



FUNDACIÓN  
**FORECOS**

**Informe Final**

**Licitación 608897-9-LE19**

**Levantamiento, sistematización y elaboración de informe técnico para la  
solicitud de declaración de santuario de la naturaleza, del sector  
denominado humedal Angachilla, comuna de Valdivia, Región de los Ríos**

**Fundación Centro de los Bosques Nativos FORECOS**

**20 diciembre 2019**

**[www.forecos.cl](http://www.forecos.cl)**

Informe preparado por Fundación Centro de los Bosques Nativos Forecos para el Ministerio del Medio Ambiente en el marco de la Licitación 608897-9-LE19 “Levantamiento, sistematización y elaboración de informe técnico para la solicitud de declaración de santuario de la naturaleza, del sector denominado humedal Angachilla, comuna de Valdivia, Región de los Ríos”.

Equipo informe final:

Montserrat Lara Sutulov, Bióloga y Master of Environment, Jefa de Proyecto, Coordinación de la consultoría, redacción y edición de este informe.

Constanza Becerra, Ing. en Conservación de Recursos Naturales y Magister en Ciencias Forestales, encargada de hidrología y SIG.

Francisco Jaime, Antropólogo, encargado del proceso participativo y levantamiento de información del entorno social

Enrique Cruz Tagle, Ing. Agrónomo y Master of Environment, encargado de planificación de la conservación.

Colaboradores:

Alberto Tacón, Biólogo, asesor experto planificación de la conservación.

Laboratorio de Arqueología, Dirección Museológica, Universidad Austral de Chile quienes facilitaron antecedentes sobre el patrimonio arqueológico del área.

Agradecimientos:

A todas las organizaciones sociales que participaron del proceso de construcción de este informe aportando con su valioso conocimiento y tiempo

Junta de Vecinos Los Ediles por el préstamo de su sede para la realización de talleres

Junta de Vecinos Prado Verde por el préstamo de su sede para la realización de talleres

Guillermo Fullá de Río Vivo por facilitarnos kayaks para recorridos de terreno y por sus fotografías

Verónica Lyon por la preparación de material de difusión sobre el Santuario

Universidad Austral de Chile, en particular a la Dirección Museológica y Centro de Extensión, por el préstamo de salas para la realización de talleres y reuniones

## Contenido

Contenido.....	2
Índice de figuras.....	5
Índice de tablas.....	8
1 METODOLOGÍA .....	12
1.1 Revisión bibliográfica.....	12
1.2 Actividades de terreno.....	12
1.3 Delimitación del Santuario de la Naturaleza.....	15
1.4 Hidrogeomorfología .....	17
1.4.1 Delimitación de principales cuencas aportantes al área propuesta.....	17
1.4.2 Parámetros morfológicos.....	17
1.4.3 Descripción hidrogeomorfológica.....	17
1.5 Uso del suelo.....	18
1.6 Levantamiento participativo de información.....	19
1.6.1 Mapeo participativo de servicios ecosistémicos .....	22
2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA OBJETO DE LA SOLICITUD DE DECLARACIÓN COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA.....	25
2.1 Localización .....	25
2.2 Nombre del área.....	26
2.3 Superficie .....	26
2.4 Límites del área .....	26
3 ANTECEDENTES QUE JUSTIFICAN QUE EL ÁREA SEA POSTULADA A SANTUARIO DE LA NATURALEZA .....	27
4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROPUESTA.....	29
4.1 Descripción general de la cuenca y sistema de humedales.....	29
4.2 Hidrogeomorfología.....	34
4.3 Características biofísicoquímicas del agua.....	35
4.3.1 Temperatura.....	38
4.3.2 Conductividad.....	38
4.3.3 pH.....	38
4.3.4 Nitrógeno .....	41
4.3.5 Fósforo .....	43
4.3.6 Oxígeno disuelto.....	44
4.3.7 Metales pesados.....	45
4.3.8 Coliformes fecales.....	47
4.3.9 Sólidos suspendidos totales .....	48
4.3.10 Clorofila .....	49
4.3.11 Fitoplancton.....	49
4.4 Ecosistemas.....	50
4.4.1 Humedales palustres.....	50
4.4.2 Hualves o bosques inundados .....	51

4.4.3	Bosques ribereños .....	52
4.4.4	Fluvial .....	53
4.5	Flora y vegetación.....	53
4.5.1	Flora .....	53
4.5.2	Vegetación.....	54
4.6	Fauna .....	64
4.6.1	Aves.....	64
4.6.2	Mamíferos .....	66
4.6.3	Peces .....	68
4.6.4	Anfibios .....	69
4.6.5	Invertebrados .....	70
4.7	Servicios ecosistémicos.....	72
4.7.1	SE de Provisión.....	73
4.7.2	SE Regulación.....	79
4.7.3	SE Culturales .....	81
4.8	Entorno social de los humedales de Angachilla .....	88
4.8.1	Antecedentes históricos.....	88
4.8.2	Relación de las comunidades locales con los humedales de Angachilla.....	90
4.8.3	Mapeo de actores .....	98
4.9	Valores ecológicos principales .....	106
4.10	Valores complementarios asociados al área.....	108
4.10.1	Patrimonio arqueológico.....	108
4.10.2	Investigación científica .....	111
4.10.3	Turismo .....	114
4.10.4	Cultura e identidad local .....	115
4.11	Objetos de conservación.....	116
4.12	Estado actual de conservación del área propuesta y sus objetos de conservación .....	120
4.12.1	Estado actual del área propuesta .....	120
4.12.2	Conectividad hídrica y servicio ecosistémico de regulación inundaciones .....	121
4.12.3	Comunidad de plantas acuática (macrófitas).....	122
4.12.4	Comunidad de aves de humedal .....	122
4.12.5	Comunidad de peces nativos.....	123
4.12.6	Objetos de bienestar humano: Cohesión social, salud y buen vivir .....	124
4.12.7	Fragmentos de hualves y bosques ribereños .....	125
4.12.8	Huillín y Coipo.....	125
4.12.9	Rana chilena y otros anfibios.....	126
4.13	Presiones y amenazas sobre el área propuesta y sus objetos de conservación .....	126
4.13.1	Obras viales y de desarrollo urbano .....	131
4.13.2	Contaminación química y biológica del agua .....	132
4.13.3	Rellenos.....	133
4.13.4	Obstrucción y alteración de cauces .....	134
4.13.5	Alteración del régimen hídrico .....	135

4.13.6	Microbasurales y disposición ilegal de residuos.....	136
4.13.7	Presencia de especies exóticas o invasoras.....	137
4.13.8	Extracción de recursos y otras amenazas.....	140
4.14	Uso actual del suelo en el área propuesta y adyacente. ....	140
4.15	Descripción de la zonificación establecida por los instrumentos de planificación territorial vigentes .....	144
4.16	Otras categorías de protección existentes al interior del área propuesta y zona adyacente .....	145
5	GESTIÓN DEL ÁREA PROPUESTA .....	146
5.1	Régimen de propiedad en el área .....	146
5.2	Propuesta de gestión .....	147
5.3	Plan de manejo preliminar .....	148
5.3.1	Visión.....	149
5.3.2	Objetivo General.....	149
5.3.3	Objetivos Específicos.....	149
5.4	Zonificación Preliminar .....	150
5.5	Plan de infraestructura preliminar .....	156
5.6	Plan de financiamiento Preliminar .....	156
6	REFERENCIAS .....	158
7	ANEXOS.....	164
7.1	Anexo 1. Listado de coordenadas UTM de los principales puntos que delimitan el área propuesta como Santuario de la Naturaleza, con los criterios utilizados para determinar el punto y su fuente cartográfica.....	164
7.2	Anexo 2. Listado de propiedades que se superponen o son aledañas a los límites propuestos para el Santuario de la Naturaleza de acuerdo a información del SII.....	168
7.3	Anexo 3. Listado de organizaciones que acordaron conformar un grupo de Seguimiento del Santuario de la Naturaleza e involucrarse en su futura gestión. ....	175
7.4	Anexo 4 Comunidades de macrófitas presentes en el sistema de humedales del río Angachilla .....	176
7.5	Anexo 5. Listado de flora más común presente en el sistema de humedales del río Angachilla .....	178
7.6	Anexo 6. Listado de aves registradas en los humedales de Angachilla .....	184
7.7	Anexo 7. Ubicación de sitios muestreo de peces .....	192
7.8	Anexo 8. Listado de actores sociales relacionadas con los humedales de Angachilla y/o con interés en su conservación.....	193
7.9	Anexo 9. Listado de cartas de apoyo a la creación el Santuario de la Naturaleza Humedales de Angachilla .....	195

## Índice de figuras

Figura 1. Recorrido realizado en el sector Villa Galilea (rojo) y La punta (amarillo) el 18 junio 2019. Fuente: elaboración propia basado en imagen satelital de Google Earth 12/10/2018.....	13
Figura 2. Recorrido realizado en kayak por el estero Angachilla 18 junio 2019. Fuente: elaboración propia, basado en imagen satelital de Google Earth 12/10/2018 .....	14
Figura 3. Fotos de actividades de terreno.....	14
Figura 4. Recorridos realizados en terreno. En rojo ruta en kayak el 22/8/2019 y en amarillo ruta terrestre el 5/9/2019. Fuente: elaboración propia.....	15
Figura 5. Precipitación acumulada anual en la estación pluviométrica Llancahue (a) y caudal medio anual en la estación fluviométrica Santo Domingo en la cuenca del río Angachilla (b). Fuente: elaboración propia basada en datos de DGA.....	18
Figura 6. Mapa con los resultados del mapeo participativo.....	23
Figura 7. Mapa de ubicación general del área propuesta como Santuario de la Naturaleza (polígono azul). Fuente: elaboración propia .....	25
Figura 8. Área propuesta como Santuario de la Naturaleza Humedales de Angachilla .....	26
Figura 9. Mapa de la cuenca del río Valdivia y subcuencas del río Angachilla y estero Angachilla donde se ubica el humedal del mismo nombre. Fuente: elaboración propia. ....	31
Figura 10. Cuenca del río Angachilla donde está inmersa el área propuesta como Santuario de la Naturaleza. Fuente: elaboración propia. ....	32
Figura 11. Subcuencas del complejo de humedales del río Angachilla.....	33
Figura 12. Valores de Conductividad, concentración de Sólidos Suspendidos Totales, Oxígeno Disuelto y evaluación trófica de Nitrógeno y Fósforo medidos en el agua de los humedales en los sectores Las Mulatas, estero Angachilla y Santo Domingo durante julio 2018 y enero 2019. Para Localización de los sitios ver Tabla 8. Fuente: UACH (2019).....	37
Figura 13. Distribución superficial de la concentración de Nitrógeno Total en el río Angachilla (estaciones RA) y dos de sus tributarios el estero Prado Verde (estaciones EAll) y estero Angachilla (estaciones EAI) en otoño 2013 (arriba) y primavera 2013 (abajo). Fuente: CEAM-Forecos (2014).....	41
Figura 14. Gráfico de la concentración de nitrógeno total en diferentes puntos del sistema de humedales del río Angachilla. Estación 18 Las Mulatas en confluencia con río Angachilla, 30 a 33 humedal del estero Angachilla, 37 a 43 humedales de Santo Domingo. Línea negra marca el umbral de concentraciones de Nitrógeno oligotróficas (250 µg/L), línea roja marca el umbral para una condición de eutrofia (600 µg/L). Fuente: elaboración propia con datos de UACH (2019). ....	43
Figura 15. Concentración de oxígeno disuelto en el agua en diversas estaciones de las subcuencas del sistema de humedales del río Angachilla, desde las mulatas en la confluencia con el río Valdivia hasta las lagunas de Santo Domingo. Fuente: elaboración propia en base a datos de UACH (2019). Coordenadas de ubicación de las estaciones en Tabla 8. ....	45
Figura 16. Concentraciones de Manganeseo (Mn), Hierro (Fe) y Cobre (Cu) disueltos, medidos en el agua de tres subsistemas de humedales del río Angachilla (Las Mulatas, estero Angachilla y Santo Domingo-Las Gaviotas) durante junio, julio y diciembre del año 2018. Fuente: UACH (2019) .....	47
Figura 17. Concentración de coliformes fecales en invierno 2018 y verano 2019 en diferentes puntos del sistema de humedales del río Angachilla. Fuente: elaboración propia con datos de UACH (2019). ..	48
Figura 18. Esquema de zonación de la vegetación en los humedales urbanos de Valdivia. Letras corresponden a las zonas de vegetación: a. sumergida, b. flotante libre, c. natante, d. palustre, e. arbustiva, f. boscosa. FUENTE: Rubilar (2002).....	56
Figura 19. Comunidades vegetales dominantes en los humedales de Santo Domingo y Las Gaviotas. Fuente: UACH (2019).....	60

Figura 20. Perfil de zonación de vegetación en el humedal Angachilla sector La Punta. Fuente: Jacques (2011).....	62
Figura 21. Cobertura de comunidades de macrófitas dominantes en el humedal Angachilla aguas debajo de calle Pedro Montt. Fuente: UACH (2019).....	63
Figura 22. Distribución de las comunidades de plantas dominantes en el humedal Guacamayo. Fuente: UACH (2019).....	64
Figura 23. Densidad de servicios ecosistémicos en el área propuesta como SN expresado como gradiente entre verde y rojo. Tonos rojos indican mayor densidad de SE (Nº de puntos en radio de 200 m desde cualquier punto). Fuente: elaboración propia basado en mapeo participativo. ....	73
Figura 24. Frecuencia de identificación de SE de provisión a través de mapeo participativo en los humedales de Angachilla. Frecuencia expresada como número de puntos donde el SE fue identificado. Fuente: elaboración propia basado en datos de mapeo participativo. ....	74
Figura 25. Densidad de SE de provisión en los humedales del área propuesta como SN en un gradiente desde verde (menor densidad en radio de 200m) hasta rojo intenso (mayor densidad). Fuente: elaboración propia basado en datos de mapeo participativo. ....	75
Figura 26. Mapa del servicio ecosistémico provisión de agua para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo más intenso muestra valores mas altos de provisión del SE. Fuente: UACH (2019). ....	76
Figura 27. Mapa del servicio ecosistémico provisión de alimentos para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo más intenso muestra valores mas altos de provisión del SE. Fuente: UACH (2019). ....	77
Figura 28. Mapa del servicio ecosistémico provisión de fibras para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo más intenso muestra valores mas altos de provisión del SE. Fuente: UACH (2019). ....	78
Figura 29. Mapas de los servicios ecosistémicos provisión de plantas medicinales (izq.) y recursos ornamentales (der.) para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo más intenso muestra valores mas altos de provisión del SE. Fuente: UACH (2019). ....	79
Figura 30. Densidad de SE de regulación en los humedales del área propuesta como SN en un gradiente desde blanco (menor densidad en radio de 200m) hasta rojo intenso (mayor densidad). Fuente: elaboración propia basado en datos de mapeo participativo. ....	80
Figura 31. Densidad de SE culturales en los humedales del área propuesta como SN en un gradiente desde blanco (menor densidad en radio de 200m) hasta rojo intenso (mayor densidad). Fuente: elaboración propia basado en datos de mapeo participativo. ....	82
Figura 32. Mapa del servicio ecosistémico sentido de lugar para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo indica valores más altos del SE. Fuente: UACH (2019).....	84
Figura 33. Mapa del servicio ecosistémico belleza del paisaje para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo indica valores más altos del SE. Fuente: UACH (2019).....	85
Figura 34. Mapa del servicio ecosistémico relaciones sociales para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo indica valores más altos del SE. Fuente: UACH (2019).....	86
Figura 35. Mapa del servicio ecosistémico oportunidades de recreación para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo indica valores más altos del SE. Fuente: UACH (2019).....	87
Figura 36. Evolución del área Urbana de Valdivia (1794-2014) en diferentes tonos de azul según periodo. Nótese que los espacios sin construir al sur de la ciudad corresponden a humedales. Fuente: Espinoza et al. 2016.....	89
Figura 37. Principales villas y barrios en el entorno del humedal Angachilla. Fuente: elaboración Propia. ....	90
Figura 38. Tipos de actores sociales identificados en taller participativo de mapeo de actores que tienen algún tipo de relación entre ellos en el entorno del humedal Angachilla, expresado como porcentaje de organizaciones de cada categoría. En tonos verdes organizaciones sociales, azules instituciones y amarillo agentes económicos. Fuente: Elaboración propia.....	99

Figura 39. Articulación entre actores sociales del humedal Angachilla. Fuente: elaboración propia .....	100
Figura 40. Número de actividades realizadas en el humedal Angachilla categorizadas de acuerdo al servicio ecosistémico que prestan. Fuente: elaboración propia .....	101
Figura 41. Respuestas a la pregunta ¿Está de acuerdo con que el humedal Angachilla sea declarado un Santuario de la Naturaleza? expresadas como porcentaje del total de encuestados. Fuente: elaboración propia .....	102
Figura 42. Respuestas a la pregunta ¿Le interesaría participar de actividades de apoyo a la declaración del humedal como Santuario de la Naturaleza? expresadas como porcentaje del total de encuestados (n=107). Fuente: elaboración propia .....	102
Figura 43: Modelamiento de humedales (en celeste) en torno al área fundacional de Valdivia. Fuente Adán et al (2017).....	108
Figura 44: Localización de sitios arqueológicos en Valdivia. En rojo, sitios de Las Mulatas, Angachilla y Paillao, cercanos a Humedal Angachilla y Prado Verde. En Azul, sitio de pampa Krahmer, circundante a la zona de origen del Humedal Angachilla. Fuente: Adán et al. (2017) .....	109
Figura 45. Fragmentos de cerámica encontrados en nuevos sitios arqueológicos descubiertos en el entorno del humedal Angachilla el año 2018. Fuente: Yasna Gallardo .....	111
Figura 46. Tipo de publicaciones sobre humedales urbanos de Valdivia en el periodo 1989-2015. Fuente: MMA (2016).....	111
Figura 47. Número de publicaciones sobre humedales urbanos de Valdivia en el periodo 1986-2015. FUENTE: MMA (2016) .....	112
Figura 48. Temas cubiertos por las publicaciones sobre humedales urbanos de Valdivia en el periodo 1989-2015. Fuente: MMA (2016) .....	113
Figura 49. Anuncios de actividades turísticas asociadas a los humedales de Angachilla. Fuente: <a href="http://riovivo.cl/">http://riovivo.cl/</a> y <a href="https://pueblitoxped.cl/">https://pueblitoxped.cl/</a> .....	114
Figura 50. Objetos de conservación de Humedales del río Angachilla. Fuente: elaboración propia. Fotografías: Fuente propia y creative commons. ....	117
Figura 51. Estado de conservación general del área propuesta como Santuario de la Naturaleza. Fuente: elaboración propia .....	121
Figura 52. Evolución del uso del suelo en Valdivia y su área circundante entre 1943 y 2010. En rojo áreas construidas (urbanizadas), azul humedales, naranja praderas, verde bosques. Gráfico muestra el cambio porcentual en superficie de cada uno de estos usos del suelo usando como base el año 1943. Fuente: Elser <i>et al.</i> (2018).....	128
Figura 53. Pérdida superficial de humedales en Valdivia entre 2000 y 2019 graficada con diferentes tonos de rojo en intervalos de cinco años. Fuente: UACH (2019) .....	128
Figura 54. Distribución de amenazas en el área propuesta como SN. Fuente: elaboración propia. ....	130
Figura 55. Amenazas a los humedales de Angachilla representadas como la concentración de amenazas en un radio de 200 m desde cualquier amenaza en tonos desde rojo oscuro (menor concentración) hasta blanco (mayor concentración). Fuente: elaboración propia .....	131
Figura 56. Evidencia de alta carga orgánica en el agua del humedal Angachilla en áreas cercanas a la villa Portal del Sol. Fuente: Montserrat Lara .....	133
Figura 57. Relleno del humedal Angachilla a un costado del Puente Angachilla. Fuente: <a href="https://www.chvnoticias.cl/">https://www.chvnoticias.cl/</a> .....	134
Figura 58. Terraplén que obstruye el cauce y libre paso del agua del humedal Angachilla.....	135
Figura 59. Estructuras que obstruyen el cauce del humedal Prado Verde.....	135
Figura 60. Obras para descarga de aguas lluvia directamente al humedal en el sector Villa Galilea.....	136
Figura 61. Plantaciones de eucalyptus en riberas del río Angachilla. Fuente: Guillermo Fullá .....	138

Figura 62. Perros vagos en el humedal Catrico (izq.) y humedal Angachilla cercano a la Villa Galilea (derecha). Fuente: Montserrat Lara y Enrique Cruz. ....	139
Figura 63. Visión cazando cisne de cuello negro en humedales de Angachilla. Fuente: Guillermo Fullá. ....	139
Figura 64. Ganado vacuno en orilla del humedal Angachilla y caballos en acceso al sector La Punta del humedal del estero Angachilla. Fuente: Guillermo Fullá y Montserrat Lara. ....	140
Figura 65. Mapa uso actual del suelo de cuencas tributarias al área propuesta. Fuente: elaboración propia basado en CONAF (2014) y Censo INE (2017). ....	141
Figura 66. Uso del suelo en cuencas tributarias al área propuesta, expresado como porcentaje de la superficie total. Fuente: elaboración propia en base a CONAF (2014) y INE (2017) .....	142
Figura 67. Otras categorías de protección en el entorno del área propuesta. Fuente: elaboración propia. ....	145
Figura 68. Mapa de roles en el área propuesta como Santuario de la Naturaleza. Fuente: elaboración propia en base a información del SII.....	147
Figura 69. Porcentaje de la superficie del área propuesta como SN que corresponde a cada zona. ....	151
Figura 70. Mapa con zonificación preliminar para el área propuesta como Santuario de la Naturaleza .....	152
Figura 71. Zonificación del área urbana del área propuesta como Santuario de la Naturaleza.....	153

## Índice de tablas

Tabla 1. Fuentes cartográficas utilizadas para delimitar el Santuario propuesto	16
Tabla 2. Metodologías utilizadas para levantamiento participativo de información en este estudio	20
Tabla 3. Categorías utilizadas para la identificación y localización de servicios ecosistémicos a través de mapeo participativo y simbología utilizada en los mapas. Fuente: elaboración propia basado en Mc Innes & Everard (2017) con algunas modificaciones.	24
Tabla 4. Número total de especies de fauna vertebrada registrada en el sistema de humedales de Angachilla y especies con problemas de conservación por cada taxón. Fuente: elaboración propia	28
Tabla 5. Parámetros morfométricos cuencas tributarias al área propuesta. Fuente: elaboración propia.	34
Tabla 6. Clasificación hidrogeomórfica humedales de Angachilla de acuerdo a Brinson (1993). Fuente: elaboración propia.	35
Tabla 7. Temperatura (°C), Conductividad (μS/cm) y pH en tres sectores del sistema de humedales del río Angachilla. Fuente: elaboración propia con datos de UACH 2019.	39
Tabla 8. Temperatura, pH, conductividad y sólidos suspendidos totales en diferentes sectores del sistema de humedales del río Angachilla en mayo 2018. Fuente: elaboración propia con datos de UACH 2019.	40
Tabla 9. Concentración de nitrógeno para dos estaciones de muestreo en el humedal estero Angachilla en septiembre 2013. EA1=sector la Punta RNU Angachilla, EA2= Puente Angachilla. Fuente: CEAM & FORECOS (2014).	42
Tabla 10. Concentración de Amonio (N-NH <sub>4</sub> ), Nitrato (N-NO <sub>3</sub> ), Nitrito (N-NO <sub>2</sub> ) y Nitrógeno Total (N-TOTAL) medidos en distintos puntos del sistema de humedales del río Angachilla durante julio 2018 y enero 2019. Los valores son promedios con desviación estándar en paréntesis. < 2= bajo el límite de detección del método. Fuente: elaboración propia con datos de UACH (2019).	42

Tabla 11. Concentración de fósforo para dos estaciones de muestreo en el humedal del estero Angachilla en septiembre 2013. EA1=sector la Punta RNU Angachilla, EA2= Puente Angachilla. Fuente: elaboración propia en base a datos de CEAM-FORECOS (2014).	44
Tabla 12. Concentración de Fosfatos (P-PO4) y Fósforo Total (P-TOTAL) medidos en el agua de los humedales en los sectores Las Mulatas, Angachilla, Santo Domingo y Las Gaviotas durante julio 2018 y enero 2019. Los valores son promedios con desviación estándar en paréntesis. < 2= bajo el límite de detección del método. Fuente: UACH (2019)	44
Tabla 13. Concentraciones de Cromo (Cr), Manganeseo (Mn) y Hierro (Fe) disueltos, medidos en el agua de tres subsistemas de humedales del río Angachilla (Las Mulatas, estero Angachilla y Santo Domingo-Las Gaviotas) durante julio 2018 y enero 2019. Los valores son promedios con desviación estándar en paréntesis. < L.D.: bajo límite de detección. Se destacan en negrita valores altos. Ubicación de las estaciones ver Tabla 8. Fuente: UACH (2019).	47
Tabla 14. Concentración de Coliformes Fecales (NMP/100mL) medidos en el agua durante julio 2018 y enero 2019. Valores promedio y desviación estándar entre paréntesis. Fuente: elaboración propia basado en datos de UACH (2019).	47
Tabla 15. Concentración de Materia total (MT), Materia orgánica total (MOT) y Materia inorgánica total (MIT) para dos estaciones de muestreo en el humedal estero Angachilla en septiembre 2013. EA1=sector la Punta RNU Angachilla, EA2= puente Angachilla. Par RA1 a RA6 valores promedio ± desvest. Fuente: CEAM & FORECOS (2014).	49
Tabla 16. Estado de conservación de las especies de flora de los humedales de Angachilla que han sido clasificadas.	54
Tabla 17. Comunidades vegetales de plantas acuáticas o macrófitas descritas en el sistema de humedales del río Angachilla. Fuente: elaboración propia en base a San Martín (1992), Ramírez (2001), Rubilar (2002), MMA (2016), UACH (2019).	57
Tabla 18. Cobertura (en hectáreas) de las comunidades dominantes de vegetación acuática en diferentes subsistemas de humedales del río Angachilla. Fuente: elaboración propia en base a datos de UACH (2019).	59
Tabla 19. Especies de mamíferos registrados en el sistema de humedales del río Angachilla y su estado de conservación de acuerdo al RCE del MMA. Fuente: Datos de UACH (2019) salvo especie con *	67
Tabla 20. Especies de peces registrados en el sistema de humedales del río Angachilla y su estado de conservación de acuerdo al RCE del MMA. Fuente: Datos de UACH (2019) salvo especie con * com. pers. C. Correa, ** observación del equipo consultor. Para coordenadas de los sitios ver Anexo 4.	68
Tabla 21. Especies de anfibios presentes en el sistema de humedales del río Angachilla y su Estado de Conservación según el RCE del MMA. Fuente: Datos de UACH (2019) salvo especie con * observación del equipo consultor y Com. Pers. Camilo Contreras.	70
Tabla 22. Intenciones de diversos actores sociales respecto a su rol en el proceso de creación del SN104	
Tabla 23. Intenciones expresadas por diversos actores sociales respecto a su rol en la futura gestión del SN	104
Tabla 24. Resumen rol de los principales nodos de actores sociales en el proceso de creación y gestión del SN	106
Tabla 25. Material encontrado en sitio arqueológico sector Villa Galilea en los alrededores del humedal Angachilla. Fuente: CMN ORD N° 282 (2019)	110
Tabla 26. Justificación de los objetos de conservación seleccionados.	118
Tabla 27. Especies de aves en alguna categoría de conservación	122
Tabla 28. Uso actual del suelo en las cuencas aportantes al área propuesta como SN, expresado en hectáreas. Fuente: elaboración propia.	143

Tabla 29. Zonas, objetivo de manejo, tipo de actividades permitidas, áreas incluidas y superficie de cada zona. 154

## **Acrónimos y abreviaciones**

BNUP	Bien Nacional de Uso Público
CESFAM	Centro de Salud Familiar
CMN	Consejo de Monumentos Nacionales
CONAF	Corporación Nacional Forestal
DOH	Dirección de Obras Portuarias
GORE	Gobierno Regional
INE	Instituto Nacional de Estadística
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
Minvu	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MOP	Ministerio de Obras Públicas
NT	Nitrógeno Total
OC	Objeto de Conservación
ONG	Organización no Gubernamental
PRC	Plan Regulador Comunal
PRI	Plan Regulador Intercomunal
RCE	Reglamento de Clasificación de Especies
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
SE	Servicio ecosistémico
Sernatur	Servicio Nacional de Turismo
SN	Santuario de la Naturaleza
UACH	Universidad Austral de Chile
UREx SRN	Red de Investigación de Sustentabilidad y Resiliencia Urbana a Eventos Climáticos Extremos
UTM	Universal Transverse Mercator
ZOIT	Zona de Interés Turístico

## 1 METODOLOGÍA

Este informe técnico justificatorio para presentar los humedales de Angachilla como Santuario de la Naturaleza, se basa principalmente en la sistematización y análisis de información secundaria disponible. De forma complementaria se realizaron tres visitas a terreno al humedal para hacer un recorrido general y revisar puntos de interés particular. El mapa de actores y su forma de relación con el humedal, así como los valores ambientales y sociales y las amenazas percibidas por los actores sociales del entorno del humedal, fueron levantados de forma primaria a través de métodos participativos. A continuación, se detalla cada una de las metodologías utilizadas.

### 1.1 Revisión bibliográfica

Se revisaron alrededor de 60 fuentes bibliográficas para construir este informe. La mayoría de las fuentes aborda de forma específica los humedales urbanos de Valdivia o el sistema de humedales de Angachilla. La revisión inicial se remitió a la base de datos bibliográfica (58 publicaciones) contenida en el informe final de la licitación N° 613925-7-L115 del MMA (2016) mencionada más abajo. Esto luego se expandió para incorporar publicaciones posteriores al 2015. Como fuentes principales se consideraron las siguientes:

- Informe final del proyecto “Implementación de acciones de restauración ecológica del humedal urbano Angachilla y Ecosistemas Vinculantes, Región de Los ríos” ejecutado por CEAM-UCh y Fundación Forecos para el Ministerio del Medio Ambiente (CEAM y FORECOS 2014).
- Informe final de la licitación N° 613925-7-L115 del Ministerio del Medio Ambiente “Levantamiento de información bibliográfica y cartográfica de los Humedales Urbanos de la ciudad de Valdivia” (MMA 2016).
- Catastro de humedales urbanos de Valdivia desarrollado por la Universidad Austral de Chile para la Municipalidad de Valdivia (UCh 2019).

### 1.2 Actividades de terreno

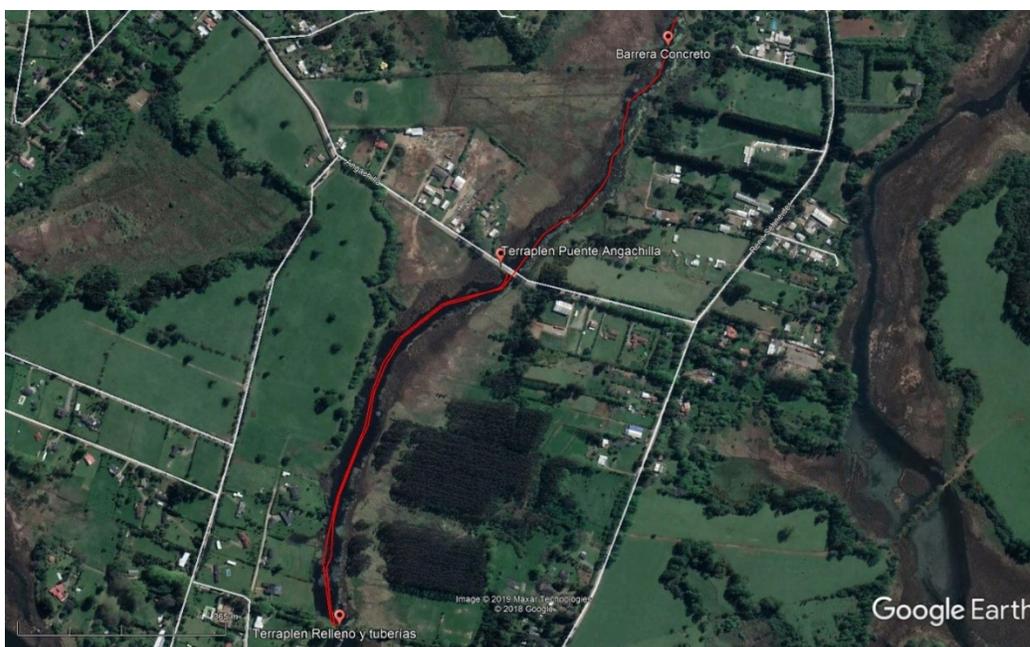
El 18 de junio 2019 se realizó un recorrido a pie por los sectores “La Punta” y alrededores de la Villa Galilea con el fin de conocer en mayor detalle los remanentes de hualves o bosques pantanosos que ahí existen (Figura 1). En el sector La Punta se recorrieron los senderos existentes, se registró la infraestructura de uso público, se realizó un listado de flora y dos puntos de observación de aves. En el sector de la Villa Galilea se recorrió el hualve ubicado en el costado nororiente de la villa y se registró la pequeña infraestructura construida por los vecinos para apreciar el humedal.

En la misma fecha se realizó un recorrido en kayak por el estero Angachilla, accediendo a este por el puente Angachilla (-39,86660; -73,23859), recorriendo 800 metros aguas abajo del puente y 600 metros aguas arriba (Figura 2). El objetivo fue realizar una visita preliminar para evaluar la factibilidad de navegar la zona, evaluar estado actual de la zona de relleno reciente al costado del

puede, observar el tipo de vegetación y usos de suelo circundantes al estero Angachilla. Se registró la presencia de terraplenes y otras barreras físicas que bloqueen el cauce, afectando la conectividad hídrica del humedal, sedimentos, peces y fauna en general. Se realizó conteo de aves en dos estaciones, una en puente Angachilla y otra, aguas arriba del terraplén que bloquea el cauce (- 39.8665336, - 73.2387257) en la parte baja de la cuenca. Se registraron los principales tipos de vegetación presentes y algunas de las especies de flora presentes en este sector del humedal.



**Figura 1. Recorrido realizado en el sector Villa Galilea (rojo) y La punta (amarillo) el 18 junio 2019. Fuente: elaboración propia basado en imagen satelital de Google Earth 12/10/2018**



**Figura 2. Recorrido realizado en kayak por el estero Angachilla 18 junio 2019.** Fuente: elaboración propia, basado en imagen satelital de Google Earth 12/10/2018

El 22 de agosto 2019 se realizó un recorrido en kayak por los humedales Prado Verde y Angachilla con el fin de recopilar la siguiente información:

- Apreciar la condición ambiental general de ambos humedales
- Localizar el punto hasta donde es posible navegar en kayak hacia el interior de ambos humedales
- Identificar amenazas y corroborar aquellas identificadas a través de mapeo participativo
- Realizar observaciones de vegetación y puntos de avistamiento de aves.

Se inició el recorrido desde muelle en el río Angachilla cerca de la confluencia con el estero Angachilla hacia el humedal Prado Verde, avanzando por 2,5 km por este humedal que es el límite de navegación en kayak ya que más hacia el interior la vegetación acuática impide el paso. Se regresó por la misma ruta y luego se ingresó al humedal del estero Angachilla por 1,8 km hasta el límite de navegación (ver Figura 4 línea roja).

El 5 de septiembre 2019 se realizó un recorrido por tierra a diferentes sectores de los humedales de los esteros Prado Verde y Angachilla en su porción urbana, con el fin de recorrer sus bordes, identificar amenazas, identificar áreas e infraestructura de uso público (ver Figura 4 línea amarilla).



**Figura 3. Fotos de actividades de terreno.**



Figura 4. Recorridos realizados en terreno. En rojo ruta en kayak el 22/8/2019 y en amarillo ruta terrestre el 5/9/2019. Fuente: elaboración propia.

### 1.3 Delimitación del Santuario de la Naturaleza

Los límites del Santuario de la Naturaleza propuesto fueron construidos tomando en consideración los siguientes principios y criterios:

#### Principios

- a. Protección a escala de **cuenca** para asegurar la continuidad en el largo plazo de los ecosistemas de humedales.
- b. **Conectividad hídrica** de los humedales desde su cabecera hasta su confluencia con el río Angachilla que es el cuerpo de agua principal del sistema.
- c. Aporte de un **flujo de agua permanente** y bidireccional desde el cuerpo de agua principal, río Angachilla, hacia el sistema de humedales lo cual asegura su continuidad en el largo plazo (de acuerdo a UACH 2019).

- d. **Viabilidad de los objetos de conservación** identificados para el Santuario, asegurando que el área propuesta sea capaz de albergar poblaciones viables de los objetos de conservación.

### Crterios

- Protección del cauce principal de los humedales incluyendo el espejo de agua y vegetación acuática, además de la vegetación ribereña circundante que actúa como buffer.
- Distinción entre el área altamente urbanizada en las porciones más interiores de los humedales y el área periurbana aguas abajo.
- En área altamente urbanizada, límites son en general las calles y soleras o en su defecto la vegetación circundante al humedal. Esto se justifica por razones prácticas (límite de los terrenos privados) pero también por el uso y apropiación de los vecinos de las áreas verdes que están en el entorno del humedal.
- Fuera de los límites urbanos, en la zona de parcelas y tierras agrícolas, el criterio de delimitación general fue el cauce principal del humedal (zona inundada permanente o temporalmente). En caso de identificar vegetación ribereña circundante se delinea por fotointerpretación manual basada en imágenes satelitales en color a escala 1: 1000, 1: 2000 proporcionada gratuitamente por Maxar Company DigitalGlobe (21-10-2019) y según los autores Lillesand et al. 2015.
- Los mapas se desarrollaron e incorporaron a un sistema de información geográfica utilizando Quantum GIS

La delimitación del área propuesta como Santuario de la Naturaleza se basó en fuentes cartográficas preexistentes, las cuales se presentan en la Tabla 1:

**Tabla 1. Fuentes cartográficas utilizadas para delimitar el Santuario propuesto**

Título	Año	Autor	Descripción
Plan Maestro de Aguas Lluvia	2015	Dirección de Obras Hidráulicas	Hualves, depresiones, drenajes, humedales, quebradas y lagunas que son parte de la red primaria de evacuación de aguas lluvia de la ciudad de Valdivia
Inventario Nacional de Humedales	2015	Ministerio del Medio Ambiente	Inventario nacional de humedales de Chile construido a escala
Napas de agua subterránea de Valdivia	2016	Ministerio del Medio Ambiente	Recopilación cartográfica de los humedales urbanos de Valdivia
Humedales urbanos de Valdivia	2016	Ministerio del Medio Ambiente	Recopilación cartográfica de los humedales urbanos de Valdivia
Censo	2017	Instituto Nacional de Estadísticas	Calles, límite urbano, manzanas
Roles de propiedad región de los Ríos	s.d.	SII	Roles de propiedad
Predios urbanos	2017	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Predios en área urbana con identificación de código postal
Parque Catrico	2017	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Límites parque urbano

Estas fuentes se complementaron con fotointerpretación sobre imagen satelital a color a escala 1:2000 (Maxar Company DigitalGlobe), en aquellas áreas donde se requería un mayor nivel de detalle en la elaboración de los límites.

## 1.4 Hidrogeomorfología

### 1.4.1 *Delimitación de principales cuencas aportantes al área propuesta*

Se utilizaron herramientas SIG para la delimitación automatizada de cuencas tributarias al río Angachilla, a través del procesamiento de un modelo de elevación digital (DEM) de resolución 30 metros (NASA ASTER) en un software para análisis de SIG (QGIS 3.4.3 y SAGA). Para mejorar la delineación de cuencas en zonas planas, se reacondicionó hidrológicamente el DEM en base a la red hidrográfica para la región de los Ríos (MOP). Además, se utilizó la herramienta que rellena sumideros, la cual modifica el valor de elevación, permitiendo que el flujo sea continuo a través del modelo de elevación. Luego, se corrigió manualmente a través de fotointerpretación de imágenes disponibles (21/10/2019, Maxar Company DigitalGlobe) y sobre napas subterráneas para la ciudad de Valdivia (Aguas Décimas sf. en MMA 2016) para ajustar los límites de las cuencas.

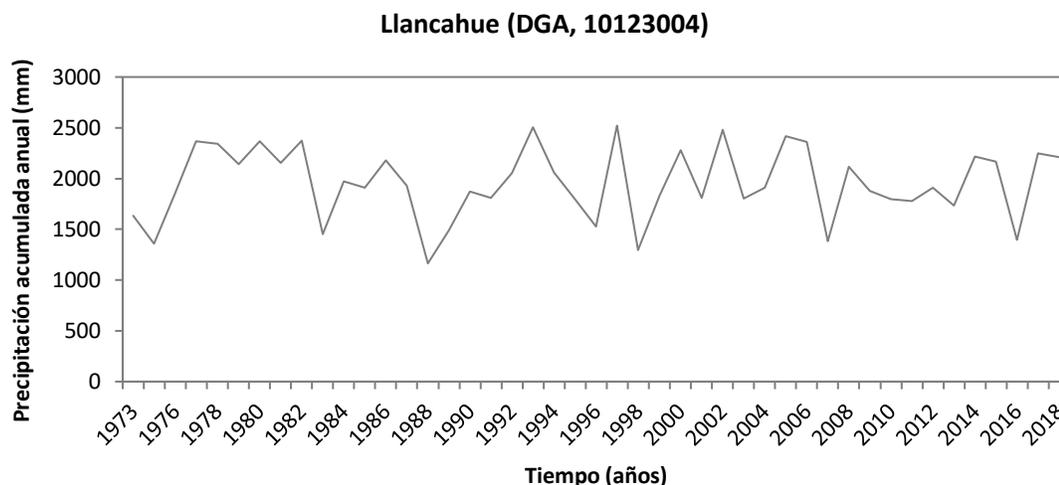
### 1.4.2 *Parámetros morfológicos*

Se realizó una caracterización morfométrica de las cuencas aportantes al SN basado en los siguientes parámetros: 1) Superficie, 2) Perímetro, 3) Flujo más largo de la cuenca (correspondiendo al trayecto más largo de flujo de agua en la cuenca), 4) Elevación máxima, 5) Orden promedio.

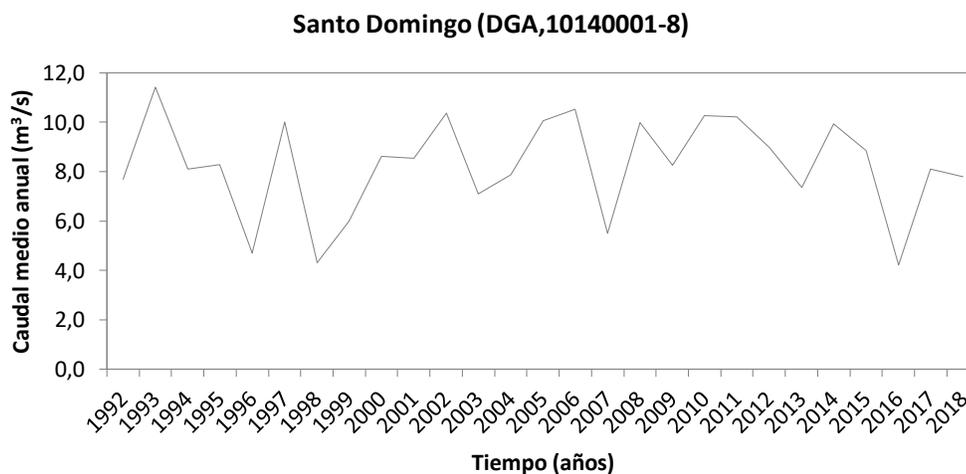
### 1.4.3 *Descripción hidrogeomorfológica*

La aproximación sobre la geomorfología de humedales se relacionó con un enfoque hidrogeomórfico (HGM, Brinson 1993). Este enfoque incluye criterios de geomorfología, fuente de agua e hidrodinámica. Esta clasificación puede ser adaptada a distintas regiones geográficas, como es el caso del sistema fluvial del río Angachilla. Además, se consideró la clasificación según RAMSAR (1990).

Se consideraron las series de tiempo desde 1973 al 2019 para las precipitaciones en la estación pluviométrica Llancahue (figura 5a) y para los caudales medios anual en la estación fluviométrica Santo Domingo (figura 5b) (DGA, 2019).



a)



b)

Figura 5. Precipitación acumulada anual en la estación pluviométrica Llancahue (a) y caudal medio anual en la estación fluviométrica Santo Domingo en la cuenca del río Angachilla (b). Fuente: elaboración propia basada en datos de DGA.

## 1.5 Uso del suelo

La caracterización del uso actual del suelo de cuencas tributarias al río Angachilla y área propuesta como SN se realizó de acuerdo a las categorías de uso del suelo establecidas por CONAF (2014) y el Censo Nacional INE (2017). Estas categorías incluyen áreas urbanas e industriales, praderas y matorrales, bosque nativo, plantaciones forestales y humedales. Para ello, se utilizó como base el Catastro de los Recursos Vegetacionales de Chile de la Región de los Ríos y Araucanía (CONAF 2014) e imágenes satelitales. La información del Censo (INE 2017) se utilizó para establecer las áreas urbanas de acuerdo a las unidades censales que se consideran urbanas. Se debe notar que esta clasificación es más actualizada y detallada que el límite urbano actual establecido por el PRC de la Municipalidad de Valdivia y, por ejemplo, considera como urbano las zonas de expansión urbana hacia los esteros Las Parras y Las Gaviotas que son rurales de acuerdo al PRC. Se ajustó la referencia espacial al sistema geodésico SIRGAS (Datum WGS-84) forzado a huso 18 S, bajo

proyección UTM (Universal Transversal de Mercator) con cartografía de tipo vectorial y ráster a una escala de análisis 1:50.000.

## 1.6 Levantamiento participativo de información

Para comprender el entorno social del área propuesta como Santuario de la Naturaleza y la relación de diversos actores con este sistema de humedales, se realizó un levantamiento de información sobre las siguientes temáticas:

- a) Identificación de actores sociales en el entorno de los humedales de Angachilla y las relaciones que existen entre ellos.
- b) Caracterización de la relación existente entre los actores sociales y el humedal
- c) Percepción y valoración de aspectos ambientales y culturales de los humedales

Para ello se utilizaron metodologías participativas y se elaboró una encuesta. Los detalles de esta metodología se encuentran en la Tabla 2 y en el documento complementario Memoria del Proceso Participativo.

**Tabla 2. Metodologías utilizadas para levantamiento participativo de información en este estudio**

<b>Taller</b>	<b>Actores sociales convocados</b>	<b>Nº personas</b>	<b>Metodología</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Referencias bibliográficas metodológicas</b>
Lanzamiento 3 julio 2019	Invitación amplia a representantes de organizaciones sociales de base del territorio de los humedales de Angachilla, investigadores, representantes de servicios públicos y ONG. Invitación realizada por Fundación Forecos	48	Trabajo grupal de expresión creativa	-Identificar motivaciones para participar del proceso de creación del SN -Identificar expectativas sobre el SN -Identificar nociones preliminares sobre el rol que debieran cumplir la ciudadanía e instituciones en torno al SN	Alberich et al (2009) Stevens (1976) Bourdieu (1997)
Mapeo de actores 17 julio 2019	Invitación amplia a representantes de organizaciones sociales de base del territorio de los humedales de Angachilla y ONG. Invitación realizada por Fundación Forecos	26	Sociograma	-Identificar los Actores Sociales presentes en el territorio y sus relaciones de influencia -Identificar las relaciones de los actores sociales con el humedal Angachilla	Alberich et al (2009) Stevens (1976) Bourdieu (1997)
Mapeo de servicios ecosistémicos 31 julio sector Angachilla 13 Octubre sector Prado Verde		45	Cartografía social o mapeo participativo	-Identificar valores ambientales presentes en el humedal Angachilla y otros humedales de la cuenca del río Angachilla -Identificar valores socioculturales presentes en el humedal Angachilla y otros humedales de la cuenca del río Angachilla	Ramírez-Gómez et al (2015) Risler & Ares (2013) Galleguillos y Maturana (2016) Fals Borda y Rodríguez Brandao (1986)

Taller	Actores sociales convocados	Nº personas	Metodología	Objetivos	Referencias bibliográficas metodológicas
Servicios Públicos	SSPP con competencia sobre humedales o con proyectos o actividades en el área a declarar como SN. Invitación realizada por la Seremi Medio Ambiente Los Ríos	14	Matriz reflexiva SSPP	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar acciones institucionales (presentes y planificadas a futuro) en el humedal Angachilla y su entorno</li> <li>-Sondear posiciones institucionales respecto a la declaración de Santuario de la Naturaleza en el humedal Angachilla</li> <li>-Identificar opciones de colaboración/apoyo/involucramiento de los servicios públicos en el proceso de declaratoria de santuario de la naturaleza</li> </ul>	Alberich et al (2009) Bourdieu (1997)
ONG	ONG ambientales de Valdivia. Invitación realizada por Fundación Forecos	9	Matriz reflexiva ONG	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Informar sobre la iniciativa de declaratoria de Santuario de la Naturaleza del humedal Angachilla</li> <li>-Identificar formas de apoyo/colaboración/involucramiento de las ONG en el proceso de declaratoria del Santuario de la Naturaleza humedal Angachilla</li> <li>-Sondear la disposición de las ONG a involucrarse en la gestión del futuro Santuario de la Naturaleza y sus propuestas de apoyo y colaboración en este proceso</li> </ul>	Alberich et al (2009) Bourdieu (1997)

### 1.6.1 Mapeo participativo de servicios ecosistémicos

Se utilizaron técnicas de mapeo participativo de servicios ecosistémicos como complemento a la información disponible en fuentes bibliográficas, ya que se ha demostrado que la integración del conocimiento espacial de comunidades locales es esencial para la gestión y conservación de ecosistemas (Ramírez-Gómez *et al.* 2015). Esto, ya que estas metodologías participativas legitiman y validan el conocimiento ecológico local, base de una gestión comunitaria de los socioecosistemas, y hacen a las comunidades locales partícipes de la conservación desde su etapa más inicial de levantamiento de información. Por otra parte, existe evidencia de que en muchos casos la información generada a través de mapeo participativo es de mejor calidad y más relevante que los "mapas oficiales" generados desde entidades técnicas (Ramírez-Gómez *et al.* 2015). En el caso de los humedales de Angachilla, la información técnica más actualizada sobre servicios ecosistémicos proviene del estudio de UCh (2019), cuya evaluación se realizó a una escala de detalle medio (aproximadamente 1:20.000) basada en secciones de cada humedal. Sin embargo, en este caso nos interesaba obtener información de alto nivel de detalle respecto a los SE identificados por las comunidades locales, que se pudieran expresar en una escala de 1:2000 o 1:3000.

El mapeo participativo de servicios ecosistémicos utilizó metodologías similares a las descritas por Ramírez-Gómez *et al.* (2015) y Galleguillos y Maturana (2016). Se convocó a personas que habitan en el entorno de los humedales de Angachilla y que tienen un alto nivel de conocimiento local y experiencial de estos ecosistemas. Participaron 45 personas en el mapeo participativo de SE, provenientes en su mayoría de sectores aledaños a los humedales Angachilla y Prado Verde. El ejercicio de mapeo se basó en mapas físicos impresos de tamaño 1x1 metro aprox. en escala entre 1:2000 y 1:4000 con base de la imagen satelital de Google Earth u Open Street Map dependiendo del caso, donde los humedales de Angachilla se representaron en diferentes sectores en 4 mapas:

1. Sector alto de los humedales del estero Angachilla: humedales conocidos localmente como Krahmer y Catrico
2. Sector medio del humedal del estero Angachilla (entre calle Luis Damann y el Puente Angachilla) y sector alto humedal Prado Verde
3. Sector bajo de los humedales del estero Angachilla y estero Prado Verde hasta su confluencia con el río Angachilla
4. Mapa general de toda el área (escala 1:20.000)

A través de una presentación inicial se introdujo a los participantes del taller el concepto de servicios ecosistémicos en lenguaje sencillo, presentando las tres categorías de Provisión, Regulación y Culturales, de acuerdo a Mc Innes & Everard (2017) (ver Tabla 3). Se dieron ejemplos de cada tipo de SE y se aclararon dudas. Luego se dividió a los participantes en grupos de 5 a 7 personas para trabajar en cada mapa durante 30 minutos aprox., luego de lo cual se rotaban los grupos, de manera que todos los participantes trabajaron en todos los mapas. El trabajo de mapeo fue acompañado de un facilitador del equipo en cada mapa.

Junto a cada mapa se entregó un set de adhesivos que representaban las 3 categorías de SE (provisión, regulación, culturales) y un papelógrafo dividido en las mismas categorías para explicar detalles de cada SE identificado. Se entregó la instrucción a cada grupo de que debían identificar en el mapa aquellos lugares que conocieran donde consideraban que existía algún servicio ecosistémico y pegar el adhesivo con el SE correspondiente en esa ubicación con la mayor precisión posible. Además de instrucciones verbales, junto a cada mapa se entregó un instructivo por escrito con los detalles de la metodología. Con la ayuda del facilitador en cada mapa, se trabajó de manera ordenada por SE, comenzando por los de provisión, siguiendo con los de regulación y finalizando con los culturales. Se propició la identificación y ubicación consensuada de cada servicio ecosistémico, por lo que cada participante al momento de identificar un SE y pegar el adhesivo en la ubicación deseada debía compartir y consensuar esta información con el resto de los participantes del grupo. Junto a cada adhesivo se escribió un número correlativo que fue utilizado para escribir en el papelógrafo detalles y observaciones de cada SE identificado. Los facilitadores dieron ejemplos de cada tipo de servicio ecosistémico, pero no limitaron el ejercicio a estas opciones. Se dejó a los participantes ubicar en el mapa y describir todos aquellos procesos, productos, relaciones, etc. que consideraran como SE provistos por los humedales de Angachilla. Adicionalmente se solicitó a los participantes identificar y ubicar en el mapa aquellas actividades que consideraran como amenazas para los humedales de Angachilla. El resultado fueron 4 mapas con adhesivos con la simbología de SE de provisión, regulación y culturales, además de amenazas identificadas con postit como se muestra en la Figura 6.



**Figura 6. Mapa con los resultados del mapeo participativo.**

El trabajo de gabinete consistió en clasificar los SE identificados por los participantes de los talleres en las categorías descritas en la Tabla 3 para cada tipo de SE, que de acuerdo a Mc Innes & Everard (2017) corresponden a los principales de SE de humedales. Luego se realizó un trabajo de

georreferenciación de los puntos ubicados en los mapas físicos y digitalización a un SIG (Sistema de Información Geográfica) a través del software QGIS 3.4.8 (2019). Esto fue posible fácilmente ya que los mapas físicos utilizaron como base las mismas capas (imagen satelital Google Earth 2019 y mapa base Open Street Map 2019) que están disponibles para el SIG.

El análisis de los SE mapeados se realizó por categoría y localización, combinando ambos parámetros a través de un análisis de densidad espacial de SE con la herramienta Mapa de Calor (densidad de núcleos) de QGIS que estima la densidad de atributos puntuales en un radio seleccionado por el usuario, en este caso 200 m. De esta forma es posible conocer en qué sectores del humedal se concentra cada tipo de SE.

**Tabla 3. Categorías utilizadas para la identificación y localización de servicios ecosistémicos a través de mapeo participativo y simbología utilizada en los mapas.** Fuente: elaboración propia basado en Mc Innes & Everard (2017) con algunas modificaciones.

TIPO	SERVICIO ECOSISTÉMICO
	Provisión de agua fresca
	Provisión de aire
	Provisión de alimentos
	Provisión de combustible
	Provisión de fibras
	Provisión de forraje para ganado
	Provisión de plantas medicinales
	Provisión de recursos ornamentales
	Provisión de hábitat para plantas y animales
	Regulación de inundaciones
	Fertilización del suelo
	Mitigación del ruido
	Regulación de la calidad del aire
	Regulación del clima local
	Sentido de lugar
	Belleza del paisaje
	Oportunidades de recreación
	Oportunidades de educación e investigación
	Oportunidades de turismo
	Patrimonio cultural
	Valor espiritual y religioso
Relaciones sociales	

## 2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA OBJETO DE LA SOLICITUD DE DECLARACIÓN COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA

### 2.1 Localización

El sistema de humedales del río Angachilla que se propone declarar Santuario de la Naturaleza, se ubica en la región de Los Ríos, Provincia de Valdivia, Comuna de Valdivia, en el sector sur de la ciudad de Valdivia ( $39^{\circ} 38' S$ ,  $73^{\circ} 05' W$ ), y corresponde a la parte baja de la cuenca del río Angachilla antes de su confluencia con el río Valdivia (Figura 7).

Este sistema de humedales está formado por los esteros Miraflores, Angachilla, Prado Verde, Las Parras, Las Gaviotas, y las lagunas de Santo Domingo. Cada uno de estos esteros forma un subsistema de humedales que corren de norte a sur (aproximadamente) para confluir en el río Angachilla. El área propuesta corresponde al sistema de los humedales de Angachilla desde su nacimiento en las lagunas del río Santo Domingo hasta su confluencia con el río Valdivia, incluyendo cada uno de los subsistemas de humedales asociados a los esteros aportantes al río Angachilla por su ribera norte.

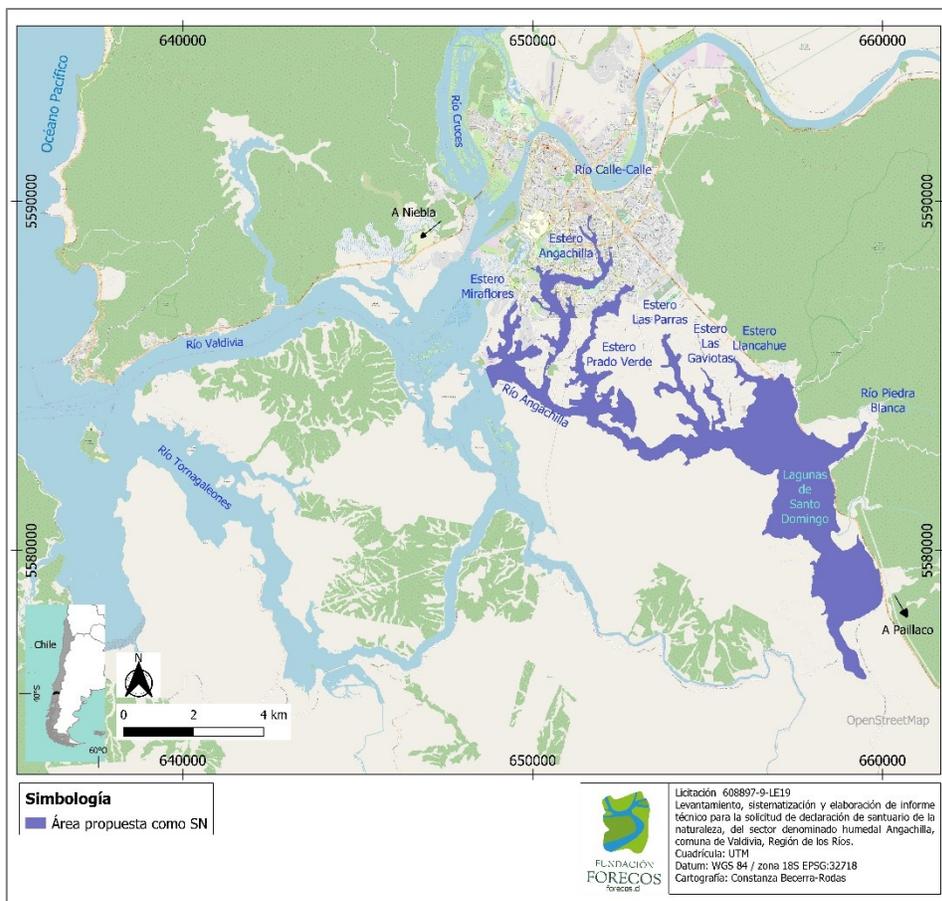


Figura 7. Mapa de ubicación general del área propuesta como Santuario de la Naturaleza (polígono azul). Fuente: elaboración propia

## 2.2 Nombre del área

Santuario de la Naturaleza Humedales de Angachilla

## 2.3 Superficie

El área propuesta tiene una superficie de 2.262 ha

## 2.4 Límites del área

El polígono del área propuesta como Santuario de la Naturaleza se presenta en la Figura 8 y el listado de coordenadas UTM de los principales puntos que la delimitan en el Anexo 1.

El área propuesta corresponde al sistema del humedal Angachilla desde su nacimiento en las lagunas del río Santo Domingo hasta su confluencia con el río Valdivia, incluyendo cada uno de los subsistemas de humedales asociados a los esteros aportantes al río Angachilla por su ribera norte. Esto incluye los siguientes esteros y sus humedales asociados, enumerados desde las lagunas de Santo Domingo hacia el río Valdivia: Las Gaviotas, Las Parras, Prado Verde, Angachilla (humedal completo desde el sector Krahmer), Miraflores.

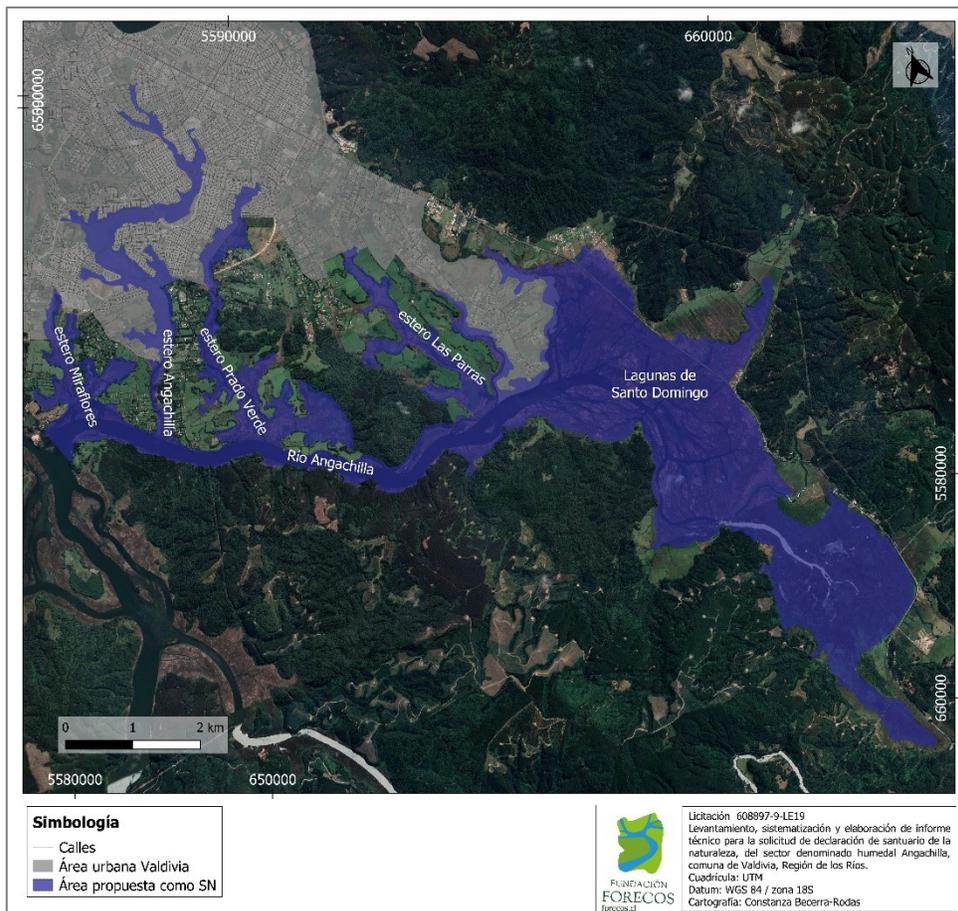


Figura 8. Área propuesta como Santuario de la Naturaleza Humedales de Angachilla

### 3 ANTECEDENTES QUE JUSTIFICAN QUE EL ÁREA SEA POSTULADA A SANTUARIO DE LA NATURALEZA

La justificación para postular el sistema de humedales del río Angachilla como Santuario de la Naturaleza se basa en los siguientes atributos del área:

Valor ecológico como **principal área de naturaleza e infraestructura verde** en la zona sur de Valdivia y su área de expansión, compuesta por una extensa red de más de 2.000 ha de humedales palustres conectados a través del río Angachilla, que toman gran relevancia como una **solución basada en la naturaleza frente a los efectos del cambio climático** y desastres naturales (UNEP 2014, WWF 2016, IPCC 2019). Los humedales urbanos y periurbanos son áreas de alto interés para la conservación a nivel mundial y local, ya que poseen una matriz biológica de alta diversidad, pese al alto grado de intervención y fragmentación, siendo fundamentales para la conservación de especies y servicios ambientales para la población urbana (UACH 2019). Prueba de ello es que el sistema de humedales del río Angachilla, incluyendo los subsistemas Las Mulatas-Guacamayo, estero Angachilla, y Llancahue-Las Gaviotas-Santo Domingo han sido priorizados por el reciente Catastro de Humedales Urbanos de Valdivia de UACH (2019) como los tres humedales de mayor relevancia para la conservación en la comuna de Valdivia. Esto debido a su conexión con cuerpos hídricos con abundante flujo de agua (el río Angachilla) y la disponibilidad de espacio lateral para acumulación de sedimentos, lo cual aseguraría la persistencia de estos humedales en el largo plazo (UACH 2019).

Generación de **servicios ecosistémicos** fundamentales como el control de inundaciones y regulación de aguas lluvia, mitigación de ruido, regulación de temperatura y múltiples servicios ecosistémicos (SE) culturales para los habitantes de Valdivia y sus áreas aledañas. Estos servicios ecosistémicos son reconocidos, tanto por instrumentos oficiales como el Plan Maestro de Aguas Lluvias (DOH 2015) en el caso del SE regulación de aguas lluvia y Plan de Desarrollo Comunal (Municipalidad de Valdivia 2016), como por investigaciones científicas (Ochoa Hinrichsen 2013, Pauchard & Barbosa 2013, Barbosa & Villagra 2015, Silva *et al.* 2015, UACH 2019), y por la comunidad local (UACH 2019 y resultados de este estudio). Estos se describen en detalle en la sección 4.7.

Considerando que la principal área de expansión urbana de Valdivia es justamente hacia el sur (Espinoza *et al.* 2016), en dirección al río Angachilla, la protección de este sistema de humedales es fundamental para asegurar la provisión de servicios ecosistémicos claves para el desarrollo sostenible de la ciudad. Además, este complejo de humedales constituye importantes **corredores biológicos** que atraviesan la ciudad conectando ecosistemas y hábitats, que han sido fragmentados por la expansión urbana, convirtiéndose en refugios de naturaleza que albergan gran biodiversidad y servicios ecosistémicos. Mantener esta **conectividad biológica**, que en el caso de los humedales es también hidrológica, es fundamental para que las funciones ecosistémicas, que sostienen a Valdivia, sigan funcionando en el largo plazo.

Protección de los siguientes **objetos de conservación**, que se describen en detalle en la sección 4.11:

- Conectividad hídrica y servicio ecosistémico regulación de inundaciones.
- Objetos de conservación cultural: cultura e identidad local y oportunidades para la recreación
- Ecosistema de humedales palustres (Comunidad de plantas acuáticas macrófitas)
- Comunidad de aves de humedal
- Comunidad de peces nativos
- Hualves y bosques ribereños
- Huillín y Copio
- Rana chilena y otros anfibios

El área alberga una **alta biodiversidad** (121 especies de fauna y 85 especies de flora) y es hábitat de las siguientes especies, varias de ellas amenazadas de acuerdo a la clasificación de especies según estado de conservación del MMA (2012), lo cual se describe en detalle en las secciones 4.5 y 4.6, y se resume en la Tabla 4:

- 100 especies de aves muchas de las cuales son residentes y/o anidan en el lugar, incluyendo 3 especies En Peligro de extinción, 2 Vulnerable, 1 Rara, 1 Casi Amenazada, y 5 de Preocupación Menor.
- 10 especies de mamíferos, entre los cuales se encuentran 1 especie En Peligro de extinción, 2 especies Vulnerables, y 5 de Preocupación Menor.
- 7 especies de peces, incluyendo 2 En Peligro de extinción, 4 Vulnerables y 1 de Preocupación Menor.
- 5 especies de anfibios, 2 de las cuales son Vulnerables, 2 Casi Amenazadas y 1 de Preocupación Menor.
- 85 especies de plantas incluyendo diversas formas de vida (arbórea, arbustiva, trepadoras, herbáceas, acuáticas)

**Tabla 4. Número total de especies de fauna vertebrada registrada en el sistema de humedales de Angachilla y especies con problemas de conservación por cada taxón.** Fuente: elaboración propia

Nº especies	Aves	Mamíferos	Peces	Anfibios	Total
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>121</b>
<b>EN</b>	3	1	2	-	6
<b>VU</b>	2	2	4	2	8
<b>NT</b>	1	-	-	2	3
<b>LC</b>	5	5	1	1	12
<b>Rara</b>	1	-	-	-	1

Protección de los siguientes **valores complementarios** que se describen en la sección 0:

- Patrimonio arqueológico: presencia de restos arqueológicos en el área que datan del año 1100 d.c (Adán *et al.* 2017).

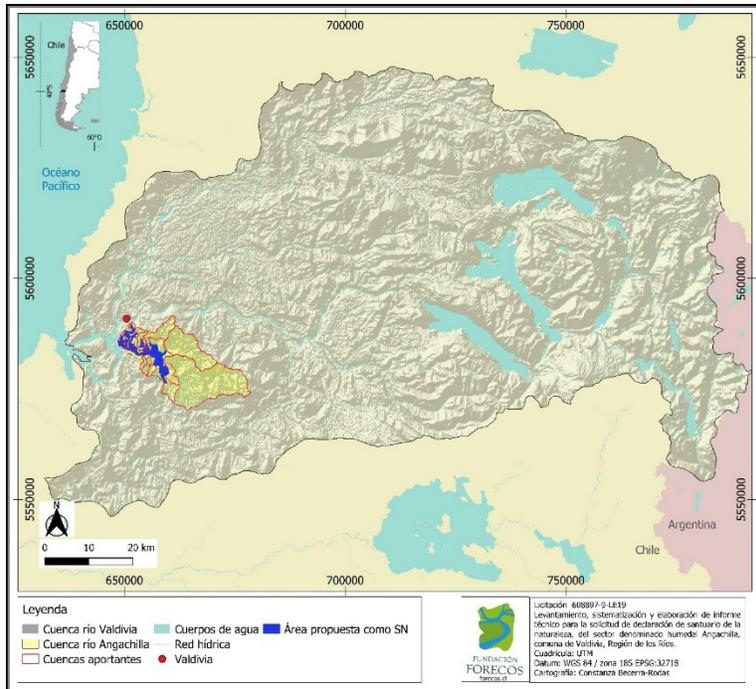
- Cultura e identidad local: apropiación de los humedales por las comunidades aledañas como espacios públicos de protección de la naturaleza, recreación, educación y fortalecimiento de las relaciones sociales.
- Turismo de intereses especiales: asociado a la observación de flora y fauna, así como la navegación en kayak por estos humedales.
- Investigación científica e importancia para la ciencia en las áreas de la ecología, socio ecología, ecología urbana y servicios ecosistémicos.

Todos estos antecedentes son consistentes con la definición de Santuario de la Naturaleza dada en el Art 31 de la Ley N° 17.288, de 1970 que señala que “Son Santuarios de la Naturaleza todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”.

## 4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROPUESTA

### 4.1 Descripción general de la cuenca y sistema de humedales

El complejo de humedales del río Angachilla se ubica en la parte baja de la cuenca hidrográfica del mismo nombre que, a su vez, es una subcuenca ubicada en la parte inferior y estuarial de la cuenca del río Valdivia (Figura 9). La cuenca del río Angachilla tiene una superficie de 300 km<sup>2</sup> y drena las tierras bajas ubicadas al sureste de la ciudad de Valdivia, específicamente en los sectores Santo Domingo, Llancahue, Piedra Blanca, Vuelta de la Culebra, Rincón de la Piedra, Las Gaviotas, Paillao, Prado Verde y Angachilla (Figura 10). El río Angachilla tiene una longitud de alrededor de 9 km y corresponde a uno de los tributarios menores del complejo estuarial del río Valdivia, conformado por los estuarios Valdivia, Tornagaleones y Cruces (CEAM-FORECOS 2014).



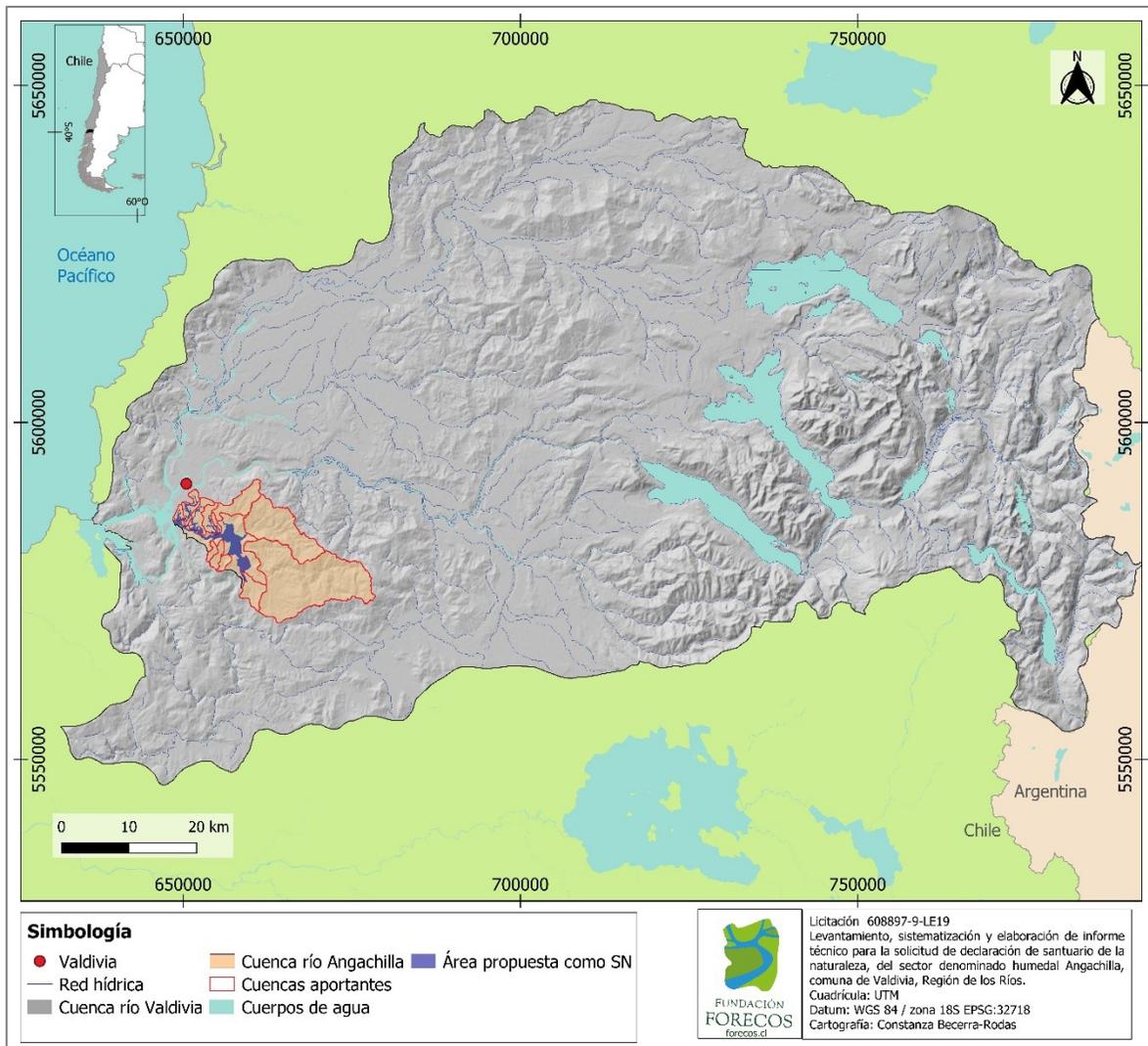
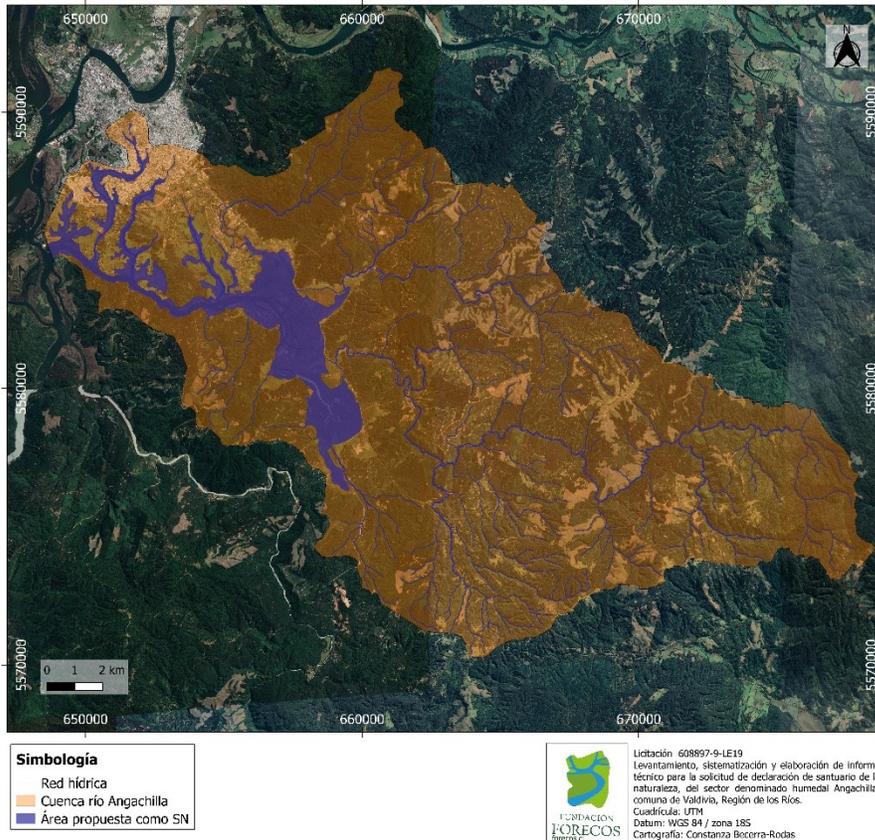


Figura 9. Mapa de la cuenca del río Valdivia y subcuencas del río Angachilla y estero Angachilla donde se ubica el humedal del mismo nombre. Fuente: elaboración propia.



**Figura 10. Cuenca del río Angachilla donde está inmersa el área propuesta como Santuario de la Naturaleza.** Fuente: elaboración propia.

El sistema de humedales en la parte baja de la cuenca del río Angachilla, está formado por humedales asociados a los esteros Miraflores, Angachilla, Prado Verde, Las Parras, Las Gaviotas, Llancahue, Chapuco, Teja, Teja de la Gaviota, Pichi, Pillopillo y los ríos Santo Domingo y Piedra Blanca en el sector de las lagunas de Santo Domingo. En cada una de estas subcuencas existe un subsistema de humedales que corren de norte a sur (aproximadamente) para confluír en el río Angachilla, cuerpo de agua principal que conecta este sistema de humedales a través de flujos de agua bidireccionales debido a su condición estuarial. El área propuesta como Santuario de la Naturaleza, corresponde al complejo de humedales conectados hidrológicamente al río Angachilla, desde su nacimiento en las lagunas de Santo Domingo hasta su confluencia con el río Guacamayo, incluyendo cada uno de los subsistemas de humedales asociados a los esteros aportantes al río Angachilla por su ribera norte (Figura 11). Este sistema de humedales forma parte de la extensa red de humedales urbanos de la ciudad de Valdivia y alrededores, que en algunos sectores ampliaron su área inundada luego del terremoto de 1960 (CEAM-FORECOS 2014).

**En este informe al referirnos a los “humedales del río Angachilla” o “humedales de Angachilla” consideramos todo el sistema de humedales del río Angachilla descrito más arriba, desde las lagunas del río santo domingo hasta la convergencia del río Angachilla con el río Guacamayo en el sector Las mulatas–Guacamayo, incluyendo los siguientes esteros (enumerados desde río**

abajo hacia arriba) y sus sistemas de humedales: Miraflores, Angachilla 1, Angachilla 2 o Prado Verde, Las Parras, Las Gaviotas y humedales de Santo Domingo.

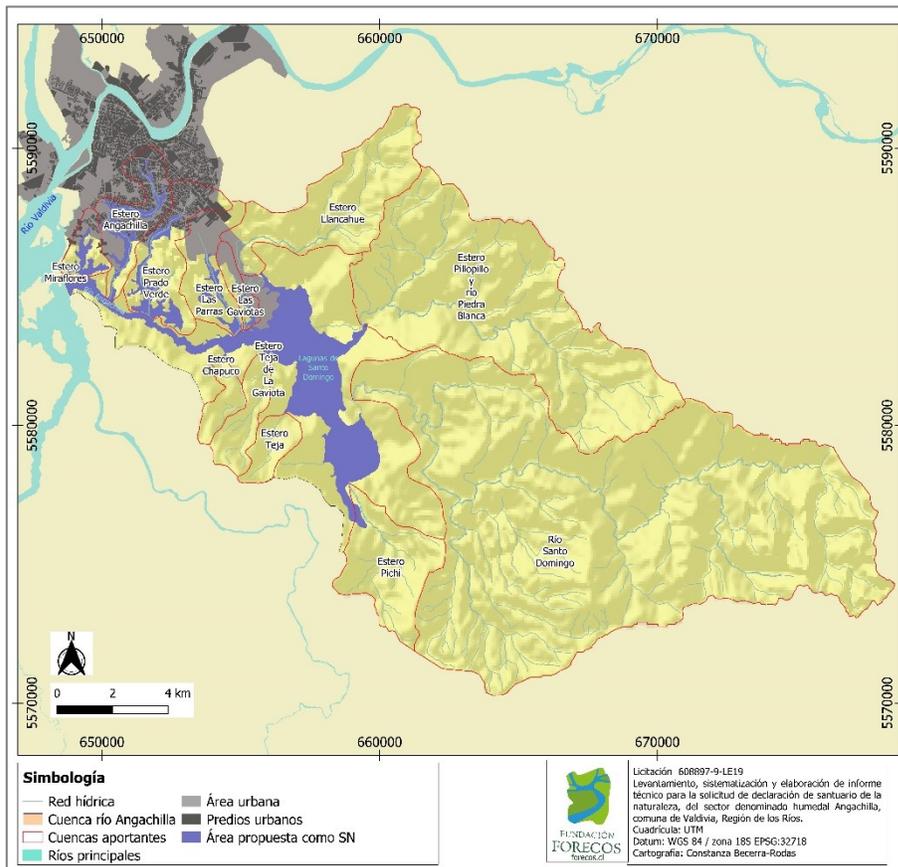


Figura 11. Subcuencas del complejo de humedales del río Angachilla.

Respecto a las cuencas aportantes al área propuesta, las cuencas de los esteros Las Gaviotas y Miraflores presentan una menor superficie con 195 y 266 ha, respectivamente, principalmente planas (desnivel 20 y 24 metros). Las cuencas de los esteros Las Parras, Angachilla y Prado Verde presentan una superficie de 671, 713 y 894 ha, respectivamente. La cuenca del estero Llancahue presenta la mayor superficie con 1.722 ha. Los demás parámetros morfométricos se indican en la Tabla 5.

**Tabla 5. Parámetros morfométricos cuencas tributarias al área propuesta.** Fuente: elaboración propia.

Cuenca	Superficie (ha)	Perímetro (km)	Longitud cuenca (km)	Longitud cauce principal (km)	Elevación máxima (msnm)	Orden promedio la red hídrica	% de la cuenca incluida en área propuesta SN
Estero Miraflores	266	7	2.4	0	15	1	4.1
Estero Angachilla	714	16	5.8	3	17	2	9.4
Estero Prado Verde	894	18	5.1	4	138	3	8.9
Estero Las Parras	671	14	4.7	4	138	3	4.0
Estero Las Gaviotas	195	8	3.3	2	13	1	1.3
Estero Llancahue	1722	25	8.2	8	441	3	0.002
Estero Pichi	1147	17	6.4	3	276	3	0.9
Estero Chapuco	257	9	3.2	2.5	320	2	0
Estero Teja	321	8	3.1	2.8	393	2	0
Estero Teja de La Gaviota	448	11	4.4	2.5	393	3	0
Estero Pillopillo y río Piedra Blanca	5337	40	12.1	11	594	4	0.1
Río Santo Domingo	13.149	65	20.5	15	647	5	0

## 4.2 Hidrogeomorfología

El sistema de humedales de Angachilla corresponde a humedales de tipo ribereño y palustres con influencia marina en sus sectores más bajos, pero de baja salinidad (CEA 2012, CEAM-FORECOS 2014).

De acuerdo a la clasificación hidrogeomórfica (HGM) de Brinson (1993), el complejo de humedales del río Angachilla presenta dos tipos principales de humedales, ribereños y estuarinos, que se puede caracterizar de la siguiente forma:

**Tabla 6. Clasificación hidrogeomórfica humedales de Angachilla de acuerdo a Brinson (1993).** Fuente: elaboración propia.

<b>Criterio</b>	<b>Humedales ribereños y palustres</b>	<b>Humedales estuarinos con influencia mareal</b>
Geomorfología	Ribereño, ubicados en llanuras inundables y corredores ribereños en asociación con arroyos. Flujos subterráneos y superficiales y precipitaciones.	Estuarino, franjas mareales (Marismas, Humedales en estuarios bajo la influencia del nivel del mar). Fuentes de agua adicionales pueden ser la descarga de agua subterránea y la precipitación.
Fuente de agua	Precipitaciones Descargas superficiales Descargas de agua subterránea	Precipitaciones Descargas superficiales Descargas de agua subterránea. Ingreso mareal
Hidrodinámica	Flujos unidireccionales	Flujos bidireccionales

En términos geomorfológicos, los humedales del río Angachilla se encuentran ubicados sobre llanuras fluviales, que son las depresiones entre terrazas fluviales que existen en el paisaje estuarial de esta zona y que en la mayoría de los casos corresponden a paleocauces (Rojas 2004). Estas llanuras aluviales son sectores localizados en cotas inferiores a los 2 m sobre el nivel del río Valdivia, presentan pendientes menores al 5%, un nivel freático somero y alta humedad del suelo (Adán et al. 2017). Las llanuras aluviales donde se forman los humedales de los esteros Angachilla, Prado Verde, Las Parras y Las Gaviotas se encuentran separadas por “escarpes” de las terrazas fluviales de los sectores altos que las rodean, las cuales están formadas por arenisca con abundantes componentes de origen volcánico denominada como cancagua (Rojas 2004).

Como se observa en la Tabla 6, los humedales del río Angachilla presentan dos situaciones hidrogeomórficas diferenciadas. En la parte alta de las subcuencas, en su porción mas interior, los humedales son de tipo palustre cuya fuente de agua proviene principalmente de las precipitaciones, con aportes de descargas superficiales y de aguas subterráneas, lo que le confiere un flujo hídrico principalmente unidireccional desde el sector alto de la cuenca aguas abajo hacia el río Angachilla. Esta condición cambia en la parte baja de las subcuencas y en la gran laguna de Santo Domingo, donde los humedales son más bien de tipo estuarino con influencia mareal, dados los aportes hídricos por ingreso mareal, lo cual genera flujos bidireccionales de agua. A pesar de la influencia mareal la porción de los humedales que se ubica en la parte baja de las subcuencas y la gran laguna de Santo Domingo tienen en general baja salinidad (CEAM-Forecos 2014).

#### 4.3 Características biofísicoquímicas del agua

En esta sección se presenta una completa caracterización de la calidad del agua de los humedales de Angachilla en términos biofísicoquímicos, incluyendo parámetros como temperatura, conductividad, pH, concentración de nitrógeno, fósforo, oxígeno disuelto y metales pesados, coliformes fecales, sólidos suspendidos totales, clorofila y fitoplancton. Un resumen de estos parámetros se muestra en la Figura 12.

En general, se puede afirmar que los sitios con menor influencia urbana, en las zonas bajas de los humedales de los esteros Angachilla y Prado Verde y lagunas de Santo Domingo, se caracterizan por niveles de Nitrógeno, Fósforo, Carbono Disuelto y Total bastante moderadas (UACH 2019). Al comparar las concentraciones de Nitrógeno y Fósforo se comprueba una clara limitación por Fósforo en la mayoría de los sitios. En los humedales más urbanizados como las zonas altas de la cuenca del estero Angachilla (humedales Krahmer y Catrico) y área más interior del humedal Prado Verde, hay una mayor carga de Nitrógeno (especialmente Nitrato) a través de las cuencas y la actividad humana, causando que algunos sectores presentan **condiciones eutróficas** (UACH 2019). Esto también ha sido estudiado por Elser *et al.* (2018) quienes encontraron que existía una relación positiva entre la concentración de nitrato en el agua de los humedales de Valdivia y el grado de urbanización en su entorno inmediato (radio de 200m).

Los ecosistemas naturales tienen la capacidad de transformar, retener y transportar nutrientes influenciados por variables físicas del cuerpo de agua. Sin embargo, cuando el aporte de nutrientes supera la capacidad que posee el cuerpo receptor de autodepurarse se genera eutrofización, efecto que consiste en el aumento de la productividad primaria en el ecosistema, causando un aumento excesivo de especies fitoplanctónicas y en consecuencia, una disminución de oxígeno en la columna de agua causada por descomposición de estas microalgas ejercida por organismos aeróbicos, ocasionando turbidez y anoxia y por ende, la muerte de organismos que no son tolerantes a estas condiciones en el sistema (Battin et al. 2003).

Finalmente cabe destacar que no se evidenciaron niveles preocupantes de metales considerados potencialmente tóxicos como Cromo, Arsénico, Cobre y Plomo, pero sí niveles muy altos de Hierro y Manganeso en varios sitios, pero solamente durante la campaña estival.

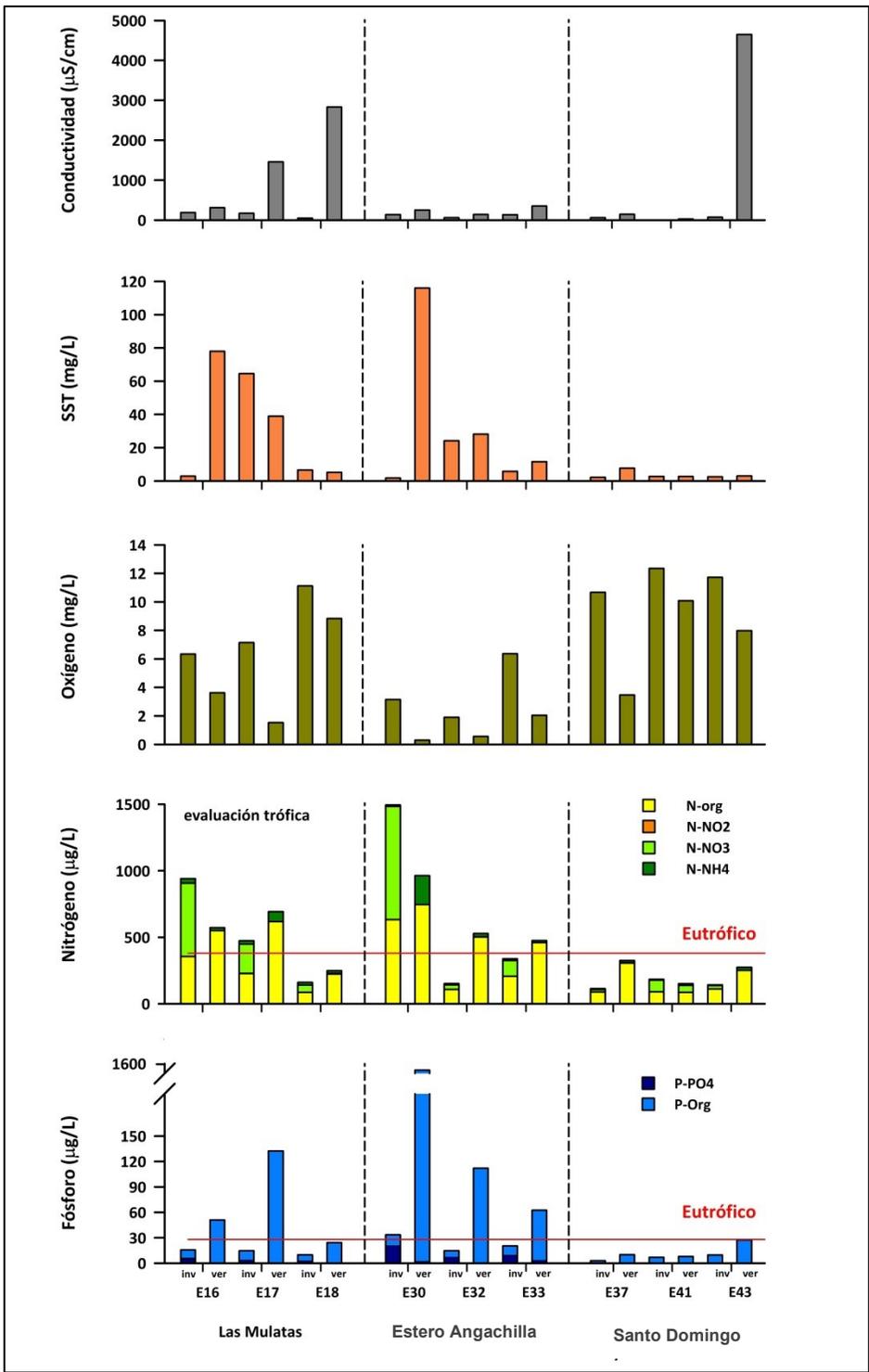


Figura 12. Valores de Conductividad, concentración de Solidos Suspendidos Totales, Oxígeno Disuelto y evaluación trófica de Nitrógeno y Fósforo medidos en el agua de los humedales en los sectores Las Mulatas, estero Angachilla y Santo Domingo durante julio 2018 y enero 2019. Para Localización de los sitios ver Tabla 8. Fuente: UCh (2019)

#### 4.3.1 Temperatura

Para el río Angachilla existen registros del año 2013 de temperatura para otoño (mayo) y primavera (septiembre). De acuerdo a estos datos, las temperaturas en otoño fluctúan entre 12,9 °C, río arriba en el sector de las lagunas de Santo Domingo y 13,1 °C en la confluencia con el río Valdivia (CEAM & FORECOS 2014). En primavera del mismo año las temperaturas fluctuaron entre 10,5 y 11,1 °C para el mismo transecto del río Angachilla, mientras que para el humedal del estero Angachilla fueron más bajas fluctuando entre 9,8° y 10,5° C en el sector “la punta” y puente Angachilla respectivamente (CEAM & FORECOS 2014).

Datos mas recientes del Catastro de humedales urbanos de Valdivia (UACH 2019) muestran que la temperatura del agua en el sistema de humedales del río Angachilla fluctúa entre 4,9 y 7,4 °C en invierno 2018 y aumenta a 11,7 a 21,1 °C en verano 2019 (Tabla 7), encontrándose los valores más altos en Las Mulatas (confluencia con el río Valdivia) y Las Gaviotas. Estos valores son similares a los de otros cinco sistemas de humedales estudiados en el Catastro de Humedales Urbanos de UACH (2019).

#### 4.3.2 Conductividad

Respecto a registros de conductividad, los datos más antiguos existentes para el río Angachilla y estero Angachilla son de septiembre del 2013. En el río Angachilla los valores son bajos, entre 67,3 y 84,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el transecto entre Sto. Domingo y el estuario del río (CEAM & FORECOS 2014). En el estero Angachilla, para el mismo período, los valores fluctúan entre 80 y 220  $\mu\text{S}/\text{cm}$  entre el sector “la punta” y el puente Angachilla respectivamente (CEAM & FORECOS 2014) y entre 100 y 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el estero Prado Verde, siendo estos valores más altos que en el cuerpo de agua principal del río Angachilla.

Datos mas recientes del Catastro de humedales urbanos de Valdivia (UACH 2019) muestran que en invierno 2018 (julio) la conductividad en el sistema de humedales del río Angachilla fluctúa entre 24 y 139  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , mientras que en verano 2019 estos valores aumentan con un rango entre 26 y 4650  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , siendo el valor más alto en el muelle Las Gaviotas en el río Angachilla (Tabla 8). Los valores de conductividad en invierno son muy similares a los de otros cinco sistemas de humedales estudiados en el Catastro de Humedales Urbanos de Valdivia (UACH 2019), con valores inferiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

#### 4.3.3 pH

Los datos de pH para el sistema de humedales del río Angachilla del estudio de UACH (2019) muestra valores que fluctúan entre 6,2 y 7 para invierno (julio) 2018 y entre 6,1 y 7,4 en verano (enero) 2019. Estos son valores neutros, levemente ácido en invierno y levemente alcalinos en algunos puntos en verano. Estos valores son similares a otros cinco sistemas de humedales urbanos estudiados por UACH (2019).

**Tabla 7. Temperatura (°C), Conductividad (µS/cm) y pH en tres sectores del sistema de humedales del río Angachilla.**

Fuente: elaboración propia con datos de UACH 2019.

Sub sistema Humedal	Punto muestreo	Coordenadas		Temperatura (°C)		Conductividad (µS/cm)		pH	
		latitud (S)	longitud (W)	Julio 18	Enero 19	Julio 18	Enero 19	Julio 18	Enero 19
<b>Las Mulatas</b>	18 (Las Mulatas 3)	39°52'0,3 4	73°15'59, 8	8,7	20,1	49,3	2830,1	6,6	7,4
<b>Estero Angachilla</b>	30 (Calle Luis Damann)	39°50'59, 6	73°14'29, 7	4,9	13,5	138,9	253,5	6,4	6,5
	32 (La Punta)	39°51'23, 4	73°14'0,4 7	6,1	13,1	59,7	140,7	6,7	6,1
	33 (Puente Angachilla)	39°51'59, 9	73°14'19, 1	5,0	15,4	132,4	352,1	6,6	6,8
<b>Santo Domingo y Las Gaviotas</b>	37 (Cervecería Calle Calle)	39°51'18, 8	73°11'18, 0	6,8	16,0	59,7	143,5	7,0	6,9
	41 (Puente Piedra Blanca 2)	39°53'24, 6	73°09'00, 6	6,3	11,7	23,5	25,5	6,2	6,9
	43 (Muelle Las Gaviotas)	39°53'08, 2	73°10'50, 5	7,4	18,0	72,1	<b>4650,3</b>	6,4	6,9

**Tabla 8. Temperatura, pH, conductividad y sólidos suspendidos totales en diferentes sectores del sistema de humedales del río Angachilla en mayo 2018.** Fuente: elaboración propia con datos de UCh 2019.

Sist. Humedales	Nº Sitio	Coordenadas		Nombre sitio	Temp. °C	pH	Conductividad µS/cm	Sólidos suspendidos totales mg/L	Oxígeno disuelto
Guacamayo	18	39°52'0,34	73°15'59,8	Las Mulatas 3	9,9	4,9	50,5	6,6	12,3
Krahmer	19	39°50'09,3	73°13'40,3	Parque Krahmer	8,4	7,3	76,1	2,3	6,5
Catrico	24	39°50'37,1	73°13'20,5	Villa Cau	9,1	6,8	128,9	4,2	4,2
	25	39°50'38,3	73°13'21,9	Calle Circunvalación	8,4	7	105	4,9	4,4
	26	39°50'51,2	73°13'51,7	Calle Pedro Montt	7,7	8,7	107,7	9,1	1,7
	27	39°50'49,7	73°13'54,5	Los Fundadores 1	6,8	9,8	40,2	6,5	5,4
	28	39°50'47,3	73°14'18,1	Los Fundadores 2	6,6	7,3	93,6	2,7	4
	29	39°50'58,3	73°14'30,1	Luis Damann	6,3	6,7	78,5	2,4	5,7
Estero Angachilla	30	39°50'59,6	73°14'29,7	Mahuiza	6,3	6,6	78,7	1,8	5,9
	31	39°51'18,3	73°14'09,4	Mirador Calle Los Coipos	6,8	7,1	71,2	15,7	2
	32	39°51'23,4	73°14'0,47	Mirador Angachilla	7,5	6,3	32,2	24,2	5,7
	33	39°51'59,9	73°14'19,1	Puente Angachilla	6,9	7,5	87,3	5,8	9,9
Prado Verde	34	39°50'58,3	73°13'03,8	Los Conquistadores 1	14,4	7,6	172,3	2,8	9,3
	35	39°51'14,6	73°13'19,4	Los Conquistadores 2	6,2	7,3	81,6	3,2	6,6
	36	39°51'14,9	73°13'19,7	Prado Verde	6,2	7,1	81,9	3,6	6,6
Llancahue	37	39°51'18,8	73°11'18,0	Cervecería Calle Calle	6,1	6,9	51,1	2,2	9,3
Santo Domingo-Las Gaviotas	38	39°52'27,9	73°09'46,5	Llancahue Norte	6,5	6,5	155,4	8,6	7,9
	39	39°52'48,9	73°09'30,9	Llancahue Sur	6,2	6,5	72,2	33,3	4,5
	40	39°53'05,3	73°08'22,1	Puente Piedra Blanca 1	6,3	6,8	16,6	2,8	14,3
	41	39°53'24,6	73°09'00,6	Puente Piedra Blanca 2	6,6	6,5	46,5	2,2	11
	42	39°55'51,7	73°07'53,0	Estero Pichi	6,4	6,9	44,9	9,6	10
	43	39°53'08,2	73°10'50,5	Muelle Las Gaviotas	7,2	7,5	108	2,5	12,7

#### 4.3.4 Nitrógeno

Respecto a la concentración de nitrógeno total (NT) los datos de otoño 2013 (mayo) para el río Angachilla indican un aumento de concentración desde los humedales de Santo Domingo con  $200 \mu\text{g/L}$  hasta la confluencia del río Valdivia donde el NT es  $390 \mu\text{g/L}$  (CEAM & FORECOS 2014), los cuales son valores que muestran una condición mesotrófica (UACH 2019). En primavera 2013 (septiembre) la concentración de NT en el río Angachilla fluctuó entre  $110$  y  $150 \mu\text{g/L}$  (valores oligotróficos), con una distribución casi homogénea en todo el curso de agua (CEAM & FORECOS 2014), mientras que estos valores fueron más altos en los humedales de los esteros Angachilla y Prado Verde, alcanzando valores cercanos a  $400 \mu\text{g/L}$  (CEAM & FORECOS 2014).

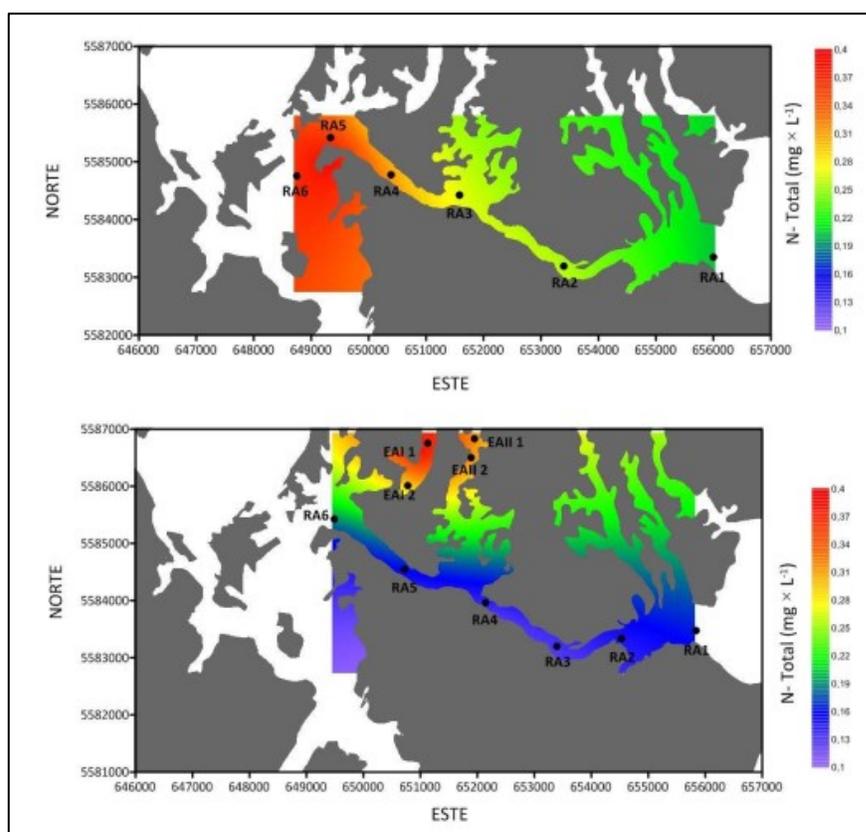


Figura 13. Distribución superficial de la concentración de Nitrógeno Total en el río Angachilla (estaciones RA) y dos de sus tributarios el estero Prado Verde (estaciones EAI) y estero Angachilla (estaciones EAI) en otoño 2013 (arriba) y primavera 2013 (abajo). Fuente: CEAM-Forecos (2014).

Con respecto al nitrógeno orgánico total (NOT), los registros de septiembre 2013 muestran que la concentración es un orden de magnitud mayor en el humedal del estero Angachilla a la altura del sector “La Punta” ( $193 \text{ mg/L}$ ) que a la altura del Puente Angachilla ( $41 \mu\text{g/L}$ ) y en el estero Prado Verde ( $30 \mu\text{g/L}$ ) (CEAM & FORECOS 2014). Esta diferencia se debe al alto aporte de nutrientes desde todas las áreas urbanas en el sector alto del humedal Angachilla, cuyo impacto disminuye aguas abajo debido a que el uso del suelo es principalmente de praderas y viviendas aisladas.

En la Tabla 9 se muestran los valores de concentración de nutrientes registrados en septiembre del 2013 en dos estaciones de muestreo en el humedal Angachilla.

**Tabla 9. Concentración de nitrógeno para dos estaciones de muestreo en el humedal estero Angachilla en septiembre 2013. EA1=sector la Punta RNU Angachilla, EA2= Puente Angachilla. Fuente: CEAM & FORECOS (2014).**

Estación	Ubicación (coord. UTM)	NH4 (µg/L)	N-NO3 (µg/L)	N-NO2 (µg/L)	NOT (µg/L)	NT (µg/L)
EA1 (sector la punta)	650621 5585566	25	12	< 2	193	230
EA2 (puente Angachilla)	652087 5586929	21	245	< 2	41	306

Datos más recientes de UACH (2019) muestran valores de nitrógeno total para el sistema de humedales del río Angachilla que fluctúan entre 115 y 1494 µg N/L en invierno 2018 (julio) y 151 a 963 µg N/L en verano 2019 (enero) (Tabla 10). El sector Las Mulatas y los humedales de Santo Domingo muestran valores más bajos que el humedal del estero Angachilla, en el rango de sistemas oligotróficos a levemente mesotróficos (Figura 14). El nitrógeno total es relativamente alto para distintos puntos del humedal del estero Angachilla medidos en invierno de 2018 y verano 2019, indicando una condición mesotrófica a la altura del sector La Punta y Puente Angachilla (150 a 528 µg N/L), y una **condición eutrófica** a la altura de calle Luis Damann (1494 µg N/L). Las fracciones de Nitrógeno más importantes en el estudio UACH (2019) son el Nitrógeno orgánico y el Nitrato, este último con valores altos en invierno en la estación de calle Luis Damann (851 µg/L). En este mismo punto, la concentración de Amonio muestra valores muy altos durante el verano de 2019 (217 µg N-NH4/L). La condición mesotrófica a eutrófica del humedal del estero Angachilla puede atribuirse al impacto del mayor grado de urbanización que existe en los alrededores de este humedal, mientras en los humedales de Santo Domingo y Las Gaviotas el uso del suelo circundantes es principalmente rural y de baja densidad poblacional (ver sección 4.14) (UACH 2019).

**Tabla 10. Concentración de Amonio (N-NH4), Nitrato (N-NO3), Nitrito (N-NO2) y Nitrógeno Total (N-TOTAL) medidos en distintos puntos del sistema de humedales del río Angachilla durante julio 2018 y enero 2019. Los valores son promedios con desviación estándar en paréntesis. < 2= bajo el límite de detección del método. Fuente: elaboración propia con datos de UACH (2019).**

Sub sistema Humedal	Punto muestreo*	N-NH4 (µg/L)		N-NO3 (µg/L)		N-NO2 (µg/L)		N-TOTAL (µg/L)	
		Julio 18	Enero 19	Julio 18	Enero 19	Julio 18	Enero 19	Julio 18	Enero 19
Las Mulatas	18 (Las Mulatas 3)	20,4 (0,5)	20,2 (1,4)	53,8 (1,1)	4,8 (0,1)	< 2	< 2	161 (3)	249 (8)
Esteros Angachilla	30 (Calle Luis Damann)	10,1 (1,2)	216,7 (10,7)	851,0 (19)	< 2	< 2	< 2	1494 (65)	963 (8)

Sub sistema Humedal	Punto muestreo*	N-NH4 (µg/L)		N-NO3 (µg/L)		N-NO2 (µg/L)		N-TOTAL (µg/L)	
	32 (La Punta)	9,2 (1,0)	23,6 (2,7)	34,1 (0,1)	3,0 (2,0)	< 2	< 2	152 (3)	528 (11)
	33 (Puente Angachilla)	13,3 (0,7)	14,4 (3,4)	117,0 (1,0)	< 2	< 2	< 2	338 (1)	475 (11)
Llancahue, Santo Domingo y Las Gaviotas	37 (Cervecería Calle Calle)	8,9 (1,2)	16,6 (1,7)	16,6 (2,7)	3,0 (0,3)	< 2	< 2	115 (1)	326 (19)
	41 (Puente Piedra Blanca 2)	5,9 (0,3)	12,4 (1,1)	87,7 (1,8)	51,9 (0,6)	< 2	< 2	184 (9)	151 (2)
	43 (Muelle Las Gaviotas)	5,8 (0,2)	23,4 (16,5)	25,8 (1,4)	< 2	< 2	< 2	143 (9)	275

\*Para coordenadas de los sitios de muestreo ver Tabla 8

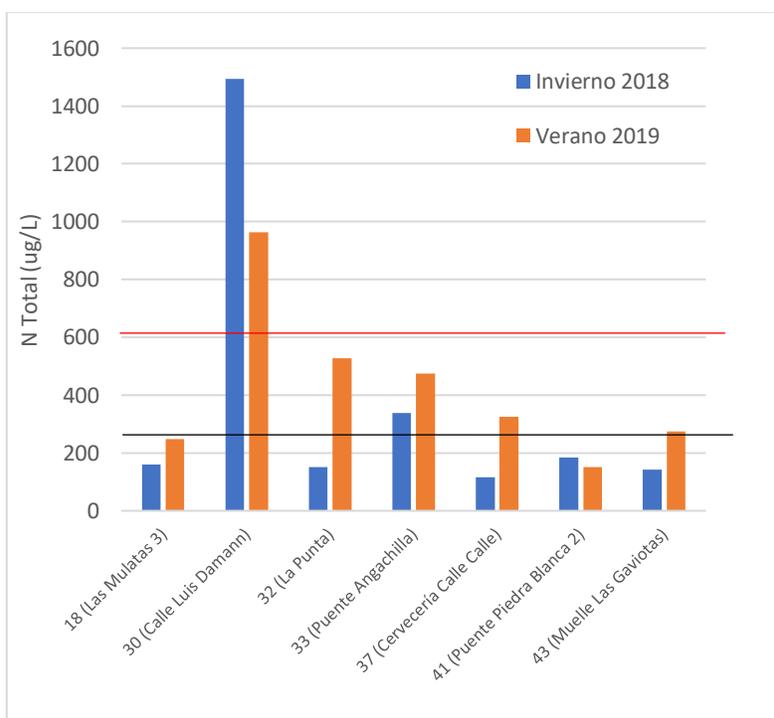


Figura 14. Gráfico de la concentración de nitrógeno total en diferentes puntos del sistema de humedales del río Angachilla. Estación 18 Las Mulatas en confluencia con río Angachilla, 30 a 33 humedal del estero Angachilla, 37 a 43 humedales de Santo Domingo. Línea negra marca el umbral de concentraciones de Nitrógeno oligotróficas (250 µg/L), línea roja marca el umbral para una condición de eutrofia (600 µg/L). Fuente: elaboración propia con datos de UACH (2019).

#### 4.3.5 Fósforo

Antecedentes de Fósforo total (PT) para el año 2013 en el río Angachilla (UACH 2014) muestra un claro comportamiento estacional, con concentraciones entre 2 a 5 veces mayores en invierno (47 µg/L) que primavera (14 µg/L). Además, durante la época de invierno se observa un gradiente en la concentración que aumenta desde las lagunas de Santo Domingo hasta la confluencia con el río Valdivia. En el estero Angachilla, los valores de fósforo total fluctúan entre 31 y 42 (µg/L), mientras

en el estero Prado Verde los valores son de 19 a 22  $\mu\text{g/L}$  (Tabla 11), indicando condiciones mesotróficas en ambos casos.

**Tabla 11.** Concentración de fósforo para dos estaciones de muestreo en el humedal del estero Angachilla en septiembre 2013. EA1=sector la Punta RNU Angachilla, EA2= Puente Angachilla. Fuente: elaboración propia en base a datos de CEAM-FORECOS (2014).

Humedal	Estación	Ubicación (coord. UTM)	P-PO4 ( $\mu\text{g/L}$ )	PT ( $\mu\text{g/L}$ )
Estero Angachilla	EAI-1 (sector la punta)	650621 5585566	2,9	31
	EAI-2 (puente Angachilla)	652087 5586929	7,8	42
Estero Prado Verde	EAI-1	651030 5586587	<2	22
	EAI-2	651782 5586597	<2	19

El estudio de UCh (2019) es el único estudio reciente que ha medido concentraciones de fósforo en el sistema de humedales del río Angachilla. En general los valores son bajos en invierno, en el rango de aguas oligotróficas (< 10  $\mu\text{g P/L}$ ) o mesotróficas (10-30  $\mu\text{g P/L}$ ) (Tabla 12). Sin embargo, en verano se observa un aumento de las concentraciones con valores máximos en el punto de muestreo calle Luis Damann (1567  $\mu\text{g P/L}$ ) que además es la estación que tiene menor concentración de oxígeno y mayor concentración de Nitrógeno total, de acuerdo a UCh (2019).

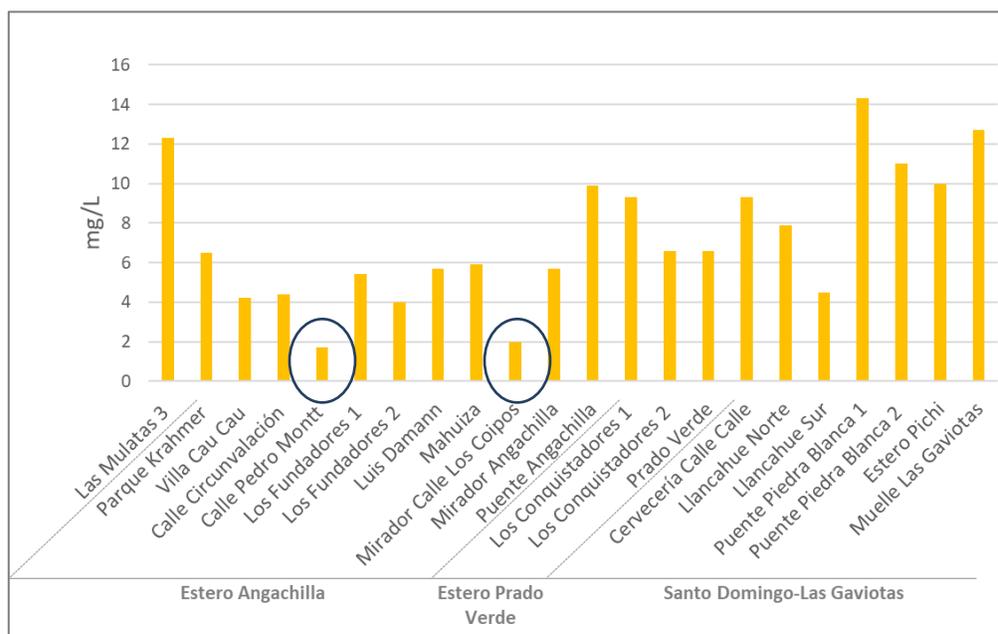
**Tabla 12.** Concentración de Fosfatos (P-PO4) y Fósforo Total (P-TOTAL) medidos en el agua de los humedales en los sectores Las Mulatas, Angachilla, Santo Domingo y Las Gaviotas durante julio 2018 y enero 2019. Los valores son promedios con desviación estándar en paréntesis. < 2= bajo el límite de detección del método. Fuente: UCh (2019)

Sub sistema humedal	Punto de muestreo	P-PO4 $\mu\text{g/L}$		P-TOTAL $\mu\text{g/L}$	
		Julio 18	Enero 19	Julio 18	Enero 19
Las Mulatas	18 (Las Mulatas 3)	3,2 (0,1)	< 2	9,9 (1,0)	24,2 (0,6)
	30 (Mahuiza, Calle Luis Damann)	21,0 (0,2)	2,6 (0,3)	33,5 (1,9)	<b>1567,2</b> (46,7)
Mahuiza y Angachilla	32 (Mirador Angachilla)	7,6 (0,3)	< 2	14,8 (0,6)	<b>112,1</b> (3,5)
	33 (Puente Angachilla)	10,0 (0,0)	3,6 (0,1)	20,4 (0,0)	62,5 (0,6)
Sto. Domingo y Las Gaviotas	41 (Puente Piedra Blanca 2)	< 2	< 2	7,0 (0,1)	7,9 (0,9)
	43 (Muelle Las Gaviotas)	< 2	< 2	9,8 (0,6)	27,5 (2,3)

#### 4.3.6 Oxígeno disuelto

Los niveles de oxígeno en varios humedales urbanos de Valdivia fueron estudiados por UCh (2019). Este estudio muestra una alta heterogeneidad de los niveles de oxígeno en el agua en el

sistema de humedales del río Angachilla, con valores que fluctúan entre 1,7 y 14 mg/L. Los valores mínimos se observaron en las estaciones Calle Pedro Montt del humedal Catrico (1,7 mg/L) y mirador calle los coipos (2 mg/L) ambos en el sistema del estero Angachilla, mientras valores más altos se encuentran en los humedales del estero Prado Verde (6,6 y 9,3 mg/L), lo cual aumenta hacia los humedales de Santo Domingo con valores entre 4,5 y 14,3 mg/L (Tabla 8 y Figura 15). En general, las aguas más oxigenadas se encuentran en el sistema de humedales Santo Domingo-Las Gaviotas y Las Mulatas, valores intermedios de oxígeno en la parte baja de las cuencas del estero Angachilla y Prado Verde, mientras los valores más bajos de oxigenación del agua se observan en las secciones más interiores y urbanizadas de los humedales Catrico y Angachilla en el sistema del estero Angachilla.



**Figura 15. Concentración de oxígeno disuelto en el agua en diversas estaciones de las subcuencas del sistema de humedales del río Angachilla, desde las mulatas en la confluencia con el río Valdivia hasta las lagunas de Santo Domingo.** Fuente: elaboración propia en base a datos de UACH (2019). Coordenadas de ubicación de las estaciones en **Tabla 8.**

#### 4.3.7 Metales pesados

Existen datos recientes (UACH 2019) de las concentraciones de Cromo, Níquel, Arsénico, Plomo, Cobre, Zinc, Hierro y Manganeso disueltos en las aguas (forma soluble por lo que indica potencial de biodisponibilidad para organismos presentes en estos cuerpos de agua) de tres de los subsistemas de humedales del río Angachilla (Las Mulatas, estero Angachilla, Santo Domingo) (ver Tabla 13 y Figura 16). En general se encontraron concentraciones muy bajas (< L.D., aproximadamente 0,3-1 µg/L) o bajas (< 3 µg/L) de Cromo, Níquel, Arsénico y Plomo en todos los sitios (UACH 2019). En el caso de Cobre, se detectaron concentraciones bajas (< 3 µg/L) durante el invierno 2018, mientras que en verano estas aumentaron levemente (12-29 3 µg/L) en Las

Mulatas, sector La Punta del humedal estero Angachilla, Puente Piedra Blanca y Muelle Las Gaviotas del sector Santo Domingo (UACH 2019).

En el humedal del estero Angachilla las concentraciones de Cromo, Níquel, Arsénico y Plomo en invierno 2018 y verano 2019 son bajas ( $< 3 \mu\text{g/L}$ ) o muy bajas ( $0,3-1 \mu\text{g/L}$ ). El cobre se encontró en bajas concentraciones durante el invierno, pero aumentó durante el verano hasta  $15 \mu\text{g/L}$  en el sitio La Punta del humedal Angachilla (UACH 2019). El Hierro (Fe) y Manganeseo (Mn) se encontraron en concentraciones moderadas durante el invierno ( $\text{Mn}: < 100 \mu\text{g/L}$ ;  $\text{Fe}: < 500 \mu\text{g/L}$ ), pero en verano esta concentración aumentó considerablemente a valores entre  $730-1936 \mu\text{g Mn/L}$  y  $4300 - 15800 \mu\text{g Fe/L}$  en el humedal Angachilla y los sitios puente piedra blanca y muelle Las Gaviotas en el río Angachilla sector Santo Domingo, lo cual coincide con los sitios de alta conductividad (Las Gaviotas) y baja oxigenación (estero Angachilla) (UACH 2019).

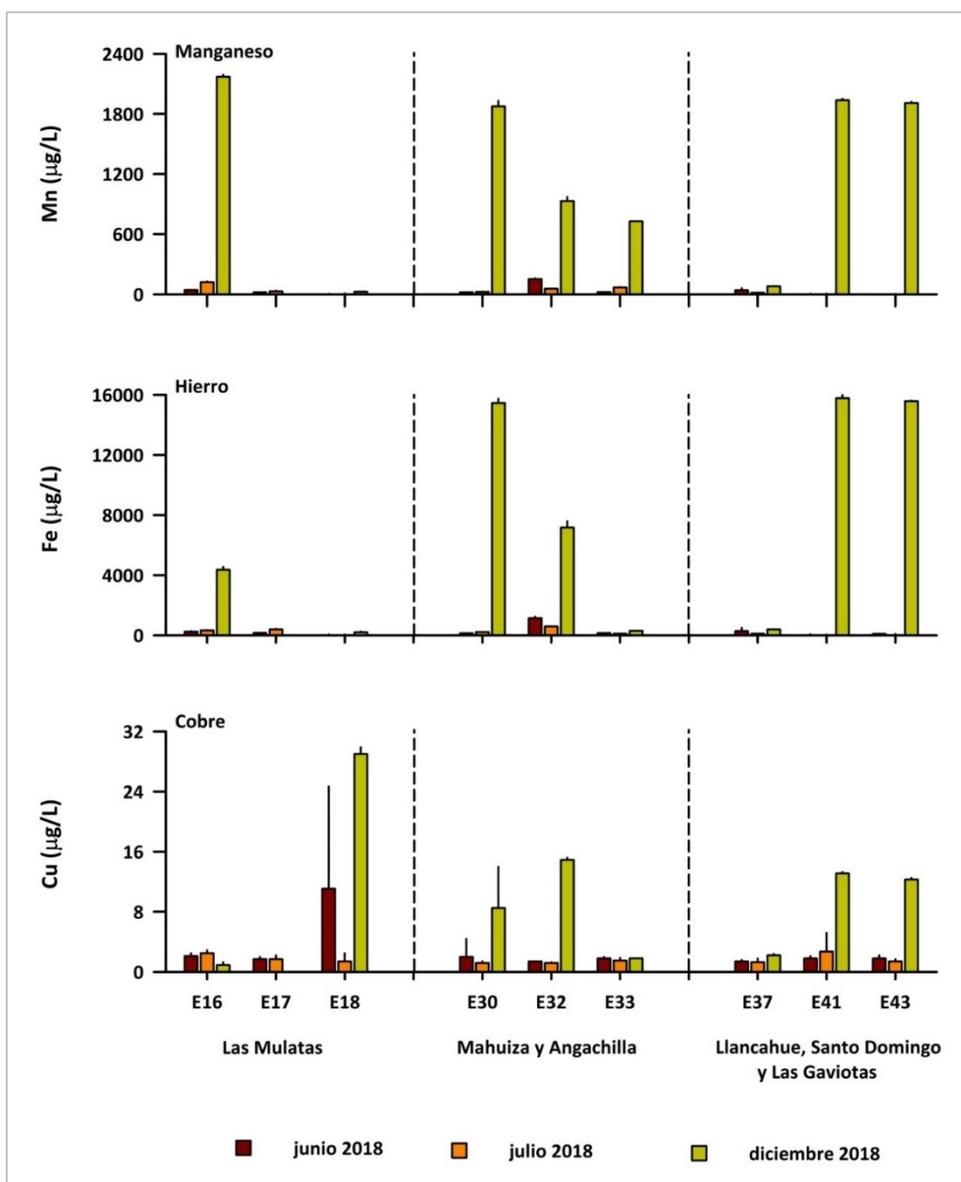


Figura 16. Concentraciones de Manganeso (Mn), Hierro (Fe) y Cobre (Cu) disueltos, medidos en el agua de tres subsistemas de humedales del río Angachilla (Las Mulatas, estero Angachilla y Santo Domingo-Las Gaviotas) durante junio, julio y diciembre del año 2018. Fuente: UACH (2019)

Tabla 13. Concentraciones de Cromo (Cr), Manganeso (Mn) y Hierro (Fe) disueltos, medidos en el agua de tres subsistemas de humedales del río Angachilla (Las Mulatas, estero Angachilla y Santo Domingo-Las Gaviotas) durante julio 2018 y enero 2019. Los valores son promedios con desviación estándar en paréntesis. < L.D.: bajo límite de detección. Se destacan en negrita valores altos. Ubicación de las estaciones ver Tabla 8. Fuente: UACH (2019).

Sistema de humedales	Estación	Cr (µg/L)			Mn (µg/L)			Fe (µg/L)		
		Jun-18	Jul-18	Dic-18	Jun-18	Jul-18	Dic-18	Jun-18	Jul-18	Dic-18
Las Mulatas	18 (Las Mulatas 3)	< L.D.	< L.D.	< L.D.	5,2 (0,4)	7,9 (1,5)	25,4 (0,7)	6,0 (1,0)	52,2 (3,0)	211,0 (42,0)
Estero Angachilla	30 (Mahuiza)	< L.D.	< L.D.	< L.D.	19,9 (0,9)	24,2 (0,4)	<b>1875,0 (56,0)</b>	137,0 (5,0)	212,0 (3,0)	<b>15462,0 (280,0)</b>
	32 (Mirador Angachilla)	< L.D.	< L.D.	< L.D.	152 (8,0)	55,7 (0,4)	930,0 (43,0)	<b>1144,0 (104,0)</b>	588,0 (2,0)	<b>7170,0 (435,0)</b>
	33 (Puente Angachilla)	< L.D.	< L.D.	< L.D.	20,8 (0,8)	69,1 (4,3)	728,0	146,0 (4,0)	101,0 (2,0)	297,0
Santo Domingo y Las Gaviotas	37 (Cervecería Calle Calle)	< L.D.	0,4 (0,6)	< L.D.	41,0 (21,0)	14,7 (2,9)	80,2 (3,0)	280,0 (228,0)	99,0 (6,0)	390,0 (16,0)
	41 (Puente Piedra Blanca 2)	< L.D.	< L.D.	< L.D.	6,8 (0,3)	4,9 (1,6)	<b>1936,0 (16,0)</b>	69,2 (1,4)	52,0 (2,0)	<b>15780,0 (204,0)</b>
	43 (Muelle Las Gaviotas)	< L.D.	< L.D.	< L.D.	2,3 (0,3)	3,3 (0,7)	<b>1910,0 (12,0)</b>	96,0 (10,0)	73,0 (19,0)	<b>15580,0 (45,1)</b>

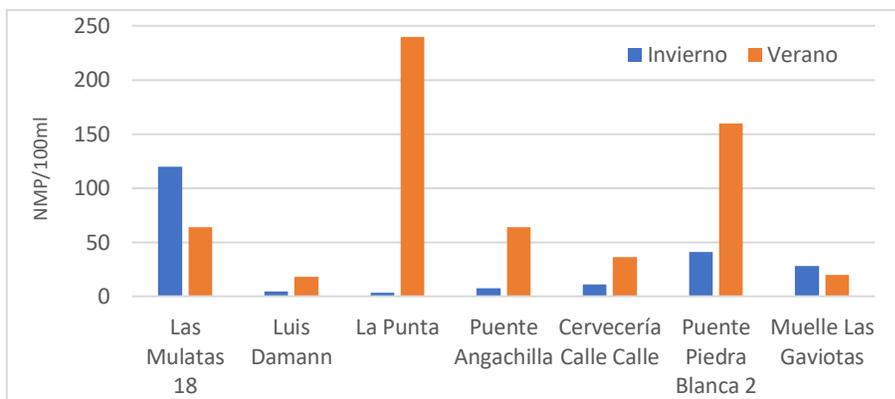
#### 4.3.8 Coliformes fecales

De acuerdo a UACH (2019) que midió coliformes fecales en invierno 2018 y verano 2019 en tres subsistemas de humedales del río Angachilla, los valores son en general bajos e inferiores a 1000 NMP/100 mL (Tabla 14), lo que de acuerdo a la guía de CONAMA (s.f.) para el Establecimiento de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas, corresponde a aguas de Clase 1 o aguas de muy buena calidad (UACH 2019). Se observa que existe mayor concentración de coliformes fecales en verano que en invierno en la mayoría de los sitios salvo Las Mulatas y levemente Muelle Las Gaviotas (Figura 17). El valor más alto corresponde a la medición de verano 2019 en el sitio La Punta del humedal del estero Angachilla con 240 NMP/100ml y Puente Piedra Blanca 2 con 160 NMP/100ml (UACH 2019).

Tabla 14. Concentración de Coliformes Fecales (NMP/100mL) medidos en el agua durante julio 2018 y enero 2019. Valores promedio y desviación estándar entre paréntesis. Fuente: elaboración propia basado en datos de UACH (2019).

Humedal	Sitio	Invierno (julio 2018)	Verano (enero 2019)
Las Mulatas	Las Mulatas 18	120 (14,1)	64 (21,2)

Estero Angachilla	Calle Luis Damann	4,5 (0)	18 (7,1)
	La Punta	3,1 (1,9)	<b>240</b> (155)
	Puente Angachilla	7,5 (7,8)	64 (21,2)
Santo Domingo	Cervecería Calle Calle	10,8 (8,8)	36,5 (13,4)
	Puente Piedra Blanca 2	41 (11,3)	<b>160</b> (113,8)
	Muelle Las Gaviotas	28 (7,1)	20 (4,2)



**Figura 17. Concentración de coliformes fecales en invierno 2018 y verano 2019 en diferentes puntos del sistema de humedales del río Angachilla.** Fuente: elaboración propia con datos de UACH (2019).

Existen también mediciones en el humedal Catrico que muestran eventos de altas concentraciones de coliformes, alcanzando hasta 79.000 NMP/100 ml en muestras de agua tomadas a la altura de calle nueva San Luis con Rubén Darío en julio 2019 (Informe de ensayos Q/496/2019 Lab. Alimentos y Agua UACH). Esto se explica por el vertimiento del desborde de un aliviadero de tormentas de aguas servidas al colector de aguas lluvia de Rubén Darío que descarga al humedal Catrico justamente a la altura de calle San Luis (DOH 2014).

#### 4.3.9 Sólidos suspendidos totales

Los datos de contenido de Sólidos Totales Suspendidos de CEAM-Forecos (2014) muestra un gradiente en la distribución superficial de material total (MT) durante el periodo de otoño 2013, que va aumentando desde la cabeza del río Angachilla en el sector Santo Domingo (0,005 g/L) hasta su desembocadura (0,012 g/L). En otoño la componente orgánica del material en suspensión (MOT) tiene una distribución homogénea (rango 0,002-0,004 g/L), mientras que el contenido de material inorgánico (MIT) se hace mayor hacia las estaciones cercanas al estuario (rango 0,003-0,009 g/L). En la época de primavera estos valores son significativamente mayores y el contenido promedio tanto de MT como de MIT son un orden de magnitud mayores que en primavera (0,043 y 0,038 g/L respectivamente). Los valores de sólidos disueltos en primavera 2013 en dos estaciones del humedal Angachilla en el estero Angachilla (Tabla 15), son similares a los valores de invierno del río Angachilla y un orden de magnitud menores que los valores de primavera en este río (0,0065; 0,004; 0,0025 MT, MIT y MOT respectivamente) (CEAM & FORECOS 2014).

**Tabla 15. Concentración de Materia total (MT), Materia orgánica total (MOT) y Materia inorgánica total (MIT) para dos estaciones de muestreo en el humedal estero Angachilla en septiembre 2013. EA1=sector la Punta RNU Angachilla, EA2= puente Angachilla. Par RA1 a RA6 valores promedio  $\pm$  desvest. Fuente: CEAM & FORECOS (2014).**

Estación	MOT (g/L)	MIT (g/L)	MT (g/L)
Estaciones RA1 a RA6 río Angachilla	0,005 $\pm$ 0,002	0,038 $\pm$ 0,034	0,043 $\pm$ 0,034
EAI-1	0,002	0,005	0,007
EAI-2	0,003	0,003	0,006

Datos más recientes del Catastro de humedales urbanos de Valdivia (UACH 2019) muestran que en invierno 2018 los sólidos disueltos totales en cuatro puntos del humedal del estero Angachilla, entre la calle Luis Damann y el puente Angachilla, son menores a 0,025 g/L y que estos valores aumentan en verano 2019, fluctuando entre 0,15 y 0,02 g/L con un gradiente que disminuye desde los puntos más interiores del humedal hacia la confluencia con el río Angachilla. Los valores de invierno 2018 son similares a los de los otros ocho humedales urbanos estudiados en UACH (2019), mientras que los valores de verano para los puntos de muestreo cercanos a calle Luis Damann están en el rango superior del grupo de humedales urbanos estudiados.

#### 4.3.10 Clorofila

En base a los datos existentes de concentración superficial de Clorofila-a total en el río Angachilla y estero Angachilla (CEAM & FORECOS 2014), se observa un patrón diferenciado entre otoño e invierno en el río Angachilla y diferencias entre el río y humedal Angachilla. La concentración promedio de Clorofila total en el río Angachilla fue significativamente mayor en el periodo de otoño (3,88 $\pm$ 1,05 mgChlo-a m<sup>-3</sup>) que en primavera (1,14 $\pm$ 0,42 mgChlo-a m<sup>-3</sup>). En el humedal Angachilla se registró la concentración más alta de clorofila de toda el área, con valores de 7,32 y 6,87 mg Chlo-a m<sup>-3</sup>, en el sector “la punta” y puente Angachilla respectivamente.

#### 4.3.11 Fitoplancton

De acuerdo a los datos de (CEAM & FORECOS 2014) en el río Angachilla y esteros Angachilla y Prado Verde el grupo dominante del fitoplancton en muestreos de otoño y primavera 2013 corresponde a las diatomeas. Además, se observó que el periodo de primavera es más diverso (9 géneros) que el periodo invernal (4 géneros), cuando las diatomeas céntricas y penadas fueron las más abundantes. En primavera los géneros más abundantes fueron Aulacoseira, Tabellaria y Nitzschia, siendo los dos primeros típicos de ambientes de agua dulce, mientras que el último es característico de ambientes más estuarinos. En términos de abundancia, la concentración promedio de fitoplancton total para este periodo fluctúa entre 22.900 23.900 cel/L. En el estero Angachilla la estación de muestreo del sector “la punta” presentó mayor abundancia y diversidad de diatomeas que la estación del puente Angachilla. En la estación del sector la punta se registraron 6 especies, mientras en la estación del puente solo 2 con abundancias menores a 1000 cel/L.

## 4.4 Ecosistemas

El sistema de humedales del río Angachilla presenta cuatro tipos de ecosistemas de importancia para la conservación.

### 4.4.1 Humedales palustres

Los humedales palustres son humedales continentales que, en el caso del sistema de humedales del río Angachilla, tienen influencia mareal (pero baja salinidad) en su porción inferior debido al efecto estuarial del río Valdivia. Estas zonas se conocen como *bañados* y son ambientes lénticos, someros y de condiciones semi salobres inundados permanentemente, con influencia mareal que genera una fluctuación en el nivel del agua entre 0,5 y 1,5 m, con un sustrato de abundante



sedimento orgánico (San Martín 1992). Estos ambientes se expandieron y, en otros casos se crearon, luego del terremoto de 1960 debido a la subsidencia del terreno en hasta 2m (San Martín 1992). Por ejemplo, las lagunas de Santo Domingo se formaron de esta manera en un sector que antes era atravesado por dos cursos de agua principales (ríos Santo Domingo y Piedra Blanca) de recorrido bien definido antes del terremoto y que en su mayoría correspondía a vegas (San Martín 1992). Este tipo de ambientes en la Laguna Santo Domingo y las comunidades de vegetación hidrófita y helófita que sostienen, típicas de la región Valdiviana, fueron la razón de que Ramírez en 1980 ya planteara la necesidad de crear un área protegida en el sector (Ramírez 1980 en San Martín 1992).

Los humedales palustres son ecosistemas que presentan una alta biodiversidad, al ser ecotonos entre los ecosistemas terrestres y acuáticos, por lo que tienen una alta productividad y heterogeneidad de hábitats (UACH 2019). Estos ecosistemas presentan diferentes comunidades de vegetación de características azonales, por lo que dependen de características hidrológicas locales, dominada por especies adaptadas para sobrevivir a las condiciones de inundación y anoxia propias de estos ecosistemas (Mitsch & Gosselink 2015). En el caso de los humedales del río Angachilla, el gradiente de condiciones hidrológicas genera una diversidad de múltiples comunidades vegetales acuáticas (UACH 2019), con presencia de macrófitas natantes y flotantes libres en sectores con espejo de agua visible y comunidades de plantas helofíticas (plantas cuyos órganos persistentes están arraigados en el fondo sumergido, con tallos que emergen y desarrollan hojas y flores en el medio aéreo) en sectores de aguas más someras.

Los humedales palustres cubren una superficie aproximada de 1.700 ha de los humedales del río Angachilla, dominada principalmente por grandes extensiones de *Schoenoplectus californicus*, *Juncus spp.* y *Typha spp.* Este tipo de ecosistemas también presenta áreas de espejos de agua

donde se registran especies de plantas flotantes libres como *Azolla filiculoides*, *Lemna valdiviana* y *Limnobium laevigatum*, especies natantes como *Hydrocotyle ranunculoides*, *Ludwigia peploides*, *Polygonum Hydropiperoides*, especies sumergidas como *Egeria densa* y *Potamogeton pusillus*, y helofíticas como *Alisma plantago aquatica*, *Blechnum chilense* y *Juncus procerus* (UACH 2019).

Este ecosistema es un hábitat esencial para la fauna presente en estos humedales, entre la que destacan mamíferos como el coipo (*Myocastor coypus*), especie herbívora que depende íntegramente de este ecosistema, y huillín (*Lontra provocax*) el cual también se alimenta de moluscos y crustáceos acuáticos. Por otra parte, más de 40 especies de aves acuáticas y palustres habitan estos ecosistemas entre las que destacan el cisne de cuello negro (*Cygnus melanocoryphus*, En Peligro), cuervo del pantano (*Plegadis chihi*, En Peligro), siete especies de patos, y 15 especies de aves de pajonal como el siete colores, chercán de las vegas y trabajador, entre otros (CEAM-Forecos 2014, Ebird 2019, UACH 2019). A la vez, en estos ecosistemas se encuentran peces nativos como puye (*Galaxias maculatus*), gambusia (*Gambusia affinis*) y peladilla (*Aplocheilichthys taeniatus*, En peligro), anfibios como rana chilena (*Calyptocephalella gayi*) especie Vulnerable presente incluso en los totorales de la zona urbana de parque Kraemer y seis especies de invertebrados incluyendo crustáceos y poliquetos (CEAM & Forecos 2014, Escalante 2014, UACH 2019)

#### 4.4.2 Hualves o bosques inundados

Los bosques pantanosos o inundados también conocidos localmente como hualves o pitrantos, son humedales boscosos naturalmente inundados, durante todo o parte del año, que poseen vegetación hidrófila del tipo siempreverde comúnmente monoestratificada dominada por especies de la familia mirtaceae



(Larraín-Barrios 2011, Correa-Araneda, Francisco *et al.* 2011). Son ecosistemas azonales hídricos, ya que su distribución no depende de las condiciones climáticas del sitio, sino que está determinada por factores hidrológicos y edáficos, como anegamiento temporal o permanente, drenaje deficiente y alta humedad edáfica (Larraín-Barrios 2011). El hidroperiodo y tipo de sustrato influyen además en el patrón de dominancia de especies, permitiendo reconocer a la fecha seis asociaciones vegetales de bosque pantanoso en Chile (Larraín-Barrios 2011).

En el caso de los humedales de Angachilla la asociación vegetal corresponde al humedal boscoso de temu-pitra (*Blepharocalyx-Myrceugenieta exsuccae*, Ramírez *et al.* 1995), distribuido desde Victoria hasta Puerto Montt (Larraín-Barrios 2011). Es una asociación boscosa pantanosa, perenne, monoestratificada, de unos 18 m de altura, dominada por temu (*Blepharocalyx cruckshanksii*) y pitra (*Myrceugenia exsucca*) (González *et al.* 2003). Se desarrolla preferentemente en tierras bajas,

ocupando depresiones del terreno donde se acumula agua edáfica o en la ribera de cuerpos de agua y anualmente pueden permanecer hasta ocho meses bajo agua (González *et al.* 2003). El anegamiento estacional y la escasa luminosidad del interior del bosque (1,7 % de la radiación en el exterior) limitan la formación de un sotobosque, que sólo se presenta cuando ha existido fragmentación del rodal, o apertura del dosel. Además, el anegamiento limita la actividad biológica en el suelo, reduciendo las tasas de descomposición y mineralización de la hojarasca y la actividad radicular (González *et al.* 2003).

De acuerdo a Correa-Araneda 2011, estos bosques son un importante hábitat para especies de fauna silvestre, como la guiña (*Leopardus guigna*) y huillín (*Lontra provocax*), además de entregar una diversidad de microhabitats fundamentales para la fauna acuática y condiciones climáticas estables para el desarrollo de la entomofauna. Por otra parte, estos ecosistemas presentan un importante valor cultural para los pueblos originarios, siendo considerados espacios sagrados donde muchas veces residen energías o fuerzas espirituales (ñeh), y donde además se colectan diversas especies medicinales (Correa-Araneda 2011).

Además, los hualves proveen múltiples servicios ecosistémicos como protección contra la erosión hídrica en las riberas de los ríos, control de la contaminación a través de la filtración de nutrientes y otros contaminantes orgánicos, mantención del suministro de agua, subterránea y superficial, oportunidades para actividades educativas y recreativas al aire libre, hábitat para fauna y flora, entre otras (Larraín-Barrios 2011).

En los humedales de Angachilla los hualves se distribuyen de manera puntual en algunos sectores y se encuentran dominados por Pitra (*Myrceugenia exsucca*), Arrayán (*Luma apiculata*), Temo (*Blepharocalyx cruckshanksii*) y Canelo (*Drimys winteri*). Tienen una superficie de solo 6 ha dentro del área propuesta como Santuario de Naturaleza, 8 de las cuales se ubican en plena área urbana, frente a la Villa Claro de Luna, lo que se suma a parches aislados al norte, oeste y sur de la Villa Galilea (equipo consultor en base a CONAF 2013).

#### 4.4.3 Bosques ribereños

Bosques nativos siempre verdes ubicados en las orillas de humedales palustres y hualves, distribuidos en franjas formando un ecotono entre éstos y el área urbana o agrícola circundante. Estos parches de vegetación tienen una mezcla de individuos adultos de gran tamaño y renovales, con presencia de una variedad de especies que van variando desde sectores de menor drenaje con especies como arrayán (*Luma apiculata*) y canelo (*Drimys winteri*), seguidas por olivillo (*Aextoxicon punctatum*) y lingue (*Persea lingue*), hasta encontrar laurel (*Laurelia sempervirens*), coigüe (*Nothofagus dombeyi*), maitén (*Maitenus boaria*) y roble (*Nothofagus obliqua*) en las zonas altas de las terrazas fluviales.

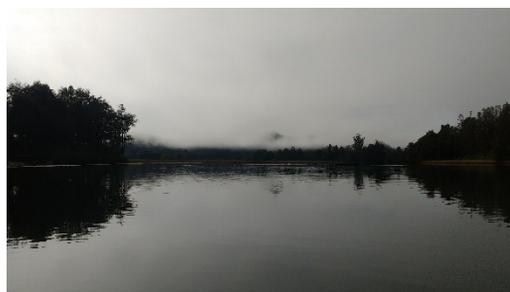


En las áreas urbanas y periurbanas, estos bosques constituyen los únicos relictos de vegetación arbórea nativa, constituyendo un hábitat fundamental para diversas especies de aves como cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) y choroy (*Enicognathus leptorhynchus*, Vulnerable), Colilarga, Chucao y rapaces como Nuco y Concón. Estos ecosistemas son fundamentales para una serie de funciones ecosistémicas como regulación del flujo de nutrientes, sedimentos y contaminantes, control de inundaciones estabilización de riberas, mantención del hábitat acuático, calidad y cantidad de agua, y belleza del paisaje (Little 2014, Becerra-Rodas 2019, Conaf 2019).

En el área propuesta como Santuario de la Naturaleza, los bosques ribereños cubren aproximadamente 57 hectáreas, muchas de las cuales se ubican en el borde entre el área urbana y los humedales, siendo utilizadas por los residentes como áreas de espaciamento y contemplación.

#### 4.4.4 Fluvial

El ecosistema fluvial corresponde al cuerpo principal del río Angachilla, que tiene aproximadamente 10 km de largo entre las lagunas de Santo Domingo y su desembocadura en el río Valdivia, con un ancho promedio de 200-250 m. Es un sistema estuarial con influencia de mareas hasta las lagunas de Santo Domingo. Sus aguas son en general de buena calidad en términos de su contenido de nutrientes y otros parámetros fisicoquímicos (CEAM-Forecos 2014).



### 4.5 Flora y vegetación

#### 4.5.1 Flora

Solo en la laguna de Santo Domingo existe registro de 145 especies de flora, que se distribuyen en 109 géneros, 56 familias y 5 clases (San Martín 1992). Es uno de los ambientes límnicos con mayor diversidad de especies vegetales dentro de la región valdiviana, con un 43% de la flora hidrófila citada para la región (San Martín 1992). El 60% de estas especies son nativas, mientras las restantes son introducidas, lo cual indica modificaciones y alteraciones al paisaje original de este sector causadas por acciones antrópicas y también por el terremoto de 1960 que generó nuevos hábitats inundados para colonizar (San Martín 1992).

Basado en la revisión bibliográfica de este estudio se han registrado 87 especies de plantas en el humedal del estero Angachilla (ver Anexo 3 para listado completo). Un 30% son especies arbóreas, 22% macrófitas, 17% arbustivas, 16% herbáceas, y las restantes helechos y trepadoras. El 64% de las especies son nativas mientras el restante 36% es de origen exótico. En el grupo de las herbáceas dominan las especies exóticas (64% de las herbáceas), así como también en las macrófitas natantes (75%) y sumergidas (80%).

Respecto a la flora de macrófitos presente en el sistema de humedales de Angachilla, de acuerdo a la revisión bibliográfica y de terreno existe registro de 23 especies, de las cuales 8 son helófitas o palustres, 6 sumergidas, 5 natantes y 4 libre flotantes. El 48% de estas especies son nativas, mientras el restante 52% es introducido o de origen exótico.

En cuanto al estado de conservación de las especies vegetales presentes en los humedales de Angachilla, la mayoría (95 especies) se encuentran sin clasificar por lo que la información es deficiente. De las 7 especies que se encuentran clasificadas (Tabla 16), 2 están clasificadas como vulnerables (olivillo y tupa rosada) y las 5 restantes Preocupación Menor (Canelo, Lingue y 3 especies de helecho).

**Tabla 16. Estado de conservación de las especies de flora de los humedales de Angachilla que han sido clasificadas.**

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Origen	Categoría Estado de conservación (RCE)
<i>Aetoxicon punctatum</i>	Olivillo	Arborea	Nativa	VU
<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Arborea	Nativa	LC región del Maule al sur
<i>Persea lingue</i>	Lingue	Arborea	Nativa	LC región del Maule al sur,
<i>Blechnum blechnoides</i>	Helecho	Arbustiva	Endémica	LC
<i>Lobelia bridgesii</i>	Tupa rosada	Arbustiva	Nativa	Vulnerable (VU)
<i>Asplenium dareoides</i>	Filu-Lahuen, Apio del monte	Helecho	Nativa	LC Chile continental
<i>Blechnum chilense</i>	Helecho costilla de vaca	Helecho	Nativa	LC Chile continental

Un listado de las 102 principales especies de flora presentes en el sistema de humedales del río Angachilla se presenta en el Anexo 5.

#### 4.5.2 Vegetación

La vegetación del sistema de humedales del río Angachilla está compuesta por diversas comunidades de plantas acuáticas en los sectores permanente o temporalmente inundados, con presencia de remanentes de bosque nativo y praderas húmedas en sus riberas y márgenes. En general, las riberas de estos humedales están formados por un mosaico de situaciones vegetacionales, incluyendo bosques ribereños y parches aislados de bosque nativo, que son consecuencia del deterioro del bosque original debido a su reemplazo por zonas urbanas o suelo agrícola (CEAM-Forecos 2014).

El sistema de humedales de Angachilla tiene una gran diversidad de hábitats inundados en los que se desarrolla vegetación acuática adaptada a estas condiciones de anegamiento (UACH 2019). Las especies vegetales capaces de crecer en estas condiciones hidrológicas se conocen como *macrófitos* (también conocidas como plantas acuáticas, macrófitas acuáticas, cormófitos acuáticos, hidrófitos vasculares), plantas vasculares que viven en terrenos completa o

parcialmente inundados. Los macrófitos pueden agruparse y clasificarse según su morfología<sup>1</sup>, ya que para conquistar el medio acuático han debido modificar fuertemente su cuerpo vegetativo y fisiología. La diversidad de formas de vida de las macrófitas responde a la diversidad de hábitats inundados, que varían de acuerdo a la profundidad y estacionalidad del anegamiento, tipo de sustrato y régimen hídrico (Rubilar 2002, UACH 2019).

Para el sistema de humedales del río Angachilla se han descrito 22 comunidades de macrófitas (Tabla 17), que cubren todo el espectro de formas de vida (sumergidas, flotantes libres, natantes y palustres) indicando una alta diversidad de hábitats, además de dos comunidades de matorral y una comunidad boscosa de Temu-Pitra (*Blepharocalyx Myrceugenietum exsuccae*) con un total de 25 asociaciones vegetales. Esta diversidad es mucho mayor a la encontrada en el Santuario de la Naturaleza río Cruces y Chorocamayo con 12 asociaciones vegetacionales (Hauenstein & Falcón 2001) y similar a las 23 asociaciones vegetacionales encontradas en los humedales urbanos de Valdivia (MMA 2016).

La vegetación de macrófitas en el sistema de humedales de Angachilla muestra en general un patrón de zonación que se muestra en la Figura 18. En las zonas más profundas y con espejo de agua se pueden encontrar comunidades sumergidas o flotantes que tienen gran parte de sus estructuras bajo el agua, las que hacia los bordes del humedal en las zonas más someras dan paso a asociaciones natantes (arraigadas en el fondo y con parte de sus estructuras sobre la superficie del agua) y pantanosas o palustres, que son rodeadas de praderas húmedas, matorrales y bosques en las zonas más altas y de menos anegamiento (Rubilar 2002).

---

<sup>1</sup> Sumergidas: tienen todo el cuerpo bajo el agua, pudiendo o no estar arraigadas al sustrato.

Natantes: plantas arraigadas al sustrato; presentan hojas que flotan en la superficie del agua. Sus flores emergen a la superficie.

Flotantes libres: plantas que flotan libremente sobre la superficie del agua y con raíces que no alcanzan el sustrato. Sus hojas emergen al aire.

Emergidas, palustres o helofitos: Presentan sus raíces en el fango, pero la mayor parte de las hojas y el tallo emergen al aire.

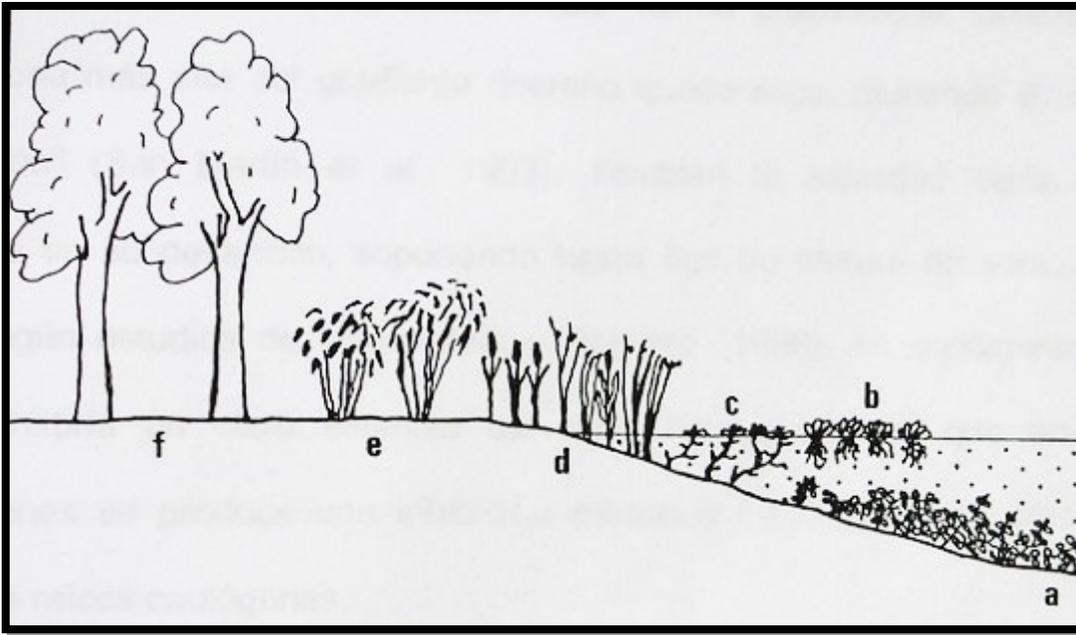


Figura 18. Esquema de zonación de la vegetación en los humedales urbanos de Valdivia. Letras corresponden a las zonas de vegetación: a. sumergida, b. flotante libre, c. natante, d. palustre, e. arbustiva, f. boscosa. FUENTE: Rubilar (2002)

**Tabla 17. Comunidades vegetales de plantas acuáticas o macrófitas descritas en el sistema de humedales del río Angachilla.** Fuente: elaboración propia en base a San Martín (1992), Ramírez (2001), Rubilar (2002), MMA (2016), UCh (2019).

Tipo comunidad	Nombre comunidad	Especie dominante	Ambiente tipo	Sub sistema donde hay presencia
<b>Sumergida</b>	Pinito de agua (Myriophylletum aquaticum)	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Ambientes lénticos sin corriente, profundidades someras (<2m) y con sustrato fangoso.	Estero Angachilla, estero Prado Verde, Santo Domingo
	Huiro grande o huiro verde (Potametum lucentis)	<i>Potamogeton lucens</i>	Fondos con poco sedimento, sustrato areno-fangoso y alto contenido de sedimento orgánico. Sectores profundos de hasta 3 m y aguas salobres.	Estero Angachilla, Santo Domingo
	Huiro (Potametum pectinatii)	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Ambientes lénticos o con baja corrientes y salinos por influencia mareal	Santo Domingo
	Junquillo rojo (Juncetum bulbosii)	<i>Juncus bulbosus</i>	Pantanos urbanos pastoreados por caballos, con agua libre, generalmente cercano a canales de drenaje. Ambientes límnicos, lénticos y con cambios en el nivel del agua por efecto de la marea (0,2-1 m).	Santo Domingo
	Luchecillo (Egerietum densum)	<i>Egeria densa</i>	Aguas someras (< 1m profundidad) con sustrato fangoso, de ambientes lóticos y poca corriente, especialmente remansos.	Estero Angachilla, estero Prado Verde, Santo Domingo
<b>Flotante libre</b>	Bolsita de agua (Utricularietum gibbae)	<i>Utricularia gibba</i>	Aguas someras, de poca corriente y muy sombrías. Orillas de lagunas y aguas estancadas.	Santo Domingo
	Flor del pato (Azolletum filiculoidis)	<i>Azolla filiculoides</i>	Aguas estancadas	Estero Angachilla, Santo Domingo
<b>Natante</b>	Hierba de la plata ( <i>Hydrocotylo-Callitricheum stagnalis</i> )	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Canales, arroyos, charcas, cauces semisecos en época estival pero inundados en época de lluvias, sitios eutroficados.	Las Mulatas, estero Angachilla, Santo Domingo
	Clavito de agua (Polygono-Ludwigietum peploidis)	<i>Ludwigia peploides</i>	Ambientes lénticos y de poca corriente, con aguas someras y orillas fangosas.	Las Mulatas, Estero Angachilla, Santo Domingo,
	Huiro y Pasto pinito (Myriophyllo-Potametum linguatii)	<i>Potamogeton linguatus</i>	Ambientes lénticos y lóticos con escasa corriente, profundidades entre 1 y 2 m, sustrato fangoso.	Santo Domingo
	Aponogetetum	<i>Aponogeton distachyos</i>	Bañados, ambientes someros con aguas dulces o salobres, no más profundas que 0,6 m, no resiste aguas contaminadas	Santo Domingo, estero Prado Verde

Tipo comunidad	Nombre comunidad	Especie dominante	Ambiente tipo	Sub sistema donde hay presencia
	Loto (Utriculario-Nymphaetum albae)	<i>Nymphaea alba</i>	Aguas tranquilas y protegidas del viento y cambios de temperatura, sustratos fangosos y profundos con alto contenido de materia orgánica, bañados adyacentes a cursos de agua, lagunas.	Estero Angachilla, estero Prado Verde, Santo Domingo
<b>Palustre o pantanosa</b>	Totora (Scirpetum californiae)	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Bañados y riberas de cuerpos acuáticos, lóticos y lénticos, de poca profundidad y con gran cantidad de materia orgánica en el sustrato.	Todos
	Totora y Cortadera (Scirpetum californiae var. Carex riparia)	<i>Carex riparia</i>	Lugares abiertos, terreno elevado y plano, Suelos con anegamiento estacional	Santo Domingo
	Carrizo (Scirpetum californiae Phragmitetosum)	<i>Phragmites australis</i>	Similar a la comunidad de totora pero en sectores con menos anegamiento y más protegidos	Santo Domingo
	Cortadera grande (Loto-Cyperetum eragrostidae)	<i>Cyperus eragrostis</i>	Sustrato suelo orgánico con anegamiento estacional	Estero Angachilla, estero Prado Verde, Santo Domingo
	Llantén de agua rosado	<i>Alisma lanceolatum</i>	Distribución lineal en bordes húmedos de canales de drenaje, generalmente con anegamiento prolongado.	Santo Domingo
	Maicillo (Phragmitetosum)	<i>Phragmites australis</i>	Zonas relativamente altas y con poca humedad, lugares protegidos de cambios de temperatura	Santo domingo
	Vatro (Scirpetum Typhaetosum)	<i>Typha angustifolia</i>	Similar al pantano de totora pero en sectores de menor anegamiento y lugares más expuestos y elevados.	Todos
<b>Pradera</b>	Junquillo (Juncetum procerii)	<i>Juncus procerus</i>	Comunidad secundaria, antropogénica que reemplaza al bosque pantanoso de Temo-Pitra. Ambientes con anegamiento prolongado pero no permanente	Santo Domingo
<b>Matorral</b>	Zarzamora-Quilquil (Rubo Blechnetum chilensis)	<i>Blechnum chilense</i>	Lugares con poco anegamiento, orillas de pantano y canales de drenaje	Estero Angachilla, Santo Domingo
	Quila (Chusqueetum quilaie)	<i>Chusquea quila</i>	Laderas con mejor drenaje	Estero Angachilla, estero Prado Verde

UACH (2019) analizó la cobertura de las comunidades de macrófitas dominantes en los diferentes sistemas de humedales del río Angachilla, encontrando que *Schoenoplectus californicus* es por lejos la especie dominante presente en todos los humedales de este sistema y la que tiene mayor cobertura con 1.680 ha (Tabla 18). Muy por detrás le sigue *Cyperus eragrostis* con 50 ha, *Typha angustifolia* y *Salix sp.* con 7 ha cada una.

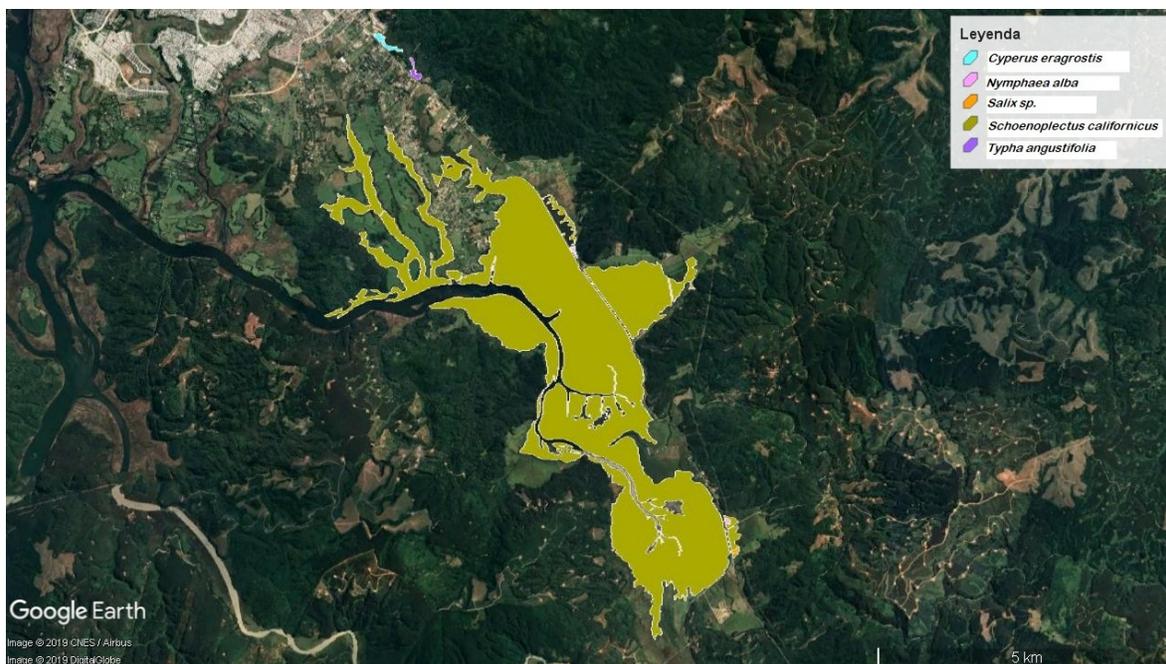
**Tabla 18. Cobertura (en hectáreas) de las comunidades dominantes de vegetación acuática en diferentes subsistemas de humedales del río Angachilla.** Fuente: elaboración propia en base a datos de UACH (2019).

<b>Especie dominante</b>	<b>Las Mulatas</b>	<b>Krahmer</b>	<b>Catrico</b>	<b>Angachilla</b>	<b>Prado Verde</b>	<b>Santo Domingo</b>	<b>Superficie total (ha)</b>
<i>Blechnum chilense</i>	2,15			1,46			3,60
<i>Cyperus eragrostis</i>	24,77	1,68	1,45	16,63	1,43	3,81	49,78
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>			0,11	5,60			5,70
<i>Nymphaea alba</i>						1,36	1,36
<i>Salix sp.</i>	4,86	0,06	0,69	0,27	0,04	0,98	6,90
<i>Schoenoplectus californicus</i>	173,36	5,02	9,52	55,12	95,23	1350,10	1688,35
<i>Typha angustifolia</i>		0,29	2,45	1,97		3,10	7,80
<b>Superficie total (ha)</b>	<b>205,14</b>	<b>7,05</b>	<b>14,22</b>	<b>81,05</b>	<b>96,70</b>	<b>1359,35</b>	<b>1763,51</b>

A continuación, se describe la vegetación dominante en tres de los subsistemas de humedales para los cuales se cuenta con información más detallada, principalmente de UACH (2019).

#### 4.5.2.1 Santo Domingo

Este sistema de humedales está dominado por la comunidad palustre de *Schoenoplectus californicus* en grandes extensiones que alcanzan alrededor de 1300 ha (UACH 2019) (Figura 19). Además existen otras 15 comunidades de macrófitas, incluyendo cuatro comunidades sumergidas (una especie de la familia *Characeae*, *Callitriche pallustris*, *Juncus bulbosus* y *Myriophyllum aquaticum*), una comunidad flotante libre de media agua (*Utricularia gibba*), cuatro comunidades natantes (*Hydrocotyle ranunculoides*, *Ludwigia peploides*, *Potamogeton linguatus*, *Nymphaea alba*), mientras las restantes son de hábito palustre con especies como *Juncus procerus*, *Cyperus eragrostis* y *Typha angustifolia* (UACH 2019). Rodeando estas comunidades de macrófitas, existe una cobertura importante de vegetación ribereña que cubre alrededor de 600 ha (UACH 2019).



**Figura 19. Comunidades vegetales dominantes en los humedales de Santo Domingo y Las Gaviotas.** Fuente: UACH (2019).

De acuerdo a UACH (2019), la presencia del espectro completo de plantas acuáticas en este humedal da indicios de una multiplicidad de hábitats. Además, el alto porcentaje de hidrófitos que supera a todos los demás humedales urbanos estudiados por UACH (2019), indica una alta prevalencia de ambientes permanentemente inundados. Se estima que el 60% de la laguna Santo Domingo está cubierta por vegetación palustre (San Martín 1992).

El punto más diverso de los estudiados en el sistema de humedales de Santo Domingo por UACH (2019), corresponde al Puente Piedra Blanca 2 (-73.13950,-39.88483) con 8 asociaciones vegetales. En este lugar, se registró la presencia de dos comunidades sumergidas, aunque con muy baja presencia cada una, *Juncus bulbosus* y una especie de la familia Characeae. Es importante destacar, que la presencia de esta última especie indicaría buena calidad del agua, ya que en general, los integrantes de esta familia no son capaces de tolerar aguas con altos índices de contaminación (UACH 2019).

En el sector del estero Pichi, también domina la comunidad palustre de Totorá, pero se encuentra mezclada con varios individuos de las especies exóticas *Salix caprea* y *Alnus glutinosa*, indicando la presencia de mayor elevación del suelo (UACH 2019).

En el sector del muelle Las Gaviotas también domina la comunidad palustre de *Schoenoplectus californicus* y además hay presencia de la comunidad sumergida de *Myriophyllum aquaticum* en los sectores más someros (UACH 2019). Este sector es el único de los humedales de Santo Domingo donde hay presencia de *Hydrocotyle ranunculoides*, especie asociada a contaminación por exceso de nutrientes, lo cual de acuerdo a UACH (2019) se relaciona con la gran densidad poblacional que se ha desarrollado en este sector.

#### 4.5.2.2 Humedal del estero Angachilla

##### *Vegetación arbórea y arbustiva*

En el estrato **arbóreo** ubicado principalmente en las riberas y terrazas altas de los márgenes del humedal, dominan especies nativas como roble (*Nothofagus obliqua*), laurel (*Laurelia sempervirens*), olivillo (*Aextoxicon punctatum*) y coihue (*Nothofagus dombeyi*) propias del bosque valdiviano, con presencia también de especies exóticas como aliso negro (*Alnus glutinosa*) y arce (*Acer pseudoplatanus*), además de remanentes del bosque pantanoso de mirtáceas donde predomina la asociación *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae* (CEAM-Forecos 2014, CEA 2012, Jacques 2011). Frecuentemente se observan franjas arbóreas asociadas a la ribera del humedal, compuestas por especies nativas de mirtáceas, canelo (*Drimys winteri*) y maqui (*Aristotelia chilensis*). También existen algunos parches de vegetación dominados por la especie arbórea introducida *Alnus glutinosa* (Aliso negro), formando un bosqueque con presencia de algunas mirtáceas, así como pequeños parches formados casi exclusivamente por especies introducidas como *Eucaliptus nitens* y *Populus deltoides* (CEAM & FORECOS 2014). En el estrato **arbustivo** destaca el matorral de zarzamora-quil-quil (*Rubo-Blechnetum chilensis*) y sectores con quila (Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, (CEA) 2012).

El patrón de zonación y perfil de la vegetación en el humedal Angachilla sector “La Punta” se describe en la Figura 20. De acuerdo a Jacques (2011), existe una zonificación de la vegetación dada por las condiciones de humedad que dependen de la topografía del terreno. Los sectores más altos y con menor humedad en los márgenes del humedal, sobre todo en el sector “La Punta” frente a la Villa Claro de Luna, están dominados por remanentes de un bosque caducifolio templado de roble-laurel con individuos adultos aislados de ambas especies y sectores con renoval de roble (*Nothofagus obliqua*), además de algunas especies introducidas y sectores donde existen plantaciones de álamo y eucalyptus. Estas terrazas, sobre todo en el sector más sur del humedal fuera del límite urbano, están cubiertas por praderas de origen antropogénico que probablemente reemplazaron los bosques que originalmente cubrían estos sectores, mezcladas con renoval de roble (*Nothofagus obliqua*) (Jacques 2011).

Las riberas del humedal de mayor pendiente están cubiertas por franjas de vegetación arbórea en forma de **bosquetes de ribera** densos y con especies típicas de la selva valdiviana como canelo (*Drimys winteri*), olivillo (*Aextoxicon punctatum*), lingue (*Persea lingue*), pelu (*Sophora cassioides*) y mirtáceas como luma (*Amomyrtus luma*), arrayán (*Luma apiculata*) y chequen (*Luma chequen*). Las zonas bajas entre las terrazas fluviales y las áreas permanentemente inundadas, donde existe anegación en gran parte del año, están cubiertas por **bosques pantanosos** de temu-pitra conocidos localmente como “hualves”. Esta asociación vegetal descrita como *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae* por Ramírez et al. (2001) está dominada por especies arbóreas como pitra (*Myrceugenia exsucca*), temu (*Blepharocalyx cruckshanksii*) y canelo (*Drimys winteri*) con alta presencia de trepadoras como *Cissus striata*, *Boquila trifoliolata*, *Luzuriaga radicans* y *Mitraria coccinea* y escasa cobertura del sotobosque. Los fragmentos de hualves que aun persisten en algunos sectores del humedal Angachilla, como el sector “La Punta” y los márgenes de la Villa

Galilea, son probablemente la vegetación de mayor valor para la conservación presente en el humedal. De acuerdo a Rubilar (2002) el hualve del humedal Angachilla sería el mejor conservado del sector urbano de Valdivia.

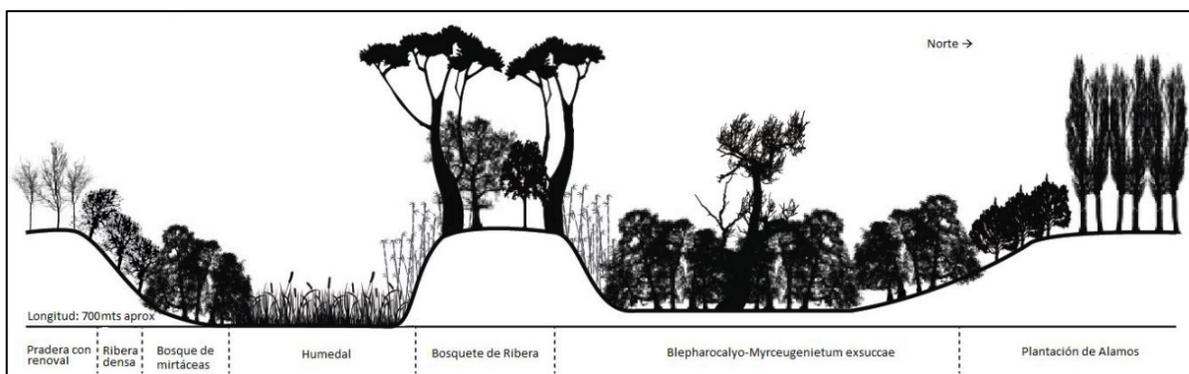


Figura 20. Perfil de zonación de vegetación en el humedal Angachilla sector La Punta. Fuente: Jacques (2011)

### Macrófitas

La comunidad de macrófitas dominante en este humedal es el pantano de *Schoenoplectus californicus* y sus diferentes sub asociaciones con *Typha angustifolia* y *Cyperus eragrostis*. La porción central del humedal, aguas abajo de la calle Luis Damann, está cubierta por un cuerpo de agua donde existe presencia de especies acuáticas de vida libre, natantes y sumergidas.

De acuerdo a UACH (2019) existen las siguientes 10 comunidades de macrófitas, siendo uno de los humedales urbanos de Valdivia con mayor diversidad de este tipo de comunidades vegetales:

- Matorral de *Blechnum chilense*
- Pantano de *Schoenoplectus californicus* o totora
- Pantano de *Schoenoplectus californicus* c/ *Typha angustifolia*
- Pantano de *Schoenoplectus californicus* c/ *Cyperus eragrostis*
- Comunidad libre flotante de *Limnobium laevigatum*
- Comunidad libre flotante de Lemna - Azolla
- Comunidad natante de *Hydrocotyle ranunculoides* o sombrerito de agua
- Comunidad natante de *Ludwigia peploides* o clavito de agua
- Comunidad natante de *Nymphaea alba* o loto
- Comunidad sumergida de *Egeria densa* o luchecillo

Para una descripción detallada de estas comunidades ver Anexo 1.

La cobertura para 6 de estas comunidades en la sección del humedal aguas abajo de calle Pedro Montt, fue estudiada por UACH (2019) (Figura 21). La comunidad que domina en cobertura es la de *Schoenoplectus californicus* como especie principal con 53,51 ha, seguida de la sub asociación de *S. californicus* dominada por *Cyperus eragrostis* con 16,63 ha. Estas comunidades palustres se encuentran ampliamente distribuidas en el sector del humedal entre calle Pedro Montt y Luis

Damann, así como aguas abajo de Luis Damann en su lado poniente, y en una franja entre Villa Galilea y el Puente Angachilla (Figura 21). Luego siguen la comunidad natante de *Hydrocotyle ranunculoides* con una cobertura mucho menor de 5,60 ha que solo ocurre en una franja delgada en la porción oriental del humedal entre Villa Mahuiza y el Puente Angachilla, y la sub asociación de *S. californicus* dominada por *Typha angustifolia* con 1,97 ha. La presencia de las comunidades de Lemna-Azolla e *Hydrocotyle ranunculoides* es un indicador de ambientes lénticos altamente eutroficados (UACH 2019). Finalmente aparecen la comunidad matorral de *Blechnum chilense* con 1,45 ha que sólo ocurre en una pequeña franja en la porción sur del humedal aguas abajo de Pedro Montt (aledaño a la Villa Los Fundadores) y la comunidad arbórea identificada de manera genérica como *Salix sp.* con 0,27 ha que tiene una presencia puntual alrededor de la sección del humedal al oeste de calle Pedro Montt que ha sido canalizado.

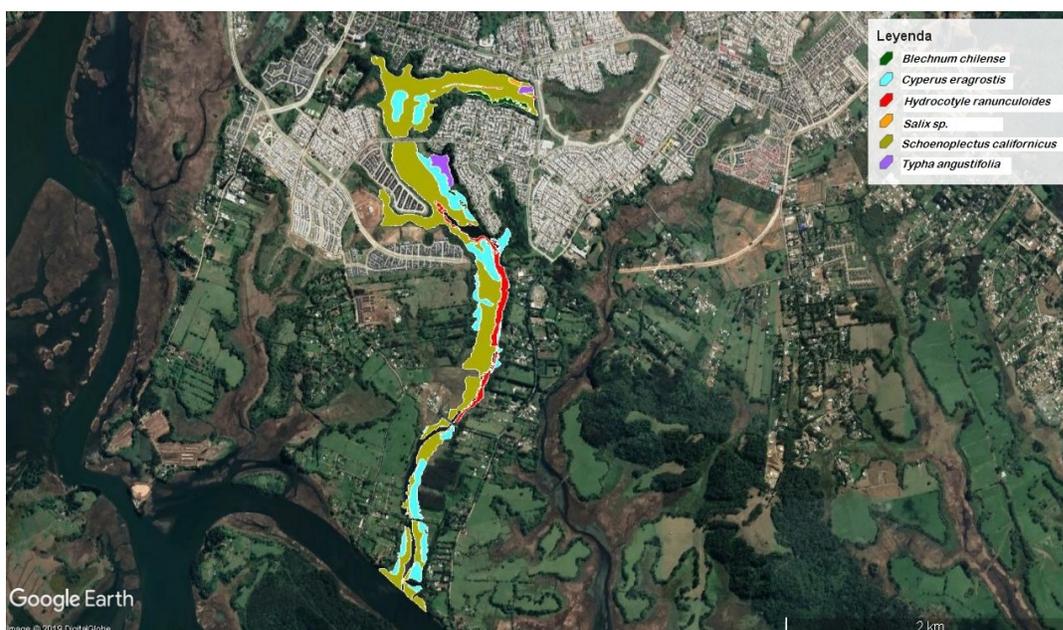


Figura 21. Cobertura de comunidades de macrófitas dominantes en el humedal Angachilla aguas abajo de calle Pedro Montt. Fuente: UACH (2019)

#### 4.5.2.3 Humedal Guacamayo-Las Mulatas

La cobertura vegetal de este humedal está dominada por el pantano de *Schoenoplectus californicus* con alrededor de 50 ha. Una franja angosta en la ribera oriental de este humedal está cubierta por la comunidad de pantano de *Schoenoplectus californicus* con *Cyperus eragrostis* ocupando alrededor de 4 ha. En el brazo este del humedal hay una pequeña zona de 1,5 ha cubierta por *Salix sp.* (Figura 22)

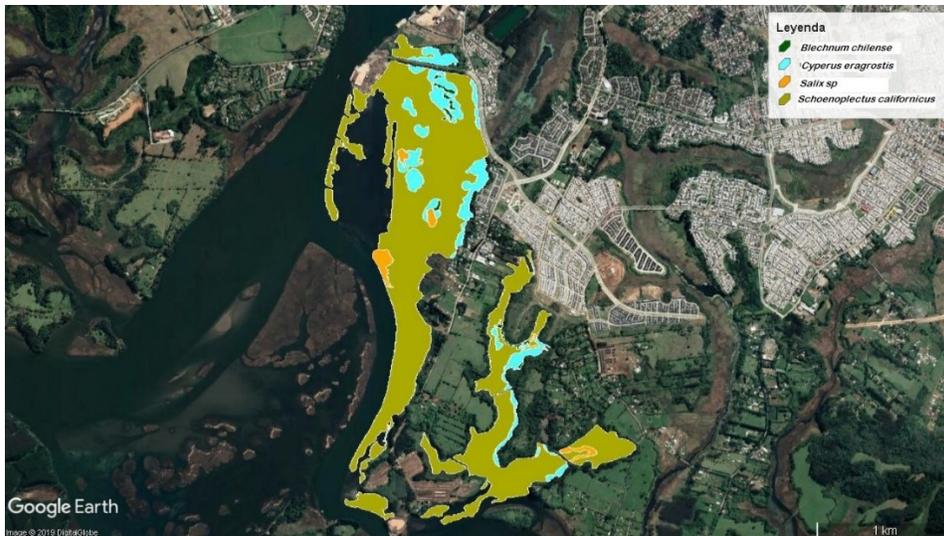


Figura 22. Distribución de las comunidades de plantas dominantes en el humedal Guacamayo. Fuente: UACH (2019)

## 4.6 Fauna

A continuación, se describen las especies de fauna registradas en el sistema de humedales de Angachilla para diferentes taxones de acuerdo a diversas fuentes bibliográficas, opinión de expertos y observaciones en terreno del equipo consultor.

### 4.6.1 Aves

La diversidad de aves de los humedales del río Angachilla ha sido estudiada por CEA (2012), CEAM-FORECOS (2014) y UACH (2019), existen censos regulares del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) desde el año 2014 y además existe el listado de registro de especies presentes en este sistema de humedales en la plataforma de ciencia ciudadana ebird<sup>2</sup> administrada por la Universidad de Cornell.

El sistema de humedales del río Angachilla ofrece gran diversidad de ambientes para aves, incluyendo praderas, vegas, bosques ribereños, totorales, planicies sedimentarias y espejos de agua. Por ello, las comunidades de aves que habitan este sistema son diversas e incluyen aves de pajonal o palustres, aves exclusivamente acuáticas, aves de bosque, aves generalistas y rapaces entre otras.

Respecto a la comunidad de **aves de pajonal o palustres**, el estudio de UACH (2019) muestra que tiene una riqueza de 15 especies y que está dominada numéricamente por siete colores, cachudito, cercán de las vegas, trabajador y colilarga, además del fiofío, una especie migratoria, en la época estival. Esta composición es similar en Santo Domingo, estero Angachilla y Las Mulatas, siendo Angachilla el punto con mayor abundancia de aves de pajonal, seguido de Las

<sup>2</sup> <https://ebird.org>

Mulatas. En el caso de Angachilla hay dos especies adicionales, chirihue y jilguero, que son relevantes dentro de la comunidad de aves. En cuanto a la estacionalidad, tanto la abundancia de aves como la riqueza de especies, fue mayor en verano para los tres sitios.

Respecto a **aves acuáticas**, los datos de UACH (2019) muestran que en el sistema de humedales del río Angachilla, el humedal Santo Domingo es el con mayor riqueza de especies (8 de un total de 12), al compararlo con los humedales del estero Angachilla y el humedal Guacamayo-Las Mulatas. Respecto a la abundancia total de aves acuáticas este estudio muestra la máxima abundancia en enero 2019 en el humedal Las Mulatas con 367 individuos, seguido por el humedal Santo Domingo en agosto 2018 con 139 individuos. El humedal del estero Angachilla muestra menores abundancias, entre 17 y un máximo de 98 individuos en enero 2019.

No todas las aves acuáticas se distribuyen de forma homogénea en los humedales del río Angachilla. El cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) está presente en números importantes (entre 10 y 150 individuos en diferentes censos durante 2018-19) solo en la parte alta y baja del sistema, en los humedales de Santo Domingo y en Las Mulatas (UACH 2019), donde existen mayores extensiones de espejo de agua, mientras que en los humedales de los esteros Angachilla y Prado Verde se encuentran solo individuos aislados de forma ocasional. Al contrario, el pato real (*Anas sibilatrix*) y Pato jergón (*Anas spp.*) tienen altas abundancias en los humedales de los esteros Angachilla (p.e. 90 individuos censo enero 2019 UACH (2019)) y Prado Verde donde hay ambientes más lénticos, mientras en Santo Domingo y las mulatas su abundancia es menor. La garza blanca grande se distribuye de manera relativamente homogénea en el sistema de humedales del río Angachilla con abundancias bajas (1 a 3 individuos) desde la parte alta de la cuenca en los humedales de Santo Domingo hasta las mulatas, incluyendo el estero Angachilla (UACH 2019). Los datos de SAG (2014-19) para diversos puntos y transectos del río Angachilla entre las lagunas de Santo Domingo y la confluencia con los humedales de Guacamayo, también muestran una distribución no homogénea de las aves, destacando sectores y puntos donde hay grandes concentraciones de aves como las lagunas de Santo Domingo, los sectores más bajos del humedal Prado Verde cerca de la confluencia con el río Angachilla y los humedales de Guacamayo. En Santo Domingo se ha registrado nidificación de 15 especies de aves, algunas en categoría de conservación como cisne de cuello negro y cuervo de pantano (Guicking et al 2001, Ebird 2019).

El estudio de CEA (2012) registró 9 especies de **aves rapaces** en el humedal del estero Angachilla, siendo este humedal el con mayor diversidad de aves rapaces de los cinco humedales estudiados en la ciudad de Valdivia. Además, en este estudio se registró un sitio de nidificación de chuncho (*Glaucidium nanum*) en el sector La Punta del humedal del estero Angachilla.

**Respecto a la riqueza total de especies en el sistema de humedales del río Angachilla, al compilar los datos de UACH (2019), Chávez (2017), CEAM-FORECOS (2014), CEA (2012) y ebird, incluyendo los sectores Santo Domingo, estero Angachilla, estero Prado Verde y Las Mulatas, resulta en una riqueza de 100 especies.** Ver Anexo 6 para el listado completo de aves. En el humedal Santo Domingo se han registrado 80 especies de aves siendo este sector el con mayor diversidad de aves, seguido muy de cerca por los humedales del estero Angachilla con 77 especies

de aves en el sistema completo entre Krahrmer y la confluencia con el río Angachilla. Aguas abajo en los humedales de Las Mulatas la riqueza es menor con 43 especies (ebird).

En el subsistema de humedales del estero Angachilla la mayor diversidad se registre en el sector “La Punta” con 57 especies (ebird), seguido del humedal Krahrmer con 46 especies (Chávez 2017), luego el Parque Urbano Catrico con 32 especies, y finalmente el Puente Angachilla y desembocadura del estero Angachilla en el río Angachilla con 26 y 22 especies respectivamente.

#### 4.6.2 Mamíferos

Los estudios existentes sobre mamíferos en el humedal Angachilla no son exhaustivos. CEA (2012) realizaron trapeo de roedores, encontrando solo 3 especies en bajas abundancias (1 a 3 individuos por especie): laucha olivácea (*Abrothrix olivaceus*), Ratón de cola larga (*Oligoryzomys longicaudatus*) y Rata negra (*Rattus rattus*), esta última una especie exótica e invasora.

En visitas a terreno realizadas por el equipo consultor (mayo 2019) se observó la presencia de 4 individuos de coipo (*Myocastor coypus*) en el mirador del sector “La Punta”. La presencia de esta especie en el estero Angachilla se describe ya en el año 1978 (Neumann 1978 en Rubilar 2002). El estudio de UACH (2019) también registró esta especie en el Puente Angachilla.

El estudio más exhaustivo de UACH (2019) detectó en el sistema de humedales del río Angachilla, a través de técnicas de ADN ambiental (eDNA) tomadas en 9 sitios, la presencia de 9 especies de mamíferos nativos y 8 especies introducidas (Tabla 19), 5 de las cuales son animales domésticos (perro, cerdo, vaca, cabra, oveja). Los mamíferos nativos corresponden a 5 roedores (Coipo, Ratón topo valdiviano, Ratón de cola larga, Ratón oliváceo, Ratón lanudo), 1 murciélago (*Myotis chiloensis*), pudú y güiña. Los mamíferos introducidos registrados son el guarén, la rata negra y el visón además de las especies domésticas ya mencionadas.

Existe también en los humedales del río Angachilla registro de presencia de Huillín (*Lontra provocax*), con avistamientos en el mirador La Punta del estero Angachilla desde el año 2011 (CEAM- FORECOS 2014). Incluso hasta el año 2016 habría existido una letrina de huillín bajo el puente Angachilla (Com. Pers. Dr. Mauricio Soto, Profesor UACH). Esta especie puede ocupar y recorrer 3 a 10 km de borde de río, por lo que se espera que hubiera 1-2 individuos en el estero Angachilla (Com. Pers. Dr. Mauricio Soto, Profesor UACH).

De acuerdo a los datos de UACH (2019) el coipo y el ratón oliváceo serían las especies más ampliamente distribuidas en la cuenca del río Angachilla ocupando los sectores de Santo Domingo, Estero Angachilla y Las Mulatas. Especies como el pudú, *Myotis chiloensis*, la guiña y el ratón topo valdiviano solo se encuentran en el sitio Puente Piedra Blanca 2 del humedal Santo Domingo, que corresponde al sitio con mayor riqueza de especies de mamíferos (8). Las especies introducidas se distribuyen más ampliamente que las nativas, siendo el visón, cerdo y los perros los que se encuentran en la mayor cantidad de sitios.

Tabla 19. Especies de mamíferos registrados en el sistema de humedales del río Angachilla y su estado de conservación de acuerdo al RCE del MMA. Fuente: Datos de UACH (2019) salvo especie con \*

Especie	Nombre común	Humedales y sitios en ( ) con presencia	Origen	Estado de Conservación
<i>Pudu puda</i>	Pudú	Santo Domingo (Puente Piedra Blanca 2)	Nativa	Vulnerable (VU)
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago oreja de ratón del sur	Santo Domingo (Puente Piedra Blanca 2)	Nativa	Preocupación menor (LC)
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	Estero Angachilla (Luis Damann, La Punta, Puente Angachilla), Guacamayo, Santo Domingo (muelle Las Gaviotas, Puente Piedra Blanca 2, Cervecería Calle Calle)	Nativa	Preocupación menor (LC)
<i>Geoxus valdivianus</i>	Ratón topo valdiviano	Santo Domingo (Puente Piedra Blanca 2)	Nativa	Preocupación menor (LC)
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	Estero Angachilla (La Punta, Puente Angachilla), Santo Domingo (Puente Piedra Blanca 2, Cervecería Calle Calle)	Nativa	Sin clasificar
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	Estero Angachilla (Luis Damann, Puente Angachilla), Santo Domingo (muelle Las Gaviotas, Puente Piedra Blanca 2, Cervecería Calle Calle)	Nativa	Sin clasificar
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo	Guacamayo, Estero Angachilla (Puente Angachilla), Santo Domingo (Puente Piedra Blanca 2, Cervecería Calle Calle)	Nativa	Preocupación menor (LC)
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo común	Santo Domingo (Muelle Las Gaviotas)	Nativa	Preocupación menor (LC)
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	Santo Domingo (Puente Piedra Blanca 2)	Nativa	Vulnerable (VU)
<i>Lontra provocax</i> *	Huillín	Estero Angachilla (La Punta, Puente Angachilla)	Nativa	En Peligro (EN)
<i>Neovison vison</i>	Visón	Guacamayo, Estero Angachilla (Luis Damann, La Punta, Puente Angachilla), Santo Domingo (Cervecería Calle Calle, Puente Piedra Blanca 2)	Introducida	Sin categoría
<i>Sus scrofa</i>	Cerdo	Guacamayo, Estero Angachilla (La Punta, Puente Angachilla), Santo Domingo (Cervecería Calle Calle, Puente Piedra Blanca 2, muelle Las Gaviotas)	Introducida	Sin categoría
<i>Bos taurus</i>	Vaca	Guacamayo, Santo Domingo (Puente Piedra Blanca 2, muelle Las Gaviotas)	Introducida	Sin categoría

Especie	Nombre común	Humedales y sitios en () con presencia	Origen	Estado de Conservación
<i>Canis lupus</i>	Perro	Guacamayo, Estero Angachilla, Santo Domingo (en todos los sitios de los tres humedales)	Introducida	Sin categoría
<i>Capra hircus</i>	Cabra	Guacamayo, Santo Domingo (Puente Piedra Blanca 2)	Introducida	Sin categoría
<i>Ovis aries</i>	Oveja	Santo Domingo (Puente Piedra Blanca 2)	Introducida	Sin categoría
<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén	Guacamayo	Introducida	Sin categoría
<i>Rattus rattus</i>	Rata	Santo Domingo (Cervecería Calle Calle, Puente Piedra Blanca 2)	Introducida	Sin categoría

#### 4.6.3 Peces

En el sistema de humedales del río Angachilla se conoce la presencia de siete especies de peces nativos y cuatro especies introducidas (Tabla 20). Las especies más ampliamente distribuidas en este sistema son las nativas y Vulnerables (VU) pocha del sur (*Cheirodon australe*) y puye (*Galaxias maculatus*), junto a la introducida pez mosquito (*Gambusia affinis*), que se encuentran en toda la cuenca del río Angachilla desde su parte alta en los humedales de Santo Domingo, en varios sitios del estero Angachilla y hasta la confluencia con el río Valdivia en el humedal Guacamayo.

Las otras cinco especies nativas, incluyendo dos En Peligro (*Percilia sp.* y *Aplochiton taeniatus*), dos Vulnerables (*Geotria australis*, *Basilichthys australis*) y una de Preocupación Menor (*Percichthys trucha*) se encuentran solo en la parte alta del sistema de humedales del río Angachilla, con registros en el estero Pichi, río Piedra Blanca y río Angachilla (UACH 2019).

Respecto a las otras especies introducidas, los salmónidos *Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta* se encuentran en la zona media y alta del río Angachilla (UACH 2019), mientras la carpa (*Cyprinus carpio*) está presente en los humedales del estero Prado Verde y estero Angachilla, donde de acuerdo a relatos de los vecinos subirían desde el río Angachilla hasta el sector Catrico a la altura de la Avda. Pedro Montt.

**Tabla 20. Especies de peces registrados en el sistema de humedales del río Angachilla y su estado de conservación de acuerdo al RCE del MMA.** Fuente: Datos de UACH (2019) salvo especie con \* com. pers. C. Correa, \*\* observación del equipo consultor. Para coordenadas de los sitios ver Anexo 4.

Especie	Nombre común	Humedales y sitios en () con presencia	Origen	Estado de Conservación
<i>Cheirodon australe</i>	Pocha del sur	Guacamayo (río Valdivia 1, río Valdivia 2), humedal estero Angachilla (mirador Angachilla), Santo Domingo (río Angachilla 1)	Nativa	Vulnerable (VU)
<i>Galaxias maculatus</i>	Puye	Guacamayo (río Valdivia 1 y río Valdivia 2), humedal	Nativa	Vulnerable (VU)

Especie	Nombre común	Humedales y sitios en ( ) con presencia	Origen	Estado de Conservación
		estero Angachilla (Los Fundadores 2, mirador Angachilla, Puente Angachilla), Santo Domingo (río Angachilla 1 y río Angachilla 2, río Piedra Blanca, estero Pichi)		
<i>Percilia</i> sp.	Carmelita	Santo Domingo (río Angachilla 2)	Nativa	<b>En Peligro (EN)</b>
<i>Percichthys trucha</i>	Perca Trucha	Santo Domingo (río Piedra Blanca)	Nativa	Preocupación menor (LC)
<i>Geotria australis</i>	Lamprea de bolsa	Santo Domingo (estero Pichi)	Nativa	Vulnerable (VU)
<i>Basilichthys australis</i>	Pejerrey	Santo Domingo (estero Pichi)	Nativa	Vulnerable (VU)
<i>Aplochiton taeniatus</i>	Peladilla	Santo Domingo (estero Pichi)	Nativa	<b>En Peligro (EN)</b>
<i>Gambusia affinis</i>	Pez Mosquito	Guacamayo (río Valdivia 1 y río Valdivia 2), humedal estero Angachilla (Los Fundadores 2, mirador Angachilla, Puente Angachilla), Santo Domingo (río Angachilla 2, río Piedra Blanca)	Introducida	Sin categoría
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris	Santo Domingo (río Piedra Blanca)	Introducida	Sin categoría
<i>Salmo trutta</i> *	Trucha café	Río Angachilla	Introducida	Sin categoría
<i>Cyprinus carpio</i> **	Carpa	humedal estero Angachilla, humedal estero prado Verde	Introducida	Sin categoría

#### 4.6.4 Anfibios

Existen registros de cuatro especies de anfibios en el sistema de humedales del Río Angachilla (Tabla 21), la mayoría endémicas de Chile y Argentina y dos en estado de conservación Vulnerable (RCE). Las más ampliamente distribuidas son sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*), ambas en estado de conservación Casi Amenazada (RCE), que se encuentran desde el humedal las mulatas en la confluencia con el Río Valdivia hasta Santo Domingo, incluyendo los humedales del estero Angachilla. El único registro de la especie Vulnerable (RCE) rana rosácea de hojarasca (*Eupsophus roseus*) es en el humedal Angachilla (UACH 2019).

Existen registros de rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), especie Vulnerable (RCE 2008) y endémica de Chile, en diferentes sectores del sistema de humedales del estero Angachilla, como el humedal Krahmer (obs. equipo consultor), humedal Catrico (POW 2016) y sector La Punta del

humedal Angachilla (com. pers. Camilo Contreras herpetólogo). En el sector Catrico existen registros de sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) (POW 2016) y en el sector La Punta también se conoce la presencia de ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*).

De acuerdo a UACH (2019) y CEAM y FORECOS (2014) es probable que en el sistema de humedales del río Angachilla también se encuentre la rana moteada (*Batrachyla leptopus*).

**Tabla 21. Especies de anfibios presentes en el sistema de humedales del río Angachilla y su Estado de Conservación según el RCE del MMA.** Fuente: Datos de UACH (2019) salvo especie con \* observación del equipo consultor y Com. Pers. Camilo Contreras.

Especie	Nombre común	Humedales y sitios en () con presencia	Origen	Estado de Conservación
<i>Batrachyla taeniata</i>	Rana de antifaz	Las Mulatas, estero Angachilla (Catrico, La Punta), Santo Domingo	Nativa	Casi amenazada (NT)
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Las Mulatas, estero Angachilla (Catrico, La Punta), Santo Domingo	Nativa	Casi amenazada (NT)
<i>Eupsophus roseus</i>	Rana rosácea de hojarasca	Estero Angachilla	Nativa	Vulnerable (VU)
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana grande chilena	Estero Angachilla (Krahmer, Catrico, La Punta)*	Nativa	Vulnerable (VU)
<i>Batrachyla leptopus</i>	Rana moteada	No existen registros	Nativa	Preocupación menor (LC)

\* Observación equipo consultor y Com. Pers. Camilo Contreras

#### 4.6.5 Invertebrados

La biodiversidad de invertebrados descrita para el sistema de humedales del río Angachilla es de 6 especies, incluyendo anélidos poliquetos, crustáceos y oligoquetos.

CEAM & FORECOS (2014) estudiaron la composición de macrofauna proveniente de los sedimentos superficiales del río Angachilla, en 6 puntos entre el humedal de Santo Domingo y la confluencia con el río Valdivia. CEAM & FORECOS (2014) encontraron presencia de dos especies de crustáceos (*Paracorophium hartmannorum* y *Hemigrapsus crenulatus*) y dos especies de poliquetos (*Prionospio patagónica* y *Perinereis gualpensis*). Los crustáceos solo se registraron en las estaciones de muestreo del sector Santo Domingo y desembocadura del estero Prado Verde, mientras que en las estaciones río abajo de este estero solo se encontraron poliquetos. *Prionospio patagónica* fue la especie más abundante y con presencia en todas las estaciones muestreadas (CEAM & FORECOS 2014).

Por su parte De Los Ríos Escalante et al. (2014) estudiaron microcrustáceos acuáticos en diversos humedales urbanos incluyendo el río Angachilla (no se detallan las coordenadas geográficas del sitio por lo que se desconoce si se refiere al río o estero Angachilla). Se registraron las siguientes dos especies: *Chydorus sphaericus* y un Cyclopoida sin identificar.

En el estudio de UACH (2019) en sitios ubicados en los cauces y orillas de los humedales Guacamayo-Las Mulatas, Las Gaviotas y Santo Domingo se registraron anélidos poliquetos *Prionospio (Minuspio) patagonica* y *Perinereis gualpensis*, un oligoqueto de la familia Tubificidae y el crustáceo anfípodo *Paracorophium hartmannorum*. Los sedimentos de los cauces tuvieron mayor riqueza de especies y abundancia de individuos que los sedimentos de las orillas. Los sedimentos de los cauces de los sitios del humedal Guacamayo-Las Mulatas fueron los de mayor riqueza específica y abundancia (situación más acentuada durante el muestreo de invierno), salvo para el sitio muelle Las Gaviotas en el río Angachilla donde se observó la máxima abundancia de individuos de todos los sitios muestreados en el verano de 2018 (UACH 2019). Al comparar la abundancia entre especies, el poliqueto *Prionospio (Minuspio) patagonica* fue la especie más abundante de la macrofauna bentónica registrada en todos los sitios, con valores más altos en los cauces que en las orillas de los humedales. Las abundancias del poliqueto *Perinereis gualpensis* fueron también más altas durante el muestreo de invierno, pero a diferencia de lo observado durante el invierno para *Prionospio (Minuspio) patagonica*, la abundancia de *P. gualpensis* aumentó gradualmente río arriba desde el humedal Guacamayo-Las Mulatas hacia el interior del humedal Santo Domingo.

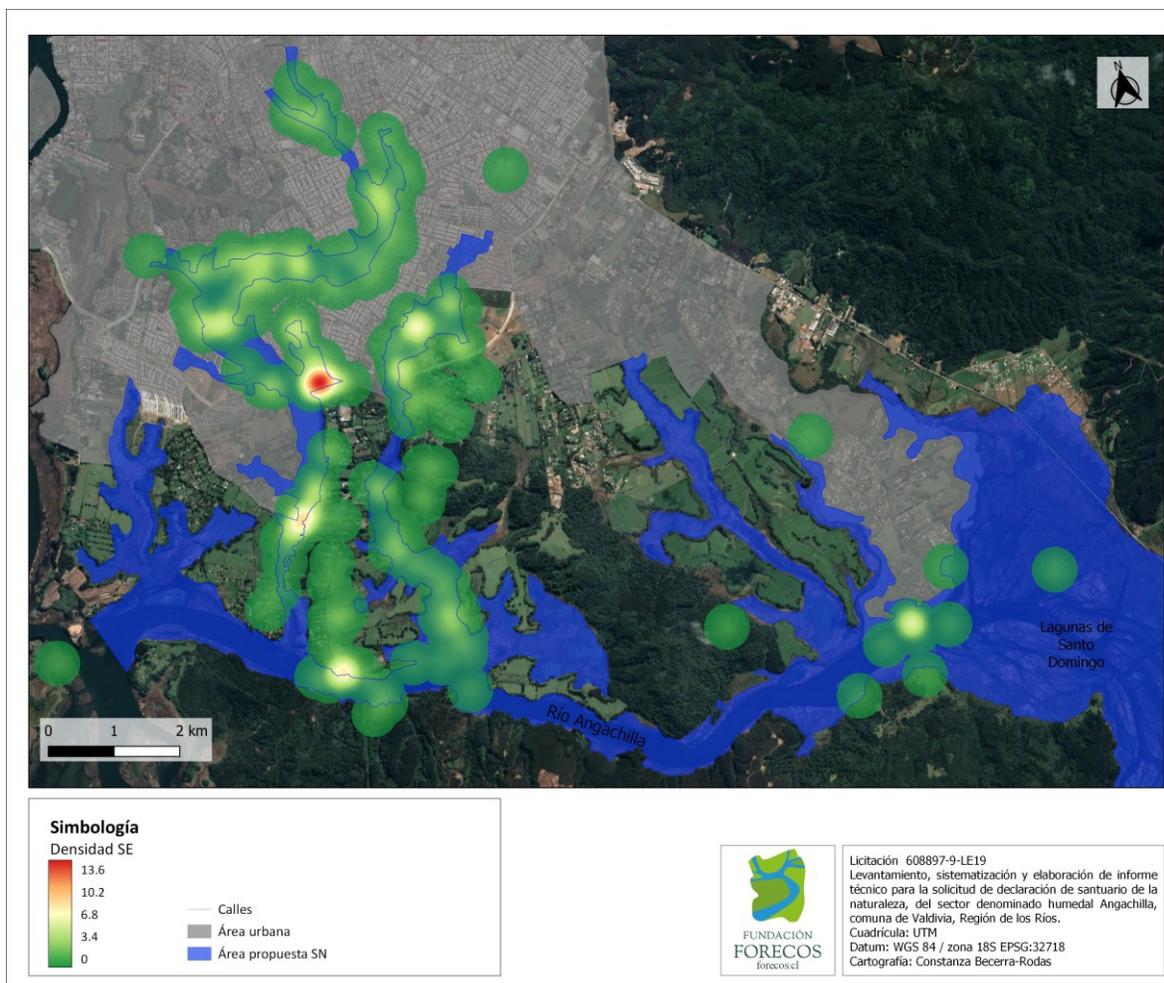
Clase	Orden	Familia	Especie	Humedales con presencia	Origen	Estado de Conservación
Malacostraca	Amphipoda	Corophiidae	<i>Paracorophium hartmannorum</i>	Guacamayo-Las Multas, desembocadura del estero Prado Verde, río Angachilla (muelle Las Gaviotas), Santo Domingo	Nativa	
	Decapoda	Varunidae	<i>Hemigrapsus crenulatus</i>	Santo Domingo y desembocadura del estero Prado Verde	Nativa	
Polichaeta	Spionida	Spionidae	<i>Prionospio patagónica</i>	Guacamayo-Las Multas, río Angachilla (muelle Las Gaviotas), Santo Domingo	Nativa	
	Phyllodocida	Nereididae	<i>Perinereis gualpensis</i>	Guacamayo-Las Multas, río Angachilla (muelle Las Gaviotas), Santo Domingo	Nativa	
Branchiopoda	Diplostraca	Chydoridae	<i>Chydorus sphaericus</i>	Río Angachilla	Nativa	
Oligochaeta	Haplotaxida	Tubificidae	Sin identificar	Guacamayo-Las Multas, río Angachilla (muelle Las Gaviotas), Santo Domingo	Nativa	
	Cyclopoida		Sin identificar	Río Angachilla		

#### 4.7 Servicios ecosistémicos

Los humedales del río Angachilla proveen importantes servicios ecosistémicos (SE) a la ciudad de Valdivia y población aledaña. Se identifican gran diversidad de SE de provisión, regulación y culturales (de acuerdo a la clasificación de Mc Innes (2017)) basado en el estudio de UACH (2019) y la información levantada en el taller de mapeo participativo de valores ambientales y culturales, realizado en el marco de esta consultoría, complementada en algunos casos con otra información disponible.

Los SE de provisión son los más ampliamente identificados y valorados por las personas a través del mapeo participativo, destacando fuertemente la provisión de alimentos (17 productos diferentes de recolección) y provisión de hábitat para flora y fauna. Le siguen los servicios ecosistémicos culturales que destacan por su gran diversidad, siendo los más relevantes para las personas las oportunidades de recreación, las relaciones sociales y la belleza del paisaje. Finalmente, en general los SE de regulación son los menos identificados a través del mapeo participativo, pero destaca la alta valoración que existe por la regulación de inundaciones, seguido por la mitigación del ruido y regulación del clima local. Sin embargo, existe bastante evidencia científica respecto a los SE de regulación que prestan los humedales de Valdivia, siendo los principales mitigación y control de inundaciones, retención de sedimentos y nutrientes, mitigación del ruido, regulación del clima local.

En relación a la distribución espacial de los SE, de acuerdo a lo percibido por las personas a través de mapeo participativo, no es homogénea y se concentra en ciertos puntos del sistema de humedales de Angachilla (Figura 23), destacando muy fuertemente el sector “La Punta” cercano a la villa Claro de Luna que es el principal punto de acceso público del humedal, y con menor intensidad los alrededores del Puente Angachilla, el área en la confluencia de los esteros Angachilla y Prado Verde con el río Angachilla, la parte alta del humedal Prado Verde, y el sector Las Gaviotas. La distribución espacial de SE tampoco es homogénea de acuerdo a la evaluación de UACH (2019) destacando el humedal Prado Verde y parte baja del humedal del estero Angachilla.



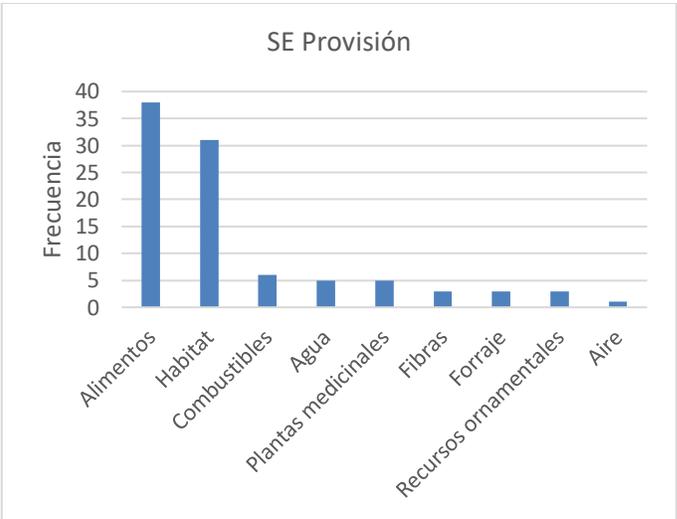
**Figura 23.** Densidad de servicios ecosistémicos en el área propuesta como SN expresado como gradiente entre verde y rojo. Tonos rojos indican mayor densidad de SE (Nº de puntos en radio de 200 m desde cualquier punto). Fuente: elaboración propia basado en mapeo participativo.

#### 4.7.1 SE de Provisión

Los SE de provisión identificados para el sistema de humedales de Angachilla son la provisión de:

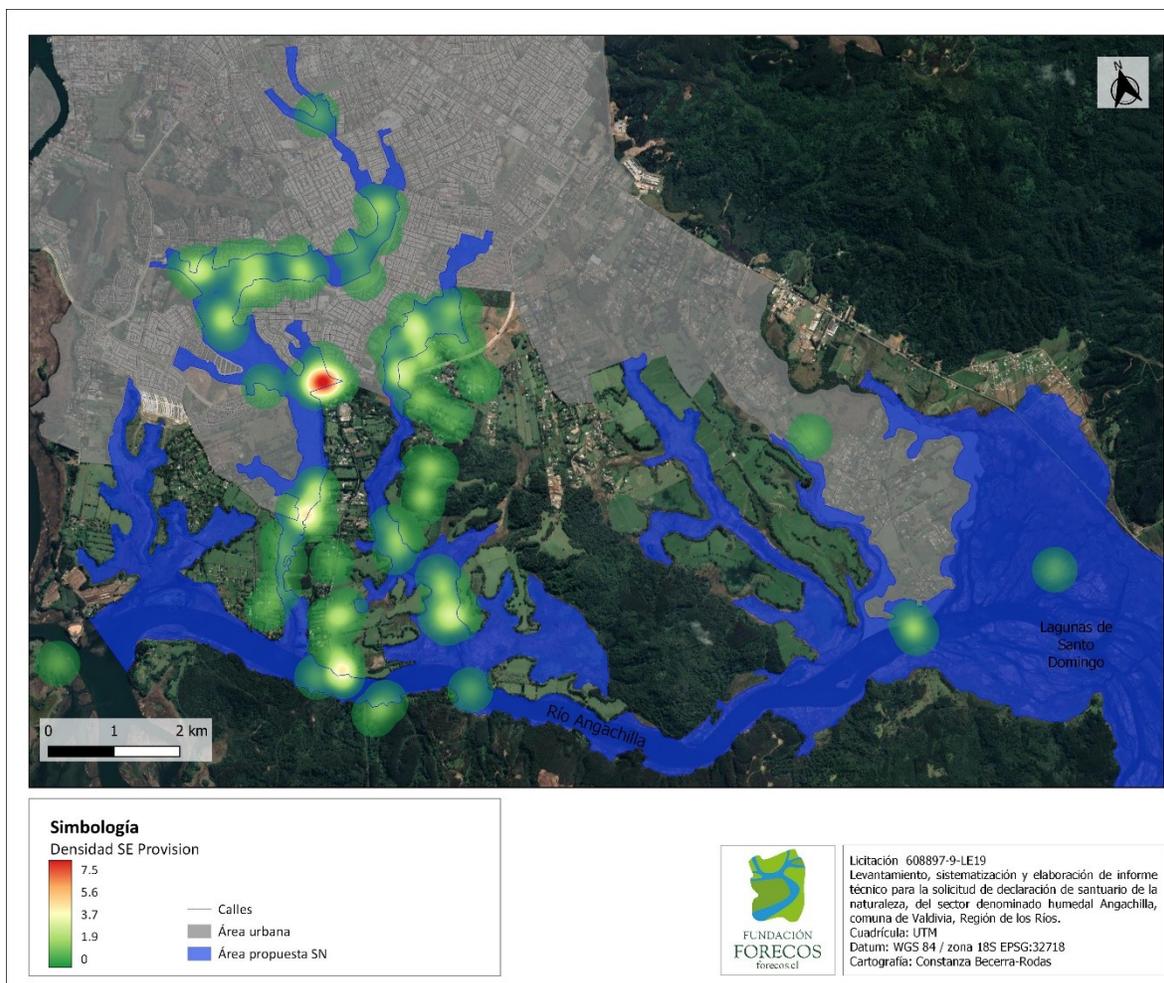
- Alimentos
- Fibras
- Agua
- Aire puro
- Combustible (leña)
- Forraje para ganado
- Plantas medicinales
- Plantas ornamentales
- Hábitat para plantas y animales

Respecto a la frecuencia de identificación de estos SE a través de mapeo participativo, la provisión de alimentos y hábitat son los más comunes (Figura 24). En el caso de la provisión de hábitat esto también se relevó en la encuesta donde fue el SE más valorado por los encuestados (considerado como muy importante o importante por el 85%), mientras la provisión de alimentos fue el SE menos valorado en la encuesta en términos relativos, ya que de todas maneras un 50% de los encuestados lo considera como importante o muy importante. Para mayores detalles de los resultados de la encuesta ver documento complementario a este informe titulado Memoria Proceso Participativo.



**Figura 24. Frecuencia de identificación de SE de provisión a través de mapeo participativo en los humedales de Angachilla. Frecuencia expresada como número de puntos donde el SE fue identificado.** Fuente: elaboración propia basado en datos de mapeo participativo.

En cuanto a la localización de los SE de provisión, como se observa en la Figura 25, las personas identifican puntos relevantes para la generación de SE de provisión a lo largo de todo el sistema de humedales, con una mayor concentración en el sector La Punta, Puente Angachilla y la confluencia con el río Angachilla.

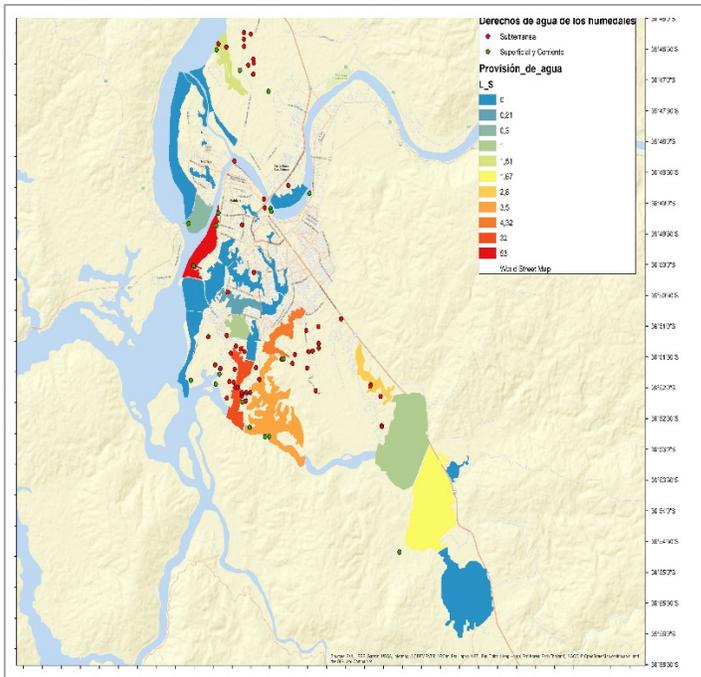


**Figura 25. Densidad de SE de provisión en los humedales del área propuesta como SN en un gradiente desde verde (menor densidad en radio de 200m) hasta rojo intenso (mayor densidad).** Fuente: elaboración propia basado en datos de mapeo participativo.

#### 4.7.1.1 Provisión de agua fresca

En relación a la red de humedales de Valdivia, el sistema de humedales del río Angachilla muestra valores altos para este SE, sobre todo en la parte baja de la subcuenca del estero Angachilla y estero Prado Verde, de acuerdo a UCh (2019) (Figura 26)

Esta valoración fue corroborada en el ejercicio de mapeo participativo, donde la provisión de agua fresca para consumo humano y agricultura familiar fue identificada como muy importante para el sector sur de los humedales del estero Angachilla y Prado Verde, donde el uso del suelo es más bien rural con viviendas aisladas y actividades silvoagropecuarias.



**Figura 26. Mapa del servicio ecosistémico provisión de agua para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo más intenso muestra valores mas altos de provisión del SE. Fuente: UACH (2019).**

#### 4.7.1.2 Provisión de alimentos

De acuerdo a UACH (2019) este SE muestra valores altos en la parte baja del humedal del estero Angachilla y en el humedal Prado Verde, en relación a los otros humedales urbanos de Valdivia (Figura 27). Este fue el SE de provisión identificado con mayor frecuencia a través del mapeo participativo, con más de 15 productos alimenticios que se recolectan en más de 30 puntos diferentes del humedal, incluyendo: maqui, murta, mora, castañas, avellanas, chupones, digüeñes, fruto de copihue, fruto de arrayán, manzanas, ciruelas, camarones, brotes de quila, mosqueta, robalo, salmón, hongos. La recolección de alimentos se concentra en el sector La Punta del humedal del estero Angachilla.

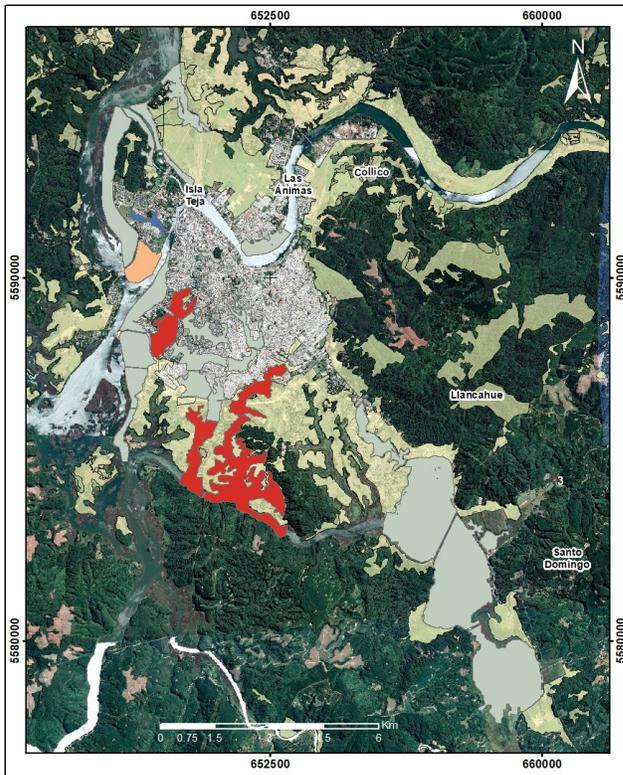


Figura 27. Mapa del servicio ecosistémico provisión de alimentos para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo más intenso muestra valores mas altos de provisión del SE. Fuente: UCh (2019).

#### 4.7.1.3 Provisión de fibras

UACH (2019) evaluó la presencia de plantas que potencialmente pueden entregar fibras para su uso en artesanía, sin conocer si realmente existen personas que las utilicen con este fin. Este SE muestra valores altos en el sector Krahmer y Catrico y valores intermedios en el sector “La Punta” del humedal del estero Angachilla (Figura 28). La parte alta del humedal Prado Verde y las lagunas de Santo Domingo también presentan valores intermedios para este SE. Los resultados del mapeo participativo muestran que este SE no es altamente identificado por las personas, existiendo solo tres puntos aislados del humedal donde se extraen diferentes plantas (junquillo, mimbre, quila, ñocha) para ser usadas como fibra en la elaboración de artesanía.

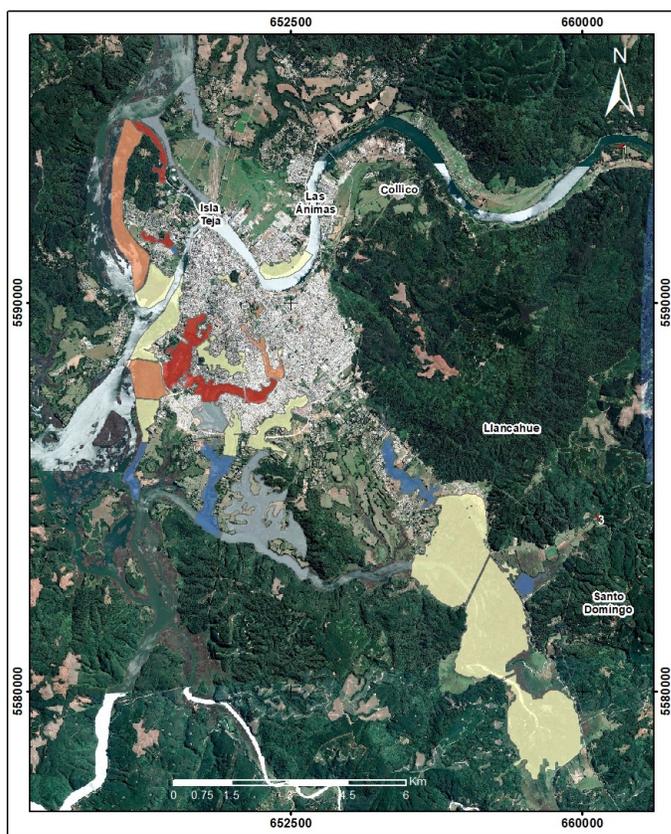
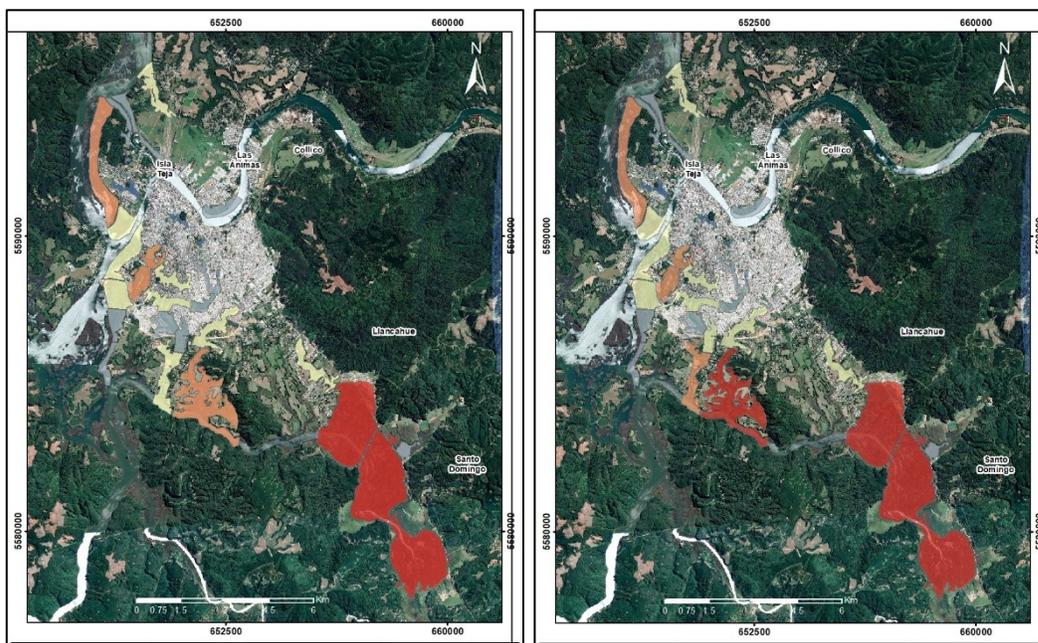


Figura 28. Mapa del servicio ecosistémico provisión de fibras para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo más intenso muestra valores más altos de provisión del SE. Fuente: UACH (2019).

#### 4.7.1.4 Provisión de plantas medicinales y recursos ornamentales

UACH (2019) evaluó la provisión potencial de este SE de acuerdo a la presencia de plantas con propiedades medicinales y recursos ornamentales. Las lagunas de Santo Domingo y humedal Las Gaviotas, junto con la parte baja del humedal Prado Verde muestran valores altos para ambos SE. La parte baja del humedal del estero Angachilla junto a la parte alta del humedal Prado Verde tienen valores medios de provisión de plantas medicinales.

A través de mapeo participativo, se identificaron 4 puntos en el humedal Angachilla y 1 en el humedal Prado Verde donde las personas recolectan plantas medicinales como poleo, eucalyptus, e hinojo. La recolección de plantas ornamentales fue identificada solo en 3 puntos de estos humedales.



**Figura 29. Mapas de los servicios ecosistémicos provisión de plantas medicinales (izq.) y recursos ornamentales (der.) para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo más intenso muestra valores mas altos de provisión del SE.**  
Fuente: UACH (2019).

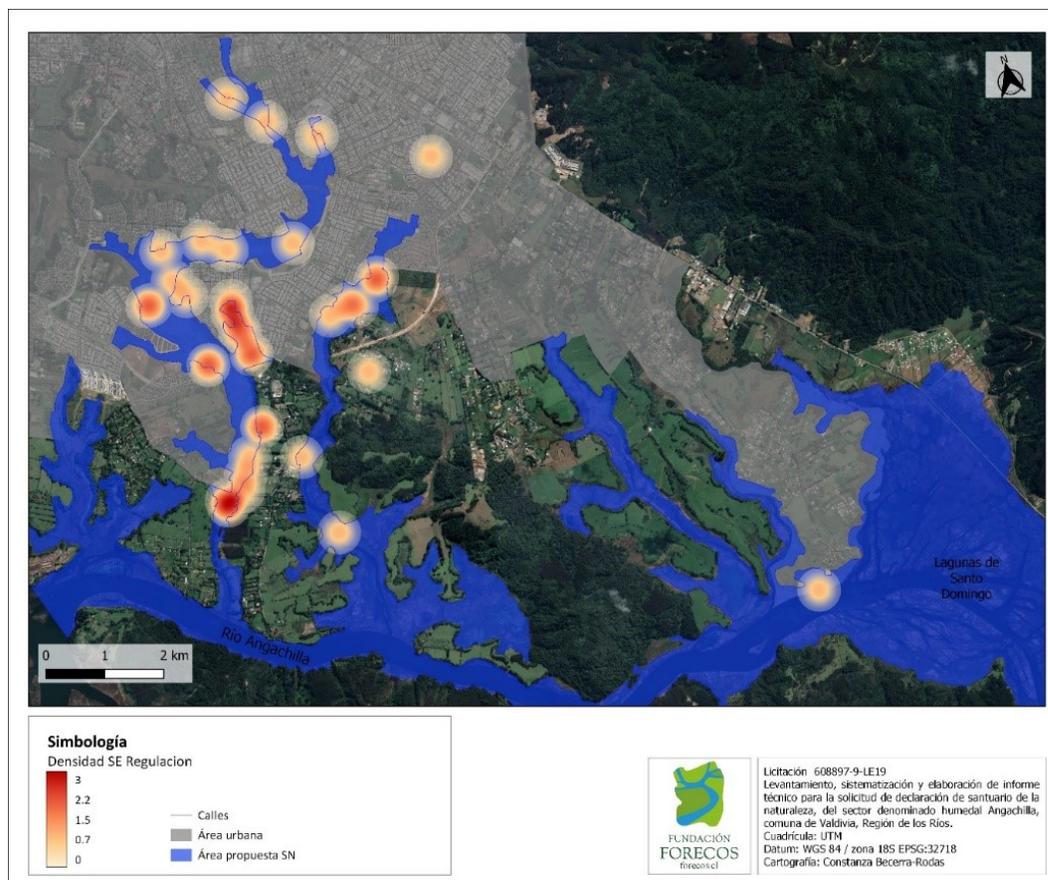
#### 4.7.2 SE Regulación

Los SE de regulación identificados para el sistema de humedales de Angachilla son:

- Regulación de inundaciones
- Mitigación de ruido
- Regulación del clima local
- Fertilización del suelo
- Regulación calidad de aire

Respecto a la frecuencia de identificación de estos SE a través de mapeo participativo, la regulación de inundaciones es por lejos el SE más identificado por las personas. Le siguen la mitigación del ruido y regulación del clima local, siendo la regulación de la calidad del aire y fertilización del suelo SE muy poco identificados por las personas. En la encuesta realizada en este estudio, la regulación de inundaciones y regulación del clima también fueron altamente valorados por las personas, con un 90% y 85% de los encuestados considerando estos SE como muy importantes o importantes respectivamente.

En la Figura 30 se observa la densidad de puntos de SE de regulación identificados en los humedales del estero Angachilla y Prado Verde a través de mapeo participativo. Este tipo de SE se concentran en el sector La Punta, Calle Luis Damann y Puente Angachilla, con dos puntos conspicuos en el humedal Catrico.



**Figura 30.** Densidad de SE de regulación en los humedales del área propuesta como SN en un gradiente desde blanco (menor densidad en radio de 200m) hasta rojo intenso (mayor densidad). Fuente: elaboración propia basado en datos de mapeo participativo.

#### 4.7.2.1 Regulación de inundaciones

De acuerdo a UACH (2019) basado en los resultados de Ochoa (2013), el sistema de humedales de la cuenca del estero Angachilla es fundamental para la regulación de inundaciones en el sector sur de Valdivia y es uno de los sectores que provee valores más altos de este SE en la ciudad de Valdivia. La importancia de este SE también se puede inferir por la relevancia de estos humedales en la red primaria de aguas lluvia. De acuerdo al Estudio para el Plan Maestro de Aguas Lluvia (DOH 2014) el humedal del estero Angachilla recibe las aguas lluvia de alrededor de 250 áreas aportantes del sector sur oriente de Valdivia, siendo el cuerpo receptor primario que mayor cantidad de descargas recibe. Los colectores de aguas lluvia más relevantes son los de las calles Rubén Darío, San Miguel, Pedro Montt, Francia y René Schneider. Adicionalmente, a través de

mapeo participativo se identificaron 20 puntos clave en que los humedales de Angachilla cumplen una función de regulación de inundaciones.

#### **4.7.2.2 Mitigación del ruido**

A través de mapeo participativo se identificó este SE en 9 puntos de los humedales Angachilla y Prado Verde. Esta información es corroborada en el mapa sonoro de Valdivia (Suárez & Cárdenas 2015), donde se observa que los sectores con menores decibeles corresponden a áreas verdes y humedales. El humedal Angachilla presenta un nivel sonoro de 50-55 decibeles en comparación con los 60-75 decibeles de las calles y sectores circundantes (Suárez & Cárdenas 2015).

#### **4.7.2.3 Regulación del clima local**

A través de mapeo participativo se identificó este SE en 9 puntos entre del humedal Angachilla en el sector ubicado entre calle Luis Damann y el puente Angachilla y un punto al sur del Puente Angachilla. En todos los casos se identificó la regulación de temperatura como el SE proporcionado por el humedal.

#### **4.7.2.4 Retención de sedimentos y nutrientes**

Los humedales de Angachilla cumplen una importante función de retención de sedimentos y nutrientes de acuerdo a Elser et al. (2018).

#### **4.7.3 SE Culturales**

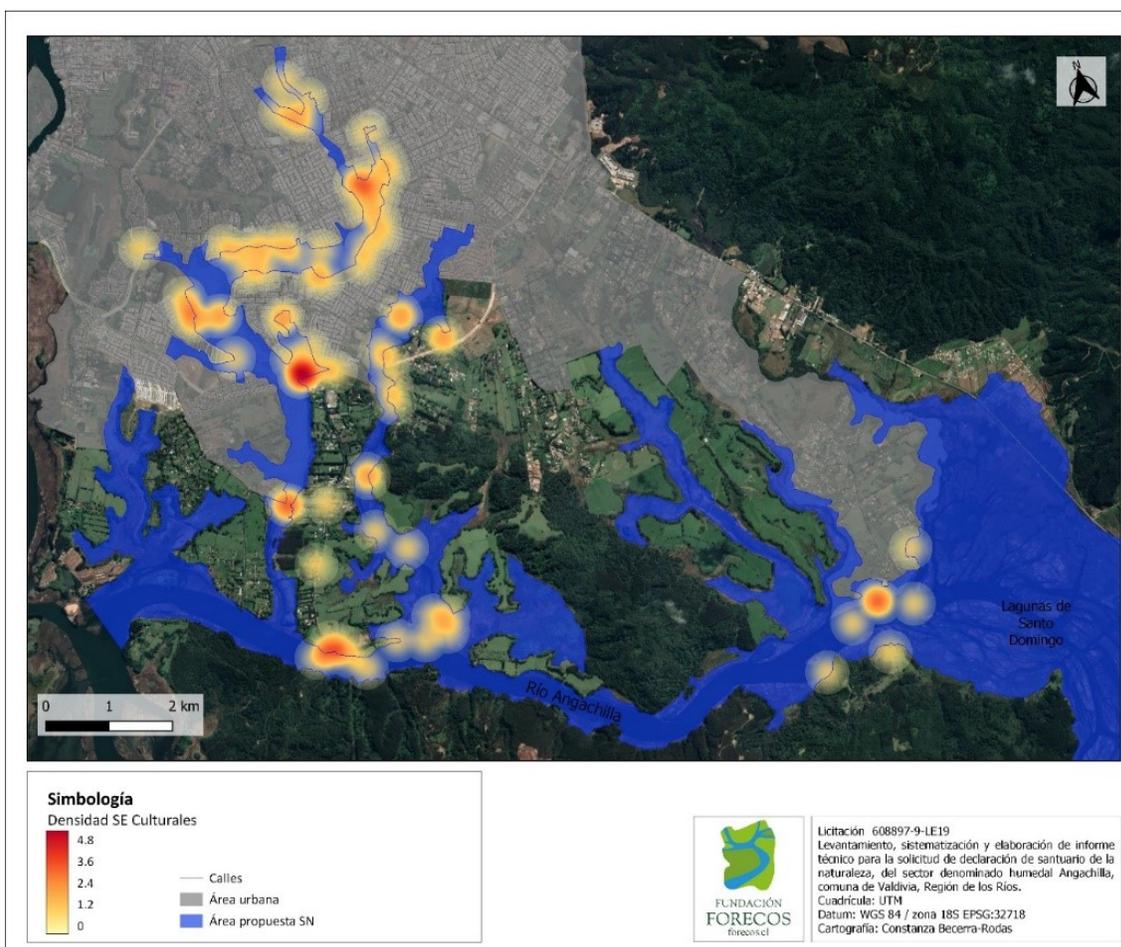
Los humedales de Angachilla junto con beneficiar a la ciudad de Valdivia con los importantes servicios ecosistémicos de provisión y regulación, aportan valiosos servicios ecosistémicos culturales, articulándose interesantes procesos de participación ciudadana y desarrollo comunitario en torno a su cuidado y protección. El enfoque en los servicios ecosistémicos culturales puede generar conciencia en los residentes urbanos y a su vez crear interdependencias entre los grupos sociales y el ecosistema, llevando a las personas al cuidado del entorno (Correa 2016).

Los SE culturales identificados para el sistema de humedales del río Angachilla son:

- Belleza del paisaje
- Oportunidades de educación e investigación
- Oportunidades de recreación
- Oportunidades de turismo
- Patrimonio cultural
- Relaciones sociales
- Sentido de lugar
- Valor espiritual y religioso

Respecto a la frecuencia de identificación de estos SE a través de mapeo participativo, las oportunidades de recreación son por lejos los SE más identificados por las personas, seguido por las relaciones sociales que propicia el humedal y la belleza del paisaje. En la encuesta, el SE cultural más valorado por las personas fue la belleza del paisaje, seguido de las oportunidades de recreación y la identidad del barrio.

En la Figura 31 se observa la densidad de puntos de los SE culturales identificados a través de mapeo participativo. Este tipo de SE no se distribuye de manera homogénea en el sistema de humedales de Angachilla, sino que se concentra en ciertos sectores que son especialmente relevantes para las comunidades locales y vecinos. El sector con mayor densidad de este SE es “La Punta” cercano a la Villa Claro de Luna y principal punto de acceso público al humedal del estero Angachilla. Otros sectores relevantes son los alrededores del Puente Angachilla y calle Luis Damann, Parque Catrico II, confluencia de los esteros Angachilla y Prado Verde con el río Angachilla, y sector Las Gaviotas.



**Figura 31. Densidad de SE culturales en los humedales del área propuesta como SN en un gradiente desde blanco (menor densidad en radio de 200m) hasta rojo intenso (mayor densidad).** Fuente: elaboración propia basado en datos de mapeo participativo.



#### 4.7.3.1 Sentido de lugar

De acuerdo a UACH (2019) este SE en el sistema de humedales del río Angachilla tiene valores altos en el sector Catrico, humedal del estero Angachilla y una parte de las lagunas de Santo Domingo a la altura del estero Piedra Blanca (Figura 32). A través de mapeo participativo también se identificó este SE en el humedal Angachilla, sobre todo en el sector La Punta. Además, el 87% de los encuestados indicó que este SE era muy importante o importante.

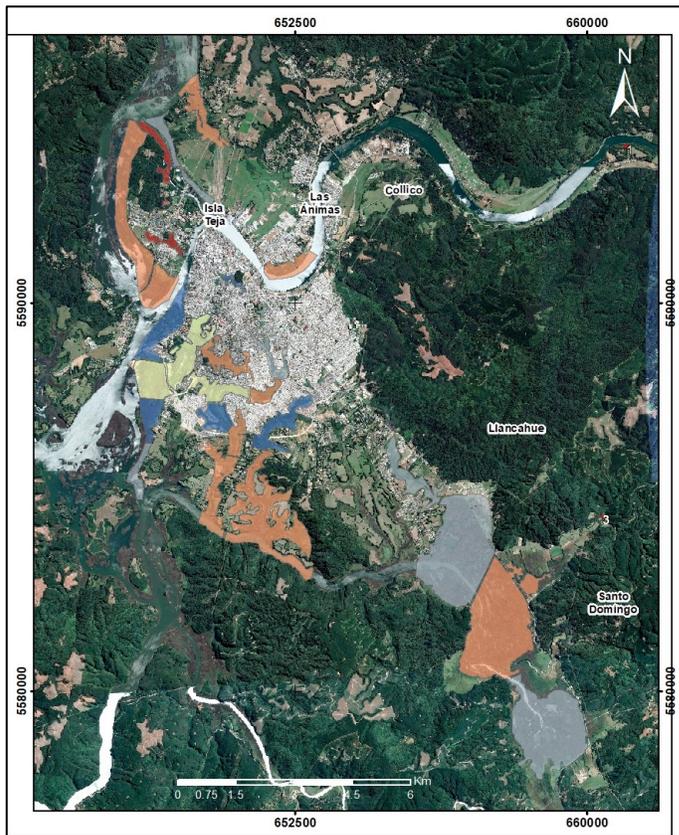


Figura 32. Mapa del servicio ecosistémico sentido de lugar para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo indica valores más altos del SE. Fuente: UACH (2019)

#### 4.7.3.2 Belleza del paisaje

A través de mapeo participativo se identificó este SE de manera destacada en al menos 9 puntos diferentes del humedal, además de sus márgenes y riberas. De acuerdo a UACH (2019) el sistema de humedales del río Angachilla muestra valores muy altos para este SE (Figura 33)

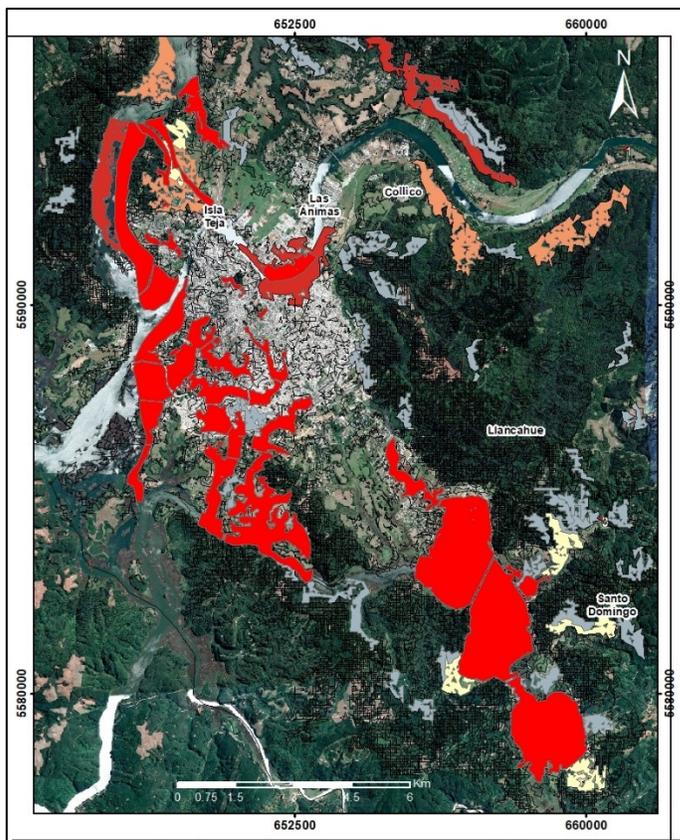


Figura 33. Mapa del servicio ecosistémico belleza del paisaje para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo indica valores más altos del SE. Fuente: UACH (2019)

### 4.7.3.3 Relaciones sociales

De acuerdo al estudio de UACH (2019) este SE obtuvo el valor máximo en el humedal Angachilla y Prado Verde y el valor más alto de todos los humedales urbanos evaluados. A través de mapeo participativo este SE fue identificado en 13 puntos diferentes del sistema de humedales de Angachilla, con mayor intensidad en el sector La Punta. Cabe destacar que este SE es identificado por los vecinos del humedal en conjunto con los SE sentido de lugar y oportunidades de recreación. Los resultados del taller de mapa de actores también muestran que este SE es muy relevante en el sector La Punta del humedal Angachilla. En el entorno del humedal se identificaron 76 actores sociales diferentes que muestran 60 relaciones de colaboración entre ellos y la realización de 30 tipos diferentes de actividades relacionadas con el humedal que fortalecen esas relaciones sociales.

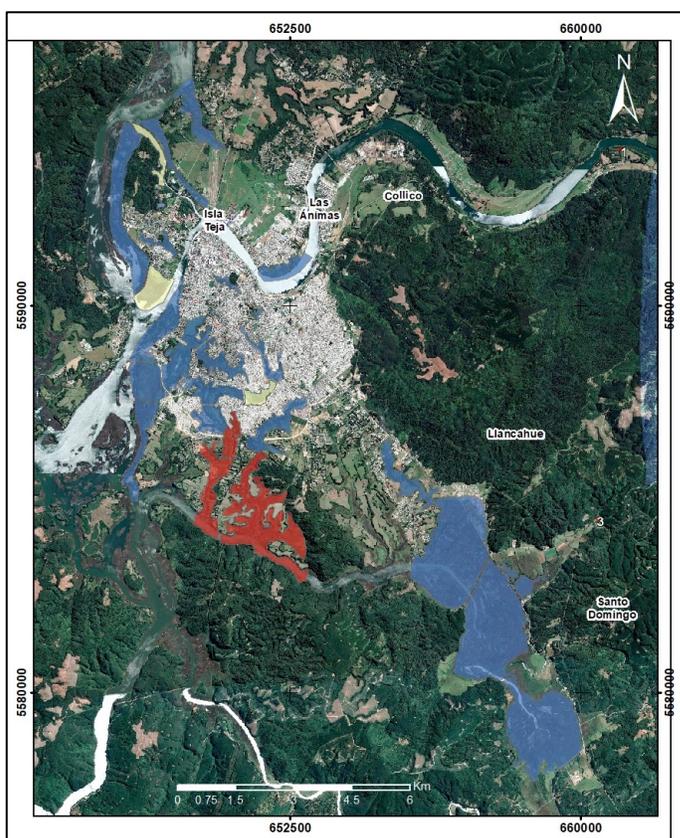


Figura 34. Mapa del servicio ecosistémico relaciones sociales para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo indica valores más altos del SE. Fuente: UACH (2019)

#### 4.7.3.4 Oportunidades de recreación y turismo

De acuerdo a UACH (2019) este SE tiene un valor medio a alto en la parte baja de los humedales de los esteros Angachilla y Prado Verde (Figura 35). Los Valores más altos para este SE se encuentran en las lagunas de Santo Domingo. A través de mapeo participativo este SE fue identificado en 27 puntos diferentes del humedal.

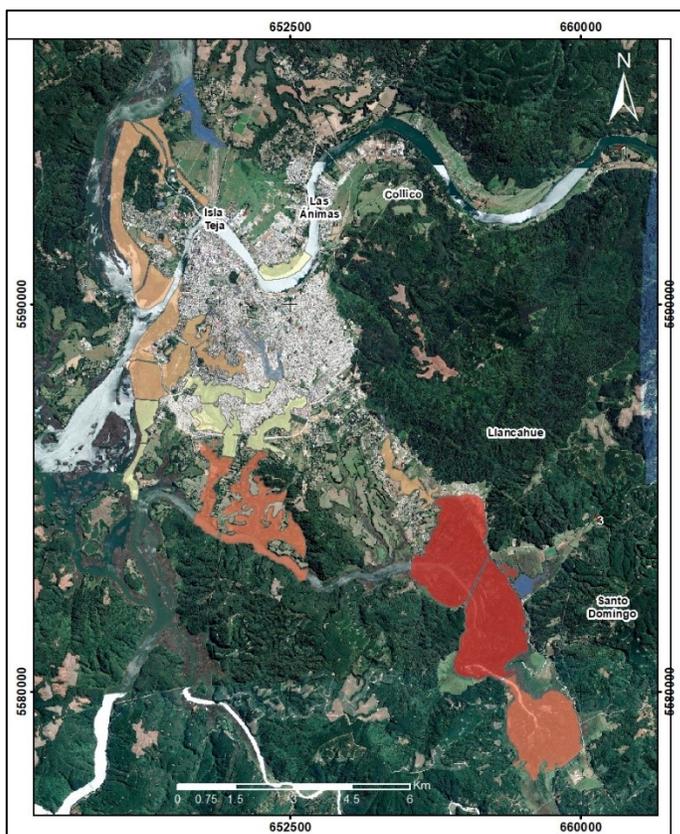


Figura 35. Mapa del servicio ecosistémico oportunidades de recreación para diversos humedales urbanos de Valdivia. Rojo indica valores más altos del SE. Fuente: UACH (2019)

#### 4.7.3.5 Patrimonio cultural

Este SE fue identificado a través de mapeo participativo del humedal en 9 puntos, sobre todo asociado a antiguas construcciones e infraestructura en el entorno del humedal, patrimonio arqueológico, actividades históricas desarrolladas en el humedal y un sitio ceremonial.

#### 4.7.3.6 Valor espiritual y religioso

Este SE fue identificado en 9 puntos del sistema de humedales a través de mapeo participativo indicando que el humedal es un importante lugar de conexión personal y espiritual. Además el 84% de los encuestados consideró este SE como muy importante o importante.

#### 4.7.3.7 Oportunidades de educación e investigación

A través de mapeo participativo se identificó este SE en el humedal Angachilla, constatando que es un importante lugar para actividades de educación ambiental de establecimientos educacionales en los alrededores del humedal y también de otros sectores de Valdivia

### 4.8 Entorno social de los humedales de Angachilla

#### 4.8.1 Antecedentes históricos

Los humedales han sido actores centrales del desarrollo urbano de Valdivia, interactuando continua e intensamente con las poblaciones humanas que han habitado en este territorio, según se desprende de los documentos y textos que describen la historia de la ciudad (Pérez Díaz 2015). Durante el periodo colonial los humedales de la ciudad eran vistos por los valdivianos como un entorno bello, fuente de agua para sus habitantes, y además importantes en el sistema de defensa militar como una barrera (Pérez Díaz 2015). Sin embargo, al iniciar la república los humedales comenzaron a ser vistos como un estorbo para el crecimiento de la ciudad, iniciándose grandes obras de relleno y drenaje de las lagunas que había en el centro de la ciudad (Pérez Díaz 2015).

Desde la fundación de Valdivia y durante todo el periodo colonial (1552-1810), la concentración urbana se desarrolló en la zona habitada previamente por las comunidades mapuche, en torno a la plaza de la República, frente a la isla Teja (Adán *et al.* 2017). Durante el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, la ciudad se expande hacia el este desde este núcleo central, ocupando toda el área en torno al río Calle Calle (Espinoza *et al.* 2016). En 1960 se produce el terremoto y maremoto de Valdivia, destruyéndose gran parte de la ciudad y expandiendo las zonas de humedales por el hundimiento del terreno en alrededor de 1,7 m (ATISBA 2005). La reconstrucción de la ciudad priorizó los terrenos altos en un inicio y luego el crecimiento hacia el Sur Oriente, área cubierta de humedales donde se ubica el conjunto de humedales conectados al río Angachilla, incluyendo lo que hoy se conoce como humedales Catrico, Angachilla y Prado Verde entre otros, los cuales fueron rellenados e intervenidos para la expansión habitacional (Espinoza *et al.* 2016, Hidalgo *et al.* 2018). En los sectores de Santo Domingo, Las Gaviotas, Las Parras, Prado Verde y Angachilla, el terremoto provocó el hundimiento e inundación de tierras que hasta ese momento tenían uso agrícola, lo cual también obligó a reconfigurar la ocupación de estos sectores.

Antes de la década de 1980 las áreas aledañas al humedal del estero Angachilla eran zonas rurales o campo (Correa *et al.* 2018). En 1973 se instalan campamentos en la llamada “pampa Krahrmer”, en el sector donde se origina el humedal del estero Angachilla, y se urbaniza el sector de San Luis. En el año 1986 se fundan las poblaciones Yáñez Zabala y Pablo Neruda, y a finales de la década de 1980 y comienzos de los 90 se construyen los barrios del sector Krahrmer y sector San Pedro, poblándose así el primer tramo del humedal del estero Angachilla, en el sector denominado actualmente como Humedal Catrico.

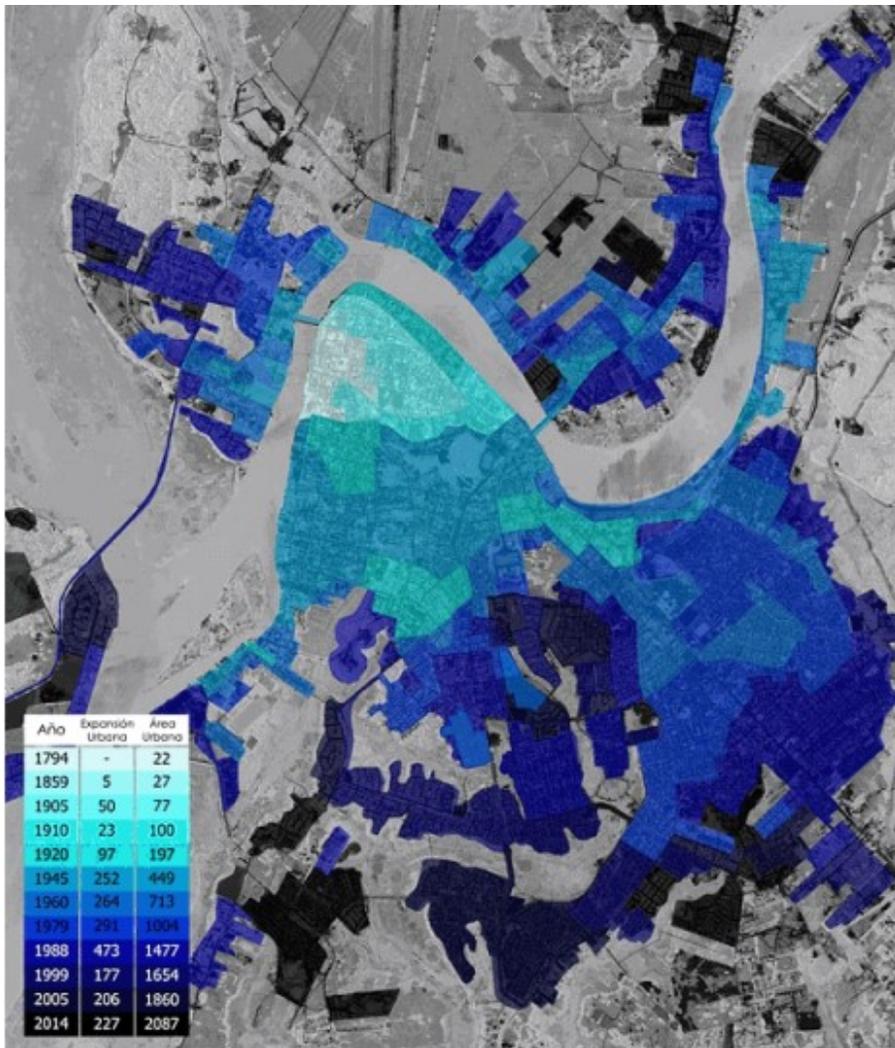


Figura 36. Evolución del área Urbana de Valdivia (1794-2014) en diferentes tonos de azul según periodo. Nótese que los espacios sin construir al sur de la ciudad corresponden a humedales. Fuente: Espinoza et al. 2016

A partir de la década del 90 se comienzan a construir viviendas sociales y económicas en los alrededores del sector “La Punta” del humedal del estero Angachilla, más tarde rebautizado como Reserva Natural Urbana Angachilla, por los vecinos que impulsan la apropiación comunitaria del sector. En 1999 se entregan las casas de la Villa Claro de luna y el año 2000 se urbaniza la zona del barrio Portal del Sol, mientras que el 2002 se entregan las casas de la población Ampliación Los Ediles. Este mismo año se construye un terraplén que fragmenta el humedal en avenida Luis Damann, permitiendo la urbanización en la otra ribera del humedal. Es así que en el año 2010 se urbaniza el sector de Altos de Mahuiza, sobre un extenso relleno del humedal Angachilla, y entre 2013 y 2015 se urbanizan los sectores de Guacamayo y Villa Galilea, en frente del sector “La Punta” del Humedal Angachilla. Al año 2019 todo el entorno del humedal del estero Angachilla, desde su nacimiento en el sector Krahmer hasta el sector La Punta se encuentra urbanizado y rodeado de diversas villas y barrios (Figura 37).

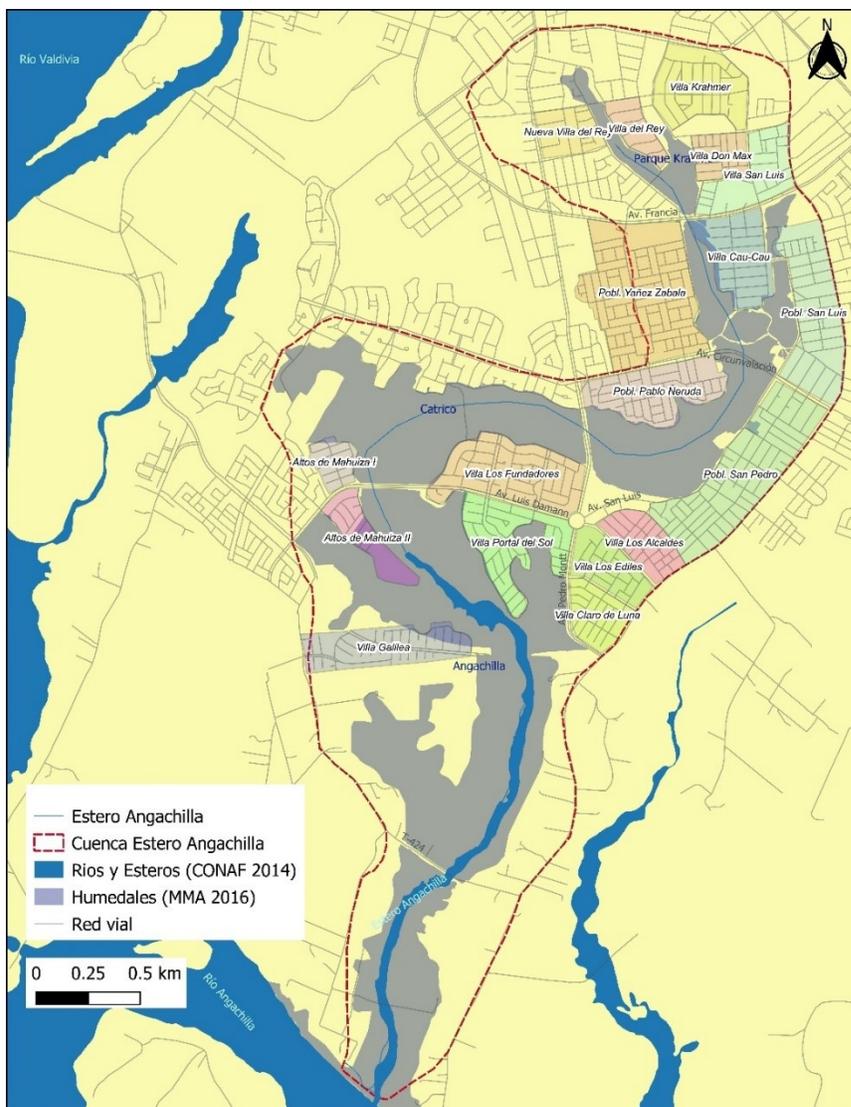


Figura 37. Principales villas y barrios en el entorno del humedal Angachilla. Fuente: elaboración Propia.

Los alrededores de los humedales Prado Verde, Las Parras y Las Gaviotas tenían muy escasa población hasta finales de la década de 1990 y su uso era principalmente para actividades silvoagropecuarias. A partir de la década del 2000 la expansión de Valdivia también alcanza estos sectores, que se comienzan a poblar en la forma de parcelaciones y loteos.

#### 4.8.2 Relación de las comunidades locales con los humedales de Angachilla

Junto con la expansión de la ciudad, y el poblamiento progresivo de las riberas del sistema de humedales de Angachilla, se forman comunidades locales, intervenciones estatales y privadas que generan procesos diversos de apropiación del espacio natural (antropización), lo que dinamiza un proceso de construcción de prácticas y significados culturales en torno al humedal Angachilla (Jaime 2018). Estas formas de apropiación del medio ambiente se pueden expresar de múltiples maneras y bajo diferentes marcos conceptuales, entre ellos destacamos aquí, los servicios

ecosistémicos entregados por el humedal (ver sección 4.7), las amenazas que algunas de estas actividades humanas representan para el humedal (ver sección 4.13), y los ejercicios de construcción de ciudadanía que se impulsan en este contexto (Skewes *et al.* 2012).

En Valdivia los humedales han sido apropiados por la sociedad de diversas maneras, lo cual se expresa en prácticas habituales y reiteradas en el transcurso del tiempo y la construcción de significados colectivos asociados a los humedales (Jaime 2018). De forma muy general, esto ha originado dinámicas culturales de valorización y desvalorización de los humedales urbanos, que son paralelas y están en contradicción, generando controversias y movilizaciones (Sepúlveda-Luque *et al.* 2018, Jaime 2018). Sin embargo, desde el año 2007 aproximadamente aparecen con fuerza prácticas ciudadanas de apropiación comunitaria de los humedales (Skewes *et al.* 2012, Jaime 2018), con énfasis en su protección, valoración y recuperación como espacios públicos de naturaleza en medio de la ciudad. La valoración social de los humedales urbanos en Valdivia se expresa, entre otras cosas, a través de movilizaciones en su defensa y de nuevos imaginarios de futuro para la ciudad (Sepúlveda-Luque *et al.* 2018, Jaime 2018). Es así como los humedales de Angachilla se han transformado en espacios naturales, al interior y periferia de Valdivia, que ya no son vistos como extraños o ajenos sino como parte de la vida cotidiana de los habitantes (Sepúlveda-Luque *et al.* 2018).

Este fenómeno se observa con mayor fuerza sobre todo en el sector del humedal Angachilla, donde los vecinos se han organizado de manera sostenida en el tiempo para la protección del humedal, han generado nuevas formas de relación y significados asociados al humedal, y finalmente han incorporado el humedal Angachilla a sus prácticas cotidianas con un sentido de valoración de este espacio natural (Skewes *et al.* 2012, Correa *et al.* 2018, Sepúlveda-Luque *et al.* 2018).

Mas allá de las comunidades locales aledañas al humedal Angachilla, este espacio natural de la ciudad es reconocido y valorado por los valdivianos en general. Así lo demuestran los resultados de la encuesta aplicada por UCh (2019) a una muestra representativa de habitantes de Valdivia, donde un 66% de los encuestados conoce la ubicación del sistema de humedales de Angachilla, un 23% transita semanalmente por estos humedales y un 31% señala haber visitado el humedal Angachilla.

A continuación, nos referimos en mayor detalle a los procesos sociales de valoración del sistema de humedales de la subcuenca del estero Angachilla, dada su notoriedad en el contexto de defensa y valoración de los humedales del área propuesta como Santuario de la Naturaleza. Si bien existen problemáticas comunes y características culturales generales de este proceso, también hay singularidades expresadas en la diversidad de experiencias colectivas propiciadas por parte de la ciudadanía aledaña a los diferentes sectores de los humedales del estero Angachilla: Krahmer, Catrico, Angachilla y Río Angachilla (Figura 37).

#### 4.8.2.1 Sector Krahmer

El sector sociocultural Krahmer, se encuentra compuesto por la Villa San Luis, Villa Los Leones, Nueva Villa del Rey, Villa del Rey, Villa Parque Krahmer y villas Lomas del río I y II, caracterizándose por registrar un 32,1% de hogares bajo el tramo del 40% más vulnerable, según el Registro Social de Hogares del 2015.

Desde mediados de los años 1990 hasta finales del 2008, se completa la urbanización del sector Krahmer. Desde entonces el humedal ha sido usado para finalidades recreativas y deportivas por la vecindad, contando con un parque municipal (Parque Krahmer) en el costado norte del humedal, y con algunas canchas y equipamiento recreativo en la ribera sur-oeste del humedal. Además, en el humedal se reiteraban algunos focos de inseguridad, debido a la disposición de basura y a la práctica de actividades de connotación delictual.

El año 2016, algunos vecinos de Krahmer descubren que en la modificación propuesta en el proyecto de nuevo Plano Regulador Comunal, el humedal del sector se zonifica como un Área de Alta Habitabilidad, abriendo la puerta al relleno y la edificación de grandes obras inmobiliarias. Debido a esto, se agrupan vecinos en el Comité Ecológico Humedal Krahmer, y levantan la iniciativa de formar una Junta de Vecinos que agrupe a todos los barrios aledaños al humedal. Así lo relata Esteban Sánchez, fundador de la Junta de Vecinos Krahmer “La principal motivación es que no tenemos claro cómo se viene el tema respecto al Plano Regulador, queremos defender nuestras áreas verdes, las que consideramos como un gran tesoro ya que están abiertas a toda la comunidad, hay una belleza en cuanto a las aves que viven en el sector, y hay un ambiente en el sector para compartir, espacios abiertos para todos”.

Este mismo año, los vecinos del sector interesados en la protección del bautizado Humedal Krahmer, se articulan a la naciente Red Ciudadana por los Humedales, organización que nace del proceso de participación ciudadana en torno al humedal Angachilla y a la creación de la Ordenanza Municipal de Humedales (Jaime 2018), impulsando actividades educativas y culturales en torno al humedal. Este mismo año, los vecinos del sector Krahmer firman un convenio con la Corporación Parque Catrico para incorporar el área verde del humedal Krahmer, en el futuro Parque Urbano Catrico II.

El año 2018, los vecinos de Krahmer se suman a jornada de protesta por los humedales en diferentes puntos de la ciudad, convocada por la Red Ciudadana por los Humedales, mientras que durante el 2019 la Junta de Vecinos Krahmer se ha organizado fuertemente para frenar la construcción de edificios sobre el humedal, a través de diferentes estrategias incluyendo, reuniones con altas autoridades ministeriales en Santiago, acciones judiciales, cobertura de prensa, entre otras.

#### **4.8.2.2 Sector Catrico**

Este sector está compuesto por las poblaciones San Pedro, San Luis, Villa Cau Cau, Yáñez Zabala y Pablo Neruda, poblaciones que se circunscriben a las unidades vecinales N°9, N°14 y parte de la unidad vecinal N°10 (sólo Villa Cau cau). Según los datos del Registro Social de Hogares, esta zona se caracterizaría por una alta vulnerabilidad social, con excepción de la Villa Cau Cau. La unidad

vecinal n°9, que contempla a las poblaciones Yáñez Zabala y Pablo Neruda, presenta un 65,2% de hogares bajo el tramo del 40% de vulnerabilidad socioeconómica; por su parte la unidad vecinal N°14, en que se circunscriben las poblaciones San Pedro y San Luis, presenta un 58,9% de hogares bajo el tramo del 40% de vulnerabilidad socioeconómica, mientras que la unidad vecinal de la villa Cau Cau, presenta un 32,1% de hogares bajo el tramo del 40% de vulnerabilidad socioeconómica.

La iniciativa de protección del Humedal Catrico es una de las experiencias más importantes de movilización por la defensa de un humedal urbano ocurrida en Valdivia. La movilización comunitaria se centró en reivindicar al humedal, por largo tiempo utilizado como micro-basural y considerado un lugar inseguro, como un sitio “valioso”, que ameritaba ser protegido. Para los vecinos, esta valoración no ha sido sólo ecológica sino también social. Es más, ambas dimensiones son indistinguibles en las prácticas locales de protección. La visión de estos pobladores ha sido la de “integrar” el humedal como espacio habitable, a fin de potenciar servicios asociados a su condición de área natural, los que son escasos en zonas populares de Valdivia. (Sepúlveda-Luque *et al.* 2018). Estos servicios incluyen recreación al aire libre, avistamiento de aves, prácticas deportivas y actividades culturales.

Se registra que la población aledaña al tramo del humedal llamado Catrico, tiene un conocimiento difundido sobre la composición espacial del humedal, identificando zonas (i.e. “costanera de los pobres”), elementos del paisaje (conjuntos de árboles, pampas, caudales de agua y morros), espacios de relevancia histórica (“el Silo” del fundo Huachocopihue), rutas de tránsito que unen los barrios aledaños al humedal, así como las amenazas (basurales, descargas de aguas servidas) y prácticas asociadas al humedal (Meneses 2014, Jaime 2018).

Entre los usos valorados positivamente, está el que a través del humedal existan rutas de tránsito entre sectores urbanos, que el humedal sea un lugar de recreación de niños, jóvenes y adultos, y que canalice las aguas lluvias del sector. A su vez, el humedal es considerado como una zona de riesgo debido a la realización de actividades de connotación delictual (peleas, consumo de alcohol y drogas, asaltos, violaciones, asentamientos informales), así como la contaminación por la descarga de aguas servidas y el desecho de basura (Meneses 2014, Jaime 2018).

Debido a que la disposición de basura domiciliaria es una práctica realizada constantemente por más de 25 años en el sector, es que el humedal se ha convertido en uno de los vertederos informales más grandes de la ciudad (Meneses 2014). Esto, junto a la descarga de aguas servidas, generó un foco infeccioso que se vuelve un desincentivo para los usos y prácticas valoradas, como la recreación y el tránsito, y también desincentiva el aprovechamiento de los recursos naturales del humedal, como el agua, alimentos y hierbas (Jaime 2018).

Como respuesta al foco infeccioso generado en el humedal, el año 2004 se forma la Agrupación Parque Urbano Ya! con el objetivo de erradicar los basurales informales en el humedal, convirtiendo el espacio circundante de este humedal en un parque urbano. El año 2005 se formaliza la Agrupación Parque Urbano y Deportivo Catrico, reuniendo a vecinos y dirigentes de las poblaciones San Pedro, San Luis, Villa Cau Cau-Nagasaki y Villa Don Max. Por las gestiones

realizadas por esta organización, el año 2007 se realiza un catastro de problemáticas en el sector Catrico, financiado por fondos del FOSIS (Meneses 2014, Jaime 2018).

Es así que el año 2008 se bautiza al humedal con el nombre de **Catrico**, y comienzan limpiezas comunitarias nombradas como “Limpiatones”. El mismo año la iniciativa Parque Urbano Catrico del Ministerio de Vivienda (Minvu), que cuenta con amplia simpatía de la población aledaña, se comienza a hacer realidad a través de su diseño participativo y la formación de una mesa tripartita de trabajo, con participación del Estado, la Agrupación Parque Urbano Catrico, y la empresa que diseñaría el parque.

El año 2011 se reactiva la participación ciudadana en torno al humedal Catrico frente a la coyuntura de que el Minvu se encargaría de licitar las obras de Parque Catrico. Es así que este año la Agrupación Parque Catrico crea un programa de preparación de la comunidad para la mantención del parque y el manejo de residuos domiciliarios. El año 2012, se da inicio al “Carnaval por el parque Catrico” en los sectores San Pedro, San Luis y Villa Cau Cau, iniciativa que se repite todos los años hasta la actualidad. Además, se crea la Corporación Parque Urbano Catrico, para promover la posibilidad de una futura administración comunitaria del Parque Urbano. De esta forma se convoca a las personas que apoyan la idea del parque urbano a proyectar iniciativas futuras en relación al uso de las instalaciones, consensuándose la necesidad de un centro ambiental y un centro cultural.

El año 2013 se asignan los recursos para iniciar obras de construcción del Parque Catrico, y el 2014 se inician las obras del Parque Urbano en el sector San Pedro. El 2015 se realiza un diseño participativo de la segunda etapa del Parque Catrico. El año 2016 la Agrupación y Corporación Parque Catrico solicitan detener las obras debido a que la empresa constructora realiza un relleno al humedal que no estaba contemplado previamente en el diseño. A raíz de esto, se inician los “Controles Ciudadanos” en Obras de Parque Catrico, donde los vecinos se reúnen con las autoridades una vez al mes para revisar el estado de avance de las obras. El 2016 también la agrupación Parque Catrico se articula a la naciente Red Ciudadana por los Humedales, en el contexto de la Aprobación de la Ordenanza Municipal de Humedales.

Durante 2017 la Corporación Parque Catrico se adjudica una licitación del Ministerio del Medio Ambiente financiada por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional para realizar un programa de talleres de educación ambiental en el humedal Catrico durante todo el año, llamada “Capacitación y difusión en ecosistemas de humedales, para comunidad del Parque Urbano y Deportivo Catrico, comuna de Valdivia”. Esto le permite mantener un programa permanente de educación ambiental y concientización para la comunidad aledaña al humedal, abordando temáticas como flora y fauna del humedal, manejo de residuos y reciclaje, fotografía de naturaleza, entre otros, con una inversión de alrededor de 80 millones de pesos.

Si bien la iniciativa de Parque Urbano pone en valor el humedal, en tanto espacio público a proteger, se espera principalmente que resuelva las problemáticas de insalubridad y falta de equipamiento deportivo y recreativo del sector. De esta forma, se enfatiza la importancia de la infraestructura considerando en el diseño del Parque al humedal principalmente como un paisaje

(Jaime 2018). Con más de una década de insistencia, los vecinos del sector han conseguido que en la actualidad ya se estén realizando las obras de la etapa 2 del parque, a su vez, la Corporación Parque Catrico se organiza para generar una propuesta de modelo de gestión local del parque Catrico.

#### **4.8.2.3 Sector Angachilla**

Este sector se encuentra habitado por la Villa Claro de Luna, población Los Ediles, Ampliación Los Ediles, Los Alcaldes, Portal del Sol, Altos de Mahuiza y Villa Galilea, circunscribiéndose en dos unidades vecinales con características socioeconómicas dispares: las unidades vecinales N°12 y N°13. Respecto a la unidad vecinal N°12 (Claro de Luna, Los Ediles, Los Alcaldes), según los datos del Registro Social de Hogares, esta zona se caracteriza por registrar un 60,5% de hogares bajo el tramo del 40% de mayor vulnerabilidad. Mientras que la unidad vecinal N°13 (Portal del Sol, Altos de Mahuiza y Villa Galilea) registran un 25,4% de hogares bajo el tramo del 40% de mayor vulnerabilidad social.

La historia de los procesos sociales de valoración del humedal Angachilla, en particular el sector “La Punta” o Reserva natural Urbana Angachilla han sido resumidas por Correa (2016) en las siguientes etapas:

- 1) una fase inicial de crisis socio-ambiental relacionadas con los humedales, tanto a escala barrial como ciudad; 2) la gestión colectiva del humedal, liderado por la JJVV de la villa Claro de Luna con apoyo de las redes de individuos y organizaciones socio-ambientales a nivel ciudad; 3) estancamiento en las acciones colectivas a escala barrio debido al cambio de dirigentes de la JJVV y una reducción significativa de las personas que apoyaban la gestión del humedal en el sector; 4) reactivación y repotenciamiento debido a las amenazas latentes de intervención del humedal con infraestructura vial, donde se hace evidente el vacío institucional respecto a la protección efectiva de estos ecosistemas, conduciendo a mayor articulación con otros grupos pro-humedales en Valdivia; 5) Un salto de escala a nivel ciudad, donde a partir de una nueva intervención de un humedal para construcción de vivienda, los grupos pro-humedales se organizan y demandan una ordenanza municipal para su gestión efectiva y para una mejor articulación entre las instituciones gubernamentales que tienen algún rol en su cuidado.

Desde finales de los años 90’s el sector del humedal llamado “La Punta”, en las inmediaciones de la Villa Claro de Luna, era utilizado como vertedero de basuras y se convertía en una zona de inseguridad para los vecinos del lugar, debido a actividades de connotación delictual similares a las del humedal Catrico. Como respuesta a este problema, los años 2006 y 2007 la Junta de Vecinos de Villa Claro de Luna inicia actividades de limpieza comunitaria y apropiación del humedal como un espacio público para los vecinos. Así lo relata Jaime Rosales, en ese tiempo dirigente vecinal de Claro de Luna: “Más o menos como el 2006 o 2007, se empezó a levantar esta idea de construir el parque urbano Catrico, y paralelamente a eso, en la Villa Claro de Luna, habíamos descubierto lo que era el humedal Angachilla, y queríamos recuperar ese espacio como área verde para la población, hacer un lugar de recreación” (Jaime 2018).

En el año 2007, la Junta de Vecinos de Villa Claro de Luna se contacta con dirigentes de la Agrupación Parque Urbano Catrico y postulan juntos a proyectos del FOSIS para equipar con senderos y miradores el sector de “La Punta”, además de realizar talleres de educación ambiental y actividades culturales en el sector, incorporándose así a la iniciativa del Parque Catrico (Jaime 2018). De esta manera, se inicia el proyecto FOSIS “Parque Humedal” a la vez que nace el Comité Ecológico Angachilla de la Junta de Vecinos Claro de Luna. El año 2008 se realizan jornadas de limpieza del humedal. Además, se vinculan a las actividades del sector, profesionales y estudiantes de la Universidad Austral de Chile, poniendo a disposición sus conocimientos en la realización de talleres y apoyando en las iniciativas de apropiación comunitaria del humedal, principalmente ligados al proyecto Red Actores postulado al Fondo de Desarrollo de las Organizaciones Sociales.

En el año 2008 se cierra el proyecto postulado al FOSIS, y la Junta de Vecinos de Villa Claro de Luna se desvincula del proyecto de Parque Urbano Catrico, considerando que la idea de parque urbano no representaba sus expectativas en relación a la forma de equipar el humedal y excluía otros espacios naturales amenazados por el desarrollo urbano. Es en este contexto que se realiza un encuentro llamado “1er Coloquio Ciudadano sobre Participación y Planificación Territorial” (Jaime 2010). Es a partir de este hito, que definen las ideas principales que guiarán su propuesta de gestión de humedales para Valdivia, abrazando el concepto de “Reserva Natural Urbana”, considerados como fragmentos de ecosistemas naturales que permanecen al interior de la ciudad, en desmedro de la anterior consigna “Parque Humedal”. De esta forma, el énfasis de la intervención del humedal está puesto en facilitar la interacción de las personas con el ecosistema, por lo que se proyecta la construcción de una infraestructura mínima que permitiese la experiencia de convivir integradamente al medio ambiente urbano (Jaime 2018).

En Aquel momento se une la Agrupación Biosfera al movimiento de vecinos por el humedal Angachilla, articulándose iniciativas en torno a los humedales de Angachilla y Huachocopihue. Para el año 2011, esta alianza levantó la idea de formar una Red de Reservas Naturales Urbanas<sup>3</sup>, articulando el sector de Angachilla, a otros sectores de humedales de la ciudad como Huachocopihue y Los Conquistadores.

Entre los años 2006 y 2013, la Junta de Vecinos de la Villa Claro de Luna, el Comité Ecológico Angachilla, el Comité Ecológico Portal del Sol, Agrupación Biosfera, junto a profesionales y estudiantes de la Universidad Austral de Chile, gestó e impulsó distintos proyectos de protección del humedal que se había convertido en parte fundamental de la vida comunitaria del sector. Los principales proyectos ejecutados fueron:

- 2008 “Parque Humedal” Financiado por el Programa de Desarrollo Social Autogestionado, del Fondo Solidario e Inversión Social (FOSIS) ejecutado por la Junta de Vecinos Villa Claro de Luna
- 2008 “Red de Actores” financiado por la Secretaria Regional de Gobierno

---

<sup>3</sup> Mayores detalles ver <https://rnuvaldivia.wordpress.com/about/>

- 2010 "Restauración y conservación de la biodiversidad del humedal Angachilla mediante la creación de una Reserva Natural Urbana", Financiado por el Fondo de Protección Ambiental de CONAMA y ejecutado por la Junta de Vecinos Villa Claro de Luna. \$9.000.000
- 2013 "Implementación de Acciones de Restauración del Humedal Urbano Angachilla, región de Los Ríos" Financiado por el Ministerio del Medio Ambiente y ejecutado por CEAM UACH y Fundación Forecos.

Entre las actividades más destacadas de estos proyectos se encuentran: campañas informativas, talleres de educación ambiental, restauración participativa, plantación de árboles, limpieza y equipamiento del humedal, actividades artístico-culturales, actividades deportivas, muralismo realización de encuentros con organizaciones de otros sectores de la ciudad y de otras ciudades (Santiago, Concepción y Punta Arenas), además de la participación en discusiones sobre instrumentos de planificación y regulación del desarrollo urbano.

A través de estos proyectos, ya en el año 2010 se consolida el sector "La Punta", aledaño a las villas Portal del Sol, Los Ediles y Claro de Luna, como principal punto de acceso y visita al humedal (Jacques 2011). Este sector de aproximadamente 2,6 ha, ubicado principalmente en la parte alta de la terraza fluvial que bordea el humedal, se ha consolidado como una Reserva Natural Urbana con senderos en la orilla del humedal y miradores hacia éste, que posibilitan el uso público de este espacio con fines recreativos, contemplativos y sociales. La preponderancia del humedal Angachilla como un espacio público de naturaleza urbano se evidencia en los datos de UACH (2019) que muestra que un 66% del total de encuestados (muestra en toda la ciudad) sabe la ubicación del humedal Angachilla y un 23% señala transitar semanalmente por el humedal Angachilla.

El 2013 se inicia la campaña ciudadana "salvemos el humedal Angachilla" ante la construcción del proyecto de carretera Circunvalación Sur – Guacamayo. La red de organizaciones comunitarias que se había formado en torno al humedal, solicita al SERVIU que detenga la licitación de la obra, y en esa coyuntura se levanta la demanda por una Ordenanza Municipal de Humedales, la que se concretaría el año 2016 (Jaime 2018).

El 2017, por iniciativa conjunta del Programa Quiero Mi Barrio y la Municipalidad de Valdivia, se crea la Mesa Territorial Ambiental Angachilla, organización que articula a organizaciones territoriales y funcionales, junto a instituciones educativas y de salud pública, con el objetivo de fortalecer las redes comunitarias en torno al cuidado del medio ambiente del sector. El mismo año se crea el Comité Ecológico Humedal Angachilla, que retoma el trabajo comunitario precedente en torno al humedal, pero esta vez, buscando la articulación de los barrios de las otras riberas del humedal, generando actividades en el sector de Claro de Luna, Población Los Ediles, y Villa Galilea.

#### **4.8.2.4 Sector río Angachilla**

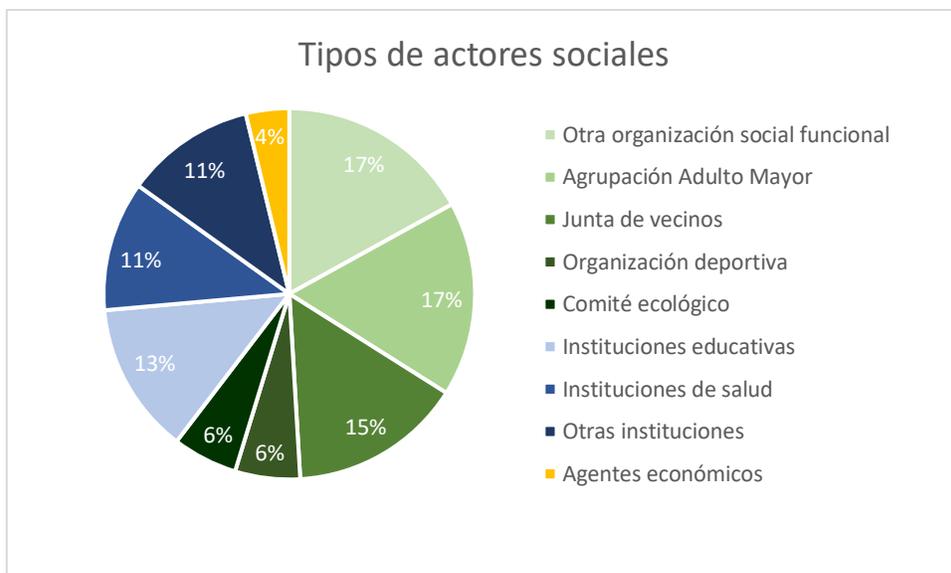
El año 2018 nace el comité ecológico Río Angachilla, con el objetivo de defender los humedales en torno a este río, generando actividades de limpieza de basurales informales en la zona, así como muralismo y difusión de las problemáticas que afectan al humedal Angachilla.

Este comité agrupa a vecinas y vecinos desde el sector del puente Angachilla hacia la desembocadura con el río Angachilla, abarcando la zona rural del Humedal Angachilla. Si bien no se poseen datos sobre las características socioeconómicas de la población del sector, mediante la observación directa y campañas de terreno, se puede definir como un sector donde abundan parcelas y condominios de estratos socioeconómicos altos.

### **4.8.3 Mapeo de actores**

#### **4.8.3.1 Cantidad y tipo de actores sociales**

Durante el taller participativo de mapeo de actores, se registraron 79 actores sociales con presencia en el territorio circundante al humedal del estero Angachilla, con mayor representación de aquellos vinculados al sector “La Punta”, ya que los participantes del taller eran en su mayoría de este territorio (para mayores detalles ver documento Memoria Proceso Participativo). Del total de actores sociales, 47% corresponden a organizaciones sociales 5 de las cuales tienen un fuerte énfasis ambiental, 34% son instituciones, mientras 19% son agentes económicos. De los 79 actores sociales identificados, son 53 los que se encuentran relacionados entre sí a través de 73 relaciones, ya sea mediante alianzas perdurables en el tiempo y que se proyectan a futuro (60 en total), mediante relaciones de colaboración estables que no necesariamente se proyectan a futuro (6 en total), o mediante relaciones esporádicas y acotadas a actividades puntuales (7 en total). De los 53 actores sociales que se encuentran relacionados entre sí, 60% (33) corresponden a organizaciones sociales, 36% (18) son instituciones y solo un 4% (2) son agentes económicos (Figura 38). Entre las organizaciones sociales destacan en número las Agrupaciones de Adulto Mayor y las Juntas de Vecinos quienes además son las que más relaciones establecen. Entre las instituciones destacan las educativas y de salud, quienes utilizan el humedal para realizar múltiples actividades.



**Figura 38. Tipos de actores sociales identificados en taller participativo de mapeo de actores que tienen algún tipo de relación entre ellos en el entorno del humedal Angachilla, expresado como porcentaje de organizaciones de cada categoría. En tonos verdes organizaciones sociales, azules instituciones y amarillo agentes económicos. Fuente: Elaboración propia.**

De manera complementaria, durante el proceso participativo de este estudio el equipo consultor identificó 26 actores sociales adicionales vinculados con los humedales de Angachilla o con interés en su protección, lo cual da un **total de 105 actores sociales relevantes** vinculados al área propuesta como Santuario de la Naturaleza. De los actores sociales adicionales identificados, 13 corresponden a organizaciones sociales, 9 ONG, 2 centros de estudio, 1 empresa y 1 institución. Ver Anexo 8 y Memoria del Proceso Participativo para listado y detalles de estos actores sociales.

Basado en el mapeo participativo de actores sociales, en la actualidad podemos observar que en el territorio aledaño al sector “la punta”, uno de los sectores con mayor participación social vinculada al humedal, existen actores sociales preponderantes en torno a las cuales se generan dos **nodos principales** que articulan las relaciones sociales comunitarias en torno al humedal Angachilla (Figura 39). Un primer nodo está articulado por la Junta de Vecinos Los Ediles, el Comité ecológico Humedal Angachilla y el Concejo Vecinal de Desarrollo Claro de Luna (Nodo 1); mientras que el segundo nodo se encuentra articulado por el CECOSF Los Alerces, el CESFAM Angachilla y la Mesa Territorial Ambiental (MTA) Angachilla (Nodo 2).

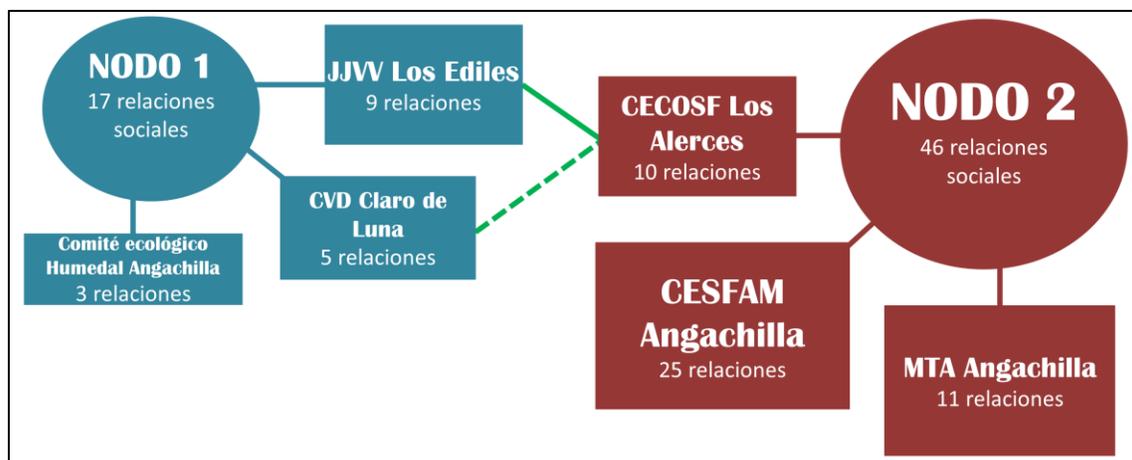


Figura 39. Articulación entre actores sociales del humedal Angachilla. Fuente: elaboración propia

El Nodo 1 articula a 17 actores sociales (entre organizaciones de base, institucionales y agentes económicos), estableciendo relaciones de cooperación con 16 de estos, mientras que con la organización restante, mantiene un vínculo esporádico y acotado a actividades puntuales. En este nodo, la organización que mayormente articula a los actores sociales del territorio es la Junta de Vecinos Los Ediles, la que establece 9 relaciones sociales. Por su parte el CVD Claro de Luna establece 5 relaciones sociales, mientras que el comité ecológico Humedal Angachilla establece 3 relaciones sociales.

El Nodo 2 articula a 46 actores sociales (entre organizaciones de base, institucionales y agentes económicos), estableciendo relaciones de cooperación con 42 de estos, mientras que con los 4 restantes, mantiene un vínculo esporádico y acotado a actividades puntuales. El actor social central de este nodo es el **CESFAM Angachilla** que establece 25 relaciones sociales, mientras el CECOSF Los Alerces establece 10 relaciones sociales, al tiempo que la Mesa Territorial Ambiental<sup>4</sup> Angachilla establece 11 relaciones sociales.

Se observa que el CECOSF Los Alerces, la Junta de Vecinos Los Ediles y el CVD Claro de Luna, formarían una relación de puente articulador, debido a que permiten la articulación de ambos nodos. Específicamente, el CECOSF establece una relación de alianza con la Junta de Vecinos Los Ediles, y una relación esporádica en torno a actividades puntuales con el Concejo Vecinal de Desarrollo.

También existen organizaciones e instituciones que se articulan tanto con el Nodo 1 como con el Nodo 2, como la Agrupación de Adulto Mayor Alerce Milenario, la Agrupación Juvenil de Hip Hop, la escuela San Nicolás y el Jardín Inkapoyén, pero estas organizaciones no articulan en torno a sí mismas a otros actores sociales, más bien apoyan iniciativas de ambos nodos y se articulan con estos para dar cumplimiento a sus propósitos.

<sup>4</sup> Esta instancia es coordinada por el Cesfam Angachilla y agrupa a más de 20 organizaciones del sector en pro del cuidado del medio ambiente.

#### 4.8.3.2 Actores sociales y sus relaciones con el humedal

Respecto a la vinculación que establecen los actores sociales del territorio del sector “La Punta” y alrededores con el humedal del estero Angachilla, a través del mapeo participativo de actores sociales se registraron 44 actividades realizadas en torno al humedal, las que fueron realizadas por 17 actores sociales del territorio. Entre estos actores, se observa que la Mesa Territorial Ambiental Angachilla y el Comité Ecológico Humedal Angachilla, destacan sumando 16 actividades, seguidos por la Junta de Vecinos Los Ediles, con 5 actividades registradas. Las limpiezas del humedal (9 en total) y las actividades de educación ambiental (4 en total) son las más frecuentes).

Además, se registró la frecuencia con que los actores sociales del territorio realizan las actividades en el humedal Angachilla, encontrando que la mayoría de las actividades se realizan “muy frecuentemente” (al menos una vez al mes) o “frecuentemente” (cada 3 o 4 meses). Esto da cuenta de la alta frecuencia de uso del humedal para una gran diversidad de actividades realizadas por diferentes actores del territorio.

Sorprende la diversidad de actividades relacionadas al humedal Angachilla, dando cuenta de la importancia que tiene este espacio natural para las poblaciones aledañas. Las actividades registradas son posibles de englobar dentro de las categorías de Apreciación del Paisaje, Oportunidad de Recreación, Educación Ambiental, Promoción de la Salud, Promoción de la Espiritualidad, Fortalecimiento de la Identidad Local, y Encuentro Social, siendo categorías que se enmarcan dentro del concepto de Servicio Ecosistémico Cultural, en el sentido de que el humedal genera estos beneficios socioculturales a la comunidad en general. En este sentido, se observa que los Servicios Ecosistémicos Culturales más requerido por los actores sociales, son la Oportunidad de Recreación (24 actividades categorizadas), Fortalecimiento de la Identidad Local (22 actividades categorizadas), y el Encuentro Comunitario (21 actividades categorizadas) (Figura 40).

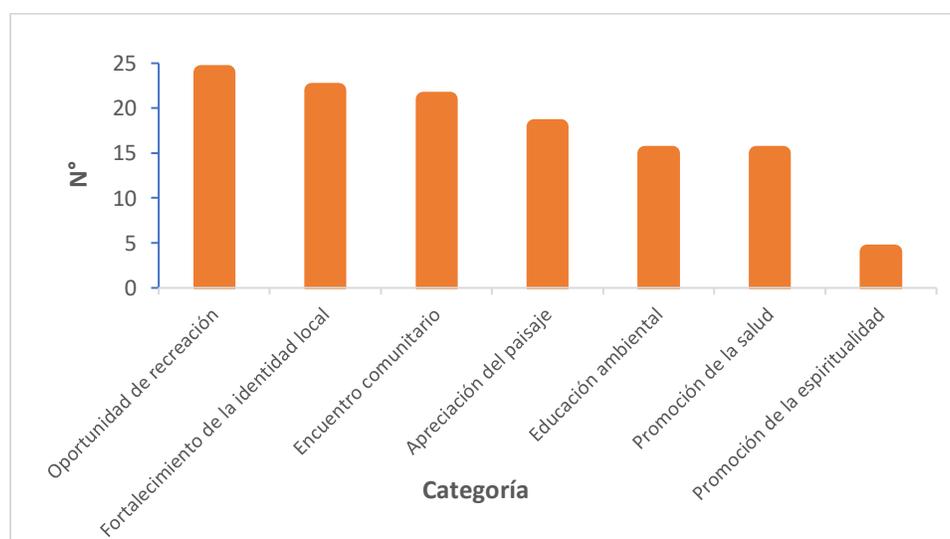


Figura 40. Número de actividades realizadas en el humedal Angachilla categorizadas de acuerdo al servicio ecosistémico que prestan. Fuente: elaboración propia

### 4.8.3.3 Intenciones de apoyo a declaratoria de Santuario de la Naturaleza

De acuerdo a los resultados de la encuesta realizada a 107 personas en este estudio, el 92% se declara de acuerdo con que el humedal Angachilla sea declarado un santuario de la Naturaleza (Figura 41).

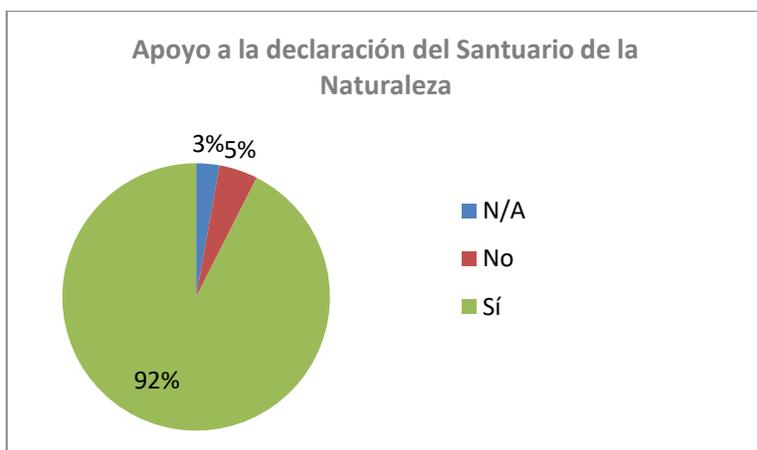


Figura 41. Respuestas a la pregunta ¿Está de acuerdo con que el humedal Angachilla sea declarado un Santuario de la Naturaleza? expresadas como porcentaje del total de encuestados. Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, una amplia mayoría de los encuestados (78%) está interesado en participar de actividades en apoyo a la declaración del humedal Angachilla como Santuario de la Naturaleza y solo un 8% se muestra no interesado, mientras un 2% es indiferente.

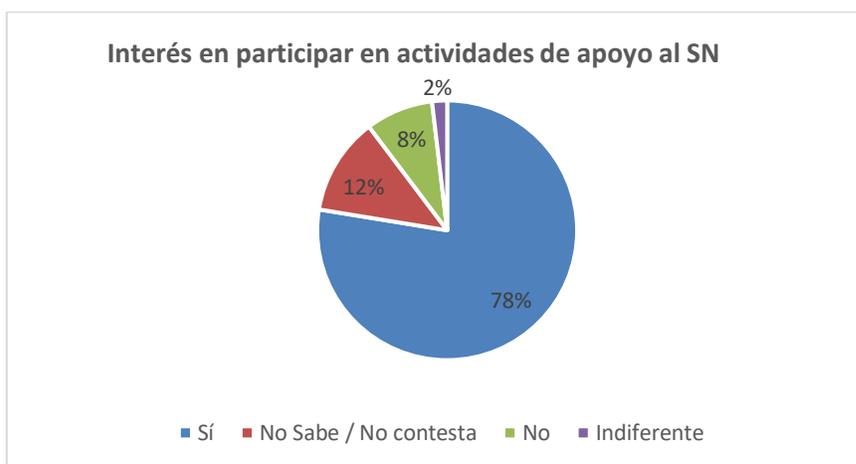


Figura 42. Respuestas a la pregunta ¿Le interesaría participar de actividades de apoyo a la declaración del humedal como Santuario de la Naturaleza? expresadas como porcentaje del total de encuestados (n=107). Fuente: elaboración propia.

De las 93 personas que manifestaron interés en participar en actividades de apoyo a la declaratoria del Santuario de la Naturaleza, un 39% está interesado en recibir información, un 32% en participar de actividades y un 28% declara disposición a suscribir una carta de apoyo. Es interesante notar que un 30% de los encuestados que les interesa participar en la declaratoria del

Santuario, manifiesta que le gustaría participar de las tres formas (Recibir información, participar de actividades y suscribir carta apoyo), un 22% desea solo recibir información, un 14% recibir información y participar de actividades, un 10% solo participar en actividades.

Por otra parte, los participantes de las organizaciones territoriales del sector “La Punta” tienen diversidad de visiones respecto al aporte que pueden realizar las organizaciones e instituciones de las que participan, tanto en el proceso de creación del Santuario de la Naturaleza, como en su futura gestión. Las siguientes tablas muestran lo expresado por diversos integrantes de organizaciones sociales al ser consultados respecto a su rol en la creación y luego futura gestión del SN en el marco del taller de mapeo participativo de actores. La mayoría de las organizaciones (9) indican que su rol sería participar del proceso de creación del Santuario de la Naturaleza y sensibilizar respecto a su importancia (8). Siete organizaciones indican que les gustaría promover la participación social, pero son muchas menos las que manifiestan su interés en defender y cuidar el humedal, así como realizar una gestión política para la creación del Santuario.

Finalmente, es importante destacar que en apoyo a la iniciativa del Santuario de la Naturaleza humedales de Angachilla se han recibido más de 60 cartas de la más amplia diversidad de actores sociales, incluyendo organizaciones sociales de base, ONG, empresas, y Centros de Investigación, de alcance local, nacional e internacional. En el Anexo 9 se encuentra el listado de cartas de apoyo.

**Tabla 22. Intenciones de diversos actores sociales respecto a su rol en el proceso de creación del SN**

	Participar del proceso	Sensibilizar sobre la importancia del SN	Promoción de la participación social	Defensa y cuidado del humedal	Gestión política	Total actividades
Mesa territorial Ambiental Angachilla						2
Centro de rehabilitación CCR						1
Cesfam Angachilla y Cecof los Alerces						3
Junta de Vecinos Claro de Luna						2
Junta de Vecinos Los Ediles						4
Taller de manualidades						4
Comité Ecológico humedal Angachilla						4
Junta de Vecinos Regidores						1
Consejo de Desarrollo Vecinal (CDV)						2
Agrupación de adultos mayores Alerces Milenarios						1
JJV Mahuiza 4						2
Escuela El Bosque						2
Comité Ecológico Río Angachilla						1
<b>Total organizaciones</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	

**Tabla 23. Intenciones expresadas por diversos actores sociales respecto a su rol en la futura gestión del SN**

	Gestión de recursos económicos	Participar en administración	Promoción de la participación social	Sensibilización importancia SN	Defensa y cuidado del SN	Promoción del emprendimiento local	Promoción actividades bienestar social
Mesa territorial Ambiental Angachilla							
Centro de rehabilitación CCR							
Cesfam Angachilla y Cecof los Alerces							
Junta de Vecinos Los Ediles							
Taller de manualidades							
Comité Ecológico humedal Angachilla							
Agrupación de adultos mayor Alerces Milenarios							
Escuela El Bosque							
Comité Ecológico Río Angachilla							
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

#### 4.8.3.4 Conclusiones

De la observación de las formas en que se relacionan los actores sociales del territorio del Humedal Angachilla, es posible discernir que existen condiciones para proyectar trabajo colaborativo y unificar ambos nodos de relaciones en torno al apoyo a la declaración de Santuario de la Naturaleza

A pesar de la gran diferencia respecto a la cantidad de relaciones sociales que entablan ambos nodos, la cantidad de actividades en torno al humedal Angachilla es similar, e incluso el Nodo 1 registra mayor frecuencia en la realización de estas. Esto podría deberse a que la mayor cantidad de relaciones sociales del Nodo 2 las establece el CESFAM Angachilla, institución de salud cuyos propósitos no se centran totalmente en el humedal, vinculándose a este a través de actividades dirigidas principalmente por la Mesa Territorial Ambiental Angachilla. Tanto el CESFAM como el CECOSF participan de la Mesa Territorial Ambiental Angachilla, siendo este el espacio donde se priorizan diversidad de actividades comunitarias ambientales, y de esta forma se relacionan al humedal Angachilla, debido a la importancia histórica e identitaria que tiene el humedal para la comunidad local.

Por su parte, el Nodo 1 se relaciona más frecuentemente con el humedal debido al rol que desempeña el Comité Ecológico Humedal Angachilla. Esta organización tiene la finalidad de proteger el humedal Angachilla, por lo que todas sus actividades se enfocan en este espacio natural. De este comité ecológico participan personas del CVD Claro de Luna y de la Junta de Vecinos Claro de Luna, organizaciones cuyas finalidades son más amplias, pero que encuentran en el Comité Ecológico Humedal Angachilla, un espacio de canalización de sus intereses respecto al humedal.

En este sentido, llama la atención que tanto para el Nodo 1 como el Nodo 2, la temática del Humedal tenga alta relevancia, encontrándose constantemente realizando actividades en torno a este. Por una parte, el Nodo 1 lo conforman organizaciones de base de carácter voluntario, ocupando tiempo libre para la realización de sus actividades, lo que es un indicador del arraigado valor del humedal para esta comunidad. A esta misma conclusión podemos llegar si observamos el caso del Nodo 2, que siendo liderado por instituciones del Estado, contando con funcionarios cuyo trabajo es organizar la vida comunitaria del sector, de igual forma decantan en la valoración del humedal, impulsados por los intereses de las organizaciones de base presentes en la Mesa Territorial Ambiental Angachilla.

A pesar de las sutiles diferencias de frecuencia y cantidad de actividades, así como de las tendencias en relación al tipo de actividades realizadas, la diversidad de actores sociales relacionados entre sí, y el hecho de que ambos nodos coincidan en la importancia del humedal Angachilla, en tanto espacio público y comunitario del sector, vuelve factible que las organizaciones preponderantes de los nodos puedan formar una alianza importante para apoyar la creación y gestión del Santuario de la Naturaleza, lo que se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 24. Resumen rol de los principales nodos de actores sociales en el proceso de creación y gestión del SN

Red de actores sociales	Rol proceso de creación de SN	Frecuencia de actividades desarrolladas en el humedal	Influencia territorial
Nodo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar del proceso</li> <li>- Sensibilizar sobre la importancia del SN</li> <li>- Gestión política</li> <li>- Promoción de la participación social</li> <li>- Defensa y cuidado del Humedal</li> </ul>	<p>12 actividades muy frecuentemente</p> <p>2 actividades frecuentemente</p>	17 actores vinculados
Nodo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar del proceso</li> <li>- Sensibilizar sobre la importancia del SN</li> <li>- Promoción de la participación social</li> </ul>	<p>10 actividades muy frecuentemente</p> <p>2 actividades frecuentemente</p> <p>1 actividad poco frecuente</p>	46 actores vinculados

#### 4.9 Valores ecológicos principales

El valor ecológico principal del área propuesta como Santuario de la Naturaleza se relaciona con su aporte como **principal área de naturaleza e infraestructura verde** en la zona sur de Valdivia y su área de expansión, compuesta por una extensa red de más de 2.000 ha de humedales palustres conectados a través del río Angachilla, que toman gran relevancia como una solución basada en la naturaleza frente a los efectos del cambio climático y desastres naturales (UNEP 2014, WWF 2016, IPCC 2019). Los humedales urbanos y periurbanos son áreas de alto interés para la conservación a nivel mundial y local, ya que poseen una matriz biológica de alta diversidad, pese al alto grado de intervención y fragmentación presente en las áreas urbanas y periurbanas, siendo fundamentales para la conservación de especies y servicios ambientales para la población urbana (UACH 2019).

Esta extensa red de humedales genera **servicios ecosistémicos** fundamentales para la población urbana y periurbana de Valdivia, como el control de inundaciones y regulación de aguas lluvia, mitigación del ruido, regulación de la temperatura ambiental y múltiples servicios ecosistémicos culturales, tales como, oportunidades para la recreación y turismo, relaciones sociales e identidad territorial, y belleza del paisaje que son altamente valorados por las comunidades aledañas (detalles en sección 4.7). Estos servicios ecosistémicos son reconocidos, tanto por instrumentos oficiales como el Plan Maestro de Aguas Lluvias (DOH 2015) en el caso del SE regulación de aguas lluvia y Plan de Desarrollo Comunal (Municipalidad de Valdivia 2016), como por investigaciones científicas (Ochoa Hinrichsen 2013, Pauchard & Barbosa 2013, Barbosa & Villagra 2015, Silva *et al.* 2015, UACH 2019), y por la comunidad local (UACH 2019 y resultados de este estudio).

En términos de **ecosistemas**, el área posee cuatro ecosistemas relevantes que están altamente amenazados y con muy baja representación en el sistema nacional de áreas protegidas, tanto a escala nacional como regional. Estos son: humedales palustres, bosques ribereños, hualves o

bosques pantanosos, ecosistema fluvial. El área propuesta está compuesta principalmente por humedales palustres que abarcan alrededor de 1500 ha, mientras los bosques ribereños y hualves tienen una cobertura mucho menor con 57 y 6 ha, respectivamente. Una descripción detallada de estos ecosistemas y su estado de conservación se encuentra en la sección 4.4.

Los ecosistemas de humedales presentan gran variedad de hábitats (e.g., praderas, riberas, totorales, planicies sedimentarias, espejo de agua, entre otras), lo que los convierte en ambientes idóneos como áreas de alimentación, reproducción, refugio y descanso de aves acuáticas tanto residentes como migratorias, hábitat para gran diversidad de plantas y otros animales (UACH 2019).

El área alberga y es hábitat de una **alta biodiversidad** compuesta por 121 especies de fauna y 145 especies de flora, varias de ellas en un estado de conservación amenazado de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies (MMA 2012), lo cual se describe en detalle en las secciones 4.5 y 4.6:

- 100 especies de aves muchas de las cuales son residentes y/o anidan en el lugar, incluyendo 2 especies En Peligro de extinción, 1 Vulnerable, 1 Rara, y 4 de Preocupación Menor
- 10 especies de mamíferos, entre los cuales se encuentran 1 especie En Peligro de extinción, 2 especies Vulnerables y 5 de Preocupación Menor
- 7 especies de peces, incluyendo 2 En Peligro de extinción, 4 Vulnerables y 1 de Preocupación Menor
- 5 especies de anfibios, 2 de las cuales son Vulnerables, 1 de Preocupación Menor y 2 Casi Amenazadas
- 145 especies de flora incluyendo diversas formas de vida (arbórea, arbustiva, trepadoras, herbáceas, acuáticas)

Estos valores ecológicos principales se resumen en los siguientes objetos de conservación propuestos para el área, que se describen en detalle en la sección 4.11:

- Conectividad hídrica y servicio ecosistémico regulación de inundaciones.
- Objetos de conservación cultural: cultura e identidad local y oportunidades para la recreación
- Ecosistema de humedales palustres (Comunidad de plantas acuáticas macrófitas)
- Comunidad de aves de humedal
- Comunidad de peces nativos
- Hualves y bosques ribereños
- Huillín y Copio
- Rana chilena y otros anfibios

## 4.10 Valores complementarios asociados al área

### 4.10.1 Patrimonio arqueológico

Existe evidencia arqueológica de antigua data (prehispánica) asociada a la ocupación humana de los ambientes de humedales donde hoy se emplaza la ciudad de Valdivia (Adán *et al.* 2017). Destaca un área de centralidad ceremonial (palihue) en lo que posteriormente se convirtió en el área fundacional de Valdivia, y que actualmente es la Plaza de la República (Urbina *et al.* 2012, Adán *et al.* 2017) (Figura 43).

Las investigaciones de Adán *et al.* (2010), permiten fundamentar que existe una continuidad de prácticas y rasgos culturales de las poblaciones asentadas en los ecosistemas boscosos del sur de Chile, denominada: Tradición Arqueológica de Bosques Templados. Las poblaciones que habitaron estos ambientes boscosos típicos de la zona de Valdivia, crearon una cultura y modo de vida en estrecha imbricación a sus ecosistemas (Adán *et al.* 2017), lo que para el caso de Valdivia, correspondería a ecosistemas de bosques, ríos y humedales. Los registros arqueológicos existentes, prácticamente dibujan la topografía de aquella época prehispana, con los asentamientos ocupando las porciones ribereñas fluviales más altas y asociadas a los humedales (Figura 43). En estos lugares se constata la presencia de espacios domésticos asociados a sus áreas productivas, como también espacios rituales y congregacionales) (Adán *et al.* 2017).

Un primer conjunto de asentamientos con componentes alfareros tardíos prehispanicos e históricos se localizan en el centro histórico o Área Fundacional de Valdivia, mientras que otro conjunto relevante, se encuentra en el perímetro urbano, distante del área central entre 3 y 6 km justamente en el sector de los humedales del río Angachilla (Adán *et al.* 2017) (Figura 44).

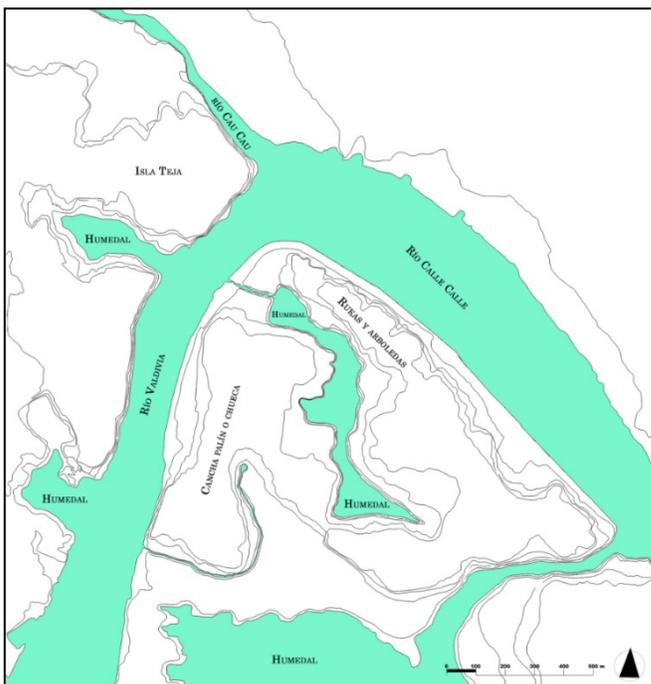
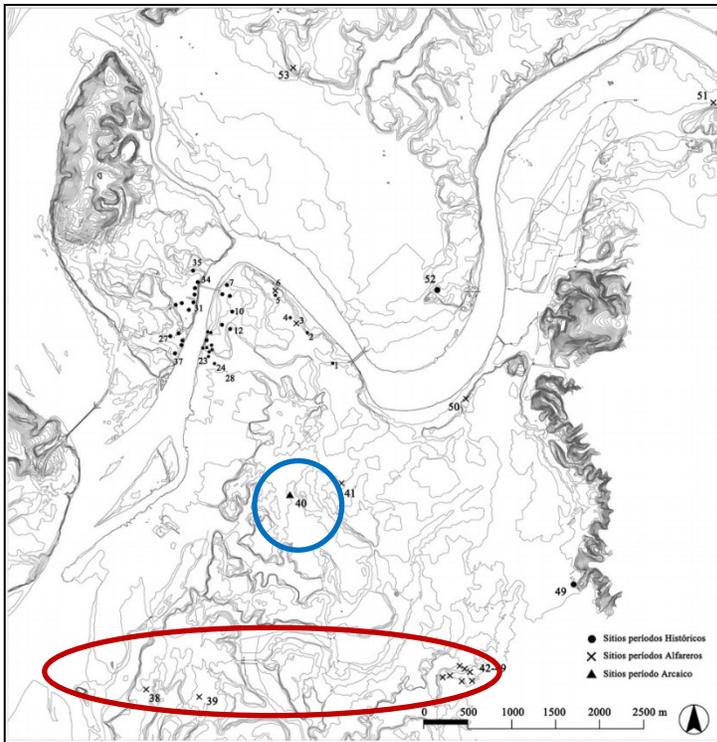


Figura 43: Modelamiento de humedales (en celeste) en torno al área fundacional de Valdivia. Fuente Adán et al (2017)



**Figura 44:** Localización de sitios arqueológicos en Valdivia. En rojo, sitios de Las Mulatas, Angachilla y Paillao, cercanos a Humedal Angachilla y Prado Verde. En Azul, sitio de pampa Krahmer, circundante a la zona de origen del Humedal Angachilla. Fuente: Adán et al. (2017)

Durante el periodo alfarero tardío prehispánico, la población se instaló de preferencia en cotas altas cercanas a cursos de agua fluviales y de humedales, tanto en las actuales zonas céntricas de la ciudad como en su periferia (Adán et al. 2017). Este último es el caso de los humedales Angachilla, Prado Verde (sitio Paillao) y Las Mulatas asociados al río Angachilla, donde hay registro de conjuntos domésticos y un cementerio con cerámica Valdivia fechada con 595 años de antigüedad en el caso de Las Mulatas (Adán et al. 2017). Además, existe un sitio arqueológico del periodo alfarero en la pampa Krahmer, en los alrededores del lugar donde se origina el humedal Angachilla (ver Figura 44). En el sector de Paillao, se identificó un conjunto de sitios doméstico/habitacionales a cielo abierto en estrecha vinculación con el humedal Prado Verde, afluente del río Angachilla, junto al cual se encuentran los sitios (Urbina *et al.* 2012). Para los sitios Las Mulatas y Paillao la datación de materiales arqueológicos es entre el año 1100 y 1625 dC, mostrando una ocupación continua y la valoración de los ambientes de humedales durante este periodo (Adán *et al.* 2017). Estos sitios se relacionan con el sitio “Angachilla-1” ubicado en la ribera occidental del humedal Angachilla a la altura de la Villa Altos de Mahuiza I y, por sus conjuntos alfareros indican una abundante población durante los periodos alfareros e históricos, entre los siglos XI y XVI dC (DPCRR 2010). El sitio Angachilla-1 es de tipo doméstico-habitacional con presencia de cerámica indígena, correspondiente al período colonial entre el siglo XVI y XIX (Urbina *et al.* 2012). El sitio fue registrado por primera vez en 1968 y luego ha sido estudiado nuevamente en 1980 y 1994 (Urbina *et al.* 2012)

Durante la época colonial el sector de Angachilla mantuvo su relevancia. Las crónicas de la época describen el cabi de Angachilla que estaba encomendado e integrado, junto a otros cabis, al cabi o regua de Palpalen (Antilhue), en lo que era un sistema de articulación territorial entre Valdivia y los *cabis* encomendados, y los caminos/rutas que las conectaban (Urbina *et al.* 2018).

El año 2018 se encontraron nuevos hallazgos arqueológicos correspondientes a restos de cerámica mapuche en los márgenes del humedal Angachilla (Figura 45), en el sector de Villa Galilea, donde se proyecta la construcción de nuevos proyectos habitacionales. El sector fue visitado por el equipo consultor en marzo 2019 constatando que existe gran cantidad de cerámica dispersa en el sector. Durante diciembre 2018 el Consejo de Monumentos Nacionales tomó conocimiento de esta situación, a través de la denuncia de vecinos, por lo que paralizó las faenas de los proyectos inmobiliarios y se inició la investigación arqueológica del sector (ORD 282, Min. Culturas, Artes y el Patrimonio). A continuación, se indican las coordenadas de estos hallazgos arqueológicos:

**Tabla 25. Material encontrado en sitio arqueológico sector Villa Galilea en los alrededores del humedal Angachilla.**  
Fuente: CMN ORD N° 282 (2019)

Descripción del material	Coordenadas (DATUM WGS84)
Fragmento de cerámica de 0,5 x 0,7 cm	650246 5586762
4 fragmentos de cerámica de 1x1 cm	650573 5586800
3 fragmentos de cerámica de 1,3 x 1 cm	650606 5586800
Pieza de cerámica con la fractura de un asa de color marrón claro, dimensiones 1,5 x 1,2 cm	650593 5586796
Fragmento de cerámica 5 x 4,7 cm	650331 5586535
3 fragmentos de cerámica de 2 x 1 cm	650330 5586556
Fragmento de 3 x 2 cm color marrón	650338 5586570

La inspección del sitio por parte de un equipo de arqueólogos encontró la presencia de dos sitios arqueológicos (Munita y Mera 2019). El sitio “Laguna Angachilla 1” tiene una superficie de 1,5 ha con presencia de materiales culturales cerámicos y líticos, además de áreas de quema restringida que podría corresponder a fogones de origen cultural. Se presume que este sitio sería del periodo colonial temprano (S XVI-XVII) (Munita y Mera 2019). El sitio “Laguna Angachilla 2” de 0,3 ha contiene materiales de fragmentos de cerámica y evidencia lítica, su antigüedad podría ser mayor, posiblemente de tiempos prehispánico, pero esto no ha podido ser corroborado por el equipo que conduce el estudio (Munita y Mera 2019).



Figura 45. Fragmentos de cerámica encontrados en nuevos sitios arqueológicos descubiertos en el entorno del humedal Angachilla el año 2018. Fuente: Yasna Gallardo

#### 4.10.2 Investigación científica

El sistema de humedales del río Angachilla es de gran relevancia para la investigación científica, tanto a escala local como internacional, y en múltiples disciplinas tanto del área de las ciencias naturales como las humanidades. De acuerdo a MMA (2016) entre el año 1989 y 2015 se publicaron 58 publicaciones sobre humedales urbanos de Valdivia, de los cuales un 38% (22) corresponde a artículos de revistas académicas, seguido por 19 tesis de pre y posgrado (33%) y con menor representación 9 reportes e informes (16%) (Figura 46). Del total de publicaciones, 30 corresponden íntegramente o mencionan algún aspecto del sistema de humedales del río Angachilla. Es interesante notar que existe un creciente interés por la investigación científica en los humedales urbanos de Valdivia, con un aumento exponencial de las publicaciones en esta materia a partir de la década del 2000, llegando a 27 publicaciones en el periodo 2011-15 (Figura 47).



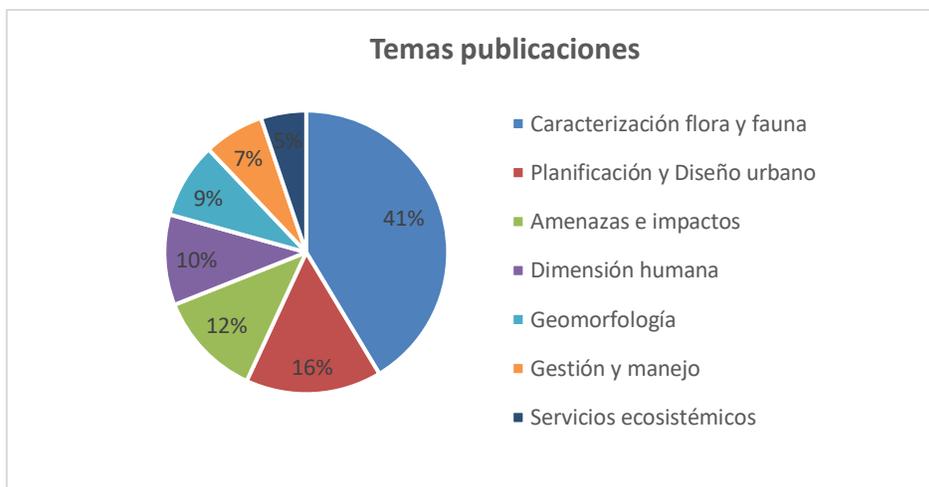
Figura 46. Tipo de publicaciones sobre humedales urbanos de Valdivia en el periodo 1989-2015. Fuente: MMA (2016)



**Figura 47. Número de publicaciones sobre humedales urbanos de Valdivia en el periodo 1986-2015.** FUENTE: MMA (2016)

Una revisión rápida en Google Scholar muestra que entre el año 2016 y 2019 se han publicado por lo menos 30 publicaciones sobre humedales urbanos de Valdivia, lo cual significa que se mantiene la tendencia de aumento exponencial en este tipo de publicaciones según se muestra en la Figura 47. En este último periodo destaca además la incorporación de nuevas disciplinas como la acústica y arqueología, que no estaban presentes en el periodo anterior.

Respecto a los temas que cubren las publicaciones sobre humedales urbanos en el periodo 1989-2015, de acuerdo a MMA (2016) la mayoría (41%) son caracterizaciones de flora, fauna y vegetación de humedales, seguido de lejos por publicaciones sobre planificación y diseño urbano, amenazas e impactos, y dimensiones humanas, con 16%, 12%, y 10% respectivamente (Figura 48). Estos resultados muestran un énfasis de las publicaciones en aspectos descriptivos (caracterización) de los humedales urbanos, que ha generado bastante información de utilidad para una línea base de estos ambientes. Sin embargo, existen pocos estudios que establezcan relaciones entre diferentes aspectos de los humedales, que propongan formas de gestión, o que profundicen en los aspectos sociales y humanos, todos aspectos fundamentales para lograr un entendimiento integral de los humedales urbanos de la ciudad. Lo anterior demuestra que el estudio y caracterización de los humedales urbanos de la ciudad está aún en una fase inicial y descriptiva, con gran potencial para seguir desarrollando investigación científica en esta área que permita entender las relaciones ecosistémicas y socioambientales existentes en estos ambientes, orientado a mejorar la gestión de estos espacios en ambientes urbanos.



**Figura 48. Temas cubiertos por las publicaciones sobre humedales urbanos de Valdivia en el periodo 1989-2015.**  
Fuente: MMA (2016)

Se debe destacar que la investigación científica que se realiza en los humedales urbanos de la ciudad, y en particular en los humedales de Angachilla es de relevancia mundial, lo cual se expresa por ejemplo en la incorporación de Valdivia a la red internacional [UREx<sup>5</sup>](https://sustainability.asu.edu/urbanresilience/) donde participan sólo 10 ciudades del mundo, a través de destacados investigadores de la Universidad Austral de Chile y Arizona State University. La Red de Investigación de Sustentabilidad y Resiliencia Urbana a Eventos Climáticos Extremos (UREx SRN), es un proyecto de investigación financiado por la Fundación Nacional de Ciencia de los Estados Unidos (NSF) con una duración de 5 años. Su objetivo es crear conocimiento, modelos, y herramientas que apoyen el desarrollo de infraestructura resiliente, y alentar estrategias innovadoras para la sustentabilidad urbana. Es una red interdisciplinaria y de colaboración de científicos y profesionales de diversas ciudades del mundo (Valdivia es la única de América del Sur) que trabajan juntos para promover, diseñar, e implementar infraestructura urbana que sea resiliente a eventos climáticos extremos futuros, capaz de proveer servicios ecosistémicos, mejorar el bienestar social, y explotar nuevas tecnologías de manera que se beneficie a todos los sectores de la sociedad viviendo en ciudades (UREX 2016). A través de esta Red se ha estudiado y relevado el valor de los humedales urbanos para Valdivia, como ecosistemas fundamentales para el diseño de una ciudad sustentable y resiliente al cambio climático y eventos climáticos extremos. En particular, se están desarrollando dos investigaciones doctorales para estudiar el impacto de la urbanización sobre la calidad de agua en los humedales de la ciudad y para entender el rol de los humedales en el control de inundaciones y cómo esto se ve afectado por la expansión urbana (reemplazo de humedales por uso urbano). Además, se han desarrollado talleres participativos con múltiples actores sociales para generar escenarios futuros de Valdivia al 2080 que permitan planificar y diseñar una ciudad resiliente (UREX 2017). Cabe notar que de los cinco escenarios desarrollados en estos talleres, tres dan gran importancia a la protección de los

<sup>5</sup> <https://sustainability.asu.edu/urbanresilience/>

humedales urbanos como fuente de servicios ecosistémicos y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático.

Por otra parte, en el área propuesta como Santuario de la Naturaleza se protegerán alrededor de 15 ha de hualves (o bosques pantanosos), humedales boscosos de agua dulce que corresponden a “ecosistemas únicos, de relevancia mundial y prácticamente desconocidos en Chile, siendo de esta forma un sustrato único para desarrollar numerosas líneas de investigación” de acuerdo a Correa-Araneda et al. (2011).

#### 4.10.3 Turismo

Los humedales del río Angachilla tienen un potencial importante para el turismo de intereses especiales, sobre todo para actividades de observación de aves y fauna, navegación en kayak y otras embarcaciones no motorizadas, así como actividades de disfrute de la naturaleza en general. Actualmente existen dos empresas que desarrollan actividades de turismo en kayak por estos humedales ([Río Vivo](#) y [Pueblito Expediciones](#)).

Actualmente ambas empresas ofrecen excursiones en kayak por los humedales de Angachilla con opciones de medio día y día completo. Durante 2018 Pueblito Expediciones tuvo 322 clientes y Río Vivo también alrededor de 300 clientes que fueron a navegar en kayak a los humedales del río Angachilla (com. pers. E. Saldías y G. Fullá). Para estas empresas el área es de especial relevancia por la biodiversidad presente y la cercanía a Valdivia.

En el caso de Río Vivo, que ofrece excursiones a diferentes lugares de la región de Los Ríos, actualmente las excursiones que más se realizan son las travesías en kayak por los humedales del gran estuario del río Valdivia y sus afluentes, principalmente el río Angachilla, salidas de medio día y día completo, orientadas a personas con algo de experiencia previa o que quieren subirse a un kayak por primera vez (com. pers. G. Fullá). Esto da cuenta de la relevancia y potencial de este sistema de humedales para el desarrollo de turismo de naturaleza en la ciudad de Valdivia.



Figura 49. Anuncios de actividades turísticas asociadas a los humedales de Angachilla. Fuente: <http://riovivo.cl/> y <https://pueblitoxped.cl/>

Por otra parte, el Plan de Acción Región de Los Ríos Sector Turismo 2014-2018 (Sernatur 2014), releva la navegación por circuitos fluviales y kayak de travesía para el destino Valdivia, lo cual es coherente y se vería potenciado con la declaración del Santuario de la Naturaleza. Adicionalmente la Política Regional de Turismo 2011-14 (GORE Los Ríos 2011), señala como una prioridad territorial a escala regional para la puesta en valor de los atractivos turísticos, el fortalecimiento de la red de áreas silvestres protegidas públicas y privadas lo cual también es coherente con esta propuesta de Santuario

#### *4.10.4 Cultura e identidad local*

La cultura e identidad local asociada al humedal Angachilla es un valor importante de proteger con la creación del Santuario de la Naturaleza, debido a que es un proceso histórico de apropiación de espacios públicos, desarrollo comunitario y profundización democrática que aporta al bienestar social y al desarrollo sostenible, siendo esta figura de protección un hito que simboliza la consolidación de estos procesos socioculturales.

El humedal Angachilla contiene espacios de uso público (desde sector Kraemer hasta Las Gaviotas) en sectores populares alejados de parques y reservas naturales, donde es posible interactuar con ecosistemas naturales, siendo una valiosa oportunidad para la educación ambiental, el deporte y el cuidado de la salud física y mental, además de la recreación familiar.

El proceso histórico de apropiación social, defensa y cuidado de los humedales de Angachilla, ha generado procesos de fortalecimiento de redes comunitarias de solidaridad y empoderamiento en la ciudadanía, propiciando hábitos de asociatividad y colaboración. Correa (2016), en su estudio de los procesos sociales ocurridos en el humedal Angachilla, menciona que es posible evidenciar cómo a través de la participación se han suplido necesidades como la identidad (que potencia la defensa del territorio), la creación, el entendimiento (consciencia ambiental y social), y el afecto (al fomentar las relaciones sociales en el barrio), entre otras. Este ejercicio de participación ha promovido también una construcción de ciudadanía que aporta a la profundización de una cultura democrática, generando instancias de reconfiguración de la relación entre Estado y ciudadanía (Durstun 2000 y Jaime 2018). A la vez este proceso de construcción de ciudadanía, incorpora al entramado social nuevos repertorios culturales que promueven la valorización del cuidado del medio ambiente en el contexto de cambio climático y deterioro ambiental a escala local y global, aportando así a la promoción del desarrollo sostenible (Skewes 2012 y Jaime 2018).

Por otra parte, estos procesos socioambientales revisten un interés científico multidisciplinario desde donde se conceptualiza y problematiza la relación entre medio ambiente, sociedad y cultura.

#### 4.11 Objetos de conservación

Los objetos de conservación son “especies, sistemas/hábitats ecológicos o procesos ecológicos específicos seleccionados para representar y englobar la gama completa de biodiversidad en el área del proyecto para iniciativas de conservación espacialmente específicas o el foco de un programa temático de conservación” (CMP 2013:6). Estos pueden ser especies, conjuntos de especies o ecosistemas seleccionados para representar, englobar y conservar la biodiversidad de un área protegida (Conaf 2017). Pueden ser identificados como de filtro fino o grueso, englobando los primeros especies y grupos de especies que no son representadas adecuadamente por los de filtro grueso, los cuales pueden ser ecosistemas y/o comunidades (Silva-Rodríguez et al. 2015, Conaf 2017) o procesos ecológicos específicos (Fundación Legado Chile 2018).

Para los Humedales del río Angachilla se han establecido los siguientes objetos de conservación (Figura 6) cuya justificación se presenta en la Tabla 26.

- Conectividad hídrica y servicio ecosistémico regulación de inundaciones
- Comunidad de plantas acuática (macrófitas)
- Comunidad de aves de humedal
- Comunidad de peces nativos
- Remanentes de Hualves y bosques ribereños
- Huillín y Coipo
- Rana chilena y otros anfibios
- Objetos de conservación culturales: Sentido de pertenencia, identidad local y oportunidades para la recreación

Estos objetos de conservación (OC) se encuentran relacionados y tienen relaciones de dependencia entre sí; como ocurre, por ejemplo, entre la conectividad hídrica y la comunidad de plantas macrófitas y los bosques ribereños y hualves, y de éstas con las comunidades de aves y peces y otras especies de fauna. Además, estos OC se relacionan con el bienestar humano, a través de los servicios ecosistémicos que generan, relevando en este caso el sentido de pertenencia e identidad local y las oportunidades para la recreación.



Conectividad hídrica y SE regulación inundaciones



Objetos bienestar humano: Cohesión social, salud y buen vivir



Comunidad de plantas acuáticas (macrófitas)



Comunidad de aves de humedal



Comunidad de peces nativos

Filtro Grueso



Hualves o bosques inundados



Huillín y coipo



Rana chilena y otros anfibios

Filtro Fino

Figura 50. Objetos de conservación de Humedales del río Angachilla. Fuente: elaboración propia. Fotografías: Fuente propia y creative commons.

Tabla 26. Justificación de los objetos de conservación seleccionados.

Filtro Grueso	Justificación	Amenazas
Conectividad hídrica y SE Control de inundaciones	La conectividad hídrica es fundamental para mantener el sistema de humedales en buena condición y para mantener el servicio ecosistémico de regulación de inundaciones. Por otra parte, la condición de los otros objetos de conservación depende en gran medida de la conectividad hídrica.	Relleno y drenaje de humedales, urbanización (impermeabilización), barreras físicas (proyectos viales, terraplenes)
Comunidad de macrófitas (plantas acuáticas)	Esta comunidad vegetal sostiene a gran parte de la fauna (aves, mamíferos, peces, anfibios e insectos) presente en los humedales, además de actuar como filtro de nutrientes, contaminantes y sedimentos presentes en el agua.	Alteraciones hidrológicas (drenes, rellenos, contaminación impermeabilización), especies vegetales invasoras
Comunidad de aves de humedal	Este sistema de humedales es hábitat para 101 especies de aves. 12 se encuentran en algún estado de conservación de acuerdo al RCE (MMA 2012) de las cuales 5 están en una categoría que indica amenaza. Además, 20 de estas especies se reproducen o alimentan a sus crías en el humedal (ebird 2019). Las poblaciones de aves palustres asociadas a las formaciones vegetales de las riberas son un componente esencial de los humedales, debido a que se sitúan en el ápice de las cadenas tróficas siendo los principales consumidores de invertebrados y semillas. Por ello aportan servicios ecosistémicos esenciales, por ejemplo, regulación de procesos (e.g., control de patógenos a través del consumo de vectores) y servicios culturales como observación de aves (UACH 2019).	Destrucción y degradación de hábitat, caza, especies animales invasoras (perro, gato, visón)
Comunidad de peces nativos	Este sistema de humedales es hábitat de siete especies de peces nativos, seis de las cuales están en una categoría de conservación (RCE) amenazada, incluyendo dos En Peligro de extinción ( <i>Percilia sp.</i> y <i>Aplochiton taeniatus</i> ), cuatro Vulnerables ( <i>Geotria australis</i> , <i>Basilichthys australis</i> , <i>Cheirodon australe</i> y <i>Galaxias maculatus</i> ) y una de Preocupación Menor ( <i>Percichthys trucha</i> )	Destrucción de hábitat, presencia de especies exóticas de peces, contaminación química y biológica del agua
SE culturales: Sentido de pertenencia, identidad local y oportunidades para la recreación	Estos servicios ecosistémicos son identificados y altamente valorados por las comunidades locales, tanto por los vecinos directos de los humedales como por la comunidad valdiviana en general. Tienen un impacto positivo en la salud y bienestar de las personas.	Urbanización, rellenos, microbasurales, falta de acceso público a los humedales

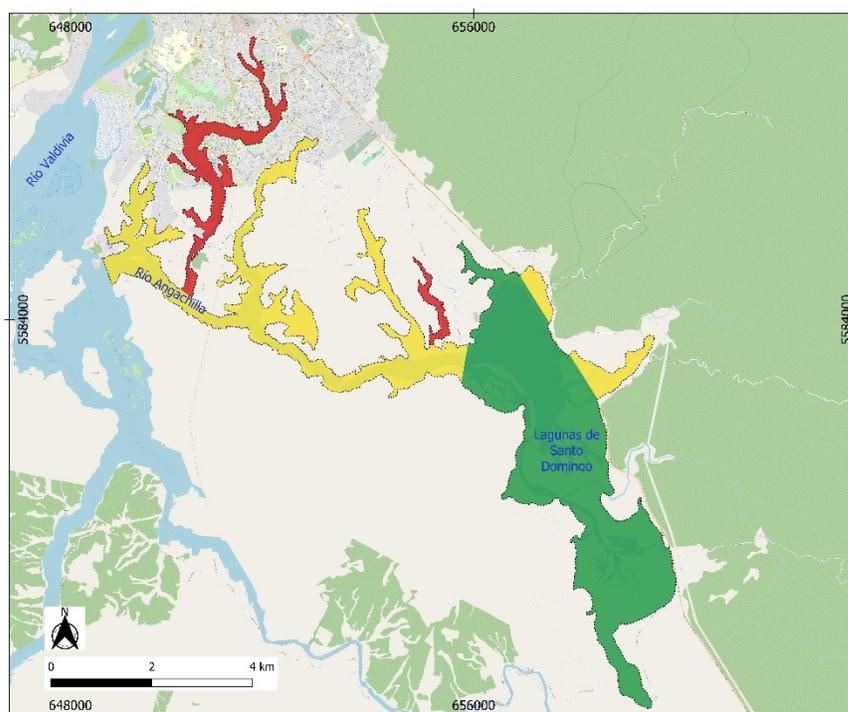
Filtro Grueso	Justificación	Amenazas
Remanentes de Bosques pantanosos (hualves) y bosques ribereños	Los hualves son ecosistemas con una distribución relativamente amplia (entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos) pero muy fragmentada, tanto a escala nacional como en la región de Los Ríos, y de carácter azonal (su presencia está determinada principalmente por un exceso de humedad en el suelo y no por el clima local) (González <i>et al.</i> 2003). En la región de Los Ríos se encuentran solo algunos fragmentos en torno a algunos cursos de agua y lagos de la región. Tienen una riqueza florística muy alta (más de 200 especies) con gran variedad de formas de crecimiento y son hábitat de gran diversidad de fauna (González <i>et al.</i> 2003). Se encuentran escasamente representados en el sistema nacional de áreas protegidas del estado de la región de Los Lagos y Los Ríos (Smith-Ramírez 2019, Conaf 2019). Siendo estos los primeros en protegerse en un área urbana y periurbana, aumentando la superficie protegida en la región en un 12%	Cambios en la hidrología, drenaje, relleno, tala para leña, urbanización y otros cambios de uso del suelo, invasión de especies vegetales exóticas, contaminación química y biológica del agua
Huillín y Coipo	El huillín es un mamífero acuático en categoría de conservación En Peligro de extinción mientras coipo se encuentra en categoría de Preocupación Menor de acuerdo al RCE (MMA 2012). La distribución del huillín se ha reducido fuertemente en los últimos años, por lo que su presencia en un entorno peri urbano es una singularidad que merece ser protegida.	Ataque de perros, destrucción de hábitat, cambios en la hidrología, urbanización, caza ilegal, visón.
Rana chilena y otros anfibios	Existen 5 especies de anfibios en este sistema de humedales todos endémicos de Chile y Argentina, 2 de las cuales se encuentra en categoría de conservación Casi Amenazada, 2 Vulnerables y 1 de Preocupación Menor, de acuerdo al RCE (MMA 2012). Entre las especies presentes destaca la Rana Chilena ( <i>Calyptocephalella gayi</i> ) clasificada además como En Peligro de acuerdo a SAG (1998) y endémica de Chile. Los anfibios son importantes indicadores de calidad ambiental y además se encuentran declinando a nivel global y en Chile (Lobos et al. 2013).	Destrucción de hábitat, cambios en la hidrología, urbanización, visón, hongo quítrido.

## 4.12 Estado actual de conservación del área propuesta y sus objetos de conservación

### 4.12.1 Estado actual del área propuesta

El Catastro de Humedales de la Comuna de Valdivia (UACH 2019) señala que los humedales del río Angachilla presentan un tamaño y cobertura de vegetación que presenta un potencial importante para la conservación y la investigación. Los Humedales de Santo Domingo presentan una importante cobertura de macrófitas acuáticas y vegetación ribereña, aportando una importante área de hábitat para las distintas especies que albergan los humedales. A la vez, los humedales urbanos y periurbanos también aportan una importante cobertura de vegetación ribereña y de humedales donde destacan los ambientes anegados o someros. Los mismos autores destacan la importancia de realizar acciones y esfuerzos de manejo y conservación que permitan evitar mayor pérdida de superficie en estos humedales.

En términos generales, en base a la revisión bibliográfica y las observaciones de terreno, se puede establecer un estado de conservación basado en criterio experto para este sistema de humedales, donde los humedales de Santo Domingo se encontrarían en un estado Estable; los humedales de Miraflores, Prado Verde, Las Parras, Vuelta de la Culebra y Piedra Blanca en estado vulnerable; y finalmente los humedales del estero Angachilla y Las Gaviotas en estado amenazado debido a su condición mayormente urbana y con múltiples amenazas (ver Figura 51).



Leyenda  
Calidad ambiental área propuesta como SN  Área propuesta como SN  
Amenazado  
Vulnerable  
Estable

Licitación 608897-9-LE19  
Levantamiento, sistematización y elaboración de informe técnico para la solicitud de declaración de santuario de la naturaleza, del sector denominado Humedal Angachilla, comuna de Valdivia, Región de los Ríos.  
Quadricula: UTM  
Datum: WGS 84 / zona 18S EPSG:32718  
Cartógrafo: Constanza Becerra-Rodas



**Figura 51. Estado de conservación general del área propuesta como Santuario de la Naturaleza.** Fuente: elaboración propia.

#### **4.12.2 Conectividad hídrica y servicio ecosistémico de regulación inundaciones**

Para asegurar la estructura y funcionamiento de los humedales y sus procesos ecológicos —como el flujo de nutrientes y sedimentos, salinidad de las aguas y mantención de las condiciones anaeróbicas del suelo— es fundamental mantener las condiciones hidrológicas. (Mitsch y Gosselink 2015). De esto también dependen procesos como la remoción del exceso de material biótico y abiótico, como por ejemplo, la materia orgánica disuelta, nutrientes, sedimentos, detritos o toxinas, y contaminantes. Para lo cual es fundamental mantener los patrones de inundación en cuanto a duración y frecuencia, profundidad de las aguas, condiciones bioquímicas de los suelos y el agua (Mitsch y Gosselink 2015).

El sistema hídrico de los humedales del río Angachilla posee en total cerca de 40 km de largo, conectando sistemas de humedales de agua dulce, con salobres de influencia mareal, característicos del estuario del río Valdivia. Compuesto por los esteros/humedales de Miraflores, Angachilla, Prado Verde o Angachilla, Las Parras y Humedales de Santo Domingo. A excepción de este último todos nacen en el sector urbano y periurbano (áreas agrícolas de expansión urbana o industrial) de Valdivia, conectándose a través del río Angachilla con las lagunas de Santo Domingo y el efecto mareal del río Valdivia. Dicha conectividad permite el escurrimiento de la abundante precipitación anual de Valdivia (1.526 mm, promedio 2015-2019 (CR2 2019)), que drena las aguas de aproximadamente el 50% de su superficie urbana hacia estos humedales. El servicio ecosistémico de regulación de inundaciones es reconocido indirectamente a través de instrumentos oficiales como Plan Maestro de Aguas Lluvias (DOH 2015) el cual realiza descargas en más de 250 puntos solo en el estero Angachilla. A la vez, también es reconocido por la comunidad valdiviana de acuerdo con la información levantada en este expediente por Forecos y UACH (2019).

Actualmente los humedales del río Angachilla presentan distintos grados de alteración de la conectividad hídrica y condiciones hidrológicas. Especialmente los humedales urbanos y periurbanos presentan alteraciones a su hidrología, como la presencia de drenes o cauces alterados, así como terraplenes, calles y rellenos que actúan como barreras al desplazamiento del agua, sedimentos y nutrientes. Esto genera alteraciones en el flujo total de agua hacia o desde el humedal, así como en su tiempo de residencia en el humedal (US-EPA 2008). Actualmente existen al menos 20 barrera al flujo hídrico, la mayoría de estas concentradas en Estero Angachilla. A la vez, también se encuentran una serie de drenes en todo el sistema de humedales en la ciudad o al sur de esta.

Otro factor que afecta la hidrología de los humedales es la creciente área impermeabilizada de las cuencas, dado el continuo crecimiento de la ciudad, alterando los flujos hídricos tanto superficiales como subsuperficiales. Aumentando además la carga de sedimentos y contaminantes que son arrastrados directamente desde las calles

Pese a estas barreras y drenes el sistema de humedales del río Angachilla es reconocido como un área prioritaria para la conservación (UACH 2019), brindando además servicios ecosistémicos fundamentales para la ciudad con especial énfasis el control de inundaciones.

#### 4.12.3 Comunidad de plantas acuática (macrófitas)

El Catastro de Humedales de la Comuna de Valdivia (UACH 2019) señala que los humedales del río Angachilla presentan un tamaño y cobertura de vegetación con un potencial importante para la conservación y la investigación. Los Humedales de Santo Domingo presentan una importante cobertura de macrófitas acuáticas y vegetación ribereña, aportando una importante área de hábitat para las distintas especies que albergan los humedales. A la vez, los humedales urbanos y periurbanos también aportan una importante cobertura de vegetación ribereña y de humedales donde destacan los ambientes anegados o someros. Los mismos autores destacan la importancia de realizar acciones y esfuerzos de manejo y conservación que permitan evitar mayor pérdida de superficie en estos humedales. Esto ya que además las comunidades vegetales han sido afectadas por la alteración del régimen hidrológico por causas naturales, levantamiento geológico, o sedimentación. Así como antrópicas como barreras a la hidrología, urbanización, expansión agrícola, rellenos, incendios, deforestación.

Basado en la revisión bibliográfica se han registrado 78 especies de plantas en el humedal Angachilla (ver Anexo 5 para listado completo). Un 31% son especies arbóreas, 22% arbustivas, 16% helófitas, 16% herbáceas y las restantes helechos y trepadoras. El 71% de las especies son nativas mientras el restante 29% es de origen exótico. De acuerdo a Rojas (2011), el humedal Angachilla es el que presenta mayor diversidad de especies arbóreas nativas y exóticas en comparación con otras áreas de naturaleza urbana.

Ver sección 4.5 para detalles sobre la vegetación y flora de estos ecosistemas.

#### 4.12.4 Comunidad de aves de humedal

Los humedales del río Angachilla cuentan con un registro de 100 especies de aves (CEAM-Forecos 2014, UACH 2019, ebird 2019), presentes en ambientes como vegas, bosques ribereños, totorales, planicies sedimentarias y espejos de agua. Existen 15 especies de aves de pajonal o palustres, dominada numéricamente por siete colores, cachudito, chercán de las vegas, trabajador, colilarga y fiofío, especie migratoria estival (UACH 2019). La comunidad de aves acuáticas cuenta con un total de 12 especies, de las cuales destacan el Cisne de Cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), Cuervo de Pantano (*Plegadis chihi*), Pato anteojillo (*Specularnas specularis*), Pato Cuchara (*Spatula platalea*), Pato Real (*Anas sibilatrix*) entre otros. De estos los dos primeros se encuentran en Peligro de extinción y el tercero Casi Amenazado (Tabla 27).

Tabla 27. Especies de aves en alguna categoría de conservación

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Conservación
<i>Accipiter bicolor</i>	Peuquito	Rara

<i>Asio flammeus</i>	Nuco	Preocupación menor
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne Coscoroba	En Peligro
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de Cuello Negro	En Peligro
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	Vulnerable
<i>Gallinago paraguayae</i>	Becacina	Preocupación menor
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	Preocupación menor
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	Preocupación menor
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo de Pantano	En Peligro
<i>Spatula platalea</i>	Pato Cuchara	Preocupación menor
<i>Specularnas specularis</i>	Pato anteojillo	Casi Amenazada
<i>Theristicus melanopsis</i>	Bandurria	Vulnerable

Respecto a la riqueza total de especies en el sistema de humedales del río Angachilla, al compilar los datos de UACH (2019), CEAM-FORECOS (2014), CEA (2012) y ebird, incluyendo los sectores Santo Domingo, estero Angachilla y Las Mulatas, resulta en una riqueza de 100 especies. En el humedal Santo Domingo se han registrado 88 especies de aves (ebird) siendo este sector el con mayor diversidad de aves, seguido muy de cerca por los humedales del estero Angachilla con 77 especies de aves en el sistema completo entre Kraemer y la confluencia con el río Angachilla. Aguas abajo en los humedales de Las Mulatas la riqueza es menor con 43 especies (ebird).

Uno de los grupos de aves más abundantes en el humedal son las poblaciones de aves palustres asociadas a las formaciones vegetales de las riberas. Estas son un componente esencial de los humedales, ya que son los principales consumidores de invertebrados y semillas, aportando a la regulación de procesos (e.g. control de patógenos a través del consumo de vectores) y servicios culturales como observación de aves (UACH 2019).

Los humedales del río Angachilla presentan distintos grados de alteración que pueden afectar a la comunidad de aves. De igual forma influye la cercanía de asentamientos humanos y perturbaciones de origen antrópico asociadas, especialmente perros y gatos asilvestrados que son una fuente relevante de mortalidad para las aves silvestres (UACH 2019).

#### 4.12.5 Comunidad de peces nativos

En el sistema de humedales del río Angachilla se ha confirmado la presencia de siete especies de peces nativos (Tabla 20). Las especies más ampliamente distribuidas en este sistema son las nativas y Vulnerables (VU) pocha del sur (*Cheirodon australe*) y puye (*Galaxias maculatus*), que se encuentran en toda la cuenca del río Angachilla desde su parte alta en los humedales de Santo Domingo, en varios sitios del estero Angachilla y hasta la confluencia con el río Valdivia en el humedal Guacamayo (UACH 2019).

Se han registrado otras cinco especies nativas, incluyendo dos En Peligro (*Percilia sp.* y *Aplochiton taeniatus*), dos Vulnerables (*Geotria australis*, *Basilichthys australis*) y una de Preocupación Menor (*Percichthys trucha*). Estas se encuentran solo en la parte alta del sistema de humedales del río Angachilla, con registros en el estero Pichi, río Piedra Blanca y río Angachilla (UACH 2019).

Dado que no existen estudios específicos sobre el estado de conservación de la comunidad de peces nativos de los humedales del río Angachilla, éste se puede inferir de la clasificación según estado de conservación otorgada para cada una de estas especies de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA 2012). Seis de las siete especies de peces presentes se encuentran amenazadas con dos de ellas En Peligro de extinción, lo cual da cuenta de su alto grado de amenaza e importancia de la conservación de su hábitat. Por otra parte, se conoce la presencia de 4 especies de peces introducidas como *Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta* (Salmónidos) en la zona media y alta del río Angachilla y del pez mosquito (*Gambusia affinis*) en toda la cuenca del río Angachilla desde su parte alta en los humedales de Santo Domingo hasta la confluencia con el río Valdivia (UACH 2019), junto a la carpa (*Cyprinus carpio*) en humedales del estero Prado Verde y estero Angachilla (obs. equipo consultor). Se presume que la presencia de estas especies introducidas, sobre todo salmónidos, tendría un efecto negativo por su comportamiento agresivo y su amplia dieta omnívora sobre las especies nativas como es el caso de *Percichthys trucha* y puyes, de acuerdo a estudios realizados en otros sistemas acuáticos (Soto & Arismendi 2005, Habit *et al.* 2015)

#### 4.12.6 Objetos de bienestar humano: Cohesión social, salud y buen vivir

Los humedales de Angachilla se han constituido como una fuente de bienestar humano para los habitantes de Valdivia y del sector sur de la ciudad en particular, debido a la cohesión social que se ha gatillado en torno a la protección, apropiación, recuperación y vinculación con los humedales, que se relaciona con la salud física, mental y espiritual de los habitantes del territorio, propiciando un entorno necesario para el buen vivir.

La expansión de la ciudad ha dinamizado un proceso de construcción de prácticas y significados culturales en torno a los humedales de Angachilla (Jaime 2018). Esto ha gestado la apropiación y cogestión del humedal para su protección, a través del desarrollo de un conjunto de iniciativas que han permitido fortalecer el sentido de identidad y pertenencia del sector, además de colaborar a la articulación de organizaciones locales (Skewes 2012).

Desde 2014, la expansión inmobiliaria, proyectos viales, concesiones mineras, relleno y el drenaje de humedales ha generado un impulso a la organización y movilización social en torno a los humedales de Valdivia, destacando dentro del área propuesta las comunidades de Krahmer, Catrico, Estero Angachilla, Santo Domingo, las Gaviotas, y Prado verde. Lo que se refuerza con el alto número de personas que participan en los talleres y el alto número de cartas de apoyo a este proyecto enviadas por las comunidades locales. La caracterización de los servicios ecosistémicos realizada en este estudio releva la importancia de estos humedales en el fortalecimiento de la identidad local (22 actividades categorizadas), y el encuentro comunitario (21 actividades categorizadas) (Figura 40). Además, se han registrado al menos 17 actores que han realizado 44 actividades en torno a los humedales en 2019. Destacando en el ámbito de la cohesión social las oportunidades de recreación y educación ambiental.

Los humedales, así como los bosques ribereños y áreas de recreación en su entorno, generan una serie de oportunidades para mejorar la salud física, mental y espiritual de los habitantes de este

territorio. En los humedales del río Angachilla los Servicios Ecosistémicos Culturales más identificados por los habitantes locales son las oportunidades de recreación, destacando en el ámbito de la salud la promoción de la salud con actividades destacadas para adultos mayores y niños, promoción de la espiritualidad, valoración de la apreciación del paisaje y oportunidades de recreación, todas las cuales generan oportunidades para mejorar la salud de las personas desde aspectos físicos y mentales y espirituales.

El área propuesta es altamente valorada en cuanto a los servicios ecosistémicos culturales y de provisión y regulación que entrega, generando un entorno para el buen vivir, lo que refuerza su necesidad de protección y valoración considerando que la ciudad se está expandiendo sobre los humedales del sector sur.

#### 4.12.7 Fragmentos de hualves y bosques ribereños

A nivel nacional solo el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y Parque Nacional Chiloé presentan una pequeña porción de hualves protegidos (Correa-Araneda, F. *et al.* 2011). En la región de Los Ríos sólo se encuentran protegidos en el Monumento Nacional Santuario De La Naturaleza Río Cruces y Chorocamayo (sitio Ramsar Carlos Anwandter). A nivel regional cubren 4.376,7 ha de superficie, lo que representa un 0,24% del área regional y se encuentran en un estado crítico de conservación a al ser considerados como uno de los ecosistemas más susceptibles ante perturbaciones a escala de cuenca” (Correa-Araneda, F. *et al.* 2011), (Larraín-Barrios 2011).

Actualmente este tipo de humedales, no se encuentran bajo protección de ninguna ley en Chile, siendo degradados y reemplazados para el desarrollo silvoagropecuario y proyectos inmobiliarios (Smith-Ramírez 2013). Esta situación se repite en los humedales de Angachilla, donde los fragmentos de hualves y bosques ribereños, tienen una superficie promedio de 1,5 ha, con una amplia proporción (40%) de estos fragmentos sin superar la media hectárea, los que son muy susceptibles a la tala ya que no son reconocidos como bosque por la ley de bosque nativo. En la zona los bosques nativos fueron históricamente talados primero para desarrollo de la agricultura y luego para el desarrollo urbano, quedando solo algunos fragmentos en parques urbanos, áreas rurales y bordes de humedales. Además de estos actualmente se encuentra una alta proporción de especies invasoras vegetales como *Alnus glutinosus*, *Acacia sp.*, *Pinus sp.*, *Populus sp.* y *Eucalyptus sp.*

Por otra parte estos ecosistemas son fundamentales para una serie de funciones ecosistémicas como regulación del flujo de nutrientes, sedimentos y contaminantes, control de inundaciones estabilización de riberas, mantención del hábitat acuático, calidad de agua y cantidad de agua y belleza escénica (Little 2014, Becerra-Rodas 2019, Conaf 2019).

#### 4.12.8 Huillín y Coipo

El Huillín o nutria de río (*Lontra provocax*) es un mamífero nativo de la familia Mustelidae que habita ríos con abundante vegetación ribereña, alimentándose de crustáceos del género *Aegla* y *Samastacus spinifrons*, la dieta también incluye: peces, tales como *Percillia gillisi*, *Percichthys*

*trucha*, *Cheirodon australe*; moluscos como *Diplodon chilensis* y *Chilina sp*; además del consumo esporádico de anfibios y aves acuáticas (Toledo y Maturana 2009; Silva Rodríguez 2015). Se encuentra categorizada como en peligro por el Reglamento de Clasificación de especies del Ministerio de Medio Ambiente, dada su vulnerabilidad a la reducción de la calidad de su hábitat por remoción de vegetación, dragado, depredación por perros y caza ilegal (MMA 2019) siendo una de las 13 especies de nutria más amenazadas globalmente (Silva-Rodríguez et al. 2015). Esta especie tiene altos requerimientos de hábitat teniendo un ámbito de hogar de 12 km (Sepúlveda et al 2007, Silva Rodríguez 2015) y reproductiva de 25 km lineales de riberas, arroyos, ríos y lagos (Toledo y Maturana 2009). Distancias que se cumplen en el sistema de humedales del río Angachilla propuestos para la conservación el cual cuenta con cerca de 40 km de cauces.

*Myocastor coipus*, actualmente presente en los humedales del río Angachilla incluso en las inmediaciones del área urbana, de acuerdo a los vecinos del sector solía ser muy abundante, pero sus poblaciones disminuyeron por la cacería para la venta de su piel. El catastro municipal de humedales señala que esta especie se encuentra presente en varios sectores del área propuesta como Santuario de la Naturaleza como los humedales de Santo Domingo, Las Gaviotas, río Angachilla, Estero Angachilla y Sector las Mulatas, siendo uno de los habitantes emblemáticos de este sistema de humedales y fundamental para el control de la acumulación de biomasa. De acuerdo a la Ley de Caza, en la zona sur no se encuentra en ninguna categoría de conservación

Tanto el huillín como el coipo se encuentran amenazados en los humedales del río Angachilla por la presencia de especies invasoras como perros, gatos y visones, los cuales compiten, depredan y/o transmiten enfermedades a estas especies, además de la destrucción, contaminación y degradación de hábitat.

#### 4.12.9 *Rana chilena y otros anfibios*

La rana chilena (*Calyptocephalella gayi*) es una especie Vulnerable (RCE 2008) presente en diferentes sectores del sistema de humedales del estero Angachilla, como el humedal Krahmer (obs. equipo consultor), humedal Catrico (POW 2016) y sector La Punta del humedal Angachilla (com. pers. Camilo Contreras herpetólogo). En el sector Catrico existen registros de sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) (POW 2016) y en el sector La Punta también se conoce la presencia de ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*). De acuerdo a CEAM y FORECOS (2014) es probable que en el humedal Angachilla también se encuentre la rana rosada de hojarasca (*Eupsophus roseus*), la ranita moteada (*Batrachyla leptopus*).

### 4.13 Presiones y amenazas sobre el área propuesta y sus objetos de conservación

La principal amenaza sobre el sistema de humedales del río Angachilla, compartida por todos los húmedas urbanos y periurbanos de Valdivia, es la **expansión urbana** y las actividades asociadas al desarrollo de la ciudad (Osorio 2009, CEAM & FORECOS 2014). En Valdivia, la urbanización se transforma en amenaza sobre los humedales al ser un proceso escasamente regulado y responder más bien a intereses privados del sector inmobiliario que a una planificación sustentable de la

ciudad (Osorio 2009, Espinoza *et al.* 2016). La expansión urbana altera y destruye los ecosistemas de humedales de múltiples formas. Genera impactos sobre su flora y fauna, transforma morfológicamente los suelos a través de rellenos, nivelación y excavaciones, y también altera el sistema hidrológico de los humedales afectando su conectividad hídrica, caudal y calidad del agua entre otros (Osorio 2009). Estos impactos operan de forma sinérgica y aditiva sobre las funciones ecosistémicas de los humedales, alterando de forma negativa la cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos que genera este sistema de humedales para la ciudad de Valdivia y sus alrededores.

La expansión urbana hacia el sector sur de la ciudad, en los alrededores de los humedales de Angachilla, ocurrió a partir de la década de 1980 y con mayor intensidad desde la década de 1990 (Figura 52) (mayores detalles en Osorio 2009 y Espinoza *et al.* 2016). Esta expansión ocurrió a costa de tierras agrícolas, bosques y humedales, y lo que es más preocupante se proyecta que esta tendencia seguirá en aumento durante la década del 2020 (Elser *et al.* 2018). Se estima que un 9% de la expansión urbana de Valdivia entre 1988 y 2016 ocurrió sobre humedales (Pino *et al.* en prensa). El catastro más actualizado de humedales de la ciudad (UACH 2019) muestra que la superficie de humedales que se ha perdido a expensas de la expansión urbana entre el año 2000 y 2019 es de 500 ha (27 ha/año), lo que equivale al 13% de la cobertura de humedales que existía el año 2000 (Figura 53). Lo que es más preocupante es que la conversión de humedales a suelo urbano se ha acelerado en los últimos 10 años, con una tasa de pérdida anual de 39 ha/año de humedales desde 2010 (UACH 2019).

La expansión de la ciudad hacia el sur ha requerido también la construcción de calles de acceso para conectar sectores urbanizados que se encuentran separados por diferentes “brazos” de los humedales, lo que Osorio (2009) ha denominado “islas fluviales”. La construcción de esta infraestructura vial se ha realizado a través de terraplenes, rellenando los humedales y fraccionándolos en diferentes secciones, con la consecuente alteración de su conectividad hidrológica y biológica (CEAM & FORECOS 2014).

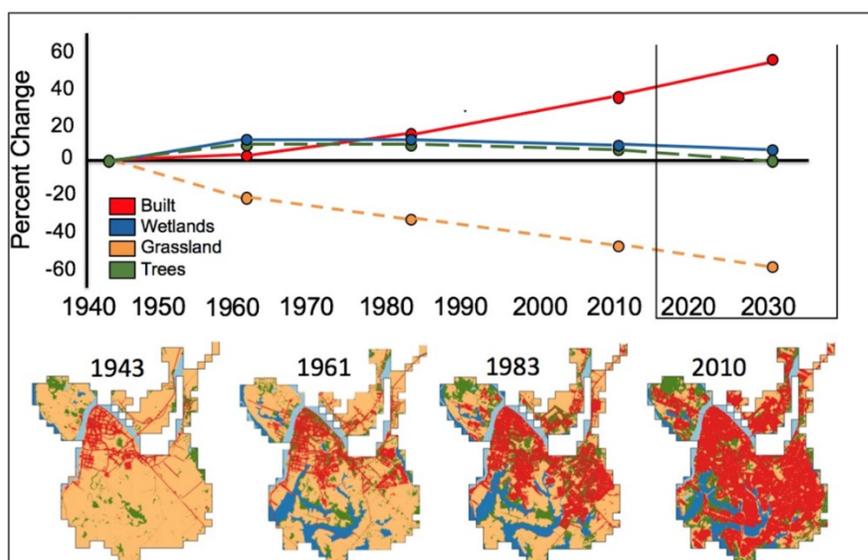


Figura 52. Evolución del uso del suelo en Valdivia y su área circundante entre 1943 y 2010. En rojo áreas construidas (urbanizadas), azul humedales, naranja praderas, verde bosques. Gráfico muestra el cambio porcentual en superficie de cada uno de estos usos del suelo usando como base el año 1943. Fuente: Elser *et al.* (2018).

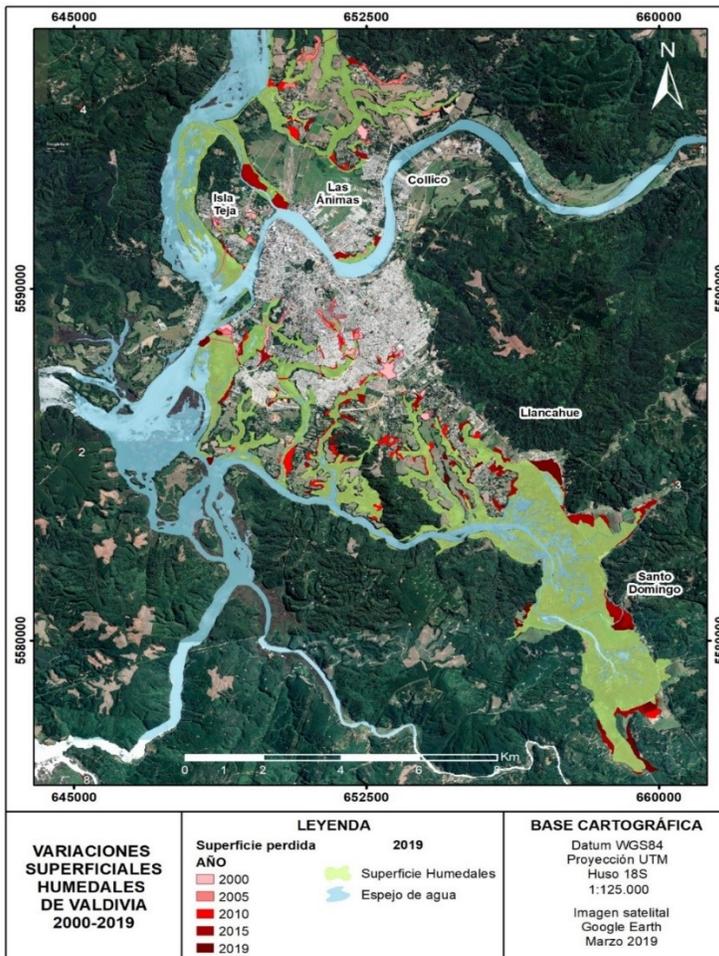


Figura 53. Pérdida superficial de humedales en Valdivia entre 2000 y 2019 graficada con diferentes tonos de rojo en intervalos de cinco años. Fuente: UACH (2019)

Una consecuencia de la urbanización de las cuencas donde están ubicados estos humedales es la fragmentación del paisaje. Para el humedal del estero Angachilla el estudio de CEAM-Forecos (2014) encontró que la fragmentación era alta, sobre todo para bosque nativo que es el uso de suelo más afectado, con 130 parches identificados que tienen un tamaño medio de 0,3 ha y formas irregulares. El 90% de estos parches de bosque presentes en el humedal son de tamaño menor a 0,5 ha, mientras solo 11 parches (10% del total) superan 1 ha de superficie con un máximo de 4 ha. Existe una tendencia a que los parches más grandes presenten formas más irregulares, alargadas y se encuentren bordeando el humedal.

Otra consecuencia de la urbanización son sus efectos sobre la calidad del agua de los humedales urbanos, en particular la concentración de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). Elser *et al.* (2018) encontraron una relación positiva significativa entre el grado de urbanización alrededor de los humedales urbanos de Valdivia (medido como área de superficies impermeables en un radio de 200m alrededor del

humedal) y la concentración de nitrato en invierno y verano. Es decir, aquellas áreas más altamente urbanizadas mostraron una mayor concentración de nitrato en el agua de los humedales. Esto es preocupante dada la tendencia a expansión urbana hacia el sur de Valdivia y áreas aledañas a humedales.

Las amenazas a las que está expuesto el humedal Angachilla fueron estudiadas por Paredes (2010), quién encontró las siguientes como las más relevantes en orden de prioridad, de mayor a menor, de acuerdo a la superficie afectada:

- Presencia de ganado y animales domésticos
- Disposición ilegal de basura y microbasurales
- Relleno para desarrollo inmobiliario
- Presencia de especies exóticas invasoras
- Canalización y alteraciones hidrológicas

Paredes (2010) estudió la porción del humedal Angachilla entre calle Luis Damann y 700 m al norte del Puente Angachilla, encontrando un total de 3,5 ha afectadas por amenazas lo cual corresponden al 6,5% de la superficie de esta porción del humedal.

Por su parte las amenazas a la conservación del humedal Angachilla identificadas por CEAM y Forecos (2014) son las siguientes:

- Perros y gatos vagos o asilvestrados
- Presencia de especies exóticas asilvestradas
- Expansión de plantaciones de especies exóticas como pinos y eucaliptus
- Vertederos ilegales
- Extracción de leña
- Expansión urbana
- Rellenos ilegales para expansión urbana
- Proyecto vial extensión Avenida Circunvalación Nueva Región
- Desconocimiento del humedal
- Percepción negativa del humedal (peligroso, inseguro)
- Delincuencia
- Destrucción de la infraestructura y señalética
- Plan regulador que no protege el humedal
- Falta de una regulación del humedal
- Falta de coordinación servicios públicos
- Régimen de propiedad poco claro

Por otra parte, a través de la encuesta realizada por UACH (2019) se conoce que la percepción ciudadana respecto a la condición del humedal Angachilla en términos de su limpieza, condición de flora y fauna, y accesos es regular. En la actualidad (2019), de acuerdo a lo observado por el equipo consultor en terreno y los datos levantados a través de mapeo participativo, las principales

amenazas al sistema de humedales del río Angachilla (Figura 54) se pueden clasificar en siete tipos:

- Contaminación química y biológica del agua
- Extracción de recursos
- Microbasurales y disposición ilegal de residuos
- Obstrucción y alteración de cauces
- Presencia de especies exóticas o invasoras
- Obras viales y de desarrollo urbano
- Rellenos

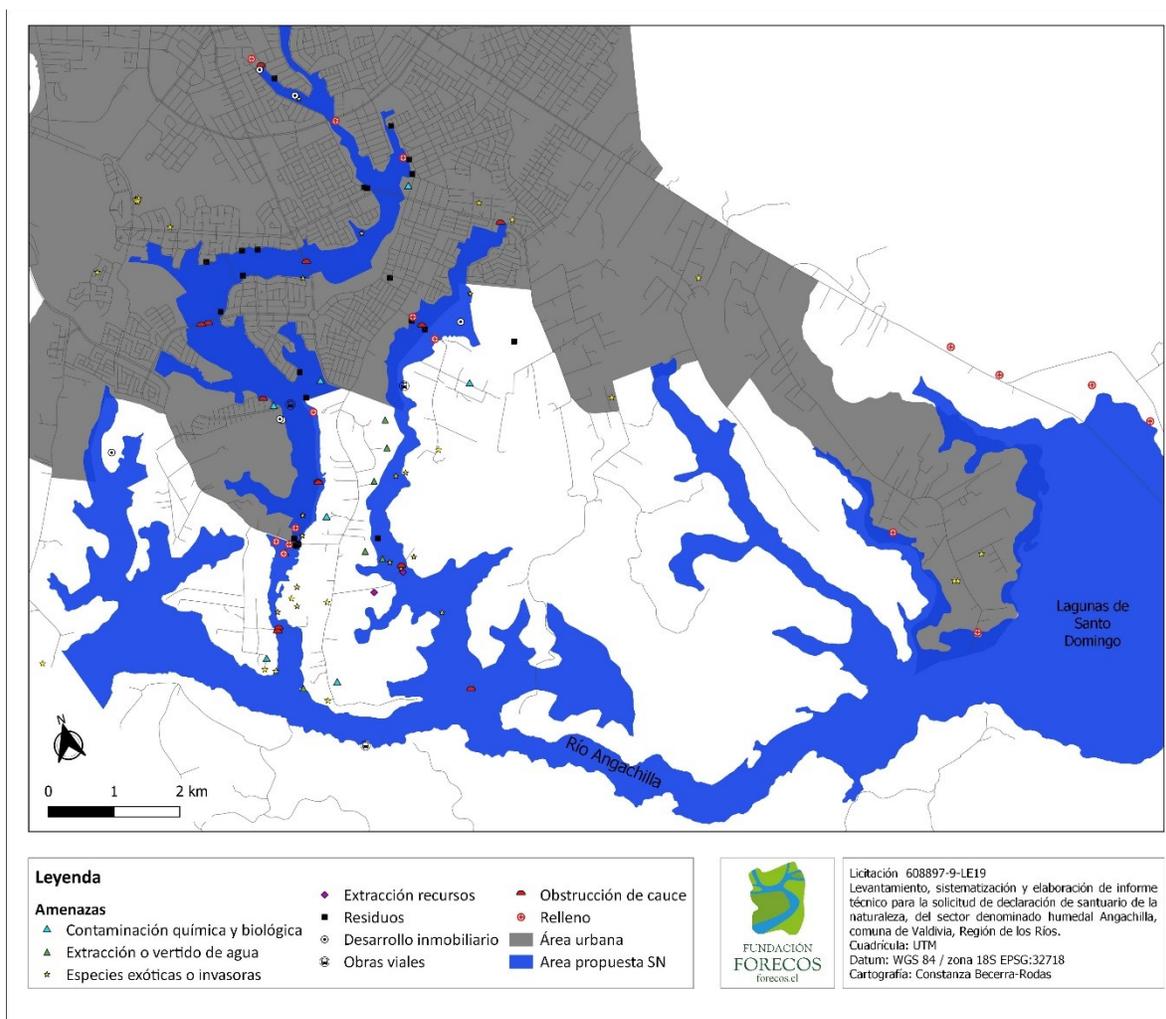
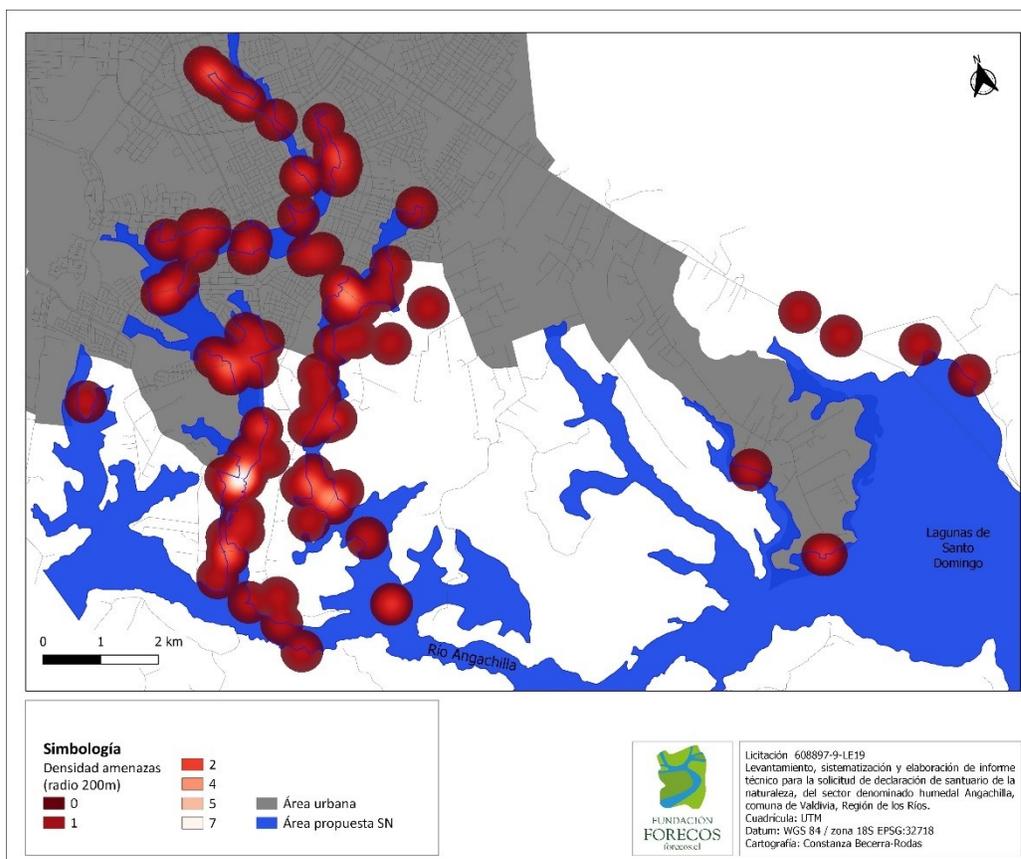


Figura 54. Distribución de amenazas en el área propuesta como SN. Fuente: elaboración propia.

Como se ve en la Figura 55 las amenazas no se distribuyen de manera uniforme en este sistema de humedales, sino que se concentran en ciertos puntos como humedal Krahmer, la Villa Galilea, Puente Angachilla y algunos sectores del humedal Prado Verde. El sector que concentran mayor número de amenazas es el Puente Angachilla y su entorno, dado por los rellenos y disposición ilegal de residuos. Los diferentes tipos de amenazas tampoco se distribuyen de manera

homogénea en el sistema de humedales. Por ejemplo, los problemas de residuos se concentran en el área más urbanizada, mientras la presencia de especies exóticas o invasoras se observa principalmente en el sector periurbano. En términos de la frecuencia de las amenazas, la disposición de residuos es la amenaza más frecuente, seguida de la presencia de especies exóticas invasoras, el relleno, y la obstrucción o alteración de cauces.



**Figura 55. Amenazas a los humedales de Angachilla representadas como la concentración de amenazas en un radio de 200 m desde cualquier amenaza en tonos desde rojo oscuro (menor concentración) hasta blanco (mayor concentración).** Fuente: elaboración propia

#### 4.13.1 Obras viales y de desarrollo urbano

El proyecto de conexión de la Avenida Circunvalación Nueva Región a través de dos puentes que atravesarían el humedal Prado Verde y Angachilla, es la principal obra pública del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Serviu) que se proyecta en el sector. La ubicación propuesta para el puente que atravesaría el humedal Angachilla es en el sector La Punta, uno de los puntos de mayor uso público del humedal y donde se concentran los servicios ecosistémicos que provee el humedal (ver sección 4.7). De acuerdo al diseño preliminar, el puente tendría 40 metros de ancho y aproximadamente 200 de largo. Tanto la fase de construcción como de operación del puente tendrían impactos negativos directos sobre el humedal. Durante la construcción se prevén alteraciones a la hidrología y calidad del agua, corta de vegetación, cambios en la estructura del

suelo, alteración de hábitat, entre otros. Luego en la fase de operación se proyectan impactos en términos de ruido, contaminación del agua, calidad visual y del paisaje, entre otros.

Respecto a obras viales existentes, estas también constituyen amenazas, ya que fueron construidas rellenando el humedal con terraplenes y manteniendo la conectividad hídrica solo a través de tuberías que en muchos casos no cumplen de forma adecuada esta función. Las calles que atraviesan el humedal del estero Angachilla de esta forma son avenidas Pedro Montt, Circunvalación y Circunvalación Nueva Región, y la calle Luis Damann. En el humedal Prado Verde, el camino de acceso al sector de las parcelas también está construido sobre un relleno, así como la salida sur de Valdivia que también atraviesa los humedales de Santo Domingo.

La expansión urbana de Valdivia continua hacia el sur, lo cual constituye una amenaza para el sistema de humedales ya que la tendencia es a rellenar estos espacios con fines de construcción. En este momento Serviu tiene al menos cinco proyectos de viviendas sociales que se planifica construir en el entorno de estos humedales: Los Pellines, Nueva Ilusión y Valparaíso en la ribera oeste del humedal Angachilla al sur de la Villa Galilea, Guacamayo en el humedal Las Mulatas, y Paillao en el humedal Prado Verde. Estos proyectos de viviendas son potenciales amenazas si no se diseñan y desarrollan con criterios de protección ambiental hacia los humedales y su vegetación ribereña o si se pretende rellenar porciones del humedal para su construcción.

#### **4.13.2 Contaminación química y biológica del agua**

Solo en el humedal y estero Angachilla existen descargas del sistema de aguas lluvia que provienen de más de 250 áreas aportantes del sector sur oriente de la ciudad (DOH 2014), cuyas aguas no cuentan con ningún tipo de tratamiento. Esto incorpora diversos tipos de contaminantes al humedal como basura, aceites de automóvil, hidrocarburos y sedimentos entre otros.

Existen también descargas de aguas servidas al humedal, lo cual se evidencia, por ejemplo, en mediciones realizadas en el humedal Catrico que muestran eventos de altas concentraciones de coliformes, alcanzando hasta 79.000 NMP/100 ml en muestras de agua tomadas a la altura de calle nueva San Luis con Rubén Darío en julio 2019 (Informe de ensayos Q/496/2019 Lab. Alimentos y Agua UACH). De acuerdo a POW (2016) esto estaría asociado a uniones domiciliarias clandestinas de aguas servidas en las poblaciones Cau Cau y San Luis que descargan sus desechos al humedal Catrico. Sin embargo, en el estudio de DOH (2014) se constata que en este sector existe el vertimiento del desborde de un aliviadero de tormentas de aguas servidas al colector de aguas lluvia de Rubén Darío que descarga al humedal Catrico justamente a la altura de calle San Luis.

En diferentes puntos del espejo de agua del humedal Angachilla es posible observar evidencia de contaminación del agua por alto contenido orgánico (Figura 56), lo cual se reafirma con los datos existentes de características fisicoquímicas del agua, que muestran altos niveles de nitrógeno y fósforo sobre todo en las porciones más interiores de los humedales (ver sección 4.3). Adicionalmente, Elser *et al.* (2018) encontraron una relación positiva entre el grado de

urbanización en el entorno de los humedales y la concentración de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), lo cual aporta evidencia en este mismo sentido.



Figura 56. Evidencia de alta carga orgánica en el agua del humedal Angachilla en áreas cercanas a la villa Portal del Sol. Fuente: Montserrat Lara

#### 4.13.3 Rellenos

Existen varios puntos de relleno activos, sobre todo en los márgenes del humedal del estero Angachilla, con fines de expansión urbana y construcción de viviendas. Los más destacables por su dimensión están ubicados en el costado sur occidental del Puente Angachilla, al norte y sur de Villa Galilea, y en el sector Vuelta de la culebra donde en los últimos 3 años se han construido más de 100 viviendas sobre áreas de humedal rellenado. Estos rellenos son realizados con tierra y escombros de obras de construcción públicas y privadas.

Dos de estos sectores de relleno (Puente Angachilla y Vuelta de la Culebra) han sido objeto de demandas por daño ambiental que están en curso, por parte de la Municipalidad de Valdivia en contra de sus responsables. En el costado sur del puente Angachilla, corresponde a un relleno de aproximadamente 1,5 ha con fines de parcelación, desarrollado de manera ilegal por un particular sobre terrenos inundados del humedal Angachilla.

Cabe destacar, que el 60% de los visitantes al humedal Angachilla indica haber observado rellenos de acuerdo al estudio de UACH (2019)



Figura 57. Relleno del humedal Angachilla a un costado del Puente Angachilla. Fuente: <https://www.chvnoticias.cl>

#### 4.13.4 Obstrucción y alteración de cauces

Durante la visita de terreno en el sector sur del humedal (Estero Angachilla) se identificaron tres barreras físicas en el cauce que potencialmente afectan la conectividad hídrica y ecológica del humedal en esta sección del estero Angachilla. La primera es una barrera de cemento sin tuberías que permitan el paso del agua (-39.862856; -73.235247). Esta es probablemente antigua con signos de ser parte de un camino o puente antiguo, ya presente en imágenes satelitales del año 2005. Al momento de la visita se encontraba a unos 50 cm de profundidad, impidiendo notoriamente el paso del agua proveniente de la marea en dirección río Arriba.

La segunda barrera es el terraplén presente a ambos costados del puente Angachilla que reduce el ancho del cauce permanente del humedal de aproximadamente 100 metros a solo 25 metros. Esta obstrucción se ve aumentada por el sector relleno al costado del puente Angachilla. Finalmente, al extremo sur del estero Angachilla se encuentra un terraplén que corta totalmente el cauce (coordenadas - 39.8665336, - 73.2387257), permitiendo el paso del agua a través de una serie de tuberías, que al momento de la visita estaban totalmente cubiertas de agua debido a la época del año y alta marea (Figura 58).



**Figura 58. Terraplén que obstruye el cauce y libre paso del agua del humedal Angachilla.**

En el humedal Prado Verde también existen este tipo de estructuras que obstruyen el cauce en tres puntos diferentes (Figura 59). Cerca de la confluencia con el río Angachilla hay un antiguo pedraplén que limita el flujo del agua y mantiene la profundidad baja. Aproximadamente 1,2 km aguas arriba del río Angachilla existe otro pedraplén con un puente. El camino desde calle René Schneider que conecta con el sector Prado Verde también está construido sobre un terraplén.



**Figura 59. Estructuras que obstruyen el cauce del humedal Prado Verde.**

Además de estas estructuras, en otros sectores el cauce de estos humedales ha sido intervenido a través de relleno y reducción de su sección, dejándolo en algunos tramos reducido a un canal. Esto es evidente en el sector Krahrmer y Catrico, donde el humedal ha sido canalizado al oriente y poniente de la calle Pedro Montt.

En particular el humedal del estero Angachilla tiene diversas intervenciones antrópicas como drenes y terraplenes que alteran su dinámica hídrica natural. Esto es más prevalente en la sección más alta e interior del humedal donde el uso del suelo es completamente urbano. En el sector del Campo Militar, Parque Ángel Muñoz San Martín (Krahrmer) y Catrico existen extensos sistemas de drenes que canalizan el escurrimiento del agua. Estos drenes son en su mayoría mantenidos por la Municipalidad, a través de la profundización de los canales y corta de vegetación hidrófita, lo cual acelera la velocidad del flujo del agua y minimiza la inundación lateral, alterando la dinámica natural del humedal. Además, existe un gran número de terraplenes asociados a la red vial que fragmentan el humedal en diversos puntos, quedando conectado hídricamente solo a través de tuberías. Esto ocurre en la intersección del humedal con las calles Avda. Francia, Avda. Circunvalación, Avda. Pedro Montt e Intendente Luis Damann Asenjo, y a la altura del condominio Miraflores, donde la conectividad hídrica es alterada impidiendo el libre flujo del agua.

#### **4.13.5 Alteración del régimen hídrico**

Las descargas de aguas lluvia en conjunto con las estructuras que obstruyen y alteran el cauce generan alteraciones al régimen hídrico de estos humedales. Las descargas de aguas lluvia provocan peaks de aumento de caudal y disminuye el tiempo de residencia del agua, alterando la hidrología natural de estos ecosistemas. Las estructuras que obstruyen los cauces alteran el flujo del agua en estos humedales, sobre todo el flujo bidireccional (aguas abajo por el caudal propio y

aguas arriba por influencia mareal) que es propio de estos sistemas. Las obras o estructuras que alteran el cauce por canalización, disminuyen el área inundada y el tiempo de residencia del agua en el humedal.



Figura 60. Obras para descarga de aguas lluvia directamente al humedal en el sector Villa Galilea.

#### **4.13.6 Microbasurales y disposición ilegal de residuos**

El humedal del estero Prado Verde y estero Angachilla es utilizado en varios puntos (sector La Punta, Puente Angachilla, costado Villa Galilea) para la disposición ilegal de residuos y basura domiciliaria. En muchos casos esto va formando microbasurales que son difíciles de erradicar. Esta es la amenaza mas frecuente en el sistema de humedales del río Angachilla de acuerdo a nuestras observaciones (21 puntos detectados) y al estudio de UACH (2019). De hecho, el 80% de los visitantes a los humedales de Angachilla indica haber observado basura o basurales, de acuerdo a la encuesta realizada por UACH (2019). Los principales impactos son la contaminación que genera la basura, foco de infecciones, atracción de roedores y otros mamíferos, etc.



#### 4.13.7 Presencia de especies exóticas o invasoras

En el sistema de humedales de Angachilla existe presencia de las siguientes especies exóticas, asilvestradas o invasoras que tienen impactos sobre las especies nativas y el funcionamiento del ecosistema:

##### a) Plantas

Espinillo (*Ulex europaeus*) y murra (*Rubus sp.*) en las áreas más degradadas de las zonas interiores de los humedales del estero Angachilla y Prado, así como en la orilla de infraestructura vial y antiguos caminos.



Aliso (*Alnus glutinosus*) distribuido principalmente en los bordes y riberas de humedales y río Angachilla, reemplazando las zonas que antiguamente estaban cubiertas por hualves que fueron talados. Es una especie altamente invasora y que coloniza con mucha facilidad bordes y riberas de

humedales, ya que se reproduce a través de semillas que son dispersadas por agua (Fuentes *et al.* 2014). Forma densas poblaciones que producen sombra, lo que inhibe el crecimiento de especies nativas, principalmente en áreas ribereñas (Fuentes *et al.* 2014).

*Eucalyptus sp.* existen alrededor de 7 ha de plantaciones de eucalyptus en la ribera este del sector sur del estero Angachilla que se circunscriben solo a este sector y no se han dispersado. Además, existen grandes extensiones de plantaciones en las cuencas de la ribera sur del río Angachilla. Los principales impactos provienen de las actividades de cosecha y la consecuente erosión del suelo y aumento de la carga de sólidos suspendidos en el agua.



**Figura 61. Plantaciones de eucalyptus en riberas del río Angachilla.** Fuente: Guillermo Fullá

Pino (*Pinus. sp*) y aramo (*Acacia melanoxylon* y *A. dealbata*) en las orillas de los humedales. Existe un área cubierta de pinos naturalizados en la ribera oriental de la zona media del humedal prado verde.

Macrófitas exóticas potencialmente invasoras. Varias de las macrófitas descritas en los humedales de Angachilla tienen un potencial invasor. De las 12 macrófitas exóticas descritas para el área propuesta como SN, 6 especies (*Egeria densa*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Limnobium laevigatum*, *Myriophyllum aquaticum*, *Utricularia gibba*, *Ludwigia peploides*) tienen un alto potencial invasor de acuerdo a Urrutia (2017).

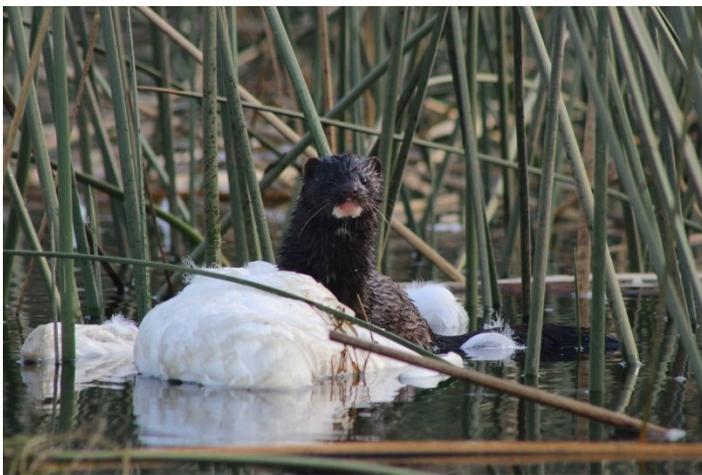
## **b) Mamíferos**

Perros y gatos asilvestrados o vagos. Existe gran presencia de perros y gatos vagos en los humedales de Angachilla y sus alrededores. Este problema se concentra sobre todo en el área urbana. Los principales impactos son la caza de aves y coipos, transmisión de enfermedades a la fauna nativa y alteración del comportamiento de la fauna nativa.



**Figura 62. Perros vagos en el humedal Catrico (izq.) y humedal Angachilla cercano a la Villa Galilea (derecha). Fuente: Montserrat Lara y Enrique Cruz.**

Visión (*Neovison vison*). De acuerdo a los datos de SAG (2019) entre 2015 y 2019 se han capturado 124 individuos en las áreas aledañas a los humedales de Angachilla. Las capturas se concentran en los alrededores de los humedales de Santo Domingo con 77 individuos y el resto se distribuye en el sector de Las Gaviotas, humedal Prado Verde, estero Angachilla y Parque Urbano El Bosque. El visón es una de las especies invasoras consideradas más perjudiciales en el mundo y en Chile se encuentra entre las que causan mayor amenaza a la biodiversidad al ser generalistas y ocupar gran diversidad de hábitats (Vergara *et al.* 2015). En los humedales de Angachilla los principales impactos del visón son la caza de fauna nativa, sobre todo aves (Figura 63) y anfibios, y competencia por hábitat con el huillín y coipo.



**Figura 63. Visón cazando cisne de cuello negro en humedales de Angachilla. Fuente: Guillermo Fullá.**

Ganado doméstico, principalmente vacas y caballos (Figura 64) que pastan libremente en el humedal y praderas aledañas, además de cabras, cerdos y ovejas. Esta amenaza es más preponderante en las áreas rurales y periurbanas del área propuesta como SN, pero también ocurre en el área urbana, por ejemplo en el sector La Punta cercano a la Villa Claro de Luna. Los principales impactos son la contaminación del agua por fecas, ramoneo de vegetación y compactación del suelo.



Figura 64. Ganado vacuno en orilla del humedal Angachilla y caballos en acceso al sector La Punta del humedal del estero Angachilla. Fuente: Guillermo Fullá y Montserrat Lara.

#### 4.13.8 Extracción de recursos y otras amenazas

Este tipo de amenaza es menos frecuente e impacta una menor superficie del humedal, por lo cual se podría considerar de menor relevancia que las anteriores. Sin embargo, es reconocida por las comunidades aledañas al humedal como importante por lo cual se registra aquí. Se refiere principalmente a la caza ilegal de aves y extracción ilegal de leña.

Existen otras amenazas sobre estos humedales como concesiones mineras en el sector Las Gaviotas y tráfico fluvial que no respeta la fauna.



#### 4.14 Uso actual del suelo en el área propuesta y adyacente.

El uso del suelo en las cuencas aportantes al sistema de humedales propuesto como Santuario de la Naturaleza se muestra en la Figura 65, Figura 66 y Tabla 28.

Se observa que una parte importante del uso del suelo corresponde a plantaciones forestales (10.010 ha, 40%), seguido de bosque nativo (9211 ha, 37%), bosque mixto (1367 ha, 5%), áreas urbanas (1.077 ha, 4%) y humedal (939 ha, 4%), praderas y mezcla de praderas-matorral (1.630 ha, 6%) que corresponde principalmente a áreas de uso agrícola. En la Figura 66 se muestra el uso del suelo por cuenca aportante a cada uno de los sistemas de humedales que componen el área propuesta como Santuario. Se observa que la distribución de usos del suelo es bastante

heterogénea entre cuencas, con cuencas como la del estero Angachilla y estero Las Gaviotas que tienen más del 50% del uso de suelo urbano, y otras como los esteros Pichi, Teja y Llancahue con más de un 50% de bosque nativo (protegido en el caso de Llancahue), pasando por situaciones intermedias como el estero Prado Verde y Las Parras que tienen una distribución muy similar de uso del suelo con mayor dominancia de praderas, ya que son áreas donde aún existe actividad agropecuaria.

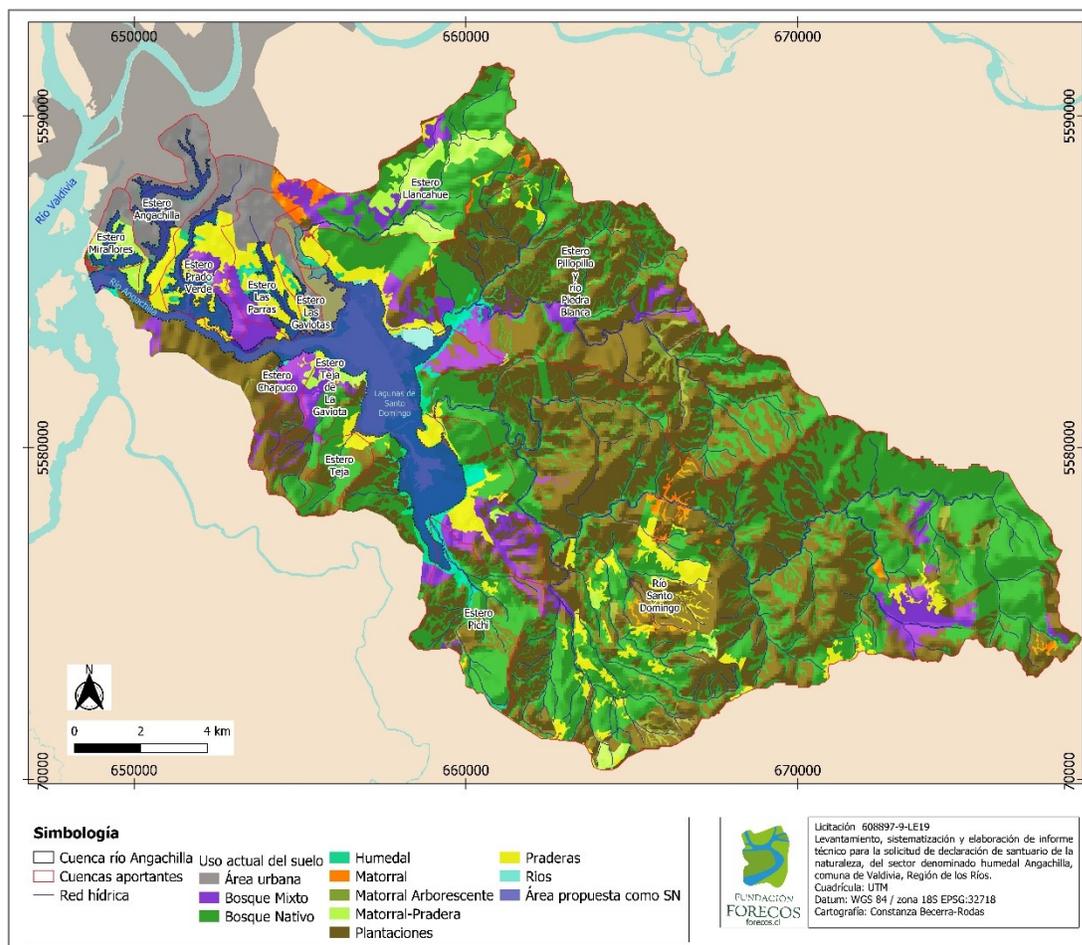
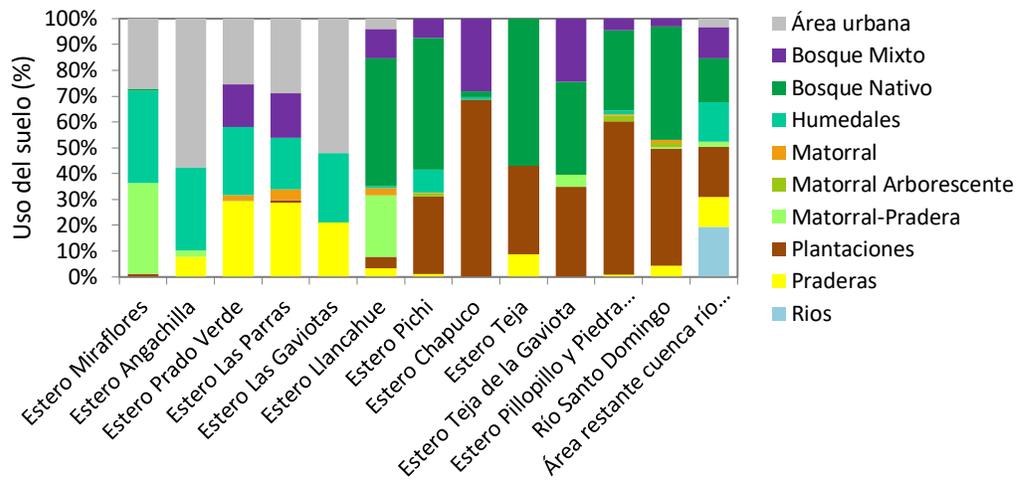


Figura 65. Mapa uso actual del suelo de cuencas tributarias al área propuesta. Fuente: elaboración propia basado en CONAF (2014) y Censo INE (2017).



**Figura 66. Uso del suelo en cuencas tributarias al área propuesta, expresado como porcentaje de la superficie total.**  
Fuente: elaboración propia en base a CONAF (2014) y INE (2017)

**Tabla 28. Uso actual del suelo en las cuencas aportantes al área propuesta como SN, expresado en hectáreas.** Fuente: elaboración propia.

Uso del suelo	Estero Angachilla	Estero Chapuco	Estero Las Gaviotas	Estero Las Parras	Estero Llancahue	Estero Miraflores	Estero Pichi	Estero Pillopillo y Piedra Blanca	Estero Prado Verde	Estero Teja	Estero Teja de la Gaviota	Río Santo Domingo	Área restante cuenca río Angachilla
Área urbana	411		102	194	70	72			229				165
Bosque Mixto		72		116	195		85	244	150		109	396	596
Bosque Nativo		6			852	2	586	1.650		183	162	5.772	845
Humedales	229	2	52	134	11	95	102	80	229			3	759
Matorral				28	50		2	21	17			139	
Matorral Arborescente					1		13	128				227	3
Matorral-Pradera	17				410	94		2			20	85	84
Plantaciones		177		7	73	3	346	3.165	2	110	157	5.970	936
Praderas	56		41	192	60	0.1	13	46	266	28		558	559
Ríos	0,05												929
<b>Total general</b>	<b>714</b>	<b>257</b>	<b>195</b>	<b>671</b>	<b>1.722</b>	<b>266</b>	<b>1.147</b>	<b>5.337</b>	<b>894</b>	<b>321</b>	<b>448</b>	<b>13.150</b>	4.877

#### 4.15 Descripción de la zonificación establecida por los instrumentos de planificación territorial vigentes

El único instrumento de planificación territorial vigente en el área propuesta como Santuario de la Naturaleza es el **Plan Regulador Comunal (PRC)** de Valdivia. Este abarca solo una porción del Santuario que se encuentra dentro del límite urbano, correspondiente a parte de los humedales del estero Angachilla, bordes del humedal Prado Verde y humedal Las Mulatas. La mayor parte del humedal Prado Verde y los humedales de Santo Domingo están fuera del límite urbano y por lo tanto no se encuentran regulados por el PRC.

La zonificación que establece el PRC es la siguiente:

ZR-2: Zonas de riesgo de inundación

- Cuerpo principal de los humedales Krahmer, Catrico y Angachilla hasta el límite urbano
- Pequeña porción del humedal Prado Verde

ZR-3: zona de protección de cauces y laderas de ríos, esteros, canales y quebradas

- Bordes y riberas de los humedales Krahmer, Catrico y Angachilla
- Bordes y riberas oeste del humedal Prado Verde

ZK-V2: Zona residencial altura media

- Pequeña porción del humedal Krahmer en el sector donde nace el humedal Angachilla. Es importante notar que la Municipalidad presentó durante 2018 un seccional para modificar esta zonificación a Parque.

Desde el año 2015 está en desarrollo el Plan Regulador Intercomunal (PRI) de Borde Costero y Fluvial que no ha sido aprobado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y por lo tanto no está vigente. Sin embargo, es interesante mencionar que el área propuesta como Santuario de la Naturaleza fue zonificada en la propuesta del PRI en su gran mayoría como Áreas Restringidas al Desarrollo Urbano, sub categoría Áreas de Riesgo, en las categorías:

- ZR-2: Zonas inundables o potencialmente inundables por proximidad de ríos, esteros, y cuerpos de agua
- ZR-3: zonas inundables por subsidencia tectónica

La zona de los humedales de Santo Domingo fue propuesta como Uso de Suelo Área Verde en la categoría AL-1 Área Libre - humedales.

#### 4.16 Otras categorías de protección existentes al interior del área propuesta y zona adyacente

En el área propuesta como Santuario de la Naturaleza o en zonas adyacentes existen otras cinco áreas (Figura 67) con cuatro categorías de protección diferentes: Zona de Interés Turístico (ZOIT), Sitio Prioritario para la Conservación, Bien Nacional Protegido y dos áreas protegidas privadas.

El área propuesta como Santuario de la Naturaleza se superpone, en parte, con el Sitio prioritario Curiñanco (Ley 19.300 art. 11, letra d), el que cubre la parte alta de las subcuencas de Miraflores, estero Angachilla y Prado Verde. También se superpone parcialmente con la ZOIT Valdivia en la parte baja de la cuenca del estero Angachilla y estero Miraflores. El área propuesta también está muy cercana al Bien Nacional Protegido Llancahue que está en proceso de ser convertido en Santuario de la Naturaleza y ha sido priorizado para ello en el Plan Nacional de Conservación de humedales. Además, existen dos áreas protegidas privadas (APP) o iniciativas privadas de conservación aledañas al área propuesta, que son Senderos del Bosque y Paillahue. Finalmente, dentro del área propuesta se encuentra el Parque Urbano Catrico sección Sur y Oriente que son proyectos de inversión del Minvu que buscan recuperar espacios de naturaleza urbana para el uso público.

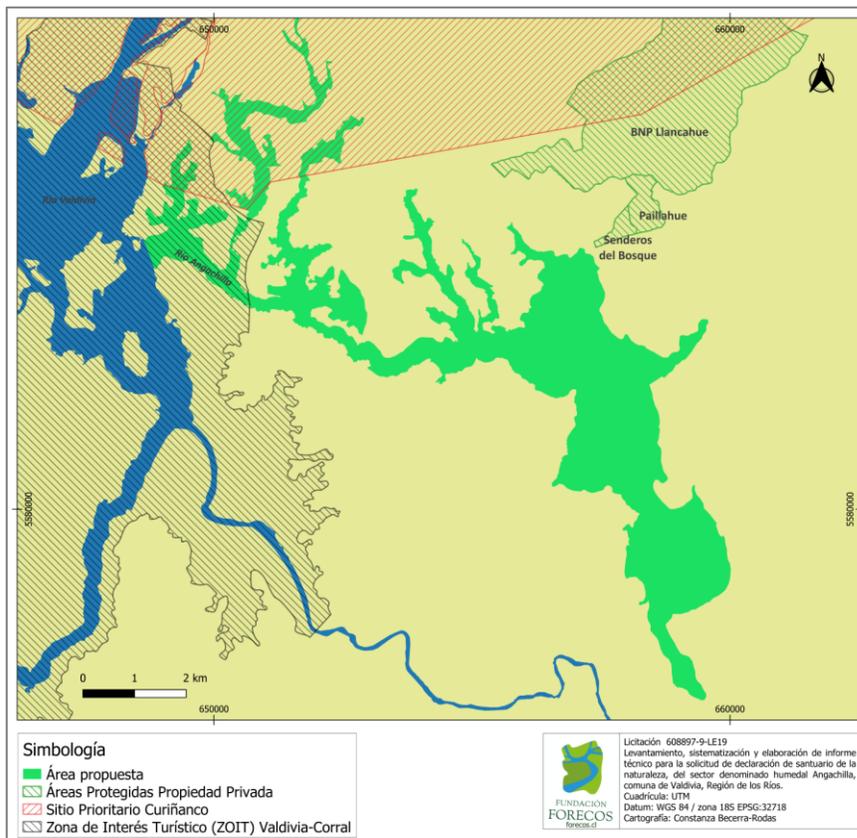


Figura 67. Otras categorías de protección en el entorno del área propuesta. Fuente: elaboración propia.

## 5 GESTIÓN DEL ÁREA PROPUESTA

### 5.1 Régimen de propiedad en el área

El régimen de propiedad en el área propuesta es en su gran mayoría bienes nacionales de uso público (BNUP), al corresponder a esteros y áreas cubiertas por una corriente de agua continua o discontinua cuyos cauces y, riberas o márgenes, son BNUP de acuerdo al Código de Aguas 1981 (artículos 30 y 31). Adicionalmente, parte del área propuesta como Santuario de la Naturaleza corresponde a terrenos que fueron inundados durante el terremoto de 1960 y se encuentran anegados desde esa época, por lo cual de acuerdo al Artículo 653 del Código Civil éstos forman parte del álveo al no haber sido restituidos en los cinco años siguientes a la inundación. Así, de acuerdo al Código de Aguas, estos terrenos también son de dominio público. Esto ha sido reafirmado en el reciente (31 mayo 2019) dictamen N° 014808N19 de la Contraloría General de la República donde indica que “si pasan más de cinco años sin que el terreno sea restituido por las aguas, el propietario pierde definitivamente su dominio”. A pesar de esta realidad jurídica, en la práctica la inscripción de las propiedades no se encuentra actualizada a las condiciones de inundación post terremoto de 1960 descrito más arriba, por lo que existe un número importante de predios cuyos límites se superponen con esteros y áreas permanentemente inundadas, y por lo tanto con los límites propuestos para este Santuario de la Naturaleza.

En la Figura 68 se muestra el mapa de roles de aquellas propiedades que se superponen con o son adyacentes al área propuesta como SN, de acuerdo a información obtenida del Servicio de Impuestos Internos (<https://www4.sii.cl/mapasui/internet/>). En el Anexo 2 se listan estas propiedades. Se debe tener en cuenta que esta información no está completamente actualizada y puede contener errores, pero es la única información de roles disponible públicamente. Es importante notar que muchas de las propiedades, de acuerdo a la información del SII, se superponen con los cauces principales de esteros y otros cuerpos y cursos de agua, los cuales en estricto rigor y de acuerdo al Código Civil y Código de Aguas corresponden a Bienes Nacionales de Uso Público.

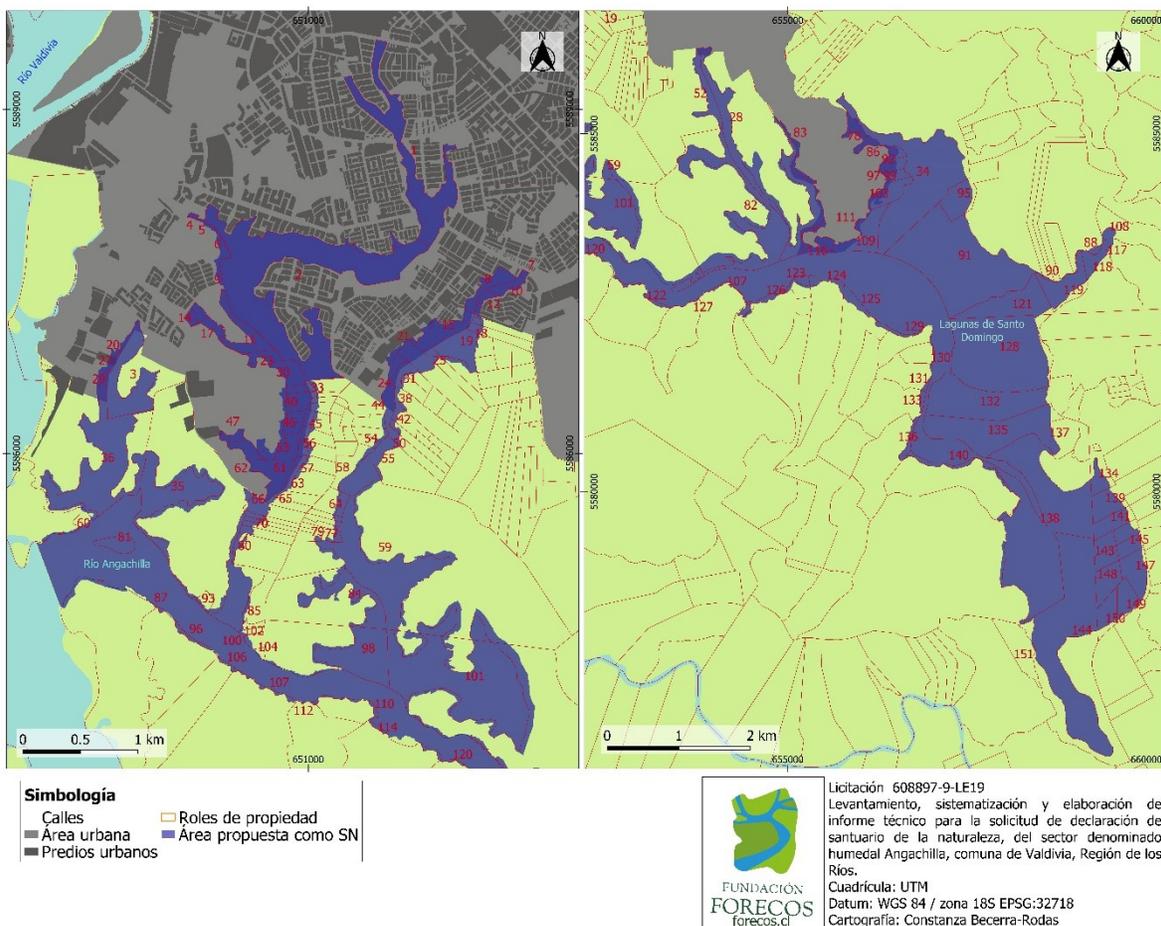


Figura 68. Mapa de roles en el área propuesta como Santuario de la Naturaleza. Fuente: elaboración propia en base a información del SII.

## 5.2 Propuesta de gestión

Si bien no es posible proponer un modelo detallado de gestión y administración del Santuario de la Naturaleza, a través del proceso participativo llevado a cabo en el marco de la construcción de estos antecedentes técnicos y, basado en los antecedentes con que contamos, es posible afirmar que existen intenciones claras de diversas organizaciones sociales del territorio y ONG de liderar e involucrarse en la futura gestión de esta área protegida.

Si se contempla la historia de apropiación social, desarrollo comunitario y participación ciudadana en los distintos sectores del humedal Angachilla (La punta, Catrico y Krahmer, ver Sección 4.8 sobre Entorno Social de los Humedales de Angachilla), se observa que existe un fuerte desarrollo de capacidades de gestión para habilitar espacios públicos, generar actividades y establecer redes de colaboración de forma sostenida en el tiempo.

Durante los talleres participativos, representantes de 9 organizaciones sociales del sector “La Punta” declararon sus intenciones sobre los diversos roles que les gustaría tomar en el proceso de creación y gestión del Santuario de la Naturaleza, destacando la promoción de la participación

social, defensa y cuidado del humedal, gestión de recursos económicos y la promoción del emprendimiento local. Cabe destacar que 5 organizaciones (Mesa territorial Ambiental Angachilla, Junta de Vecinos Los Ediles, Taller de manualidades, Comité Ecológico humedal Angachilla, Comité Ecológico Río Angachilla) declaran expresamente su intención de participar de la administración del Santuario de la Naturaleza. En los resultados del mismo taller, se observa que los dos nodos principales que articulan a las organizaciones de ese sector tienen gran potencial para establecer alianzas y proyectar trabajo colaborativo en torno al humedal Angachilla. En esta misma línea, los resultados del taller realizado con 9 ONG ambientales de Valdivia, muestran que se repite la intención de aportar en la planificación y gestión colaborativa del Santuario de la Naturaleza, establecer medidas de protección y restauración ecológica, así como aportar al desarrollo comunitario en el entorno de los humedales de Angachilla.

Finalmente, estas intenciones fueron ratificadas en una reunión sostenida el 19 de diciembre 2019 a la cual se convocó a todas las organizaciones que participaron del proceso participativo, donde las 13 organizaciones participantes (organizaciones sociales y ONG) acordaron conformar un grupo de trabajo para dar seguimiento a la declaratoria del Santuario de la Naturaleza Humedales de Angachilla y explicitaron su apoyo y participación en una propuesta de gestión del Santuario liderada desde las organizaciones sociales y ONG del territorio (ver Anexo 3).

En base a lo anterior y considerando la amplitud y diversidad territorial del SN que abarca desde las lagunas de Santo Domingo hasta sectores plenamente urbanos como Parque Krahmer y Catrico, se propone que la gestión del Santuario cuente con un órgano de gobernanza general de toda el área que pudiera ser supervigilado por el Ministerio del Medio Ambiente y Consejo de Monumentos Nacionales, donde estén representados territorialmente la diversidad de actores sociales que tienen injerencia en este territorio, incluyendo organizaciones sociales de base, ONG, centros de investigación y servicios públicos con atribuciones en esta materia. Bajo este Consejo de gobernanza general del área protegida, deberían existir sistemas de gestión y administración locales divididos por sector, cuenca o la unidad que haga más sentido a los actores sociales involucrados. Esta gestión local debería estar a cargo de las organizaciones sociales de cada territorio, ya que son ellas las que se encuentran mejor capacitadas, empoderadas y con presencia local para ejercer este rol, el cual puede ser apoyado por ONG, centros de investigación y servicios públicos. Por ejemplo, en el caso del sector La Punta del humedal del estero Angachilla las organizaciones locales territoriales han demostrado históricamente una participación sostenida en la defensa, protección y apropiación del humedal Angachilla, lo cual de acuerdo al estudio realizado por Correa (2016) demuestra que es posible que esta área de naturaleza urbana sea gestionada desde la ciudadanía de forma colectiva, incluso aunque no posean el título de propiedad, lo cual es conocido como el modelo de los “procomunes verdes urbanos”.

### 5.3 Plan de manejo preliminar

Este plan de manejo preliminar plantea una visión general del estado deseado para este SN, además de objetivos generales y específicos vinculados a los objetos de conservación o las amenazas presentes en el futuro Santuario de la Naturaleza. Es importante destacar que este Plan

de Manejo preliminar no fue elaborado de manera participativa por limitaciones de tiempo y recursos de esta consultoría, por lo cual no debe ser entendido como una propuesta validada por los actores territoriales, sino como una propuesta del equipo técnico. En cualquier caso, este Plan de Manejo preliminar es solo una guía general que deberá ser desarrollada a cabalidad una vez creado el Santuario de la Naturaleza.

### **5.3.1 Visión**

Los ecosistemas del Santuario de la Naturaleza Humedales de Angachilla son conservados y su condición actual mejorada a través de la restauración ecológica, educación ambiental, la ciencia ciudadana y la recreación ambientalmente responsable.

### **5.3.2 Objetivo General**

*Conservar, restaurar, reducir las amenazas y valorar los humedales de Angachilla y zonas aledañas a través del trabajo comunitario y educación ambiental, a fin de resguardar sus objetos de conservación en el largo plazo.*

#### **Objetos de Conservación**

- Conectividad hídrica y servicio ecosistémico regulación de inundaciones
- Comunidad de plantas acuática (macrófitas)
- Comunidad de aves de humedal
- Comunidad de peces nativos
- Remanentes de Hualves y bosques ribereños
- Huillín y Coipo
- Rana chilena y otros anfibios
- Objetos de conservación culturales: Sentido de pertenencia, identidad local y oportunidades para la recreación

Para más información sobre los objetos de conservación ver sección 4.11 (Página 116)

### **5.3.3 Objetivos Específicos**

- 1) Mantener y mejorar los atributos ecológicos e hidrológicos que sustentan los objetos de conservación presentes en los Humedales del río Angachilla, incluyendo las comunidades de plantas acuáticas, aves y peces; ecosistemas de bosques ribereños y hualves; y especies como huillín, coipo y rana chilena, además de los servicios ecosistémicos que proveen estos ecosistemas.
- 2) Desarrollar investigación y difundir la ecología de los humedales, hualves y bosques ribereños y sus servicios ecosistémicos a través de estudios y monitoreo realizados a través de ciencia ciudadana y/o en colaboración con investigadores e instituciones, para contribuir a generar conocimiento esencial para la conservación y el manejo del Santuario de la Naturaleza Humedales del Río Angachilla, así como la difusión de este conocimiento a través de programas de educación, divulgación y artículos científicos.

- 3) Preservar y promover los humedales de Angachilla como un área de desarrollo comunitario que entrega oportunidades de recreación, sustenta y promueve las relaciones sociales y valora la belleza del paisaje, a través de la habilitación de infraestructura no invasiva y actividades de educación ambiental y recreación, que fomenten el conocimiento y el cuidado de los humedales y los objetos de conservación presentes en el Santuario.
- 4) Desarrollar un programa de fiscalización ciudadana que promueva y facilite las denuncias de los habitantes aledaños al santuario, relativas a las amenazas al humedal como rellenos, microbasurales o la disposición de residuos peligrosos, coordinadas con los servicios públicos responsables.
- 5) Desarrollar e implementar un programa de limpieza de aguas residuales y aguas lluvia coordinado con la autoridad pertinente y el sector privado, que permita reducir la carga de contaminantes y sedimentos que llegan a los humedales. Por ejemplo, a través de la reducción de las descargas de aguas servidas de emergencia por parte de empresas sanitarias o ductos irregulares, regularización de las instalaciones sanitarias en acuerdo con la Normativa Sanitaria para Fosas Sépticas y la instalación de sistemas de filtrado de las aguas lluvia que son evacuadas hacia los humedales.
- 6) Desarrollar e implementar un programa de control de especies invasoras, cosecha de biomasa en exceso y restauración con especies nativas, que permita rehabilitar y/o restaurar la vegetación y los ecosistemas del humedal.
- 7) Desarrollar e implementar un programa de rehabilitación de la hidrología de los humedales en el largo plazo, aumentando el tiempo de residencia horizontal del agua en el humedal a través de la eliminación de canales de drenaje y retiro de sedimentos, basura y escombros en los humedales.
- 8) Desarrollar e implementar planes de seguridad ciudadana que permitan la visitación segura de los humedales a través de acciones como podas y raleos de vegetación, iluminación e infraestructura que afecten mínimamente a los ecosistemas del humedal y sus objetos de conservación.
- 9) Generar acuerdos y protocolos de control comunitario del acceso y uso público de los diferentes sectores del Santuario, con el objetivo de minimizar el impacto de las actividades de recreación sobre los ecosistemas y objetos de conservación del SN.

#### 5.4 Zonificación Preliminar

En la Figura 70 se presenta una zonificación preliminar del área completa propuesta como SN, mientras en la Figura 71 se muestra el mapa de detalle de la zonificación en el área urbana. La zonificación está basada en las categorías de zonificación propuestas por Oltremari y Thelen (2003) y CONAF (2017), modificadas para un área de conservación en zona urbana y periurbana. Se establecieron cinco categorías de zonificación: conservación o primitivo, uso fluvial extensivo, amortiguación y protección de vegetación ribereña, rehabilitación y restauración, uso intensivo infraestructura vial, uso intensivo parques urbanos y áreas verdes; las cuales se describen en detalle en la Tabla 29, incluyendo los objetivos de manejo y actividades permitidas en cada zona.

La zona de *Conservación* es la que abarca mayor superficie con 1.893 ha y un 83,7% (Figura 69) del área propuesta como SN y corresponde a las zonas de humedales palustres y hualves que se encuentran en estado natural con leves alteraciones humanas y estado de conservación estable. La *Zona de uso fluvial extensivo* abarca 213 ha (9% del SN) y corresponde al cauce principal del río Angachilla, con el objetivo de compatibilizar la conservación del ecosistema fluvial con usos (pesca, transporte, recreación) tradicionales y futuros de bajo impacto. El *Área de protección de vegetación ribereña* abarca una superficie de 110 ha (5% del SN) y tiene por objetivo proteger las pocas zonas en las orillas del sistema de humedales de Angachilla donde aún se conserva bosque y vegetación ribereño. La zona de *Rehabilitación o restauración* abarca 21 ha y está acotada a aquellas áreas donde la hidrología, los suelos, la vegetación natural o la fauna nativa han sido alterados (humedal Kraemer, Parque Catrico, sector La Punta y otras áreas degradadas del estero Angachilla), con el objetivo de detener la degradación de los ecosistemas naturales y restaurar o recuperar las condiciones naturales del sector. Finalmente, la zona de *Uso intensivo* abarca una pequeña superficie de 25 ha y está acotada a aquellas áreas históricamente intervenidas y alteradas con uso antrópico intensivo, tales como infraestructura vial que atraviesa el sistema de humedales del SN y parques y áreas verdes dentro del límite urbano.

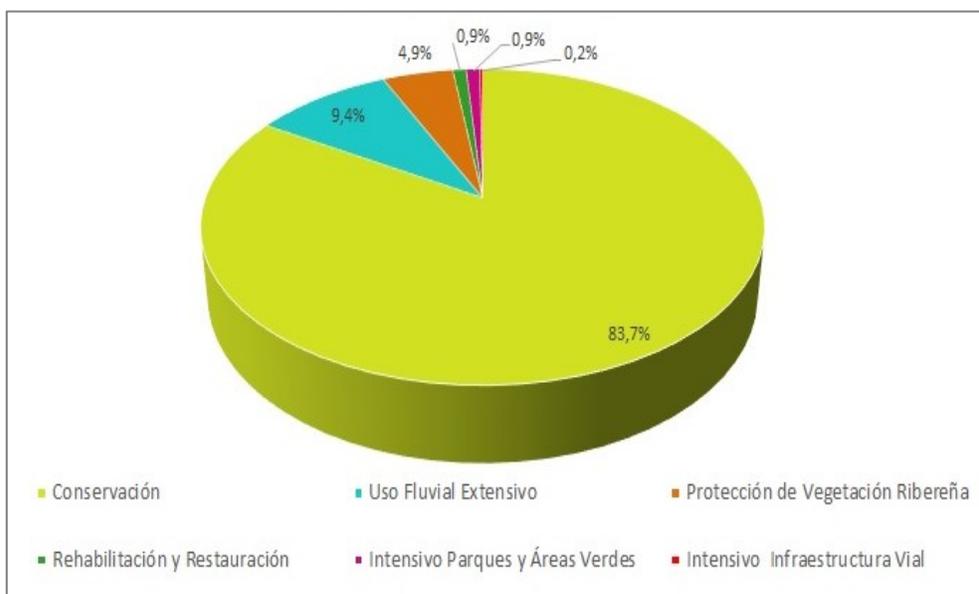


Figura 69. Porcentaje de la superficie del área propuesta como SN que corresponde a cada zona.

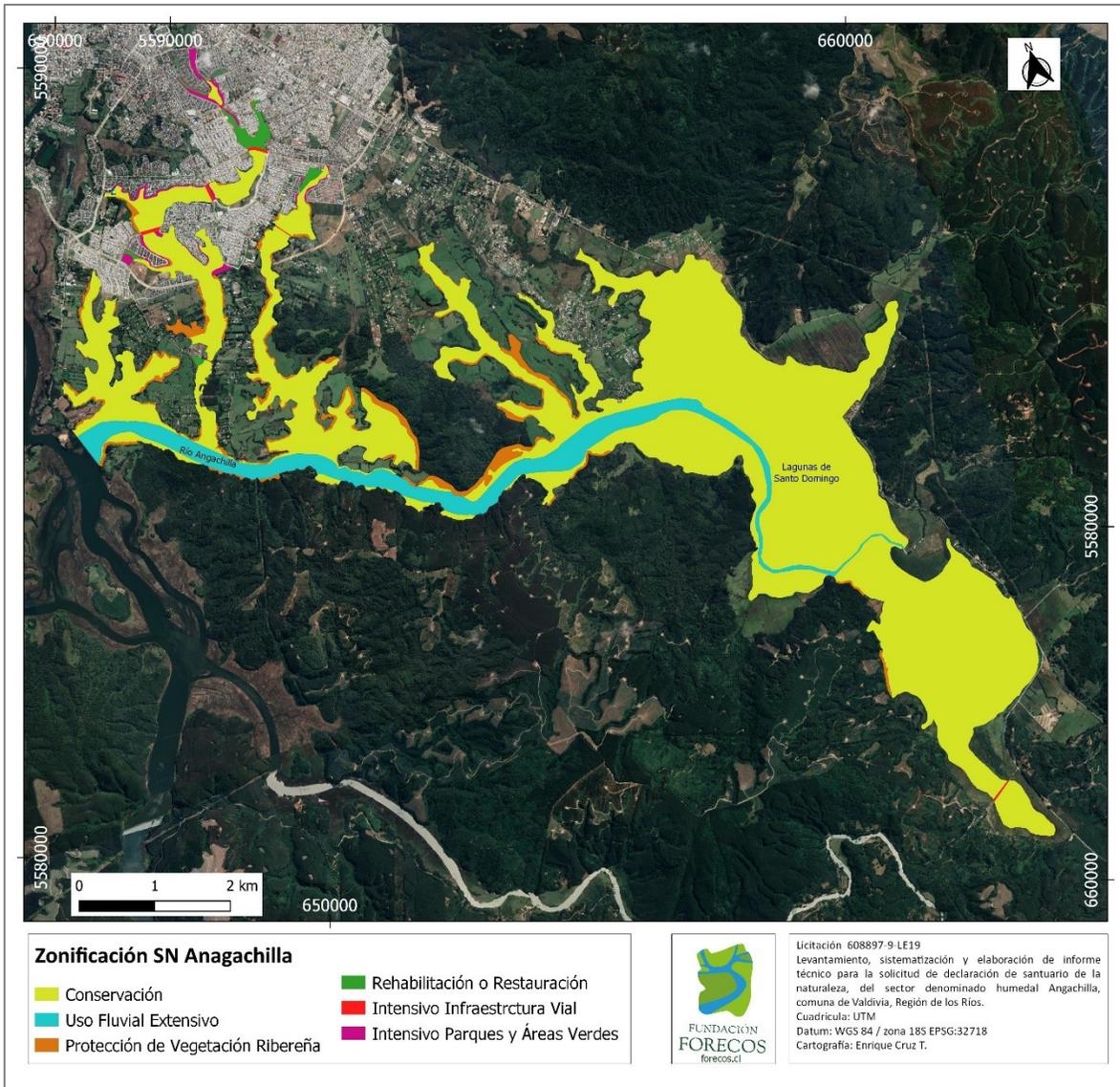


Figura 70. Mapa con zonificación preliminar para el área propuesta como Santuario de la Naturaleza

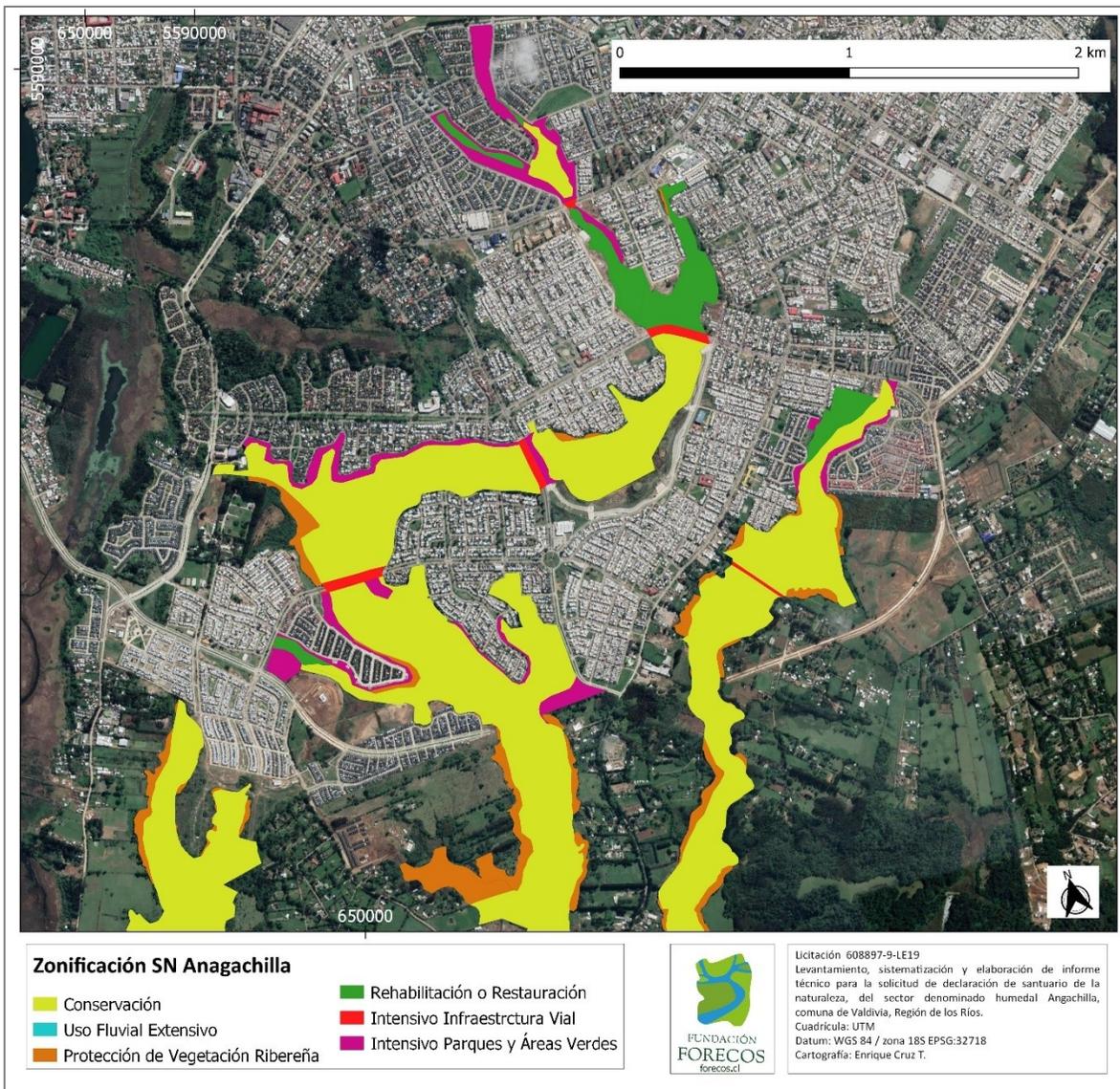


Figura 71. Zonificación del área urbana del área propuesta como Santuario de la Naturaleza

**Tabla 29. Zonas, objetivo de manejo, tipo de actividades permitidas, áreas incluidas y superficie de cada zona.**

<b>Zona</b>	<b>Objetivo de manejo</b>	<b>Tipo de actividades</b>	<b>Áreas incluidas</b>	<b>Superficie (ha) y % del área total del SN</b>
<p><b>Conservación.</b> Sectores en estado natural con leves alteraciones humanas y estado de conservación estable.</p>	<p>Preservar el ambiente y los ecosistemas naturales, posibilitar la investigación científica y actividades de ecoturismo y recreación de bajo impacto.</p>	<p>Se permiten actividades de educación ambiental, ecoturismo y recreación de forma restringida, utilizando sendas y senderos existentes, acorde a la sensibilidad y capacidad de carga de estos ecosistemas. Se permite construcción de senderos y plataformas elevadas sobre el humedal previa evaluación ambiental y participación ciudadana. Se permite la recolección de frutos silvestres, fibras y otros productos bajo esquemas de manejo de bajo impacto. Se permiten actividades de investigación científica y control de especies invasoras previa aprobación del comité de administración</p>	<p>Humedales palustres y hualves de los humedales Miraflores, Angachilla, Prado Verde, Las Parras, Las Gaviotas, Santo Domingo y Río Angachilla.</p>	<p>1.893 ha 83,7%</p>
<p><b>Rehabilitación o restauración.</b> Zona Transitoria en el tiempo, donde la hidrología, los suelos, la vegetación natural o la fauna nativa han sido alterados. Aplica a zonas donde se han realizado rellenos recientes o dominan las especies de flora o fauna exóticas, que requieren ser reemplazadas por elementos naturales o bien la hidrología del humedal ha sido alterada.</p>	<p>Detener la degradación de los ecosistemas naturales y restaurar o recuperar las condiciones naturales del sector.</p>	<p>Se permite realizar acciones de restauración y rehabilitación ecológica e hidrológica, control de especies invasoras, investigación y educación ambiental. También se permite el uso público para actividades de recreación y educación ambiental. Se acepta la instalación de infraestructura para dichas actividades.</p>	<p>Zonas de humedales alrededor del Humedal Krahmer, Parque Catrico, sector La Punta y otras áreas degradadas en el estero Angachilla</p>	<p>21 ha 0,9%</p>
<p><b>Uso fluvial extensivo.</b> Cauces del río Angachilla que poseen características naturales de interés para la conservación y donde existe un uso histórico y actual de navegación fluvial de bajo impacto y de desarrollo turístico.</p>	<p>Compatibilizar la conservación del ecosistema fluvial con usos tradicionales y futuros de bajo impacto como pesca, navegación fluvial, y ecoturismo.</p>	<p>Se permiten actividades de navegación fluvial motorizado y no motorizado de bajo impacto, desarrollo de actividades de ecoturismo y educación ambiental, investigación científica, construcción de infraestructura turística y señalética, actividades de pesca recreativa y deportiva, ganadería en bordes de bosques ribereño en zona rural.</p>	<p>Cauce del río Angachilla, en toda su extensión desde la laguna de Santo Domingo hasta su confluencia con el río Tornagaleones.</p>	<p>213 ha 9,4%</p>

Zona	Objetivo de manejo	Tipo de actividades	Áreas incluidas	Superficie (ha) y % del área total del SN
<p><b>Uso intensivo.</b> Zonas históricamente intervenidas y alteradas con uso antrópico intensivo, que se encuentran en bordes o atravesando humedales y zonas de vegetación ribereña. Dos tipos:</p> <p><b>Infraestructura vial.</b> Avenidas, calles y aceras que atraviesan los humedales.</p> <p><b>Parques urbanos y áreas verdes.</b> incluidas aquellas no oficiales como bordes de humedales y vegetación ribereña</p>	<p>Preservar las características del paisaje aledaño al humedal, fomentando el uso público de estos espacios a través del desarrollo de infraestructura.</p>	<p>Infraestructura vial. Se permite realizar todas las actividades asociadas a esta infraestructura urbana como uso vehicular, reparación y mejoramiento, etc.</p> <p>Parques urbanos y áreas verdes. Usos recreacionales y de esparcimiento, instalación de juegos y otro mobiliario urbano, construcción y mejoramiento de senderos</p>	<p>Cruce de Estero Angachilla con Av. Francia, Circunvalación, Pedro Montt, Luis Damann. Cruce de Estero Prado Verde con Camino a Prado Verde</p> <p>Parques urbanos y áreas verdes oficiales y no oficiales como bordes de humedales y vegetación ribereña en Humedal Krahrmer, Parque Catrico, villas Portal del Sol y Galilea, entre otros.</p>	<p>25 ha 1,1%</p> <p>Parques y áreas verdes: 21 ha</p> <p>Infraestructura vial: 4ha</p>
<p><b>Protección de vegetación ribereña.</b> Zonas en los bordes del sistema de humedales donde aun existe vegetación ribereña que es relevante proteger debido a la función de amortiguación que ejerce entre los usos del suelo aledaño al SN y el área bajo protección.</p>	<p>Esta zona tiene por objetivo preservar la vegetación ribereña que se encuentra entre el sistema de humedales y áreas urbanas y rurales, actuando como zona de amortiguación, permitiendo a la vez usos que no pongan en peligro la conservación de este objeto de conservación.</p>	<p>Se permiten actividades de ecoturismo y recreación y construcción de senderos e infraestructura de bajo impacto y previamente autorizados.</p> <p>Se permite las actividades ganaderas de bajo impacto y la recolección de productos forestales no madereros.</p>	<p>Bosques y vegetación ribereña en los bordes del Santuario que limitan con zonas urbanas, parcelas de agrado y agrícolas.</p>	<p>110 ha 4,9%</p>

## 5.5 Plan de infraestructura preliminar

Los resultados de este y otros estudios han demostrado la importancia que la comunidad valdiviana le otorga a los humedales del río Angachilla en la actualidad, además de contar con un potencial para la recreación y ecoturismo aún por desarrollar, para lo cual se requieren la construcción de la siguiente infraestructura en los próximos 5 años en las zonas de uso público extensivo:

- Mejoramiento y construcción de senderos y pasarelas de acercamiento a los humedales donde se pueda desarrollar un uso público de acuerdo al Plan de Manejo. Esta infraestructura debe ser de mínimo impacto y su objetivo es permitir un uso educativo, recreativo y contemplativo de los humedales.
- Construcción de miradores, paneles interpretativos y otra infraestructura para la educación ambiental y sensibilización del público con los humedales.
- Construcción de muelles y otra infraestructura de acceso para navegación no motorizada en la zona de uso fluvial extensivo.
- Mejoramiento y/o instalación de sistemas de iluminación en las áreas de uso público para dar mayor seguridad a los visitantes, pero asegurando un mínimo impacto en la fauna y flora del humedal.
- Desarrollo de infraestructura de uso público en zonas de uso intensivo, que sea compatible y coherente con el área protegida.

## 5.6 Plan de financiamiento Preliminar

Dada la extensión del SN propuesto (2.262 ha) sus diferentes sectores y zonas tendrán distintos requerimientos de inversión y gestión. Las áreas zonificadas como de Uso Intensivo: parques y áreas verdes (21 ha), ubicadas en las áreas más altamente urbanizadas del entorno de los humedales del estero Angachilla y estero Prado Verde (Figura 71), son las que tendrán mayor uso público y por lo tanto mayores necesidades de inversión en infraestructura y costos de operación y mantención, así como financiamiento para actividades de educación ambiental. Sin embargo, varias secciones del área propuesta como SN son actualmente parques y áreas verdes urbanas que cuentan con financiamiento para su mantención y gestión, por lo que no incurriría un gasto adicional el hecho de ser declarado SN. En el caso del parque Krahmer y áreas verdes en los bordes del SN ubicados en los barrios El Bosque Sur, Altos de Mahuiza, Portal del Sol, Santa Elena y Los Conquistadores, éstas cuentan con gestión y financiamiento municipal para su mantención. Por su parte, el Parque Urbano Catrico cuenta con financiamiento del Minvu para su gestión y mantención. Por otra parte, existen sectores como La Punta también conocida como Reserva Natural Urbana Angachilla con un alto nivel de uso público actual y futuro que no se encuentra en esta situación, y que requerirán inversión en infraestructura de uso público y financiamiento para su gestión y administración. Es decir, implicarán costos de inversión y de operación.

Las áreas zonificadas como de Rehabilitación o Restauración (21 ha) requerirán inversión en acciones de recuperación y restauración, principalmente enfocadas al control de especies exóticas

invasoras, eliminación de basurales y recuperación de las condiciones hidrológicas naturales a través de la eliminación de barreras y obras de canalización. Esto implica un alto nivel de inversión al inicio de estas acciones que luego decaerá en el tiempo solo requiriendo mantención.

La mayor parte del SN propuesto, es decir aquellas áreas zonificadas como de protección de vegetación ribereña (110 ha) y la zona de conservación (1.893 ha), tendrán costos de gestión y mantención muy menores relacionados principalmente con la fiscalización del cumplimiento de la normativa que aplica a un área protegida y el Plan de Manejo. Estas labores recaen en el MMA y CMN y no deberían implicar costos adicionales para estas instituciones.

Para financiar la inversión en infraestructura requerida para las áreas de uso público que no cuentan con financiamiento actualmente, se propone realizar gestiones para obtener financiamiento por parte del Gobierno Regional de los Ríos a través del FNDR. En los sectores urbanos este financiamiento también podría provenir del Minvu, a través de su programa de Parques Urbanos o el Plan Urbano Integral “Red de Parques y Espacios Públicos para la movilidad sostenible en la Ciudad de Valdivia”. La Municipalidad de Valdivia recientemente desarrolló el estudio “Consultoría para la elaboración de un plan estratégico para el desarrollo del turismo sustentable en áreas de conservación públicas y privadas de la ZOIT Valdivia” dentro del cual se incluyó el futuro SN Humedales de Angachilla, por lo cual la Municipalidad también podría contar con financiamiento para infraestructura y otras acciones relacionadas con el turismo.

Los programas de educación ambiental y ciencia ciudadana podrían financiarse a través de fondos concursables como el Fondo de Protección Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, Fondo de Medio Ambiente y Educación Ambiental del Gobierno Regional de los Ríos, FODEMA de la Ilustre Municipalidad de Valdivia, Explora Conicyt, fondos de investigación del Centro de Humedales Río Cruces, Fondo de Innovación para la Competitividad Regional FIC-R, por mencionar algunos.

Una fuente de financiamiento a explorar son las acciones de mitigación y compensación de proyectos de inversión privados que impacten humedales urbanos y que de acuerdo a la nueva Ley de Humedales Urbanos deben ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

## 6 REFERENCIAS

- Adán, L., García, C. & Mera, R. 2010, "La Tradición Arqueológica de bosques Templados y su estudio en la región lacustre cordillerana de las regiones IX y XIV (centro-sur de Chile)", Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Ediciones Kultrún Valdivia, pp. 1461.
- Adán, L., Urbina, S. & Alvarado, M. 2017, 'Asentamientos humanos en torno a los humedales de la ciudad de Valdivia en tiempos prehispánicos e históricos coloniales', Chungará (Arica), vol. 49, no. 3, pp. 359-377.
- Alberich, T. Arnanz, L. Basagoiti, M. Belmonte, R. Bru, P. Espinar, C., Tenze, A. 2009. Metodologías Participativas. Manual. Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible (CIMAS). Madrid.
- ATISBA 2005, Asesoría en proyectos urbanos. Guacamayo, Valdivia. Informe para asesoría en proyectos urbanos para el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. ATISBA Estudios y Proyectos Urbanos, Santiago de Chile
- Barbosa, O. & Villagra, P. 2015, "Socio-ecological studies in urban and rural ecosystems in Chile" in Earth Stewardship, eds. R. Rozzi, S. Chapin, J.B. Callicott, et al, Springer, pp. 297-311.
- Battin, T. J., Kaplan, L., Findlay, S., Hopkinson, E., Marti, E., Packman, A., Newbold, J y Sabater, F., 2008. Biophysical controls on organic carbon fluxes in fluvial networks. Nature Geosci. 1. 95-100
- Becerra-Rodas, C., Little, C., Lara, A., Sandoval, J., Osorio, S., & Nimptsch, J. (2019). The Role of Streamside Native Forests on Dissolved Organic Matter in Forested and Agricultural Watersheds in Northwestern Patagonia. *Forests*, 10(7), 595.
- Bourdieu, P. 1997. Razones Prácticas. Sobre la teoría de la acción. Anagrama. Barcelona
- Bourdieu, Pierre. 1980. El Sentido práctico. Éditions de Minuit, Paris.
- CEAM & FORECOS 2014, Implementación de acciones de restauración ecológica del humedal urbano Angachilla y ecosistemas vinculantes, región de Los Ríos. Informe Final. Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Chile, Valdivia, Chile.
- Centro de Estudios Agrarios y Ambientales (CEA), 2012, Implementación de Control biológico de reservorio de Hantavirus en la Comuna de Valdivia. Informe Final LICITACIÓN PÚBLICA Nº 2282-127-LE11. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, Valdivia, Chile.
- Chávez, C. 2017. Humedal Parque Kraemer: Revisión de la Fauna de la Declaración de Impacto Ambiental 1998.
- CONAF 2017, Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE, Corporación Nacional Forestal de Chile, Santiago de Chile. 230 pp.
- CONAF 2019. Plan de Manejo del Monumento Nacional Santuario de la Naturaleza Río Cruces y Chorocamayo y Sitio Ramsar Carlos Anwandter
- Conservation Measures Partnership (CMP). 2013. Open standards for the practice of conservation. The Conservation Measures Partnership (Ed.). Washington, D.C.

- Correa, H. 2016, Procesos de auto-organización social en los sistemas socio-ecológicos urbanos. El caso del humedal Angachilla, Valdivia-Chile., Universidad Austral de Chile.
- Correa, H., Blanco-Wells, G., Barrena, J. & Tacón, A. 2018, 'Self-organizing processes in urban green commons. The case of the Angachilla wetland, Valdivia-Chile', *International Journal of the Commons*, vol. 12, no. 1, pp. 573-595.
- Correa-Araneda, F., Urrutia, J. & Figueroa, R. 2011, 'Estado del conocimiento y principales amenazas de los humedales boscosos de agua dulce de Chile', *Revista chilena de historia natural*, vol. 84, no. 3, pp. 325-340.
- De los Ríos-Escalante, P., Muñoz-Pedrerros, A. & Möller, P. 2014, 'A null model to study community structure of microcrustacean assemblages in north Patagonian urban wetlands (39-41° S, Chile)', *Crustaceana*, vol. 87, no. 11-12, pp. 1377-1385.
- Dirección de Obras Hidráulicas-Ministerio de Obras Públicas (DOH-MOP). 2015. Decreto N.º 399. Actualización y ampliación del plan maestro de evacuación y drenaje de aguas lluvia de la ciudad de Valdivia. Promulgado 01-09-2014, publicado 21-04-2015. Disponible en <http://bcn.cl/1qrqq>.
- DOH (Dirección de Obras Hidráulicas). 2014. Consultoría pm-36 actualización y ampliación cobertura plan maestro de aguas lluvias, Valdivia, XIV Región de Los Ríos. AC Ingenieros Consultores Ltda. Dirección de Obras Hidráulicas, Gobierno de Chile.
- Durston, John. 2000. ¿Qué es el capital social comunitario? División de Desarrollo Social, CEPAL. Santiago de Chile.
- eBird. 2019. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York. Disponible: <http://www.ebird.org>. (Consultado octubre 2019).
- Elser, S. R., E. M. Cook, O. Barbosa and N. B. Grimm. 2018. Water quality in wetlands along an impervious surface gradient. Poster presented at the 20th Annual CAP LTER All Scientists Meeting and Poster Symposium, January 5, 2018, Skysong, Scottsdale, AZ.
- Espinoza, D., Zumelzu Scheel, A., Burgos Mann, R. & Mawromatis Pazderka, C. 2016, 'Transformaciones espaciales en ciudades intermedias: el caso de Valdivia-Chile y su evolución post-terremoto', *Arquitectura y Urbanismo*, vol. 37, no. 3, pp. 1-22.
- Fals Borda, y Rodríguez Brandao. 1986. Investigación participativa. Instituto del Hombre. Montevideo.
- Fuentes, N., Sánchez, P., Pauchard, A., Urrutia, J., Cavieres, L. & Marticorena, A. 2014, *Plantas invasoras del centro-sur de Chile: Una guía de campo*, Laboratorio de Invasiones biológicas (LIB), Concepción, Chile.
- Fundación Legado Chile 2018. Manual para la planificación y gestión de proyectos de conservación de ecosistemas urbanos. Experiencia en Llanquihue. Santiago de Chile.
- Gobierno Regional (GORE) de Los Ríos. 2011. Política regional de turismo Región de Los Ríos 2011-2014.

- González, M., Hauenstein, E., Peña-Cortés, F., García, M. & Urrutia, O. 2003, 'Comentarios sobre bosques pantanosos, humedales importantes del Centro-Sur de Chile', vol. 9, pp. 3-13.
- Guicking, D., Mickstein, S., Becker, P. H., & Schlatter, R. (2001). Nest site selection by Brown-hooded gull (*Larus maculipennis*), Trudeau's tern (*Sterna trudeaui*) and White-faced ibis (*Plegadis chihi*) in a south Chilean tule marsh. *Ornithol. Neotropical*, 12, 285-296.
- Habit, E., González, J., Ortiz-Sandoval, J., Elgueta, A. & Sobenes, C. 2015, 'Efectos de la invasión de salmónidos en ríos y lagos de Chile', *Revista Ecosistemas*, vol. 24, no. 1, pp. 43-51.
- Hauenstein, E. & Falcón, L. 2001, 'Clave para la determinación de plantas acuáticas y palustres del Santuario de la Naturaleza "Carlos Anwandter" (Valdivia, Chile)', *Gestión Ambiental (Chile)*, vol. 7, pp. 39-48.
- Hidalgo, R., Rodríguez, L. & Alvarado, V. 2018, 'Arriba del cerro o sobre el humedal: producción de naturaleza y expansión inmobiliaria en ciudades marinas y fluviales. El caso de Valparaíso y Valdivia, Chile', *Diálogo andino*, no. 56, pp. 87-100.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2019. *Climate Change and Land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Summary for Policymakers.*
- Jacques, A. 2011, *Diferencias vegetacionales entre espacios verdes potenciales de constituirse como reservas naturales urbanas (RNU) en la ciudad de Valdivia., Valdivia, Chile.*
- Jaime, F. 2018, *Procesos de construcción de significados en torno a humedales valdivianos, Universidad Austral de Chile.*
- Larraín-Barrios, F.I. 2011, *Evaluación y propuesta de clasificación de los bosques pantanosos de mirtáceas (hualves), presentes en la XIV Región de Los Ríos, Chile. Memoria para optar al título profesional de: Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Universidad De Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas.*
- Lillesand, T.M.; Kiefer, R.; Chipman, J. *Remote Sensing and Image Interpretation*; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2015.
- Little, C., Cuevas, J. G., Lara, A., Pino, M., & Schoenholtz, S. 2015. Buffer effects of streamside native forests on water provision in watersheds dominated by exotic forest plantations. *Ecohydrology*, 8(7), 1205-1217.
- Lobos G., Vidal M., Correa C., Labra A., Díaz - Páez H., Charrier A., Rabanal F., Díaz S. & Tala C. 2013. *Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago. 104 p.*
- McInnes, R.J. & Everard, M. 2017, 'Rapid assessment of wetland ecosystem services (RAWES): an example from Colombo, Sri Lanka', *Ecosystem services*, vol. 25, pp. 89-105.

- Meneses, J. 2014, Desde la reciprocidad hacia el concepto de capital social. Construyendo ciudadanía. Caso: Agrupación Parque Urbano y Deportivo Catrico de la ciudad de Valdivia.&nbsp;, Universidad Austral de Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2012. Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres Según Estado de Conservación. Decreto 29, 27 abril 2012. <http://bcn.cl/1uzey>
- Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2016. Levantamiento de información bibliográfica y cartográfica de los Humedales Urbanos de la ciudad de Valdivia. Informe Final Licitación N° 613925-7-L115.
- Mitsch, W. & Gosselink., J. 2015. Wetlands. Wiley. 5th Edition.747p.
- Ochoa Hinrichsen, V.A. 2013, Priorización de áreas verdes como reguladoras del ciclo hidrológico en la ciudad de Valdivia. Tesis Magíster en Ciencias mención Recursos Hídricos., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias.
- Oltremari, J. & Thelen, K. 2003, Planificación de áreas silvestres protegidas, Editorial Salesianos, Santiago, Chile.
- OpenStreetMap Collaborators. 2019. Planet dump. Bajo la licencia Open Database License (ODbL) y cartografía bajo licencia CC BY-SA. <https://planet.openstreetmap.org>
- Osorio, C.F. 2009, Impacto del crecimiento urbano en el medio ambiente del humedal de Valdivia 1992 - 2007. Tesis Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Arquitectura y Estudios Urbanos, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales.
- Paredes Denis, D.S. 2010, Determinación de amenazas en humedales urbanos: Estudio de tres humedales de Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales.
- Pauchard, A. & Barbosa, O. 2013, "Regional assessment of Latin America: rapid urban development and social economic inequity threaten biodiversity hotspots" in Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities Springer, Dordrecht, , pp. 589-608.
- Pérez Díaz, S.P. 2015, Prácticas sociomateriales de relación con los humedales de la ciudad Valdivia, desde su fundación, en 1552, hasta el año 2014. Tesis Licenciado en Antropología., Universidad Austral de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades.
- QGIS Development Team (YEAR). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>".
- Ramirez-Gomez, S.O.I., Torres-Vitolas, C.A., Schreckenber, K., Honzák, M., Cruz-Garcia, G.S., Willcock, S., Palacios, E., Pérez-Miñana, E., Verweij, P.A. & Poppy, G.M. 2015, Analysis of ecosystem services provision in the Colombian Amazon using participatory research and mapping techniques.
- Risler, Julia y Ares, Pablo. 2013. Manual de mapeo colectivo: recursos cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa. Tinta Limón. Buenos Aires, Argentina.

- Rivas-Martínez & Rivas-Sáenz. 2019. Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial, 1996-2009, Centro de Investigaciones Fitosociológicas, España. <http://www.ucm.es/info/cif>
- Rojas, C. 2004. El rol de los paleocauces y humedales en la evaluación de las amenazas naturales en la ciudad de Valdivia. *Revista Geográfica de Valparaíso*, 35, 243-251.
- Rojas, M.E. 2011, Localización, composición y posibles amenazas a las Reservas Naturales Urbanas de Valdivia. Trabajo de Titulación presentado como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales.
- Rubilar Rosales, H.A. 2002, Estudio de los humedales urbanos de la ciudad de Valdivia. Tesis Licenciado en Ciencias Biológicas., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias.
- SAG (Servicio Agrícola y Ganadero). 2019. Datos del Programa FNDR Control Comunitario del Visón.
- San Martín, C.C. 1992, Flora, vegetación y dinámica vegetacional de la Laguna Santo Domingo (Valdivia, Chile). Tesis Magíster en Ciencias mención Botánica, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias.
- Sepúlveda-Luque, C., Lara-Sutulov, M., Pérez, S., Guerra, F., Rodríguez, C. & Pino, A. 2018, 'De la invisibilidad a la multiplicidad: movilizaciones, ontologías e imaginarios urbanos en torno a la defensa de los humedales de Valdivia', *Revista Austral de Ciencias Sociales*, , no. 35, pp. 5-28.
- Servicio Nacional de Turismo (Sernatur). 2014. Plan de Acción Región de Los Ríos Sector Turismo 2014-2018.
- Silva, C.P., García, C.E., Estay, S.A. & Barbosa, O. 2015, 'Bird Richness and Abundance in Response to Urban Form in a Latin American City: Valdivia, Chile as a Case Study', *PloS one*, vol. 10, no. 9, pp. e0138120.
- Silva-Rodríguez, E., M.A. Sepúlveda, C. Duarte, P. Stowhas, C. García-Vera, E. Cruz, G. Travieso, F. Zorondo- Rodríguez, A. Alfonso, M. Godoy, A. Andrade, L. Osman, L. Pezoa, S. Zamorano, P. Poveda, A. Almonacid (2015). Plan de Manejo Reserva Costera Valdiviana 2015-2020. The Nature
- Skewes, J.C., Rehbein, R. & Mancilla, C. 2012, 'Ciudadanía y sustentabilidad ambiental en la ciudad: la recuperación del humedal Angachilla y la organización local en la Villa Claro de Luna, Valdivia, Chile', *EURE (Santiago)*, vol. 38, no. 113, pp. 127-145.
- Smith-Ramírez 2013. Proyecto Hualves. Proyecto FONDECYT número 1100941 y el Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB). <https://hualves.wordpress.com/>. Visitado 15 diciembre 2019.
- Soto, D. & Arismendi, I. 2005, "Fauna íctica de la cuenca del río Bueno: relevancia de los afluentes en la conservación de especies nativas" in *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile.*, eds. C. Smith-Ramírez, J.J. Armesto & C. Valdovinos, Editorial Universitaria Santiago, pp. 418-426.
- Stevens, John. 1976. El darse cuenta. Sentir, imaginar, vivenciar. Cuatro vientos editorial. Chile

- Suárez, E. & Cárdenas, J. 2015, Mapa sonoro de Valdivia, Ministerio del Medio Ambiente.
- Toledo, G- y M. Maturana Plan Nacional de Conservación del Huillín (Lontra provocax Thomas, 1908) en Chile. Corporación Nacional Forestal (CONAF).
- U.S. EPA. 2008. Methods for Evaluating Wetland Condition: Wetland Hydrology. Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. EPA-822-R-08-024.
- UACH (Universidad Austral de Chile). 2019, Catastro de Humedales Urbanos de Valdivia. Informe Final., Municipalidad de Valdivia, Valdivia.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2014. Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects.
- Urbina, S., Adán, L. & Bosshardt, R. 2018, "Encomiendas, encomenderos y poblaciones indígenas de la ciudad de Valdivia y su jurisdicción (siglo XVI)", XXI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Sociedad Chilena de Arqueología, Santiago, Chile, 3-7 diciembre 2018, pp. 21.
- Urbina, S., Adán, L., Munita, D. & Mera, R. 2012, 'Arquitectura arqueológica y sitios patrimoniales sin arquitectura en el perímetro urbano del Valdivia: cartografía descriptiva actualizada y comentarios sobre su valor científico integral', AUS [Arquitectura/Urbanismo/Sustentabilidad], no. 12, pp. 4-9.
- UREX. 2016. Reporte de Taller Encuentro General 2016.
- UREX. 2017. Escenarios de Resiliencia Urbana al Cambio Climático en Valdivia, Chile. Reporte de taller 11 de mayo 2017. Red de Investigación sobre Resiliencia Urbana a Eventos Extremos.
- Urrutia, J., Sánchez, P., Pauchard, A. & Hauenstein, E. 2017, 'Plantas acuáticas invasoras presentes en Chile: Distribución, rasgos de vida y potencial invasor', Gayana.Botánica, vol. 74, no. 1, pp. 147-157.
- Vergara, G., Valenzuela, J., Parragué-Migone, C. & Langenscheidt, M. 2015, 'Registros y estado actual del visón americano (Neovison vison) en el Archipiélago de Chiloé, Chile', Boletín del Patrimonio Natural de Chiloé, vol. 1, no. 1, pp. 2-13.
- World Wildlife Fund (WWF). 2016 Natural and Nature-based flood management: a green guide. Washington, DC: World Wildlife Fund.

## 7 ANEXOS

### 7.1 Anexo 1. Listado de coordenadas UTM de los principales puntos que delimitan el área propuesta como Santuario de la Naturaleza, con los criterios utilizados para determinar el punto y su fuente cartográfica

Id	Sector	Criterio	Fuente cartográfica	ESTE	NORTE
1	Avenida Simpson	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	651.680,0	5.589.585,7
2	Av. Simpson con San Martin	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	651.588,8	5.589.605,7
3	Villa Caucau	Hidrológico	Base Hualves, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	651.938,0	5.588.444,1
4	Parque Catrico	Parque urbano + fotointerpretacion	Parque Catrico (MUNIVALDIVIA)	651.934,6	5.588.125,7
5	Av. Circunvalación y Nueva San Luis	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	652.211,6	5.587.986,0
6	Av. Circunvalación	Fotointerpretación	Fotointerpretación	652.186,9	5.587.976,5
7	Pablo Neruda	Viviendas	SII	651.950,0	5.587.868,3
8	Altos de Mahuiza	Hidrológico + vegetación ribereña	Agua subterránea a 0 metros (MMA 2016)	650.194,3	5.587.559,6
9	Pablo Neruda	Fotointerpretación	Fotointerpretación	651.444,0	5.587.795,0
10	Villa Los Conquistadores	Viviendas	Predios (MINVU 2017)	652.648,0	5.587.631,5
11	Villa Fundadores	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	651.124,0	5.587.623,0
12	Av. Circunvalación	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	652.922,1	5.587.576,1
13	Av. Circunvalación	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	652.862,7	5.587.604,4
14	Av. Pedro Montt con Juan Miguel Riesco	Hidrológico	Agua subterránea a 0 metros (MMA 2016)	651.292,4	5.587.562,8
15	Villa Los Conquistadores	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	652.515,1	5.587.538,7
16	Villa Los Conquistadores	Viviendas	Predios (MINVU 2017)	652.493,1	5.587.447,5
17	Av. Luis Daman Asenjo	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	650.245,3	5.587.432,0
18	Villa Portal del Sol	Viviendas	Predios (MINVU 2017)	650.658,4	5.587.419,7
19	Villa Los Conquistadores	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	652.458,4	5.587.397,1
20	Av. Circunvalación, Barrio Santa Helena	Hidrológico	Base Hualves, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	652.480,9	5.587.196,8
21	Villa Los Conquistadores	Viviendas	SII	652.105,2	5.587.183,6

<b>Id</b>	<b>Sector</b>	<b>Criterio</b>	<b>Fuente cartográfica</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
22	Prado Verde	Hidrológico + vegetación ribereña	Humedales Urbanos Valdivia (MMA 2016)	652.340,8	5.587.208,8
23	Los Pumas, Brisas de Guacamayo	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	649.507,8	5.587.174,3
24	Alto Guacamayo	Viviendas	SII	649.502,7	5.587.152,3
25	Av. Luis Damann	Fotointerpretación	Fotointerpretación	650.064,0	5.587.135,9
26	Villa Portal del Sol	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	650.963,9	5.587.106,9
27	Villa Portal del Sol	Hidrológico	Agua subterránea a 0 metros (MMA 2016)	651.045,5	5.587.089,4
28	Estero Angachilla	Hidrológico	Humedales Urbanos Valdivia (MMA 2016)	652.526,4	5.587.125,6
29	Villa Portal del Sol	Viviendas	Predios (MINVU 2017)	650.992,3	5.587.038,8
30	Prado Verde	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	651.913,0	5.587.015,9
31	Av. Luis Damann	Viviendas	SII	650.258,1	5.586.952,8
32	Estero Angachilla	Hidrológico	Humedales Urbanos Valdivia (MMA 2016)	649.518,4	5.586.881,8
33	Miraflores	Hidrológico	Humedales Urbanos Valdivia (MMA 2016) +Fotointerpretacion vegetación ribereña	649.280,5	5.586.908,2
34	Villa Galilea	Hidrológico	Agua subterránea a 0 metros (MMA 2016)	650.548,7	5.586.835,0
35	Villa Galilea	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	650.471,1	5.586.777,3
36	Prado Verde	Hidrológico	Agua subterránea a 0 metros (MMA 2016)	651.693,0	5.586.777,1
37	Villa Galilea	Fotointerpretación	Fotointerpretación	650.519,7	5.586.744,4
38	Villa Galilea	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	650.659,3	5.586.754,3
39	Prado Verde	Fotointerpretación	Fotointerpretación	652.388,4	5.586.727,5
40	Prado Verde	Hidrológico	Base Hualves,Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	652.419,8	5.586.701,9
41	Villa Galilea	Hidrológico	Agua subterránea a 0 metros (MMA 2016)	650.798,5	5.586.662,8
42	Mirador Angachilla	Fotointerpretación	Fotointerpretación	651.017,2	5.586.638,1
43	Mirador Angachilla	Hidrológico	Agua subterránea a 0 metros (MMA 2016)	651.015,0	5.586.627,5
44	Sur Villa Galilea	Hidrológico	Base Hualves,Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	650.819,9	5.586.620,9
45	Miraflores	Hidrológico	Humedales Urbanos Valdivia (MMA 2016)	649.178,2	5.586.507,9
46	Estero Angachilla	Hidrológico + vegetación ribereña	Base Hualves,Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015) + fotointerpret	651.064,2	5.586.227,4

<b>Id</b>	<b>Sector</b>	<b>Criterio</b>	<b>Fuente cartográfica</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
47	Paillao	Viviendas	SII	653.752,8	5.586.190,8
48	Ruta T-424	Hidrológico	Base Hualves, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	650.297,1	5.586.062,6
49	Puente Angachilla	Viviendas + Fotointerpretación	SII	650.481,2	5.585.842,9
50	Puente Angachilla	Viviendas + Fotointerpretación	SII	650.621,9	5.585.704,9
51	Miraflores	Hidrológico	Base Hualves, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	649.743,1	5.585.690,2
52	Prado Verde	Hidrológico + Fotointerpretación	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	651.264,3	5.585.664,0
53	Puente Angachilla	Hidrológico	Base Humedal, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	650.759,8	5.585.651,0
54	Miraflores	Hidrológico + Fotointerpretación	Base Hualves, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	648.709,1	5.585.861,0
55	Estero Angachilla	Hidrológico	Base Cauces, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	650.106,7	5.585.627,2
56	Estero Angachilla	Hidrológico + Fotointerpretación	Base Rio, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	649.135,5	5.585.470,1
57	Riberas del Miraflores	Hidrológico	Base Rio, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	650.433,8	5.585.475,8
58	Estero Angachilla	Hidrológico	Base Rio, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	650.428,4	5.585.473,0
59	Paillao	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	653.899,7	5.585.423,7
60	Estero Angachilla	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	649.109,9	5.585.425,2
61	Estero Angachilla	Viviendas	Fotointerpretación	649.606,1	5.585.292,4
62	Estero Angachilla	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	649.771,1	5.585.180,6
63	Prado Verde	Hidrológico + vegetación ribereña	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)+fotointerpretación	652.023,4	5.585.149,6
64	Rio Angachilla	Fotointerpretación	Fotointerpretación	649.815,8	5.584.959,9
65	Riberas del Miraflores	Hidrológico	Base Humedal, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	650.312,2	5.584.952,7
66	Riberas de Miraflores	Hidrológico	Base Hualves, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	650.299,4	5.584.950,7
67	Riberas de Miraflores	Hidrológico	Base Hualves, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	651.953,1	5.584.879,3
68	Prado Verde	Hidrológico	Humedales Urbanos Valdivia (MMA 2016)	651.262,4	5.584.790,8
69	Rio Angachilla	Hidrológico + vegetación ribereña	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015) + fotointerpretación	648.874,6	5.584.652,0
70	Prado Verde	Fotointerpretación	Fotointerpretación	651.842,3	5.584.622,6
71	Paillao	Hidrológico + vegetación ribereña	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)+fotointerpretación	654.404,2	5.584.609,7

<b>Id</b>	<b>Sector</b>	<b>Criterio</b>	<b>Fuente cartográfica</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
72	Av. Schneider con rio Angachilla	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	650.541,4	5.584.267,6
73	Prado Verde	Hidrológico	Base Hualves, Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias (DOH-MOP 2015)	651.288,6	5.584.121,3
74	Prado Verde	Hidrológico + vegetación ribereña	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)+fotointerpretacion	651.879,8	5.583.834,4
75	Las Gaviotas	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	655.657,3	5.583.502,1
76	Las Gaviotas	Fotointerpretación	Fotointerpretación	655.702,7	5.583.486,4
77	Sector Las Gaviotas	Hidrológico	Agua subterránea a 0 metros (MMA 2016)	655.100,5	5.583.425,8
78	Santo Domingo	Fotointerpretación	Fotointerpretación	658.724,6	5.582.546,4
79	Piedra Blanca	Fotointerpretación	Fotointerpretación	658.564,9	5.582.518,8
80	Ruta 206	Viviendas	Fotointerpretación	659.724,0	5.579.697,6
81	Ruta 206	Calles + Fotointerpretación	CALLES_PAIS_17 (CENSO 2017)	660.003,9	5.578.901,9
83	Santo Domingo	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	659.493,5	5.576.301,9
84	Santo Domingo	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	658.459,5	5.577.639,8
85	Santo Domingo	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	658.761,1	5.577.776,3
86	Rio Angachilla	Hidrológico + Vegetación ribereña	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	657.954,6	5.578.766,1
87	Rio Angachilla	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	651.509,9	5.583.850,7
88	Prado Verde	Vegetación Ribereña	Fotointerpretacion	652.837,0	5.584.227,5
89	Las Parras	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	654.109,4	5.583.907,3
90	Las Parras	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	655.128,4	5.583.878,2
91	Prado Verde	Vegetación Ribereña	Fotointerpretacion	652.868,8	5.583.372,3
92	Las Parras	Vegetación Ribereña	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	654.543,8	5.584.739,3
93	Las Parras	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	653.460,9	5.584.655,0
94	Prado Verde	Vegetación Ribereña	Fotointerpretacion	652.461,2	5.584.642,4
95	Rio Angachilla	Hidrológico	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	652.327,5	5.583.287,2
96	Rio Angachilla	Hidrológico + Vegetación ribereña	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	652.965,3	5.583.264,0
97	Rio Angachilla	Hidrológico + Vegetación ribereña	Inventario Nacional de Humedales Chile (MMA 2015)	652.514,4	5.583.494,7

7.2 Anexo 2. Listado de propiedades que se superponen o son aledañas a los límites propuestos para el Santuario de la Naturaleza de acuerdo a información del SII.

El ID corresponde al indicado en la Figura 68

ID	Rol	Comuna	Propietario	Nombre del predio	Superficie (ha)	ESTE	NORTE
1	VALDIVIA	VALDIVIA			30.811	651723.884	5589701.41
2	2433-1	VALDIVIA	UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	FUNDO HUACHOCOPIHUE	82.647	650806.975	5587838.28
3	2413-1	VALDIVIA	FLORES JELVES SAMUEL	HIJUELA 4 LOMAS DEL SOL	16.146	649559.23	5587346.93
4	2433-61	VALDIVIA	RIVERA ARAVENA VICTORIA	MAHUIZA	0.081	649883.179	5587891.32
5	2433-121	VALDIVIA	HERNANDEZ GARCES EDUARDO	LA MAHUIZA	0.115	650013.191	5587881.46
6	484-1	VALDIVIA			0.117	650120.311	5587710.33
7	2430-50	VALDIVIA	SEPULVEDA ORTIZ DIEGO	E LAUREL	0.017	653092.375	5587646.96
8	RV-1	VALDIVIA			4.989	652485.946	5587520.82
9	2433-53	VALDIVIA			0.003	650150.138	5587484.24
10	2429-23	VALDIVIA	PEREZ LEIVA LUIS ORLANDO	STA ELENA LOTE 1	2.67	652839.561	5587424.21
11	2433-76	VALDIVIA			8.572	650313.257	5587144.67
12	2429-242	VALDIVIA	RODRIGUEZ VAN DER MOLEN GUILLERMINA	SANTA ELENA LOTE 2	1.144	652735.598	5587290.88
13	2429-243	VALDIVIA	RODRIGUEZ VAN DEL MOLEN MARTA	SANTA ELENA LOTE C	0.51	652700.198	5587180.27
14	2433-24	VALDIVIA	LEIWALD BRAUNING GUILLERMO	NAHUIZA	1.075	649968.77	5587189.83
15	2429-126	VALDIVIA	RUDLOFF MANNS JORGE	ESPERANZA	6.881	652167.396	5587064.77
16	2429-244	VALDIVIA	PINO DIAZ LUIS DANIEL	PAILLAO LT D1	0.441	652705.862	5587085.61
17	2433-23	VALDIVIA	PANNES WITTE PETER	LOS CASTANOS	1.637	650116.534	5587074.79
18	2429-336	VALDIVIA	BARBET OLIVA JOSE JILBERTO	PAILLAO LT D2	0.779	652672.326	5587020.47
19	2429-372	VALDIVIA			7.973	652331.407	5586853.2
20	2433-25	VALDIVIA	LEON SEPULVEDA LENIN	LAS MULATAS CAMINO A GUACAMAYO	0.063	649181.903	5586964.81

ID	Rol	Comuna	Propietario	Nombre del predio	Superficie (ha)	ESTE	NORTE
21	SR	VALDIVIA			0.425	651855.759	5586972.71
22	2429-11	VALDIVIA	SANTANA FERNANDEZ JUAN LEOPOLDO	PRADO VERDE KM 5 ANGACHILLA	4.328	652128.257	5586651.12
23	2433-22	VALDIVIA	PANNES WITTE PETER	MI RINCON	2.608	650255.846	5586857.64
24	2429-5	VALDIVIA			4.987	651710.358	5586640.29
25	2429-12	VALDIVIA	JARA HUENCHUGUALA ARMANDO SEGUNDO	PREDIO LOS GUINDOS SECTOR ANGACHILLA	1.026	652294.114	5586655.69
26	2433-115	VALDIVIA	LEON SEPULVEDA LENIN	LAS MULATAS LADO ESCHELA N 46	0.257	649261.571	5586857
27	2433-112	VALDIVIA	ZIEBALLE PENALILLO MARIA ISABEL	LA MULATAS	0.298	649162.734	5586812.76
28	2427-1	VALDIVIA	FLANDEZ ZBINDEN BORIS HUGO	LAS PARRAS	51.329	654559.35	5585026.05
29	2433-94	VALDIVIA	AGUAYO GORIGOITIA NANCY E	LOS CANELOS LT E Y D	1.416	649098.73	5586653.33
30	2433-21	VALDIVIA	WESTERMEYER EIMBEKE OTTO E	LOS PELUES	4.699	650436.265	5586662.73
31	2429-132	VALDIVIA	ARWALDI ABURTO JUAN BAUTISTA	ESPERANZA EL BAJO	2.077	651827.273	5586701.17
32	2429-131	VALDIVIA	ARNALDI ABURTO JUAN BTA	ESPERANZA PARCELA 6	0.073	651915.756	5586559.29
33	2433-97	VALDIVIA			0.812	651180.643	5586600.42
34	2414-26	VALDIVIA	BAEZA ALLENDE DOMINGO ARTURO	EL COLMENAR	110.364	656796.064	5585352.76
35	2433-15	VALDIVIA	HAYERBECK MOHR SILVIA	FUNDO MIRAFLORES SECTOR ANGACHILLA VALDI	33.384	650016.545	5585507.52
36	2433-44	VALDIVIA	ARENAS WERKMEISTER EDUARDO	FDO STA ROSA DE LAS MULATAS	36.338	649073.098	5586011.52
37	2433-92	VALDIVIA	TRIVINOS BURGOS MARIA USBELDA Y OTR	LOS AROMOS LAS MULATAS	1.131	650485.819	5586519.73
38	2429-10	VALDIVIA	OETTINGER EIMBCKE ALFONSO	EL AVELLANO ANGACHILLA KM 5	0.718	652060.2	5586286.43
39	2433-101	VALDIVIA			0.261	651143.985	5586513.38
40	2433-20	VALDIVIA	CASAS MANGHI VERONICA	LOS AROMOS HIJUELA 2	3.18	650523.062	5586416.35
41	2433-96	VALDIVIA			0.277	651128.232	5586469.51
42	2429-9	VALDIVIA	BARRIA MONSALVE SANTIAGO EDUARDO	ANGACHILLA KM 5	0.828	651876.545	5586270.72
43	2433-99	VALDIVIA			0.422	651114.899	5586401.27
44	2429-261	VALDIVIA			0.001	651515.892	5586378.84

ID	Rol	Comuna	Propietario	Nombre del predio	Superficie (ha)	ESTE	NORTE
45	2433-102	VALDIVIA			1.174	651083.738	5586277.23
46	2433-19	VALDIVIA	WESTERMAYER SCHLUF GERMAN	LOS PELUES	1.464	650695.239	5586298.27
47	2433-93	VALDIVIA	TRIVINOS CONTRERAS MANUEL	LOS AROMOS HIJUELA 3	0.005	650217.316	5586258.67
48	2429-19	VALDIVIA	LARRAIN GROSOLLI MARTA ANDREA	ANGACHILCA KM 5 EL MIRADOR	0.415	651976.911	5586054.34
49	2433-18	VALDIVIA	ULLOA BAHAMONDE MARIA Y OTRO	LOS PELUES	3.123	650501.665	5586176.24
50	2429-18	VALDIVIA	ULLOA BAHAMONDE JOSE SECUNDINO	ANGACHILLA KM 5 INT	0.972	651944.075	5585985.16
51	2433-7	VALDIVIA			0.94	651074.191	5586144.43
52	2429-30	VALDIVIA	SUC BENIGNO SARALEGUI TOBALINA	PAILLAOS LOTE 3	11.648	653474.078	5585317.85
53	2429-285	VALDIVIA	PIZARRO CHARPENTIER HERNAN Y OTS	ANGACHILLA HIJ 1	6.053	650583.083	5586043.56
54	2429-264	VALDIVIA			0.003	651512.682	5586111.17
55	2429-17	VALDIVIA	PAREDES MARTINEZ JOSE Y OT	EL CERRO	3.27	651811.042	5585868.12
56	2433-8	VALDIVIA	JARA VALDEBENITO AURORA	ANGACHILLA	1.232	651070.176	5586023.35
57	2429-55	VALDIVIA			0.805	651071.376	5585904.02
58	2429-248	VALDIVIA			0.001	651322.081	5585872.81
59	2429-1	VALDIVIA	WESTERMAYER EIMBEKE OTTO E	ANGACHILLA VIEJO	46.258	652077.335	5585012.42
60	2433-116	VALDIVIA	MADERAS Y SINTETICOS S.A.	GUACAMAYO	0.123	648548.592	5585461.19
61	SR	VALDIVIA			7.109	650639.275	5585799.31
62	2429-80	VALDIVIA	TRIVINO LUISA	ANGACHILLA	0.008	650378.853	5585870.2
63	2429-4	VALDIVIA	SOC CARMASUR LTDA	ANGACHILLA HIJ 2	1.292	651000.041	5585756.09
64	VP-A	VALDIVIA			1.497	651212.355	5585574.09
65	2433-9	VALDIVIA	TRIVINOS GARCIA ABELINO SUC	LA PIRAGUA	0.342	650907.957	5585616.8
66	2429-11	VALDIVIA	SANTANA FERNANDEZ JUAN LEOPOLDO	PRADO VERDE KM 5 ANGACHILLA	2.401	650696.583	5585501.37
67	2433-10	VALDIVIA	OLIVAREZ VASQUEZ PEDRO EUGENIO	ANGACHILLA	0.316	650830.471	5585553.17
68	2429-65	VALDIVIA	TRIVINOS PATINO JORGE HERNAN	ANGACHILLA HJ 1	0.291	651144.049	5585464.32
69	2427-11	VALDIVIA	MULLER SCHAFF ADOLFO SEGUNDO	HIJUELA EL HUALVE SECTOR	2.718	655234.765	5585203.34

ID	Rol	Comuna	Propietario	Nombre del predio	Superficie (ha)	ESTE	NORTE
				LAS GAVIOTAS			
70	2433-73	VALDIVIA			0.775	650682.905	5585423.42
71	2429-455	VALDIVIA			0.211	651122.623	5585422.39
72	2433-66	VALDIVIA			0.583	650678.031	5585385.01
73	2429-72	VALDIVIA	TRIVINOS PATINO NOELIA DORA	ANGACHILLA HJ 8	0.161	651121.618	5585380.65
74	2433-71	VALDIVIA			0.519	650660.63	5585348.49
75	2429-67	VALDIVIA	TRIVINOS PATINO DOMINA	ANGACHILLA HJ 3	0.125	651097.291	5585347.28
76	2433-70	VALDIVIA			0.755	650645.094	5585291.77
77	2429-68	VALDIVIA	FISCHER PREISLER WALTER	HIJUELA 4 ANGACHILLA	0.461	651136.356	5585287.71
78	2427-25	VALDIVIA	RAMIREZ SOLIS JUAN	EL HUALVE LAS GAVIOTAS	8.894	655550.676	5584743.49
79	2429-69	VALDIVIA	FISCHER PREISLER WALTER	HIJUELA 5 ANGACHILLA	0.237	650995.112	5585274.48
80	2429-13	VALDIVIA	MUNOZ MARGARITA Y OTRO A	ANGACHILLA KM 5	1.09	650580.501	5585131.46
81	2433-117	VALDIVIA	WOPPER DAGMAR	ISLA MAFIL	3.604	649344.107	5585208.84
82	2429-29	VALDIVIA	FLANDEZ ZBINDEN BORIS HUGO	CASIMANCA	57.034	654061.061	5583952.73
83	RV-4	VALDIVIA			0.116	655106.486	5584951.93
84	2429-46	VALDIVIA	WESTERMEYER EIMBECKE LUIS ALBERTO	CHACRA LA FLORIDA ANGACHILLA	11.264	651147.648	5584715.33
85	RV-3	VALDIVIA			0.023	650578.273	5584730.98
86	2427-79	VALDIVIA	RAMIREZ SOLIS JULIO	EL HUALVE LAS GAVIOTAS	3.75	655947.4	5584760.83
87	2428-1	VALDIVIA	SCHULLER ELLWANGER ISABEL MARIA	FUNDO SAN RAMON	0.139	649330.498	5584137.52
88	2414-12	VALDIVIA	WAGEMANN HORN ROBERTO EDUARDO	PIEDRA BLANCA	2.107	658992.925	5584060.76
89	2414-13	VALDIVIA	WAGEMANN HORN ROBERTO EDUARDO	PIEDRA BLANCA	0.115	658547.686	5583979.21
90	2414-14	VALDIVIA	NOHER MENDEZ AMABLE	PIEDRA BLANCA 0003	0.275	658468.133	5583947.63
91	2414-16	VALDIVIA	WAGEMANN HORN ROBERTO EDUARDO	PIEDRA BLANCA	151.091	657665.32	5583523.54
92	2427-78	VALDIVIA	MORALES DIAZ PASCUAL EDUARDO	LAS GAVIOTAS	4.022	656392.028	5584701.76
93	2433-14	VALDIVIA	HAYERBECK HESS ERICO CARLOS	SAN JORGE	0.128	650110.738	5584713.23
94	2427-23	VALDIVIA	MORALES DIAZ PASCUAL EDUARDO	LAS GAVIOTAS	5.693	656470.289	5584560.62

ID	Rol	Comuna	Propietario	Nombre del predio	Superficie (ha)	ESTE	NORTE
95	2414-20	VALDIVIA	GUTIERREZ BUSTOS MIGUEL	CHACRA SAN JOSE	16.451	657521.474	5584229.19
96	2428-85	VALDIVIA			1.241	649801.725	5584200.41
97	2427-77	VALDIVIA			0.238	655965.298	5584425.35
98	2429-1	VALDIVIA	WESTERMEYER EIMBEKE OTTO E	ANGACHILLA VIEJO	19.27	651166.788	5584293.17
99	2427-22	VALDIVIA	NEIRA OSSES MARIA INES	EL HUALVE LOTE DOS SECTOR LAS GAVIOTAS V	4.204	656151.496	5584322.51
100	2433-119	VALDIVIA	SCHNETTLER AVILA WALTER	MIRAFLORES	0.023	650508.108	5584452.04
101	2429-28	VALDIVIA	WESTERMEYER BAKX CARLA ELIZABETH	ANGACHILLA NUEVO	65.354	652747.087	5583736.98
102	2433-120	VALDIVIA	SCHNEIDER RUDI Y OTRO	MIRAFLORES	0.024	650534.966	5584372.04
103	2427-21	VALDIVIA	SUC ORLANDO OYARZUN BARRA	EL HUALVE SECTOR LAS GAVIOTAS VALDIVIA	13.313	656131.301	5584091.76
104	2433-96	VALDIVIA			0.011	650587.981	5584260.55
105	2427-14	VALDIVIA	HOHMANN GUERRA CARLOS F	EL EUCALIPTUS LAS GAVIOTAS	1.027	655564.065	5583938.73
106	2428-86	VALDIVIA			0.41	649920.623	5583721.95
107	2428-42	VALDIVIA	FORESTAL VALDIVIA SA	SAN RAMON SUR	2.301	651845.031	5581721.84
108	2415-4	VALDIVIA	LARRANAGA ELORZA JOSE MARIA SUC	PARCELA 5 PIEDRA BLANCA	2.589	660121.289	5583327.18
109	2427-15	VALDIVIA			21.335	656038.157	5583609.07
110	2428-49	VALDIVIA	RIEDEL KLEMENS JOHANNES	RANCHO GRANDE HIJ E	1.051	651340.23	5583775.23
111	2427-19	VALDIVIA	ORTIZ FAJARDO JOSE MANUEL	VICTORIA	0.171	655832.297	5583732.27
112	2428-75	VALDIVIA	FORESTAL ANCHILE LTDA	ANGACHILLA HIJ 1	0.108	651075.785	5583377.43
113	2414-15	VALDIVIA	FERNANDEZ LAMAS JAIME	P LA CULEBRA	0.103	658775.803	5583375.98
114	2428-48	VALDIVIA	RATHJE MAESTSCHL HAROLD	RANCHO GRANDE	1.003	651631.828	5583098.03
115	2427-17	VALDIVIA	RODRIGUEZ D SCHAFF ELENA SUC	LAS GAVIOTAS	1.387	655269.881	5583533.19
116	2427-20	VALDIVIA	PEREZ CACERES JUAN A SUC	LAS PARRAS	4.191	655488.045	5583512.21
117	2415-3	VALDIVIA	MORALES DEL CASTILLO ROMAN SUC	LAS DELICIAS STO DOMINGO	2.028	659973.221	5583036.53
118	2415-2	VALDIVIA	POBLETE CARCAMO GENARO A	PARCELA N 3	7.497	659401.61	5582836.3
119	2428-19	VALDIVIA	HEUFEMANN MONSALVE ANGELICA	PIEDRA BLANCA	20.39	658871.985	5582873.56
120	2428-47	VALDIVIA	MUNOZ SOTO JOSE EUGENIO	RANCHO GRANDE HIJ C	0.476	652218.46	5582876.75

ID	Rol	Comuna	Propietario	Nombre del predio	Superficie (ha)	ESTE	NORTE
121	2415-1	VALDIVIA	ERRAZURIZ SOTOMAYOR BENJAMIN Y OTRA	PIEDRA BLANCA	37.194	658141.026	5582621.93
122	2428-46	VALDIVIA	FFRIED REINITZ HUGO PEDRO	RANCHO GRANDE	2.387	652767.322	5582467.36
123	2428-4	VALDIVIA	RODRIGUEZ J VENTURA SUC	LAS GAVIOTAS	3.933	654768.92	5581036.65
124	2428-5	VALDIVIA	ORTIZ DUARTE JACINTO Y OTROS	LAS GAVIOTAS	3.531	655447.732	5582008.25
125	2428-6	VALDIVIA	SILVA ORTIZ ALEJANDRO	LAS GAVIOTAS	6.49	655692.25	5581566.09
126	2428-81	VALDIVIA	RODRIGUEZ MONTES NELIDA	LAS GAVIOTAS	2.594	654776.393	5582374.91
127	2428-3	VALDIVIA	NASS LUER RICARDO GUILLERMO	RANCHO GRANDE A	0.335	653408.235	5582145.87
128	2415-33	VALDIVIA	LIEWALD BRAUNING ADALBERTO	PARCELA N 2	127.395	657978.214	5581927.9
129	2428-8	VALDIVIA	MATUS ALVAREZ IGNASIO SUC	TEJA	1.755	656572.865	5582069.08
130	2428-10	VALDIVIA	FISCO	TEJAS	0.532	656829.378	5581921.69
131	2428-11	VALDIVIA	DEPRYCK DULCINO JOSE LUIS	LAS TEJAS	1.065	656653.532	5581647.96
132	2428-45	VALDIVIA	KOENING ABURTO REINALDO	SANTO DOMINGO	68.287	657697.063	5581264.31
133	2428-12	VALDIVIA	HIDALGO JARA LUIS ORLANDO	TEJAS	2.119	656397.096	5581193.1
134	2420-16	VALDIVIA			7.062	659555.09	5580892.01
135	2428-15	VALDIVIA	PEREZ AGUILAR JOSE VICTOR	STO DOMINGO TEJA	64.668	657821.971	5580870.38
136	2428-15	VALDIVIA	PEREZ AGUILAR JOSE VICTOR	STO DOMINGO TEJA	3.359	656317.553	5580404.4
137	2428-20	VALDIVIA	KOENING ABURTO REINALDO	SANTO DOMINGO	6.086	658807.378	5580763.73
138	2428-22	VALDIVIA	FORESTAL VALDIVIA S A	RINCON NUEVO LOTE A	182.922	657490.937	5579155.03
139	2420-15	VALDIVIA	SAEZ PENA DAVID	STO DOMINGO FDO CUFE0 HJT 14	13.583	659898.076	5580150.11
140	2428-72	VALDIVIA	MUNOZ AGUILAR JOSE MIGUEL	FUNDO RINCON NUEVO PIEDRA BLANCA	8.269	657324.793	5580126.54
141	2420-14	VALDIVIA	OYARZUN SOTO CARLOS	HIJUELA 000010000	11.138	659535.091	5579568.63
142	2420-13	VALDIVIA	RACHOW HAMPAY GUILLERMO	HIJUELA 00003	6.165	659724.235	5579437.63
143	2420-12	VALDIVIA			6.686	659416.84	5579275.28
144	2428-23	VALDIVIA	SCHELFHOUT VANGINDEDEUREN GHISLAINE	FUNDO ELENA	145.578	658995.719	5577695.01
145	2420-11	VALDIVIA	BAEZA VEGA MARCIAL	HIJUELA 00005	7.218	659769.857	5579233.72
146	2420-10	VALDIVIA			7.048	659440.973	5579062.42

<b>ID</b>	<b>Rol</b>	<b>Comuna</b>	<b>Propietario</b>	<b>Nombre del predio</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
147	2420-9	VALDIVIA	LEON MUNOZ RAUL	HIJUELA	17.09	659866.894	5578858.75
148	2420-8	VALDIVIA			14.6	659454.767	5578743.79
149	2420-7	VALDIVIA	RUIZ ARIAS MILQUIADES	HIJUELA 00011	11.569	659718.575	5578492.26
150	2420-6	VALDIVIA	PAREDES PAREDES JOSE	HIJUELA 00012	10.988	659457.903	5578289.51
151	2428-53	VALDIVIA	SCHELFHOUT VAN GINDERDEUREN GHISLAI	FUNDO ELENA	0.177	658224.029	5577832.49

7.3 Anexo 3. Listado de organizaciones que acordaron conformar un grupo de Seguimiento del Santuario de la Naturaleza e involucrarse en su futura gestión.

Las organizaciones abajo firmantes se autoconvocan para formar un grupo de seguimiento de la declaratoria del Santuario de la Naturaleza Humedales de Angachilla y participar de manera colaborativa en su futura gestión.

**Ficha inscripción Comité Seguimiento SN Humedales del río Angachilla**

Nº	Nombre y apellido	Organización	Cargo	Teléfono	Correo electrónico
1	M <sup>ra</sup> Emma Hermsille	Com. Muni Carmen	Presidenta	99344953	directorioce@ gmail.com
2	BASTIAN ONATE	FUNDACION PLANTAE	Encargado de Proyectos	993326242	PROYECTOS ABOVA @ FUNDACION PLANTAE.cl
3	Nataly Navarro	Esc El Bosque	Coord. Educación Ambiental	99228438	eduambosque@gmail.com
4	Veronica Lyon	Comite Ec Rio Angachilla	Tesorera	997826356	veronicalyon@gmail.com
5	Patricia Keller	CEHUM	Coord. Ed. Ambiental	936144721	patriciakeller@vch.cl
6	Carlos Urrutia	Estreco		986809638	carlos93@gmail.com
7	Helia Araya	Socia JUV Carlos Aguirre	1 <sup>ra</sup> Dir.	75705805	helia.araya@gmail.com
8	Oliver Villanueva	EUO C Rincón	Presi del Comité	82416080	oliver.villanueva1999@gmail.com
9	Juan José Ospina	comité ecologico humedal angachilla	Presidente	99151181	juanospina@gmail.com
10	Cristian Olivera	Ju.V. Pradilla	Presidente	982685866	colivera01@gmail.com
11	Michelle Mardones Esteban Sánchez	J.D. Kraemer	comité ecologico	89651819	chris:mv@yahoo.es
12	Montserrat Lara	Red Ciudadana por los humedales		95343182	montselara@gmail.com
13	Enrique Cruz T.	Instituto Forestal	Dir. del Servicio	91241133	ecruz@foros.cl
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

#### 7.4 Anexo 4. Comunidades de macrófitas presentes en el sistema de humedales del río Angachilla

##### **Comunidad de *Blechnum chilensis* – matorral de quil quil** (Ramírez 2001)

Asociación secundaria que crece en sectores donde los hualves fueron degradados o en praderas húmedas abandonadas, en lugares con poco anegamiento, orillas de pantano y canales de drenaje. La especie dominante es *Blechnum chilense* (helecho costilla de vaca o quilquil)

##### **Comunidad de *Schoenoplectus californicus* – Pantano de totora** (González, 2005)

Es la comunidad palustre más abundante y variable del Centro-Sur de Chile, y la más abundante de los bañados y riberas anegadas de los ríos de la cuenca del Valdivia. Coloniza bañados y riberas de cuerpos acuáticos lóticos y lénticos, en zonas de poca profundidad, por lo que en condiciones de sequía ambiental (o de baja marea), no presenta anegamiento. En su amplia área de distribución, con diferentes condiciones ambientales, forma subasociaciones, variantes, y hasta asociaciones diferentes, todas asimilables a la comunidad colectiva Pantano de Totora.

En su estado óptimo es muy rica en especies y alcanza hasta 4 m de altura, presentando una clara estratificación. Generalmente domina *Schoenoplectus californicus*, la totora. Este es un helófito nativo, con un robusto rizoma que reptan en el fango, del cual nacen culmos aéreos que sólo viven una temporada. La muerte de estos culmos aporta gran cantidad de necromasa, que se agrega al sustrato, elevando su nivel y consecuentemente, disminuyendo la profundidad del agua. Sin embargo, esta especie produce permanentemente nuevos culmos aéreos, de manera que, siempre presenta biomasa asimiladora, lo que le da un alto grado de competitividad y justifica su dominancia en los pantanos valdivianos.

Frecuentemente la comunidad pantano de totora se asocia con *Typha angustifolia* (Vatro), helófito rizomatoso de alrededor de 3 m de altura. Se distribuye en zonas estacionalmente anegadas, con sustrato limoso, diferenciándose del Tototal, por encontrarse en ambientes sin corriente, ocupando aquellos biótotos más elevados, alejados del agua y abrigados. Esta comunidad presenta una cubierta continua, a veces superior al 100%, siendo la especie dominante el Vatro.

##### **Comunidad de *Lemna valdiviana* con *Azolla filiculoides* – flotante de lenteja de agua** (San Martín et al., 2003)

Comunidad que suele tapizar la superficie del agua estancada sobre la que se desarrolla y que está dominada por el helecho natante *Azolla filiculoides* en compañía de la también flotante libre *Lemna valdiviana*. Prospera en aguas ricas en nitrógeno y es un indicador de ambientes lénticos altamente eutroficados (UACH 2019). En el sector La Punta y Puente Angachilla esta comunidad solo fue observada en invierno, desapareciendo totalmente en verano y siendo reemplazada por *Ludwigia peploides* (Clavito de agua)

#### **Comunidad de *Hydrocotyle ranunculoides* (Finot & Ramírez, 1996)**

Corresponde a una comunidad florísticamente pobre, que habita canales, arroyos, charcas o cauces semi-secos en la época estival, pero inundados en la época de lluvias. *Hydrocotyle ranunculoides* es una planta originaria de Sudamérica tropical y subtropical que se presenta con alta cobertura, acompañada por otras especies generalmente introducidas. La presencia de esta comunidad es un indicador de ambientes lénticos altamente eutroficados y con altos niveles de contaminación del agua por nitrógeno (UACH 2019).

#### **Comunidad de *Nymphaea alba* – Flor de Loto (San Martín *et al.*, 1993)**

Comunidad acuática natante alóctona, frecuente en ambiente lénticos, con profundidades que rara vez sobrepasan los 1,5 m con sustrato fangoso. Domina *Nymphaea alba*, especie rizomatosa originaria de Europa, de grandes hojas que cubren superficies circulares, registrando una cobertura promedio de sobre un 70% del cuerpo de agua en su época de mayor crecimiento. Esto impide la penetración de luz en profundidad, por lo que muy pocas especies sumergidas acompañan a la dominante. Se la encuentra frecuentemente en sitios abrigados, protegiéndose así de los cambios bruscos de temperatura. Muchas veces posee como especie acompañante a *Utricularia gibba*, planta carnívora que flotando a media agua atrapa microorganismos.

Los requerimientos ecológicos de esta comunidad son aguas someras, con cierto nivel de eutroficación, sustrato fangoso, relativamente profundo (hasta 2 m), con alto contenido de materia orgánica.

#### **Comunidad de *Egeria densa* – Luchecillo (San Martín *et al.*, 1993)**

Comunidad acuática sumergida que ocupa aguas someras, con sustrato fangoso, en ambientes lénticos, pero de baja corriente. La especie más importante corresponde a *Egeria densa*, planta alóctona originaria del norte de Brasil que llegó a la cuenca del río Valdivia posiblemente introducida de forma fortuita por acuaristas. El óptimo desarrollo de esta comunidad se presenta en ambientes con profundidades hasta 1 m, con marea baja (UACH 2019).

## 7.5 Anexo 5. Listado de flora más común presente en el sistema de humedales del río Angachilla

\* Categorías RCE. VU: Vulnerable, EN: En Peligro, LC: Preocupación menor. NC: No Clasificada

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Fuente	Origen	Categoría Estado de conservación (RCE)*	Subcuenca donde se registró
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Arce	Arborea	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Aetoxicon punctatum</i>	Olivillo	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	VU	Estero Angachilla
<i>Amomyrtus luma</i>	Luma	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Aristolelia chilensis</i>	Maqui	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla, Prado Verde, Santo Domingo
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	Temu	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla, Santo Domingo
<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	EN región de O'higgins al norte, LC región del Maule al sur	Estero Angachilla
<i>Embothrium coccineum</i>	Notro	Arborea	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Eucryphia cordifolia</i>	Ulmo	Arborea	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Laurelia sempervirens</i>	Laurel	Arborea	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Lomatia hirsuta</i>	Radal	Arborea	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Lomatia ferruginea</i>	Fuinque	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Luma chequen</i>	Chequen	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Maytenus boaria</i>	Maitén	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Myrceugenia exsucca</i>	Pitra	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Myrceugenia parviflora</i>	Chin chin	Arborea	San Martín (1992), UACH (2019)	Nativa	NC	Santo Domingo

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Fuente	Origen	Categoría Estado de conservación (RCE)*	Subcuenca donde se registró
<i>Nothofagus dombeyi</i>	Coihue	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Nothofagus obliqua</i>	Roble	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Persea lingue</i>	Lingue	Arborea	Obs. equipo consultor	Nativa	LC región del Maule al sur, VU región de O'higgins al norte	Estero Angachilla
<i>Quercus robur</i>	Encino	Arborea	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Salix babylonica</i>	Sauce	Arborea	UACH (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Salix caprea</i>	Sauce	Arborea	UACH (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Salix chilensis</i>	Sauce	Arborea	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Salix viminalis</i>	Sauce	Arborea	UACH (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Sophora cassioides</i>	Pelú	Arborea	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Sophora microphylla</i>	Pelú	Arborea	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Berberis congestiflora</i>	Michay	Arbustiva	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Blechnum blechnoides</i>	Helecho	Arbustiva	San Martín (1992)	Endémica	LC	Santo Domingo
<i>Chusquea quila</i>	Quila	Arbustiva	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Escallonia rubra</i>	Siete camisas	Arbustiva	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Fuchsia magellanica</i>	Chilco	Arbustiva	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Greigea sphacellata</i>	Chupón	Arbustiva	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Greigia landbeckii</i>	Ñocha	Arbustiva	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Hypericum androsaemum</i>	Hiperico	Arbustiva	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Lobelia bridgesii</i>	Tupa rosada	Arbustiva	Jacques (2011)	Nativa	VU	Estero Angachilla
<i>Myoschilos oblonga</i>	Orocoipo	Arbustiva	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	Arrayán macho	Arbustiva	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Fuente	Origen	Categoría Estado de conservación (RCE)*	Subcuenca donde se registró
<i>Rosa rubiginosa</i>	Mosqueta	Arbustiva	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Rubus constrictus</i>	Zarzamora	Arbustiva	UACH (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	Arbustiva	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Ugni molinae</i>	Murta	Arbustiva	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Asplenium dareoides</i>	Helecho perejil, Filu-Lahuen, Apio del monte	Helecho	Concha (2013)	Nativa	LC Chile continental,	Estero Angachilla
<i>Blechnum chilense</i>	Helecho costilla de vaca	Helecho	San Martín (1992), Jacques (2011), Concha (2013), UACH (2019)	Nativa	LC Chile continental	Estero Angachilla, Santo Domingo
<i>Blechnum hastatum</i>	Palmilla	Helecho	Rojas (2011), Concha (2013)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Blechnum mochaenum</i>	Helecho	Helecho	San Martín (1992)	Nativa	NC	Santo Domingo
<i>Hymenophyllum dentatum</i>	Shushu-lahuén, Helecho película	Helecho	Concha (2013)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Hymenophyllum peltatum</i>	Helecho película	Helecho	Concha (2013)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Polypodium feuillei</i>	Calahuala, hierba del lagarto	Helecho	Concha (2013)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Alisma lanceolatum</i>	Llantén de agua	Helófito	San Martín (1992)	Exótica	NC	Santo Domingo
<i>Alisma plantago aquatica</i>	Llantén de agua	Helófito	UACH (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Carex riparia</i>	Cortadera	Helófito	San Martín (1992)	Nativa	NC	Santo Domingo
<i>Cyperus eragrostis</i>	Ritru, Cortadera	Helófito	UACH (2019)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Juncus procerus</i>	Junco	Helófito	UACH (2019)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Schoenoplectus californicus</i>	Totora	Helófito	UACH (2019)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Senecio fistulosus</i>	Hualtata	Helófito	San Martín (1992)	Nativa	NC	Santo Domingo
<i>Typha angustifolia</i>	Vatro	Helófito	UACH (2019)	Nativa	NC	Estero Angachilla

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Fuente	Origen	Categoría Estado de conservación (RCE)*	Subcuenca donde se registró
<i>Achillea millefolium</i>	Milenrama	Herbacea	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Agrostis Capillaris</i>	Chepica	Herbacea	San Martín (1992)	Exótica	NC	Santo Domingo
<i>Baccharis sagittalis</i>	Verbena de tres esquinas	Herbacea	San Martín (1992), Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla, Santo Domingo
<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria	Herbacea	Jacques (2011)		NC	Estero Angachilla
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo negro	Herbacea	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Conium maculatum</i>	Cicuta	Herbacea	San Martín (1992)	Exótica	NC	Estero Angachilla, Santo Domingo
<i>Crataegus monogyna</i>	Peumo alemán	Herbacea	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Eleocharis macrostachya</i>	Rume	Herbacea	San Martín (1992)	Nativa	NC	Santo Domingo
<i>Equisetum bogotense</i>	Limpiaplata, hierba del platero	Herbacea	Concha (2013)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Galega officinalis</i>	Galega	Herbacea	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Galium hypocarpium</i>	Relbún	Herbacea	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Libertia chilensis</i>	Calle calle	Herbacea	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Lobelia tupa</i>	Tupa roja	Herbacea	Rojas (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotera	Herbacea	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Lotus uliginosus</i>	Alfalfa chilota	Herbacea	San Martín (1992)	Exótica	NC	Santo Domingo
<i>Lycopus europaeus</i>	Menta, pata de Lobo	Herbacea	San Martín (1992), UACH (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla, Santo Domingo
<i>Nertera granadensis</i>	Ruca chucao	Herbacea	San Martín (1992)	Nativa	NC	Santo Domingo
<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	Herbacea	San Martín (1992)	Nativa	NC	Santo Domingo
<i>Ranunculus repens</i>	Ranunculo	Herbacea	Rojas (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Rumex pulcher</i>	Romaza	Herbacea	Rojas (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Sagittaria</i>	Lengua de vaca	Herbacea	San Martín (1992)	Nativa	NC	Santo Domingo

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Fuente	Origen	Categoría Estado de conservación (RCE)*	Subcuenca donde se registró
<i>montevidensis</i>						
<i>Teline montpessulana</i>	Retamilla	Herbacea	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Azolla filiculoides</i>	Flor del pato	Libre flotante	Concha (2013), UCh (2019)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Lemna valdiviana</i>	Lenteja de agua	Libre flotante	UCh (2019)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Limnobium laevigatum</i>		Libre flotante	UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Utricularia gibba</i>	Bolsita de agua	Libre flotante	UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Philonotis krausei</i>	Musgo	Musgo	San Martín (1992), UCh (2019)	Nativa	NC	Santo Domingo
<i>Aponogeton distachyos</i>	-	Natante	San Martín (1992)	Exótica	NC	Santo Domingo
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Sombrero de agua	Natante	Rojas (2011), UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Ludwigia peploides</i>	Clavito de agua	Natante	UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Nymphaea alba</i>	Loto	Natante	UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Duraznillo de agua	Natante	UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Callitriche pallustris</i>	Estrella de agua	Sumergida	UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Egeria densa</i>	Luchecillo	Sumergida	UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Juncus bulbosus</i>	Junquillo	Sumergida	UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla, Santo Domingo
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Pinito de agua	Sumergida	UCh (2019)	Exótica	NC	Estero Angachilla, Santo Domingo
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Huiro	Sumergida	San Martín (1992)	Nativa	NC	Santo Domingo
<i>Potamogeton pusillus</i>	Canehuin	Sumergida	UCh (2019)	Nativa	NC	Estero Angachilla

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Fuente	Origen	Categoría Estado de conservación (RCE)*	Subcuenca donde se registró
<i>Boquila trifoliolata</i>	Voqui	Trepadora	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Calystegia sepium</i>	Suspiro del pantano	Trepadora	Jacques (2011), San Martín (1992)	Exótica	NC	Estero Angachilla, Santo Domingo
<i>Cissus striata</i>	Voqui naranjillo	Trepadora	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Hedera helix</i>	Hiedra	Trepadora	Jacques (2011)	Exótica	NC	Estero Angachilla
<i>Lapageria rosea</i>	Copihue	Trepadora	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Luzuriaga radicans</i>	Quilineja	Trepadora	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Mitraria coccinea</i>	Medallita	Trepadora	Jacques (2011)	Nativa	NC	Estero Angachilla
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo	Trepadora	San Martín (1992)	Nativa	NC	Estero Angachilla, Santo Domingo

## 7.6 Anexo 6. Listado de aves registradas en los humedales de Angachilla

Nombre Común	Nombre Científico	Ambiente	Categoría Estado conservación	Fuente estado conservación	Reproducción en área propuesta	Fuente	Sitio
Peuquito	<i>Accipiter bicolor</i>	Bosque	Rara			ebrid/roc <sup>6</sup>	Santo Domingo
Trile	<i>Agelasticus thilius</i>	Palustre	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird, UACH (2019)	Las Mulatas, Angachilla, Santo Domingo
Cachudito	<i>Anairetes parulus</i>	Palustre	Preocupación menor (LC)	UICN v2015-4		CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE		ebird	Angachilla y Santo Domingo
Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE		CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE	si	CEAM-FORECOS (2014), ebird, UACH (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Rayadito	<i>Aphrastura spinicauda</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Garza grande	<i>Ardea alba</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE	si	Guicking et al 2001, ebird, UACH (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE		CEAM-FORECOS (2014), ebird, UACH (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Nuco	<i>Asio flammeus</i>	Palustre, Vega	Preocupación menor (LC)			ebrid/roc	Prado Verde
Pequén	<i>Athene cunicularia</i>	Vega	No clasificada			ebird	Santo Domingo

<sup>6</sup> Ebird, es una plataforma de ciencia ciudadana desarrollada por la Universidad de Cornell, que cuenta con verificadores especializados para la supervisión de los datos generados. Los registros del equipo consultor son registrados a través de dicha plataforma.

Nombre Común	Nombre Científico	Ambiente	Categoría Estado conservación	Fuente estado conservación	Reproducción en área propuesta	Fuente	Sitio
Garza bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Acuático	No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	Vega	No clasificada			ebird	Angachilla
Traro	<i>Caracara plancus</i>	Arboles grandes	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), CEA (2012), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Jote cabeza negra	<i>Cathartes aura</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), CEA (2012), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Gaviota cáhuil	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Palustre, Acuático	No clasificada		si	Guicking et al 2001, ebird	Angachilla y Santo Domingo
Churrete chico	<i>Cinclodes oustaleti</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Churrete patagónico	<i>Cinclodes patagonicus</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Chercán de las vegas	<i>Cistothorus platensis</i>		LC	UICN v2015-4		ebird, UACH (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Pitio	<i>Colaptes pitius</i>	Arboles grandes	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Viudita	<i>Colorhampus parvirostris</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014)	Angachilla y Santo Domingo
Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Tortolita cuyana	<i>Columbina picui</i>		No clasificada			ebird	Angachilla
Jote cabeza roja	<i>Coragyps atratus</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), CEA (2012), ebird	Angachilla y Santo Domingo

Nombre Común	Nombre Científico	Ambiente	Categoría Estado conservación	Fuente estado conservación	Reproducción en área propuesta	Fuente	Sitio
Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>		En Peligro			ebrid/roc	
Tordo	<i>Curaeus curaeus</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Cisne cuello negro	<i>Cygnus melanocoryphus</i>	Acuático	En Peligro	RCE	si	Guicking et al 2001, CEAM-FORECOS (2014), ebird, UACH (2019)	Humedal Krahmer, E. Angachilla, Río Angachilla, Laguna Santo Domingo
Diuca común	<i>Diuca diuca</i>		No clasificada			ebird	Humedal Krahmer
Carpinterito	<i>Dryobates lignarius</i>		No clasificada			ebrid/roc	Humedal Krahmer Río Angachilla
Garza chica	<i>Egretta thula</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE	si	Guicking et al 2001, CEAM-FORECOS (2014), ebird, UACH (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Fio-fio	<i>Elaenia albiceps</i>	Bosque	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird, UACH (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Bailarín	<i>Elanus leucurus</i>	Pradera	NC			ebird	Angachilla
Cachaña	<i>Enicognathus ferrugineus</i>		NC			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Choroy	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Árboles grandes	VU (VIII-X)	Caza		ebird	Angachilla y Santo Domingo
Churrín de la Mocha	<i>Eugralla paradoxa</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>		NC		si	CEA (2012), ebird	Angachilla y Santo Domingo

Nombre Común	Nombre Científico	Ambiente	Categoría Estado conservación	Fuente estado conservación	Reproducción en área propuesta	Fuente	Sitio
Tagua común	<i>Fulica armillata</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE	si	Guicking et al 2001, CEAM-FORECOS (2014), ebird, UACH (2019)	Humedal Krahmer, Angachilla, Río Angachilla y Santo Domingo
Tagua de frente roja	<i>Fulica rufifrons</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE		UACH (2019)	Angachilla
Becacina común	<i>Gallinago paraguaiae magellanica</i>		LC	RCE		ebird	Angachilla y Santo Domingo
Tagüita del norte	<i>Gallinula galeata</i>		No clasificada		si	ebird	Angachilla y Santo Domingo
Aguilucho común	<i>Geranoaetus polyosoma</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Chuncho	<i>Glaucidium nanum</i>		LC	UICN v2015-4	si	CEAM-FORECOS (2014), CEA (2012)	Angachilla y Santo Domingo
Perrito	<i>Himantopus mexicanus</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Run-run	<i>Hymenops perspicillatus</i>		No clasificada		si	CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Huairavillo	<i>Ixobrychus involucris</i>		Preocupación Menor			ebird/roc	Humedal Krahmer
Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	Generalista	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Loica común	<i>Leistes loyca</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Tijeral común	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>		No clasificada			ebird	Angachilla
Martín pescador	<i>Megaceryle torquata</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo

Nombre Común	Nombre Científico	Ambiente	Categoría Estado conservación	Fuente estado conservación	Reproducción en área propuesta	Fuente	Sitio
Tiuque	<i>Milvago chimango</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), CEA (2012), ebird	
Tenca	<i>Mimus thenca</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Mirlo común	<i>Molothrus bonariensis</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Dormilona tontita	<i>Muscisaxicola maclovianus</i>		No clasificada			ebird/roc	Humedal Krahmer
Pato negro	<i>Netta peposaca</i>		No clasificada			ebird	Angachilla
Perdiz chilena	<i>Nothoprocta perdicaria</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Zarapito común	<i>Numenius phaeopus</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Huairavo común	<i>Nycticorax nycticorax</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>		No clasificada			CEA (2012)	Angachilla
Pidén común	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>		No clasificada		si	Guicking et al 2001, ebird	Angachilla y Santo Domingo
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Torcaza	<i>Patagioenas araucana</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Pelícano de Humboldt	<i>Pelecanus thagus</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo

Nombre Común	Nombre Científico	Ambiente	Categoría Estado conservación	Fuente estado conservación	Reproducción en área propuesta	Fuente	Sitio
Trabajador	<i>Phleocryptes melanops</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird, UCh (2019)	Las Mulatas, Angachilla, Santo Domingo
Cometocino patagónico	<i>Phrygilus patagonicus</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Humedal Kraemer
Rara	<i>Phytotoma rara</i>		No clasificada			ebird	Angachilla
Cuervo de pantano común	<i>Plegadis chihi</i>		No clasificada		si	Guicking et al 2001, ebird , ebird	Angachilla
Huala	<i>Podiceps major</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE	si	ebird, UCh (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Picurio	<i>Polidymbus podiceps</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE		CEAM-FORECOS (2014), ebird, UCh (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Tagüita común	<i>Porphyriops melanops</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE		ebird, UCh (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Hued-hued del sur	<i>Pteroptochos tarnii</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Comesebo grande	<i>Pygarrhichas albogularis</i>		No clasificada			CEAM-FORECOS (2014)	Angachilla
Golondrina de dorso negro	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>	Acuático	Preocupación menor (LC)	RCE		UCh (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Chucao	<i>Scelorchilus rubecula</i>		LC	UICN v2015-4		CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Churrín del sur	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Sotobosque	No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo

Nombre Común	Nombre Científico	Ambiente	Categoría Estado conservación	Fuente estado conservación	Reproducción en área propuesta	Fuente	Sitio
Picaflor chico	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Generalista	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird, UACH (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Chirihue común	<i>Sicalis luteola</i>		LC	UICN v2019		ebird, UACH (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Pato colorado	<i>Spatula cyanoptera</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Pato cuchara	<i>Spatula platalea</i>		No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Pato anteojillo	<i>Specularias specularis</i>		No clasificada			ebird	Angachilla
Jilguero austral	<i>Spinus barbatus</i>		No clasificada			ebird, UACH (2019)	Angachilla y Santo Domingo
Gaviotín piquerito	<i>Sterna trudeaui</i>		No clasificada		si	Guicking et al 2001, ebird	Santo Domingo
Concón	<i>Strix rufipes</i>		No clasificada			CEA (2012)	Krahmer
Colilarga	<i>Sylviorthynchus desmursii</i>	Sotobosque	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Gallina ciega común	<i>Systellura longirostris</i>		No clasificada			ebird/roc	
Siete colores	<i>Tachuris rubrigastra</i>		No clasificada		si	CEAM-FORECOS (2014), ebird, UACH (2019)	Krahmer, Las Mulatas, Angachilla, Santo Domingo
Golondrina chilena	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Generalista. Migratoria	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Humedal Krahmer, E. Angachilla, R. Angachilla y Santo Domingo
Bandurria	<i>Theristicus</i>	Generalista	LC	RCE		CEAM-FORECOS (2014),	Angachilla

Nombre Común	Nombre Científico	Ambiente	Categoría Estado conservación	Fuente estado conservación	Reproducción en área propuesta	Fuente	Sitio
	<i>melanopsis</i>	a				ebird	
Pitotoy chico	<i>Tringa flavipes</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Pitotoy grande	<i>Tringa melanoleuca</i>		No clasificada			ebird	Santo Domingo
Chercán común	<i>Troglodytes aedon</i>	Generalista	LC	UICN v2015-4		CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Zorzal	<i>Turdus falcklandii</i>	Generalista	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Lechuza blanca	<i>Tyto alba</i>		No clasificada			CEA (2012)	Angachilla
Queltehue	<i>Vanellus chilensis</i>	Pradera	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Angachilla y Santo Domingo
Diucón	<i>Xolmis pyrope</i>	Generalista	No clasificada			CEAM-FORECOS (2014), ebird	Humedal Krahmer
Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>	Generalista	No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo
Chincol	<i>Zonotrichia capensis</i>	Generalista	No clasificada			ebird	Angachilla y Santo Domingo

## 7.7 Anexo 7. Ubicación de sitios muestreo de peces

<b>Sistema de humedales</b>	<b>Nombre Sitio</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
Guacamayo	Río Valdivia 1	39°51'12,1	73°15'41,3
	Río Valdivia 2	39°52'0,34	73°15'59,8
Estero Angachilla	Los Fundadores 2	39°50'47,3	73°14'18,1
	Mirador Angachilla	39°51'23,4	73°14'0,47
	Puente Angachilla	39°51'59,9	73°14'19,1
Lagunas Santo Domingo	Río Angachilla 1	39°53'08,2	73°10'50,5
	Río Angachilla 2	39° 53' 48.142''	73° 9' 48.474''
	Río Piedra Blanca	39°53'05,3	73°08'22,1
	Estero Pichi	39°55'51,7	73°07'53,0

7.8 Anexo 8. Listado de actores sociales relacionadas con los humedales de Angachilla y/o con interés en su conservación

Nombre organización	Tipo de organización	Humedal asociado	Participación en Estudio
Mesa Territorial Ambiental Angachilla	Agrupación Comunitaria del Cesfam Angachilla	Angachilla y Catrico	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Concejo Vecinal de Desarrollo Claro de Luna	Agrupación de Juntas de Vecinos	Angachilla	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Scout Escuela Angachilla	Agrupación escolar	Angachilla y Catrico	Participación en Talleres
UREX	Centro de estudios	General	Participación en talleres
Cecosf Los Alerces	Centro de salud primaria	Angachilla	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Cesfam Angachilla	Centro de salud primaria	Angachilla y Catrico	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Centro Humedales Río Cruces	Centro de estudios	Río Cruces	Participación en Talleres
Escuela Angachilla	Escuela pública	Angachilla y Catrico	Presente en el territorio, sin participación
Escuela El Bosque	Institución	El Bosque y Angachilla	Participación en talleres
Cooperativa Coyde	Empresa	General	Participación en talleres
Corporación de Desarrollo Catrico	ONG	Catrico	Distribución de encuestas, Participación en Talleres
COSOC Municipal	Institución	General	Participación en Talleres
Parque Urbano el Bosque	ONG	El Bosque	Participación en Talleres
Fundación Plantae	ONG	General	Participación en Talleres
Comunidad Humedal	ONG	Río Cruces	Participación en Talleres
Grener	ONG	General	Participación en Talleres
Observatorio Ciudadano	ONG	General	Participación en Talleres
Cooperativa Valdivianos Sin Basura	ONG	General	Participación en Talleres
Prodesam	ONG	General	Participación en Talleres
WWF Chile	ONG	General	Participación en talleres
ONG Alerce	ONG	General	Participación en talleres
Movimiento Vidas	Organización de hecho	General	Participación en talleres
Agrupación Manualidades para la Vida	Organización funcional	Angachilla	Participación en talleres
Comité de Vivienda Ilusión de Los Ríos	Organización funcional	Angachilla	Participación en talleres
Agrupación de Adulto Mayor Jorge Sabat	Organización funcional	Angachilla	Participación en Talleres
Agrupación de Adulto Mayor Selva Valdiviana	Organización funcional	Angachilla	Participación en Talleres
Agrupación Aitúé	Organización funcional	Angachilla	Participación en Talleres
CODELO Angachilla	Organización funcional	Angachilla	Participación en Talleres

<b>Nombre organización</b>	<b>Tipo de organización</b>	<b>Humedal asociado</b>	<b>Participación en Estudio</b>
Comité de Salud	Organización Funcional	Angachilla	Participación en talleres
Agrupación Adulto Mayor Mas del Futuro	Organización funcional	Angachilla	Presente en el territorio, sin participación
Agrupación Adulto Mayor Alerce Milenario	Organización funcional	Angachilla	Participación en Talleres
Agrupación Juvenil Party Part	Organización funcional	Angachilla	Participación en Talleres
Comité Ecológico Humedal Angachilla	Organización funcional	Angachilla	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Comité Ecológico Río Angachilla	Organización funcional	Angachilla	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Agrupación de defensa de humedal las gaviotas y otros	Organización funcional	Las Gaviotas y río Angachilla	Participación en Talleres
Centro Cultural Callejón Libertad	Organización Funcional	General	Participación en talleres
Aprosam	Organización Gremial	Angachilla	Participación en talleres
Junta de Vecinos Villa Hermosa	Organización Territorial	Angachilla	Participación en Talleres
Junta de Vecinos Claro de Luna	Organización Territorial	Angachilla	Participación en Talleres
Junta de Vecinos Los Ediles	Organización Territorial	Angachilla	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Junta de Vecinos Humedales de Mahuiza	Organización Territorial	Angachilla	Distribución de Encuesta
Junta de Vecinos Villa Galilea	Organización Territorial	Angachilla	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Junta de Vecinos Los Alcaldes	Organización Territorial	Angachilla y Catrico	Presente en el territorio, sin participación
Junta de Vecinos Angachilla 41-R	Organización Territorial	Angachilla	Participación en Talleres
Junta de Vecinos Cau Cau - Nagasaki	Organización Territorial	Catrico	Presente en el territorio, sin participación
Junta de Vecinos Krahmer	Organización Territorial	Krahmer	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Junta de Vecinos Prado Verde	Organización Territorial	Prado Verde	Distribución de Encuesta, Participación en Talleres
Junta de Vecinos Santo Domingo	Organización Territorial	Laguna Santo Domingo	Suscribe carta de apoyo
Junta de Vecinos Villa Las Parras	Organización Territorial	Río Angachilla	Participación en talleres

7.9 Anexo 9. Listado de cartas de apoyo a la creación el Santuario de la Naturaleza Humedales de Angachilla

Nº	Nombre Organización	Tipo organización	Nombre contacto
1	Activa Valdivia, CVS	Consortio Público-Privado	Cristobal Lamarca, Director Ejecutivo
2	Administrador Santuario de la Naturaleza Río Cruces y Chorocamayo	Funcionario público	Mario Maturana
3	Agrupación de baile party part B boys	Organización funcional	Sergio Miranda, Presidente
4	Asoc. Red Chilena de Herpetología, RECH	Asociación Gremial Científica	Felipe Rabanal, Presidente
5	Bird Ecology Lab, UACH	Centro de Investigación	Juan Navedo
6	Cámara de Comercio Detallista, Turismo y Servicios Valdivia AG	Asociación Gremial	Nilo Zuñiga
7	Cecilia Agüero, Conceja de Valdivia	Concejala	
8	CECOF Los Alceres	Centro de Salud	Scarlet Alcaíno, Gestora
9	Centro de Estudios Agrarios y Ambientales Valdivia.	Centro de Investigación	Heraldo Norambuena, Director Ejecutivo
10	Centro de Gestión Ciudadana del Sur CEGECIS	ONG local	Millaray Oyarzun, Presidenta
11	Centro de Humedales Río Cruces	Centro de Investigación	Ignacio Rodríguez, Director Ejecutivo
12	Centro General de Padres y Apoderados Escuela El Bosque	Centro de Padres	Susuna Biava
13	Centro Transdisciplinario de estudios Ambientales y Desarrollo Humano Sostenible, UACH	Centro de Investigación	Andrea Pino, Directora Ejecutiva
14	Cesfam Angachilla	Centro de Salud	Isabel Soto, Directora
15	Club adulto mayor mas del futuro	Adulto mayor	Nilda Costa
16	Codelo, centro salud Angachilla	Salud	Liliana Saez, Presidenta
17	Colegio de Ingenieros en Recursos Naturales de Chile CIRNACH A.G	Organización gremial	Bastian Oñate, Presidente
18	Comité Ecológico Futuro	Comité Ecológico	Yasna Gomez, Secretaria
19	Comité ecológico humedal Angachilla	Comité Ecológico	Jaime Rosales, Presidente
20	Comité ecológico Lemu Lahuen, Parque Urbano El Bosque	Comité Ecológico	Ema Hermosilla, Presidenta
21	Comité Ecológico Río Angachilla	Comité Ecológico	Claudia Angulo, Presidenta
22	Comité Vivienda Ilusión de los Ríos	Comité Vivienda	Cesar Gutierrez, Presidente
23	Comunidad el Chunchu y la Culebra	Organización vecinal	Malena Samaniego
24	Comunidad Humedal Asociación de Organizaciones Sociales para la Conservación Socioambiental del Humedal del Río Cruces.	Organización funcional	Pedro Guerra, Presidente
25	Consejo Nacional de Guardaparques de Chile	Asociación Gremial	Mario Maturana, Presidente
26	Consejo Vecinal Desarrollo Claro de Luna	Organización territorial	Ana Villanueva, Presidenta
27	Cooperativa Calahuala, Servicios para la	Empresa	Julio Gerding, Gerente

	Conservación		
28	Cooperativa de Consumo responsable de Valdivia	Empresa	Robin Weisselberg, Presidenta
29	Corporación de Desarrollo Catrico	Organización funcional	Eleuterio Olivio
30	Dirección Museológica	Centro Investigación	Marcelo Godoy
31	Dr. Felipe Otondo, Inst. Acústica (UACH)	Académico	
32	Fundación Chile Lagos Limpios	ONG Nacional	Fernando Coz, Director Ejecutivo
33	Fundación Cosmos	ONG Nacional	Diego Urrejola, Director Ejecutivo
34	Fundación Legado Chile	ONG Nacional	Maria del Pilar Silva, Directora Ejecutiva
35	Fundación Oceanósfera	ONG local	Carolina Zagal, Presidenta
36	Fundación Plantae	ONG local	Javier Salvatierra, Director Ejecutivo
37	Grupo Adulto Mayor Los Alerces Milenarios	Adulto mayor	María Magdalena Corona, Presidenta
38	Jardin Infantil Gotitas de Lluvia	Establecimiento educacional	Myriam Molina, Directora
39	JVV 78 Villa 2000	Junta de Vecinos	Patricio Reyes, Presidente
40	JVV 83 Ampliación Los Ediles	Junta de Vecinos	Evelyn Jara, Presidenta
41	JVV Los Ediles	Junta de Vecinos	Loida Carillanca
42	Junta de Vecinos Humedales de Mahuiza	Junta de Vecinos	Yerty Martínez Oliva
43	Junta de Vecinos Krahmer	Junta de Vecinos	Esteban Sanchez
44	Junta de Vecinos N° 75, Villa Claro de Luna	Junta de Vecinos	Liliana Saez, Presidenta
45	Junta de Vecinos Prado Verde	Junta de Vecinos	Cayetano Olivera, Presidente
46	Liliana Iturriaga		
47	Miresofchile	ONG Nacional	Carolina Rodriguez
48	Museo de Arte Contemporáneo MAC Chile	Museo	Hernan Miranda, Director
49	ONG Alerce	ONG Local	Paula Marín, Presidenta
50	ONG Entre Lengas	ONG local	Erwin Martinez, Presidente
51	ONG Grener	ONG local	Rayen Catrileo, Presidenta
52	Organización Sociedad Geográfica de la Exploración y la Aventura Chilena		Juan Pallares, Presidente
53	PAR Explora de CONICYT, Región de los Ríos	Educación	Ronnie Reyes, Director
54	Patagua Empresa B	Empresa	Camila Teutsch, Directora Ejecutiva
55	Programa Austral Patagonia, Universidad Austral de Chile	Centro Investigación	Cesar Guala
56	Pueblitoexpediciones Ltda.	Empresa	Eduardo Saldias, Representante Legal
57	Red Chilena de Restauración Ecológica	Asociación Gremial	Vivianne Claramunt, Presidenta
58	Red de Investigación sobre Resiliencia	Centro de Investigación	Javiera Maira

	Urbana a Eventos extremos (UACH)		
59	Red UREX SrN Internacional	Centro de Investigación	Nancy B. Grimm
60	Río Vivo Ltda.	Empresa	Guillermo Fulla
61	Satori Gestión Territorial	Empresa	Paola Lozada, socia
62	Senador, Alfonso De Urresti	Senador	
63	Sociedad Chilena de Limnología	Sociedad Científica	Jorge Nimptsch, Presidente
64	Sociedad Chilena de Socioecología y Etnoecología (SOSOET)	Sociedad Científica	José Tomás Ibarra, Presidente
65	Sociedad de Ecología de Chile	Sociedad Científica	Lohengrin Cavieres, Presidente
66	Unión Comunal Juntas de Vecinos, Valdivia	Organización territorial	Helia Araneda
67	WCS Chile	ONG internacional	Barbara Saavedra, Directora
68	WWT Wetlands Wildfowl Trust	ONG internacional	Chris Rostron, International Engagement Manager