Quality. *Water Science and Technology*, 49(7), 173-179.

Bricker, S. B. (1999). National estuarine eutrophication assessment: effects of nutrient enrichment in the nation's estuaries.

Carpenter, S. R., Caraco, N. F., Correll, D. L., Howarth, R. W., Sharpley, A. N., & Smith, V. H. (1998). Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorus and Nitrogen. *Ecological Applications*, 8(3), 559-568.

Mitsch, W. J., & Gosselink, J. G. (2015). *Wetlands*. John Wiley & Sons.

Pimentel, D., Berger, B., & Filiberto, D. (1995). Water Resources: Agriculture, the Environment, and Society. *Environment*, 37(3), 28-35.

Smith, V. H., Tilman, G. D., & Nekola, J. C. (1999). Eutrophication: impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems. *Environmental pollution*, 100(1-3), 179-196.

Tiner, R. W. (2003). Geographically isolated wetlands of the United States. *Wetlands*, 23(3), 494-516.

Tiner, R. W. (2003). *Wetland Indicators: A Guide to Wetland Identification, Delineation, Classification, and Mapping*. New York: Springer.

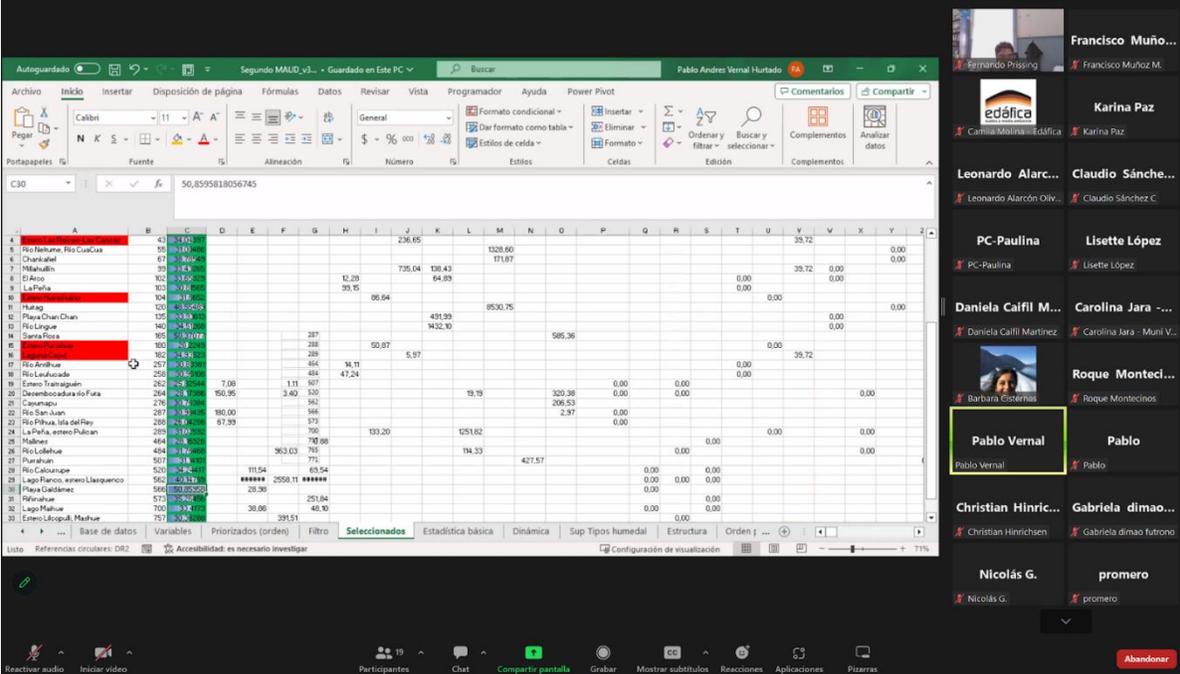
Tiner, R. W. (2016). *Wetlands of the United States: Current Status and Recent Trends*. U.S. Fish and Wildlife Service.

Whigham, D. F., Jordan, T. E., & Pomeroy, R. (2002). The Role of Wetlands in Water Quality and the Nutrient Dynamics of Waterways. In *Wetlands: Ecology and Management*.

7 ANEXOS

7.1 Respaldo fotográfico Taller validación segunda priorización

Figura 51. Respaldo fotográfico de Taller de Validación de la segunda priorización de humedales – 06 de diciembre 2023



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									



edáfica
Región de Los Ríos
GOBIERNO REGIONAL

DIAGNÓSTICO INTEGRAL HUMEDALES DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS

Validación segunda priorización de humedales

Mesa Regional de Humedales y Contrapartes Municipales

06 de diciembre de 2023

7.2 Mapas de puntos de muestreo

Figura 52. Punto de muestreo Río San Juan



Figura 53. Punto de muestreo Playa Galdámez



Figura 54. Punto de muestreo estero Lilcopulli, Mashue

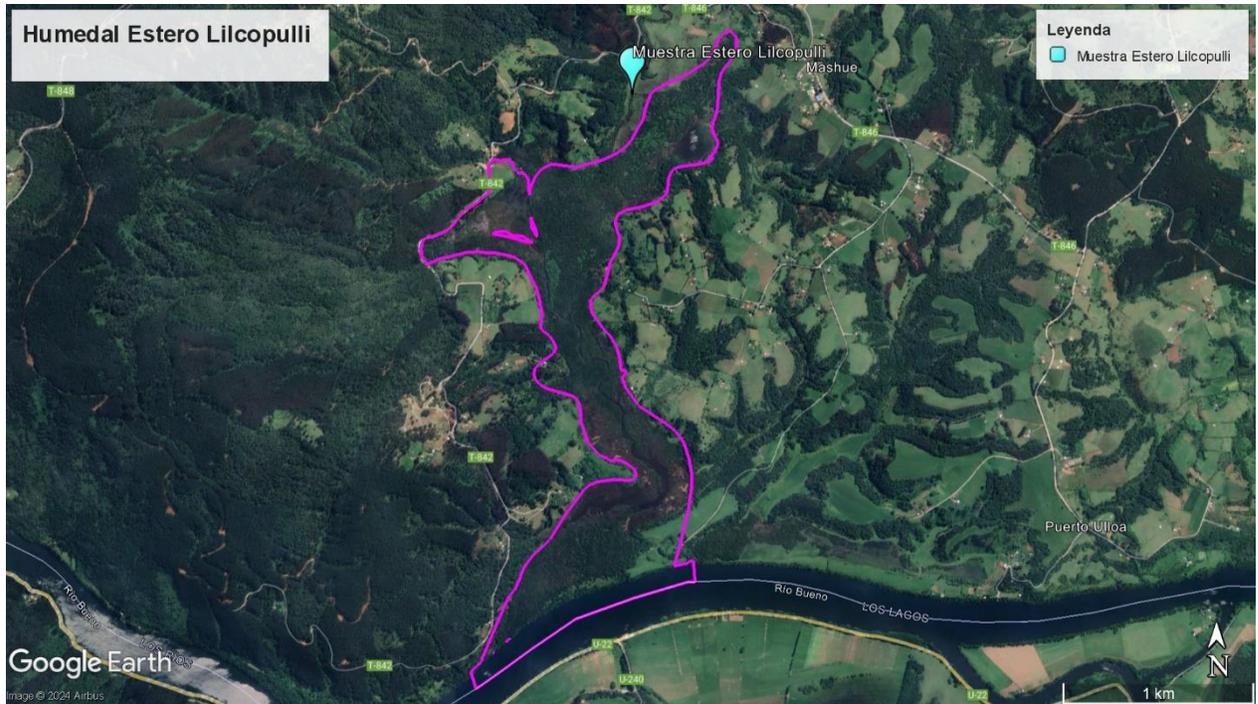


Figura 55. Punto de muestreo humedal Riñinahue



Figura 56. Punto de muestreo Río Leufucade

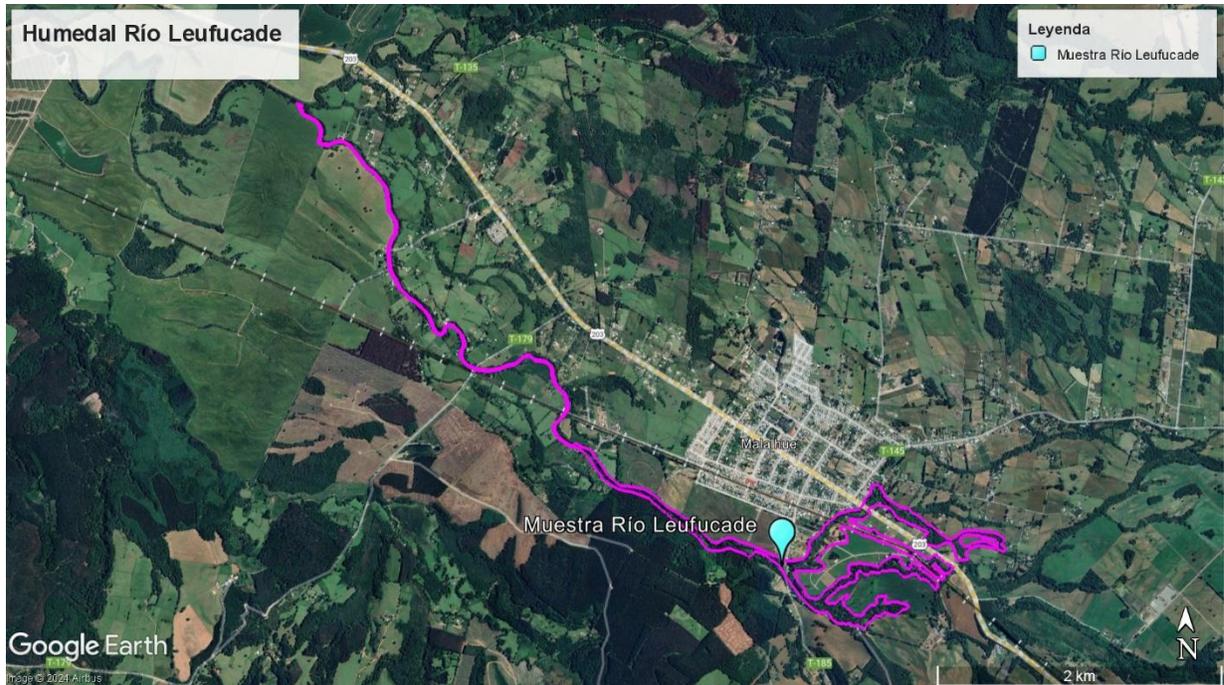


Figura 57. Punto de muestreo Río Collileufu

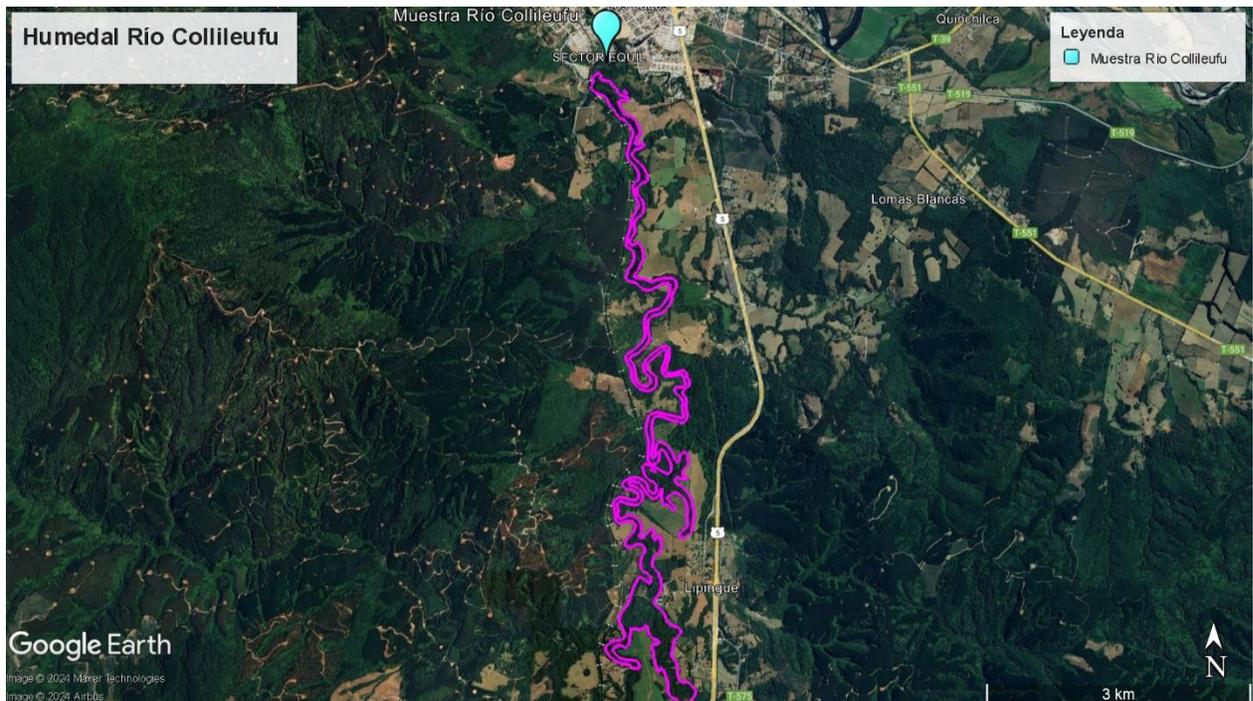


Figura 58. Punto de muestreo humedal Millahuillín

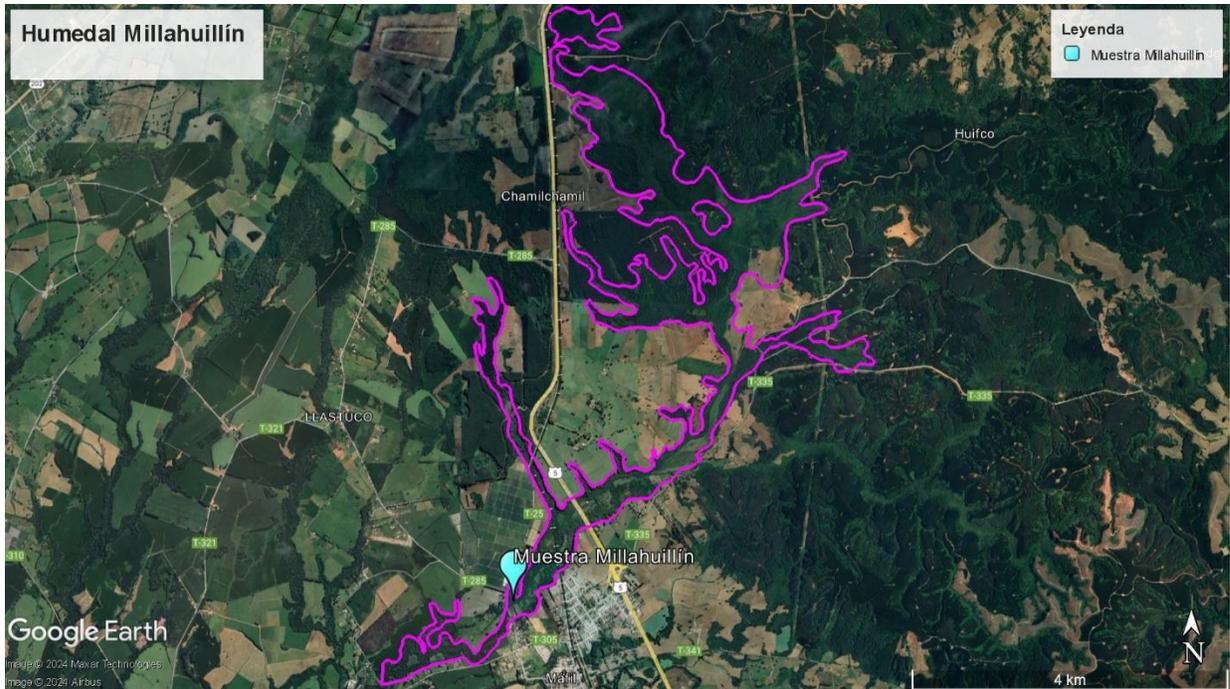


Figura 59. Punto de muestreo Río Lingue

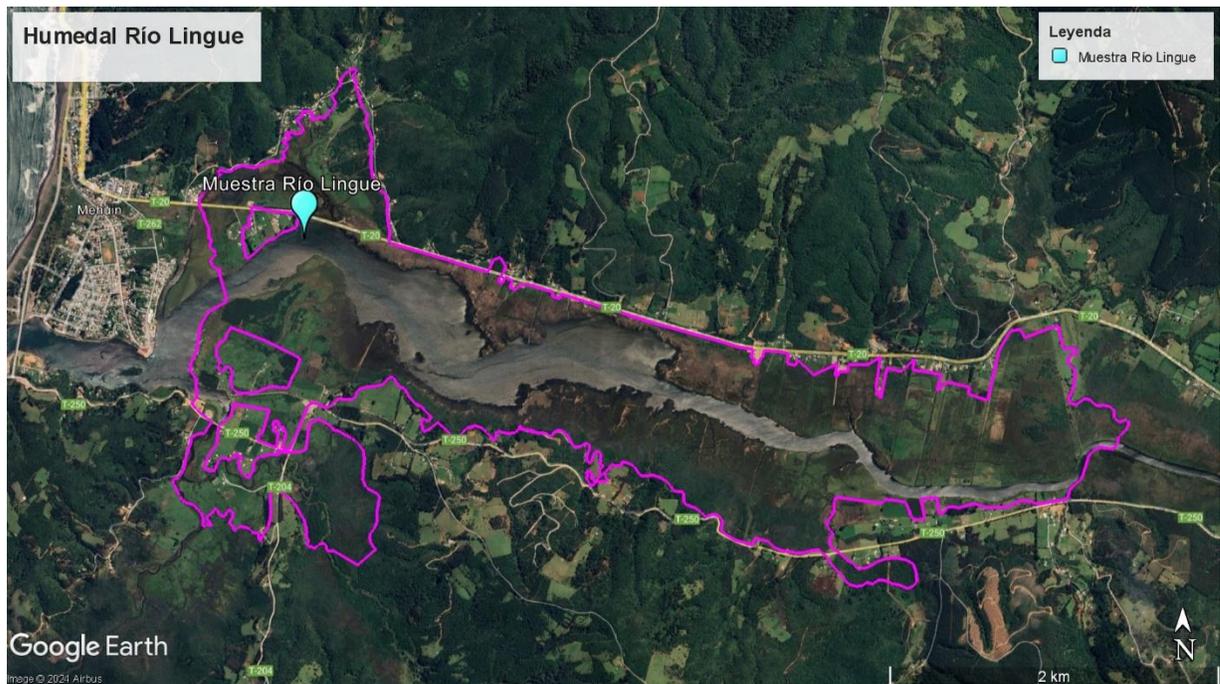


Figura 60. Punto de muestreo humedal La Peña

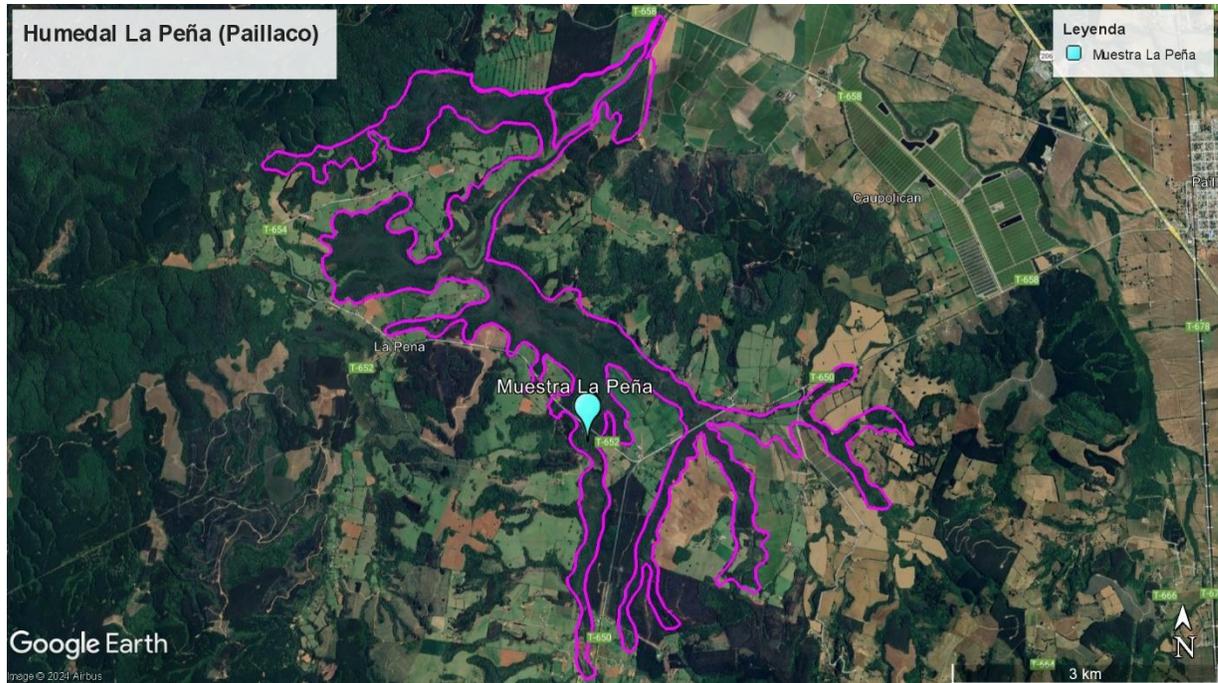


Figura 61. Punto de muestreo humedal Chankafiel, Red Llozkuntu (estero Linoico)

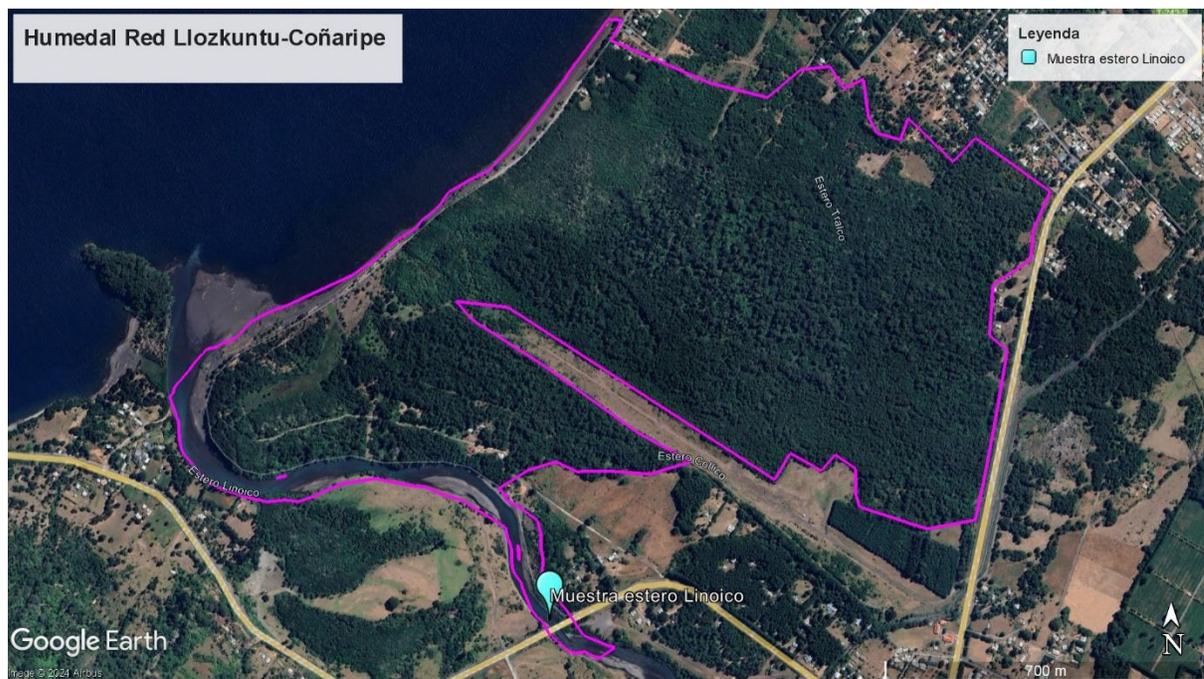


Figura 62. Punto de muestreo Río Chirre

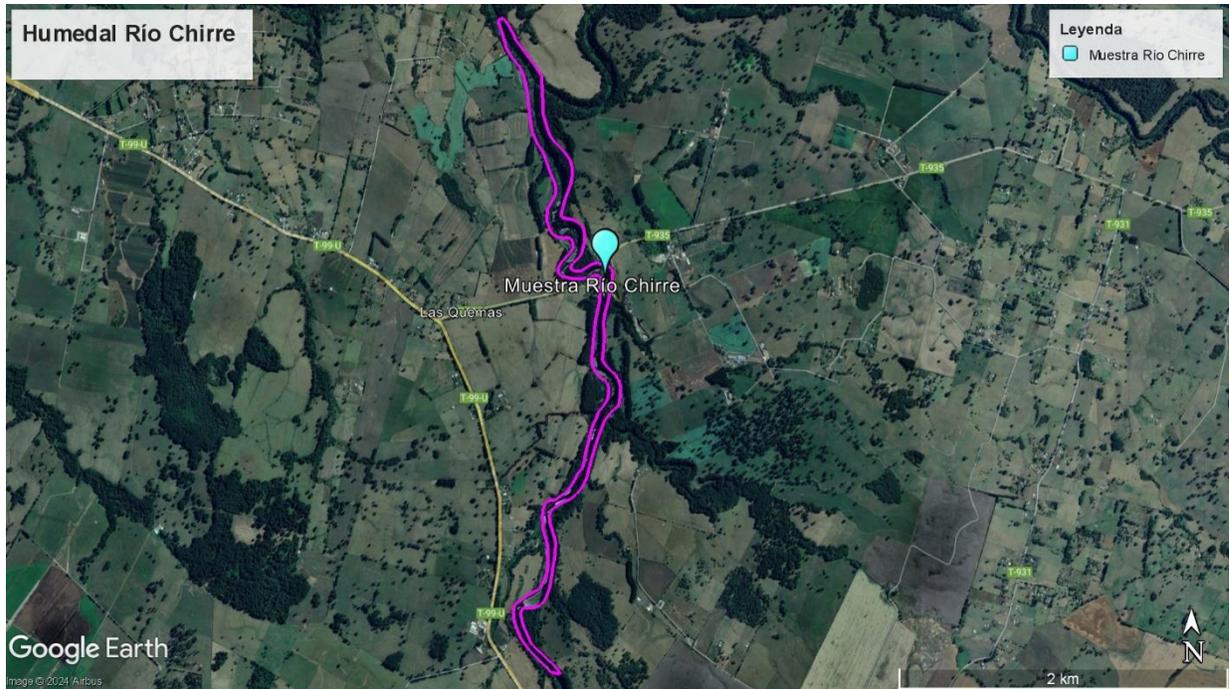
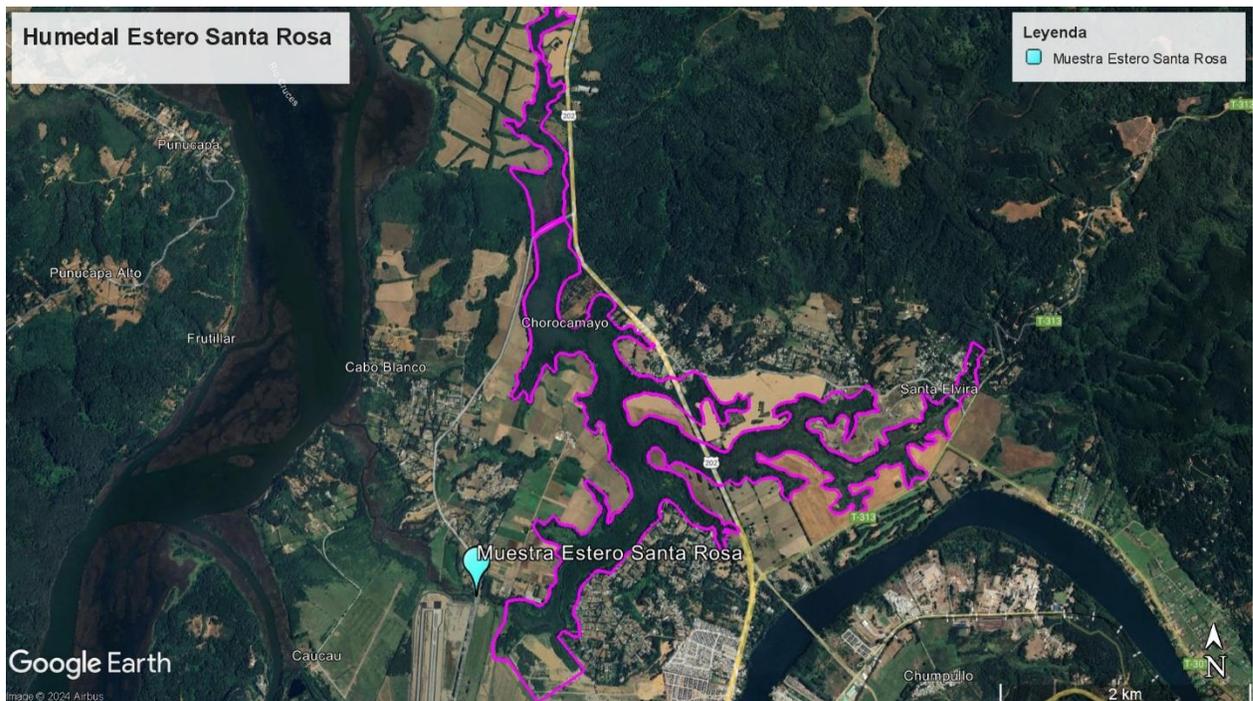


Figura 63. Punto de muestreo estero Santa Rosa



7.3 Registro de Talleres de Participación Ciudadana (PAC)

En esta sección de anexos se incluyen registros de los talleres colaborativos del Segundo Ciclo de talleres PAC del Diagnóstico Integral de los Humedales de los Ríos. En este ciclo, se realizaron talleres presenciales en cuatro comunas (Corral, Futrono, La Unión y Río Bueno), mientras que se han realizado talleres virtuales para las comunas de Lago Ranco, Máfil, Panguipulli, Los Lagos y Lanco, los que se presentan sistematizados y registrados en este anexo.

Al cierre de edición, se estuvieron realizando talleres en las comunas de Mariquina y Valdivia, y a la fecha se encuentran pendientes los talleres de Paillaco, por lo que la información de estas actividades será incluida en un posterior registro de anexos acompañando el segundo muestreo de calidad de aguas (otoño-invierno).

El orden en que se presenta la información para las distintas comunas en los dos apartados de esta sección es el siguiente, y responde a la secuencia cronológica de los encuentros:

- | | |
|----------------|---------------|
| 1. Corral | 7. Máfil |
| 2. Futrono | 8. Los Lagos |
| 3. La Unión | 9. Lanco |
| 4. Río Bueno | 10. Mariquina |
| 5. Lago Ranco | 11. Valdivia |
| 6. Panguipulli | 12. Paillaco |

En la siguiente tabla se resumen los talleres, fechas, modalidades y cantidad de asistentes.

N°	Fecha	Hora	Estado	Comuna	Humedal priorizado	Modalidad	Lugar	Asistentes
1	1/4/20 24	11:00 hrs	Realizado	Corral	San Juan	Presencial	Salón de Reuniones Ilustre Municipalidad de Corral	10
2	2/4/20 24	16:00 hrs	Realizado	Futrono	Playa Galdámez	Presencial	Restaurant Don Floro	25
3	3/4/20 24	14:00 hrs	Realizado	La Unión	Estero Lilcopulli	Presencial	Sede APR Mashue	15
4	4/7/20 24	11:00 hrs	Realizado	Río Bueno	Río Chirre	Presencial	Sede JVV Maihue	12
5	10/4/2 024	18:00 hrs	Realizado	Lago Ranco	Riñinahue	Virtual	No aplica	2
6	11/4/2 024	11:30 hrs	Realizado	Panguipulli	Chankafiel	Virtual	No aplica	27
7	12/4/2 024	18:00 hrs	Realizado	Máfil	Millahuillin	Virtual	No aplica	8
8	17/4/2 024	16:00 hrs	Realizado	Los Lagos	Collilelfu	Virtual	No aplica	2
9	23/4/2 024	18:99 hrs	Realizado	Lago Ranco	Riñinahue	Virtual	No aplica	3
10	24/4/2 024	16:00 hrs	Realizado	Lanco	Leufucade	Virtual	No aplica	14
11	25/4/2 024	19:00 hrs	Pendiente	Mariquina	Río Lingue	Virtual	No aplica	10 ⁵
Total de participantes Segundo Ciclo de Talleres PAC Humedales Los Ríos								128

⁵ El taller Colaborativo Virtual para el humedal río Lingue, se realizó el día jueves 25 de abril a las 19:00 hrs, por lo que sus contenidos no alcanzaron a ser sistematizados y entregados en este anexo que ha sido entregado en 26 de abril de 2024. Esta sistematización será incorporada en futuros anexos.

7.3.1 Metodología Talleres Segundo Ciclo PAC

En este segundo ciclo, y considerando que tanto durante la Etapa 6, se ha desarrollado un proceso de segunda priorización de humedales que ha determinado 12 humedales para la toma de muestras de calidad de aguas, como también el propósito de la siguiente Etapa (7) respecto a la elaboración de planes de gestión es que, en este segundo ciclo, el trabajo estará orientado a la producción de insumos relevantes para la futura elaboración de modelos de gestión.

Teniendo a su vez, como antecedentes relevantes los resultados del ciclo de talleres anterior, este segundo ciclo se focalizará en la identificación de usos y actividades en el Área de Influencia del Humedal, enfatizando las actividades que se desarrollan “en” el humedal, así como en su área de influencia directa e indirecta.

El propósito con esta identificación de actividades es tanto vincular dichas actividades con actorías determinadas, categorizar los tipos de actividades, escalas y las valoraciones e intereses asociados a estas, con el objeto de insumar elementos para una posterior zonificación tanto actual y prospectiva del humedal priorizado, con miras a la elaboración de modelos de gestión.

Este ejercicio se realizará en cada taller, sobre solo un humedal priorizado, por lo que requiere de una impresión ploteada del humedal.

El taller tendrá una versión presencial y una versión telemática.

7.3.1.1 Categorías de identificación

Tipo de actividad:

- Productiva: dice relación con cualquier actividad vinculada a sectores económicos productivos (silvoagropecuario, forestal, pesquero, forrajero etc.).
- Turística: relativa a usos vinculados a emprendimientos turísticos y sus servicios en diversos ámbitos.
- Recreativa: actividades espontáneas y voluntarias que las comunidades realizan con el propósito de distraerse, divertirse y relajarse.
- Patrimonial: son actividades dotadas de una especial valoración y vinculadas a aspectos identitarios por parte de grupos, comunidades y territorios, estas pueden ser de tipo tradicionales cotidianas o ritualizadas en fechas y ocasiones especiales.

7.3.1.2 Actorías

Define e identifica al grupo, comunidad, entidad o empresa que realiza determinada actividad identificada. Nos interesa identificar mediante una denominación concreta, además interrogándonos respecto de los intereses y valoraciones de estas actorías en relación a sus actividades, de modo de poder problematizar su vinculación con el humedal.

7.3.1.3 Escala

Variable cualitativa ordinal que describe la magnitud de la actividad identificada, comprendiendo un rango heterogéneo entre la micro-escala, la pequeña escala, la mediana escala y la gran escala.

7.3.1.4 Dinámica operativa

Se trabajará en grupos de no más de 8 personas, cada grupo contará con una imagen *cartográfica del Área de Influencia del humedal priorizado*, a escala con el que se trabajará en la identificación de las actividades, para este propósito se dispondrá de lápices, marcadores y post it con los que registrar las identificaciones y sus elementos cualitativos.

En paralelo, se contará con cuatro cartulinas de registro para sistematización de los elementos identificados, una por cada categoría de actividades en análisis (productivas, turísticas, recreativas y patrimoniales), las que tendrán vinculados colores específicos.

Categoría actividad	Color cartulina
Productiva	
Turística	
Recreativa	
Patrimonial	

N°	Categorías	Definición	Tipos	Escala	Actoría
	Productivas	Dice relación con cualquier actividad vinculada a sectores productivos (silvoagropecuario, forestal, pesquero, forrajero etc).	-Agricultura -Pesca -Forestal -Industrial -Inmobiliario/residencial -Forrajero -Lácteo -Otras (registrar cual)	-micro -pequeña -mediana -grande	-descripción nominal
	Turísticas	Relativa a usos vinculados a emprendimientos turísticos y sus servicios en diversos ámbitos.	-hotelería -hospedaje -camping -actividades náuticas -treking -sendero ciclístico -gastronomía -tours	-micro -pequeña -mediana -grande	-descripción nominal
	Recreativas	Actividades espontáneas y voluntarias que las comunidades realizan con el propósito de distraerse, divertirse y relajarse.	-descripción nominal	-micro -pequeña -mediana -grande	-descripción nominal

	Patrimoniales	Son actividades dotadas de una especial valoración y vinculadas a aspectos identitarios por parte de grupos, comunidades y territorios, estas pueden ser de tipo tradicionales cotidianas o ritualizadas en fechas y ocasiones especiales.	-tradicionales campesinas -recolección de hierbas para consumo cotidiano -recolección de hierbas con fines de salud -recolección de hierbas con significado ceremonial (comunidades originarias). -actividades ceremoniales (comunidades originarias). -Otras (registrar cual)	-micro -pequeña -mediana -grande	-descripción nominal
--	---------------	--	---	---	----------------------

7.3.2 Taller colaborativo Corral

El taller de Participación Ciudadana en la comuna de Corral se desarrolló de forma presencial, el día lunes 1 de abril a las 11:00 hrs am en el Salón de Reuniones de la Ilustre Municipalidad de Corral. El taller tuvo una duración de 2 horas, hasta las 13:00 hrs.

Participaron 10 vecinos de diversas organizaciones sociales y vecinales presentes en el sector de la desembocadura de río San Juan. Entre las organizaciones participantes destaca la presencia de profesionales de Servicio País (un arquitecto y una geógrafa), el presidente de la Junta de Vecinos del sector de Catrilelfu, el presidente de la Junta de Vecinos N°5 del sector del estero de San Juan, un profesor de Historia de la Escuela Rural de Corral y diferentes vecinas/os que habitan en el sector del estero de San Juan.

La estructura del taller consistió en una presentación, a manos del equipo social de la consultora Edáfica, donde se mostraron las diferentes etapas del proyecto de diagnóstico integral de los humedales de la región de Los Ríos, sus principales objetivos y características. Se profundizó en las actividades realizadas en la última etapa (etapa 5) del proyecto, actividades enmarcadas en talleres y entrevistas en profundidad con actores locales vinculados al estero de San Juan. Además, de ahondar en los objetivos de la etapa actual del proyecto.

Se da paso a una ronda de preguntas, instancia donde los participantes pudieron generar dialogo con el equipo consultor respecto a sus principales dudas e inquietudes frente al proyecto, y reflexionar sobre la situación actual del sector del humedal del estero de San Juan.

Para finalizar el taller, se pone sobre la mesa una imagen cartográfica impresa del área del humedal del estero de San Juan. La actividad consistió en que los participantes pudieran distinguir las áreas de prácticas productivas, turísticas, recreacionales y patrimoniales del lugar. Esta actividad tuvo una buena acogida por el grupo participantes y tuvo una duración de 2 horas.

Foto 1. Lista de Asistencia Taller PAC Corral

Región de Los Ríos GOBIERNO REGIONAL

LISTA DE ASISTENCIA TALLERES PARTICIPACIÓN CIUDADANA HUMEDALES LOS RÍOS

Comuna: CORRAL Fecha: 01/04/2024



N°	Nombre	Localidad	Organización	Contacto	Firma
1	Miranda Lopez	Corral	Servicio País	+56946726545	Miranda L.
2	Rodrigo Jirón J.	Corral	Servicio País	+56972594001	Rodrigo J.
3	SEBASTIÁN TRIVIÑO C	SAN JUAN CORRAL	S.S.V.V. N° 5 SAN JUAN	973757160	Sebastián T.
4	Helton González	Catralpa Corral	S.S.V.V. Catralpa	934149555	Helton G.
5	Marcelo Olvera	Los Albos, San Juan	Prodelejo	1442101-2	Marcelo O.
6	Rodrigo Oyergo U.	San Juan		971940091	Rodrigo O.
7	Silvia Palma	SAN JUAN		955881127	Silvia P.
8	Hector Oyanzo U	San Juan		7915083-2	Hector O.
9	Claudio Jete S	San Juan	A.P.R. San Juan, Catralpa La Rama		Claudio J.
10	Tania Maldonado	La Rama	Municipalidad	984292993	Tania M.

Foto 2. Registro fotográfico taller PAC Corral





7.3.3 Taller colaborativo Futrono

El taller PAC en la comuna de Futrono se realizó el día martes 2 de abril a las 16:00 hrs. en el Restaurant Don Floro, ubicado en Futrono. El propósito del taller fue dar a conocer el estudio a la vez que recoger información en torno al humedal priorizado de Playa Galdámez. La instancia contó con la participación de 25 personas, incluyendo a dirigentes sociales, vecinales, representantes de PPOO e instituciones locales.

La instancia dio cuenta del interés de diversas organizaciones de la comuna en relación a la gestión adecuada del sector de Playa Galdámez y su humedal.

Foto 3. Lista de asistencia taller PAC Futrono (1)

Región de Los Ríos GOBIERNO REGIONAL		LISTA DE ASISTENCIA TALLERES PARTICIPACIÓN CIUDADANA HUMEDALES LOS RÍOS			edáfica suelos y medio ambiente	
		Comuna: <u>Futrono</u>	Fecha: <u>02/04/2022</u>			
N°	Nombre	Localidad	Organización	Contacto	Firma	
1	Wladimir Velasco	Futrono	—	993053289	[Firma]	
2	Soluzán Opato	Futrono	APR Puerto Los Rosos	995243946	[Firma]	
3	Yaura Pía Opato	Futrono	APR Puerto Los Rosos	942756061	[Firma]	
4	Paula Jato M.	Futrono	Riquiñi	974303999	[Firma]	
5	Quirica Espinoza	Futrono	Comité de Asesores de Los Rosos	988965662	[Firma]	
6	Beatriz Saiz A.	Futrono	CERESAL	995126775	[Firma]	
7	Marciana Rivera	Pdmol	—	998112975	[Firma]	
8	Fernando Flores	Futrono	Concejal	942383854	[Firma]	
9	Rodrigo Fuentes	Futrono	Municipalidad	940477316	[Firma]	
10	Daniela Torres	Futrono	Ditr. M. Futrono	937166367	[Firma]	
11	Nicolas Barica	Futrono	Asesor Cultural Territorio	975220735	[Firma]	
12	Yanis Pamela González Espinoza	Futrono	Concejal	957680496	[Firma]	

Foto 4. Lista de asistencia taller PAC Futrono (2)



LISTA DE ASISTENCIA TALLERES PARTICIPACIÓN CIUDADANA HUMEDALES LOS RÍOS

Comuna: Futrono Fecha: 02/04/2024



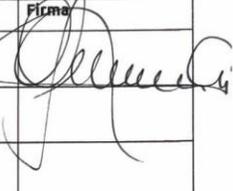
N°	Nombre	Localidad	Organización	Contacto	Firma
13	Rebeca Usenjo Jaramillo	Futrono	Concejal	991292474	

Foto 5. Lista de asistencia taller PAC Futrono (3)



LISTA DE ASISTENCIA TALLERES PARTICIPACIÓN CIUDADANA HUMEDALES LOS RÍOS

Comuna: Futrono Fecha: 02/04/2024



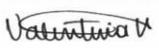
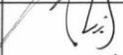
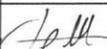
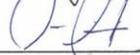
N°	Nombre	Localidad	Organización	Contacto	Firma
14	Valentina Vargas C	Nontuelá	Escuela Sagrada Familia	984660648	
15	Eliana Huillitral C.	Nontuelá	Escuela Sagrada Familia	986106229	
16	Karina Paz Antuaga	Futrono	Municipio - DINAO	979497234	
17	Jorge Vera A.	Futrono	Club Huequecura	953450073	
18	Marcos Saborzo B.	Futrono	Parque Futrono Fotografía	975446282	
19	Miguel Zamorano	Futrono	Club huequecura	92567241	
20	Christopher Moreno	Futrono	Club huequecura	938848960	
21	Felix Vares G.	Futrono	-	63327951	Felix V.
22	Dominique Latournerie	Futrono	-	987687996	
23	FELIX CUBAJE	Futrono	-	988919754	
24	José C. Alvarado C.	Nontuelá	U. Comunal APR	948502161	
25	LISA LAFFETTE	Futrono	-	456995997128	

Foto 6. Registro fotográfico taller PAC Futrono.



7.3.4 Taller Colaborativo La Unión

El taller colaborativo de la Unión se realizó de forma presencial en la localidad de Mashue, en la sede del Comité de Agua Potable Rural de Mashue, y abordó cuestiones relativas al humedal priorizado estero Lilcopulli, y contó con la participación de 15 personas, dirigentes de organizaciones y vecinos del sector.

Los representantes locales se mostraron interesados en el diagnóstico y aportaron con entusiasmo a la recolección de información sobre actividades en la zona.

En términos del conocimiento local, la conversación permitió constatar que lo que para efectos de la delimitación del polígono priorizado ha sido denominado como estero Lilcopulli, corresponde a lo que localmente se denomina como “estero Icue”, a partir del puente que cruza al estero en Mashue.

Otro aspecto social relevante destacado por los participantes en el taller fue el hecho de que en términos geográficos el estero del polígono priorizado en su propias palabras “divide” los territorios de Mashue y de Llanacura, por lo que los vecinos de Llanacura, a juicio de los participantes, debiesen ser considerados como parte del diagnóstico.

Foto 7. Lista de asistencia taller PAC Mashue, La Unión.

LISTA DE ASISTENCIA TALLERES PARTICIPACIÓN CIUDADANA HUMEDALES LOS RÍOS

Comuna: LA UNIÓN Fecha: 03/04/2024

N°	Nombre	Localidad	Organización	Contacto	Firma
1	Eliacer Álvarez	Mashue	Pdte. JTVU #10 Mashue	957435607	Eliacer Álvarez
2	Juan Orlando Changui	Mashue	Soc. APP - Comunidad indígena	-	Juan Orlando Changui
3	Gladys Huerauf	Mashue	Comunidad Indígena Adulto Mayor	976505709	Gladys Huerauf
4	D. José Luis Brito	Mashue	A.P.R. Mashue	984309176	D. José Luis Brito
5	Arturo Romero	MASHUE	A.P.R. MASHUE	965689659	Arturo Romero
6	Carilo Gómez G.	La Unión (Ciudad)	Fundación Muevete Concejo Municipal	942026993	Carilo Gómez G.
7	Raúl Carrón	Mashue	Vicario de APP	981210022	Raúl Carrón
8	Rosendo Rodríguez	MASHUE	APP MASHUE	926287672	Rosendo Rodríguez
9	Juan Manuel de J.	Rilpilcokei	Comité Pedagógico de Decanos	997902699	Juan Manuel de J.
10	Marcela Imiloma	Mashue	agua riego Mashue	942866852	Marcela Imiloma
11	Margarita Milla	Mashue	APP MASHUE	983826445	Margarita Milla
12	Vanessa Gallegos	Mashue	APP Mashue	966587470	Vanessa G.
13	Nadia Álvarez	Mashue	APP Mashue	92781608	Nadia Álvarez
14	Diego Huenaf. Patricio	MASHUE	APP MASHUE	944117296	Diego Huenaf. Patricio
15	Fabiana	MASHUE	APP MASHUE	954208107	Fabiana

Foto 8. Registro fotográfico de participación en Taller PAC en Mashue.



7.3.5 Taller Colaborativo Río Bueno

El taller colaborativo para la comuna de Río Bueno se desarrolló de forma presencial en la sede de la JVV de la localidad de Maihue, y contó con la asistencia de 12 personas, entre dirigentes de organizaciones locales y vecinos.

Foto 9. Lista de asistencia Taller PAC Río Bueno, Maihue.

MAIHUE

LISTA DE ASISTENCIA TALLERES PARTICIPACIÓN CIUDADANA HUMEDALES LOS RÍOS

Comuna: RÍO BUENO Fecha: 04/04/2024

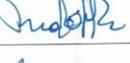
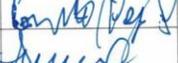
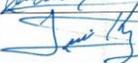
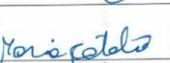
N°	Nombre	Localidad	Organización	Contacto	Firma
1	Paulina Montoya C.	Maihue	I. Municipalidad de Río Bueno	987682945	
2	Marta O.	Raúl Pizarro	Junta de Vecinos	9.902412245	
3	Alicia Nogales	Maihue	Junta de Vecinos		
4	Ernesto Pérez	Carimallín	J.J.V. Carimallín - Maihua	9 93413154	
5	Josafato Pizarro	S.M. Río Bueno	Mesa de Asesores	940620936	
6	Jorge Inocencio Salas	de organizaciones comunitarias	Junta Municipalidad de Río Bueno	977278686	
7	Luis Alderete	Maihue	I. Municipalidad Río Bueno	982044968	
8	Maria Catala	Maihue	JJV Carimallín	930733709	
9	Vicente Cotaban	Maihue	Maihue familiar		
10.	Luis Delgado	Maihue			
11.	Abner Cotaban	Maihue			
12	HERNÁN DELGADO	MAIHUE	ANTULI HERNÁNDEZ ADELTO MAYOR	961338234	

Foto 10. Registro fotográfico taller PAC Maihue



7.3.6 Taller Colaborativo Lago Ranco

El taller colaborativo para el humedal de Riñinahue fue desarrollado en modalidad virtual en dos instancias. La decisión de realizar el taller en dos instancias es producto que el 1er taller ejecutado el día miércoles 10 de abril a las 18:00 hrs vía plataforma Zoom, participaron solo dos personas. El segundo taller se realizó el día 23 de abril, con un refuerzo de la convocatoria y con al menos una semana de anticipación, a las 18:00 hrs también por plataforma Zoom. No obstante, también presentó una baja convocatoria: cuatro personas.

El taller corroboró la información sistematizada en el mapa de Área de Influencia para Riñinahue producida en el marco de la Etapa 5. Además de la confirmación de información, se identificaron algunos elementos nuevos, los que fueron registrados en la planilla de sistematización y en el KMZ utilizado en línea.

Tabla 36. Lista de asistentes Taller virtual humedal Riñinahue.

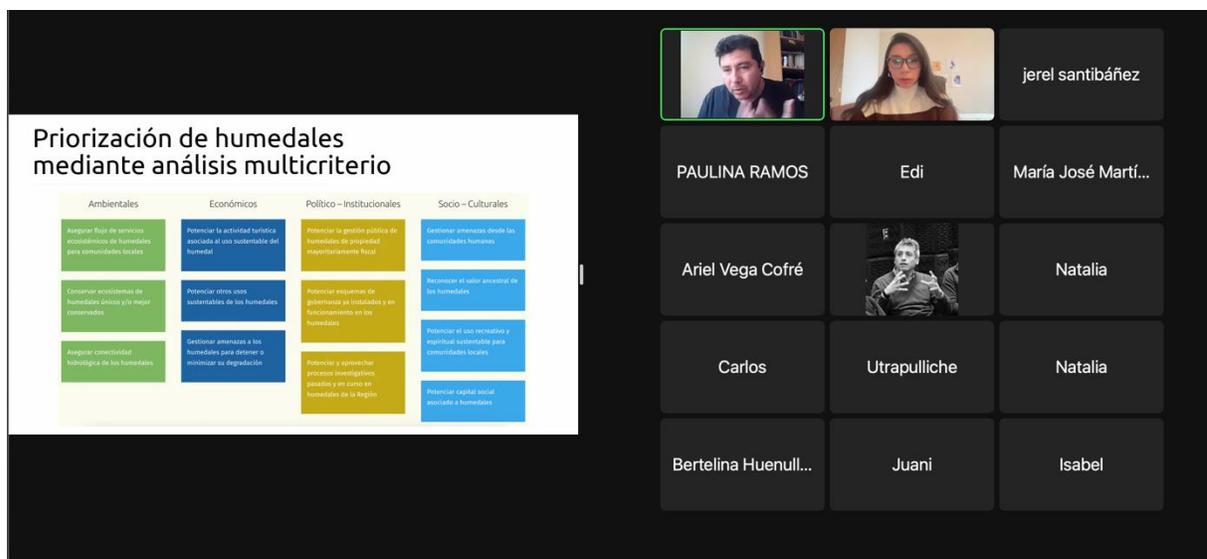
N°	Nombre	Organización/institución	Contacto
1	Rodrigo Mondaca		rams7728@hotmail.com
2	Consuelo Belén		rfigueroamorales@yahoo.es

7.3.7 Taller Colaborativo Panguipulli (Humedal Chankafiel)

Tabla 37. Lista de asistentes Taller virtual humedal Chankafiel.

N°	Nombre	Organización/institución	Contacto
1	Bertelina Huenullanca	Comunidad Mapuche Carlos Antimilla	+569 4522 8033
2	Ariel Vega Cofré	Corporación Mesa de Trabajo Coñaripe	+569 6690 6568
3	Carla		
4	Edita		+569 8622 3496
5	María José Martínez		+569 7497 9322
6	Paulina Ramos	Municipalidad de Panguipulli	+569 5928 0994
7	Jerel Santibáñez	Municipalidad de Panguipulli	+569 9930 7383
8	Marcelo Vargas		
9	Natalia Chiwaikura	Lof de Pukura	+569 8382 1291
10	Carlos		
11	Isabel		
12	Rodrigo Pizarro		+569 8612 9657
13	Feña		
14	Juani		
15	Estefanía		
16	Clara Ahumada		
17	Utrapulliche		
18	Juani		

Foto 11. Registro fotográfico taller PAC Chankafiel.



7.3.8 Taller Colaborativo Máfil (Humedal Millahuillin)

El taller colaborativo para abordar el humedal del estero Millahuillin en la comuna de Máfil se desarrolló en modalidad virtual, realizándose el día 11 de abril a las 18:00 hrs vía plataforma Zoom, y contó con la participación de ocho vecinos y vecinas de la comuna, residentes de áreas rurales colindantes al polígono priorizado.

El taller en su momento colaborativo consistió en la revisión y corroboración de la información contenida en la cartografía de Área de Influencia, producida durante la Etapa 5. En esta línea, la mayor parte de la información del Área de Influencia fue corroborada por los participantes, incluyendo algunos elementos específicos extra, los que fueron registrados tanto en la planilla de sistematización de actividades, actorías y escalas, como en un archivo KMZ utilizado para el registro de los puntos georreferenciados.

En relación a los contenidos del taller, resulta relevante destacar que los vecinos plantean que el polígono priorizado en el marco del diagnóstico HLR, corresponde en realidad a lo que localmente se denomina, “estero Rucapichío”. Al respecto, el estero rucapichío se forma al juntarse los esteros de Curileufu y Millahuillin, de manera de que aguas debajo de la junta, se denomina como Rucapichío.

Tabla 38. Lista de asistentes Taller virtual humedal Millahuillin.

N°	Nombre	Organización/institución	Contacto
1	Álvaro Gómez Concha		gegconcha@gmail.com
2	Roberto Figueroa		rfigueroamorales@yahoo.es
3	Claudio Bastidas		
4	Víctor Olavarría		
5	Mónica Ramírez		

6	Guillermina Pedraza Diaz		gcpedraza@hotmail.com
7	Natalia Parra		naty_apf@hotmail.com
8	Orieta		

7.3.9 Taller Colaborativo Los Lagos (humedal río Collilefu)

El taller colaborativo para la comuna de Los Lagos y el humedal priorizado sección del río Collilefu contó con una baja participación, pues solo dos personas participaron de la instancia taller realizada el día 17 de abril a las 16:00 hrs vía plataforma Zoom. No obstante, la baja participación, fue posible corroborar la información incluida en el mapa de Área de Influencia, además de corregir elementos de localización a la vez que incluir nuevos elementos.

Una cuestión relevante que logró precisarse dice relación con las terminologías utilizadas por el equipo técnico del proyecto, y las terminologías de significación local, en la medida de que es posible encontrar confusiones a la hora de hablar del área priorizada como humedal río Collilefu.

Lo anterior debido a que, para la comunidad local, el área priorizada no es considerada como humedal, de modo de que cada vez que en el marco de este estudio se ha mencionado al humedal de río Collilefu, las actorías locales no piensan en el tramo del río considerado como polígono priorizado, sino en un humedal palustre dentro del tramo urbano.

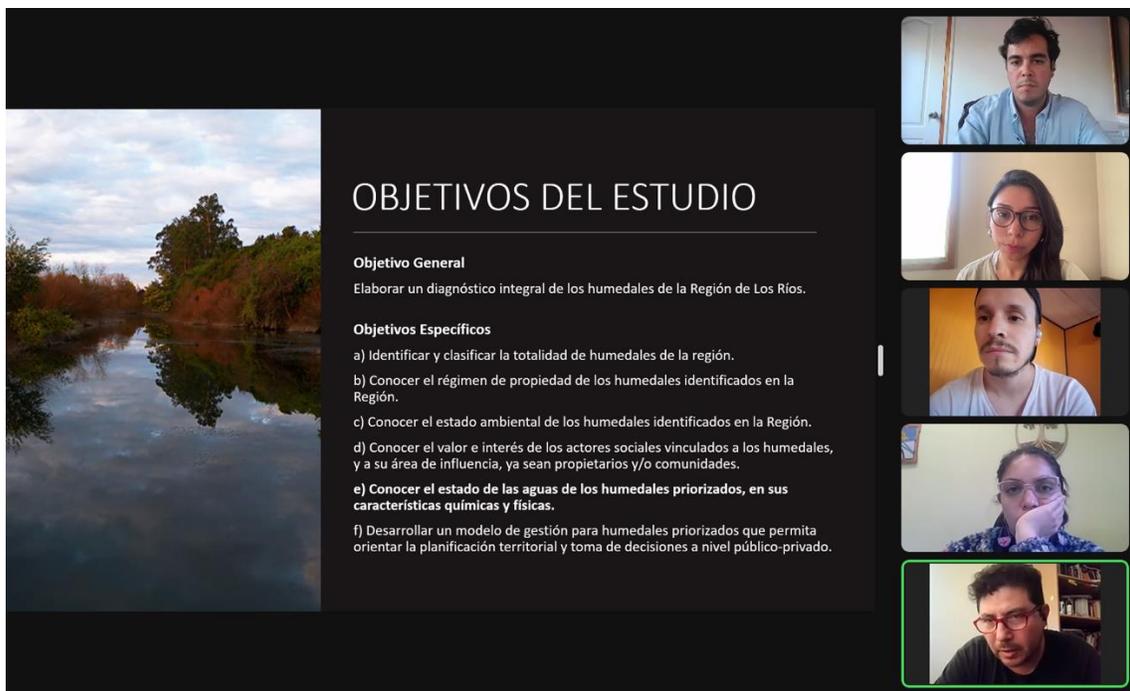
Es en torno a este humedal palustre y no sobre el área polígono, que se han desarrollado esfuerzos para su conservación y puesta en valor, incluyendo los proyectos de la JVV de Villa Collilefu y las instituciones educativas locales. Lo anterior es de gran relevancia puesto que parte relevante de las labores recabadas en el marco de la etapa V, dice relación con aquel humedal y no con el río.

Es importante señalar que el tramo polígono priorizado tiene muy pocos y no expeditos accesos, por lo que gran parte de la población desconoce el río o al menos, no ha tenido la experiencia directa de haber estado o conocido el río en dicho tramo. Dado lo anterior, nuestros interlocutores nos han planteado que, en términos locales, y pensando en humedales ribereños, la población no conoce mayormente el tramo priorizado, y que en esos términos el humedal ribereño más relevante socialmente es el río San Pedro.

Tabla 39. Lista de asistentes Taller virtual humedal Río Collilefu

N°	Nombre	Organización/institución	Contacto
1	Fernanda Ochoa	Municipalidad de Los Lagos	medioambiente@municipioslagos.cl
2	Daniel Benavides		d.benavides.villalobos@gmail.com

Foto 6. Registro fotográfico taller PAC Río Collilelfu



7.3.10 Taller Colaborativo Lanco (humedal Leufucade)

El taller colaborativo de la comuna de Lanco se realizó el día miércoles 24 de abril 2024. Tuvo una duración de 1 hora y 45 minutos. Contó con la presencia de diferentes organizaciones locales vinculadas al humedal colindante al río Leufucade.

El taller tuvo una buena acogida por parte sus participantes, quienes se mostraron muy receptivos de presentar las principales actividades del lugar. La estructura del taller consistió en una presentación de las principales características y objetivos del proyecto de diagnóstico integral de humedales en la región de Los Ríos, para luego pasar a un espacio de dudas y consultas frente al estudio y lo que acontece a nivel comunal con respecto a los humedales de Lanco.

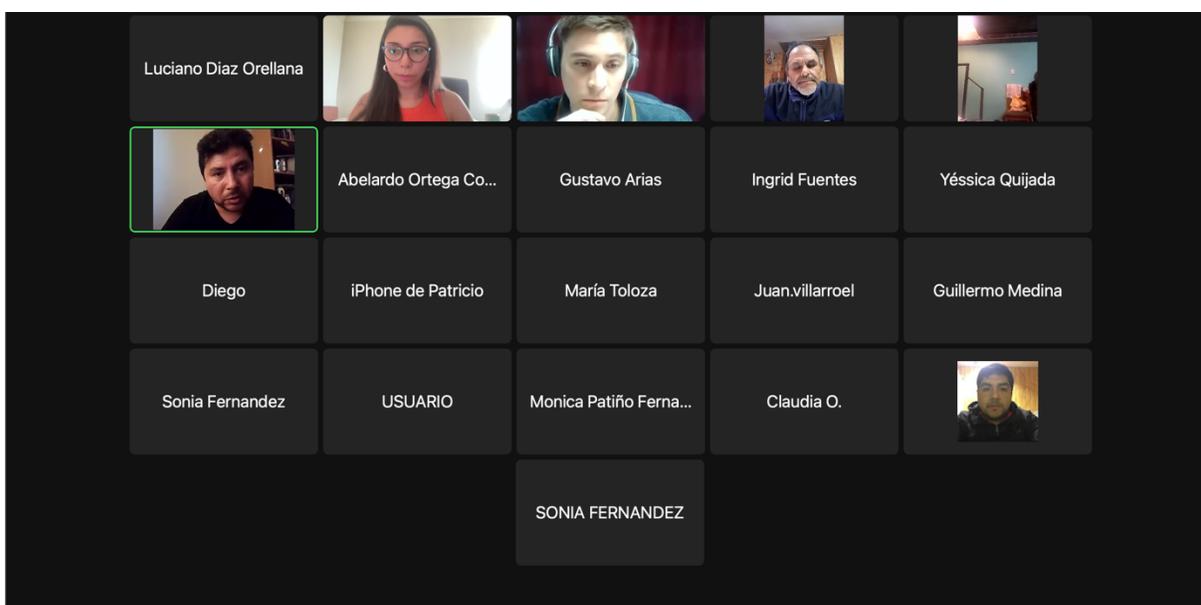
Posteriormente, se presentó a través de Google Earth un mapa del Río Leufucade donde los participantes pudieron presentar los espacios del río con sus principales actividades.

Tabla 40. Lista de asistentes Taller virtual humedal Río Leufucade.

N°	Nombre	Organización/institución	Contacto
1	Cristian Ramírez	MMA Municipalidad de Lanco	Medioambiente@munilanco.cl
2	Abelardo Ortega	Cooperativa de agua Malalhue	993225041
3	Gustavo Arias	Residente de predio colindante al Río Leufucade	gustavo.arias.j@gmail.com
4	Ingrid Fuentes Ortega	APR Malalhue	ingridfuentesortega@gmail.com

5	Yéssica Quijada	Residente de predio colindante al Rio Leufucade	
6	Diego	Residente de predio colindante al Rio Leufucade	
7	Patricio Sandoval	Cámara de comercio	988106918
8	María Toloza	Residente de predio colindante al Rio Leufucade	
9	Camilo Villarroel	Residente de predio colindante al Rio Leufucade	
10	Guillermo Medina	Residente de predio colindante al Rio Leufucade	
11	Sonia Fernández	Residente de predio colindante al Rio Leufucade	
12	Mónica Patiño	Residente de predio colindante al Rio Leufucade	
13	Claudia O.	Residente de predio colindante al Rio Leufucade	
14	Yessica	Residente de predio colindante al Rio Leufucade	
15	Gonzalo Bustamante	APR Contrabajo	992239843

Foto 6. Registro fotográfico taller PAC humedal Leufucade



7.3.11 Taller Colaborativo Mariquina (Humedal río Lingue)

Realizado en modalidad presencial el día 25 de abril, el taller colaborativo para el humedal del tramo de río Lingue en la comuna de Mariquina contó con la participación de 10 vecinos y vecinas del sector, incluyendo las localidades de Mehuin y Tringlo, además de otras zonas rurales cercanas.

Esta instancia tuvo una duración de aproximadamente 4 horas, extensión extraordinaria que es indicador de las preocupaciones y la desconfianza que este diagnóstico en particular, y los proyectos vinculados a humedales en general despiertan entre vecinas y vecinos del sector.

En un contexto de baja confianza en las instituciones del estado (que ha sido constatado como elemento transversal en el informe de Etapa V), diversos motivos fundamentan a juicio de las y los participantes, las reticencias y distancias que vecinos y vecinas tienen respecto de esta iniciativa.

Para algunos, siendo favorables a la puesta en valor, el estudio resulta insuficiente al no entregar elementos vinculantes como una protección efectiva y recursos asociados a la protección del río Lingue, para estos vecinos, el diagnóstico es además insuficiente pues a su juicio, son necesarias una serie profunda de visitas de terrenos y jornadas participativas en el territorio, por lo que rechazan las instancias de trabajo virtual propuestas por el equipo gestor del proyecto, puesto en zonas rurales existen dificultades de conectividad lo que representa una brecha de participación. Por estas razones, algunos vecinos y vecinas plantearon se retirarían de todas las invitaciones de este tipo y que no apoyarían el diagnóstico.

Por otra parte, otra vertiente de opinión local se plantea crítica de los proyectos orientados a la puesta en valor y el estudio de los humedales, puesto afirman verse restringidos en su soberanía en sus predios, pues, según su experiencia estos trabajos solo han dejado restricciones para ellos, impidiéndoles intervenir en sus terrenos, viéndose afectados en el uso de sus predios. En este punto, es importante señalar que río Lingue es un humedal inventariado por MMA e incluido como Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad.

Esta última cuestión resulta relevante, puesto la Ley 21.600 promulgada en agosto de 2023, tiene en su artículo 41 una restricción relevante a sus intereses, pues precisa que *“se prohíbe la alteración física de los humedales que constituyan sitios prioritarios. Toda alteración física de otros humedales inventariados requerirá un permiso previo del Servicio de Biodiversidad y áreas Protegidas. Se entenderá por alteración física la extracción de caudales, extracción de áridos, alteración de la barra terminal, alteración de la vegetación azonal hídrica y ripariana, extracción de cubierta vegetal de turberas, modificación de la superficie de humedales urbanos, entre otros similares. Dicho permiso tendrá por objeto asegurar que la alteración física no modifique de manera permanente la estructura y funciones del humedal”*⁶. Al respecto es necesario contextualizar que río Lingue es un humedal inventariado e incluido como sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, por lo que aplica el artículo 41 de la Ley 21.600.

En la misma línea, el testimonio de una de las asistentes, con un predio rural cuyo nivel de inundación data del gran terremoto de 1960, según afirmó, ella y sus familiares no han sido autorizados a intervenir su terreno con el propósito de evitar la inundación de su casa, por lo que a juicio de ella y de sus vecinos la ley los restringe, asociando la ley a este diagnóstico, ante esta última cuestión el equipo técnico fue claro al separar aguas entre este diagnóstico y la mencionada ley. Más allá de la cuestión casuística, y de que en estricto rigor este diagnóstico no esté asociado a normativas y reglamentos como productos resultantes, a juicio de vecinas y vecinos, estos trabajos

⁶ <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1195666> revisado en 26 de abril 2024.

si contribuyen a aumentar el margen de restricciones existentes, sin considerar su opinión al respecto y sin considerar sus situaciones locales, por lo que se manifiestan en rechazo a este diagnóstico.

Nuestro equipo, muchas veces, explicó los reales alcances de este diagnóstico, no obstante, dado el marco hermenéutico de baja confianza en las instituciones públicas (incluyendo a universidades y profesionales), gran parte de la reunión transcurrió en explicaciones y aclaraciones, y en el entrecruce de expectativas de vecinas y vecinos del sector.

Por todas estas cuestiones, el taller colaborativo tuvo una connotación distinta, debiendo dedicar tiempo necesario a las aclaraciones pertinentes, y comprometiéndose a dejar constancia de todas las suspicacias planteadas por las y los participantes.

Tabla 41. Lista de asistencia taller colaborativo río Lingue

N°	Nombre	Organización/institución	Contacto
1	Sandra nahuelpan		
2	Abel Ulloa		
3	Carmen Caifil		
4	Nivaldo Martin		
5	Daniela Caifil		
6	Melania		
7	Alen Nahuelpan		
8	Daniela Castillo		
9	Camilo Tripalaf		
10	Pamela Nahuelpan		
11	Graciela nahuelpan		

Sandra Nahuelpan
Abel Ulloa
Carmen Caifil
Nivaldo Martín
Daniela Caifil
Melania
Alen Nahuelpan
Graciela Nahuelpan
Daniela Castillo
Camilo Tripilaf
Pamela Nahuelpan

7.3.12 Taller Colaborativo Paillaco

En el caso de la comuna de Paillaco, los talleres se encuentran pendientes. A solicitud de los interlocutores municipales, quienes plantearon que dada la condición de ruralidad y los perfiles etarios de las y los dirigentes de organizaciones sociales locales, los que a juicio de los funcionarios municipales harían imposible la buena ejecución de un taller virtual en zonas como la Peña y el Lolly.

Antes esta situación, nuestro equipo modificó la planificación incluyendo una sesión extra de tipo presencial para el humedal de la sección del río Lollehue sector La Peña, la misma fue calendarizada para el día 5 de abril, posteriormente el municipio comunicó que el día 5 no habría disponibilidad de la sede, recalendarizándose para el día 12 de abril.

No obstante, aquella instancia debió ser suspendida, dado de que la dirigente de la JJVV no estimó conveniente realizar la actividad. Una vez el municipio comunicó el motivo de la suspensión, nuestro equipo entró en contacto telefónico con la presidenta de la JJVV, con el propósito de explicar los objetivos del taller.

Al respecto, la presidenta de la JJVV explicó que a su juicio no corresponde que los vecinos del sector “opinen del humedal, puesto este es “privado”, haciendo alusión a uno de los propietarios del sector. También se manifestó que no era “correcto” que el equipo fuese a terreno, pues (citamos textual) *“el dueño del humedal no lo autorizaba”*.

Ante estas argumentaciones, todas fundadas en la falta de información y algunos prejuicios, nuestro equipo explicó punto por punto el real alcance de nuestro proyecto y los objetivos del taller, además de presentar evidencias que contrastan con lo afirmado por la dirigente.

La presidenta de la JJVV corroboró que mantiene una relación laboral de dependencia con el “dueño del humedal”. Respecto de este mismo, se trataría de un propietario de un gran predio rural en el borde del río Lollehue y en cuyo predio hay áreas inundables.

Además de atender a cada argumentación planteada, contrastando cada una con evidencias, planteamos invitar directamente al propietario en cuestión al taller, y a entrevistarse directamente con el equipo. Sin embargo, tampoco hubo una buena recepción de lo planteado.

En conversaciones con la dirigente local, se hace patente la existencia de reticencias asociadas a iniciativas de puesta en valor de humedales, cuestión que ha sido observada principalmente en zonas en los que la actividad productiva principal se desarrolla en torno a grandes predios rurales, principalmente asociados a ganadería y forrajera.

Esta situación, aunque testimonio de un taller frustrado, es a la vez un antecedente importante a la hora de proyectar eventuales planes de gestión, los que deben considerar estas disposiciones locales como condición de base a cualquier elemento a proyectar.

7.3.13 Taller Colaborativo Valdivia

En la comuna de Valdivia, el taller está actualmente pendiente. Debido a compromisos previos por parte de los interlocutores de la Municipalidad de Valdivia, no fue posible llevar a cabo el taller virtual como se había planeado inicialmente para este ciclo. Por lo tanto, se posterga su realización para el próximo ciclo de talleres.

7.3.14 Taller Colaborativo Lago Ranco (humedal Riñinahue segundo taller)

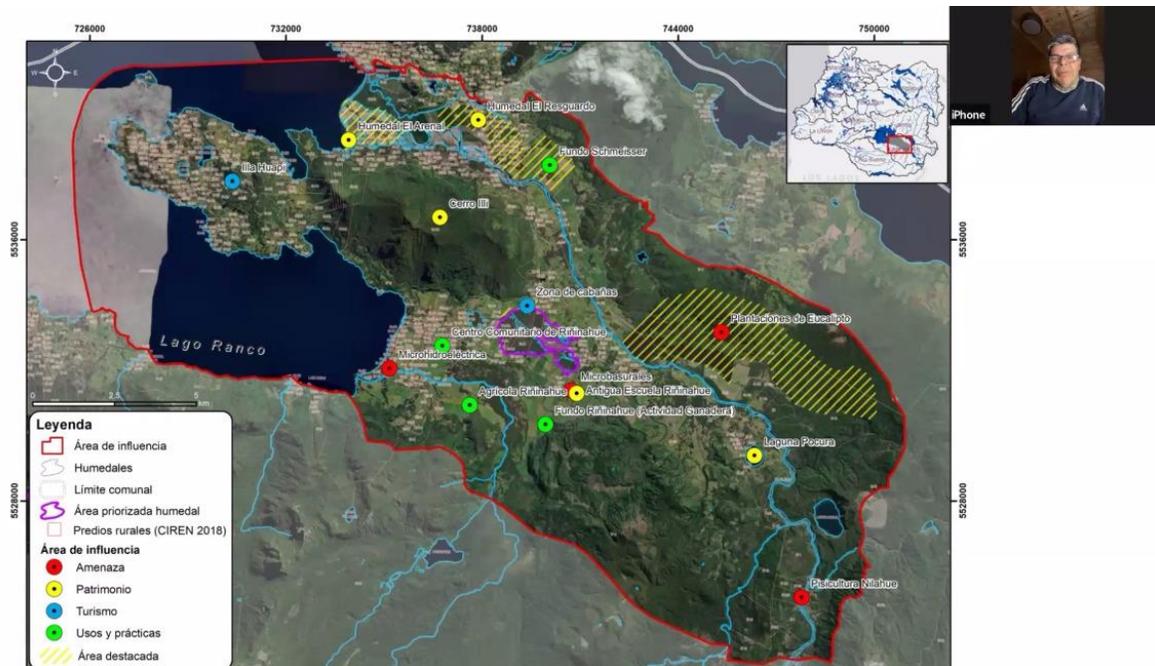
El segundo taller colaborativo de la comuna de Lago Ranco, con mención al humedal Riñinahue, tuvo su realización el día miércoles 23 de abril 2024. Por la experiencia del primer taller, en el que participaron solo 2 personas, se decidió realizar una segunda instancia.

Este segundo taller se realizó con la presencia de 4 personas. De estas 4 personas se tuvo la presencia de una profesora de la Escuela Rural de Riñinahue, de dos personas residentes (recientes) del humedal de Riñinahue y de un concejal de la comuna. El taller consistió en presentar los objetivos y características del proyecto de diagnóstico integral de humedales en la región de Los Ríos, para luego profundizar en lo que sucede con los humedales de la comuna de Lago Ranco.

Tabla 42. Lista de asistentes Taller virtual humedal Riñinahue

N°	Nombre	Organización/institución	Contacto
1	Miguel Obando	Concejal Municipal Lago Ranco	+569 44995333
2	Claudia Fernández	Residente Humedal Riñinahue	+569 96399728
3	Rodrigo Pinto	Residente Humedal Riñinahue	+569 87260948
4	Gemita Rivera	Profesora Escuela Rural Riñinahue	+569 99458102

Foto 12. Registro fotográfico taller virtual Riñinahue (segundo taller)



7.4 Sistematización Talleres de Participación Ciudadana (PAC)

7.4.1 Sistematización Taller PAC Corral

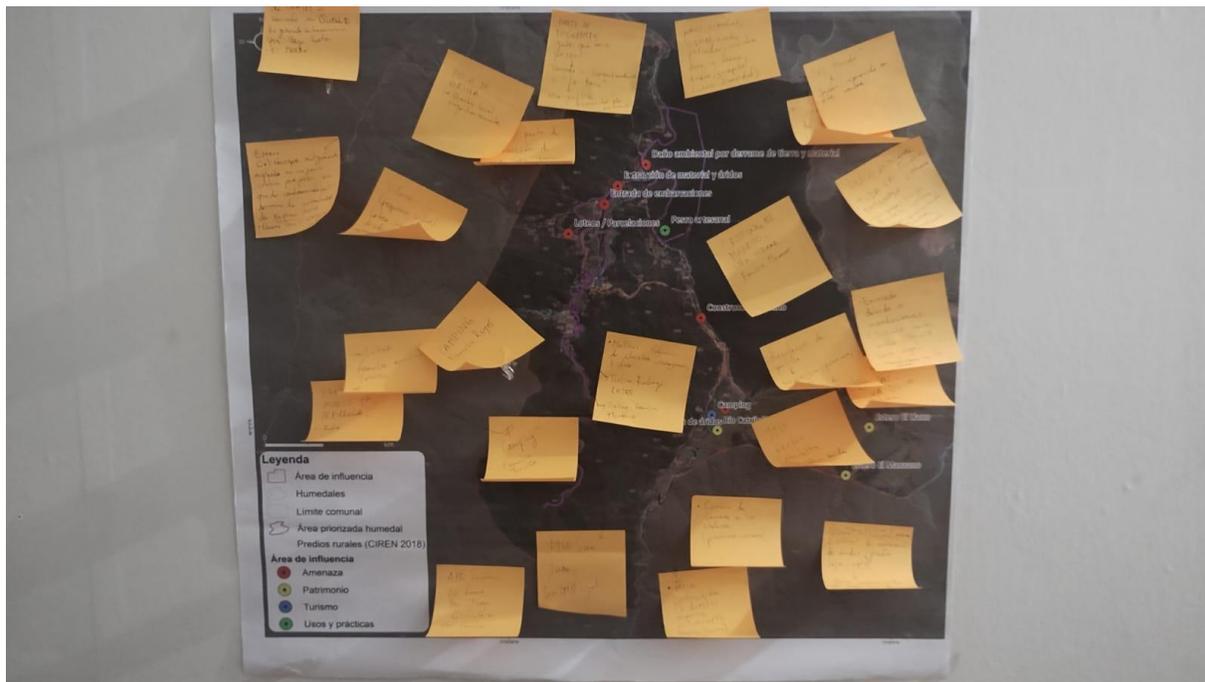
Tabla 43. Matriz de sistematización taller PAC Corral.

N°	Categoría de actividad	Tipo	Actorías	Escala	Descripción cualitativa
1	Productiva	-Forestal -Industrial -Agricultura	-Empresa Construcciones Urales, Grupo Azvi	-Grande	-Actividad forestal de gran Escala. Contemplando territorio del Estuario de San Juan y sector de Chaihuin, desde fines de la década de los 90' (1997 – 1998), sector fiscal con plantaciones de Pinos, pasa a ser sector privado con fines de plantaciones de Eucaliptus. -Extracción de áridos (2021) ha generado afectaciones a los habitantes de la localidad. Provocando inundaciones a varias viviendas colindantes al Río San Juan.
2	Turística	-Camping	-Camping Familia Triviños -Camping Familia Reyes -Camping El Morrito, Familia Moreira	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Actividad de campings de carácter familiar asociado al turismo estacional (verano) y experiencial. El rubro se ve afectado significativamente los últimos años producto de la extracción de áridos.

3	Patrimonial	-Tradicional campesina -Feria Costumbrista	-JJ.VV. Sector Catrilelfu	-Pequeña Escala	-Actividad de carácter tradicional – campesina, que congrega a los habitantes del sector de Catrilelfu que contempla actividades culinarias y recreativas asociadas al lugar. Se realiza durante 3 días en los inicios del mes de febrero.
4	Patrimonial	-Tradicional campesina -Otras (Actividad productiva tradicional)	-Molino de Rodrigo Reyes -Molino de Familia Moreira	-Micro Escala	-Actividad vinculada a aspectos identitarios de la comunidad local de San Juan, donde antiguamente los molinos eran concebidos como: “fábricas de chicha”, la especialidad era la sidra o chicha de manzana.
5	Recreativa	-Carrera a la chilena	-JJ.VV. Sector Catrilelfu -Comunidad de Catrilelfu	-Pequeña Escala	-Durante la primavera hasta fines de verano, la comunidad junto a la JJ.VV. del sector de Catrilelfu emplean la cancha del lugar para realizar “Carrera a la chilena” que consiste en carreras de caballos.
6	Productiva	-Pesca	-Habitantes costeros de San Juan	-Micro Escala	-Durante primavera y verano, específicamente en noviembre, se realiza la recolección de “pelillo”
7	Productiva	-Inmobiliario / Residencial -Loteo	-Habitantes de San Juan	-Mediana Escala	-Desde el 2020 en adelante, se ha generado un loteo irregular que ha conformado pequeñas villas reconocidas localmente como “Villorios”, son alrededor de 10 a 20 loteos.
8	Recreativa	-Observación de aves	-Gente local -Turistas	-Pequeña Escala	-Observación de flora y fauna, específicamente de aves, tales como: patos silvestres, martín pescador, cisnes, traro, zarapito, entre otros. Por parte de la comunidad local y de turistas.
9	Recreativa	-Balneario “La Boca”	-Solamente gente local	-Pequeña Escala	-El balneario “La Boca” también conocido como “la desembocadura” es un punto de encuentro para la gente que va a pescar de forma recreacional. Es de carácter familiar y estacional (primavera – verano).
10	Productiva	-Pesca	- Mayoritariamente gente local.	-Pequeña Escala	-Pesca de orilla que se realiza en el sector del estuario de San Juan por familias locales. Esta actividad se realiza durante todo el año.
11	Productiva	-Pesca	-Familias locales -Pescadores del sector de Corral	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Pesca artesanal de carácter de estuario, se lleva a cabo en toda la ensenada. Se práctica durante todo el año, con mayor intensidad en el invierno. Se extrae especies tales como: Sierra, Corvina, Robalo Pejerrey, Tritre, Lenguado y Salmón.

7.4.2 Material cartográfico colaborativo humedal estero río San Juan

El material cartográfico consistió en el trabajo colaborativo sobre un plano impreso del mapa de Área de Influencia, en el que vecinas y vecinos corroboraron, corrigieron e integraron nueva información.



7.4.3 Sistematización taller PAC Futrono

7.4.3.0 Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal de Playa Galdámez)

Tabla 44. Matriz de sistematización taller PAC Futrono.

N°	Categoría de actividad	Tipo	Actoría	Escala	Descripción cualitativa
1	Productiva	-Industrial -Otras (Empresa Servicios Sanitarios)	-Planta de Servicios Sanitarios de Los Lagos (Essal)	-Mediana Escala	-Planta impulsora de desechos. La cual vierte desechos al Río Quimán como también al humedal del sector de Playa Galdámez, específicamente en el punto de Puerto de Futrono.
2	Productiva	-Industrial -Lácteo	-Empresa familiar	-Pequeña Escala	- Empresa Lechera de carácter familiar, se trata de una actividad productiva de pequeña escala. Vecinos del sector señalan que esta lechería históricamente ha sido una importante fuente de trabajo para los vecinos del sector (Puerto Futrono). Actualmente, la lechería ha estado en un declive en relación a su producción.

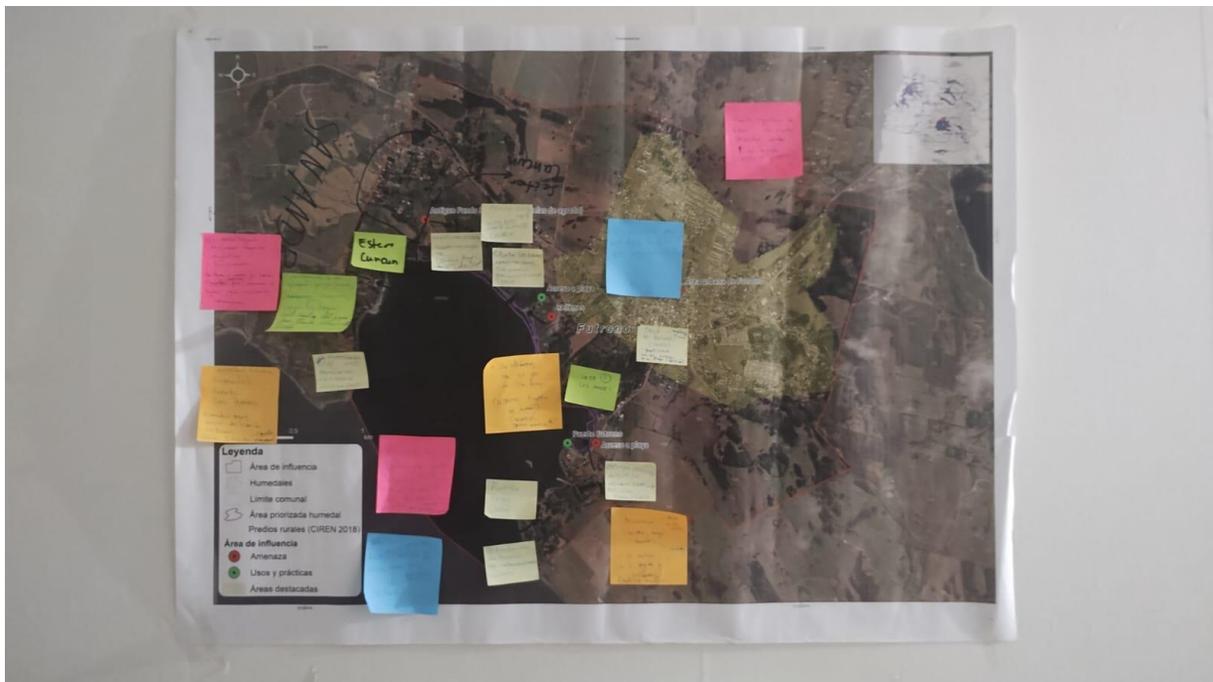
					<p>-Empresa lechera también realiza desagüe de sus desechos en sector del humedal de Playa Galdámez.</p> <p>-De acuerdo al relato de los vecinos del humedal, existe un estero que baja del sector donde se ubica la lechería con aguas contaminadas.</p>
3	Turístico	-Actividades náuticas	-Embarcaciones en sector del humedal de Playa Galdámez. Específicamente en el Puerto de Futrono.	-Mediana Escala	-Actividad de carácter turística en el lugar. No obstante, de acuerdo a sus habitantes es una actividad que produce afectación a la fauna que habita en el humedal y sus alrededores.
5	Recreativa	-Acceso de vehículos	-Vehículos	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Existe tránsito de vehículos en el sector de Playa Galdámez, que de acuerdo al relato de los vecinos del lugar este tipo de actividades son amenazas a la flora y fauna del humedal.
6	Patrimonial	-Recolección de murra, maqui y murta	-Recolectores de murra, maqui y murta en el sector del humedal Playa Galdámez.	-Micro Escala	<p>-Recolección de murra, maqui y murta. Actividad que se realizaba con mayor periodicidad hace décadas atrás para la confección de mermeladas. Debido a problemáticas externas a los recolectores, la actividad se retomó recién hace 7 años atrás.</p> <p>-El lugar específico de recolección de frutos es por el Molino, en la bajada a Playa Galdámez (el acceso antiguo al lago).</p>
7	Patrimonial	-Recolección de hierbas medicinales	-Recolectores de hierbas medicinales en el sector del humedal de Playa Galdámez.	-Micro Escala	<p>-Recolección de hierbas medicinales. Entre los árboles y hierbas que se recogen destacan: el qoleo, sauce, menta, helecho, costilla de vaca, sauce llorón (lawen) y quintral.</p> <p>-La recolección se realiza en lugares colindantes al humedal de Playa Galdámez.</p>
8	Patrimonial	-Rogativas mapuches	-Familias mapuches que llevan a cabo diferentes actividades ceremoniales en el sector del humedal.	-Micro Escala -Pequeña Escala	<p>-Actividades ceremoniales que se llevan a cabo por varias familias mapuches en el humedal de Playa Galdámez. Las actividades consisten en ceremonias rogativas, ceremonias de purificación, y ceremonia de año nuevo (Wiñoltxipantu).</p> <p>-En este tipo de actividades se utilizan árboles y hierbas medicinales como por ejemplo, el pumol.</p> <p>-También se realizan ceremonias en Isla Huapi y el sector de Maihue.</p>
	Recreativa				

10	Productiva	-Forestal	-Propietario de predio en sector de humedal Playa Galdámez.	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Actividad de carácter productiva que consiste en la tala de bosques en predio particular. -De acuerdo, al relato de los vecinos del humedal el predio anterior a la tala de sus bosques era un lugar reconocido por su avistamiento de aves. -La tala del predio es reciente, durante el año 2023.
11	Recreativa	- Natación	- Niñas y niños locales - Habitantes locales	Micro escala	Actividad de carácter familiar enfocada en las niñas y niños. Uso recreativo de la zona de plaza del humedal que con el tiempo ha ido perdiendo adeptos. Antiguamente, se realizaban cursos de natación, los cuales eran de gran afluencia por parte de las comunidades escolares del sector.
12	Recreativa	- Avistamiento de aves	-Comunidad local	Micro escala	Actividad de dispersión donde habitantes de la comunidad local acuden a Playa Galdámez para avistar aves. Se enfatiza en la distinción de que no es un lugar visitado por turistas. A diferencia de Isla Del Piojo.
13	Recreativa	- Proyecto de Costanera	-Comunidad local	Pequeña escala	Instalación de Proyecto del MOP: “Construcción de borde costero lacustre Playa Galdámez” proyecto que viene desde 2021 y que ha tenido retrasos en su desarrollo a raíz del proceso simultáneo de expropiación, lo cual ha sido objeto de cuestionamiento. Este proyecto busca generar acceso universal en todo su recorrido, además de propiciar un espacio para emprendedores/as, entre otros aspectos de mejora.
14	Turística	- Avistamiento de aves	- Comunidad local	Micro escala	Actividad de avistamiento de aves realizada por habitantes locales y turistas a nivel del Lago Rancho, en Isla del Piojo.
15	Turística	- Hospedaje - Camping	- Comunidad local - Turistas	Pequeña escala	Emprendimientos turísticos de hospedaje y camping de carácter familiar ubicados en el Estero Cun Cun. Cuentan con diversos servicios asociados, entre ellos servicios de comida y paseos en la zona lacustre.
16	Turística	- Camping	- Comunidad local - Turistas	Pequeña escala	En la zona de Playa Galdámez, la presencia de campings se ha convertido en una actividad de impacto que preocupa a los habitantes locales, quienes la consideran una amenaza para el humedal. Este sentimiento surge principalmente debido a las actividades ruidosas que se llevan a cabo en el área, perturbando la tranquilidad del entorno. Además, se ha identificado otra amenaza relacionada con la llegada de vehículos a la playa y al humedal, lo que pone en peligro la biodiversidad existente. En este lugar, se han registrado alrededor de 25 especies de aves, algunas de las cuales son de

					gran importancia para la comunidad local en términos de reconocimiento y valor.
17	Turística	- Hotelería	- Hotel Caja Los Andes	Mediana escala	Servicio de hotelería brindado a orillas del Lago Ranco por parte del Hotel Caja Los Andes donde hay gran afluencia de turistas, particularmente durante primavera y verano.
18	Turística	- Tours	- Comunidad local - Turistas	Pequeña escala	Actividad de dispersión en el Humedal Puerto Las Rosas, el cual está ubicado muy cerca del límite urbano. Particularmente, los vecinos identifican que se realizan actividades en Isla Illeitu.

7.4.3.1 Material cartográfico colaborativo humedal Playa Galdámez

El material cartográfico consistió en el trabajo colaborativo sobre un plano impreso del mapa de Área de Influencia, en el que vecinas y vecinos corroboraron, corrigieron e integraron nueva información.



7.4.4 Sistematización taller PAC La Unión

7.4.4.0 Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal estero Lilcopulli).

Tabla 45. Matriz de sistematización taller PAC La Unión

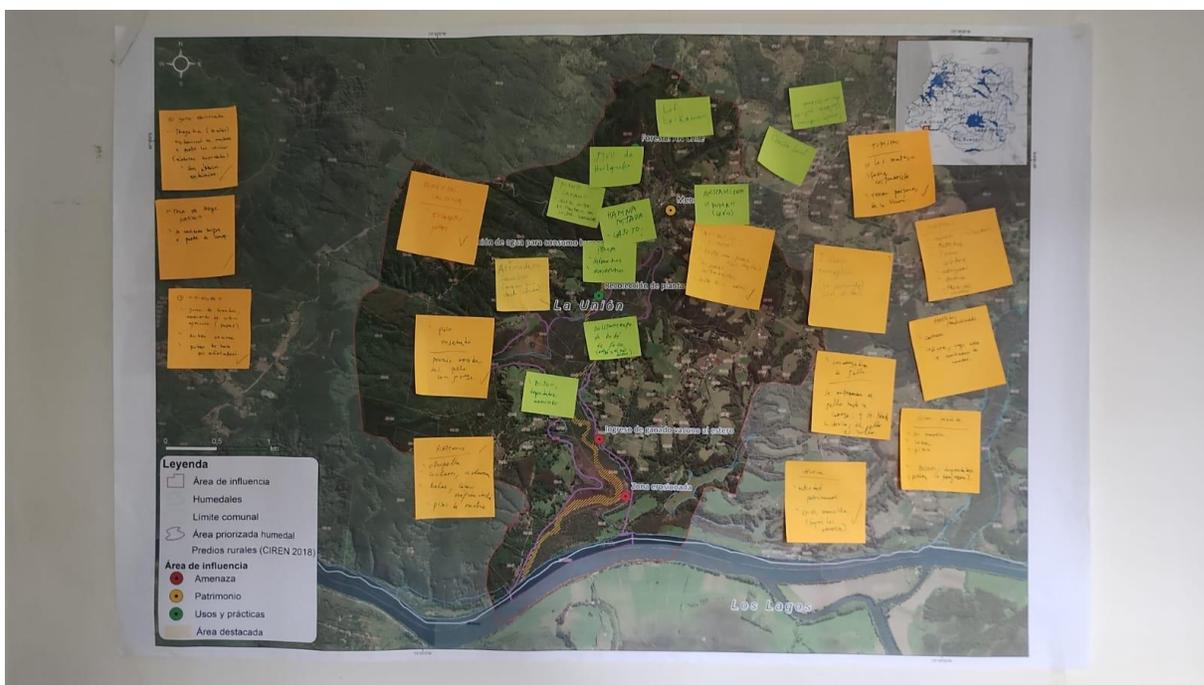
N°	Categoría de actividad	Tipo	Actoría	Escala	Descripción cualitativa
1	Productiva	Forestal	Propietario particular	-Pequeña escala	Se realiza la actividad de tala de bosque nativo en un sector que es considerado parte de la propiedad de CONAF.
2	Productiva	Forestal	Habitantes locales	-Micro escala	Actividad de extracción de madera de árboles nativos por parte de los vecinos en árboles que rodean el humedal Estero Lilcopulli.
3	Patrimonial	Actividades ceremoniales (comunidades originarias).	Comunidades mapuche	-Micro escala	Sitio sagrado donde comunidades mapuche del sector realizan actividades ceremoniales. Junto con ello se identifica en el sector una variedad de hierbas medicinales de uso para la medicina mapuche.
4	Productiva	Forestal	Forestal Valdivia	-Mediana escala	La empresa realiza la plantación de especies forestales, tales como pino y eucalipto. Esto implica la selección de terrenos adecuados, la preparación del suelo, la siembra y el posterior mantenimiento de los árboles, que incluye labores de riego, control de plagas y enfermedades, y poda.
5	Recreativo	Actividad recreativa tradicional	Comunidad local	-Micro escala	En el sector de Mashue se realiza el juego de "Palo Encebado" periódicamente. Actividad realizada por habitantes de la comunidad local. Quienes ganan obtienen un premio, lo que propicia una mayor participación.
6	Patrimonial	Técnicas tradicionales de artesanía	Comunidad local	-Micro escala	Práctica tradicional de artesanía llevada a cabo por mujeres de la localidad. Particularmente, se elaboran chupallas de huaso, pisos de noche, cucharas de palo, entre otros.
7	Productivo	Forestal	Empresa familiar	-Micro escala	En la localidad hay un aserradero familiar, el cual es una pequeña empresa dedicada al procesamiento de madera, operada por miembros de la misma familia y un grupo reducido de trabajadores. La leña, que es obtenida desde otras localidades, es convertida en productos como tablas, vigas, postes y otros productos de madera.
8	Productivo	Pesca	Habitantes del sector	-Micro escala	Actividad de pesca desarrollada principalmente durante el invierno, donde destaca la obtención de salmones, trucha y arcoiris.
9	Patrimonial	Actividades ceremoniales (comunidades originarias).	Comunidades mapuche	-Micro escala	En la localidad, se lleva a cabo el juego tradicional mapuche conocido como "La chueca", el cual es convocado y organizado por miembros de las comunidades mapuche locales a través de encuentros periódicos. Este ancestral juego, de gran relevancia cultural, es una experiencia que trasciende lo lúdico, fomentando la integración, el intercambio cultural y el fortalecimiento de la identidad mapuche.

10	Recreativa	Tradicional campesinas	Comunidades mapuche	Micro escala	Se realiza el juego “descabezado de gallo”, el cual es una práctica cultural tradicional arraigada en el sector campesino. Su práctica está en declive debido a que actualmente las generaciones más jóvenes consideran esta actividad como inapropiada debido a su carácter.
11	Recreativa	Evento cultural	Comunidad local Turistas	Micro escala	En el sector de Quilquilco se realizan las ferias costumbristas “Los Mates”, las cuales se realizan sucesivamente entre diciembre y abril. Las ferias son organizadas por personas del sector, y es visitada tanto por habitantes locales, como por personas de La Unión. Aunque su popularidad no alcanza los niveles de reconocimiento de otras ferias a nivel comunal o regional, aún así logra captar la atención de turistas, aunque en menor medida. Se caracterizan por la venta de comida campesina tradicional chilena y por la venta de productos de artesanía.
12	Productiva	Forestal	Forestal Anchile Ltda.	Gran escala	Forestal Anchile Ltda., por medio de su subsidiaria Maderas Anchile SpA, administra un vivero forestal situado en la comuna de la Unión. Este vivero suministra plantas cultivadas a partir de semillas seleccionadas, destinadas tanto para la repoblación y reforestación de tierras como para su comercialización a otros interesados.
13	Productiva	Elaboración Productos Alimentarios	Comunidad local	Micro escala	En este punto se realiza el comercio de harina tostada y de catuto, el cual es una masa hecha con granos triturados de trigo cocido y pelado o trigo mote. La receta de catuto es una preparación local, de origen campesino.
14	Patrimonial	-Recolección de hierbas con significado ceremonial (comunidades originarias).	Comunidades mapuche	Micro escala	En el sector de HUILQUILCO está ubicado un Menoko, el cual es un sitio de gran significación cultural y ceremonial para las comunidades mapuche del sector. Posee alta diversidad vegetal con abundancia de hierbas medicinales, donde se encuentran los Lawen que se emplean para mejorar enfermedades.
15	Productiva	Agricultura	Comunidad local	Micro escala	En el sector noroeste del área de influencia existen fundos agrícolas, los cuales son trabajados por las propias familias propietarias.
	Productiva	Extractiva	Empresa Gaven Spa	Pequeña escala	Cerca del sector Trafun está ubicada la empresa Gave Spa, la cual se dedica a la venta de ripio, el arriendo de máquinas y a la extracción de áridos. Esta última actividad es considerada como de alto impacto para el entorno por sus habitantes locales, de manera que no tiene una buena consideración a nivel local.
	Recreativa	-Mirador	Propietario particular	Micro escala	El Mirador Pilmaiquen se sitúa en un terreno particular, y es el único lugar desde el cual hay una aproximación visual panorámica hacia el humedal Mashue según lo relatado por sus habitantes locales.

Turística	-hospedaje	Propietario particular	Micro escala	En las cercanías del Cruce Maihue se ubican unas cabañas que suelen ser arrendadas por turistas. Las cuales pertenecen a Álvaro Sotomayor.
-----------	------------	------------------------	--------------	--

7.4.4.1 Material cartográfico colaborativo estero Lilcopulli

El material cartográfico consistió en el trabajo colaborativo sobre un plano impreso del mapa de Área de Influencia, en el que vecinas y vecinos corroboraron, corrigieron e integraron nueva información.



7.4.5 Sistematización taller PAC Río Bueno (humedal río Chirre)

7.4.5.0 Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal río Chirre).

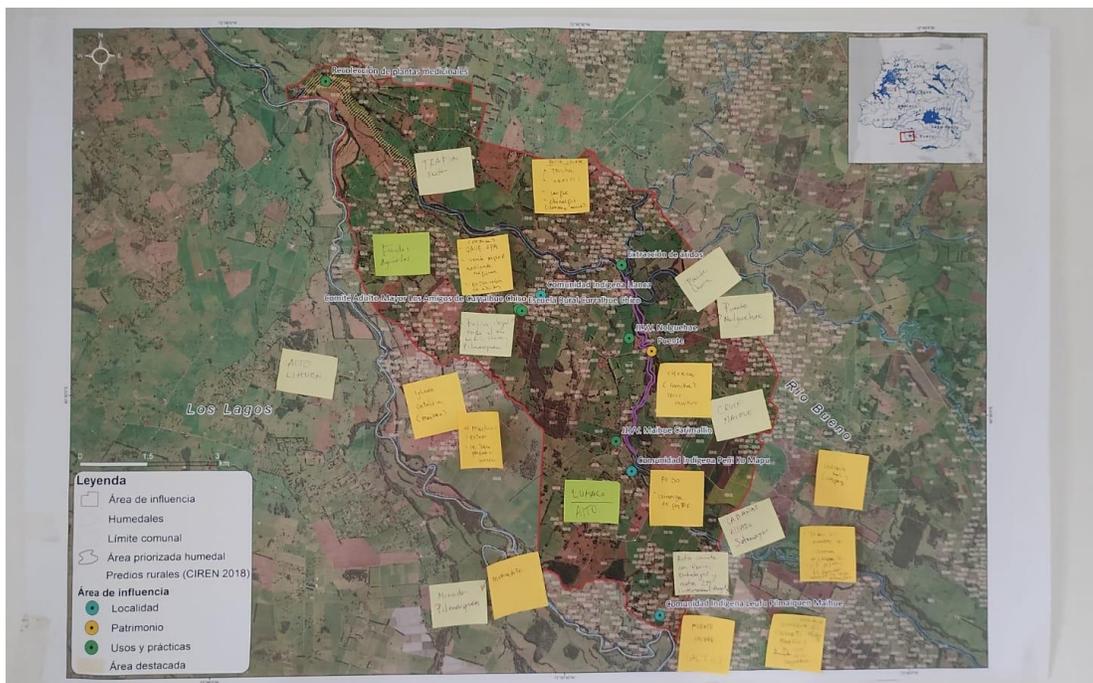
Tabla 46. Matriz de sistematización taller PAC Río Chirre

N°	Categoría de actividad	Tipo	Actoría	Escala	Descripción cualitativa
1	Productiva	-Industrial -Otras (Extracción de áridos y arriendo de maquinarias)	-Empresa Gave SPA	-Pequeña Escala -Mediana Escala	-Empresa localizada en predio colindante al sector "Las Quemadas". -La empresa se dedica al arriendo de maquinarias y la venta de ripio.

					-La empresa se caracteriza por la extracción de áridos en el lugar.
2	Productiva	-Agricultura	-Familias del sector de Maihue. Puntualmente, ubicadas en el sector de Trafun y sector Las Quemadas.	-Mediana Escala	-Empresas familiares dedicadas al rubro lechero en predios agrícolas.
3	Productiva	-Pesca (informal)	-Personas que transitan de manera pasajera por el lugar. De acuerdo al relato de los habitantes, no son los vecinos del lugar los que se dedican a la pesca.	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Pesca de carácter informal entre el Río Chirre y el Río Pilmaiquén. Es una actividad que se realiza durante todo el año.
4	Productiva	-Pesca	Familias del sector del humedal y Río Chirre.	-Pequeña Escala	-Pesca de carácter artesanal que se realiza en el sector del Río Chirre. Los peces que se pueden obtener de la actividad son: Trucha arcoiris, Cauque y Chinasqui (peces que tienen la particularidad de que viene a morir al Río Chirre).

7.4.5.1 Material cartográfico colaborativo humedal río Chirre

El material cartográfico consistió en el trabajo colaborativo sobre un plano impreso del mapa de Área de Influencia, en el que vecinas y vecinos corroboraron, corrigieron e integraron nueva información.



7.4.6 Sistematización taller PAC Lago Ranco (humedal Riñinahue)

7.4.6.0 Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal Riñinahue, taller 1).

Tabla 47. Matriz de sistematización taller PAC Riñinahue

N°	Categoría de actividad	Tipo	Actoría	Escala	Descripción cualitativa
	Productiva	Agricultura	Fundo Riñinahue	Grande	Fundo ganadero orientado a la de producción de carne. Participante del taller señala que la presencia de animales bovinos pastando en zonas cercanas a “los hualves de Riñinahue” (como los vecinos llaman al polígono).
	Productiva	Pesca	Piscicultura Nilahue	Grande	Vecinos señalan que la actividad de piscicultura, en la que se destaca a la empresa Piscicultura Nilahue, pero se señala que también existen otras en el sector, afecta los cursos de agua perjudicando aportantes. Se trata de una actividad industrial.
	Productiva	Pesca	Actores anónimos (particulares)	Micro	Se señala que en el río Pichi se realiza la práctica de desovar salmones, en la temporada en que estos suben río arriba. Esta práctica de pescadores informales particulares, en la que capturan peces y los desovan en el río es destacada como una actividad nociva y desregulada. Es importante señalar que el río Pichi es aportante del humedal Riñinahue.

7.4.7 Sistematización taller PAC Panguipulli (humedal Chankafiel)

7.4.7.0 Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal Chankafiel).

Tabla 48. Matriz de sistematización taller PAC Panguipulli.

N°	Categoría de actividad	Tipo	Actoría	Escala	Descripción cualitativa
	Patrimonial	-actividades ceremoniales (comunidades originarias).	-Comunidad mapuche	-Micro	Las comunidades mapuche hacen rogativa en este sector. Una actividad ceremonial de gran importancia. Uso ancestral de este bosque, para rogativas, esto ha sido comprobado por estudios antropológicos. ROGATIVA: escultura de madera. Inmobiliaria afectó el lugar, esta escultura que brinda cuidado espiritual.
	Patrimonial	-recolección de hierbas con fines de salud	- Comunidad es mapuche	-Micro	La recolección de lahuen o hierbas medicinales en el humedal palustre no solo beneficia a las comunidades mapuche, sino también a la población local.

		-recolección de hierbas con significado ceremonial (comunidades originarias).			<p>Este ecosistema, caracterizado por su diversidad de bosques y áreas húmedas, es un verdadero santuario de salud natural. Aquí, se encuentran hierbas medicinales como el coyan lawen y especies antiguas como la pitra y los temu, cuyas propiedades curativas han sido apreciadas por generaciones. Además, destacan los arrayanes, algunos con más de 180 años de edad, que añaden su valor terapéutico a este entorno único.</p> <p>El humedal no solo provee recursos para el bienestar físico, sino que también es un refugio para la salud espiritual y emocional de quienes lo visitan.</p>
Turística	-Tours	-Comunidad local -Turistas	-Micro	<p>El avistamiento de aves es una actividad común en el humedal de Chankafiel, la cual puede gestionarse mediante tour operadores o de forma liberada en el sector.</p> <p>Los turistas que acceden al tour operador tienen la oportunidad de realizar esta actividad con información complementaria asociada en áreas donde el agua se encuentra más quieta, donde es posible avistar aves migratorias que utilizan estos espacios como refugio temporal. Entre la fauna local, se pueden encontrar especies como la rana chilena y el ave runrún.</p> <p>Además, se destaca que la comunidad local posee conocimiento sobre las especies que habitan en este ecosistema.</p>	
Patrimonial	-actividades ceremoniales (comunidades originarias).	- Comunidad es mapuche -Comunidad local	-Micro	<p>Los sitios de significación cultural en la zona de La Misión destacan por su profundo valor histórico y espiritual. Entre ellos se encuentran el cementerio y el centro ceremonial mapuche, que representan pilares fundamentales de la identidad y la memoria colectiva del sector.</p> <p>El cementerio, lugar de descanso de los primeros habitantes de este territorio, trasciende las fronteras étnicas para convertirse en un punto de encuentro entre diferentes comunidades, no sólo mapuche, sino también locales.</p> <p>Más allá de su importancia para el pueblo mapuche, este sitio sagrado también toca las fibras de quienes, como ellos, son descendientes de diversas culturas que han coexistido en el transcurso generacional. Esta convivencia ha forjado lazos de solidaridad y respeto mutuo, fomentando así un compromiso compartido con la preservación del entorno natural que los rodea.</p>	
Productiva	-Loteos	-Propietario privado	-Micro	<p>En la actualidad, el señor Marcelo Vargas, ha sido identificado como el responsable de la destrucción inicial de Chankafiel, es reconocido como el propietario del humedal y como la figura central que ha tenido un impacto negativo en este ecosistema.</p>	

				<p>Sin embargo, se ha señalado que hubo una expropiación que no se había pagado previamente, y que toda esta tierra pertenecía originalmente a una comunidad mapuche. A través de contratos de arriendo que luego aparecieron como compraventa, se llevó a cabo lo que se considera un engaño en la adquisición de estas tierras.</p> <p>La subdivisión de esta tierra dio origen a lo que hoy se conoce como loteos, que se superponen al humedal palustre. No obstante, la recuperación del humedal se ve complicada debido a la presión inmobiliaria existente en la zona.</p> <p>Se han señalado irregularidades en el proceso, ya que el director de obras de la municipalidad de Panguipulli otorgó certificados de uso de suelo urbano en lugares que en realidad tienen un carácter rural, lo que ha contribuido a la disputa por el territorio y la protección del humedal.</p>
Patrimonial	-Festival ambiental	-Comunidad local	-Micro	<p>El “Festival del Humedal” suele realizarse el 2 de febrero, coincidiendo con el Día Mundial de los Humedales, es un evento anual que promueve la conciencia ambiental y la conexión con la naturaleza. Ofrece charlas, exhibiciones y presentaciones artísticas para educar y sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de este tipo de ecosistemas.</p> <p>Esta instancia reúne a personas de todas las edades para celebrar y aprender sobre la belleza y el valor de estos espacios. Además, se colabora con escuelas para involucrar a los estudiantes en actividades educativas sobre conservación.</p>
Turística	--actividades náuticas	-Tour operadores turísticos locales	-Micro	<p>El tour operador Llancahue ofrece la experiencia única de realizar una bajada en balsa por el río.</p> <p>Entre las actividades deportivas disponibles se encuentran el kayak y el rafting, que son ofrecidos por una de las operadoras del sector.</p> <p>Este tour se suele realizar frente al humedal Chankafiel, donde se encuentra el humedal Puchalquin, un destacado punto de biodiversidad que resalta en contraste con el paisaje circundante.</p> <p>En la zona, al menos tres operadores turísticos ofrecen servicios similares, proporcionando a los visitantes diversas opciones para explorar la naturaleza de manera responsable y segura.</p>
Educación	-Educación ambiental	- Organizaciones locales	-Micro	<p>Diversas organizaciones comunitarias se dedican a promover la educación ambiental y destacar la importancia de los humedales como fuentes vitales de vida y como filtros naturales para el lago mediante</p>

				<p>distintas actividades durante el transcurso del año, ya sean talleres, charlas, encuentros, entre otros.</p> <p>Estas iniciativas buscan sensibilizar a la comunidad y son especialmente relevantes para aquellos interesados en el turismo sustentable, que buscan apoyar y conservar los ecosistemas locales.</p>
Turística	-Tours	-Habitantes de la comunidad local - Agencias de turismo	-Micro	<p>Frecuentemente se realizan tours por los alrededores del humedal Chankafiel.</p> <p>Las actividades de los lugareños incluyen visitas guiadas que se realizan principalmente para transitar por la zona.</p> <p>Además, en el sector existen entre 3 a 4 agencias de turismo que ofrecen este tipo de actividades.</p> <p>Su enfoque se orienta hacia un turismo que no sea masivo, sino que se centre en el reconocimiento y apreciación de la fauna local. Su prioridad es el resguardo y conservación del entorno natural.</p>
Educación	-Educación ambiental	-Colegios del sector	-Micro	<p>En Coñaripe todas las escuelas son subvencionadas, ninguna es pública. Todas pertenecen a una congregación que es llamada El centro.</p> <p>Los colegios de la zona llevan a cabo diversas actividades en torno al humedal, destacando el recorrido por este ecosistema como una actividad de esparcimiento frecuente. Este espacio no solo sirve como un área de aprendizaje natural, sino también como un recurso pedagógico invaluable para las escuelas.</p> <p>Tanto la Escuela San Miguel como el Colegio Mountain Green School están ubicados junto al humedal, lo que facilita su acceso y uso como herramienta educativa. Estas actividades se realizan de manera regular y abarcan una amplia gama de disciplinas, desde ciencias naturales hasta educación física.</p> <p>Además, otros colegios ubicados en la zona costera también participan en actividades relacionadas con el humedal, como la Escuela de Llancahue y la Escuela da Vinci, ampliando así el alcance de la educación ambiental y el valor pedagógico de este ecosistema.</p>
Patrimonial	-actividades ceremoniales (carácter católico)	-Escuelas católicas de Coñaripe	-Micro	<p>El 29 de septiembre se conmemora el día de San Miguel, una festividad en la que se congregan las escuelas católicas de Coñaripe, específicamente en la Escuela de la Misión, conocida como Escuela San Miguel.</p> <p>Durante esta festividad, se lleva a cabo una procesión en honor al santo patrono.</p>

				<p>El asentamiento poblacional se dio por los misioneros, por esto la presencia católica ha sido relevante. Entre ellos está el Colegio</p> <p>Hay una huella donde se cruza lo que hoy es conocido como El Chosco lo que hoy se conoce como el colegio La Misión</p> <p>Antiguamente había una pista de aterrizaje en el terreno de La Misión.</p> <p>Escuela Padre Enrique Römer, Escuela Rural Llancahue, Escuela Particular Trairaico y escuela actualmente conocida como el 4.</p>
Productiva	-Agricultura -Ganadería	-Familias locales	-Micro	<p>La apariencia descampada de muchos sitios se debe a que las familias locales están dedicadas a actividades agrícolas y ganaderas en pequeña escala.</p> <p>Tanto la cría de ovinos como de bovinos son prácticas comunes en el sector, contribuyendo a la economía local y a la sustentabilidad de la comunidad local. Estas actividades, en su microescala, reflejan un estilo de vida arraigado en la tradición campesina.</p>
Recreativa				<p>Las actividades recreativas en torno al humedal plantean una serie de amenazas para su preservación.</p> <p>Cerca de la playa, una calle costera se extiende desde el punto conocido como "Antigua Extensión Humedal" hasta el inicio del humedal Trucuncura. Esta calle sirve como vía de acceso para vehículos motorizados que se dirigen principalmente a la playa, en lugar de al área boscosa circundante.</p> <p>Esta proximidad de vehículos a la zona del humedal puede tener un impacto negativo en el ecosistema. La presencia de estos vehículos puede causar disturbios en el hábitat natural, dañar la vegetación circundante y contribuir a la contaminación del agua, representando así una amenaza para la salud y la integridad del humedal.</p>
Productiva	-Pesca	-Habitantes locales	-Micro	<p>En el sector se practica la pesca, una actividad que se desarrolla de forma artesanal.</p>
Investigativa	- Investigación académica	- Universidad Austral	-Micro	<p>Se han realizado investigaciones científicas en etnociencia mapuche, profundizando en temas como las formas de vida y cosmovisión mapuche.</p> <p>Entre estas investigaciones, destaca una tesis sobre turismo, así como estudios sobre el agua, incluyendo análisis de isotopos de parentesco del agua para identificar su origen. También sobre afluentes relevantes que llegan hasta el Llozkontu, como es llamado y reconocido por la comunidad local el humedal.</p>

					<p>Estas investigaciones buscan revelar la procedencia del agua, ya sea del suelo o de ríos, con el objetivo de identificar áreas clave para su protección. Además, la Universidad Austral ha contribuido enviando estudiantes de geografía y geología para participar en estas investigaciones. En conjunto, estas iniciativas conforman una importante fuente de conocimiento y debate sobre aspectos críticos como el uso del suelo, la propiedad privada y la responsabilidad del Estado en su preservación.</p>
	Productiva	-Recolección de frutos silvestres	-Habitantes locales	-Micro	<p>En las zonas norte y sur del sector, se realiza recolección silvestre, ya que se encuentra una variedad de frutos silvestres como la murta y la rosa mosqueta, así como diversos tipos de hongos comestibles, entre los que destaca el changle.</p> <p>Cabe señalar que, en la parte sur, esta práctica y este ecosistema se han visto amenazados por la expansión inmobiliaria.</p>

7.4.8 Sistematización taller PAC Máfil (humedal Millahuillin)

7.4.8.0 Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades (humedal Millahuillin).

Tabla 49. Matriz de sistematización taller PAC Millahuillin.

N°	Categoría de actividad	Tipo	Actoría	Escala	Descripción cualitativa
	Productiva	Ganadera	Fundos	Grande	En las inmediaciones existen diversos predios de gran tamaño orientados a la producción ganadera. Ubicados tanto en el sector este como oeste (sector sur del polígono), en las proximidades del polígono priorizado.
	Productiva	Agrícola	Fundos	Grande	En las inmediaciones existen diversos predios de gran tamaño orientados a la producción ganadera. Ubicados tanto en el sector este como oeste (sector sur del polígono), en las proximidades del polígono priorizado. Estos están dedicados a la producción de cereal.

	Productiva	Agrícola	Empresas agrícolas	Grandes	Hacia el sur de la ruta 5 sur, hacia el sector sur del polígono destaca un gran predio dedicado al cultivo de berries para exportación. Empresa Máfil Berries.
	Productiva	Forestal	Empresas Forestales	Grande	Cultivo industrial de la especie pino radiata a gran escala. Abundantes en toda la zona sur que rodea al polígono.
	Productiva	Ganadera	Familias locales	Micro	Producción ganadera de muy pequeña escala, con características familiar-campesina.
	Educación	Universitaria	UACH	Mediana	Ubicada en colindancia directa con el humedal Rucapichío, existe un predio de propiedad de GORE Los Ríos, utilizado por UACH para el Centro de Innovación Colaborativa CIC. En estas instalaciones se realizan actividades de investigación, extensión y pertenece a la Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias de UACH.

7.4.8.1 Material cartográfico humedal Millahuillin (Máfil)

La dimensión cartográfica fue abordada de forma colaborativa a través de herramientas tecnológicas (Zoom, Google Earth), y se presentan a continuación evidencias fotográficas de aquel trabajo.



Fuente: Co-producción colaborativa con vecinos del sector Millahuillin, Máfil.

7.4.9 Sistematización taller PAC Los Lagos (humedal Collilelfu)

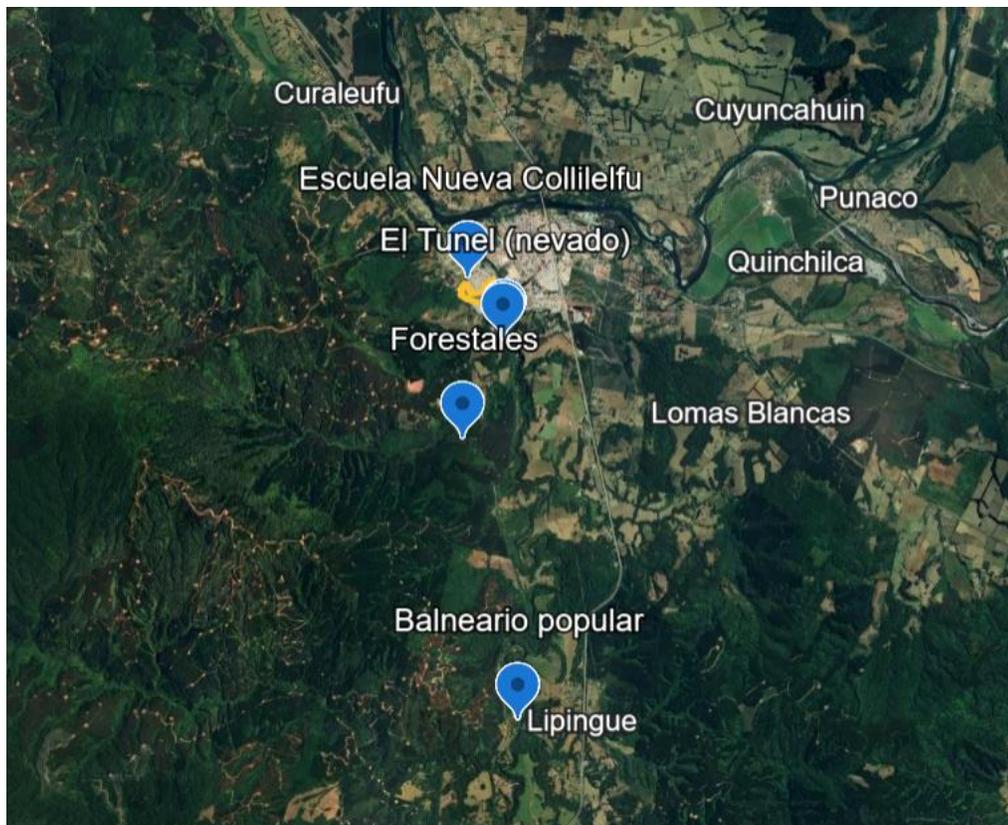
7.4.9.0 Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades.

Tabla 50. Matriz de sistematización taller PAC Los Lagosos.

N°	Categoría de actividad	Tipo	Actoría	Escala	Descripción cualitativa
	Productiva	-Agricultura		-Pequeña	La agricultura familiar campesina a pequeña escala, centrada en la cría de bovinos, se despliega en las proximidades del tren.
	Patrimonial	-tradicional campesina		-Pequeña	<p>En Lipinhue, se lleva a cabo la feria "Amigos del Maqui", organizada por la agrupación local del mismo nombre.</p> <p>Esta feria, una de las varias que se celebran a lo largo del año, destaca por su carácter costumbrista y su enfoque en la promoción y comercialización de productos elaborados a base de maqui.</p> <p>Entre los productos que se ofrecen se encuentran dulces de maqui, kuchen y otros derivados. Además, como parte de las festividades para celebrar el 18 de septiembre, se organiza una fonda en colaboración con la junta vecinal y otras organizaciones del sector, promoviendo así la integración comunitaria y la valoración de las tradiciones locales.</p>
	Recreativa	-Pesca		-Micro	La pesca recreativa, practicada sin devolución, es una actividad realizada por un reducido grupo de personas locales en la zona cercana a El Túnel El Venado y aguas arriba del punto conocido como La Cascada.
	Recreativa	-actividades náuticas		-Micro	<p>El kayak en esta área se ha convertido en una actividad reservada para personas altamente especializadas debido a las características del río.</p> <p>Aunque algunos han realizado descensos, el río presenta condiciones desafiantes, con tramos estrechos y rápidos tumultuosos. Esto ha limitado la práctica del kayak a un grupo selecto de individuos con habilidades avanzadas en este deporte acuático.</p>
	Productiva	-Forestal?		-Micro	<p>En la zona de Lipinhue, algunas personas se dedican a recoger madera proveniente de los numerosos troncos que caen cerca del río. Dado que el río Collilelfu se encuentra encajonado, acceder a la madera puede ser difícil, por lo que utilizan bueyes para rescatarla.</p> <p>Esta madera recolectada se emplea principalmente como leña, lo que demuestra una práctica arraigada en la tradición local de aprovechar los recursos naturales disponibles para cubrir necesidades básicas como la calefacción y la cocina.</p>

Patrimonial	-tradicional campesinas	-Recolección y artesanía en mimbre	-Micro	<p>La recolección y artesanía en mimbre es una actividad que lleva a cabo el artesano local, Carlos Correa, quien es reconocido como un Tesoro Humano Vivo en la comunidad. Este título destaca su habilidad excepcional en la elaboración de productos de mimbre y su profundo conocimiento de las técnicas tradicionales de tejido.</p>
Ambiental				<p>El túnel conocido como "túnel de agua" funciona como una alcantarilla por donde fluyen las aguas del Estero Chapuco, pasando por debajo de la línea férrea. Tiene un acceso limitado.</p> <p>Además de servir como vía de drenaje para el estero, en esta área también se observa la descarga de aguas grises.</p>
Patrimonial	-Educación patrimonial	-Escuelas locales - Municipalidad de Los Lagos -Centro Cultural Estación Collilefu	-Micro	<p>El Túnel "El Venado" es una estructura que forma parte de la línea férrea y se destaca como un punto reconocido en la zona, debido a su valor patrimonial.</p> <p>Periódicamente se realizan recorridos hacia el Túnel, los cuales ofrecen una experiencia educativa en la cual participan activamente las escuelas locales.</p> <p>Esta iniciativa, promovida por el municipio en colaboración con el centro cultural del sector, ofrece visitas guiadas que permiten a los estudiantes explorar la historia y el patrimonio de la zona.</p> <p>A través de estas excursiones, los alumnos tienen la oportunidad de conocer de primera mano la importancia del túnel en la historia y el desarrollo de la comunidad, así como de apreciar su valor cultural y arquitectónico. Estas actividades son valoradas a nivel local, ya que fomentan el aprendizaje experiencial y fortalecen los vínculos entre las escuelas y su entorno.</p>
Recreativa		-Habitantes locales	-Micro	<p>Existe un balneario, el cual es visitado principalmente por habitantes locales junto a sus familias, en búsqueda de una experiencia de recreación y relajación.</p>

7.4.9.1 Material cartográfico colaborativo río Collilelfu



7.4.10 Sistematización taller PAC Lanco (humedal río Leufucade)

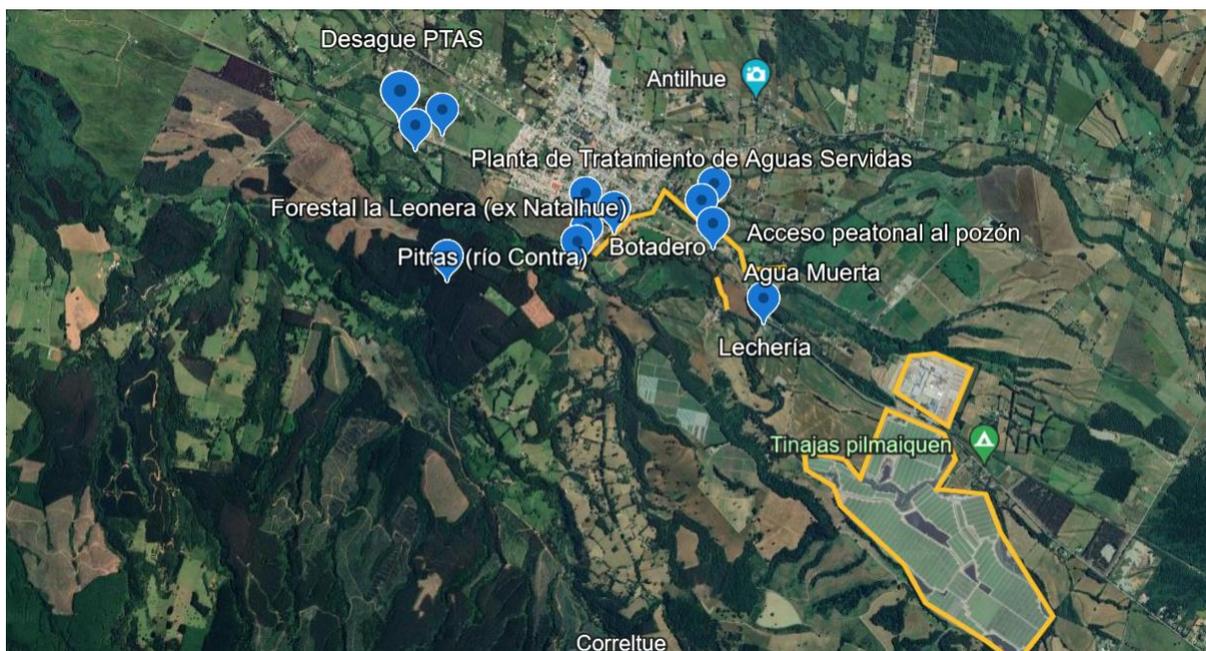
N°	Categoría de actividad	Tipo	Actoría	Escala	Descripción cualitativa
1	Recreativa	Pesca de recreación	Particulares	Pequeña Mediana	Pesca de carácter recreativa durante la época de verano. Es una actividad que se realiza en el río Leufucade a la altura del estero de Hulliefefun. Es una actividad que cuenta con un número significativo de personas (turistas y vecinos del lugar). Es una actividad deportiva del lugar.
2	Recreativa	Voleibol	Residentes colindantes al río Leufucade	Micro Pequeña	Los/as vecinas/os de Malalhue, juegan voleibol durante todo el año. Es una actividad de carácter recreativa, de esparcimiento entre las personas que residen colindante al humedal del río Leufucade.
3	Turística	Observación de flora y fauna	Particulares	Micro Pequeña	El humedal de río Leufucade es también es un espacio de avistamiento de flora y fauna endémica del lugar. Es una actividad turística que se realiza durante todo el año.
4	Recreativa	Ciclismo	Residentes colindantes al río Leufucade	Micro Pequeña	Existe un grupo de alrededor de 30 personas, residentes a lugares colindantes al humedal del río Leufucade, que practican de manera habitual ciclismo. Es una actividad de carácter recreativa que se realiza durante todo el año en el sector norte del río.

5	Recreativa	Avistamiento de aves	Particulares	Micro Pequeña	Existe personas que en predio de carácter privado se dedican a la observación de aves en sector colindando al río Leufucade.
6	Turística	Acceso a pozos del río (camping)	Particulares	Micro Pequeña	Durante ciertos períodos del año, específicamente en verano, en el sector de acceso Quilacana se genera un espacio de balneario donde concurren con frecuencia vecinas/os residentes del lugar como también turistas de otros lugares. Existe una especie de camping por ese sector.
7	Productiva	Carretera T-203 (Lanco – Panguipulli)	MOP	Pequeña Mediana	Existe esta carretera desde mediados de la década de 1970. Esta construcción provocó el cambio del surco del caudal del río Leufucade. La existencia de esta carretera ha traído como consecuencia la existencia de un basural colindante al río.
8	Turística	Parque urbano con bosque nativo	Particulares y Residentes colindantes al río Leufucade	Pequeña Mediana	Existe un grupo de personas que se dedica a la observación y fotografía de aves en el humedal. Actividad que gatilló la posibilidad que en un tramo del río se construyera un parque urbano con bosque nativo. Es un parque de 2 hectáreas con vista al río Leufucade y posibilidad de avistamiento de flora y fauna.
9	Productiva	Plantaciones de pinos y eucaliptus	Empresa La Leonora	Mediana Grande	Existe un predio de considerable tamaño que colinda con el río Leufucade que posee plantaciones de pinos y eucaliptus. Hace un año atrás este predio tenía como propietario a la empresa “Natalhue” quienes vendieron a la empresa “La Leonora” el territorio.
10	Recreativa	Balneario Malalhue	Residentes colindantes al río Leufucade	Micro Pequeña	Es el balneario principal del río Leufucade. Es un balneario que se sostiene a través de la gestión municipal de Lanco, es un sitio que se mantiene activo durante todo el año. Es un lugar que se caracteriza por poseer un puente colgante. Es ese lugar se unen 2 ríos, el Río contra (como lo llaman los residentes) o Hulliefefun y el río Leufucade.
11	Productiva	Crianza de frutas	Empresa Luisiana Pacific	Pequeña Mediana	Empresa dedicada a la crianza de frutas a través de tableros de OCB. Su metodología es desde la inundación de espacios colindantes al río formando piscinas. Esta actividad ha generado controversia entre los vecinos debido a la crisis hídrica del lugar, en especial en el mes de marzo (fecha donde se realiza con mayor frecuencia este tipo de actividad). La empresa actualmente cuenta con los permisos necesarios para el uso de las aguas del río Leufucade.
12	Productiva	Crianza de frutas	Empresa Gram Chile	Pequeña Mediana	Empresa dedicada a la crianza de berries. Es una empresa que importa sus productos desde Lanco a otros lugares del país.
13	Productiva	Lechería	Lechería Malalhue	Micro Pequeña	Existe un predio de carácter privado que se dedica al rubro de la lechería, de acuerdo a sus vecinos el agua del río Leufucade se ve contaminada con la crianza de vacas en espacios colindantes al río.
14	Turística	Camping	Camping El viejo Roble	Micro	Es un camping que se ubica a la salida de la comuna de Lanco, se caracteriza por tener un quincho y lugares de camping, cercanos al río Leufucade.

7.4.10.0 Material cartográfico río Leufucade (Lanco)

El material cartográfico fue co-producido en conjunto con vecinos y vecinas de Malalhue y Lanco, a través de un archivo KMZ, en el que fueron integrados puntos de localización y delimitación señalados por los participantes del taller colaborativo virtual desarrollado el día miércoles 24 de abril a las 16:00 hrs vía Zoom.

En la instancia taller se corroboraron y corrigieron elementos del mapa de Área de Influencia para el humedal de río Leufucade.



7.4.11 Sistematización taller PAC Mariquina (río Lingue)

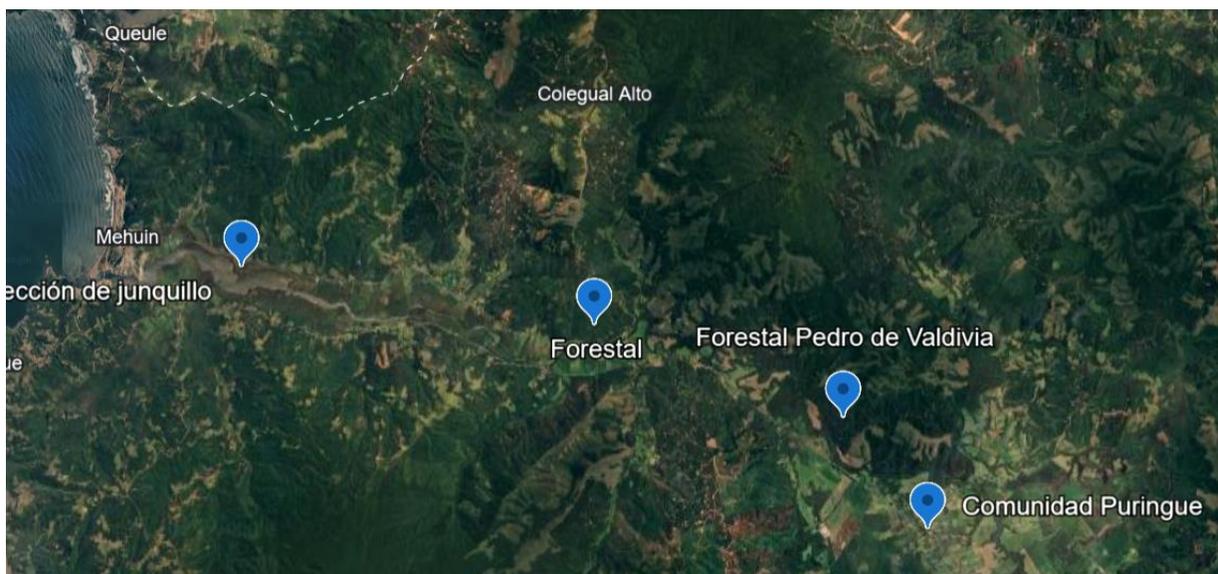
N°	Categoría de actividad	Tipo	Actorías	Escala	Descripción cualitativa
1	Productiva	-Inmobiliario / Residencial - Parcelaciones	-Empresa privada (Se desconoce el nombre de esta actoría)	-Grande	-Actividad productiva de gran escala en el lugar. Abarca toda el área de influencia del humedal del río Lingue. -Uno de las consecuencias del incremento acelerado de este tipo de actividad es la vuelta al campo de familias que habitaban en sectores urbanos (migración ciudad – campo). -Este tipo de actividad también ha traído la actividad de poner ripio al humedal. En el sector del Yeco, desde febrero 2024 se está extrayendo ripio a gran escala, afectando la calidad de vida de sus residentes. -Es una actividad que implica gestionar los derechos de agua de las comunidades del humedal del río Lingue con mayor cuidado y precisión. La parcelación es una diversificación de la administración del agua.
2	Productiva	-Pesca artesanal choros -Crianza de choros, río Lingue -Venta de choros (Caleta de Mehuin)	-Familias y comunidades residentes en territorio colindante al humedal del río Lingue.	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Algunas familias y comunidades se dedican a la venta de choros, extraídos no solo del mar. También son extraídos del río Lingue a través de uso de mallas. -Existen personas dedicadas a la crianza de choros en el río, específicamente en el sector del humedal que colinda con el poblado de Piutril.

					-El río Lingue antes del terremoto de 1960, era solo un estero. Con el terremoto se convirtió en un río con mayor caudal.
3	Patrimonial	- Recolectión de Lawen -Lawen, planta medicinal mapuche	- Familias y comunidades mapuches residentes en territorio colindante al humedal del río Lingue.	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Actividad de carácter tradicional – mapuche, es una práctica que se realiza de manera transversal en toda el área de influencia del humedal.
4	Patrimonial	- Recolectión de Junquillo	- Familias y comunidades mapuches residentes en territorio colindante al humedal del río Lingue.	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Actividad de carácter tradicional – mapuche, es una práctica que consiste en recoger junquillo para la construcción de rucas. -Es una actividad que se practica en el sector de Villa Nahuel, frente al poblado de Piutril.
5	Turística	-Kayak	-Río Lingue, en el sector de yeco Alto.	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Es una actividad habitual. Existe un club deportivo a través del Estadio Club Deportivo (Huracán Yeco)
6	Productiva	-Forestal	-Forestal Pedro de Valdivia	-Mediana Escala -Grande Escala	-Es una forestal que cuenta con 700 Ha de monocultivo de Pino. Actualmente, cuenta con 500 Ha que todavía no tala. -Se encuentra ubicada en un predio cercano al Puente Lingue (Yeco-Piutril). -La forestal está situada en un predio privado colindante al humedal del río Lingue. -Cercano a la forestal, se encuentra situado Purigüe Rico (lugar donde existe divisiones de derechos de agua, por parte del privado con las comunidades)
7	Productiva	-Pesca en redes (Robalo)	-Familias y comunidades residentes en territorio colindante al humedal del río Lingue.	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Actividad productiva que se realiza en toda el área de influencia del humedal del río. Es una práctica que ha generado conflicto entre pescadores y comunidades residentes debido al uso de redes para cazar el pez.
8	Turística	-Salida en bote por el río Lingue	-Gente local -Turistas	-Micro Escala -Pequeña Escala	-Actividad turística que consiste en la observación del flora y fauna del río Lingue en bote. -Es también una actividad que ha generado tensión entre los vecinos, por el uso del motor en el bote. Motor que produce contaminación acústica, y contaminación de otro tipo (como bencina esparcida en el río Lingue).

9	Patrimonial	-Lugar de ceremonias mapuches -Ceremonia We Tripantu	- Familias y comunidades mapuches residentes en territorio colindante al humedal del río Lingue.	-Micro Escala -Pequeña Escala	-El humedal del río Lingue es también un territorio mapuche, que ha ido cambio por el tiempo y las afectaciones no-humanas (terremoto 1960) y humanas (la modernización de la vida). No obstante, el lugar se caracteriza por ser mapuche y aún se mantienen en su gran mayoría sus principales tradiciones y prácticas.
---	-------------	---	--	----------------------------------	--

7.4.11.0 Material cartográfico río Lingue (Mariquina)

Debido a que gran parte del tiempo de conversación en el taller, fue dedicado a resolver dudas, resquemores y temores de vecinos y vecinas del sector, no fue posible desarrollar en extenso el componente cartográfico, pudiéndose registrar algunos puntos considerados relevantes en la misma conversación.



7.4.12 Sistematización taller PAC Valdivia (humedal estero Santa Rosa)

La realización del taller está pendiente para el próximo ciclo de talleres.

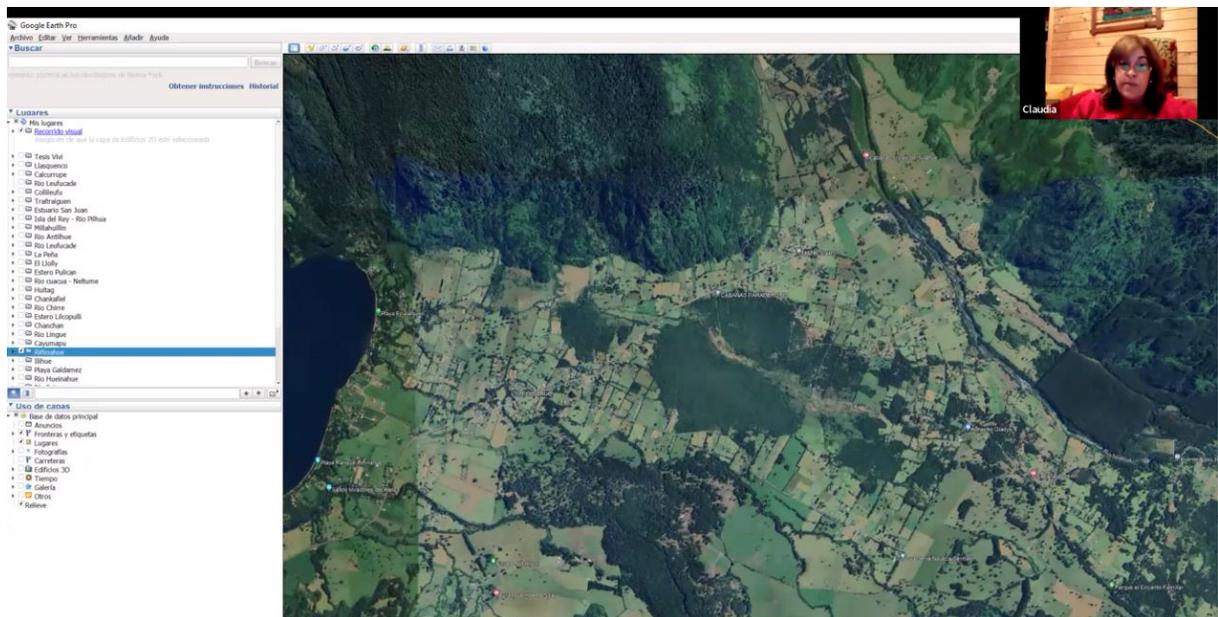
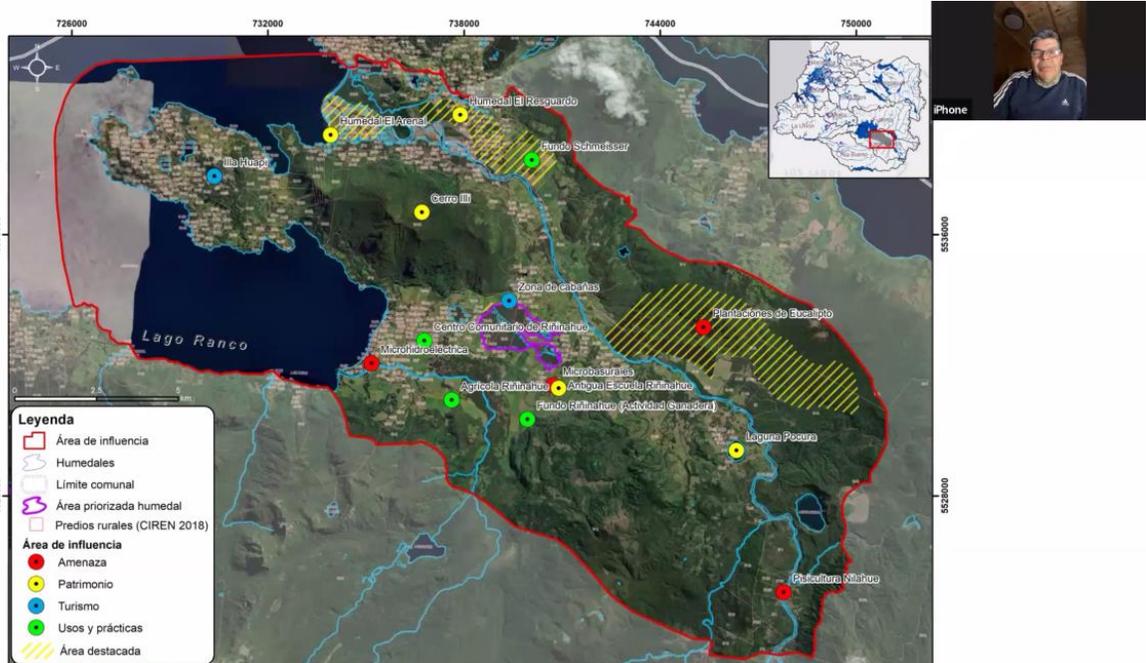
7.4.13 Sistematización taller PAC Lago Ranco (humedal Riñinahue segundo taller)

En función de la baja participación en el taller originalmente calendarizado (dos participantes), se decidió realizar un segundo taller, realizando una convocatoria personalizada a los contactos obtenidos. Esta segunda instancia de taller para el humedal de Riñinahue en Lago Ranco, se realizó el día 24 de abril a las 18:00 hrs vía Zoom.

7.4.13.0 Tabla de sistematización de categorías, tipologías, actorías y escalas de actividades

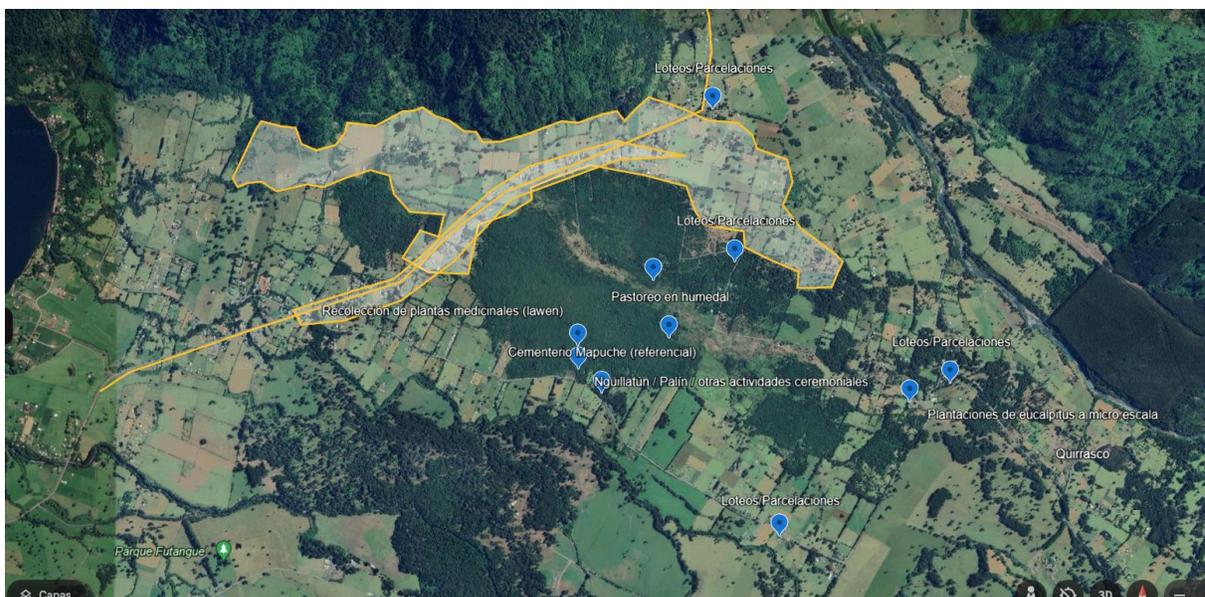
N°	Categoría de actividad	Tipo	Actoría	Escala	Descripción cualitativa
1	Turística	Hotelería Hospedaje	Emprendimientos locales	Micro Pequeña	Son cabañas con fines turístico, pero que presentan amenazas para el humedal por la construcción de fosas subterráneas y desconocimiento de dónde llegan estos residuos y de las formas y usos del recurso hídrico (por ejemplo: aguas subterráneas).
2	Productiva	Carretera (T-85)	MOP	Mediana Grande	Carretera que cruza y corta el humedal de Riñinahue en su parte norte, cortando bosques y el vínculo que tenía antiguamente con el Cerro Illi. Además, propicia la aceleración de procesos de loteos y parcelaciones.
3	Productiva	Inmobiliario Residencial Parcelaciones y Loteos	Particulares	Pequeña Mediana	Participantes la identifican como una de las principales problemáticas actuales en el sector. Este proceso comienza hace algunos años (por ejemplo, en sector Las Quemadas y Riñinahue Alto es desde hace unos 3 años). Han ido secando el humedal palustre y fragmentando o eliminando el humedal boscoso (deforestación).
4	Productiva	Áridos	Particulares	Pequeña	Hay una empresa que mueve áridos y presenta una amenaza para el humedal.
5	Patrimonial	Recolección de plantas medicinales	Particulares (machi)	Micro Pequeña	Existen procesos de recolección de plantas medicinales, sobre todo por parte de una machi que su rewe queda cercano a la carretera. Se observa un deterioro en el estado del bosque y las plantas, ya que actualmente hay menos disponibilidad de plantas medicinales y los canelos presentan manchas desde algún tiempo, lo que creen es indicador de que se están enfermando.
6	Productiva	Ganadería	Particulares	Micro Pequeña	Durante ciertos períodos del año, se ingresan animales para pastoreo en humedal.
7	Patrimonial	Actividades ceremoniales	Particulares comunidades Mapuche	Micro Mediana	En sector del humedal se practica nguillatún, palín, lawen y eltún (cementerio).
8	Turístico	Avistamiento de aves	Particulares (visitantes)	Micro pequeña	Existe un grupo de personas que se dedica a la observación y fotografía de aves en el humedal. Todo el humedal es terreno privado, por lo que los espacios para realizar esta actividad son escasos.
9	Productiva	Plantaciones de eucaliptus	Particulares Conaf	Micro	Hace aproximadamente 20 años Conaf entregó eucaliptus (400 por familia) para que las familias plantaran en sus terrenos (con fines principalmente de abastecimiento de leña). En algunos sectores estos permanecen (a baja escala), en otros sectores se quemaron (incendios forestales durante diferentes momentos, el último hace 3 años), y en otros sectores no aceptaron plantar esta especie.

7.4.13.1 Registro fotográfico Lago Ranco (humedal Riñinahue segundo taller)



7.4.13.2 Material cartográfico colaborativo humedal Riñinahue (segundo taller)

Cartografía 1. Material cartográfico colaborativo Riñinahue



7.5 Encuesta de caracterización de Usos Productivos Humedales los Ríos

Se trata de un lineamiento metodológico originalmente contemplado en el marco de la Etapa V, la “Encuesta de caracterización de Usos Productivos de los Humedales de los Ríos” es una encuesta de Survey social, cuyo propósito es obtener información complementaria al diagnóstico regional en su dimensión económica y productiva.

Está planificada como una encuesta de aplicación comunal, el cuestionario está orientado a la caracterización de usos productivos en territorios en los que existan vínculos con humedales en toda la región.

El cuestionario toma alrededor de 5 minutos, y pretende obtener datos generales de caracterización de rubros productivos, escalas de producción, y vinculaciones institucionales, además de explorar en apreciaciones relativas a la puesta en valor y cuidado de los humedales de la región entre actorías productivas de la región de Los Ríos.

La información obtenida aportará en el Estudio Diagnóstico Integral de los Humedales de los Ríos, financiado y liderado por el Gobierno Regional de Los Ríos y ejecutado por Edáfica, Suelos y Medioambiente. La información es anónima y el tratamiento de la información cautelará la confidencialidad estadística de la misma, esto quiere decir que la información será utilizada en el marco de agregados estadísticos anónimos, y solo para los fines de diagnóstico del estudio.

Es importante destacar que la encuesta es comunal, por lo que pueden responderla actorías productivas de toda la comuna que tengan humedales, bordes de río, bordes lacustres etc., no solo de los humedales que han sido priorizados.

7.5.1 Estructura del instrumento

El cuestionario tiene tres apartados de contenido:

I. Usos productivos y sus rubros:

En este apartado se identifican los distintos rubros productivos y se especifica los tipos de producción al interior de cada rubro.

II. Localización, escala y vinculación institucional:

Describe la proximidad o no de las actividades productivas de las personas encuestadas en relación a humedales, bordes de río o lacustres, además de caracterizar la escala de las actividades (de micro a grande), explorando además en la identificación de los principales vínculos institucionales por rubro productivo.

III. Información, apreciaciones y puesta en valor de los humedales en la región:

Se explora en el nivel de conocimientos en torno a humedales y servicios ecosistémicos, además de conocer predisposiciones en relación a la puesta en valor en torno a humedales.

7.5.2 Propósito

La encuesta busca construir información estadística descriptiva, complementaria a la caracterización de la dimensión productiva a nivel regional, de territorios con presencia de humedales, con antecedentes que puedan desagregarse a nivel comunal.

Los resultados de esta encuesta serán integrados de forma retroactiva a una edición a posteriori del Informe de Etapa V.

Los resultados aportarán información que permita orientar potenciales estrategias en función de los distintos rubros productivos, sus vínculos, predisposiciones y el nivel de información que existan en las distintas comunas y territorios de la región.

7.5.3 Medio/plataforma

La encuesta ha sido elaborada en la plataforma Microsoft Forms y cuenta con ramificaciones de preguntas, para garantizar que las y los encuestados no deban leer preguntas que no correspondan a sus respectivos rubros productivos, facilitando su aplicabilidad y reduciendo el tiempo de respuesta.

Se trata de un formulario on-line, que puede ser distribuido por medios digitales como Whatsapp o e-mail.

7.5.4 Estrategias de difusión y convocatoria

Se han realizado gestiones con los distintos municipios en vías de generar estrategias para acceder a potenciales encuestados. La principal estrategia ha sido solicitar la colaboración de las unidades fomento, producción, Desarrollo y turismo en los distintos municipios, de forma de poder por su intermedio, acceder a una base de contactos de usuarios que cuadren con el perfil de la población objeto de estudio de la encuesta.

Hasta la fecha, las gestiones realizadas no han dado frutos significativos, y la participación no ha sido funcional a los propósitos metodológicos planteados. Por lo mismo, esta encuesta no puede presentar resultados en esta

entrega de anexos, por lo que hemos planteado como alternativa, entregar un informe de proceso y resultados una vez se entreguen los resultados del Segundo muestreo de Calidad de aguas.

De forma alternativa, nuestro equipo ha estado en conversaciones con otras actorías locales con vínculos a emprendimientos productivos en distintos rubros.

Si bien, no se han realizado aún todos esfuerzos, se ha observado alta reticencia de actores ante la encuesta. Dada la sensibilidad del tema, el elevado desconocimiento y la desinformación en relación a la temática, se suman a una condición de baja tasa de respuestas en encuestas on-line como situación regular en estudios de survey on-line (Aermy Perreten *et al*, 2021).

Enlace a la encuesta: <https://forms.office.com/r/uj5hSbq7TN>

7.5.5 Resultados preliminares

Como se ha especificado anteriormente en este mismo documento, la Encuesta de caracterización de Usos Productivos, no ha entrado aun en aplicación funcional, pues si bien, se han recibido un reducido número de respuestas, estas no son un número funcional para una estrategia estadística descriptiva como lo es este Survey.

Al cierre de esta edición, algunos municipios han comprometido mejorar las estrategias de apoyo convenidas, pero en una fecha posterior a la entrega de este anexo.

En la misma línea, y de la mano de la colaboración de municipios como el de Futrono, se recibirá durante el día posterior a la entrega de este anexo, una base de datos con usuarios PDTI de la comuna de Futrono, por lo que aquel esfuerzo quedará también fuera de este anexo.

En relación a las respuestas obtenidas hasta ahora, de 11 respuestas recibidas, 2 de ellas corresponden a funcionarios municipales que respondieron la encuesta y que son respuestas que no tienen utilidad estadística, pues corresponden a sujetos no incluidos en los criterios de inclusión del perfil población objeto de estudio.

En términos estadísticos, dado el reducido número de casos disponibles, no es posible presentar resultados sistematizados.

7.6 Plan de Medios

7.6.1 Paisaje sonoro

En esta sección se compila la información relativa a la iniciativa de Paisaje Sonoro Colaborativo de los humedales de Los Ríos.

7.6.1.1 Fundamentación conceptual y teórica

Un paisaje sonoro es el ambiente acústico de un territorio o lugar, que marcan sus características distintivas, considerando todos los elementos que constituyen su sonoridad y que al mezclarse dan forma a un entorno

acústico (Schafer, 1969). Los paisajes sonoros incluyen tanto a los elementos naturales como a los artificiales, en cualquier tipo de entorno sean estos naturales, rurales, urbanos, involucrando aspectos horarios y sus ritmos.

Otra cuestión fundamental de los paisajes sonoros es estar constituidos en torno a los sonidos percibidos o perceptibles por los seres humanos, es decir todas aquellas ondas comprendidas entre los 20 HZ y los 20.000 HZ.

El paisaje sonoro como concepto está vinculado a los avances en la capacidad técnica de registro, grabación y reproducción de audio, siendo una de las principales aportaciones de la ecología acústica desde los años sesenta. Por otra parte, también se puede afirmar que los paisajes sonoros se transforman socio-históricamente de la mano de cambios tecnológicos y ambientales (Cárdenas-Soler y Martínez-Chaparro, 2015).

Para la *Ecología Acústica*, la multiplicidad de estímulos sonoros que se presentan en un determinado entorno, componen, en el sentido de una composición musical, el ambiente sonoro de un espacio geográfico dado. Esta noción de composición deriva de las propuestas fundamentales de Murray Schafer y su raíz como músico (Wrightson, 2000).

A su vez, la ecología acústica puede ser definida como un campo interdisciplinario que busca comprender la interrelación entre ambiente y los seres que le habitan, mediadas por el sonido que constituye su ambiente acústico (Schafer, 1977).

A nivel filosófico antropológico, la propuesta del Paisaje sonoro surge como un desafío a lo que Schafer denominó como *cultura visual* (eye culture) (Ibíd), y que da cuenta de la hegemonía visual en nuestras culturas occidentales.

En relación a los orígenes del campo, el paisaje sonoro surge en el marco de un proyecto de investigación en la Universidad Simon Fraser (Canadá), liderada por el profesor Dr. Murray Schafer y su equipo de trabajo, el proyecto World Soundscape Project WSP.

Con posterioridad al desarrollo de este proyecto, el interés por los paisajes sonoros proliferó en una amplia diversidad de campos disciplinares, tanto técnico-científicos como artísticos.

De esta forma, por una parte, nos encontramos con el *Paradigma del Paisaje Sonoro* PPS, como campo de estudios aplicados orientados a la solución del problema del ruido en las ciudades, articulando disciplinas como la ingeniería, el urbanismo, la arquitectura, la ingeniería, la salud pública y la sociología (Kogan, 2021).

Estos abordajes trabajan fuertemente en materias de acondicionamiento acústico en ciudades e infraestructuras, y realizan la evaluación de los Ambientes Experimentados a través de medios técnicos y recurriendo a análisis de laboratorios.

Ilustración 1. Diagrama de Venn paisaje sonoro



Fuente: Kogan (2017).

Mientras que otras aproximaciones han priorizado orientaciones estéticas y artísticas, enfocadas en la creación artística y la performance (Otondo, 2018), en estrecha articulación con medios técnicos de registro (Barlett, 1999).

Otras vertientes han explorado algunas potencialidades educativas en relación a las dimensiones pedagógicas de los paisajes sonoros (Carles, 2013), siendo esta dimensión de gran interés en el campo de la educación ambiental.

Elementos fundamentales de un Paisaje Sonoro:

- a).- El paisaje sonoro se orienta siempre a la relación entre el medio y la comunidad humana, siendo estas formas vinculares perceptivas y afectivas: esta cuestión releva las formas de valoraciones afectivas que comunidades tengan o no con sus entornos ambientales.
- b).- Centralidad en las personas/individuos/comunidades: se trata de un ejercicio con el centro en los seres humanos en la medida de que están compuestos de elementos perceptibles por el sentido de la audición humana.
- c).- Sonido, frecuencias, amplitud: están compuestos de sonidos, es decir, de un rango audible de frecuencias sonoras.
- d).- Estímulos auditivos, fuentes de sonido; *objetos sonoros* (Pierre Schaeffer); *evento sonoro* (Schafer): estos componentes se refieren a los elementos acústicos ambientales, y que, en cada contexto, definen la particularidad de un ambiente. El concepto de *objetos sonoros* refiere a elementos sonoros que son aislados como objetos de estudio, es decir a estímulos sonoros controlados en condiciones de cuasi laboratorio, usualmente vinculados a esfuerzos de tipo científico-técnico, por otra parte, el concepto de *evento sonoro* remite a elementos espontáneos y que las comunidades humanas pueden presenciar, vale decir, estímulos sonoros que derivan del comportamiento regular de un entorno y su dinámica compleja.

En función de lo anterior, nuestra iniciativa se orienta a compartir el registro de elementos que conceptualmente se enmarcan en la noción de *eventos sonoros*, particularmente, los que se vinculen a la dinámica ambiental y socioambiental de los humedales en la región de Los Ríos.

7.6.1.2 Paisaje Sonoro Humedales de los Ríos

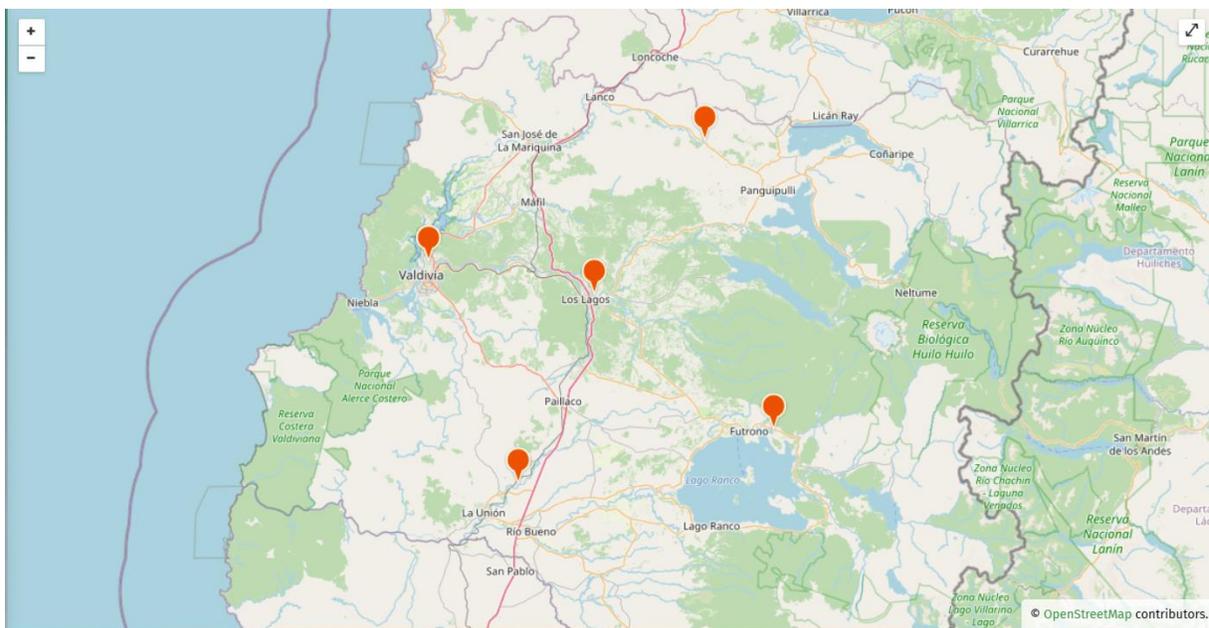
En los humedales de la región de Los Ríos, podemos percibir gran diversidad de sonidos, que incluso en un mismo lugar, cambian ya sea según la hora del día e incluso en función de las estaciones del año. Es por esto que desde el

Diagnóstico Integral de los Humedales de los Ríos, invitamos a toda la comunidad regional a ser parte este experimento colaborativo y ciudadano. Nuestro propósito, motivar a una recopilación colectiva de sonidos para construir en conjunto un paisaje sonoro de los humedales de la Región.

Se recibirán archivos de audio de cualquier humedal, urbano o rural, ubicado dentro de la región de Los Ríos. Los archivos deberán venir rotulados, junto a un texto que señale el lugar del sonido con el punto de ubicación (Google Maps) o coordenadas.

Para se creó una plataforma en nuestra página web www.humedaleslosrios.cl en la que recibiremos los archivos de audio, acompañados de la información de identificación de la colaboración.

El resultado es una cartografía con la localización de las muestras de audio, que pueden revisarse conociendo sus detalles de ubicación, descripción, estacionalidad y con un reproductor de audio haciendo click en el punto rojo, en la imagen siguiente se muestra el prototipo.



Por otra parte, dos cualidades definen especialmente a este paisaje Sonoro: por una parte su objeto, es decir los humedales de la Región, y por otra su proceso, es decir su carácter de experimento colaborativo.

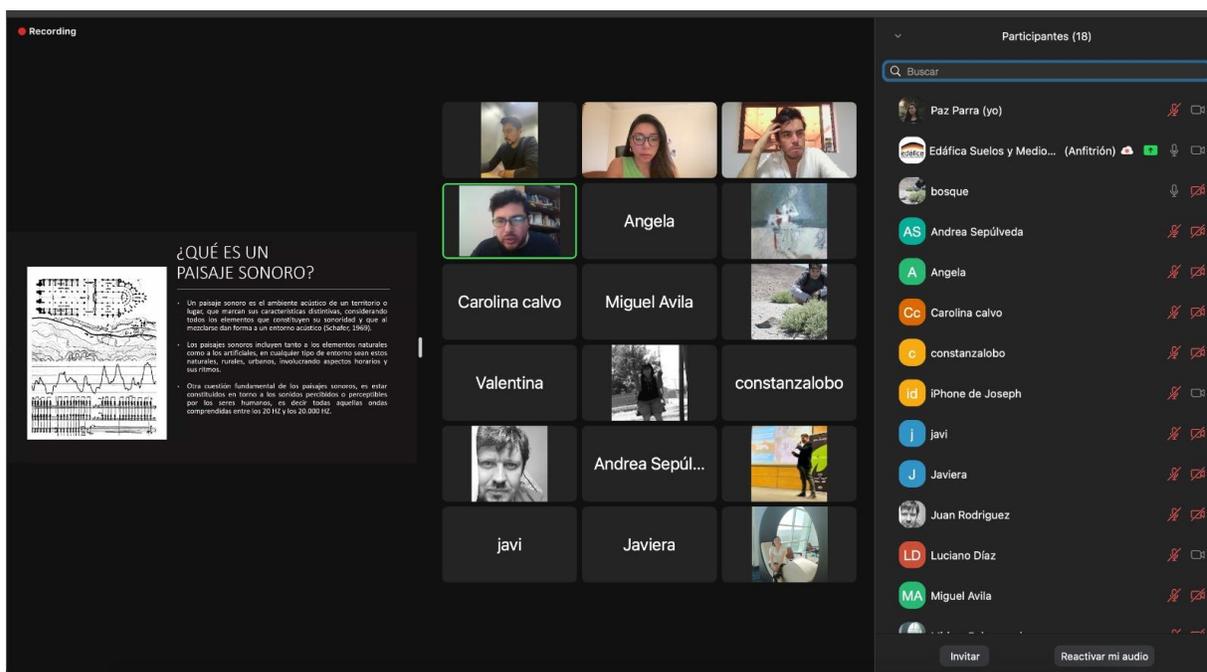
En relación a su objeto, humedales de toda la región ofrecen elementos que pueden capturarse en audio, incluyendo el canto de especies de aves, especies anfibias como las ranitas, el curso de las aguas en ríos y esteros, y elementos propios de las comunidades que habitan, considerando los aspectos culturales de los ambientes sonoros, así como cuestiones como actividades productivas o las derivadas de infraestructuras de transporte, que, en tanto, presiones antrópicas también dan cuenta de la realidad y ambientes sonoros.

Por otra parte, en relación a su proceso, la colaboración abierta a través de tecnologías de amplia utilización como los teléfonos celulares y la plataforma web para la recepción de los audios, que facilitan el acceso, son la base de una cualidad de ciencia ciudadana, en la medida de que serán las propias personas quienes participan en un rol central en la co-producción de conocimiento, contribuyendo a la apropiación social de la puesta en valor de los humedales (Suazo Galdámez, 2023).

7.6.1.3 Taller lanzamiento Paisaje Sonoro de los Humedales de Los Ríos

El día 14 de marzo en modalidad telemática vía plataforma Zoom, se realizó el taller de lanzamiento de la iniciativa de Paisaje Sonoro Colaborativo de Humedales los Ríos

La instancia se dividió en dos momentos, uno de tipo expositivo, en el que se buscó dar a conocer el diagnóstico en sus lineamientos generales, y también se presentó la iniciativa de paisaje sonoro, desde sus fundamentaciones metodológicas y conceptuales, enfatizando las particularidades colaborativas de este experimento colectivo, mientras que en un segundo momento, se realizó una dinámica práctica en la que se enseñó a utilizar la plataforma web, para que los participantes al taller pudieran ser monitores que viralicen la iniciativa.



Al taller asistieron 30 personas de toda la Región, incluyendo integrantes de organizaciones sociales y ambientales, además de agrupaciones de observación de aves, emprendedores turísticos y personas interesadas en a educación ambiental.

7.6.1.4 Difusión Iniciativa paisaje Sonoro

La difusión de la iniciativa ha tenido diversos componentes, siendo el principal de estos la campaña en RRSS en la plataforma Instagram, acompañado de la publicación de notas de prensa. En las reuniones presenciales y virtuales del Segundo Ciclo de Talleres PAC del diagnóstico, la iniciativa también se ha difundido en múltiples reuniones e interacciones con organizaciones sociales de la Región.

7.6.1.4.1 Campaña de difusión por redes sociales

Durante un mes, desde el 07 de marzo y hasta el 12 de abril, se realizó una campaña de difusión de la plataforma de paisaje sonoro del Diagnóstico Integral a través de la cuenta de Instagram de Humedales Los Ríos. Para ello, se dividió el contenido en tres líneas: institucionales, informativas y de colaboración.

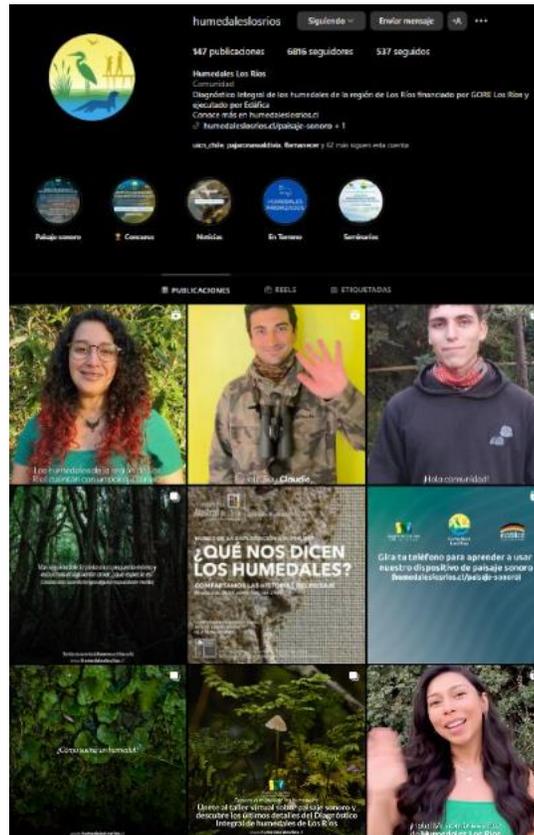
La primera línea corresponde a la difusión y convocatoria del taller de socialización realizado el día 14 de marzo, para lo que se destinó al menos tres tipos de publicaciones distintas entre afiches, reels (invitación al taller, tutorial de uso de la plataforma y cierre de campaña con invitación al uso constante de la plataforma) y publicaciones informativas. Al menos dos de ellas, el afiche y la noticia, fueron publicadas colaborativamente con la cuenta del Gobierno Regional de Los Ríos para alcanzar su audiencia. Asimismo,

A su vez, la segunda línea trató temas específicos de paisaje sonoro desde su definición, propuesta de actividades (recorrido sonoro) y juegos de interpretación de especies, con el fin de interiorizar sobre esta metodología de trabajo y/o experimentación social.

Finalmente, la línea de colaboración se concentró en dos videos, uno con Nicolás Vilches @nico.pihue (cuya cuenta está focalizada en contenido de paisaje sonoro y humedales) y otro con Claudio Véliz @alasChile (fotógrafo y ganador del primer lugar de la categoría de biodiversidad del concurso fotográfico de Humedales Los Ríos). Cada uno, desde temáticas y narraciones distintas, enfatizó la importancia de las sonoridades de los humedales e invitó al uso de la plataforma.

Los resultados de la campaña son positivos en términos comunicacionales, con indicadores relevantes como el número de seguidores que adquirió la cuenta (302), su alcance (31.537 cuentas alcanzadas), interacción con el contenido de la campaña (3.113 cuentas interactuaron) y, sobre todo, la respuesta de las personas al proyecto, con comentarios positivos a la plataforma de paisaje sonoro, en específico, y hacia el estudio, en general.

Esto, aunque no logró una conversión equivalente en aportes sonoros (envíos de audio a la plataforma web), evidenció el interés de casi 7.000 usuarios que, aún y con la inactividad de la cuenta desde septiembre de 2023 hasta marzo de 2024, donde se publicó tan sólo dos veces en diciembre y febrero, persisten como seguidores y seguidoras de una cuenta de carácter medioambiental, divulgativo y regional. Tres características que, aunque podrían considerarse de nicho, no lo son y enfatizan la importancia de las estrategias de difusión, participación e incidencia con el actual ecosistema digital.



Instagram @humedaleslosrios

Por su parte en medios de comunicación se realizaron diversas publicaciones promocionando la iniciativa e invitando al taller de lanzamiento, tanto en medios regionales y locales como nacionales.

En la siguiente tabla se resumen las publicaciones de prensa relativas a la iniciativa Paisaje Sonoro Colaborativo de los Ríos.

	Fecha	Medio	Alcance	link
1	06/03/2024	Diario Futrono	Local	https://www.diariofutrono.cl/noticia/actualidad/2024/03/explora-los-humedales-unete-al-taller-virtual-sobre-paisaje-sonoro-y-descubre-los-detalles-del-diagnostico-integral-de-humedales-de-la-region
2	06/03/2024	Diario Valdivia	Local	https://www.diariodevaldivia.cl/noticia/actualidad/2024/03/explora-los-humedales-unete-al-taller-virtual-sobre-paisaje-sonoro-y-descubre-los-detalles-del-diagnostico-integral-de-humedales-de-la-region
3	06/03/2024	Diario Paillaco	Local	https://www.diariopaillaco.cl/noticia/actualidad/2024/03/explora-los-humedales-unete-al-taller-virtual-sobre-paisaje-sonoro-y-descubre-los-detalles-del-diagnostico-integral-de-humedales-de-la-region
4	07/03/2024	Diario Sostenible	Regional	https://www.diariosostenible.cl/noticia/eventos/2024/03/invitan-a-explorar-los-humedales-de-la-region-de-los-rios-a-traves-del-paisaje-sonoro
5	15/03/2024	Humedales Los Ríos	Regional	https://humedaleslosrios.cl/2024/03/realizaron-novedoso-taller-de-paisaje-sonoro-enmarcado-en-el-diagnostico-integral-de-humedales-impulsado-por-el-gore-de-los-rios/
6	24/04/2024	El Ciudadano	Nacional	https://www.elciudadano.com/actualidad/paisaje-sonoro-la-plataforma-colaborativa-que-recopila-sonidos-de-aves-en-la-region-de-los-rios/04/23/

7.6.1.5 Indicadores, proceso y resultados preliminares

En términos de resultados preliminares, la participación ha sido hasta la fecha aún baja, no obstante, en distintas instancias presenciales, digitales y virtuales se ha constatado un alto interés.

Esta paradoja entre un alto interés manifestado v/s baja participación concreta, es un fenómeno que ha podido ser constatado tanto en instancias presenciales como virtuales, hemos constatado un alto interés y entusiasmo de participantes en reuniones y talleres en relación al paisaje sonoro del diagnóstico, no obstante, este interés manifiesto no se ha traducido en participación efectiva.

Situación similar puede observarse en las plataformas del proyecto como la página web y la página de Instagram del mismo. Las estadísticas en ambas plataformas evidencian un importante tráfico de los contenidos relativos a paisaje sonoro, los que en comparación muestran mayor circulación, visitas y likes que otros contenidos, con el mismo resultado en términos de participación.

De esta forma, en la plataforma Instagram las publicaciones en torno a la iniciativa Paisaje Sonoro han levantado las estadísticas de tráfico (compartidos), comentarios y *likes*, observándose con nitidez la incidencia de la iniciativa Paisaje Sonoro en la dinámica de analytics de la plataforma.

Figura 64. Estadísticas página Instagram Humedales los Río vinculadas a publicaciones en torno a Paisaje Sonoro



Por otra parte, también en la página web www.humedaleslosrios.cl se ha observado el mismo fenómeno, en la medida de que las herramientas de analytics de la plataforma web muestran con claridad de que la página de paisaje Sonoro de la web, es la tercera más visitada, solo después de la página de "inicio" y de la página "humedales", dato de consideración si se toma en cuenta que tanto inicio como humedales son las páginas más difundidas desde el inicio del proyecto. Por otra parte, la página de paisaje sonoro tiene un ingreso muy tardío en la historia de la web humedaleslosrios.cl, dando cuenta de un explosivo interés de navegación de sus contenidos.

#	Pages	Visitors	Pageviews	#	Referrers	Visitors	Pageviews
1	Taller	130	189	1	google.com	138	176
2	Inicio	116	163	2	instagram.com	59	71
3	Paisaje Sonoro	98	155	3	facebook.com	13	19
4	Humedales	91	120	4	google.cl	9	11
5	Estudio	47	63	5	bing.com	6	7
6	Mapa Sonoro Ejemplo	22	53	6	diariosostenible.cl	3	3
7	Explora el mundo de los humedales: Únete al taller virtual sob...	24	31	7	cl.search.yahoo.com	3	3
8	Inédito estudio de los humedales de Valdivia identifica 3 gran...	26	30	8	google.com.mx	2	2
9	Inscritos T.P.S.	5	29	9	Android app: com.google.android.gm	2	2
10	Mapa catastro	19	21	10	cienciaenchile.cl	2	2
11	¿Qué tipo de humedales predominan en la región de Los Ríos?	16	19	11	jackonline.store	1	1
12	Efectos inmediatos y potenciales de las parcelaciones en los ...	10	10	12	google.com.br	1	1
13	Manual Estado Ambiental Humedales	9	10	13	sjmsw.net	1	1
14	Realizaron novedoso taller de Paisaje Sonoro enmarcado en ...	7	10	14	davilaonline.shop	1	1
15	Humedales Los Ríos: ¿cómo priorizar humedales en una regi...	8	9				
16	Conoce los Ganadores del Concurso Fotográfico Humedales ...	3	7				
17	Fotografías Ganadoras Concurso Fotográfico Humedales Los...	2	5				
18	Continúa el Diagnóstico Integral de Humedales de Los Ríos: ...	5	5				
19	Corral y La Unión: las comunas con presencia de turberas en...	4	4				
20	Énfasis en Panguipulli, Mariquina y Valdivia: el 91,3% de las e...	4	4				

Estadísticas de analytics web humedaleslosrios.cl (Marzo 2024).

Sin embargo, ninguno de estos buenos indicadores de interés ha significado una materialización de participación concreta en la plataforma web. Si bien, esta iniciativa sigue abierta, el fenómeno observado debe derivar en la introducción e nuevas estrategias y de la focalización de esfuerzos con nichos potencialmente sensibles a la participación en la iniciativa.

Lo anterior implicará una reorganización de las estrategias en el corto plazo al iniciarse la nueva etapa (VII) del proyecto.

7.6.2 Fichas de humedales por comuna

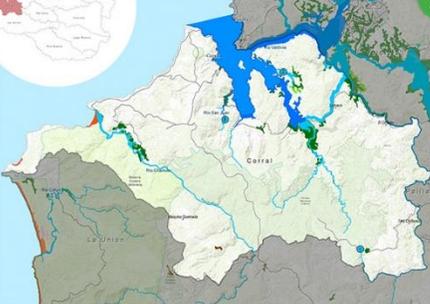
En acuerdo con la Contraparte técnica, para cada comuna de la Región se realizó una ficha comunal, en donde se describen brevemente diversos ítems de interés en torno a los humedales, incorporando cartografía, textos, imágenes e ilustraciones. Las fichas se incorporan como anexo digital, y estarán disponibles para su visualización en la página web www.humedaleslosrios.cl. Este producto se suma a las Fichas de humedales priorizados con mayor urgencia de manejo, que se terminarán dentro de la próxima etapa.

Figura 65. Ficha humedales para la comuna de Corral (ejemplo)



**Humedales
Los Ríos**

**Comuna de
Corral**

Localización, Cartografía y Tipos de Humedales

- Estuario, 1070 ha.
- Río, 988 ha.
- Palustres Permanentes, 861 ha.
- Playas, 61 ha.
- Palustres Boscosos, 27 ha.
- Turberas, 13 ha.
- Lagunas 0,1 ha.

Los humedales comunales abarcan 3.019 hectáreas (4,1% de la superficie comunal), además de 3.591 ha de estuario compartidas con la comuna de Valdivia.



Hidrografía

Debido a la conformación montañosa, existe una variada red hidrográfica. Corral es parte de la cuenca del Río Valdivia y cuencas costeras, como las del río Colún, río Chaihuín y río San Juan. Además, es parte del estuario del río Valdivia.



Flora y Fauna



Chungungo
Lontra felina
(En peligro)



Lile
Phalacrocorax gaimardi
(Casi amenazado)

Gran biodiversidad debido a la variedad de ambientes (borde costero, cordillera de la Costa y valles), encontrándose **aves costeras amenazadas** como el gaviotín monja, guanay, lile y pilpilén; **anfibios amenazados** como la rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada, rana verde de Mehuín y rana chilena, y mamíferos como el **chungungo, hullín y güiña**. Hay especies de **flora endémica** con distribución muy restringida a lugares húmedos y sombríos, como la **planta de león**.

Clima, Geomorfología

Clima templado lluvioso con leve sequedad estival e influencia costera. Corral se ubica en gran parte en la cordillera de la Costa. Presenta una topografía ondulada, ríos encajados y valles amplios y de paredes rectas.

Amenazas

Basura, escasez hídrica, loteos y parcelaciones, extracción de áridos, gran superficie de plantaciones forestales en zonas de humedales, presencia de ganado sin regulación, intervenciones y fragmentación de bosques pantanosos, y alta presencia de **especies exóticas invasoras**, como la planta espinillo y el visón.



Figuras de Protección

Los humedales protegidos están dentro de la Reserva Costera Valdiviana y el Parque Nacional Alerce Costero.

Sitios Patrimoniales

La Bahía de Corral, que fue un **importante puerto** en la época colonial, y también el complejo de fuertes Mancera-Niebla-Corral. Según algunos relatos, existen elementos asociados a un cementerio indígena y un fuerte español sumergido.

Socio Cultural y Economías

Las comunidades asociadas a los humedales son principalmente rurales, comunidades campesinas, mapuche huilliche y de pescadores. Destacan actividades como la agricultura, extracción de algas y pesca, además del turismo de baja escala. Corral está catalogada como **Zona de Interés Turístico (ZOIT)**. A nivel industrial existen empresas chiperas, forestales y salmoneras.



Región de Los Ríos
GOBIERNO REGIONAL

Proyecto financiado con recursos del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, del Gobierno Regional de Los Ríos y su Consejo Regional, ejecutado por la División de Planificación y Desarrollo Regional a través de Edáfica, suelos y medio ambiente.



Visita versión online

www.humedaleslosrios.cl

Estado del documento

Revisión	Fecha	Autor	Revisado	Comentarios
C	22 de octubre de 2024	PV/FA/LD/PP/FM/CL/CM	PNV	
B	22 de mayo 2024	PV/FA/LD/PP/FM/CL/CM	PNV	
A	26 de abril de 2024	PV/FA/LD/PP/FM/CL/CM	PNV	

