



PLAN DE MANEJO LAGUNA DE BATUCO

ELABORADO POR THE NATURE CONSERVANCY PARA FUNDACIÓN SAN CARLOS DE
MAIPO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	2
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	7
AGRADECIMIENTOS	8
1 INTRODUCCIÓN Y DEFINICIÓN DE UN PLAN DE MANEJO	9
2 VISIÓN, OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN Y ÁREA DE PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE CONSERVACIÓN ..	11
2.1 OBJETOS DE CONSERVACIÓN	13
2.1.1 Humedales con espejo de agua (Laguna de Batuco).....	15
2.1.2 Juncales y totorales (<i>Typha angustifolia</i> L. y <i>Schoenoplectus californicus</i>)	18
2.1.3 Matorral dominado por Espino (<i>Acacia Caven</i>).....	20
2.1.4 Pradera húmeda salobre dominada por Grama salada (<i>Distichlis spicata</i>) y Hierba del salitre (<i>Frankenia salina</i>)	22
2.1.5 Rana Chilena.....	24
2.1.6 Piuquén (<i>Chloephaga melanoptera</i> o <i>Oressochen melanopterus</i>)	26
2.1.7 Pidencito (<i>Laterallus jamaicensis</i>)	¡Error! Marcador no definido.
2.1.8 Sitios arqueológicos.....	28
3 PRINCIPALES AMENAZAS	30
3.1 URBANIZACIÓN Y PRESENCIA DE LOTEOS DE PARCELAS DE AGRADO	33
3.2 AGRICULTURA	34
3.3 CAMBIO CLIMÁTICO	35
3.4 EXTRACCIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	35
3.5 MODIFICACIÓN DE CAUCES	36
3.6 CAZA Y PESCA ILEGAL.....	39
3.7 PRESENCIA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS, ESPECIES ASILVESTRADAS Y FAUNA DOMÉSTICA	40
3.8 TALA ILEGAL.....	41
3.9 GANADERÍA	42
3.10 FUENTES DE CONTAMINACIÓN	44
3.11 USO INADECUADO DE ESPACIO POR TURISTAS	45
3.12 ACTIVIDAD MINERA ARTESANAL	46
3.13 INCENDIOS.....	46
4 ANÁLISIS DE SITUACIÓN	48
5 PLAN DE ACCIÓN	50
5.1 ESTRATEGIAS Y METAS.....	51
5.1.1 Estrategia 1: Apoyo en el desarrollo del patrimonio natural de Lampa	54
5.1.2 Estrategia 2: Avance en políticas públicas y gobernanza	58
5.1.3 Estrategia 3: Buenas prácticas agropecuarias.....	60
5.1.4 Estrategia 4: Manejo del territorio de la Laguna de Batuco.....	61
5.1.5 Estrategia 5: Educación ambiental y patrimonial.....	62
5.1.6 Estrategia 6: Investigación y manejo de biodiversidad	63

5.1.7	<i>Estrategia 7: Manejo hídrico</i>	65
6	RECURSOS HUMANOS	66
6.1.1	<i>Coordinador de la Laguna de Batuco</i>	67
6.1.2	<i>Asistente técnico de la Laguna de Batuco</i>	67
6.1.3	<i>Guardaparques</i>	68
7	PROGRAMAS DE MANEJO	69
7.1	PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN	70
7.1.1	<i>Subprograma de Administración</i>	71
7.1.2	<i>Subprograma de Coordinación con otros actores en el Territorio</i>	73
7.1.3	<i>Subprograma de Prevención de riesgos</i>	78
7.1.4	<i>Subprograma de Coordinación, capacitación y supervisión del equipo de trabajo</i>	79
7.1.5	<i>Subprograma de Infraestructura</i>	81
7.1.6	<i>Subprograma de Control y vigilancia</i>	82
7.2	PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO HÍDRICO Y DE BIODIVERSIDAD	84
7.2.1	<i>Subprograma de Monitoreo de Objetos de Conservación</i>	85
7.2.2	<i>Subprograma de Manejo y Monitoreo Hídrico</i>	86
7.2.3	<i>Subprograma de Remoción de Contaminantes</i>	87
7.2.4	<i>Subprograma de Manejo de Especies Exóticas Invasoras</i>	88
7.2.5	<i>Subprograma de Manejo de animales domésticos y ganadería</i>	89
7.3	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, PATRIMONIAL Y USO PÚBLICO	90
7.3.1	<i>Subprograma de Coordinación de Investigación Externa</i>	91
7.3.2	<i>Subprograma de Educación Ambiental y Patrimonial</i>	92
7.3.3	<i>Subprograma de Turismo</i>	94
8	PRESUPUESTO	95
8.1	PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN	95
8.1.1	<i>Mano de Obra</i>	95
8.1.2	<i>Vehículos</i>	95
8.1.3	<i>Servicios</i>	96
8.1.4	<i>Materiales oficina</i>	96
8.1.5	<i>Programa de Administración</i>	97
8.2	PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO HÍDRICO Y DE BIODIVERSIDAD	98
8.2.1	<i>Equipos y Materiales</i>	98
8.2.2	<i>Programa de Conservación y Manejo Hídrico y de Biodiversidad</i>	98
8.3	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, PATRIMONIAL Y USO PÚBLICO	99
8.3.1	<i>Programa de educación y uso público</i>	99
8.3.2	<i>Presupuesto Total</i>	99
9	ZONIFICACIÓN	100
9.1	ZONA DE USO INTANGIBLE	102
	<i>Usos y actividades</i>	102
9.2	ZONA DE USO RESTRINGIDO	104
	<i>Usos y actividades</i>	104
9.3	ZONA DE USO PERMITIDO	106
	<i>Usos y actividades</i>	106

9.4	ZONA DE USO INTENSIVO	106
	<i>Usos y actividades</i>	106
10	MONITOREO DE VIABILIDAD DE OBJETOS DE CONSERVACIÓN	108
10.1	HUMEDALES CON ESPEJO DE AGUA	108
10.2	JUNCALES Y TOTORALES	109
10.3	MATORRAL DOMINADO POR ESPINO.....	109
10.4	PRADERA HÚMEDA SALOBRE.....	109
10.5	RANA CHILENA	110
10.6	PIUQUÉN.....	110
10.7	PIDENCITO (<i>LATERALLUS JAMAICENSIS</i>)	110
10.8	SITIOS ARQUEOLÓGICOS.....	110
11	BIBLIOGRAFÍA.....	111

Índice de Tablas

TABLA 1 CALIFICACIONES DE INTEGRIDAD DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN.	15
TABLA 2 PRINCIPALES AMENAZAS IDENTIFICADAS POSEEN VALORES JERÁRQUICOS DE “MUY ALTO” Y “ALTO”.....	31
TABLA 3 AMENAZAS QUE POSEEN UN VALOR JERÁRQUICO “MEDIO” Y “BAJO”	31
TABLA 4 CRITERIOS UTILIZADOS PARA PRIORIZAR LAS ESTRATEGIAS	51
TABLA 5 PRIORIZACIÓN DE ESTRATEGIAS Y METAS EN FUNCIÓN DEL ESTADO DE OBJETOS DE CONSERVACIÓN Y AMENAZAS QUE LOS AFECTAN. SÓLO SE MENCIONA EL OBJETO DE CONSERVACIÓN MÁS AMENAZADOS Y LA PRINCIPAL AMENAZA AFECTADA POR LA META. LOS COLORES DE FONDO CORRESPONDEN A LA CALIFICACIÓN DE VIABILIDAD Y DE AMENAZAS DEL OBJETO DE CONSERVACIÓN Y AMENAZA RESPECTIVAMENTE.	52
TABLA 6 ACTIVIDADES DE ADMINISTRACIÓN	71
TABLA 7 ACTORES CLAVES IDENTIFICADOS.	73
TABLA 8 ACTIVIDADES DE COORDINACIÓN CON OTROS ACTORES (SN: SEGÚN NECESIDAD)	74
TABLA 9 ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.	78
TABLA 10 ACTIVIDADES DE COORDINACIÓN, CAPACITACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO.	80
TABLA 11 ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN, MANTENCIÓN Y REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA, SEÑALÉTICA Y EQUIPOS.	81
TABLA 12 ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA.....	83
TABLA 13 ACTIVIDADES DE MONITOREO DE OBJETOS DE CONSERVACIÓN	85
TABLA 14 ACTIVIDADES DE MANEJO Y MONITOREO HÍDRICO.	86
TABLA 15 ACTIVIDADES DEL SUBPROGRAMA DE REMOCIÓN DE CONTAMINANTES	87
TABLA 16 ACTIVIDADES DE SUBPROGRAMA DE MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS	88
TABLA 17 ACTIVIDADES DEL SUBPROGRAMA DE MANEJO DE ANIMALES DOMÉSTICOS Y GANADERÍA	89
TABLA 18 ACTIVIDADES DE COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EXTERNA	91
TABLA 19 ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIAL.....	92
TABLA 20 ACTIVIDADES DE TURISMO	94

Índice de Figuras

FIGURA 1 UBICACIÓN DE LA LAGUNA DE BATUCO DENTRO DEL ÁREA DEL PLAN DE CONSERVACIÓN. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2 12

FIGURA 2 OBJETOS DE CONSERVACIÓN JUNTO A SUS OBJETOS ANIDADOS..... 13

FIGURA 3 DISTRIBUCIÓN DE OBJETOS DE CONSERVACIÓN EN LA LAGUNA DE BATUCO. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2 14

FIGURA 4 LAGUNA DE BATUCO. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2..... 17

FIGURA 5 DISTRIBUCIÓN JUNCALES Y TOTORALES EN LA LAGUNA DE BATUCO. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2..... 19

FIGURA 6 DISTRIBUCIÓN MATORRAL DOMINADO POR ESPINO EN LA LAGUNA DE BATUCO. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2 21

FIGURA 7 DISTRIBUCIÓN PRADERA HÚMEDA SALOBRE DOMINADA POR GRAMA SALADA (DISTICHLIS SPICATA) Y HIERBA DEL SALITRE (FRANKENIA SALINA) EN LA LAGUNA DE BATUCO. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2..... 23

FIGURA 8 DISTRIBUCIÓN DE CALYPTOCEPHALELLA GAYI ES (RANA GRANDE CHILENA) EN LAGUNA DE BATUCO. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2 25

FIGURA 9 DISTRIBUCIÓN DE PIUQUÉN (CHLOEPHAGA MELANOPTERA O ORESSOCHEN MELANOPTERUS) EN LAGUNA DE BATUCO. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2..... 27

FIGURA 10 DISTRIBUCIÓN DE PIDENCITO (LATERALLUS JAMAICENSIS) EN LAGUNA DE BATUCO. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2..... **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

FIGURA 11 SITIOS ARQUEOLÓGICOS IDENTIFICADOS, LAGUNA DE BATUCO. Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2 29

..... 29

FIGURA 12 DISTRIBUCIÓN DE LAS AMENAZAS DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN EN LA LAGUNA DE BATUCO Y SU ENTORNO MÁS PRÓXIMO. SERVICE LAYER CREDITS SOURCES: ESRI, DeLORME, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMAP 10.2 32

FIGURA 13 MODIFICACIONES DE CAUCE IDENTIFICADAS EN EL SECTOR MÁS PRÓXIMO A LA LAGUNA DE BATUCO. 38

FIGURA 14 MODELO CONCEPTUAL – ELABORADO EN MIRADI - QUE ILUSTRAS LA SITUACIÓN DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN DE LA LAGUNA DE BATUCO Y EL ÁREA DE CONSERVACIÓN. LAS FLECHAS ILUSTRAN RELACIONES HIPOTÉTICAS ENTRE OBJETOS DE CONSERVACIÓN, AMENAZAS DIRECTAS Y FACTORES QUE INCIDEN SOBRE LAS AMENAZAS..... 49

FIGURA 15 CADENA DE RESULTADOS DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO DE LA LAGUNA DE BATUCO..... 50

FIGURA 16 ORGANIGRAMA FUNDACIÓN SAN CARLOS DE MAIPO PARA LAGUNA DE BATUCO 66

FIGURA 17 ESTRUCTURA DE PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO LAGUNA DE BATUCO JUNTO A LOS ROLES DE CADA PROGRAMA . 69

FIGURA 18 ZONIFICACIÓN LAGUNA DE BATUCO. 101

FIGURA 19 ZONA DE USO INTANGIBLE 103

FIGURA 20 ZONA DE USO RESTRINGIDO 105

FIGURA 21 ZONA DE USO PERMITIDO Y DE USO INTENSIVO 107

Índice de Fotografías

FOTOGRAFÍA 1 ACTORES RELEVANTES, VISITA LAGUNA DE BATUCO, 10 DE ENERO DE 2018. (FOTOGRAFÍA FSCM) 8

FOTOGRAFÍA 2 LAGUNA DE BATUCO. (FOTOGRAFÍA TNC)..... 15

FOTOGRAFÍA 3 JUNCALES Y TOTORALES EN LA LAGUNA DE BATUCO. (FOTOGRAFÍA TNC). 18

FOTOGRAFÍA 4 MATORRAL DOMINADO POR ESPINO (ACACIA CAVEN) EN LA LAGUNA DE BATUCO. (FOTOGRAFÍA TNC)..... 20

FOTOGRAFÍA 5 PRADERA HÚMEDA SALOBRE DOMINADA POR GRAMA SALADA (DISTICHLIS SPICATA) Y HIERBA DEL SALITRE (FRANKENIA SALINA) EN LA LAGUNA DE BATUCO. (FOTOGRAFÍA TNC)..... 22

FOTOGRAFÍA 6 CALYPTOCEPHALELLA GAYI (RANA GRANDE CHILENA). (FOTOGRAFÍA M. MORA). 24

FOTOGRAFÍA 7 PIUQUÉN (CHLOEPHAGA MELANOPTERA O ORESSOCHEN MELANOPTERUS). (FOTOGRAFÍA RODRIGO VALENZUELA). 26

FOTOGRAFÍA 8 PIDENCITO (LATERALLUS JAMAICENSIS). (FOTOGRAFÍA WALTER BALIERO). **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

FOTOGRAFÍA 9 SITIO ARQUEOLÓGICO RML 42. (FOTOGRAFÍA PROYECTO FONDECYT 1140803) 28

FOTOGRAFÍA 10 DESARROLLO DE URBANIZACIÓN Y PARCELAS DE AGRADO, SECTOR LO FONTECILLA. (FOTOGRAFÍA TNC). 33

FOTOGRAFÍA 11 PARCELAS DE AGRADO, SECTOR FUNDO LA LAGUNA. (FOTOGRAFÍA TNC)..... 34

FOTOGRAFÍA 12 MODIFICACIÓN DE CAUCE, SECTOR LO FONTECILLA. (FOTOGRAFÍA TNC). 36

FOTOGRAFÍA 13 PRESENCIA DE CAZADORES EN EL HUMEDAL DE BATUCO. (FOTOGRAFÍA MÓNICA ARAYA)..... 39

FOTOGRAFÍA 14 PRESENCIA DE PERROS EN LA LAGUNA DE BATUCO, REGISTRO CÁMARA TRAMPA TNC. 40

FOTOGRAFÍA 15 REGISTRO DE INVIERNO 2017, TALA ILEGAL SECTOR LAGUNA DE BATUCO. (FOTOGRAFÍA TNC). 41

FOTOGRAFÍA 16 REGISTRO DE GANADO CAPRINO EN LAGUNA DE BATUCO. (FOTOGRAFÍA TNC). 42

FOTOGRAFÍA 17 REGISTRO DE MICROBASURALES EN EL SECTOR DE LAGUNA DE BATUCO. (FOTOGRAFÍA TNC)..... 44

FOTOGRAFÍA 18 REGISTRO DE VANDALISMO EN EL SECTOR DEL MIRADOR DE CERÁMICAS SANTIAGO. (FOTOGRAFÍA TNC). 45

FOTOGRAFÍA 19 REGISTRO DE RESTOS DE FOGATAS EN EL SECTOR DE LA LAGUNA DE BATUCO. (FOTOGRAFÍA TNC)..... 47

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de este Plan de Manejo ha sido posible gracias a todas aquellas instituciones y personas que colaboraron a lo largo de un proceso participativo llevado a cabo entre junio de 2017 y enero de 2018. Este proceso fue llevado a la práctica mediante la realización de cuatro talleres con participación de más de 80 expertos provenientes de 40 organizaciones, cuyas actividades, roles y/o expertís son de relevancia para la conservación del humedal de Batuco.

La elaboración del Plan de Manejo de la Laguna de Batuco ha sido posible gracias a la participación de las siguientes instituciones: Agrícola Batuco, Asociación Indígena Mawüen Batuco, Asociación de Rodeo Santiago Sur, Centro Cambio Global UC, Cerámicas Santiago, Corporación Nacional Forestal (CONAF), Condominio Los Cántaros, Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), Comunidades de Regantes de Batuco, Dirección General de Aguas (DGA), Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza U. Chile (CFCN), Fauna Australis UC, Fundación Legado Chile, Fundación Misión Batuco, Fundación Natural Mente, Fundación San Carlos de Maipo (FSCM), Fundación Roble Alto, Fundo La Laguna, GESAM Consultores Ambientales, Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (GORE RM), Grupo Polpaico, Ilustre Municipalidad de Lampa, Industrial Profal S.A, Laboratorio de Hidronomía U. Chile, Laboratorio de Ecología de Vida Silvestre U. Chile (LEVS), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), Montgomery & Associates, ONG Batuco Sustentable, ONG Vida Nativa, Patrulla Ecológica – Unidad Vecinal N° 19 Batuco, Pro Til, Proyecto Fondecyt N° 1140803, Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), SEMBCORP La Cadellada, The Nature conservancy (TNC), Universidad Santo Tomás (UST), Unidad de Epidemiología Veterinaria U. Chile.

Cada una de estas instituciones y sus representantes contribuyeron a este proceso participando en uno o más talleres y reuniones, o accediendo a responder una entrevista o un mail, revisando documentos, etc.

Además, agradecemos a las personas que contribuyeron con material fotográfico para el diseño del Plan de Manejo: Walter Baliero, Marta Mora, Francisca Bardi, Sebastián Bonelli, Mónica Araya, Proyecto Fondecyt N° 1140803.

Este documento fue elaborado gracias al aporte de Fundación San Carlos de Maipo.



Fotografía 1 Actores relevantes, visita Laguna de Batuco, 10 de enero de 2018. (Fotografía FSCM)

1 INTRODUCCIÓN Y DEFINICIÓN DE UN PLAN DE MANEJO

La presencia de agua en la zona mediterránea semiárida de Chile es escasa. En la Región Metropolitana de Santiago, los humedales cubren solo un 0,3% de la superficie, mientras que la presencia de los cuerpos de agua es aún menor (0,24%). Estos sitios tienen especial relevancia para la mantención de la biodiversidad regional y global, particularmente para las especies de fauna vertebrada dependientes de estos cuerpos de agua, como peces, anfibios y aves acuáticas (Quantitativa Estudios Ambientales 2008). En la provincia de Chacabuco destaca el Humedal de Batuco, el que corresponde al humedal natural más importante de la región (CONAMA 2004).

La Laguna de Batuco representa el humedal natural más importante de la región (CONAMA 2004). Ubicado en el sector nor-poniente de la Región Metropolitana, una de las características que hacen de la Laguna de Batuco un área muy importante de proteger y conservar es la alta concentración de avifauna acuática residente y migratoria, facilitada en gran medida por la presencia del espejo de agua. Los registros bibliográficos informan de una riqueza cercana a 125 especies de aves (Jaramillo et al. 2005), mientras que fuentes de información en línea informan una riqueza de 144 especies (ebird 2012), entre las cuales se incluyen especies listadas en distintas categorías de conservación. Respecto a la flora y la vegetación, el Humedal de Batuco se ubica dentro de la Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo y en particular en la Sub-Región del Matorral y del Bosque Espinoso (Gajardo 1994), registrándose en el sector una diversidad de especies endémicas de Chile, algunas con distribución restringida y/o poco conocidas, junto con especies típicas de Bosque Esclerófilo, las cuales tienen una amplia distribución en la zona central de Chile.

Debido a esta alta concentración de biodiversidad, el Humedal de Batuco es considerado como: Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad según la Estrategia Regional de Biodiversidad, Zona Prohibida de Caza según lo dispuesto por el SAG (Decreto Exento N° 23/1995), Zona de Preservación Ecológica (Resolución N°39/1997) según el Gobierno Regional, Sitio de Interés Turístico Nacional (Resolución Exenta N° 342/2009) según SERNATUR y según Birdlife International es considerado como un Área Importante para la Conservación de las Aves (IBA por su siglas en inglés). Pese a toda la normativa legal que la regula, la Laguna de Batuco se ha visto fuertemente degradado a lo largo del tiempo y está altamente amenazada.

Actualmente Fundación San Carlos de Maipo (FSCM) es propietaria de aproximadamente 300 hectáreas, superficie que coincide con el espejo de agua de la Laguna de Batuco, un sistema clave para la biodiversidad del Humedal de Batuco. En conjunto con The Nature Conservancy (TNC) llevaron a cabo el proceso de Plan de Conservación de Área (PCA) con el objetivo de recuperar la integridad ecológica del humedal, su flora, fauna y servicios ambientales, a través de estrategias de conservación a corto, mediano y largo plazo. El PCA fue elaborado a través de la metodología de Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (Conservation Measures Partnership, 2013; Foundation of Success, 2009) e involucró a más de 82 actores locales, provenientes del sector público y privado, que guardan relación con la Laguna de Batuco y su entorno. Este proceso colaborativo ha permitido identificar los principales objetos de conservación, su viabilidad, las principales amenazas presentes, las estrategias de conservación y un plan de monitoreo. Adicionalmente se hizo un levantamiento de línea base de flora y fauna, y un levantamiento de información hidrológica de la Laguna de Batuco. Esta información fue utilizada para complementar los resultados obtenidos durante el proceso colaborativo¹.

¹ El Anexo Digital número 1-Estudio Línea Base GESAM, contiene el reporte completo de levantamiento de línea base de flora y fauna y monitoreo de calidad de agua. El Anexo Digital número 2-Listado de Especies, contiene el listado

El **Plan de Manejo** tiene como objetivo cumplir con las metas de conservación del Plan de Conservación que se refieren en específico a la Laguna de Batuco. En otras palabras, es la herramienta para implementar acciones sobre el territorio y coordinar actividades con entidades públicas. Dentro del Plan de Manejo se incluye una zonificación del área y diversos programas de manejo (administración, prevención de riesgos, educación ambiental, entre otros) para asegurar la conservación de los objetos de conservación.

completo de especies. El Anexo Digital número 3-Informe Montgomery, contiene el reporte de levantamiento de información hidrológica.

2 VISIÓN, OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN Y ÁREA DE PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE CONSERVACIÓN

La Laguna de Batuco es el humedal más importante de la región metropolitana y forma parte del complejo de humedales ubicados en el sector norte de la región. Es propiedad de la Fundación San Carlos de Maipo (FSCM), organización no gubernamental cuya visión es *“Influir en el desarrollo de igualdad de oportunidades y derechos de personas vulnerables en un entorno social y ambiental integrador, impulsando la generación de políticas públicas responsables, siendo un referente positivo para otras organizaciones”*.

La visión del Plan de Manejo de la Laguna de Batuco es compartida con la del Plan de Conservación del Humedal de Batuco y fue definida durante el proceso de elaboración de Planificación para el Plan de Conservación:

“Restaurar y Conservar el humedal de Batuco como un refugio para la biodiversidad y como una fuente de servicios ecosistémicos, contribuyendo al desarrollo de la infancia y la calidad de vida de la comunidad, así como de la región metropolitana”

Con la finalidad de dar cumplimiento a la visión definida para el Plan de Conservación es que a través de la metodología de estándares abiertos para la conservación se determina un área de planificación de 11.561 hectáreas para la planificación de la conservación. En la Figura 1 se muestra el área de Conservación definida para el Plan de Conservación y el área definida como Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad según la Estrategia Regional de Biodiversidad. El área de planificación está emplazada en gran parte en la Comuna de Lampa y en parte de la comuna de Colina las cuales junto a la comuna de Til Til conforman la Provincia de Chacabuco en la Región Metropolitana de Santiago. Esta área fue definida durante el primer Taller Participativo de expertos, y representa el territorio que será considerado de relevancia para llevar adelante estrategias que apunten a mejorar la conservación de la biodiversidad. Para la definición de esta área se contemplaron diversos criterios, como la presencia de múltiples amenazas, las condiciones hidrológicas, los límites administrativos comunales, instrumentos de planificación, la identificación de corredores biológicos y la extensión del territorio como soporte para la laguna de Batuco².

² Para mayor detalle respecto a los antecedentes generales del área de planificación y los criterios de definición, revisar Plan de Conservación, sección 3: Antecedentes generales del área de planificación para la conservación del humedal de Batuco.

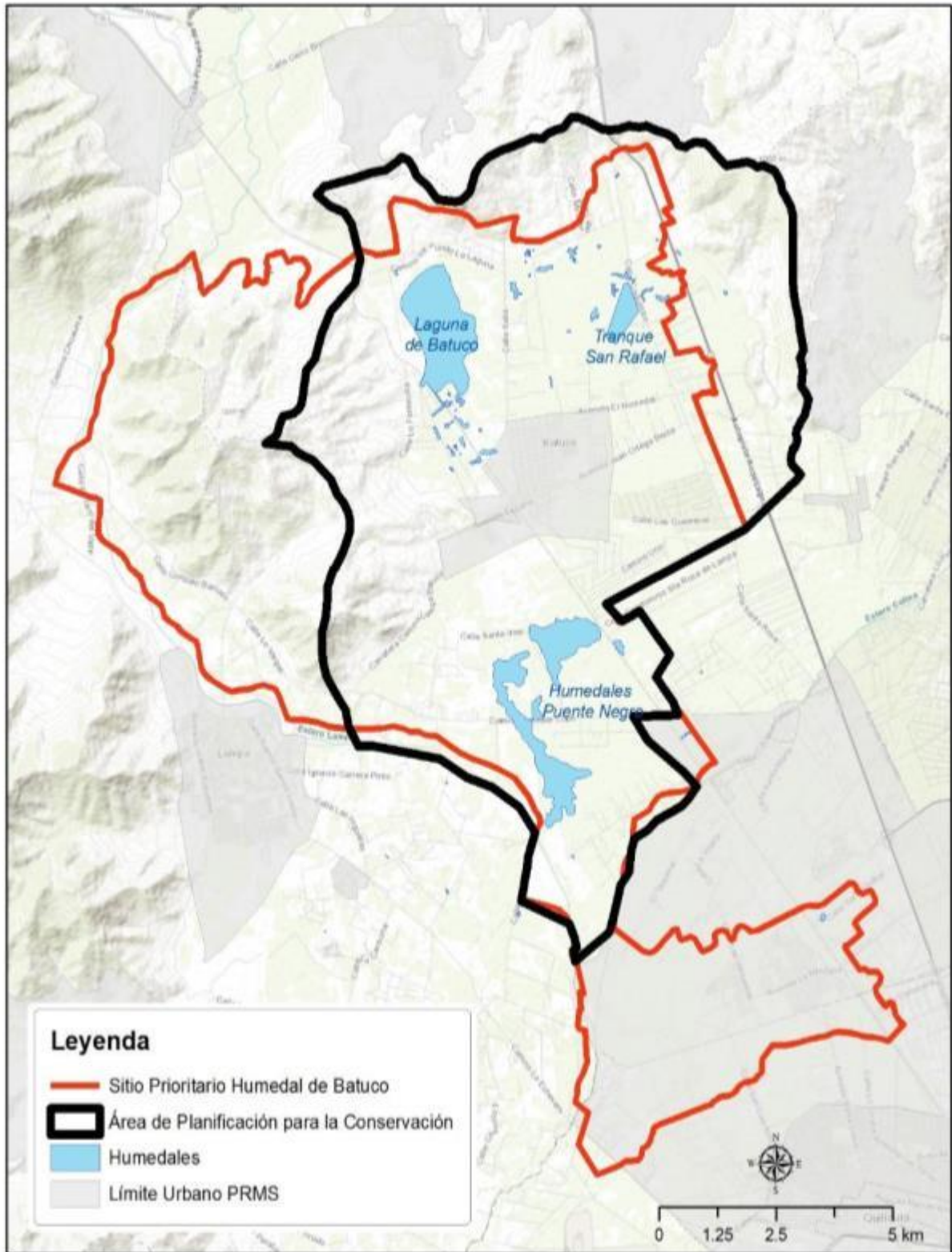


Figura 1 Ubicación de la Laguna de Batuco dentro del Área del Plan de Conservación. Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

2.1 Objetos de Conservación

En el Plan de Conservación se identificaron ocho objetos de conservación³, que en conjunto aseguran la conservación de toda área y a partir de los cuales se definen objetivos específicos y acciones a implementar para la conservación de la biodiversidad y el patrimonio cultural.

Los objetos de conservación para los años 2018 – 2023 son: humedales con espejo de agua⁴, Juncales y totorales, el matorral dominado por espino, pradera húmeda salobre, rana chilena, piuquén, pidencito y sitios arqueológicos. Para efectos del presente Plan de Manejo para Fundación San Carlos de Maipo, el Pidencito no está considerado como objeto de conservación para la Laguna de Batuco. En la Figura 2 se presentan los objetos de conservación junto a sus objetos anidados y en la Figura 3 se presenta la distribución de los objetos en la Laguna de Batuco⁵.

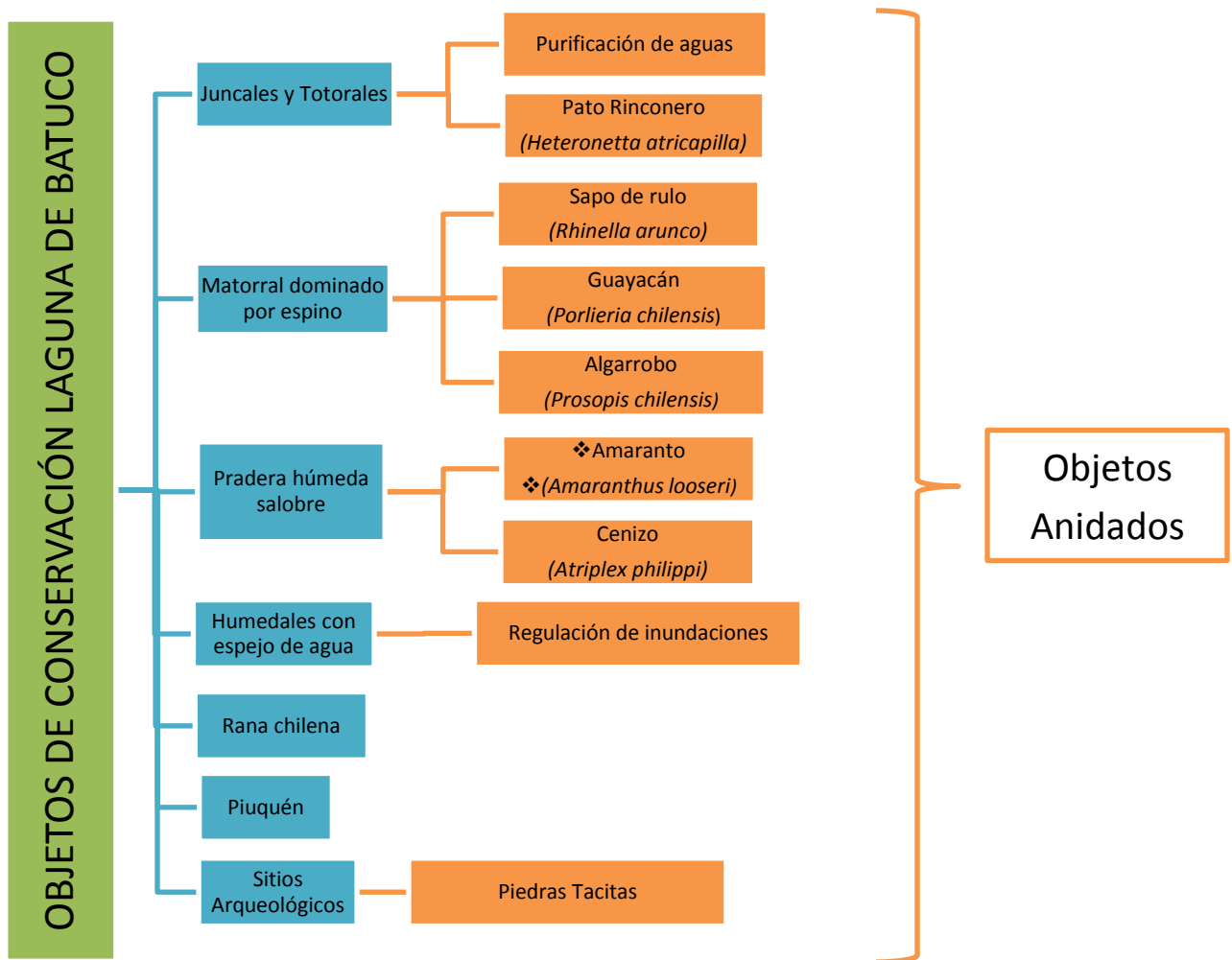


Figura 2 Objetos de conservación junto a sus objetos anidados.

³ 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).

⁴ Para efectos del presente plan de manejo, el objeto de conservación humedales con espejo de agua hace referencia exclusivamente a la Laguna de Batuco.

⁵ Para mayor detalle respecto al proceso de selección de objetos de conservación, revisar Plan de Conservación, Sección 6: Objetos de Conservación y Análisis de Viabilidad.

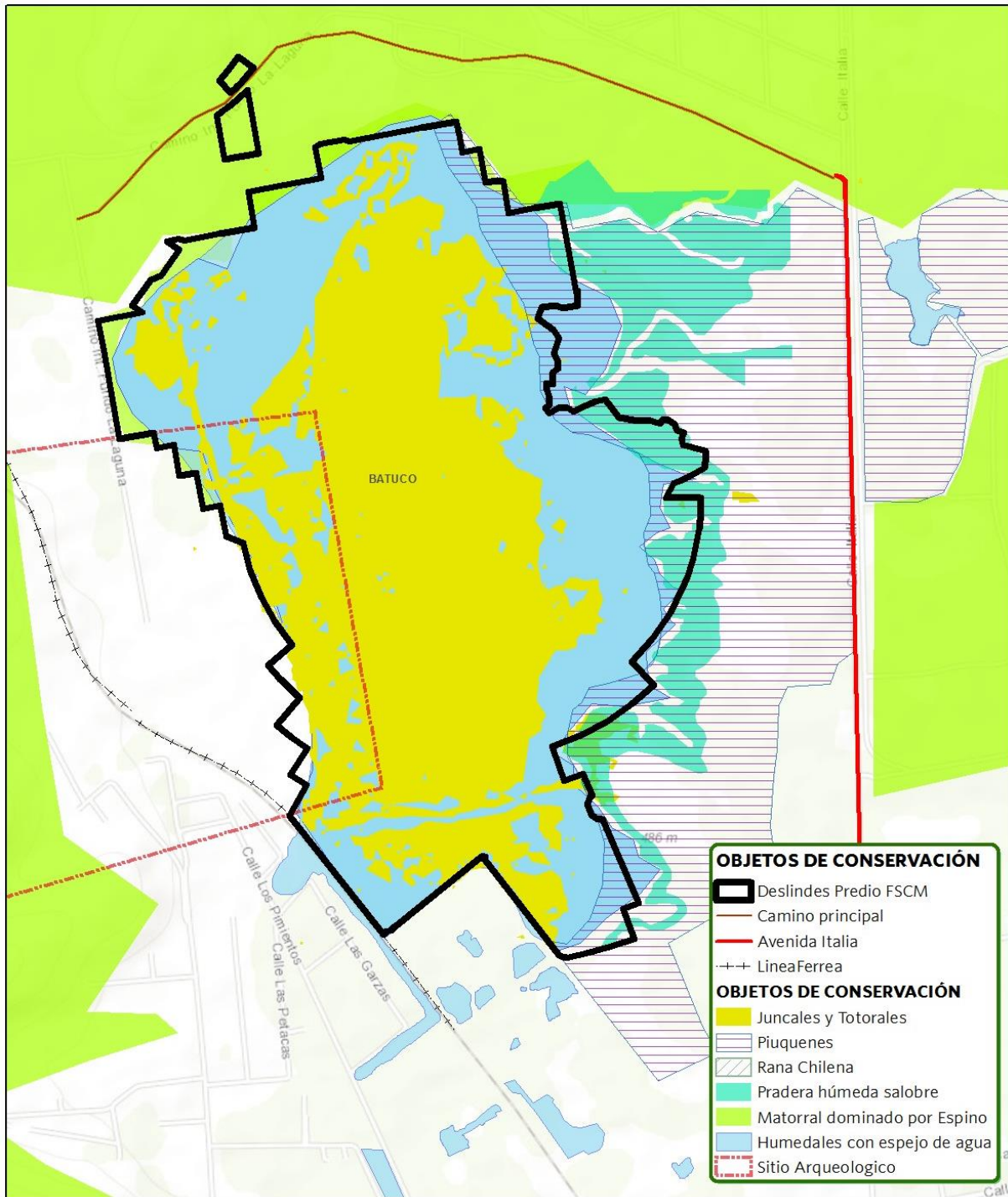


Figura 3 Distribución de Objetos de conservación en la Laguna de Batuco. Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

Las calificaciones del estado de viabilidad de los objetos de conservación se realizaron utilizando atributos ecológicos claves. Para cada objeto se determinaron posibles indicadores los cuales fueron calificados en talleres de expertos y cotejados contra la literatura científica. Debido al déficit de información para el pídencito es que no fue posible indicar la viabilidad del objeto, por lo que se espera que durante la implementación del plan y a medida que se recabe más información sobre la especie sea posible indicar la viabilidad del objeto. Las calificaciones resultantes se presentan en la Tabla 1

Tabla 1 Calificaciones de integridad de los objetos de conservación.

Objeto de conservación	Calificación de viabilidad
Humedales con espejo de agua (Laguna de Batuco)	Regular
Juncales y totorales	Muy bueno
Matorral dominado por espino	Regular
Pradera húmeda salobre	Regular
Rana chilena	Pobre
Piuquén	Buena
Sitios arqueológicos	Regular

2.1.1 Humedales con espejo de agua (Laguna de Batuco)



Fotografía 2 Laguna de Batuco. (Fotografía TNC).

La Laguna de Batuco (ver figura 4) representa el humedal natural más importante de la región (CONAMA 2004). Ubicado principalmente en el sector norponiente de la Región Metropolitana. Forma parte de una microcuenca hidrológica ubicada en la subcuenca del río Mapocho Bajo, dentro de la cuenca del río Maipo. Se alimenta principalmente de las aguas provenientes de las quebradas del sector oriente de la comuna de Lampa, de aguas de rebalse de riego y de los aportes indirectos provenientes de la Planta de Tratamiento La Cadellada que llegan por el canal Sin Nombre, afluente principal de la Laguna.

La superficie de la laguna alcanza las 288,46 ha. aproximadamente y se divide en 5 sublagunas (laguna norte, oriente, poniente, central y sur) separadas por pretiles artificiales. La superficie de la laguna y el volumen de agua varían en función de las estaciones del año, aumentando en temporada invernal debido a la influencia pluvial. A partir del monitoreo de cantidad y calidad de aguas realizado durante 2017 y 2018 en el marco de la elaboración del presente plan, además de una extensa revisión bibliográfica, se identificaron las

principales características hidrológicas de la Laguna. La Laguna presenta aguas de profundidad media, levemente alcalinas, y con alta conductividad eléctrica, y es considerada como un sistema hipertrófico, asociado a las altas concentraciones de nutrientes especialmente de fósforo, nitrógeno y clorofila a, indicando una alta productividad primaria del ecosistema acuático. Sin embargo, es importante destacar que existe una alta concentración de oxígeno disuelto y una cobertura de macrófitas acuáticas que no se condice con un sistema hipertrófico (GESAM 2018).

Además de ser parte del Sitio Prioritario Humedal de Batuco identificado en la Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad (MMA, 2015) cuya superficie total alcanza 14.788 ha, la Laguna forma parte de una red de humedales que conectan humedales costeros con los valles transversales del centro del país y hacia otras regiones (Fox 2011). Posee una alta concentración de avifauna acuática residente y migratoria, facilitada en gran medida por la presencia del espejo de agua. Los registros bibliográficos informan de una riqueza cercana a 125 especies de aves (Jaramillo et al. 2005), mientras que fuentes de información en línea informan una riqueza de 144 especies (ebird 2012). Además de su importancia ecológica en la zona como fuente de agua, sus propiedades hídricas y geoquímicas destacan también su valor como amortiguador tóxico. Sus riberas presentan sectores con distintos grados de cobertura vegetal, con sectores dominados por juncos de las especies *Schoenoplectus californicus* y *Typha angustifolia*, cuya densa cobertura varía entre 1,5 y 5 metros.

Respecto a la viabilidad del presente objeto de conservación, se definieron siete atributos ecológicos clave con los que se determinó que la Laguna de Batuco se encuentran en estado regular, debido a las condiciones de eutrofización que posee.

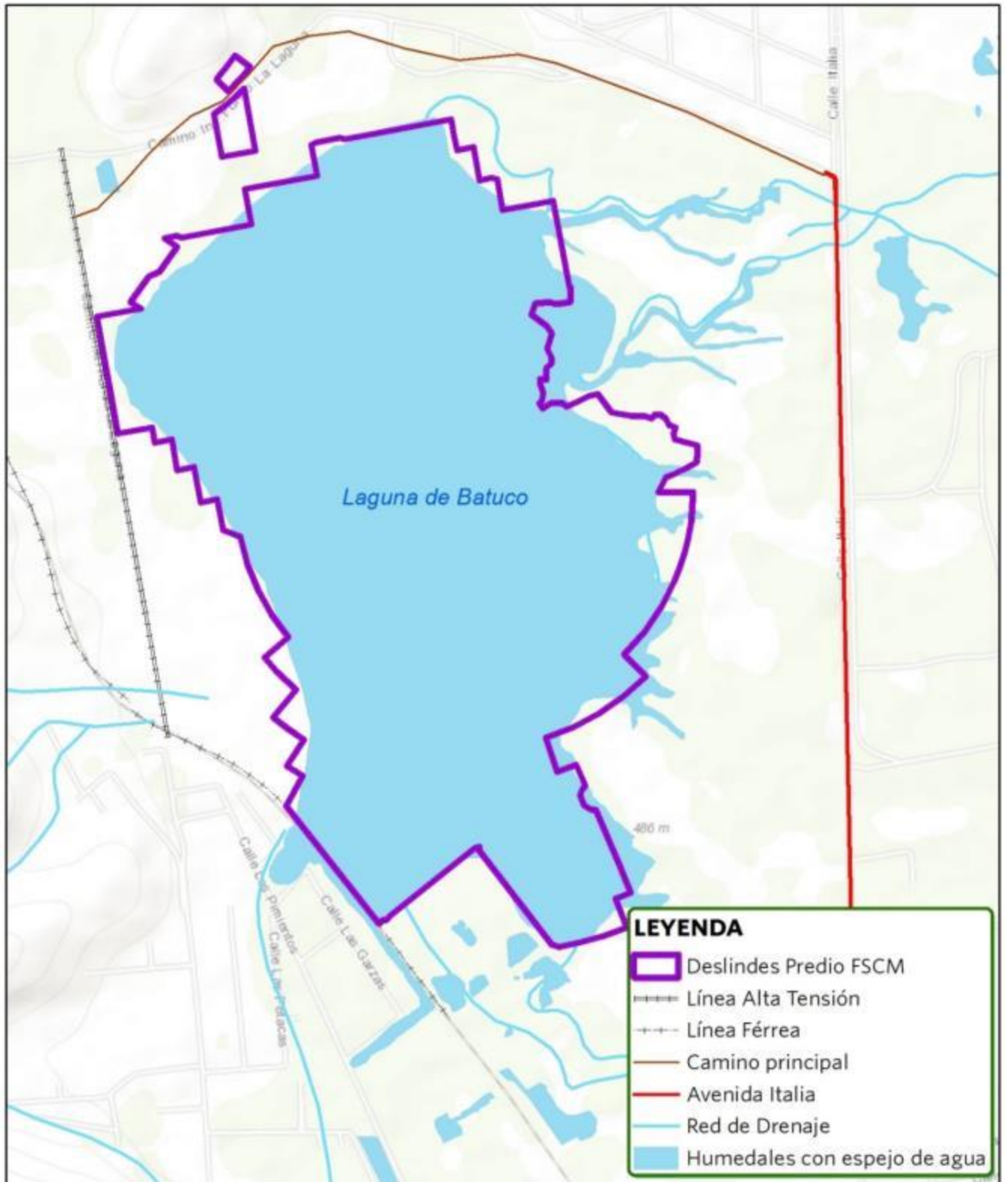


Figura 4 Laguna de Batuco. Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

2.1.2 Juncales y totorales (*Typha angustifolia L.* y *Schoenoplectus californicus*)



Fotografía 3 Juncales y totorales en la Laguna de Batuco. (Fotografía TNC).

Las especies vegetales de *Typha angustifolia L.* y *Schoenoplectus californicus* (Juncales y totorales) cumplen un importante rol de hábitat para múltiples especies de aves. *Fulica rufifrons* (Tagua de Frente Roja) por ejemplo, nidifica en la laguna de Batuco, ubicando sus nidos sobre totorales o juncales, en nidos que se encuentran generalmente bien escondidos, y compuestos de material vegetal (Taylor 2016).

La tagua de frente roja (*Fulica rufifrons*) por ejemplo, ubica sus nidos sobre totorales o juncales generalmente bien escondidos, y compuestos de material vegetal (Taylor 2016). Es también utilizado como hábitat por varios anseriformes, incluyendo por ejemplo el pato real, el pato colorado, el pato cuchara, el pato rinconero y el pato gargantillo, además de especies tales como el huairavillo, la garza chica, la garza grande, el pidencito, el piden y el perrito. Varias de estas especies encuentran refugio en esta vegetación en la estación seca. En verano y otoño cuando el nivel de agua está en su mínimo queda agua principalmente en los sectores de total. Adicionalmente, cumplen un importante rol de purificación de aguas.

Es una especie que se adapta muy bien al medio acuático y puede desarrollarse en suelos de inundación permanente y en aguas de hasta 1 m de profundidad. Sus poderosos rizomas se fijan al sustrato y ejercer una función de soporte, de retención de nutrientes y del suelo, impidiendo la erosión y facilitando el crecimiento de nuevas especies en las orillas (GESAM 2018).

Respecto a la situación actual del juncal y total (ver figura 5), basado en sus atributos ecológicos clave y a opiniones expertas, se puede indicar que la clasificación del estado de viabilidad de muy bueno. Actualmente, el área ocupada por juncal y total en la Laguna de Batuco es 288,46 ha.

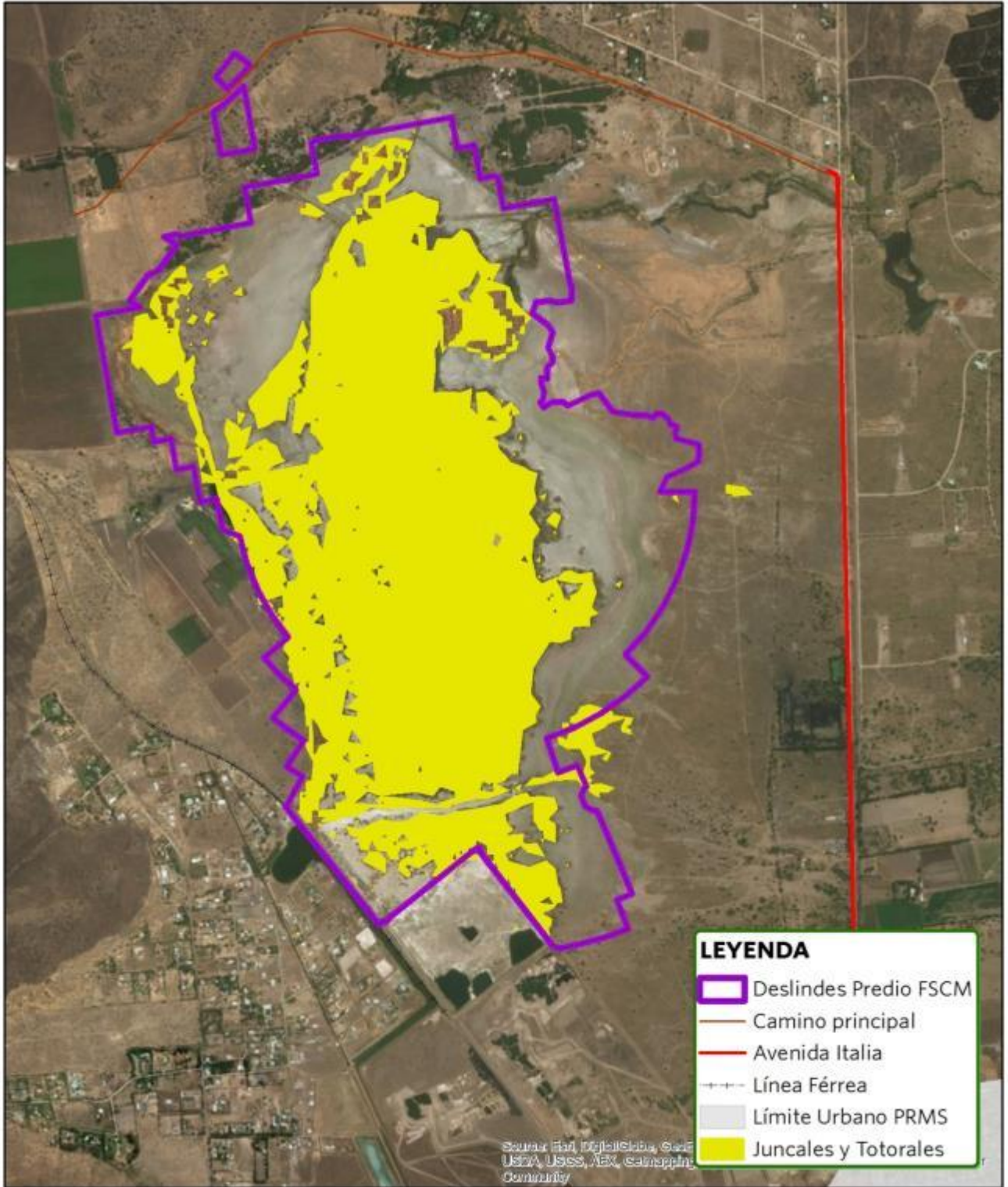


Figura 5 Distribución juncales y totorales en la Laguna de Batuco. Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

2.1.3 Matorral dominado por Espino (*Acacia Caven*)



Fotografía 4 Matorral dominado por Espino (*Acacia Caven*) en la Laguna de Batuco. (Fotografía TNC).

El matorral dominado por espino (ver figura 6) corresponde a un objeto de conservación de filtro grueso, debido a sus características de hábitat relevante para diversas especies de aves terrestres, mamíferos y especies como el sapo de rulo (*Rhinella arunco*), clasificado como “Vulnerable” en la RCE. Además, sostiene a gran parte de la biodiversidad terrestre y coincide con el tipo de vegetación de la Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo y en particular en la Sub-Región del Matorral y del Bosque Espinoso (Gajardo 1994). La formación vegetal donde se encuentra corresponde al Bosque espinoso abierto, que está dominada por arbustos altos y árboles espinosos que se extiende en los grandes valles áridos situados al norte de la ciudad de Santiago (Gajardo 1994).

Este estrato presenta una estructura achaparrada, debido a la intervención antrópica de la formación vegetal y a la extracción de material combustible para elaboración de leña y carbón y a la depredación producto de la presencia de ganado. Junto con *Acacia caven*, se ubican en esta zona *Prosopis chilensis* (Algarrobo) y *Porlieria chilensis* (Guayacán), ambas clasificadas como “Vulnerable” en el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Debido a su categoría de “Vulnerable”, estas formaciones de bosque son consideradas como Bosque Nativo de Preservación según la Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, lo cual es relevante en la depresión intermedia de la Región Metropolitana, donde las superficies remanentes de bosques son escasas, considerando que en el año 2012 alcanzaban el 7,2% de superficie regional (GORE-RMS - SEREMI MMA RMS. 2013).

Actualmente, el área ocupada por matorral dominado por espino en la Laguna de Batuco es de aproximadamente 13 hectáreas, y está ubicada en el límite norte de la laguna. En cuanto a la composición en la estrata arbórea alcanza alturas que van desde los 3 a 5m. aproximadamente. La situación actual de este objeto es considerada Regular.

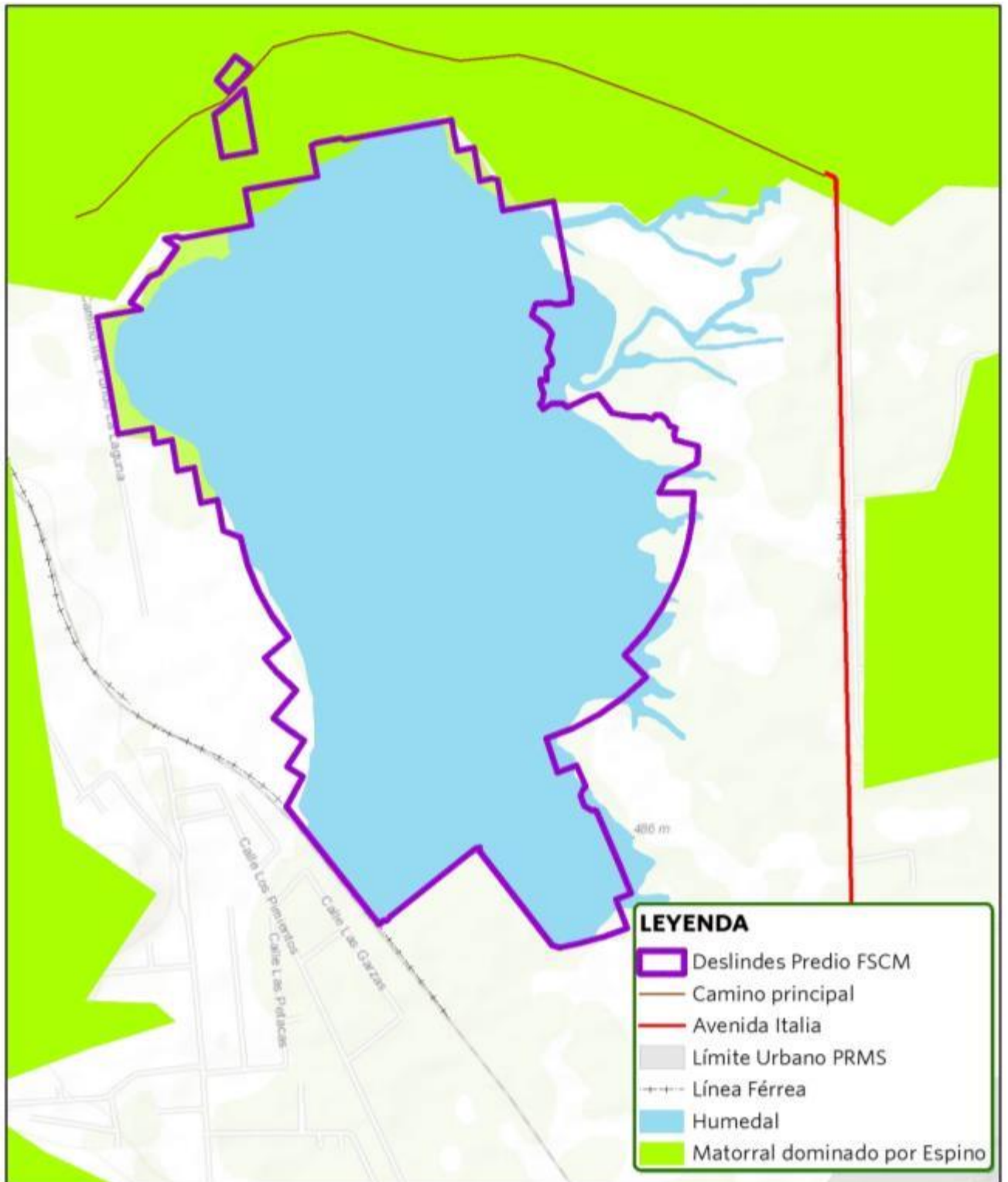


Figura 6 Distribución Matorral dominado por espino en la Laguna de Batuco. Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

2.1.4 Pradera húmeda salobre dominada por Grama salada (*Distichlis spicata*) y Hierba del salitre (*Frankenia salina*)



*Fotografía 5 Pradera Húmeda salobre dominada por Grama salada (*Distichlis spicata*) y Hierba del salitre (*Frankenia salina*) en la Laguna de Batuco. (Fotografía TNC).*

Esta formación vegetal compuesta por especies herbáceas de tipo perenne y anual se encuentra particularmente en la zona oriente de la Laguna de Batuco (ver figura 7), con una superficie cercana a 55 has. Corresponde a la zona de transición entre los cuerpos de agua y la formación de matorral por lo que hay presencia de individuos aislados de espino (*Acacia caven*) y algarrobo (*Prosopis chilensis*). En aquellos sectores con presencia de agua cercanos al borde de la laguna de Batuco hay presencia de pequeñas asociaciones de *Juncus bufonius* y *Paspalum paspalodes* (GESAM, 2018).

Dentro de las especies codominantes destacan en un menor porcentaje, plantas anuales (*Chenopodium glaucum*, *Cirsium vulgare*), hierbas anuales (*Datura ferox*, *Conium maculatum*, *Daucus carota*) especies adventicias que se han adaptado a las condiciones salinas de los suelos presentes alrededor del humedal, características climáticas (veranos con altas precipitaciones e invierno fríos y húmedos) y a los requerimientos de agua. En el caso del estrato arbustivo, en algunos sectores se encuentra individuos aislados de cachiyuyo (*Atriplex chilensis*). Destacan los endemismos locales de las especies *Amaranthus looseri* Suess y *Atriplex philippi* R.E. Fr. que son endémicas a los terrenos salobres que rodean el Humedal Batuco (Rosas 1989, Bayón 2015). La pradera húmeda es parte importante del hábitat del Piuquén, y actualmente se encuentra altamente amenazada.

Es importante mencionar que a lo largo de la pradera se observa la dominancia de plantas anuales las que tiene un único periodo de vegetación activo donde se observa su crecimiento, germinación, florecimiento hasta alcanzar su madurez para luego secarse. Esta característica particular, se observa principalmente en la estación de otoño e invierno, ya que luego en primavera y verano, estas especies se secan completamente.

El estado de viabilidad de la pradera fue definido como regular, debido a la alta presencia de especies introducidas y a la presión generada por las amenazas, principalmente por la presencia de ganado y a la pérdida de hábitat producto de la urbanización y a la agricultura.

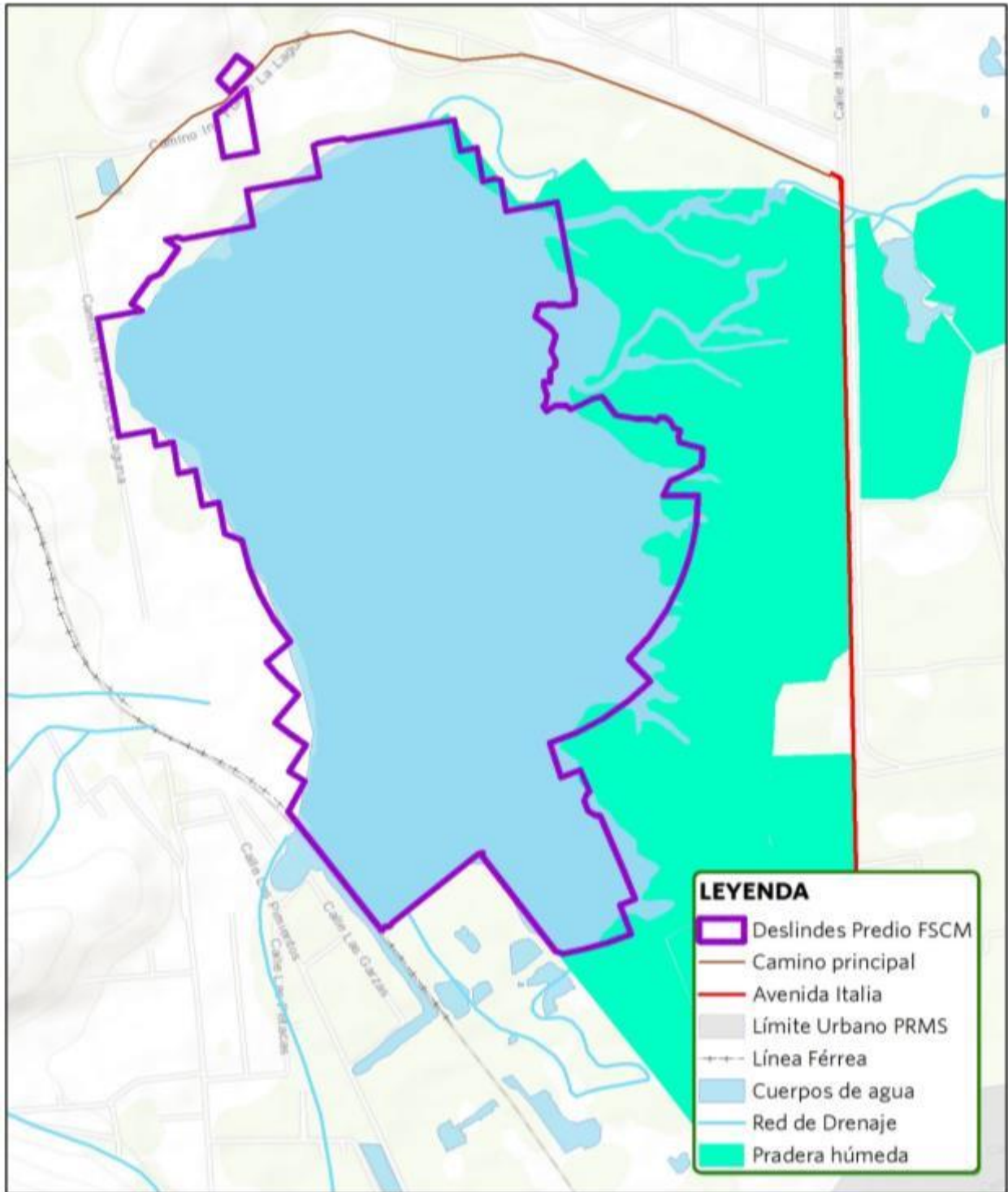


Figura 7 Distribución Pradera Húmeda salobre dominada por Grama salada (*Distichlis spicata*) y Hierba del salitre (*Frankenia salina*) en la Laguna de Batuco. Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

2.1.5 Rana Chilena



Fotografía 6 *Calyptocephalella gayi* (*Rana grande chilena*). (Fotografía M. Mora).

La rana chilena es un anfibio endémico de Chile, monotípica y de gran antigüedad (Acuña et al., 2014). Se caracteriza por su gran tamaño, los machos pueden llegar a medir 120 mm y las hembras 320 mm longitud hocico-cloaca y un peso normal es de 0.5 kg, pero algunos ejemplares pueden llegar a los 3 kg (Acuña et al., 2014), con cuerpo robusto, cabeza ancha y muy grande en la base, hocico corto y redondo, ojos pequeños con relación a la cabeza. Su piel es lisa, de tonalidades verdosas y manchas irregulares, altamente vascularizada, y con gran cantidad de glándulas productoras de mucus que mantienen la piel húmeda y glándulas granulares que secretan sustancias con principios activos antimicrobianos y antifúngicos (Barría, 2010). Vientre blanco o amarillento. (Quiroz y Martínez, 2012). Sus larvas poseen esqueleto cartilaginoso. Son individuos ectotermos con una actividad fisiológica dependiente de la temperatura ambiental (Garín y Lobos 2008; Valenzuela-Sánchez 2012). Las larvas no poseen esqueleto óseo sino cartilaginoso que pueda ser preservado en condiciones adversas (Acuña et al., 2014).

Presentan cuidado parental, en la zona centro-sur de Chile, los desoves se presentan entre agosto y febrero (Hermosilla y Acuña 2004; Acuña et al., 2014). Se estima que alcanzan su madurez sexual cuando su peso es mayor a 87 gramos y con al menos 8,0 cm de longitud hocico -cloaca en ambos sexos. En cautiverio, se estima que estas tallas se alcanzan a partir de un año, aunque otras pueden tardar más de tres años (Acuña et al., 2014). Las hembras presentan ovarios con óvulos de color negro (Acuña et al., 2014). Una vez que alcanzan su madurez sexual, disminuyen la tasa de crecimiento, debido a que la energía es focalizada en la producción de gametos. Se alimentan de crustáceos, peces, pequeños roedores e incluso de otros anfibios (Ceí 1962) (Quiroz y Martínez, 2012). La larva presenta un comportamiento detritívoro (Parra et al., 1974). Los juveniles consumen insectos, moluscos y artrópodos. Posee una amplia distribución, sin embargo, es una especie de hábitat especialista que se asocia a cursos de agua lenticos (Ortiz y Heatwole, 2010) (ver figura 8). El área de ocurrencia alcanza 90.083 km² aproximadamente (MMA 2008).

La rana chilena ha sido clasificada en estado Vulnerable. Las mayores amenazas para la rana chilena son la pérdida de este tipo de ambientes como consecuencia de la contaminación y el cambio de uso de suelo, la fuerte presión de caza para alimento, la presencia de especies exótica con alta capacidad colonizadora – como la rana africana-, y la incidencia de enfermedades emergentes muy poco estudiadas a nivel local (Barría, 2010; López-Set al., 2014).

La viabilidad del objeto de conservación basada en la ausencia de registros, durante las campañas de monitoreo realizadas durante el 2017 y principios de 2018, y debido a la gran presencia de especies invasoras se considera como pobre.

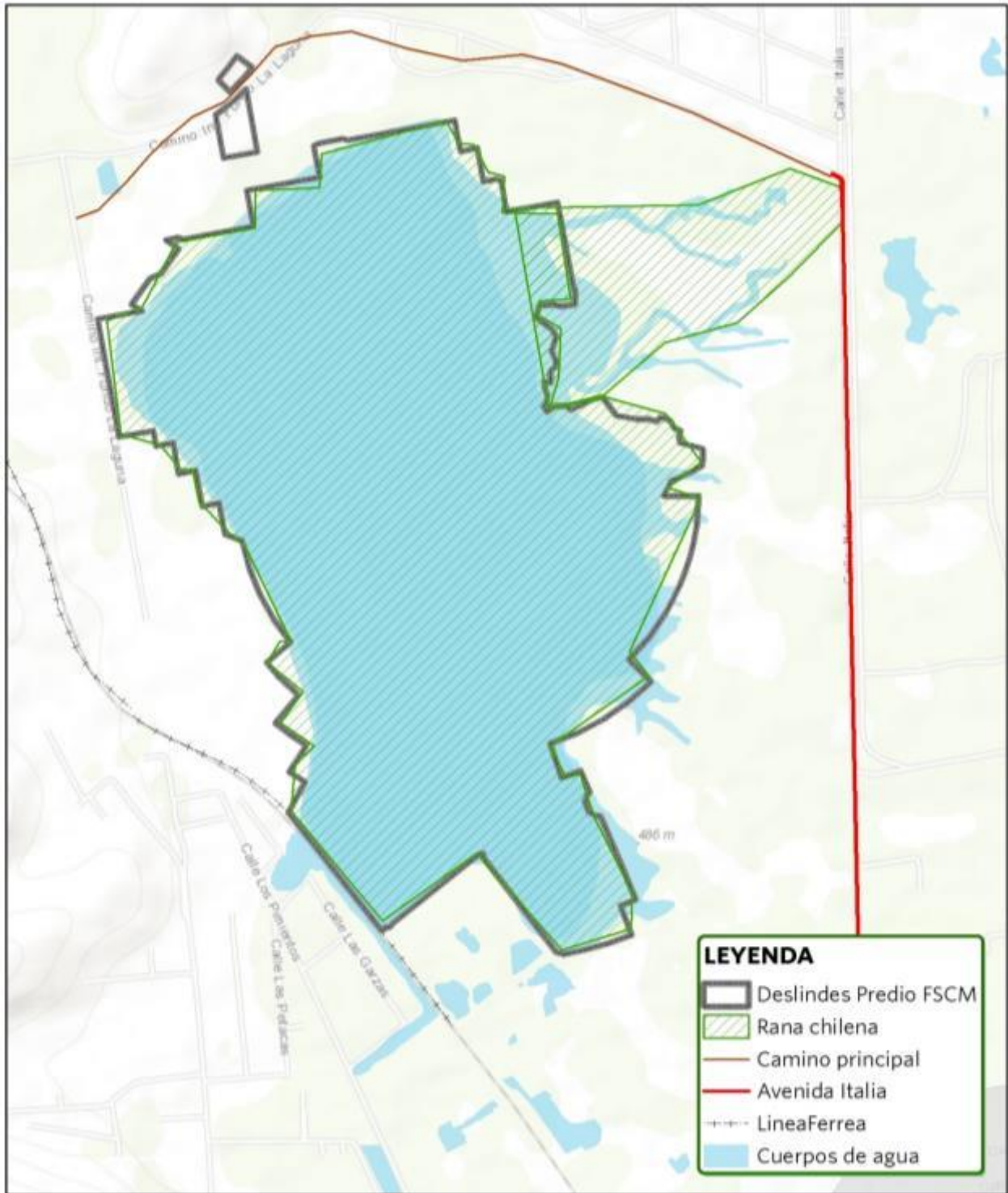


Figura 8 Distribución de *Calyptocephalella gayi* es (*Rana grande chilena*) en Laguna de Batuco. Service Layer
Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

2.1.6 Piuquén (*Chloephaga melanoptera* o *Oressochen melanopterus*)

Fotografía 7 Piuquén (*Chloephaga melanoptera* o *Oressochen melanopterus*). (Fotografía Rodrigo Valenzuela).

El piuquén (*Chloephaga melanoptera* o *Oressochen melanopterus*) es una especie monotípica, es el ganso de mayor tamaño del país cuyo tamaño varía entre 73-82 cm, peso 2.7 – 3.6 Kg. (Aves Chile, 2018). El macho y la hembra son de aspecto similar, aunque el macho es más grande y macizo (Couve et al., 2016). Es de plumaje blanco, en nuca y cuello trasero, con plumas largas y filamentosas. En la espalda, las plumas son café negruzcas con tornasol verde violeta, que contrastan con la rabadilla blanca. Las plumas primarias y cola son negras. Presenta manchas pardas en las plumas escapulares. El pico es macizo y corto, de color rosado con punta negra. Las patas son rosado-anaranjadas, palmeadas y con uñas negras. El iris es pardo grisáceo (Goodall et al., 1951). Durante la muda pierde las plumas primarias de una sola vez, no pudiendo volar, motivo por el cual se reúne en bandadas que usualmente buscan refugio en cuerpos de agua extensos (Martínez y González, 2004).

Generalmente se le observa en parejas o en grupos familiares, en grandes bandadas fuera de la época reproductiva pastoreando gran parte del día. De vuelo pesado, recto y sonoro. En el altiplano se muestra confiado ante la presencia humana, pero en la zona central es extremadamente tímido, emite un sonido de alerta.

Se reproducen entre noviembre a enero, nidificando en la alta cordillera a alturas mayores a 3000 msnm. Se alimenta principalmente de material vegetal, el que recoge en las vegas cordilleranas y praderas de pasto (Carboneras & Kirwan 2016). Durante el invierno se desplaza a zonas más bajas tales como el humedal de Batuco y pastizales (GESAM, 2018) (ver figura 9). Se distribuye principalmente en la cordillera de Los Andes, desde Perú hasta Chile central (Carboneras & Kirwan 2016). Es una especie endémica de América del Sur, migrante altitudinal (BirdLife International, 2018a).

Si bien *O. melanopterus* posee un amplio rango de distribución, siendo considerada como especie residente anual común en la zona norte del país, por el contrario en la zona centro y sur de Chile (Valparaíso-Maule) es considerada una especie rara y escasa cuyas poblaciones dependería fuertemente de las áreas de ocupación del valle central en época de invierno, principalmente en Batuco y Lampa (Provincia de Chacabuco), zonas que están sometidas a fuerte presión por desarrollo agrícola, ganadero, industrial e inmobiliario (MMA 2015). Dentro de las amenazas que se describen para *O. melanopterus* se cuentan la pérdida y degradación

del hábitat, así como también la caza y captura de la especie como alimento humano y como objeto de colección.

Habitualmente, todos los individuos del sector se congregan al fin del día en las orillas de la Laguna de Batuco, donde encuentran un lugar seguro para pasar la noche (ROC, 2016). El número máximo registrado en el humedal de Batuco es de 550 individuos, equivalente al 2,2% de la población mundial (ROC, 2016), porcentaje que supera el 1% definido como criterio Ramsar respecto a la población de una especie, para que un humedal sea considerado de importancia internacional. La población promedio en invierno es cercana a los 270 individuos.

La clasificación del estado del objeto de conservación basada en la abundancia que posee el piuquén en épocas invernales es Buena.

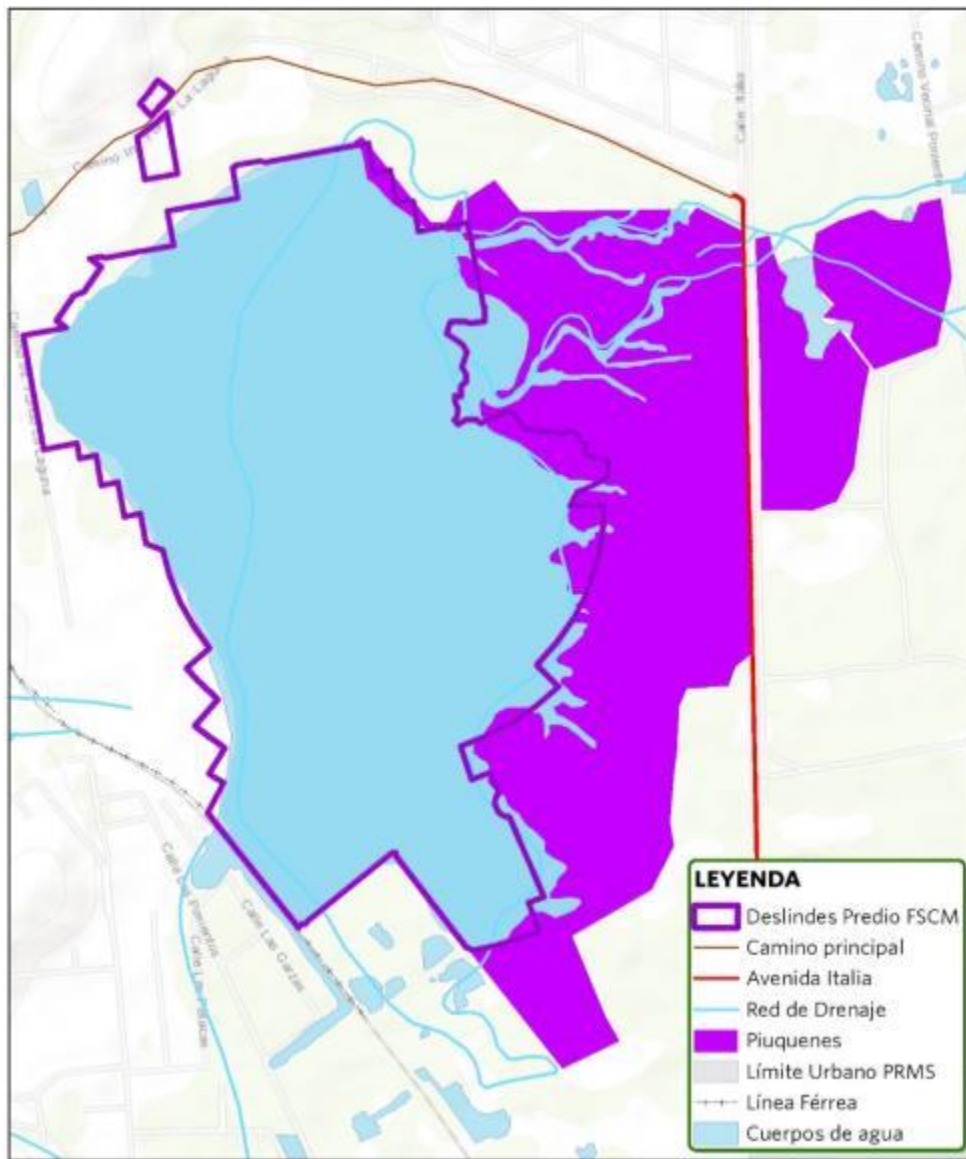


Figura 9 Distribución de Piuquén (*Chloephaga melanoptera* o *Oressochen melanopterus*) en Laguna de Batuco. Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

2.1.7 Sitios arqueológicos



Fotografía 8 Sitio arqueológico RML 42. (Fotografía Proyecto FONDECYT 1140803)

La zona central de Chile presenta una abundante presencia de restos paleontológicos; específicamente en el sector de Batuco, se han registrado restos pertenecientes al Pleistoceno Superior, consistentes en maxilares de mastodontes (Frassinetti y Alberdi 2005). En general, el patrón de asentamiento de las poblaciones prehispánicas tiende a preferir lugares de asentamiento como rinconadas, cursos de agua, lugares de tránsito, aleros rocosos y sitios de extracción de materias primas líticas o minerales (SGA 2012).

Petrográficamente en la zona se registran rocas diversas, pero predominan y tienen una relevancia directa con las ocupaciones humanas, las instrucciones de andesitas y basaltos, además de la presencia de cuarzo y rocas graníticas, así como sedimentarias (Jackson y Thomas 1994).

Tanto la ribera oeste como las quebradas ubicadas al poniente de la cuenca hidrográfica de la Laguna de Batuco, son sitios de alto valor arqueológico (ver figura 11). La ribera de la laguna se caracteriza por la presencia de una gran cantidad de material arqueológico superficial y diseminado. En las quebradas del sector poniente de la Laguna de Batuco se ubican las piedras tacitas, rocas con lomos perforados, siempre ubicadas de forma relevante en el paisaje, ubicadas frecuentemente cerca de cursos de agua y orientadas con exposición hacia el sol. Las piedras tacitas han sido asociadas a culturas arcaicas de cazadores-recolectores, pero se presume que se les ha dado un uso continuo en el tiempo por diversas culturas (Medina 1882, Latcham 1928).

Toda el área de Batuco forma parte de un sistema lagunar de gran extensión que se disponía antiguamente entre la laguna de Batuco por el norte y Pudahuel por el sur. Este, debido a la disponibilidad agua, abundantes presas de caza y recursos de recolección, debió haber sido un emplazamiento de particular

importancia para los diferentes grupos humanos que habitaron la zona desde hace miles de años (Pavlovic y Pascual 2012). Hasta ahora se han identificado un sitio arqueológico en el sector de la Laguna de Batuco. El RML 42 (Thomas et al 1989), consiste en un sitio habitacional ubicado hacia el borde oeste de la Laguna de Batuco sobre terrenos actualmente cultivados. Este sitio presenta gran dispersión de material cerámico y lítico asignado al componente cultural incaico (SGA 2012). El sitio presenta gran cantidad de material arqueológico superficial diseminado. El sitio fue definido como habitacional y presunto cementerio asignable a una ocupación inca (Thomas et al 1989). Respecto al ámbito paleontológico, existen antecedentes no sistemáticos de hallazgos de restos de megafauna pleistocénica (defensas de mastodontes) durante obras de excavación en la zona de Batuco (com pers. Rodrigo Sánchez, 1995 en Pavlovic y Pascual 2012).

Los sitios arqueológicos se encuentran actualmente amenazados por diversos procesos de formación de sitios (Schiffer 1983) además de extracción de material arqueológico por huaqueros. Debido al entorno en que se encuentra emplazado el sitio este se considera que se encuentra en estado regular.

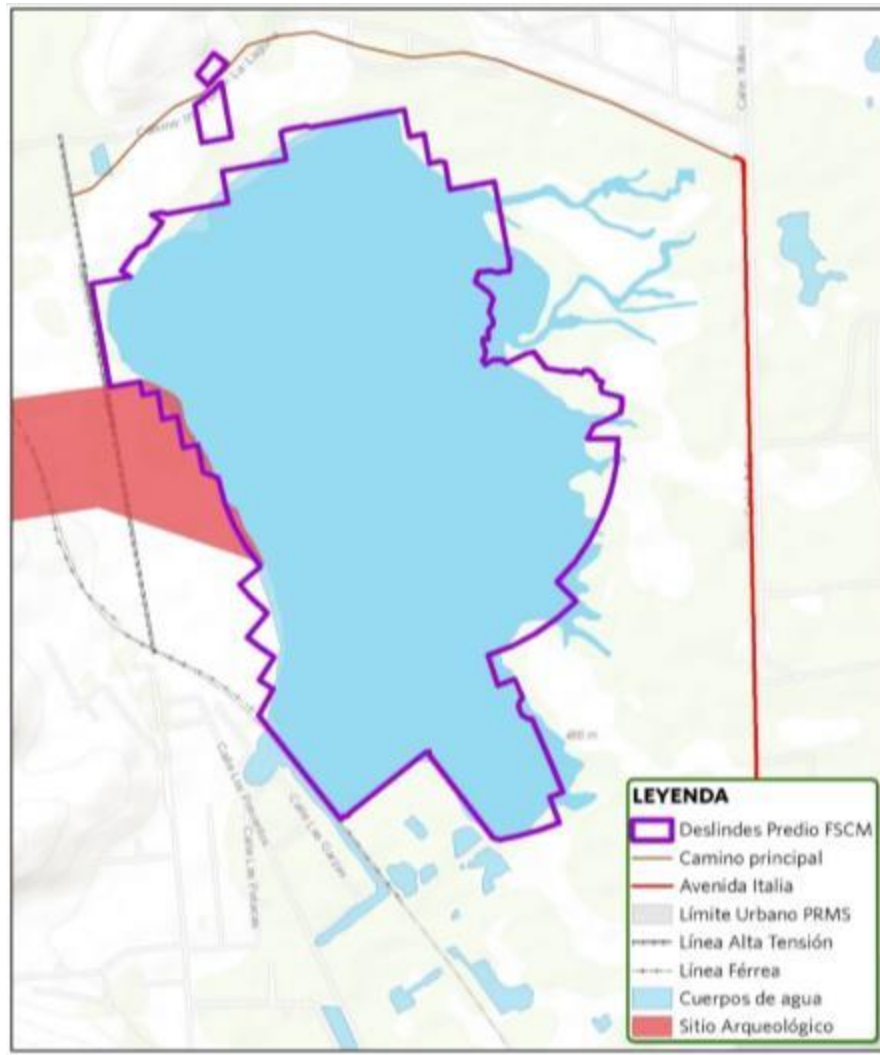


Figura 10 Sitios Arqueológicos identificados, Laguna de Batuco.
 Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

3 Principales Amenazas

Las amenazas pueden ser actividades humanas o fenómenos naturales alterados por la actividad humana o cuyo impacto aumenta por causa de otras actividades humanas que degradan o perturban a los objetos. Para identificar las amenazas, primero se determinaron las presiones que actualmente existen sobre los atributos ecológicos clave. Una vez definidas estas presiones, se identificaron las causas que las provocan (“fuentes” de cada presión identificada).

Posteriormente, se clasificaron las presiones según su magnitud (definida por el nivel de alcance y severidad del daño), y las fuentes según su nivel de contribución e irreversibilidad (CMP, 2013; FOS, 2009). Este análisis se fundamentó principalmente en la literatura nacional e internacional disponible. En situaciones donde la información disponible era insuficiente o inconsistente, se aplicó un criterio precautorio. Es decir, si los artículos revisados sugerían en algunos casos irreversibilidad baja y en otros casos media, en general se seleccionó en forma precautoria aquella que sugiere mayor importancia de la amenaza (en este caso “media”). Estas calificaciones fueron ponderadas en el programa Miradi 4.3.1. en función de criterios estandarizados. De esta forma, una amenaza es finalmente clasificada según su nivel jerárquico e impacto que ejerce sobre cada objeto, el que puede ser ‘Muy Alto’, ‘Alto’, ‘Medio’ y ‘Bajo’.

En total se identificaron 16 amenazas para los objetos de conservación de las cuales en su mayoría son actividades humanas. Las estrategias de conservación que se aplicarán a futuro se enfocan principalmente en las amenazas que poseen valores jerárquicos de “muy alto” y “alto”. Esto debido que son estas las que generan un mayor impacto sobre los objetos de conservación.

Los resultados del análisis de amenazas se presentan en la Tabla 9 (para valores jerárquicos “muy alto” y “alto”) y Tabla 10 (para valores jerárquicos “Medio” y “Bajo”). Para mayor detalle sobre la metodología para la identificación de las amenazas consultar el Plan de Conservación del Humedal de Batuco.

Tabla 2 Principales amenazas identificadas poseen valores jerárquicos de “muy alto” y “alto”.

Amenazas para todos los objetos de conservación	Rana Chilena	Juncales y Totorales	Humedales	Sitios Arqueológicos	Matorral dominado por espino	Pradera Húmeda	Piuquén	Valor Jerárquico global de amenaza
Urbanización - Loteos	Medio	Alto	Muy Alto	Alto	Alto	Medio	Muy Alto	Muy Alto
Agricultura	Medio	Alto	Muy Alto	Alto	Alto	Medio	Muy Alto	Muy Alto
Cambio Climático	Alto	Alto	Muy Alto	Medio	Alto	Medio	Muy Alto	Muy Alto
Extracción de agua	Bajo	Alto	Muy Alto		Medio	Bajo		Alto
Modificación de cauces	Bajo	Medio	Muy Alto		Bajo	Medio		Alto
Caza y pesca ilegal	Alto						Alto	Alto
Presencia especies exóticas/ asilvestrados	Muy Alto				Medio	Bajo	Alto	Alto

Tabla 3 Amenazas que poseen un valor jerárquico “medio” y “bajo”.

Amenazas para todos los objetos de conservación	Rana Chilena	Juncales y Totorales	Humedales	Sitios Arqueológicos	Matorral dominado por espino	Pradera Húmeda	Piuquén	Valor Jerárquico global de amenaza
Incendios	Bajo	Bajo		Medio	Medio	Bajo		Medio
Uso inadecuado de espacio por turistas	Bajo	Bajo		Alto	Medio	Bajo	Medio	Medio
Fuentes de contaminación	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Ganadería					Medio	Bajo	Medio	Medio
Tala ilegal		Bajo			Alto			Medio
Comerciantes y huaqueros				Alto				Medio
Actividad minera artesanal			Alto		Medio			Medio
Paso del tren				Medio				Bajo
Lluvia/sol/viento				Medio				Bajo

En la siguiente figura se presenta la distribución de las principales amenazas identificadas para los objetos de conservación y se presenta una breve descripción de las amenazas presentes en la Laguna de Batuco.

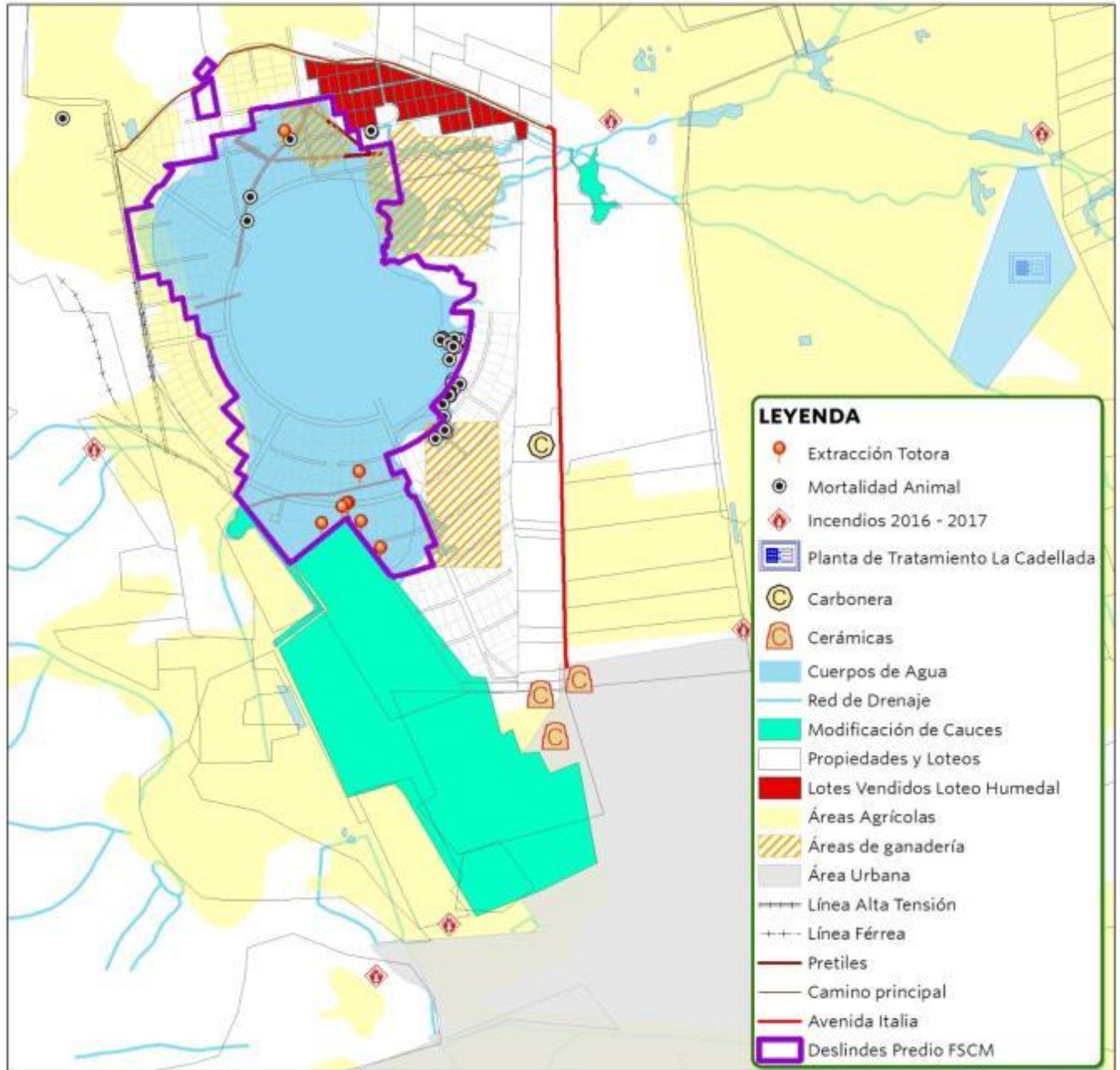


Figura 11 Distribución de las amenazas de los objetos de conservación en la Laguna de Batuco y su entorno más próximo. Service Layer Credits Sources: ESRI, DeLorme, USGS, NPS, NOAA (2018) ESRI ArcMap 10.2

3.1 Urbanización y presencia de loteos de parcelas de agrado



Fotografía 9 Desarrollo de urbanización y Parcelas de agrado, sector Lo Fontecilla. (Fotografía TNC).

Los cambios de uso de suelo y especialmente la urbanización son una de las principales amenazas para la biodiversidad afectando al paisaje a través de la fragmentación y la pérdida de hábitat (Laurance y Bierregaard, 1997; Fahrig, 2003). Además, generan una transformación morfológica de los suelos al ser excavados, nivelados, rellenados y despojados de vegetación (Osorio, 2009). Respecto a la fauna terrestre, representan una disminución el hábitat disponible, además de ser fuentes de especies introducidas tales como perros, gatos y ganado doméstico representando una amenaza por aumento de depredación de especies nativas y aumento de carga de ganado en Pradera (GESAM 2018). Adicionalmente, generan presión por el uso del agua y el riesgo de posible contaminación de esta por la instalación de fosas sépticas en sectores cercanos a los cuerpos de agua. Se produce también una introducción de especies de flora exóticas para los jardines las cuales comúnmente poseen un mayor requerimiento hídrico que las especies nativas del sector y que tienden a desplazar la flora y vegetación nativa. Se produce también un aumento en el flujo vehicular por lo que aumenta el riesgo de atropello de animales. El aumento de casas también contribuye a la tala ilegal que es común en el sector de Batuco ya sea para limpiar las parcelas de agrado o para leña, lo que contribuye a la disminución de la cobertura arbórea del sector.

Con el aumento de la demanda de terrenos para la residencia, los espacios periurbanos son especialmente vulnerables. Estos son muy demandados al momento de destinar las nuevas superficies de extensión urbana y también lo son las zonas naturales dada la propagación de desarrollos inmobiliarios que apuntan a una convivencia y cercanía con las áreas de valor natural (Pintos y Narodowski, 2012; Rojas et al., 2013). Es el caso de la comuna de Lampa.

En el análisis realizado para las amenazas, la urbanización y loteos son considerados como amenazas “muy altas” debido a que son contribuyentes de un estrés muy grande para el ecosistema, afectan transversalmente a todos los objetos de conservación.

El Fundo la Laguna se encuentra totalmente loteado para parcelas de agrado es la principal amenaza para la Laguna (ver Figura 12). Actualmente hay cerca de 40 sitios vendidos destinados a parcelas de agrado y la

proliferación de casas en los últimos años en el sector ha crecido de forma exponencial. La llegada de más vecinos y la construcción de sus casas contribuirán a la fragmentación del ecosistema y a la pérdida de hábitat de forma irreversible.



Fotografía 10 Parcelas de agrado, sector Fundo La Laguna. (Fotografía TNC).

3.2 Agricultura

Durante el último siglo, la agricultura moderna intensiva, como consecuencia de los altos insumos de plaguicidas y fertilizantes sintéticos y de la especialización del monocultivo, ha tenido un impacto nocivo sobre la diversidad de los recursos genéticos de las variedades de cultivos y de razas de animales, sobre la diversidad de las especies silvestres de la flora y de la fauna y sobre la diversidad de los ecosistemas (FAO, 2003). Este impacto está también vinculado al uso de la tierra para actividades de cultivo produce fragmentación de hábitat, degradación de la cantidad y calidad del agua y el suelo, lo que conlleva la declinación de la biodiversidad (Pimm y Raven 2000). El drenaje de la tierra y la transformación de los humedales también han causado una pérdida significativa de la diversidad biológica. (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica 2008). La carga de nutrientes, especialmente de nitrógeno y fósforo, que en gran parte se derivan de fertilizantes y los efluentes agrícolas, es uno de los mayores impulsores del cambio en los ecosistemas terrestres, de agua dulce y los ecosistemas costeros (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica 2008). Los plaguicidas se desplazan por la superficie terrestre o penetran en el suelo, arrastrados por el agua y el viento. Estos contaminantes consiguen abrirse paso hasta las aguas subterráneas, tierras húmedas, ríos, lagos y finalmente hasta los océanos en forma de sedimentos y cargas químicas transportadas por los ríos (Criswell, 1998).

Durante los estudios de calidad de agua realizados durante el 2017 en la Laguna de Batuco, se registraron altas concentraciones de nitrógeno los cuales pueden ser asociados a la actividad agrícola y ganadera del sector, debido que corresponden a fuentes difusas de nutrientes producto del uso de fertilizantes, así como aportes alóctonos de materia orgánica, potenciando así el desarrollo de alta capacidad fotosintetizadora de las comunidades biológicas (GESAM, 2018).

La actividad agrícola se ha realizado por más de 40 años en el sector que rodea a la Laguna de Batuco, extendiéndose por el territorio de Lampa en la medida que se ha implementado tecnología para la

optimización de los cultivos y del riego, lo que finalmente genera un aumento en la demanda por el uso de agua y pérdida de hábitat. En el análisis realizado para las amenazas, la agricultura es considerada como amenaza “muy alta” debido a que esta actividad contribuye a la generación de un estrés muy grande para el ecosistema y afecta de forma transversal a todos los objetos de conservación.

3.3 Cambio Climático

En la Región Metropolitana de Santiago (RMS), la variabilidad en las precipitaciones, la escasez hídrica y el aumento de fenómenos climáticos extremos, serán determinantes sobre la cantidad y la calidad de los recursos hídricos, lo que, sumado al aumento de las demandas de agua de los territorios, podría generar un contexto de vulnerabilidad para el desarrollo regional, especialmente en las comunas periurbanas, dentro de las cuales destaca de forma particular el caso de la Comuna de Lampa (Jiménez, 2014). El Humedal de Batuco está inserto en una región que actualmente presenta síntomas de los efectos del cambio climático en las últimas décadas, lo que se manifiesta en la presencia de un clima árido con elevadas temperaturas en época estival (GESAM, 2018).

Según el Plan Local de Cambio Climático de la Comuna de Lampa de 2015, las zonas de la comuna afectadas por inundaciones corresponden a aquellas emplazadas al sector oriente como Batuco urbano, sectores rurales Santa Carolina, Santa Sara, Lo Fontecilla y Mirador del Valle, sector Puente Negro, Estación Colina, Lo Castro, La Vilana, Valle Grande y Santo Tomás; y sector sur como Chorrillos, Peralillo y Lipangue; además de las áreas contiguas a los esteros Lampa, Colina en zona urbana y rural, y Lelo. La característica común de tales sectores es la baja o nula pendiente del terreno, factor que se transforma en crítico al sur de la comuna, donde los lechos pierden perfilamiento. El Cambio climático aumenta las condiciones de riesgo de inundación de estos sectores por lo que las acciones de conservación sugeridas en el presente plan contribuyen a la disminución de riesgos.

En el análisis realizado para las amenazas, el cambio climático es considerado como amenaza “muy alta” debido a los efectos que se prevé que generará. A pesar de los posibles impactos generados por este fenómeno, es necesario mencionar que actividades como la agricultura intensiva y el desarrollo inmobiliario están generando consecuencias negativas inmediatas en el ecosistema del Humedal de Batuco por lo que las estrategias establecidas para la mitigación de las amenazas están enfocadas en actividades a corto plazo, las cuales contribuirán a largo plazo a la mitigación y adaptación al cambio climático.

3.4 Extracción de agua superficial y subterránea

La comuna de Lampa ha experimentado y se encuentra actualmente en situación de estrés hídrico, ha sufrido numerosos episodios de sequía (1924, 1933, 1946, 1955, 1960-1962, 1964, 1967, 1968-1969, 1970-1971, 1979, 1986, 1990-1991, 1996, 1998-1999, 2007-2008, 2010-2011), encontrándose actualmente en esta situación desde el año 2012, en donde según los últimos informes meteorológicos las precipitaciones están unos 40% más bajas que el promedio normal a la fecha, comparándose con eventos catastróficos como la “Gran Sequía 1968-1969”. Dada estas razones, el año 2012 y 2013 fue declarada zona de escasez hídrica, así como zona de emergencia agrícola. (Jiménez 2014).

La sequía junto a la extracción de agua superficial y subterránea, producto de actividades como la agricultura y el desarrollo inmobiliario, incrementan los impactos ambientales generados en el humedal de Batuco. El uso inapropiado y excesivo del agua a menudo disminuye la calidad del agua y aumenta la

salinidad de las tierras (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica 2008). Durante la última década, el Consejo de Defensa del Estado (CDE) ha estado en juicio con agricultores del sector por daño ambiental producto de la usurpación de aguas que como consecuencia han secado la Laguna de Batuco. Fox, 2011 identifica dos episodios de extracción de aguas superficiales en la Laguna de Batuco los años 2010 y 2011 siendo el responsable el propietario del Fundo La Laguna. Además, señala que durante el 2004 se registró un episodio de afloramiento de la napa subterránea en pozos de extracción de arcillas que descargan en afluentes de la Laguna de Batuco con aguas de diferentes calidades siendo Cerámicas Santiago S.A. el responsable.

La extracción de agua superficial y subterránea fue identificada durante los talleres como una amenaza para los objetos de conservación, principalmente para los humedales con espejos de agua, para la rana chilena debido a su limitada capacidad de desplazarse y para los objetos de conservación de flora y vegetación (Matorral dominado por espino, pradera húmeda y juncuales y totorales). No se consideró como amenaza directa para las aves debido que estas poseen capacidad de desplazarse a otros sitios donde haya agua disponible. Como resultado del análisis de las amenazas, fue considerada como “Alta” debido que esta acción aumenta el estrés hídrico de la zona, y afecta el componente fundamental de los humedales.

3.5 Modificación de cauces



Fotografía 11 Modificación de cauce, sector Lo Fontecilla. (Fotografía TNC).

El principal factor forzante en el funcionamiento de los humedales es el patrón hidrológico, por lo que las diferencias en magnitud, frecuencia y duración del caudal generan una variedad de respuestas dentro de éstos (SAG, 2005).

Fox, 2011 indica que desde el año 1962 se han realizado modificaciones a la Laguna de Batuco con la construcción de pretiles para disminuir su tamaño en pos de un mejor aprovechamiento de las tierras para uso agrícola. Señalando que previo a la construcción de los pretiles la extensión de la Laguna era de 500 hectáreas, las cuales en épocas de lluvias anegaron una superficie de 1000 hectáreas, pero con la

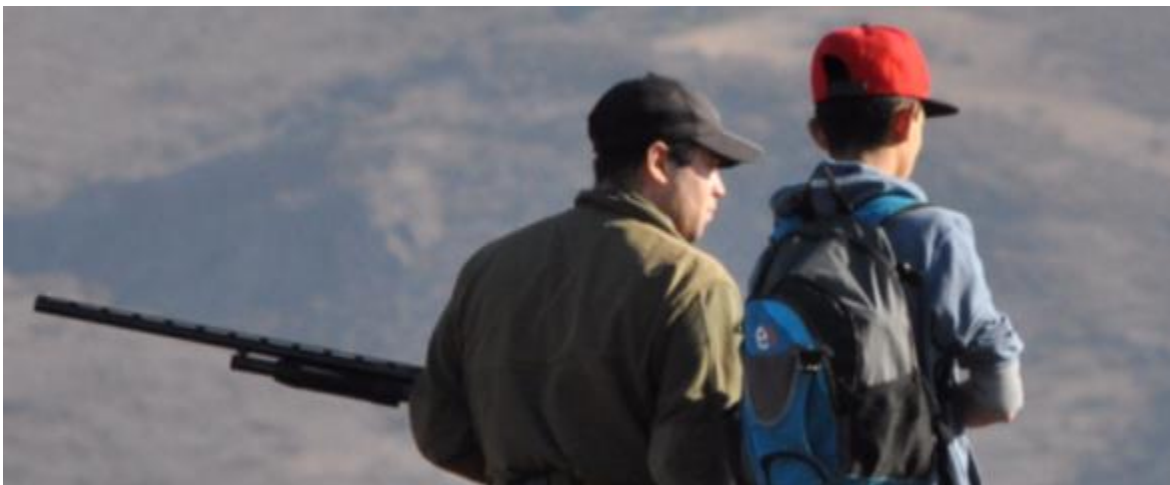
modificación disminuyó a 140 hectáreas. El trazado del ferrocarril Santiago – Valparaíso (1863) podría ser una de las primeras modificaciones físicas sufridas por la laguna de Batuco, de igual manera las subdivisiones prediales del terreno donde se ubica la laguna han fragmentado el predio original para dar lugar a instalación de zonas industriales (Fox, 2011). Otra modificación corresponde a la Laguna artificial (ver Fotografía 12) construida en el lado poniente de la línea del tren por donde salen las aguas de la Laguna de Batuco. Desde 1998 se ha dado una mayor intervención en los sectores norponiente y nororiente de la Laguna de Batuco, mediante la construcción de pretilos y la canalización y profundización del desagüe natural (Aguirre 2005). Las últimas modificaciones realizadas a la Laguna de Batuco se realizaron el 2017. Consisten en la construcción de una zanja por el perímetro del Condominio El Golf Sant Sara, el cual colinda con el Fundo la Laguna por el lado oriente de Avenida Italia que intersecta el Canal Sin Nombre, principal afluente de la Laguna. Esta obra se realizó con el objetivo de obstaculizar el paso de personas y vehículos al condominio para disminuir la delincuencia. Adicionalmente y con el objetivo de mejorar la disponibilidad de agua para el ecosistema de la laguna, FSCM construyó una compuerta en el efluente de la Laguna de Batuco, restituyendo la que fue retirada por el SAG durante la última inundación hace algunos años. Todas estas obras contribuyen a la generación de cambios en el ecosistema de la Laguna y del Humedal de Batuco, y solo deben ejecutarse luego de una evaluación de los posibles beneficios e impactos asociados. Algunas de estas obras generan fragmentación de hábitat, disminución de aportes al espejo de agua de la Laguna y/o alteración en el hábitat de especies entre otros. (ver Figura 13).

La modificación de cauces fue identificada durante los talleres como una amenaza para los objetos de conservación, principalmente para los humedales con espejos de agua, para la rana chilena debido a su limitada capacidad de desplazarse y para los objetos de conservación de flora y vegetación (Matorral dominado por espino, pradera húmeda y juncales y totorales). No se consideró como amenaza directa para las aves debido que estas poseen capacidad de desplazarse a otros sitios donde haya agua disponible. Como resultado del análisis de las amenazas, fue considerada como “Alta” debido que esta acción altera el flujo hidrológico y el comportamiento natural del agua.



Figura 12 Modificaciones de cauce identificadas en el sector más próximo a la Laguna de Batuco.

3.6 Caza y Pesca ilegal



Fotografía 12 Presencia de cazadores en el humedal de Batuco. (Fotografía Mónica Araya).

La Laguna de Batuco está emplazada en una Zona Prohibida de Caza, a pesar de esto, es un sector reconocido por los cazadores afuerinos y de la comunidad local para practicar la actividad la que responde a un uso histórico del sector. Mellado 2008, indica que según los propios habitantes de Batuco la caza y pesca dentro de la Laguna de Batuco son una actividad común, pese a que ambas actividades se encuentran prohibidas por ley (ver Fotografía 13).

A pesar de que la “Cuenca de la Laguna de Batuco” es una Zona Prohibida de Caza, el artículo 7 Título II del Reglamento de la Ley de Caza el Servicio Agrícola y Ganadero establece que podrá autorizar la caza o la captura de determinados especímenes en ciertas circunstancias. *Xenopus laevis*, *Oryctolagus cuniculus* y *Rattus rattus* son especies que podrían ser cazadas en la Laguna.

Respecto a la pesca en la Laguna de Batuco, la Ley de pesca Recreativa N° 20.156 establece que se puede realizar pesca recreativa solo con licencia y cumpliendo con lo establecido en las disposiciones de la Ley. Lamentablemente en base a lo observado en terreno, no se cumplen las disposiciones establecidas en la ley debido que es posible presenciar restos de redes de pesca. Esto es de especial relevancia debido a la posible captura ocasional y/o accidental de especies tales como *Calyptocephalella gayi* (rana chilena) y peces nativos. Los cuales no se registraron durante la línea de base ambiental realizada durante el 2017 y principios de 2018 en la Laguna de Batuco.

La caza y pesca ilegal fueron identificadas como una amenaza “alta” a nivel general debido que la actividad responde a un uso histórico del lugar por lo que no se respeta lo establecido en las leyes de caza y pesca recreativa generando un estrés para la rana chilena y el piquén. Además, en la actualidad existe una falta de control en cuanto al registro de cazadores y pescadores, especies objetivo de caza y pesca y por los métodos de extracción utilizados para ambas actividades.

3.7 Presencia de especies exóticas invasoras, especies asilvestradas y fauna doméstica



Fotografía 13 Presencia de perros en la Laguna de Batuco, registro cámara trampa TNC.

Las especies exóticas invasoras son consideradas no originarias de la zona, y como una amenaza de importancia para el sector. De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), una especie invasora es aquella especie exótica o trasladada que ha sido introducida accidental o intencionalmente fuera de su distribución natural, y que tiene la capacidad de colonizar, invadir y persistir, y su introducción y dispersión amenazan la diversidad biológica, causando daños al ambiente, a la economía y a la salud humana. Las especies invasoras son una de las principales amenazas para la biodiversidad (Clavero & García-Berthou, 2005; Sax & Gaines, 2008). Los mamíferos exóticos representan una de las causas principales de las extirpaciones y extinciones de aves alrededor del mundo (Blackburn et al. 2004).

Los factores que favorecen la presencia de especies invasoras son múltiples y dependen de la especie involucrada. La globalización actual facilita el movimiento y la introducción de especies (Shine et al. 2000). Uno de los más importantes es la presencia de caminos. El incremento de la actividad turística es otro factor que podría contribuir a las invasiones. Una especie introducida e invasora, puede afectar a las especies silvestres nativas de cuatro formas: por depredación, por competencia, por hibridación y por transmisión de enfermedades (Bonacic y Abarca, 2014).

Para los fines del presente Plan de Manejo, las especies invasoras, asilvestradas y domésticas más relevantes son: las especies de fauna íctica como carpa común (*Cyprinus carpio*), gambusia (*Gambusia holbrooki*), chanchito (*Australoherus facetus*) y pochá (*Cheirodon interruptus*), y fauna terrestre como rana africana (*Xenopus laevis*), conejos (*Oryctolagus cuniculus*), ratas (*Rattus rattus*), perros (*Canis lupus*) y gatos (*Felis catus*). Algunas de las especies mencionadas son parte de las cien especies invasoras más dañinas del mundo.

Debido a las características de las especies consideradas como amenaza, la opción de erradicación es inviable, pero existen opciones de control de las poblaciones. Sin embargo, el manejo de largo plazo de estas amenazas requiere de esfuerzos y políticas públicas a niveles territoriales superiores. La preocupación de la comunidad hacia las especies invasoras manifestada durante los talleres se asocia principalmente a la presencia de perros (ver Fotografía 14).

La presencia de especies exóticas en la Laguna de Batuco es una amenaza considerada “Alta”. Para algunos objetos de conservación la presencia de ciertas especies exóticas invasoras genera una amenaza “muy alta” como es el caso de la rana chilena, especie nativa en peligro de extinción, la cual está muy amenazada por la presencia de rana africana, portador del hongo quítrido, y por las especies de fauna ícticas introducidas. La presencia de gatos, perros y ratas afectan a las aves, impidiendo el descanso y debido a la posible depredación de ejemplares adultos, crías e incluso huevos. El conejo es una especie que afecta principalmente a la flora y vegetación de Batuco, debido que contribuyen al ramoneo de las plántulas de vegetación nativa y depredación de sus semillas.

3.8 Tala Ilegal



Fotografía 14 Registro de invierno 2017, tala ilegal sector Laguna de Batuco. (Fotografía TNC).

El espino (*Acacia Caven*) se caracteriza por ser una especie utilizada para diversos usos. Tradicionalmente la madera de espino se ha empleado para la fabricación de carbón vegetal, el cual es considerado de excelente calidad (Rodríguez et al., 1983). La extracción histórica e intensa intervención para la obtención de material con fines energéticos ha generado un impacto altamente negativo en el espinal, modificando la estructura de la formación, así como la arquitectura de los individuos. La tala de bosques y el sobrepastoreo han transformado la vegetación original de bosque denso de *Prosopis* en matorrales dispersos de espino, generando severos problemas de erosión y también la reducción del potencial de recuperación de la vegetación (UNARTE 2006).

La tala ilegal en el Humedal de Batuco es una amenaza considerada “media” en el contexto del APC Humedal de Batuco. En esta amenaza se consideraron los efectos generados por la tala ilegal de árboles principalmente en el objeto de conservación Matorral dominado por espino donde se talan principalmente guayacán (*Porlieria chilensis*), algarrobo (*Prosopis chilensis*) y espino (*Acacia caven*) debido al alto poder

calorífico que poseen estas especies, principalmente el espino por lo que se consideró como una amenaza “alta” puesto que afectan su cobertura, su estado de desarrollo y su estado fitosanitario. Cabe destacar que las dos primeras especies se encuentran en categorías de conservación vulnerable (ver Fotografía 15).

Además, producto del aumento de las parcelas de agrado y del desarrollo inmobiliario en Batuco, es posible observar sitios “limpios” con sus árboles talados para construir en los cuales se desconoce si se ha realizado un plan de manejo forestal, requisito para realizar corta de bosque nativo. Por estas razones se observa una disminución de la cobertura arbórea.

Por otra parte, la extracción de totora para realizar artesanía también es una actividad que se identificó durante los talleres como una amenaza. El uso del junco es una fuente de trabajo para pobladores locales, y de gran relevancia económica para varios países de América (Macia & Balsev 2000). Debido a las características del humedal y que no existe una extracción desmedida de la totora es que se consideró como una amenaza de efecto “bajo”. A pesar de esto, es necesario regular esta actividad a través de un plan de manejo de totora a fin de regular el nivel de extracción en caso de que esta actividad pudiese aumentar de forma intensiva e identificar sitios que no perturben a la vida silvestre. La remoción de la parte aérea de la planta estaría afectando el mecanismo de ventilación presurizada común en plantas emergentes, por el cual el transporte de oxígeno desde los órganos aéreos hacia el rizoma permite tolerar las condiciones de anoxia en el suelo generadas por la inundación (Mitsch & Gosselink 2000).

3.9 Ganadería



Fotografía 15 Registro de ganado caprino en Laguna de Batuco. (Fotografía TNC).

El pastoreo produce cambios en la estructura de la vegetación que tienden a una simplificación de la estructura vertical del pastizal y pérdida de cobertura vegetal, además causa daños en las propiedades del suelo mediante el pisoteo por parte del ganado al caminar, correr o reposar sobre pastizales (Quiroga 2010).

El efecto del pisoteo incluye pulverización y compactación del suelo (Carrillo, 2003), menor capacidad de retención de agua, lo cual conduce al desecamiento y erosión del suelo (FAO, 2009) y por último la desertificación (Claver et al. 1989). De la misma forma, el ramoneo de especies leñosas produce una disminución de la biomasa vegetal y de su altura, puesto que el ramoneo del ápice produce un retardo en el crecimiento de la planta, generando además deformaciones y aumento en la cantidad de ramificaciones (Briske, 1996). Esto dificulta la regeneración de las especies leñosas.

Los efectos negativos del pastoreo y ramoneo sobre la vegetación afectan a su vez a la fauna silvestre (Priotto, 2017), puesto que representa la fuente de alimento y refugio de la fauna terrestre. Al disminuir las fuentes de alimento y/o la disponibilidad y ocupación de refugios, la riqueza y abundancia de fauna disminuye (Kufner et. al., 1989). Esto es así porque los hábitats cuya vegetación es compleja en riqueza y abundancia de especies, pueden soportar comunidades de fauna más ricas y estables ya que brindan mejores oportunidades para la segregación de los nichos ecológicos a partir del uso diferencial de microhábitats (Botero y Ossa, 2011). Asimismo, especies con patrones semejantes de utilización de recursos, pueden coexistir en hábitats más productivos, aumentando la diversidad. En cambio, en áreas menos productivas, especies con requerimientos ecológicos similares pueden sufrir competencia y ser excluidas, perdiéndose diversidad en la comunidad biótica (Kufner et. al., 1989). La presencia de ganado también representa una amenaza para las aves en reproducción que construyen e instalan sus nidos en la pradera, dado que el libre tránsito del ganado aumenta la probabilidad de que los nidos sean pisoteados (Renfrew et al, 2005).

Sin embargo, los daños que provoca el pastoreo y ramoneo de vegetación en pastizales pueden ser mitigados si se tiene conocimiento de la capacidad de carga del ecosistema en cuestión. La determinación de esta variable es la medida de manejo del pastoreo, más relevante desde el punto de vista de la vegetación, del ganado doméstico, de la fauna silvestre y del aprovechamiento económico de zonas de pasturas (Holechek et al., 2011).

La ganadería es una de las amenazas identificada durante los talleres pero que afecta solo a tres objetos de conservación y a escala general para todos los objetos de conservación es una amenaza “media”. Entre los factores contribuyentes que influyen es la venta de carne local, la falta de normativa para regular este tipo de actividad, el arriendo de talaje, la tradición ganadera y la necesidad de tener animales de granja como fuente de alimento para las comunidades locales.

3.10 Fuentes de contaminación



Fotografía 16 Registro de microbasurales en el sector de Laguna de Batuco. (Fotografía TNC).

Las principales fuentes de contaminación identificadas durante los talleres, levantamiento en terreno y en base a registros bibliográficos para el humedal de Batuco son: microbasurales, restos de autos, escombros de construcción, basura doméstica, exceso de plaguicidas y fertilizantes utilizados en la agricultura del sector y descargas ilegales de aguas servidas. Estas son fuentes de contaminación que afectan el paisaje del humedal, el suelo, el agua y pueden ocasionar enfermedades a la fauna como es el caso del botulismo aviar.

Según el Plan Local de Cambio Climático de Lampa 2015, los vertederos y micro basurales se encuentran, en general, a lo largo de las vías estructurantes Ruta G-16, G-150 y G-148, además de las franjas de resguardo de esteros Lampa y Colina. Respecto a los Residuos Industriales Líquidos (RILES) y descarga de aguas tratadas tienen una localización puntual; Empresa de Papeles Industriales (PISA) que descarga residuos en canal al costado de Ruta G-182 (camino Santa Rosa), plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) La Cadellada en canal cercano a Tranque San Rafael, PTAS La Higuera en Estero Lampa, PTAS Novaguas en Estero Colina, y PTAS Selar en Estero Seco.

El exceso de plaguicidas que se utiliza en la agricultura se mueve a través del ambiente contaminando los suelos, el aire, el agua y la biota (Carvalho et al., 1998; Carvalho, 1993). La repercusión ecológica de éstos puede ir desde pequeños trastornos hasta grandes daños ecológicos, con repercusiones en los peces, las aves y mamíferos, y sobre la salud humana (Pimentel, 1997).

En abril del 2005, se detectó un brote de botulismo en aves acuáticas en el humedal Laguna de Batuco y en la planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada. Se registraron 71 aves acuáticas con la enfermedad, la cual provocó la muerte de 2150 aves en un mes aproximadamente, cifra que al año 2007 aumentó a 259 aves enfermas y 3.170 aves muertas. Durante el verano de 2018 también se registró mortandad de 61 aves por enfermedad en la Laguna de Batuco. En términos generales, la bacteria *C.*

botulinum requiere ciertas condiciones ambientales para la germinación de esporas, replicación celular y producción de toxina tales como un ambiente carente de oxígeno, temperaturas cálidas (entre 25 y 40°C), presencia de materia orgánica en descomposición y aguas poco profundas (GESAM, 2018).

La presencia de fuentes de contaminación en la Laguna de Batuco es una amenaza considerada “Media” y es transversal para todos los objetos de conservación.

3.11 Uso inadecuado de espacio por turistas



Fotografía 17 Registro de vandalismo en el sector del mirador de Cerámicas Santiago. (Fotografía TNC).

El turismo no regulado facilita el libre tránsito de personas y vehículos, contribuyendo a la compactación y erosión del suelo, pérdida de vegetación, modificación de paisaje, ensanchamiento de los senderos, creación de multihuellas, basura, peligro de incendios, perturbación de la fauna, entre otros. Se ha reportado que la composición del ensamble de avifauna se altera por la presencia y uso de senderos aumentando la abundancia de especies generalistas y disminuyendo las especialistas y que algunas especies de aves son menos propensas a anidar cerca de senderos (Miller et al. 1998).

Es común en el sector de la Laguna de Batuco la presencia de visitantes durante los fines de semana los cuales realizan asados, encumbran volantines con hilo curado, transitan en vehículos motorizados y realizan vandalismo destruyendo la poca señalética e instalaciones que están presentes en el sector (ver Fotografía 18).

El turismo no regulado es considerado una amenaza de nivel medio que afecta directamente a los objetos de conservación, siendo considerada una amenaza de alcance alto para los sitios arqueológicos debido que

profanan los sitios y no existen medidas de regulación o control. El turismo se relaciona con riesgo de incendios a través de fogatas y con el problema de los perros a través del abandono potencial de animales, entre otras amenazas.

3.12 Actividad Minera Artesanal

Las operaciones mineras pueden afectar el agua, el suelo, el aire, la topografía, la flora y la fauna, y van desde pequeñas modificaciones hasta grandes degradaciones ecosistémicas (Bell, 1999; Sánchez, 2002; Ginocchio, 2004; Martin y Ruby, 2004). Históricamente, la provincia de Chacabuco es reconocida como un lugar donde se desarrolla minería. Según los registros del Atlas de Faenas Mineras de SERNAGEOMIN (2012), Lampa posee 15 faenas de oro, cobre, caliza y carbonato de calcio de las cuales solo hay registros de una planta de concentración de sulfuros y óxidos de cobre activos, cuatro faenas están abandonadas y las restantes diez se encuentran en estado irregular.

Según el PLADECO de Lampa 2013, existe evidencia respecto a la operación de varias minas de plata, oro y cobre desde el año 1800, siendo las más destacadas El Torito, El Roble y Cabrales. En la actualidad, Cerámicas Santiago, realiza extracción de arcilla principalmente desde el suelo contiguo por el sur a la laguna de Batuco. Esta extracción sostenida en el tiempo ha dado origen a grandes socavones del terreno, de las cuales aflora la napa subterránea, siendo posible punto de descarga artificial del acuífero, además de una nueva fuente de agua para evaporación (Mellado, 2008). Respecto a la minería no metálica en la zona, Fox, 2011 indica que durante el año 2000 Cerámicas Santiago S.A. realizó una extracción de material (arcillas) desde terrenos pertenecientes al área de preservación ecológica humedal de Batuco, generando una alteración significativa en el sitio. Además, Existe una cantera extensa, en el sector centro-oeste, en las cercanías de la ciudad de Lampa esta actividad conlleva una destrucción casi completa de la flora local (UNARTE, 2006).

La actividad minera artesanal se consideró como una amenaza de nivel “medio” en el contexto la Laguna de Batuco debido a que este tipo de actividades no tiene una presencia abundante en el sector.

3.13 Incendios

La presencia humana la que está directamente relacionada con la ocurrencia de incendios forestales imposibilitando su recuperación, generando un problema en estos ecosistemas que no están preparados para la gran cantidad de incendios producidos por la acción humana año a año (CONAF 2018). La propagación de incendios forestales, sobre todo en la zona de media montaña, causa la pérdida de vegetación con desarrollo radicular profundo, el suelo queda desprotegido, y pierde su estabilidad; y ante un evento de precipitación extremo, pierde equilibrio, desencadenando aluviones y desprendimiento de rocas (ADAPT, 2015).

Las causas de incendios en Chile son en casi su totalidad de tipo antrópico asociadas principalmente a causas accidentales (tránsito, recreación, quema de desechos agrícolas) que dan cuenta de más del 58 % de los incendios (Hantelhoff 2010). Durante el verano del año 2017, según el registro de incendios de CONAF se registraron 2 incendios en el entorno de la Laguna de Batuco (ver Figura 19).

Entre los factores indirectos que inciden sobre el riesgo de incendio se encuentran las fogatas asociadas al vandalismo y al turismo no regulado. Además de las quemas realizadas por agricultores locales y accidentes eléctricos. Adicionalmente, un factor de gran importancia que podría contribuir tanto a la frecuencia como a la intensidad de incendios es la disminución de precipitaciones lo cual incidiría en un aumento de la ocurrencia y área afectada por incendios forestales (González et al., 2011).



Fotografía 18 Registro de restos de fogatas en el sector de la Laguna de Batuco. (Fotografía TNC).

4 ANÁLISIS DE SITUACIÓN

Una vez identificadas las amenazas que afectan a los objetos de conservación se identificaron los factores contribuyentes de las amenazas y las interrelaciones que se generan entre éstas y sus factores. En la Figura 14 se presenta el diagrama de situación del área de conservación considerando las 11.561 ha en donde se observan las variadas conexiones entre factores contribuyentes y amenazas lo que nos entrega una visión de la complejidad del sistema y contribuye a la definición de estrategias para mitigar los factores. No obstante, la situación es casi igual para el predio de la FSCM.

Los distintos factores identificados en el análisis de situación varían desde situaciones netamente locales, hasta procesos vinculados a políticas de desarrollo regional. Esto justifica el por qué el trabajo a realizar no debe estar limitado territorialmente a la Laguna de Batuco, sino que también al Área de Planificación de Conservación descrita en el Plan de Conservación. El futuro de la Laguna y del territorio circundante dependen de políticas tanto a nivel municipal como a nivel de Gobierno Regional o de Estado.

El análisis de situación permite afinar las estrategias de mitigación de amenazas e identificar otras para mejorar la capacidad de conservación (Granizo, 2006). Para contribuir a la mitigación de las amenazas de los objetos de conservación identificados, es necesario el trabajo con múltiples actores de diversos sectores considerando escala local, regional y nacional.

- a. **Sector Público:** El Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) establece que la expansión urbana avanzará hacia la provincia de Chacabuco en los próximos años. En conjunto con el creciente desarrollo industrial, esto significa una serie de amenazas para la naturaleza, desde el cambio de uso de suelo, hasta la contaminación y presión sobre ecosistemas clave como el agua. Por lo que es de suma importancia que los servicios públicos, municipalidades y autoridades locales, estén comprometidos con la conservación de la Laguna de Batuco para establecer políticas locales, regionales y nacionales para la protección de los recursos naturales.
- b. **Sector Privado:** El sector de Batuco existen diversas empresas que debido a sus actividades pueden influir directamente en la calidad del ecosistema.
- c. **Academia:** Diversas universidades han aportado a la generación de conocimiento para la conservación del humedal de Batuco principalmente en materia de avifauna y vegetación.
- d. **ONGs:** Diversas ONG locales realizan actividades en el sector de la Laguna y en la zona circundante las que han contribuido a la conservación del humedal y al desarrollo de educación ambiental en el sector.
- e. **Actores Locales:** Corresponden a la comunidad local y los vecinos de la Laguna de Batuco. Son representados a través de juntas de vecinos y agrupaciones de comercio, artesanos, asociaciones indígenas entre otros. Su rol es clave para la conservación del lugar debido que son los que realizan actividades en el sector y los que contribuirán al resguardo para su conservación.
- f. **Visitantes:** Los visitantes que llegan al sector pueden contribuir al desarrollo de algunas amenazas identificadas como incendios, abandono de perros, microbasurales etc. Pero a su vez, son un potencial debido que representan una oportunidad de desarrollo de turismo en el sector.

En el Plan de Conservación del Humedal de Batuco, se presenta mayor detalle del análisis de situación realizado donde se enfatiza la importancia de establecer estrategias para mitigar la amenaza de “Urbanización y Loteos” debido que actúa como factor contribuyente sobre otras amenazas como la agricultura.

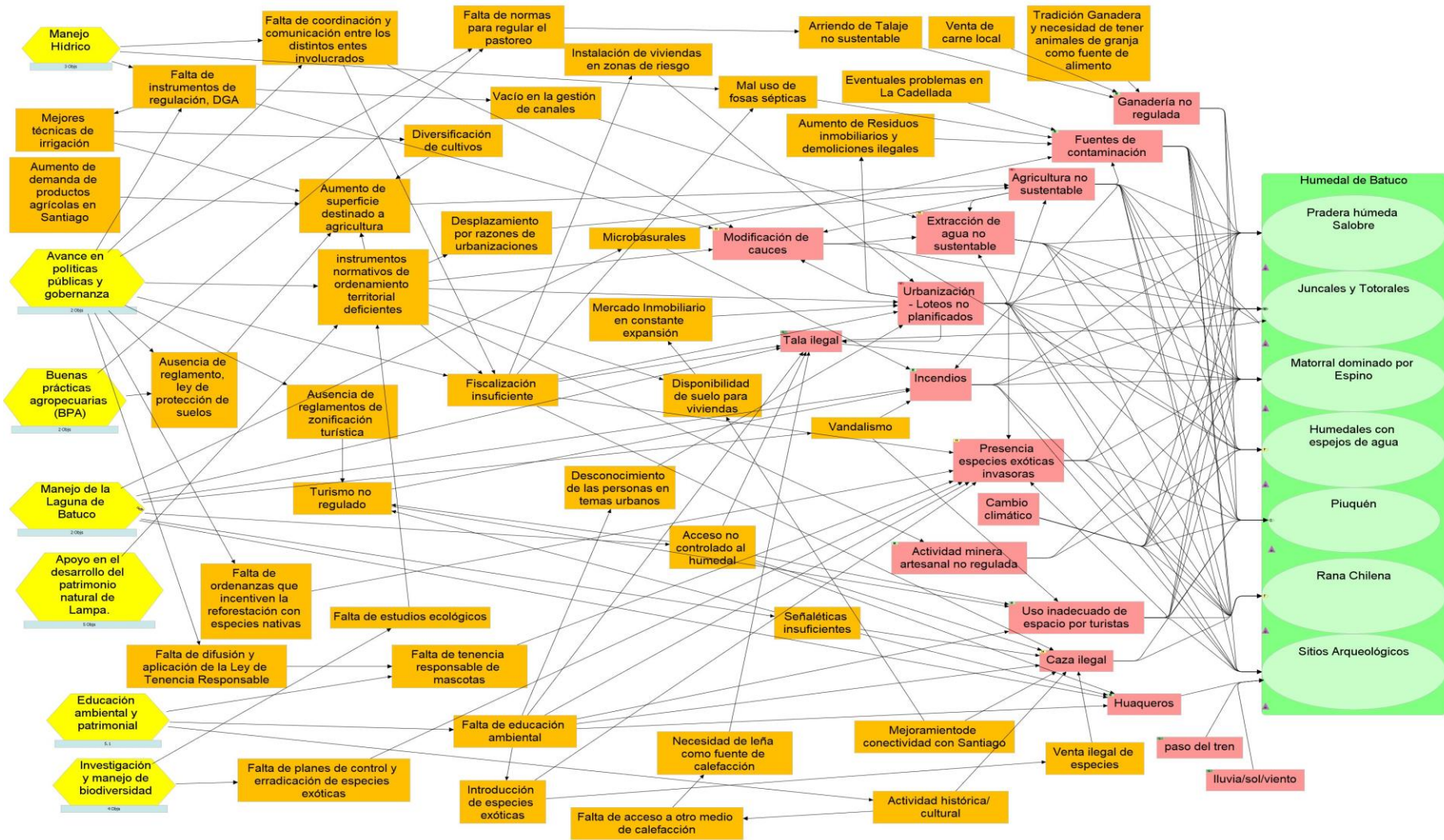


Figura 13 Modelo conceptual – elaborado en Miradi - que ilustra la situación de los objetos de conservación de la Laguna de Batuco y el Área de conservación. Las flechas ilustran relaciones hipotéticas entre objetos de conservación, amenazas directas y factores que inciden sobre las amenazas.

5 PLAN DE ACCIÓN

El objetivo de las estrategias de conservación es eliminar o mitigar las presiones que están alterando y causando un daño funcional en los ecosistemas, y que por lo tanto disminuyen la integridad ecológica de los objetos de conservación. Para mitigar las amenazas críticas, se deben remover las fuentes de presión activas y así la presión asociada a la amenaza disminuirá. En la Figura 15 se muestra un ejemplo de la estrategia de Manejo de la Laguna de Batuco, donde se muestran los factores contribuyentes y las amenazas identificadas para los objetos de conservación.

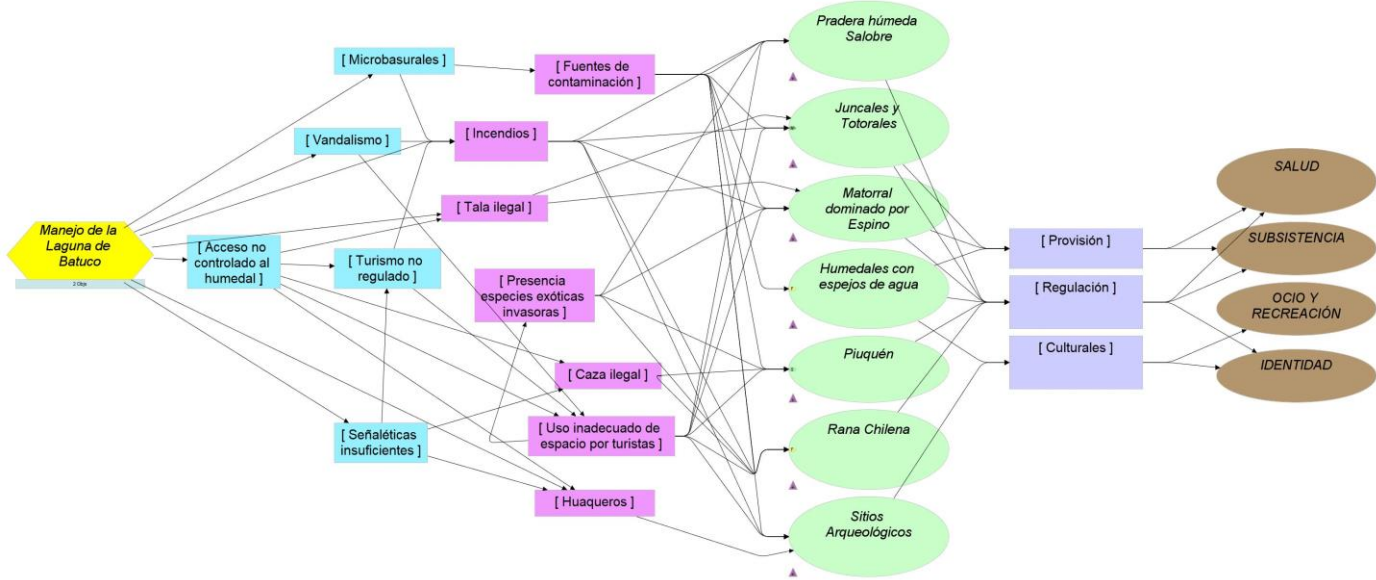


Figura 14 Cadena de resultados de la estrategia de Manejo de la Laguna de Batuco. (en amarillo: estrategia de conservación, celeste: factores contribuyentes de las amenazas, rosado: principales amenazas, verde: objetos de conservación, azul: servicios ecosistémicos, café: objetos de bienestar humano).

El plan de acción que deberá ser implementado por los participantes del territorio, se detalla en el Plan de Conservación del Humedal de Batuco.

5.1 Estrategias y Metas

Las estrategias definidas para el área de planificación para la conservación Humedal de Batuco son coincidentes con las establecidas para la Laguna de Batuco debido que es considerada la zona núcleo del área de planificación para la conservación. De las estrategias definidas existe un grupo importante de éstas que por sí solas serían inefectivas, pero que en el contexto de un conjunto de acciones podrían ser efectivas para la conservación y restauración (principalmente pasiva) del humedal de Batuco y por ende de la Laguna. Las siete estrategias de este Plan de Conservación se basan en las amenazas actuales y futuras y la salud de los objetos de conservación y son las siguientes:

- I. Apoyo en el desarrollo del patrimonio natural y cultural de Lampa
- II. Avance en políticas públicas y gobernanza
- III. Buenas prácticas agropecuarias
- IV. Manejo del territorio de la Laguna de Batuco
- V. Educación ambiental y patrimonial
- VI. Investigación y manejo de biodiversidad
- VII. Manejo hídrico

Las estrategias identificadas en el PCA fueron priorizadas de acuerdo con los criterios definidos en la Tabla 4. Se priorizan aquellas estrategias que buscan controlar amenazas que, según el análisis, son de importancia alta o muy alta para al menos un objeto de conservación. Sin embargo, aquellas estrategias que apuntan a reducir amenazas ranqueadas como “baja” o “media”, pueden recibir prioridad alta cuando para su implementación sólo se requieren cambios de tipo administrativos. Por otro lado, estrategias de conservación que apuntan a proteger objetos de conservación cuyo estado de viabilidad fue calificado regular, reciben mayor prioridad que aquellas cuyo estado fue calificado como bueno o muy bueno. La priorización de las estrategias identificadas en el PCA junto a sus metas asociadas se presenta en la Tabla 5.

Tabla 4 Criterios utilizados para priorizar las estrategias

Estado Objeto de conservación	Calificación Amenaza	
	Baja o media	Alta o muy Alta
Buena o muy buena	Baja	Alta
Regular o pobre	Media	Muy alta

De las siete estrategias seis poseen una prioridad muy alta de implementación, esto debido que la Laguna de Batuco posee fuertes presiones para el uso de suelo lo que genera la necesidad de realizar acciones de conservación a la brevedad. Si bien estas presiones no se asocian directamente a la ocupación del espejo de agua, a diferencia de lo que sucede en el resto del humedal de Batuco, existe un creciente riesgo de cambio de uso de suelo natural a uso antrópico (agrícola / inmobiliario) lo que trae consecuencias directas para la fauna que habita en torno a la Laguna de Batuco. La estrategia 3: Buenas Prácticas Agropecuarias fue la única que posee una prioridad media de implementación.

Por lo general, las estrategias se enfocaron en amenazas indirectas que contribuirían a las amenazas que se busca controlar. La implementación de estrategias implica asumir que ciertos resultados se producirán como consecuencias de las mismas. El seguimiento de su implementación es clave debido que solo así es posible conocer el avance del PCA y PM, además de identificar si las estrategias están mitigando las amenazas críticas que conducen al mantenimiento o mejoramiento de la salud de los objetos de conservación.

Tabla 5 Priorización de estrategias y metas en función del estado de objetos de conservación y amenazas que los afectan. Sólo se menciona el objeto de conservación más amenazados y la principal amenaza afectada por la meta. Los colores de fondo corresponden a la calificación de viabilidad y de amenazas del objeto de conservación y amenaza respectivamente.

ESTRETEGIAS	METAS	OBJETOS DE CONSERVACIÓN (ref. Tabla 1)	AMENAZAS (ref. Tabla 2 y Tabla 3)	PRIORIDAD
ESTRATEGIA 1 APOYO EN EL DESARROLLO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE LAMPA Prioridad Muy Alta de implementación	1.1 Contar con un plan de manejo que permita la protección de los objetos de conservación y su implementación a partir de abril de 2019, creado en el marco del Plan de Conservación del humedal de Batuco.	Todos	Todas	
	1.2 Al año 2021, los instrumentos de planificación territorial de Lampa deberán tener incorporados el área de conservación humedal de Batuco, como un área de valor ambiental y de patrimonio cultural.	Todos	Urbanización	
	1.3 Al año 2022, deberá estar elaborado el informe técnico para la declaratoria de figura de protección oficial para la Laguna de Batuco.	Todos	Urbanización	
	1.4 Al año 2023, deberá estar establecido el corredor ecológico desde el Tranque San Rafael hasta los humedales de Puente Negro pasando por la Laguna de Batuco.	Humedales	Urbanización	
	1.5 Al año 2024, la Municipalidad de Lampa deberá tener el registro de los sitios arqueológicos del área de planificación identificados por el proyecto Fondecyt N° 1140803.	Sitios arqueológicos	Urbanización	
ESTRATEGIA 2 AVANCE EN POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA Prioridad Muy Alta de implementación	2.1 Al año 2020, deberá estar creada la mesa de trabajo permanente para la implementación de las estrategias del Plan de Conservación con una estructura público – privada.	Todos	Todos	
	2.2 Al año 2021, deberá estar creado la Asociación de Municipios de la Provincia de Chacabuco.	Todos	Todos	
ESTRATEGIA 3 BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS Prioridad Media de implementación	3.1 A enero de 2020 se deberá conocer el promedio de concentración de agroquímicos y nutrientes que presenta la Laguna de Batuco.	Humedales	Fuentes de contaminación	
	3.2 Al año 2023, la carga de agroquímicos en la Laguna de Batuco deberá haber disminuido en el porcentaje que se establece en el numeral 3.1, numeral 3.	Humedales	Fuentes de contaminación	
ESTRATEGIA 4 MANEJO DEL TERRITORIO DE LA LAGUNA DE BATUCO Prioridad Muy Alta de implementación	4.1 Al año 2020, deberá estar implementado el Programa de Control y Vigilancia.	Todos	Caza y pesca ilegal	
	4.2 Al año 2021, la presencia de cazadores en la Laguna de Batuco deberá haber disminuido el porcentaje que se establecerá en la actividad 1.	Rana chilena	Caza y pesca ilegal	

ESTRETEGIAS	METAS	OBJETOS DE CONSERVACIÓN (ref. Tabla 1)	AMENAZAS (ref. Tabla 2 y Tabla 3)	PRIORIDAD
ESTRATEGIA 5 EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIAL Prioridad Muy Alta de implementación	5.1 Al año 2021, deberá estar implementado y diseñado el programa de educación ambiental y patrimonio cultural en la comuna de Lampa.	Todos	Todas	
ESTRATEGIA 6 INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD: Prioridad Muy Alta de implementación	6.1 Al año 2020, deberá haber comenzado la implementación del plan de manejo para la recuperación y el manejo de la biodiversidad.	Todos	Todas	
	6.2 A finales del año 2020 deberán estar identificadas las poblaciones de especies invasoras generan un mayor impacto en el ecosistema del área de conservación.	Rana chilena	Especies invasoras	
	6.3 Al año 2024, la población de rana africana y fauna íctica introducida en el sector de la Laguna de Batuco deberá haber disminuido el porcentaje que se establecerá según la meta 6.2 numeral 2.	Rana chilena	Especies invasoras	
	6.4 Al año 2021, deberá haber comenzado la implementación del programa de tenencia responsable y manejo ganadero en el área de conservación.	Piuquén	Especies invasoras	
ESTRATEGIA 7 MANEJO HÍDRICO: Prioridad Muy Alta de implementación	7.1 Al año 2022, deberá haber implementado un plan de monitoreo de agua en el área de conservación.	Humedales	Extracción de agua	
	7.2 Al año 2020, deberá estar calculado el balance hídrico de la Laguna de Batuco.	Humedales	Extracción de agua	
	7.3 Al año 2020, deberá haber disminuido en un 50% la extracción ilegal de agua de la Laguna de Batuco según lo determinado en la 7.2.	Humedales Humedales	Extracción de agua	

Para lograr la implementación del PCA se requiere de una gobernanza activa y de un compromiso formal de parte de las diversas instituciones para la implementación de las actividades identificadas durante el proceso de participación.

El PCA deberá contar con una institución que lidere las iniciativas y que tenga un rol de coordinador en el territorio a fin de no duplicar esfuerzos y realizar el seguimiento de las estrategias. FSCM deberá trabajar activamente en la implementación del PCA junto al resto de los socios y va a depender del tipo de actividad establecida para dar cumplimiento a las metas el rol que deberá cumplir FSCM. En la siguiente tabla se muestran las siete estrategias definidas en el PCA junto a las actividades a realizar, las fechas y los socios con los que se deben implementar las actividades.

5.1.1 Estrategia 1: Apoyo en el desarrollo del patrimonio natural de Lampa

METAS		ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS
1.1 Contar con un plan de manejo que permita la protección de los objetos de conservación y su implementación a partir de abril de 2019, creado en el marco del Plan de Conservación del humedal de Batuco.	1.1.1	Realizar la presentación oficial del Plan de Manejo a los actores relevantes.	Primer semestre 2019	Lidera	-
	1.1.2	Implementar el Plan de manejo.	Segundo semestre 2019 en adelante	Lidera	Todos los actores
	1.1.3	Implementar el Plan de monitoreo.	Segundo semestre 2019	Lidera	Academia
	1.1.4	Evaluar y actualizar el Plan de Manejo.	2024	Lidera	Academia Municipalidad, ONGs
1.2 Al año 2021, los instrumentos de planificación territorial de Lampa deberán tener incorporados el área de conservación humedal de Batuco, como un área de valor ambiental y de patrimonio cultural.	1.2.1	Solicitar al MINVU la incorporación de los principios del PLADECO de Lampa en los Instrumentos de Planificación Territorial que rigen en la comuna.	Primer semestre 2019	Apoya	Municipalidad, SEREMI MMA, ONGs, MINVU
	1.2.2	Incluir en el Plan Regulador Comunal un incentivo en el coeficiente de constructibilidad a permisos de edificación con sustentabilidad ambiental.	Primer semestre 2019	Apoya	Municipalidad, MINVU
	1.2.3	Se deberá dar cumplimiento a su objetivo de: Generar actividades turísticas en torno al humedal de Batuco del PLADECO de Lampa 2013-2018.	Primer semestre 2019 en adelante	Apoya	Municipalidad, ONGs, SERNATUR
	1.2.4	Se deberá crear la Ordenanza Ambiental Local considerando la protección del Área de Conservación	Primer semestre 2019	Apoya	Municipalidad, ONGs, SEREMI MMA

METAS		ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS
		<i>Humedal de Batuco en el marco del Sistema de Certificación ambiental Municipal (SCAM).</i>			
	1.2.5	<i>Asegurar la pradera húmeda como hábitat del piuquén a través de negociaciones/acuerdos con los dueños de estos predios.</i>	<i>Segundo Semestre 2019</i>	<i>Lidera</i>	<i>Municipalidad, SEREMI MMA, ONGs, peopietarios y vecinos</i>
	1.2.6	<i>Realizar un catastro de áreas verdes y proponer un Plan de Forestación para áreas verdes reemplazando si fuera necesario especies alóctonas con especies nativas.</i>	<i>Primer semestre 2020</i>	<i>Apoya</i>	<i>Municipalidad, SEREMI MMA, ONGs, CONAF, Academia</i>
<i>1.3 Al año 2022, deberá estar elaborado el informe técnico para la declaratoria de figura de protección oficial para la Laguna de Batuco.</i>	1.3.1	<i>Seleccionar la figura de protección oficial adecuada para la Laguna de Batuco⁶</i>	<i>2020</i>	<i>Lidera</i>	<i>Municipalidad, ONGs, SEREMI MMA, CONAF, SAG</i>
	1.3.2	<i>Definir un polígono a proteger.</i>	<i>2020</i>	<i>Lidera</i>	<i>Municipalidad, ONGs</i>
	1.3.3	<i>Identificar a los propietarios del polígono y su zona circundante.</i>	<i>2020</i>	<i>Lidera</i>	<i>Municipalidad, ONGs, propietarios y vecinos</i>
	1.3.4	<i>Concientizar e informar a los propietarios sobre la importancia de la Laguna de Batuco.</i>	<i>2020 – 2022</i>	<i>Lidera</i>	<i>Municipalidad, ONGs, CONAF, Seremi MMA</i>
	1.3.5	<i>Elaborar el informe técnico para realizar la declaratoria de área protegida y gestionar su tramitación.</i>	<i>2020 – 2022</i>	<i>Lidera</i>	<i>Municipalidad, ONGs, propietarios</i>
	1.3.6	<i>Evaluar al año de declaración la posible expansión del Área protegida oficial.</i>	<i>2023</i>	<i>Lidera</i>	<i>Municipalidad, ONGs, SEREMI MMA, CONAF, SAG, propietarios</i>
<i>1.4 Al año 2023, deberá estar establecido el corredor ecológico desde el Tranque San Rafael hasta los humedales de Puente Negro pasando por la Laguna de Batuco.</i>	1.4.1	<i>Mapear la zona del corredor.</i>	<i>Primer semestre 2019</i>	<i>Apoya</i>	<i>Municipalidad, ONGs, DGA, Academia</i>
	1.4.2	<i>Identificar a los propietarios del corredor y su zona circundante.</i>	<i>Primer semestre 2019</i>	<i>Apoya</i>	<i>Municipalidad, SEREMI MMA, ONGs</i>

⁶ El Anexo Digital número 4 incluye un análisis de figuras de protección de oficial y recomendaciones de TNC al respecto

METAS		ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS
	1.4.3	Trabajar con los proyectos inmobiliarios para que introduzcan en su paisajismo especies nativas de valor ecosistémico.	Segundo semestre 2020 en adelante	Apoya	Municipalidad, propietarios y vecinos, CONAF, academia
	1.4.4	Modificar la ordenanza de áreas verdes del Municipio para que ésta siga los lineamientos del PLADECO de Lampa.	2019 - 2020	Apoya	Municipalidad, MINVU
	1.4.5	Concientizar e informar a la comunidad y propietarios sobre los valores y la ubicación del corredor.	2019 en adelante	Apoya	Municipalidad, ONGs
	1.4.6	Firmar compromisos de conservación con los propietarios con un fin común.	2020	Apoya	Municipalidad, SEREMI MMA, propietarios y vecinos
	1.4.7	Establecer un programa de monitoreo de calidad y cantidad de agua del corredor.	2022	Apoya	Municipalidad, ONGs, DGA, SEREMI MMA, propietarios y vecinos
	1.4.8	Definir una figura de protección oficial del corredor.	2022	Apoya	Municipalidad, CONAF, Academia, SEREMI MMA, propietarios y vecinos
1.5 al año 2024, la Municipalidad de Lampa deberá tener el registro de los sitios arqueológicos del área de planificación identificados por el proyecto Fondecyt N° 1140803 "El Tawantinsuyu y la cultura Aconcagua: interacción sociocultural e ideológica durante el periodo Tardío en la cuenca del Maipo-Mapocho".	1.5.1	Realizar un catastro de los sitios arqueológicos del área de conservación considerando su estado de deterioro.	2020	Apoya	Municipalidad, Consejo Monumentos, Roble Alto, Academia
	1.5.2	Realizar una prospección arqueológica en la zona oriente de la Laguna de Batuco.	2020	Apoya	Municipalidad, Consejo Monumentos, Roble Alto, Academia
	1.5.3	Entregar la información a la Municipalidad de Lampa para que los sitios sean reconocidos.	2021	Apoya	Municipalidad, Consejo Monumentos, Roble Alto, Academia
	1.5.4	Capacitar a los funcionarios municipales para la fiscalización y protección de los sitios e importancia del patrimonio arqueológico.	2021 en adelante	Apoya	Municipalidad, Consejo Monumentos, Roble Alto, Academia

5.1.2 Estrategia 2: Avance en políticas públicas y gobernanza

META		ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS
2.1 Al año 2020, deberá estar creada la mesa de trabajo permanente para la implementación de las estrategias del Plan de Conservación con una estructura público – privada.	2.1.1	Identificación de actores claves.	Primer semestre 2019	Apoya	Municipalidad, SEREMI MMA, Academia, ONGs, SAG, CONAF, CMN, SERNAPESCA, MINVU, todos aquellos que tengan alguna responsabilidad en la implementación del PCA
	2.1.2	Formular el marco de acción de la mesa.	Primer semestre 2019	Apoya	
	2.1.3	Convocatoria para los posibles miembros de la mesa.	Primer semestre 2019	Apoya	
	2.1.4	Reunión de conformación de la mesa de trabajo.	Primer semestre 2019	Apoya	Miembros de la Mesa de trabajo
	2.1.5	Reuniones cada tres meses.	Segundo semestre 2019 en adelante	Apoya	Miembros de la Mesa de trabajo
	2.1.6	Actividad de cuenta pública anual para mostrar a la comunidad los avances de conservación.	2020 anual.	Apoya	Miembros de la Mesa de trabajo
2.2 Al año 2021, deberá estar creado la Asociación de Municipios de la Provincia de Chacabuco.	2.2.1	Identificación de actores claves.	2020	Apoya	Municipalidad, SEREMI MMA, Academia, ONGs, SAG, CONAF, CMN, SERNAPESCA, MINVU, todos los que quieran participar
	2.2.2	Convocatoria para los posibles miembros de la asociación.	2020	Apoya	Municipalidad
	2.2.3	Reunión de conformación de la asociación.	2020	Apoya	Miembros de la Asociación
	2.2.4	Formular el marco de acción de la asociación.	2020	Apoya	Miembros de la Asociación
	2.2.5	Reuniones trimestrales de la asociación.	2021 en adelante	Apoya	Miembros de la Asociación

5.1.3 Estrategia 3: Buenas prácticas agropecuarias

META		ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS
3.1 A julio de 2019 se deberá conocer el promedio de concentración de agroquímicos y nutrientes que presenta la Laguna de Batuco.	3.1.1	Establecer un monitoreo mensual de la calidad de aguas de la Laguna de Batuco.	2018 en adelante	Lidera	Academia
	3.1.2	Elaborar un diagnóstico sobre la carga de agroquímicos presente en la Laguna de Batuco para establecer una meta real para su disminución.	2019	Lidera	Academia, Municipalidad, SAG, INDAP, PRODESAL, SEREMI Agricultura
3.2 Al año 2022, la carga de agroquímicos en la Laguna de Batuco deberá haber disminuido en el porcentaje que se establece en el numeral 3.1, numeral 3.	3.2.1	Elaborar un diagnóstico de la percepción ambiental de los agricultores de Lampa y la disposición que tienen para cambiar las prácticas.	Primer semestre 2019	Apoya	Academia, Municipalidad, SAG, INDAP, PRODESAL, SEREMI Agricultura
	3.2.2	Diseñar un proyecto piloto basado en la remoción de agroquímicos mediante el manejo del Juncal y Totoral presente en la Laguna de Batuco.	2020	Apoya	Academia, Municipalidad, SAG, INDAP, PRODESAL, SEREMI Agricultura
	3.2.3	Realizar capacitaciones y promoción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) a los agricultores del sector.	-2020 - 2021	Apoya	Academia, Municipalidad, SAG, INDAP, PRODESAL, SEREMI Agricultura
	3.2.4	Implementar el proyecto piloto basado en la remoción de agroquímicos mediante el manejo del Juncal y Totoral presente en la Laguna de Batuco.	Finales 2021	Lidera	Academia, Municipalidad, SAG, INDAP, PRODESAL, SEREMI Agricultura
	3.2.5	Monitoreo de humedales artificiales para la fitorremediación.	2021 en adelante	Apoya	Academia, Municipalidad, SAG, INDAP, PRODESAL, SEREMI Agricultura
	3.2.6	Monitoreo de eficiencia de las BPA.	2021 – 2023	Apoya	Academia, Municipalidad, SAG, INDAP, PRODESAL, SEREMI Agricultura

5.1.4 Estrategia 4: Manejo del territorio de la Laguna de Batuco

METAS		ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS
4.1 Al año 2020, deberá estar implementado el Programa de Control y Vigilancia.	4.1.1	Concretar el acceso controlado de visitantes a través de un cerco perimetral, portones y otras medidas	2019	Apoya	Propietarios y vecinos
	4.1.2	Evaluar la factibilidad del cierre del sector de la línea del tren junto a EFE y Cerámicas Santiago.	Segundo semestre 2019	Lidera	Cerámicas Santiago y EFE
	4.1.3	Implementar señalética preventiva e informativa en la Laguna de Batuco.	Primer semestre 2019	Lidera	Vecinos, propietarios, ONGs, Municipalidad
	4.1.4	Capacitar a los guardaparques en temas de seguridad	Primer semestre 2019 anual	Lidera	Carabineros, CONAF
	4.1.5	Capacitar a los guardaparques en prevención y combate de incendios	Primer semestre 2019 anual	Lidera	Bomberos y CONAF
	4.1.6	Establecer un procedimiento en prevención y combate de incendios	Primer semestre 2019/	Lidera	Bomberos y CONAF, Vecinos
	4.1.7	Coordinación en conjunto entre autoridades y entes fiscalizadores.	2019 en adelante	Lidera	CONAF, SAG, SERNAPECSA, ML, Propietarios y vecinos Carabineros, PDI
	4.1.8	Capacitar a los vecinos en temas de fiscalización y denuncias ambientales.	2019 semestral	Lidera	CONAF, SAG, SERNAPECSA, ML, Propietarios y vecinos Carabineros, PDI
	4.1.9	Implementar un canal de comunicación para realizar denuncias con los vecinos (WhatsApp, teléfono de emergencia, correo, Twitter, Facebook).	Primer semestre 2019 en adelante	Lidera	vecinos, Propietarios, carabineros y Municipalidad
4.2 Al año 2021, la presencia de cazadores en la Laguna de Batuco deberá haber disminuido el porcentaje que se establecerá en la actividad 1.	4.2.1	Establecer metodología de estimación de actividad de caza.	Primer semestre 2019	Lidera	Academia
	4.2.2	Realizar un monitoreo sobre la presencia de cazadores considerando, trampas cámara, cartuchos, escuchas, presencia de galgos y	2019 en adelante	Lidera	Academia, Municipalidad, vecinos

		<i>denuncias de vecinos.</i>			
	4.2.3	<i>Capacitación de guardaparques como inspectores de Caza del SAG</i>	2020	Lidera	SAG
	4.2.4	<i>Realizar educación ambiental a nivel comunal para prevención de caza.</i>	Segundo semestre 2019 en adelante	Apoya	Municipalidad, SAG, ONGs

5.1.5 Estrategia 5: Educación ambiental y patrimonial

META	ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS	
<i>5.1 Al año 2021, deberá estar implementado y diseñado el programa de educación ambiental y patrimonial en la comuna de Lampa.</i>	5.1.1	<i>Elaborar un diagnóstico de la percepción ambiental y patrimonio cultural de la población de Lampa</i>	2019	Apoya	Municipalidad, Academia
	5.1.2	<i>Diseñar el programa de educación ambiental y patrimonio cultural</i>	2019	Apoya	Municipalidad, CONAF, SEREMI MMA
	5.1.3	<i>Ejecutar el programa de educación ambiental y patrimonio cultural considerando señalética y guías locales</i>	2020 en adelante	Apoya	Municipalidad, Academia, ONGs, SAG, CONAF, SEREMI MMA
	5.1.4	<i>Incorporar un lineamiento de educación ambiental y patrimonio cultural en el Plan Anual de Desarrollo Educativo Municipal (PADEM)</i>	2020 en adelante	Apoya	Municipalidad, SEREMI MMA
	5.1.5	<i>Celebrar y difundir a nivel comunal las festividades relacionadas al medio ambiente y patrimonio cultural.</i>	2019 en adelante	Apoya	Municipalidad, SEREMI MMA, ONGs, CONAF, SAG, SERNAPESCA
	5.1.6	<i>Realizar talleres de educación ambiental y patrimonio cultural</i>	2020 en adelante	Apoya	Municipalidad, Academia, SEREMI MMA, ONGs, CONAF, SAG, SERNAPESCA

5.1.6 Estrategia 6: Investigación y manejo de biodiversidad

META	ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS	
6.1 Al año 2020, deberá haber comenzado la implementación del plan de manejo para la recuperación y el manejo de la biodiversidad.	6.1.1	Implementar el Plan de manejo y monitoreo basado en los objetos de conservación.	Primer semestre 2019 en adelante	Lidera	Academia, ONGs, empresas consultoras?
	6.1.2	Promover la reforestación con especies nativas en el condominio del Fundo La Laguna.	Primer semestre 2020 en adelante	Lidera	Municipalidad, CONAF, ONGs
	6.1.3	Definir sitios prioritarios de anidamiento y alimentación de vida silvestre.	Primer semestre 2019	Lidera	Academia, ONGs, SAG, CONAF
	6.1.4	Elaborar un programa de protección de zonas de nidificación.	Segundo semestre 2020	Lidera	Academia, ONGs, SAG
	6.1.5	Cercar los sitios prioritarios de anidamiento y alimentación para control de Ganado e implementación del programa.	Primer semestre 2019	Lidera	Academia, ONGs, SAG, CONAF, Municipalidad
	6.1.6	Realizar monitoreo de fauna y vegetación ⁷ .	Primer semestre 2019 en adelante	Lidera	Academia, ONGs, SAG, CONAF
6.2 A finales del año 2020 deberán estar identificadas las poblaciones de especies invasoras que generan un mayor impacto en el ecosistema del área de conservación	6.2.1	Realizar un estudio de las especies exóticas invasoras presentes en la Laguna de Batuco que generan un mayor impacto en el ecosistema del área de conservación	Primer semestre 2020	Apoya	Academia, ONGs
	6.2.2	Determinar las poblaciones estimadas de las especies invasoras más dañinas y su porcentaje viable de disminución.	2020	Apoya	Academia
6.3 Al año 2024, la población de rana africana y fauna íctica introducida en el sector de la Laguna de	6.3.1	Realizar un diagnóstico de la abundancia de rana africana y fauna íctica presente en la Laguna de	2019	Apoya	Academia, ONGs, empresas consultoras

⁷ El Anexo Digital número 5 – Metodologías de Monitoreo, contiene las metodologías de monitoreo de flora y fauna

META	ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS
<i>Batuco deberá haber disminuido el porcentaje que se establecerá según la meta 6.2 numeral 2.</i>		<i>Batuco.</i>		
	6.3.2	<i>Realizar un programa de control de fauna íctica introducida y rana africana</i>	<i>2019 en adelante</i>	<i>Apoya Academia, ONGs, empresas consultoras</i>
	6.3.3	<i>Realizar monitoreos de anfibios y fauna íctica.</i>	<i>2019 en adelante</i>	<i>Apoya Academia, ONGs, empresas consultoras</i>
<i>6.4 Al año 2021, deberá haber comenzado la implementación del programa de tenencia responsable y manejo ganadero en el área de conservación.</i>	6.4.1	<i>Generar un plan de tenencia responsable de mascotas.</i>	<i>2019</i>	<i>Apoya Municipalidad, GORE, SAG</i>
	6.4.2	<i>Generar un programa de capacitación de manejo ganadero considerando buenas prácticas.</i>	<i>2019</i>	<i>Apoya Municipalidad, INDAP, Academia</i>
	6.4.3	<i>Realizar un censo anual de mascotas y ganadero.</i>	<i>2019 en adelante</i>	<i>Apoya Municipalidad, Academia, GORE</i>
	6.4.4	<i>Implementar el Plan de tenencia Responsable de Mascotas.</i>	<i>2020 en adelante</i>	<i>Apoya Municipalidad, GORE</i>
	6.4.5	<i>Implementar el programa de capacitación de manejo ganadero considerando buenas prácticas.</i>	<i>2020 en adelante</i>	<i>Apoya Municipalidad, ONGs, SEREMI Agricultura, Academia</i>

5.1.7 Estrategia 7: Manejo hídrico

METAS	ACTIVIDADES POR REALIZAR	FECHAS	ROL FSCM	SOCIOS	
7.1 Al año 2022, deberá haber implementado un plan de monitoreo de agua en el área de conservación.	7.1.1	Realizar un monitoreo de la calidad del agua con fines preventivos.	2019 en adelante	Apoya	Academia, SEMBCORP, SISS
	7.1.2	Realizar un monitoreo del caudal de entrada y salida de la Laguna de Batuco	2019 en adelante	Lidera	Academia, SEMBCORP, DGA
	7.1.3	Identificar cauces naturales y artificiales en el área de conservación.	2019	Apoya	DGA, DOH, Academia, Municipalidad, ONGs
	7.1.4	Estudiar la viabilidad de recargar acuíferos en el área de conservación.	2019 en adelante	Apoya	DGA, Academia
	7.1.5	Identificar los derechos de agua otorgados en el área de conservación	2019	Apoya	DGA
7.2 Al año 2020, deberá estar calculado el balance hídrico de la Laguna de Batuco.	7.2.1	Realizar el balance hídrico de la Laguna de Batuco.	Segundo semestre 2019	Lidera	Academia
	7.2.2	Instalar la estación meteorológica	2019	Lidera	-
	7.2.3	Realizar un monitoreo semanal de caudal	2019 en adelante	Lidera	Academia
7.3 Al año 2020, deberá haber disminuido en un 50% la extracción ilegal de agua de la Laguna de Batuco según lo determinado en la 7.2.	7.3.1	Realizar un convenio de colaboración entre DGA/DOH/ML/Regantes/APR y FSCM.	2019	Lidera	DGA/DOH, Municipalidad Lampa/Regantes/APR y FSCM.
	7.3.2	Coordinación conjunta entre autoridades y entes fiscalizadores.	2020 en adelante	Lidera	Municipalidad, DGA, DOH, Regantes, APR, PDI, carabineros
	7.3.3	Capacitar y educar a la comunidad en el respeto de uso del agua.	2020 en adelante	Apoya	Municipalidad, ONGs
	7.3.4	Levantamiento de información hídrica por temporada.	2020 en adelante	Lidera	Academia, DGA
	7.3.5	Generar sistemas para monitorear la pérdida de agua como un sistema regla para analizar pérdidas.	2020 en adelante	Apoya	DGA, regantes

6 RECURSOS HUMANOS

En la figura siguiente, se presenta el organigrama general propuesto para la implementación del Plan de Manejo en la Laguna de Batuco. La gerencia Corporativa y la gerencia de finanzas están establecidos en la oficina central de FSCM en Santiago⁸. El prevencionista de riesgos también está ubicado principalmente en las oficinas de la Asociación de Canalistas, pero asiste a FSCM en el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos. El coordinador, asistente técnico y los guardaparques su trabajo deberá estar establecido en la Laguna de Batuco, debido que son ellos los principales responsables de la implementación de los programas del plan de Manejo.

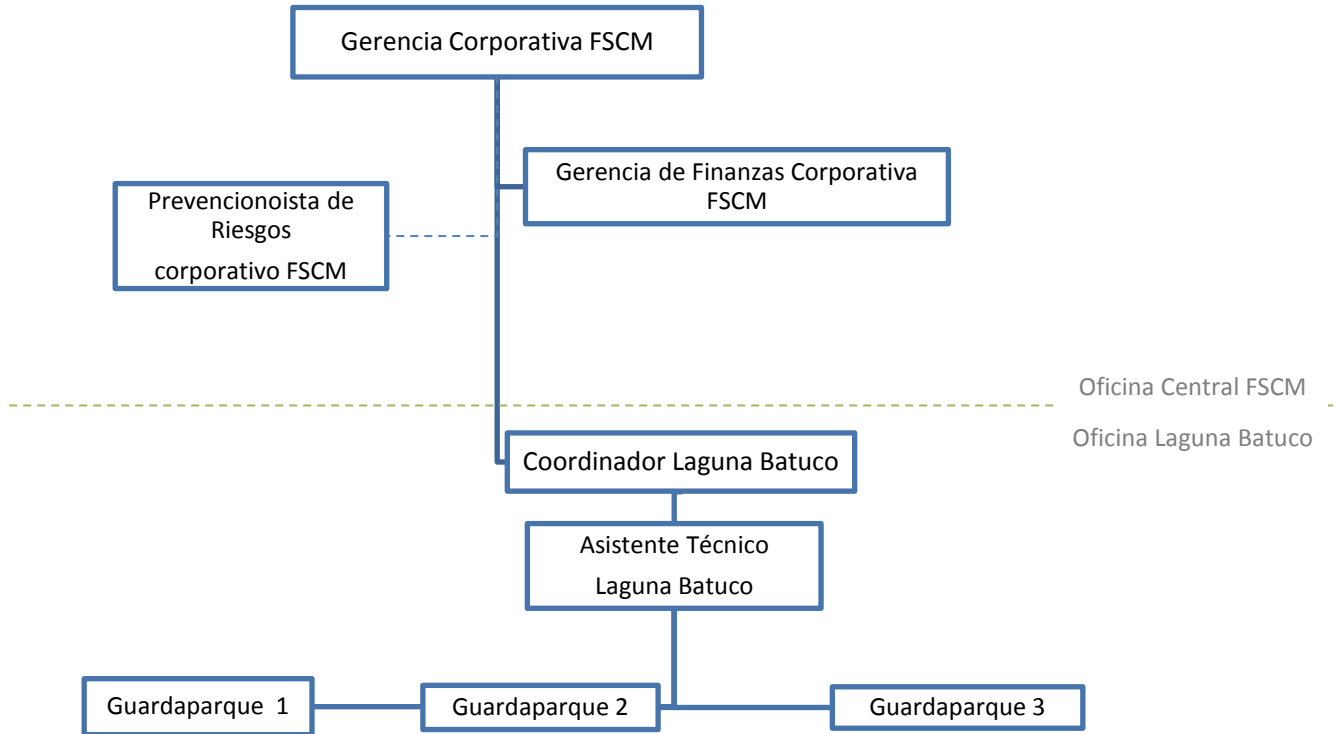


Figura 15 Organigrama Fundación San Carlos de Maipo para Laguna de Batuco

⁸ El Anexo Digital número 6 – Descripción de Cargos, contiene una descripción de cargos para la Oficina Laguna Batuco (Coordinador, Asistente técnico y Guardaparque)

6.1.1 Coordinador de la Laguna de Batuco

Responsable de la implementación del Plan de Manejo de la Laguna de Batuco. Eso incluye las evaluaciones periódicas del avance el plan de manejo, ajustes necesarios y cada 5 años la actualización del mismo. Es el nexo en el trabajo con otras instituciones y los vecinos de la zona circundante. Su responsabilidad incluye definir en los próximos años una figura de protección oficial de la Laguna de Batuco y la firma de convenios con los socios necesarios para cumplir las metas del Plan de Manejo.

El coordinador lidera la planificación anual estrechamente vinculado con el cumplimiento del plan de manejo. Además de realizar la búsqueda de financiamiento para todos los proyectos y actividades a implementar para dar cumplimiento a las estrategias de conservación y la conservación de los objetos de conservación.

Es el representante oficial de la FSCM en la zona y debe asistir a actos oficiales que tienen relación con el Plan de Manejo y el Plan de Conservación. Tiene que tener cierta autonomía para la toma de decisiones relacionados a estos dos planes. Eso incluye aprobar un polígono de protección, la zonificación del área y la presentación oficial del Plan de Manejo a los actores relevantes y la factibilidad de ampliación de la propiedad de FSCM según oportunidades e importancia para dar cumplimiento a las metas establecidas en el Plan de Conservación.

El coordinador participará en representación a FSCM en las mesas de trabajo del municipio de Lampa tal como en la Asociación de Municipios de la Provincia de Chacabuco a crear.

Tiene la responsabilidad de supervisión del programa de administración incluyendo sus subprogramas, eso incluye entre otros asegurar la construcción de la infraestructura necesaria para el cumplimiento del plan de manejo y también asegurar la capacitación de todo el personal de la Laguna de Batuco. A la vez es el nexo crucial entre el personal de la Laguna de Batuco con la gerencia y otros departamentos de FSCM. También es el responsable de distribuir el presupuesto anual según los requerimientos del plan.

El Subprograma de prevención de riesgos es liderado por el prevencionista de FSCM en estrecha coordinación con el Coordinador.

6.1.2 Asistente técnico de la Laguna de Batuco

Responsable de la implementación del Plan de Monitoreo dentro del Plan de Manejo de la Laguna de Batuco. Es el encargado de los Programas de Investigación y Manejo de Biodiversidad e Hídrico y del Programa de Educación Ambiental, Patrimonial y de Uso Público. El Asistente Técnico deberá apoyar al Coordinador en la planificación anual para dar cumplimiento a lo establecido en el Plan de Manejo.

Supervisa a los guardaparques y en conjunto con ellos definen las rondas de vigilancia, planes de monitoreo de viabilidad y los planes de monitoreo hídrico. Es el nexo entre la Laguna de Batuco, academia y posibles tesistas y voluntarios. Él recoge los resultados del monitoreo y elabora los informes incluyendo sugerencias para mejorar las actividades del monitoreo. Supervisa el subprograma de uso público lo cual incluye implementar y mantener la señalética y los senderos dentro de la Laguna de Batuco.

Busca un buen relacionamiento con academia para establecer y mejorar las metodologías de los diferentes monitoreos tal como ejemplo: estimación de actividad de caza, monitoreo del balance hídrico y el monitoreo de viabilidad de los objetos de conservación.

Es su responsabilidad realizar las denuncias a las instituciones correspondientes en caso de presenciar actividades irregulares en la Laguna tales como presencia de cazadores, extracción de leña, mortandad de aves entre otros.

Es el encargado de promover la educación ambiental y patrimonial en la Laguna, la coordinación con el municipio y otras organizaciones para posibles eventos dentro del predio como son festejos de fechas claves de conservación y las visitas guiadas y la realización de talleres para clases de colegios u otros interesados.

6.1.3 Guardaparques

Son los guardianes del lugar, encargados del cumplimiento de las reglas de ingreso y visitas a la Laguna de Batuco y de la prevención de incendios.

Son responsables de la toma de datos dentro de los monitoreos de caza, viabilidad y amenazas y monitoreo hídrico. En el caso de trabajo conjuntos con Academia, tesistas o voluntarios son ellos los que brindan apoyo en el campo en la realización de las actividades. Si bien la erradicación total de especies invasoras es algo inviable, los guardaparques deberían participar activamente en el manejo poblacional de las especies exóticas del lugar.

Son los encargados de implementar infraestructura pequeña como son cercos, estaciones de medición tal como la mantención de los senderos, señalética y otra infraestructura. Levantan informes en el caso de la necesidad de arreglos de equipos e infraestructura al coordinador.

Apoyan al coordinador en la organización de eventos y visitas guiadas a la Laguna.

7 PROGRAMAS DE MANEJO

Para lograr la implementación del Plan de Manejo para la Laguna de Batuco se definió un total de tres programas los cuales poseen subprogramas definidos con el objetivo de distribuir de forma eficiente las responsabilidades y los presupuestos asociados a cada ítem. Cada estará encargado de desarrollar actividades de acuerdo con sus lineamientos, tiempos, responsabilidades y trabajando entre programas cuando se requiera. Cabe destacar que el presupuesto por programa es resultado de una planificación anual del equipo de la Laguna de Batuco con apoyo de la gerencia y finanzas de FSCM.

En la siguiente figura se presentan los programas y sus subprogramas asociados.

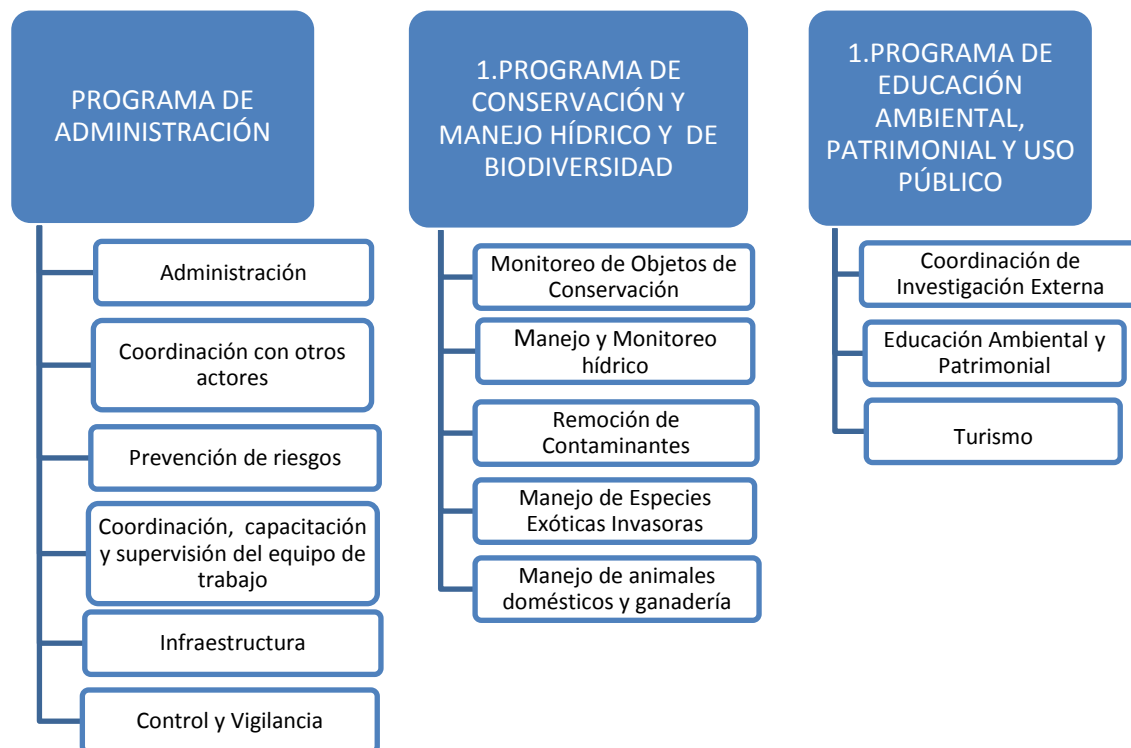


Figura 16 Estructura de programas del Plan de manejo Laguna de Batuco junto a los roles de cada programa

Para dar cumplimiento a la implementación de los cuatro programas definidos, se debe establecer claramente las responsabilidades de cada miembro del equipo de trabajo de FSCM. Las siete estrategias junto a sus respectivas actividades están incluidas en los diversos programas de manejo, estas son las siguientes:

- I. Apoyo en el desarrollo del patrimonio natural y cultural de Lampa
- II. Avance en políticas públicas y gobernanza
- III. Buenas prácticas agropecuarias
- IV. Manejo del territorio de la Laguna de Batuco
- V. Educación ambiental y patrimonial
- VI. Investigación y manejo de biodiversidad
- VII. Manejo hídrico

A continuación se describe cada programa por separado. Cada programa incluye un cronograma anual con las estrategias, actividades e indicadores de avance o cumplimiento⁹.

7.1 Programa de Administración

Es un programa transversal que tiene como principal función la gestión de la Laguna de Batuco, propiedad de Fundación San Carlos de Maipo, tanto en términos financieros como operativos. Este programa se encuentra basado en la oficina de FSCM en la Laguna de Batuco y en la oficina de Santiago. Es responsable de la implementación del Plan de Manejo, involucra la integración de las actividades realizadas, evaluación de desempeño de estrategias y personal, y en función de lo anterior, toma decisiones referentes a cambios necesarios en el plan.

Las actividades del Programa de Administración se centran en seis subprogramas:

- ❖ Subprograma de administración
- ❖ Subprograma de coordinación con otros actores en el territorio
- ❖ Subprograma de prevención de riesgos
- ❖ Subprograma de coordinación, capacitación y supervisión del equipo de trabajo
- ❖ Subprograma de infraestructura
- ❖ Subprograma de control y vigilancia

El equipamiento requerido para la correcta implementación del presente programa es la siguiente:

- ❖ Oficina equipada: la oficina de FSCM en la Laguna de Batuco corresponde a la oficina de administración y del equipo.
- ❖ Vehículo: Además, de la camioneta 4x4 que actualmente posee FSCM, la cual deberá ser utilizada por el coordinador para trasladarse entre la Laguna y Santiago para las diversas actividades que deberá realizar el coordinador. Se sugiere la adquisición de otra camioneta 4x4 y una moto para uso en terreno.
- ❖ Uniforme: Es fundamental que el equipo posea una vestimenta adecuada para el trabajo en terreno considerando lentes, bloqueador solar, gorro con ala para el sol y zapatos de seguridad.

⁹ El Anexo Digital número 7 – Presupuesto y Cronograma contiene el cronograma detallado a nivel mensual. Se identifica además en este cronograma el profesional responsable y el tipo de rol sugerido para FSCM en cada actividad (liderazgo o apoyo).

7.1.1 Subprograma de Administración

El subprograma de Administración debe velar por el buen uso de los recursos disponibles, la supervisión de personal, coordinar el plan anual de trabajo y asignar los recursos correspondientes para cada uno de los programas. Es responsabilidad completa del coordinador (ver Figura 17 organigrama).

La estrategia de Apoyo en el desarrollo del patrimonio natural y cultural de Lampa es la que posee principal relación con las actividades del subprograma de administración.

Tabla 6 Actividades de Administración

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.1	Realizar la presentación oficial del Plan de Manejo a los actores relevantes.	Meta cumplida (si/no).	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.2	Implementar el Plan de manejo.	Avances porcentuales definidos en el Plan de Manejo.	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.2	Conformar equipo y elaborar plan de trabajo	Equipo conformado incluyendo equipo de FSCM, expertos, cronograma	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.2	Elaborar Plan Operativo Anual en función del Plan de Manejo	Plan Anual operativo	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.2	Desarrollo de Presupuestos	Presupuesto aprobado por gerencia FSCM	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.2	Identificar fuentes de financiamiento, permisos, equipos de trabajo y equipamiento necesario	N° de proyectos postulados y N° proyectos ganados	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.2	Compilar y revisar los informes anuales de cada uno de los subprogramas	N° de informes revisados/N° de subprogramas	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.2	Evaluación anual del desempeño y revisión de estrategias en función de metas e indicadores	N° de estrategias en curso/ evaluadas	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.2	Actualización según necesidades identificadas en de PCA y /o PM	N° de estrategias modificadas/ total o parcialmente ineficientes	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.3	Implementar el Plan de monitoreo.	Registros de los resultados del Plan de monitoreo.	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.3	Síntesis de resultados de monitoreos	N° de indicadores asociados a Actividades metas y objetivos/ analizados/ monitoreados	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.1.4	Evaluar y actualizar el Plan de Manejo.	Nuevo Plan de Manejo						X

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.1	Seleccionar la figura de protección oficial adecuada para la Laguna de Batuco (LB).	Presupuesto aprobado y TDR para la elaboración del estudio		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.1	Seleccionar la figura de protección oficial adecuada para la Laguna de Batuco (LB).	Documento que sugiere diferentes posibilidades de figuras de protección		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.4	Elaborar el programa para Concientizar e informar a los propietarios sobre la importancia de la Laguna de Batuco.	Programa de concientización e información a propietarios		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.5	Elaborar el informe técnico para realizar la declaratoria de área protegida y gestionar su tramitación.	Presupuesto aprobado y TDR para la elaboración del estudio		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.5	Elaborar el informe técnico para realizar la declaratoria de área protegida y gestionar su tramitación.	Informe técnico para declaratoria de figura de protección oficial			x	x		
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.6	Evaluar al año de declaración la posible expansión del Área protegida oficial.	Documento de lecciones aprendidas y posibilidades de expansión.					x	
		Elaborar un plan de crisis comunicacional en caso de Daño ambiental	Plan de crisis comunicacional	x					
		Actualización de Miradi	Versión actualizada de Miradi	x	x	x	x	x	x

7.1.2 Subprograma de Coordinación con otros actores en el Territorio

Debido a las características que posee la Laguna de Batuco es que se hace necesario la coordinación entre los entes de gobierno (nacional, regional y comunal) que poseen la potestad para ejercer acciones de fiscalización y planificación ante eventos que así lo requieran.

Es el encargado de gestionar alianzas entre y convenios con los diversos sectores (ver Tabla 7) considerando el sector público, privado, ONGs, academia y comunidad local. El coordinador es el responsable de la implementación del programa. Las siete estrategias de conservación definidas en el PCA poseen relación con las actividades del subprograma de Coordinación con otros actores en el Territorio.

Tabla 7 Actores claves identificados.

SECTOR	INSTITUCIONES
SECTOR PÚBLICO	Dirección General de Aguas (DGA) Gobierno Regional (GORE) Ilustre Municipalidad Lampa Ministerio del Medio Ambiente (MMA) Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) Corporación Nacional Forestal (CONAF) Carabineros de Chile Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) Ministerio de Obras Públicas (MOP) Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC) Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) Fondo de Solidaridad e Inversión Social (FOSIS) Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) Servicio Nacional de Salud Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA)
SECTOR PRIVADO	Industria Profal S.A Sembcorp - La Cadellada Santiago Sur SPA Rodeo Pro Til Til Cerámica Santiago
ACADEMIA	Pontificia Universidad Católica de Chile Universidad de Chile Universidad Santo Tomás Universidad Andrés Bello
SOCIEDAD CIVIL	ONG Roble Alto ONG Vida Nativa Fundación Legado Chile Asociación indígena Mawuen Batuco Fundación Misión Batuco Red de Observadores de Aves.

Tabla 8 Actividades de coordinación con otros actores (SN: según necesidad)

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.2.1	Solicitar al MINVU la incorporación de los principios del PLADECO de Lampa en los Instrumentos de Planificación Territorial que rigen en la comuna.	Principios del PLADECO incorporados en IPT	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.2.2	Incluir en el Plan Regulador Comunal un incentivo en el coeficiente de constructibilidad a permisos de edificación con sustentabilidad ambiental.	Incentivo en el coeficiente de constructibilidad en el Plan Regulador Comunal	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.2.3	Se deberá dar cumplimiento a su objetivo de: Generar actividades turísticas en torno al humedal de Batuco del PLADECO de Lampa 2013-2017. *Apoyo en el diseño del Plan de Ecoturismo de Lampa	Planificación anual de visitas a LB coordinadas entre Municipalidad y FSCM	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.2.4	Se deberá crear la Ordenanza Ambiental Local considerando la protección del Área de Conservación Humedal de Batuco en el marco del Sistema de Certificación ambiental Municipal (SCAM).	Apoyo en la creación de la Ordenanza Ambiental Local. Registro de asistencia a reuniones	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.2.5	Asegurar la pradera húmeda como hábitat del piquén a través de negociaciones/acuerdos con los dueños de estos predios.	Registro de Reuniones informativas y de avances junto a listas de asistencia y actas	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.2.6	Realizar un catastro de áreas verdes y proponer un Plan de Forestación para áreas verdes reemplazando especies alóctonas con especies nativas.	Reuniones de apoyo a la elaboración del Catastro de áreas verdes y el Plan de reforestación.		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.3	Identificar a los propietarios del polígono y su zona circundante de la Laguna de Batuco (LB).	Listado de propietarios georreferenciado.		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.4	Reuniones del programa para Concientizar e informar a los propietarios sobre la importancia de LB	Reuniones informativas y de avances junto a listas de asistencia y actas		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.5	Reuniones para la elaboración del informe técnico para realizar la declaratoria de área protegida y gestionar su tramitación.	Registro de reuniones para la elaboración del Informe técnico.		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.6	Reuniones para la evaluación de la posible expansión del Área protegida oficial.	Reuniones informativas y de avances junto a listas de asistencia y actas					x	

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.4.2	Identificar a los propietarios del corredor y su zona circundante.	Apoyo en la identificación y registro de los propietarios del corredor ecológico	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.4.2	Gestionar apoyo político para apoyo en la implementación del corredor ecológico	Horas dedicadas a gestión de apoyo. N° actores clave que comprometen participación/N° actores clave	x	x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.4.3	Trabajar con los proyectos inmobiliarios para que introduzcan en su paisajismo ecosistemas locales.	Folletos de los proyectos inmobiliarios destacando el uso de paisajismo local.	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.4.4	Modificar la ordenanza de áreas verdes del Municipio para que ésta siga los lineamientos del PLADECO de Lampa.	Ordenanza de áreas verdes modificada.	x	x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.4.6	Firmar compromisos de conservación con los propietarios con un fin común.	Compromisos firmados		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.4.8	Definir una figura de protección oficial del corredor en conjunto con los actores involucrados.	Declaratoria oficial de figura de protección del corredor.				x		
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.5.1	Realizar un catastro de los sitios arqueológicos del área de conservación considerando su estado de deterioro.	catastro de los sitios arqueológicos.		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.5.3	Entregar la información a la Municipalidad de Lampa para que los sitios sean reconocidos.	Registro de la entrega de información a la ML			x			
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.1.1	Identificación de actores claves para mesa de PCA.	Listado de actores claves.	x					
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.1.2	Formular el marco de acción de la mesa de PCA.	Marco de acción de la mesa.	x					
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.1.3	Convocatoria para los posibles miembros de la mesa de PCA.	Registro de invitaciones	x					
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.1.4	Reunión de conformación de la mesa de trabajo de PCA.	Registro de participantes y acta de conformación de la mesa.	x					
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.1.5	Reuniones cada tres meses.	Registro de participantes y acta de reunión	x	x	x	x	x	x
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.1.6	Actividad de cuenta pública anual para mostrar a la comunidad los avances de	Cuenta pública		x	x	x	x	x

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		conservación.							
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.2.1	Identificación de actores claves.	Listado de actores claves.		x				
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.2.2	Convocatoria para los posibles miembros de la asociación.	Registro de invitaciones		x				
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.2.3	Reunión de conformación de la asociación.	Registro de participantes y acta de conformación de la asociación.		x				
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.2.4	Formular el marco de acción de la asociación.	Marco de acción definido.		x				
POLÍTICAS PÚBLICAS Y GOBERNANZA	2.2.5	Reuniones trimestrales de la asociación.	Registro de participantes y acta de reunión		x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.2	Evaluar la factibilidad del cierre del sector de la línea del tren junto a EFE y Cerámicas Santiago.	Actas de reuniones con EFE y Cerámicas Santiago	x					
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.7	Coordinación en conjunto entre autoridades y entes fiscalizadores para prevención de incendios, denuncias ambientales	Registro de participantes y actas de reuniones.	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.9	Implementar un canal de comunicación para realizar denuncias con los vecinos (WhatsApp, teléfono de emergencia, correo, Twitter, Facebook).	Canal de comunicación creado y funcionando	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.8	Coordinar las Capacitaciones a los vecinos en fiscalización y denuncias ambientales	Registro de capacitaciones y listas de asistencia	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.8	Coordinar las Capacitaciones a los vecinos en prevención de incendios	Registro de capacitaciones y listas de asistencia	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.8	Coordinar las Capacitaciones a los vecinos en prevención de caza	Registro de capacitaciones y listas de asistencia	x	x	x	x	x	x
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO	5.1.4	Incorporar un lineamiento de educación ambiental y patrimonio cultural en el PADEM ¹⁰	PADEM con lineamiento de educación ambiental y patrimonio cultural incluido.	x	x				
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO	5.1.5	Coordinación con actores para la celebración y difusión nivel comunal las festividades relacionadas al medio ambiente y patrimonio cultural.	Actas de reuniones realizadas para la coordinación de eventos	x	x	x	x	x	x
EDUCACIÓN	5.1.3	Coordinación con líderes locales para	Actas de		x	x	x	x	x

¹⁰ PADEM: Plan Anual de Educación Municipal.

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
AMBIENTAL Y PATRIMONIO		la capacitación y selección de guías locales	reuniones con líderes locales						
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.2	Promover la reforestación con especies nativas en el condominio del Fundo La Laguna – Disponer de árboles nativos gratis o a bajo costo para la reforestación.	Actas de reuniones con CONAF, municipio u otra organización	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.1	Generar acuerdos con instituciones para vacunación de perros en el marco del plan de tenencia responsable de mascotas.	actas de reuniones y Acuerdo escrito	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.2	Generar un programa de capacitación de manejo ganadero considerando buenas prácticas.	actas de reuniones.	x					
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.3	Coordinar el censo anual de mascotas y ganadero.	actas de reuniones.	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.4	Informar a la comunidad de operativo con al menos 2 semanas de anticipación	Registro de comunicación.		x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.4	Implementar el Plan de tenencia Responsable de Mascotas.	actas de reuniones.		x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.5	Implementar el programa de capacitación de manejo ganadero considerando buenas prácticas.	actas de reuniones.		x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.5	Establecer acuerdos formales con vecinos que arriendan los predios para uso ganadero	Número de ganaderos incluidos acuerdos formales / número de ganaderos con animales en LB		x				
MANEJO HÍDRICO	7.3.1	Realizar un convenio de colaboración entre DGA/DOH/ML/Regantes/APR y FSCM.	Convenio de colaboración	x					
MANEJO HÍDRICO	7.3.2	Coordinación conjunta entre autoridades y entes fiscalizadores.	Registro de comunicación		x	x	x	x	x
MANEJO HÍDRICO	7.3.3	Coordinación de las capacitaciones a la comunidad en el respeto de uso del agua.	Registro de comunicación y actas de reuniones.		x	x	x	x	x
MANEJO HÍDRICO	SN	Generar base de apoyo con otras ONGs y comunidades en caso de robo de agua / daño ambiental.	N° de compromisos de apoyo	SN	SN	SN	SN	SN	SN
MANEJO HÍDRICO	SN	Implementar el material comunicacional y las capacitaciones necesarias para enfrentar en caso de robo de agua / daño ambiental.	Plan de crisis actualizado	SN	SN	SN	SN	SN	SN
MANEJO HÍDRICO	SN	Implementar campaña comunicacional de sensibilización pública en caso de robo de agua / daño ambiental.	N° de apariciones en prensa, n° promedio de likes y retweets por noticia	SN	SN	SN	SN	SN	SN
		Coordinar participación con otras ONGs, comunidades e instituciones en	N° de compromisos de apoyo	SN	SN	SN	SN	SN	SN

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		caso de robo de agua / daño ambiental.							
		Presentar observaciones a Estudio/ Declaraciones de Impacto Ambiental a proyectos que generen impactos a la Laguna	Observaciones presentadas	SN	SN	SN	SN	SN	SN
		Efectuar reclamaciones en caso de que respuestas a observaciones no sean satisfactorias	Reclamación presentada	SN	SN	SN	SN	SN	SN

7.1.3 Subprograma de Prevención de riesgos¹¹

Es rol fundamental del Programa de Administración velar por la salud y seguridad de sus funcionarios y colaboradores, para de esta forma dar cumplimiento a la Ley 16.744 “Establece Normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales” y sus decretos asociados. La FSCM cuenta con personal capacitado que cumple este rol dentro de la fundación y coordinará los pasos necesarios con el coordinador (ver Figura 17 organigrama).

Subprograma transversal aplicable a todos los subprogramas y programas, por ende, no aparece en las tablas de estrategias y monitoreo.

Tabla 9 Actividades de prevención de riesgos.

ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Elaboración y revisión anual del Reglamento Interno de Orden, Seguridad e Higiene en el Trabajo.	Actualizaciones estipuladas por ley incluidas.	x	x	x	x	x	x
Plan de higiene y salud ocupacional “Definido de acuerdo con el Diagnóstico legal vigente”	Identificación de peligro y evaluación de riesgos de involucrado en las actividades que se realizan en la Laguna	x	x	x	x	x	x
Ejecutar actividades de capacitación en prevención de riesgos	Registro de capacitaciones ejecutadas/requeridas en función de riesgos identificados	x	x	x	x	x	x
Adquisición y mantención de elementos de protección personal	Fichas de registro de Equipos clave adquiridos/ identificados.	x	x	x	x	x	x
Registrar y documentar eventos de accidentes y enfermedades laborales	Registros de eventos de accidentes y enfermedades laborales	x	x	x	x	x	x
Elaboración plan de emergencia	Documento de plan de emergencias disponible	x					
Ejecución plan de emergencia	Actividades mencionadas en plan de emergencia ejecutadas	x	x	x	x	x	x
Identificar fuentes de agua para manejo de incendios	N° fuentes de agua identificadas	x	x	x	x	x	x
Identificación de caminos imprescindibles para la contención de incendios forestales	Mapa con ubicación de caminos	x	x	x	x	x	x

¹¹ El Anexo Digital número 8 – Informes Prevención de Riesgos, contiene el informe de prevención de riesgos para la Laguna de Batuco, levantado por TNC, y un informe de prevención de incendios (CONAF).

7.1.4 Subprograma de Coordinación, capacitación y supervisión del equipo de trabajo

El programa de Administración juega el rol fundamental de coordinación, supervisión y capacitación del personal de FSCM asociado a la Laguna de Batuco. En este contexto corresponde al Coordinador junto al asistente técnico evaluar anualmente el desempeño del personal contratado, decidir nuevas contrataciones y decidir eventuales desafectaciones de acuerdo con las políticas y procedimientos vigentes de FSCM (ver Figura 17 organigrama).

El programa de administración contribuirá a la formación continua del personal administrativo y de campo de FSCM en la Laguna de Batuco. Se realizarán talleres teóricos y/o prácticos cuya finalidad es contribuir a reforzar aquellos aspectos que son fundamentales para el adecuado desempeño tanto del equipo de guardaparques y el equipo administrativo. Estos podrán abordar diversas temáticas que incluyen, pero no se limitan a uso de software, técnicas de monitoreo, metodologías de educación ambiental y patrimonial, herramientas de gestión, prevención de riesgos, entre otros, siempre y cuando forman parte del Plan anual de trabajo dentro del Plan de Manejo.

FSCM podrá facilitar la participación de su personal en cursos que cuenten con una certificación formal. Estos pueden ser presenciales y/o en línea. El apoyo que podrá entregar consiste en permiso de asistencia, financiamiento total o parcial y/o pago de gastos. La decisión de apoyar la participación en estas actividades debe resultar tanto de la factibilidad financiera como de la identificación clara de los beneficios que reporta la actividad de capacitación para la Laguna de Batuco.

Adicionalmente y a través de colaboración con otras organizaciones, así como con aquellos profesionales y académicos que desarrollan trabajos en la Laguna de Batuco, se realizarán talleres teóricos y/o prácticos cuya finalidad es contribuir a reforzar aquellos aspectos que son fundamentales para el adecuado desempeño tanto del equipo de guardaparques como del equipo administrativo de FSCM.

Las estrategias que poseen relación con las actividades del subprograma de Coordinación, capacitación y supervisión del equipo de trabajo son las siguientes:

- I. Manejo del territorio de la Laguna de Batuco
- II. Investigación y manejo de biodiversidad

Tabla 10 Actividades de coordinación, capacitación y supervisión del equipo de trabajo.

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.4	Capacitar a los guardaparques en temas de seguridad	Registro de capacitaciones y listas de asistencia		x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.5	Capacitar a los guardaparques en prevención y combate de incendios	Registro de capacitaciones y listas de asistencia	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.5	Definición de funciones para la prevención de incendios	Registro de funciones designadas por personal	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.2.3	Capacitación de guardaparques como inspectores de Caza del SAG	Certificación Inspector SAG		x				
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.2.3	Solicitar permiso de captura al SAG	Permiso solicitado	x	x	x	x	x	x
IMPLEMENTACIÓN PLAN DE MANEJO		Identificación de necesidades de capacitación para el cumplimiento de desempeño	Reunión identificación de necesidades	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD		Capacitar a equipo en identificación, manejo y bioseguridad de anfibios	Manejo adecuado de anfibios	x					

7.1.5 Subprograma de Infraestructura¹².

A través del Programa de Administración, se realizarán las actividades vinculadas a la construcción y mantenimiento de senderos, señalética e infraestructura en general. Además de las compras de equipos para la Laguna de Batuco. La conducta regular sería que los guardaparques reportan posibles daños de la infraestructura al asistente técnico y éste solicita al coordinador los fondos o materiales necesarios para el mantenimiento. La construcción de la infraestructura es responsabilidad del coordinador a través de subcontratación (ver Figura 17 organigrama).

Las estrategias que poseen relación con las actividades del subprograma de Infraestructura son las siguientes:

- I. Manejo del territorio de la Laguna de Batuco
- II. Educación ambiental y patrimonial
- III. Investigación y manejo de biodiversidad

Tabla 11 Actividades de construcción, mantención y reparación de infraestructura, señalética y equipos.

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		Mantención vehículos	Revisiones vehículo al día	x	x	x	x	x	x
		Mantención equipos de comunicación	Equipos operativos en buenas condiciones	x	x	x	x	x	x
		Mantención equipos combate de incendios	Equipo de combate en buenas condiciones/ requerido	x	x	x	x	x	x
		Mantención equipos de monitoreo	Equipos operativos en buenas condiciones / Equipo requerido	x	x	x	x	x	x
		Revisión del estado de señalética	N° de paneles en buen estado	x	x	x	x	x	x
		Efectuar mantenciones a señalética	N° de paneles reparados/N° que requerían mantención	x	x	x	x	x	x
		Diseño de senderos / pasarelas	Diseño de senderos / pasarelas aprobados	x					
		Mantención de senderos/ pasarelas	N° de senderos/ pasarelas con mantención	x	x	x	x	x	x
		Mantención caminos	Mantenciones efectuadas	x	x	x	x	x	x
		Diseño de infraestructura para el uso de guardaparques	Diseño aprobado	x					
		Construcción de infraestructura para el uso de guardaparques	Infraestructura construida	x	x				
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.3	Implementar señalética preventiva e informativa en LB	N° de carteles instalados/ planificados	x					
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO	5.1.3	Implementar señalética educativa	N° de carteles instalados/ planificados		x				
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.5	Adquirir materiales para cercos	Materiales adquiridos a precio adecuado	x					
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE	6.1.5	Cercar los sitios prioritarios de	Km cercados/ Km planificados	x					

¹² El Anexo Digital número 9 - Infraestructura contiene la propuesta de infraestructura, incluyendo información sobre control de acceso, puntos de vigilancia, señalética y cercos.

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
BIODIVERSIDAD		anidamiento y alimentación para control de Ganado							

7.1.6 Subprograma de Control y vigilancia

El subprograma de vigilancia tiene como rol el llevar a cabo los patrullajes de rutina y también el responder en forma rápida ante la denuncia de eventos que pudiesen amenazar a la Laguna de Batuco. En casos de urgencia se debe:

- ✓ visitar el sitio con la mayor prontitud posible
- ✓ determinar la magnitud del evento
- ✓ responder a la contingencia inmediata (en caso de ser factible)
- ✓ informar al Asistente técnico de la contingencia
- ✓ sistematizar la información (fotografía y coordenadas de la contingencia)
- ✓ Realizar la denuncia a las autoridades competentes

La denuncia será registrada en una base de datos elaborada con estos fines, donde se incluirá el motivo de la denuncia, hora y medio de comunicación utilizado, la autoridad convocada, el tiempo que tomó a la autoridad responder, y si se dio solución al problema.

Es responsabilidad del asistente técnico apoyado por su equipo de guardaparques la implementación del programa. Se deberá tener el registro de los visitantes, el control de animales domésticos, prevención y combate de incendios. El asistente técnico es el responsable de diseñar las hojas de registro de visitantes y en conjunto con los guardaparques rutas de control y los planes de control, prevención y combate de incendios, animales domésticos, ganadería, cazadores, pescadores y tala ilegal.

Las estrategias que poseen relación con las actividades del subprograma de Control y vigilancia son las siguientes:

- I. Apoyo en el desarrollo del patrimonio natural y cultural de Lampa
- II. Manejo del territorio de la Laguna de Batuco

Tabla 12 Actividades del programa de control y vigilancia.

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.2.3	Se deberá dar cumplimiento a su objetivo de: Generar actividades turísticas en torno al humedal de Batuco del PLADECO de Lampa 2013-2017.	Registro anual de visitantes a la Laguna de Batuco	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.1	Concretar el cierre del portón de ingreso de Avenida Italia y el servicio de guardias.	Construcción del Portón de ingreso de Avenida Italia	x					
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.2	Evaluar la factibilidad del cierre del sector de la línea del tren junto a EFE y Cerámicas Santiago.	Documento sobre propuesta de factibilidad de cierre.	x					
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.6	Establecer un procedimiento en prevención y combate de incendios y brigada	Procedimiento en prevención y combate de incendios y Brigada	x					
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.2.2	Realizar un monitoreo sobre la presencia de cazadores considerando, trampas cámara, cartuchos, escuchas, presencia de galgos y denuncias de vecinos.	Registros de monitoreo	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.7	Establecer un protocolo de notificación de denuncias a entes fiscalizadores	protocolo de notificación de denuncias	x					
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.7	Establecer un registro de denuncias	registro de denuncias	x					
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.7	Realizar un seguimiento a las denuncias realizadas	N° denuncias realizadas / respuestas de las autoridades	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.1	Planificación de rutas diarias de patrullaje y puntos de vigilancia por Guardaparques	Registro de Planificación de rutas	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.1	Implementación de rutas diarias de patrullaje y puntos de vigilancia	Km Recorridos / N° de Patrullajes	x	x	x	x	x	x

7.2 Programa de Conservación y Manejo Hídrico y de Biodiversidad

La finalidad de este programa es llevar a cabo las estrategias de conservación y manejo identificadas en el Plan de Conservación de Áreas del Humedal de Batuco. En este contexto, el Programa tiene un enfoque central en controlar y mitigar las principales presiones que se encuentran presentes en la Laguna de Batuco.

Para estos fines se plantea el desarrollo de cinco subprogramas:

- ❖ Subprograma de monitoreo de objetos de conservación
- ❖ Subprograma de manejo y monitoreo hídrico
- ❖ Subprograma de manejo de remoción de contaminantes
- ❖ Subprograma de manejo de especies exóticas invasoras
- ❖ Subprograma de manejo de animales domésticos y ganadería

Este programa deberá mantener un monitoreo sistemático de la Laguna de Batuco con el objetivo de conocer el estado en que se encuentra el ecosistema local, los ocho objetos de conservación y las amenazas.

Este programa debe estar a cargo del Asistente Técnico en coordinación con los guardaparques que deberán realizar los monitoreos con apoyo de profesionales externos cuando se requiera.

El equipamiento requerido para la correcta implementación del presente programa es la siguiente:

- ❖ GPS
- ❖ Acceso a uso de vehículos motorizados (2 camionetas 4x4, moto)
- ❖ Kayaks (2)
- ❖ Computadores
- ❖ Radios
- ❖ Binoculares
- ❖ Dron
- ❖ Trampas cámara
- ❖ Trampas Sherman
- ❖ Cámara fotográfica digital

7.2.1 Subprograma de Monitoreo de Objetos de Conservación

Este subprograma está orientado a monitorear los objetos de conservación seleccionados en el PCA. Se realiza para conocer el estado de salud en que se encuentran los objetos de conservación en el tiempo y si estos varían en función de la implementación de las estrategias para la conservación.

Las estrategias que poseen relación con las actividades del subprograma de Monitoreo de Objetos de Conservación son las siguientes:

- I. Apoyo en el desarrollo del patrimonio natural y cultural de Lampa
- II. Investigación y manejo de biodiversidad

Tabla 13 Actividades de monitoreo de objetos de conservación

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.1	Implementar el Plan de manejo y monitoreo basado en los objetos de conservación.	Indicadores propios del Plan de Monitoreo.	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.2	Promover la reforestación con especies nativas en el condominio del Fundo La Laguna - identificar sitios para reforestar	Cantidad de árboles nativos plantados / Sitios identificados para reforestar	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.2	Inventarios de sobrevivencia plantación, regeneración natural e invasiva	Sobrevivencia de individuos plantados mayor al 75% en la primera temporada	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.3	Definir sitios prioritarios de anidamiento y alimentación de vida silvestre.	Mapa de sitios prioritarios de anidamiento y alimentación	x					
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.4	Elaborar un programa de protección de zonas de nidificación.	Programa de protección de zonas de nidificación aprobado	x					
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.5	implementación del programa de sitios prioritarios	Registro de actividades realizadas para la implementación del programa	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.6	Realizar monitoreo de fauna y vegetación.	Indicadores propios del Plan de Monitoreo.	x	x	x	x	x	x
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.2.5	Asegurar la pradera húmeda como hábitat del piuquén a través de negociaciones/acuerdos con los dueños de estos predios.	Informe técnico	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.5.2	Realizar una prospección arqueológica en la zona oriente de la Laguna de Batuco.	Informe de prospección		x				
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.2	Definir un polígono a proteger de la Laguna de Batuco, considerando los objetos de conservación.	Polígono mapeado.		x				
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD		Evaluación y manejo adaptativo de monitoreos	Revisión de todos los monitoreos implementados	x	x	x	x	x	X

7.2.2 Subprograma de Manejo y Monitoreo Hídrico

Este subprograma está orientado al monitoreo y manejo hídrico de la Laguna de Batuco considerando las gestiones a implementar basado en la estrategia de Apoyo en el desarrollo del patrimonio natural y cultural de Lampa y Manejo hídrico con el objetivo de contribuir a la conservación del corredor ecológico que se espera implementar a fin conservar el Sistema de humedales que se conectan con la Laguna y evitar las extracciones ilegales de agua que suceden actualmente.

Tabla 14 Actividades de manejo y monitoreo hídrico¹³.

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.4.1	Mapear la zona del corredor.	Polígono mapeado.	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.4.7	Establecer un programa de monitoreo de calidad y cantidad de agua del corredor.	Monitoreo de calidad y cantidad de agua del corredor implementado				x		
MANEJO HÍDRICO	7.1.1	Realizar un monitoreo de la calidad del agua con fines preventivos.	Registro de calidad de agua por parámetros clave in situ.	x	x	x	x	x	x
MANEJO HÍDRICO	7.1.2	Realizar un monitoreo del caudal de entrada y salida de la Laguna de Batuco	Registro Continuo	x	x	x	x	x	x
MANEJO HÍDRICO	7.1.3	Identificar cauces naturales y artificiales en el área de conservación.	Mapa de cauces	x					
MANEJO HÍDRICO	7.1.4	Estudiar la viabilidad de recargar acuíferos en el área de conservación.	Informe viabilidad de recarga de acuíferos.				x	x	x
MANEJO HÍDRICO	7.1.5	Identificar los derechos de agua otorgados en el área de conservación	Listado de derechos de agua	x					
MANEJO HÍDRICO	7.2.1	Realizar el balance hídrico de la Laguna de Batuco.	Balance hídrico Laguna	x					
MANEJO HÍDRICO	7.2.2	Instalar la estación meteorológica	Primeros registros meteorológicos.	x					
MANEJO HÍDRICO	7.2.3	Realizar un monitoreo semanal de caudal	Registro Continuo	x	x	x	x	x	x
MANEJO HÍDRICO	7.3.4	Levantamiento de información hídrica por temporada.	Datos propios del monitoreo de manejo hídrico.		x	x	x	x	x
MANEJO HÍDRICO	7.3.5	Generar sistemas para monitorear la pérdida de agua como un sistema regla para analizar pérdidas.	Registro de zonas de "pérdida" de agua.		x	x	x	x	x

¹³ El Anexo Digital número 1 – Estudio línea base GESAM / Anexo 2 Análisis de Aguas , contiene los parámetros de calidad de relevancia para el monitoreo de calidad de agua

7.2.3 Subprograma de Remoción de Contaminantes

El subprograma de remoción de contaminantes es el responsable de la implementación de acciones para la disminución y remoción de contaminantes y contribuir a la mejora en la calidad del agua y suelo de la Laguna de Batuco.

La estrategia de Buenas Prácticas Agrícolas posee relación con las actividades a realizar en el marco del presente subprograma.

Tabla 15 Actividades del subprograma de remoción de contaminantes

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
BPA	3.1.1	Establecer un monitoreo mensual de la calidad de aguas de LB	Resultados de los monitoreos de parámetros clave in situ.	x	x	x	x	x	x
BPA	3.1.2	Elaborar un diagnóstico sobre la carga de agroquímicos presente en LB para establecer una meta real para su disminución.	Resultados del diagnóstico sobre la carga de agroquímicos presente en LB	x					
BPA	3.2.2	Diseñar un proyecto piloto basado en la remoción de agroquímicos mediante el manejo del Juncal y Totoral presente en la LB	Proyecto Piloto diseñado y aprobado		x				
BPA	3.2.4	Implementar el proyecto piloto basado en la remoción de agroquímicos mediante el manejo del Juncal y Totoral presente en la LB	Datos de laboratorio de biomasa removido y concentración de metales pesados.			x			
BPA	3.2.5	Monitoreo de humedales artificiales para la fitorremediación	Datos de laboratorio de biomasa removido y concentración de metales pesados.			x	x	x	x
BPA	3.2.6	Monitoreo de eficiencia de las BPA.	Registro de concentraciones de agroquímicos en LB			x	x	x	x

7.2.4 Subprograma de Manejo de Especies Exóticas Invasoras

El subprograma de manejo de especies exóticas invasoras realizará manejo para las especies invasoras más relevantes identificadas en el Plan de Conservación. Estas son: las especies de fauna íctica como carpa común (*Cyprinus carpio*), gambusia (*Gambusia holbrooki*), chanchito (*Australoherus facetus*) y pocha (*Cheirodon interruptus*), y fauna terrestre como rana africana (*Xenopus laevis*), conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y ratas (*Rattus rattus*). Animales domésticos y ganado serán manejados a través de otro subprograma. Se evitarán aquellas acciones constitutivas de maltrato animal si aplicara.

La estrategia de Investigación y manejo de biodiversidad posee relación con las actividades a realizar en el marco del presente subprograma.

Tabla 16 Actividades de subprograma de manejo de especies exóticas invasoras

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.2.1	Realizar un estudio de las especies exóticas invasoras presentes en la Laguna de Batuco que generan un mayor impacto en el ecosistema del área de conservación	Listado de especies exóticas con evaluación de cuáles especies tienen más impactos.	x					
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.2.2	Determinar las poblaciones estimadas de las especies invasoras más dañinas y su porcentaje viable de disminución.	Estimación de tamaños poblacionales de especies invasoras más dañinas.		x				
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.3.1	Realizar un diagnóstico de la abundancia de rana africana y fauna íctica presente en LB	Estimación de tamaños poblacionales de rana africana y fauna íctica.	x					
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.3.2	Realizar un programa de control de fauna íctica introducida y rana africana	Animales capturados.	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.3.3	Realizar monitoreos de anfibios y fauna íctica.	Datos poblacionales de anfibios y fauna íctica nativa.	x	x	x	x	x	x

7.2.5 Subprograma de Manejo de animales domésticos y ganadería

Este subprograma tiene como objetivo reducir la presencia de ganado (vacas, caballos, cabras y ovejas) y animales domésticos (perros (*Canis lupus*) y gatos (*Felis catus*) al interior de la Laguna de Batuco para controlar y mitigar los impactos que la presencia de estos animales causa sobre la vegetación, fauna y los recursos hídricos. Para estos fines se trabajará con la Municipalidad de Lampa a través de programas de tenencia responsable y programas de capacitación de manejo ganadero.

En este caso, es fundamental la comunicación con los vecinos inmediatos a la laguna a fin de delimitar áreas para pastoreo y definir las capacidades de carga de forma que las unidades animales se ajusten estrictamente a ellas y para realizar un uso ganadero sostenible.

La estrategia de Investigación y manejo de biodiversidad posee relación con las actividades a realizar en el marco del presente subprograma.

Tabla 17 Actividades del subprograma de manejo de animales domésticos y ganadería

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.1	Generar un plan de tenencia responsable de mascotas.	Plan de Tenencia Responsable y actas de reuniones.	x					
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.1	Estimar número de perros/gatos a vacunar y esterilizar	Según disponibilidad de recursos	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.1	Adquirir vacunas e insumos para animales domésticos.	N° dosis adquiridas/N° perros por vacunar y esterilizar	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.1	Jornadas de vacunación y esterilización de perros y gatos	N° vacunados y esterilizados /N° a vacunar y esterilizar	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.2	Generar un programa de capacitación de manejo ganadero considerando buenas prácticas.	Programa de capacitación de manejo ganadero y actas de reuniones.	x					
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.2	Definir capacidad de carga áreas zonificadas como ganaderas							
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.2	Implementar acuerdos con ganaderos	N° de ganaderos con acuerdos implementados/ N° de ganaderos que han firmado acuerdos						
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.3	Realizar un censo anual de mascotas y ganadero.	Número de mascotas y ganado en el área.	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.4	Implementar el Plan de tenencia Responsable de Mascotas.	Registros de animales domésticos castrados, registros de capacitaciones entre otros.		x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.5	Implementar el programa de capacitación de manejo ganadero considerando buenas prácticas.	Registro de disminución del ganado en la pradera.		x	x	x	x	x

7.3 Programa de Educación Ambiental, Patrimonial y Uso Público

El objetivo de este programa es establecer vínculos con la comunidad realizando capacitaciones y talleres de educación ambiental, realizar actividades de turismo y establecer vínculos con la academia para el desarrollo de investigación y difundir las actividades que se realizan en la Laguna para potenciarla como un destino turístico, sitio de observación de aves y de conservación de la naturaleza y del patrimonio cultural.

El programa será implementado por el Asistente técnico con los guardaparques para la realización de visitas guiadas, trípticos, celebrar las efemérides, monitoreos con la comunidad, campañas de limpieza y presentaciones en colegios entre otros.

Para estos fines se plantea el desarrollo de tres subprogramas:

- ❖ Subprograma de coordinación de investigación externa
- ❖ Subprograma de educación ambiental y patrimonial
- ❖ Subprograma de turismo

El equipamiento requerido para la correcta implementación del presente programa es la siguiente:

- ❖ Computador
- ❖ Sala y proyector
- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ Acceso a uso de vehículos motorizados, camionetas 4x4
- ❖ Material educativo y para difusión

7.3.1 Subprograma de Coordinación de Investigación Externa

Este subprograma tiene como objetivo establecer vínculos entre FSCM y la academia para el desarrollo de investigaciones para la conservación de la Laguna de Batuco y su entorno. Las investigaciones deben ser acordes a los objetivos de manejo del área y a las necesidades de la administración.

Las principales actividades que realizar en el presente subprograma son:

- ✓ Recepción, proceso y sistematización de solicitudes de investigación
- ✓ Informar sobre procedimientos relevantes (zonificación, formularios, reglamentos y otros que pudieran aplicar)¹⁴
- ✓ Requerir autorizaciones de captura emitidas por la autoridad competente si corresponde.
- ✓ Recepción, proceso y sistematización de solicitudes de apoyo
- ✓ Proveer información relevante de prevención de riesgos
- ✓ Recepción y sistematización de trabajos científicos generados
- ✓ Conformación de consejo científico asesor
- ✓ Establecer alianzas que permitan generar la información científica requerida para fortalecer actividades de conservación en la zona.

Las principales investigaciones requeridas para la implementación del Plan de Conservación Humedal de Batuco identificadas son las siguientes:

- ❖ Diagnóstico de la percepción ambiental de los agricultores de Lampa y la disposición que tienen para cambiar las prácticas.
- ❖ Diagnóstico de la percepción ambiental y patrimonio cultural de la población de Lampa.
- ❖ Estudio de la Pradera húmeda de los humedales de Batuco como refugio de invernada para el piquén.
- ❖ Levantamiento y diagnóstico de proyectos inmobiliarios de la comuna de Lampa.
- ❖ Estudio de las especies exóticas invasoras presentes en la Laguna de Batuco que generan un mayor impacto en el ecosistema del área de conservación.
- ❖ Diagnóstico de la abundancia de rana africana y fauna íctica presente en la Laguna de Batuco.
- ❖ Identificar los derechos de agua otorgados en el área de conservación
- ❖ Catastro de áreas verdes de Lampa y propuesta de Plan de Forestación de áreas verdes reemplazando especies alóctonas con especies nativas.
- ❖ Levantamiento de línea de base de corredor ecológico Humedal de Batuco.
- ❖ Estudiar la viabilidad de recargar acuíferos en el área de conservación

Tabla 18 Actividades de coordinación de investigación externa

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		Realizar un catastro de estudios científicos relacionados al Área de conservación.	Catastro de estudios científicos	x					
		Iniciar colaboración con uno o más investigadores para apoyar el plan de monitoreo	N° de colaboraciones investigadores	x					
		Establecer un protocolo para el desarrollo de investigación en LB	Protocolo de investigación	x					
		Establecer alianzas que permitan generar la información científica requerida para fortalecer actividades de conservación en la zona.	Investigaciones requeridas / investigaciones realizadas	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL	4.2.1	Establecer metodología de	Metodología	x					

¹⁴ El Anexo Digital número 10 – Formularios, contiene formularios de utilidad para la ejecución de este subprograma

TERRITORIO DE LB	estimación de actividad de caza.	establecida.							
------------------	----------------------------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--

7.3.2 Subprograma de Educación Ambiental y Patrimonial

El subprograma de Educación Ambiental y Patrimonial tiene como rol principal contribuir a formar a la comunidad en temáticas ambientales y culturales vinculadas a la Laguna de Batuco. Estas se centran en trabajo con establecimientos educacionales locales y con las juntas de vecinos a fin de realizar actividades para la población adulta. La educación ambiental es una de las estrategias frecuentemente identificadas para la protección de los objetos de conservación y para el manejo de sus amenazas.

Los contenidos centrales de las actividades de educación ambiental y patrimonial poseen relación directa con las estrategias de conservación establecidas en el Plan de Conservación entre los que se destacan la conservación de la naturaleza, tenencia responsable de mascotas y buenas prácticas agrícolas entre otros. Este programa constituye un eje fundamental para la conservación del área y de las zonas adyacentes, pero también permite contribuir al logro de las metas curriculares exigidas a los establecimientos educacionales.

Debido que FSCM actualmente posee programas que poseen relación con educación se recomienda realizar un trabajo en conjunto con dicho programa.

Tabla 19 Actividades de educación ambiental y patrimonial

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.3.4	Implementación de programa de Concientización e información para propietarios sobre la importancia de LB	Material de difusión y registros de reuniones.		x	x	x		
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.4.5	Concientizar e informar a la comunidad y propietarios sobre los valores y la ubicación del corredor.	Material de difusión y registros de reuniones.	x					
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL	1.5.4	Capacitar a los funcionarios municipales para la fiscalización y protección de los sitios e importancia del patrimonio arqueológico.	Registro de las capacitaciones.			x	x	x	x
BPA	3.2.3	Realizar capacitaciones y promoción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) a los agricultores del sector.	Registro de participantes y actas de reuniones.		x	x			
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO	5.1.2	Diseñar el programa de educación ambiental y patrimonio cultural	Programa de educación ambiental y patrimonio cultural diseñado.	x					
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO	5.1.3	Ejecutar el programa de educación ambiental y patrimonio cultural considerando señalética y guías locales	Señalética instalada, identificación de guías locales.		x	x	x	x	x
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO	5.1.3	Capacitar guías locales para la implementación del programa de Educación Ambiental	Registro de capacitaciones de guías locales		x	x	x	x	x
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO	5.1.5	Celebrar y difundir a nivel comunal las festividades relacionadas al medio ambiente y patrimonio cultural.	Registro de actividades realizadas.	x	x	x	x	x	x

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO	5.1.6	Realizar talleres de educación ambiental y patrimonio cultural	Registro de talleres realizados y listas de asistencia.	x	x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.1.2	Promover la reforestación con especies nativas en el condominio del Fundo La Laguna.	Folletos y registro de actividades de promoción	x	x	x	x	x	X
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.4	Realizar talleres de tenencia Responsable de Mascotas.	Registro de talleres realizados y listas de asistencia.		x	x	x	x	x
INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE BIODIVERSIDAD	6.4.5	Realizar talleres de manejo ganadero considerando buenas prácticas.	Registro de talleres realizados y listas de asistencia.		x	x	x	x	x
MANEJO HÍDRICO	7.3.3	Capacitar y educar a la comunidad en el respeto de uso del agua.	Material de difusión		x	x	x	x	x

7.3.3 Subprograma de Turismo

Posee como objetivo mejorar la atención al visitante y que este cumpla la zonificación territorial establecida en el presente plan junto a la difusión y promoción de las actividades que se pueden realizar.

Entre las actividades que están en el marco del presente subprograma son: proveer la información fundamental en términos de normas de uso y derivar las actividades de visitas guiadas. Estas actividades involucran el uso de sitio web, redes sociales, medios de prensa, charlas y otros, y deberán ser coordinadas con el equipo de marketing de FSCM.

Son roles de este programa:

- ✓ Elaboración de folletos destinados al visitante
- ✓ Elaboración de Plan de Marketing
- ✓ Generación del contenido a ser incluido en señalética en sitios de intervención
- ✓ Fortalecer sistema de registro de visitantes.

Tabla 20 Actividades de Turismo

ESTRATEGIA	N° ACT PCA	ACTIVIDADES POR REALIZAR	INDICADOR /MEDIO DE VERIFICACIÓN	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		Elaborar un Plan de comunicación y marketing	Plan de comunicación y marketing	x					
		Publicidad y difusión de Resultados de monitoreos	N° de publicaciones	x	x	x	x	x	x
MANEJO DEL TERRITORIO DE LB	4.1.3	Diseñar señalética preventiva e informativa en la Laguna de Batuco.	Diseño aprobado	x					
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO	5.1.3	Diseñar señalética educativa	Diseño aprobado		x				

8 PRESUPUESTO

El presupuesto¹⁵ corresponde a un marco referencial basado en las experiencias de otros planes de manejo a partir del cual es posible elaborar estrategias de financiamiento para los próximos 5 años.

8.1 Programa de Administración

8.1.1 Mano de Obra

<i>Mano de Obra</i>	<i>Costo Unitario</i>		<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>Costo Total</i>
<i>Coordinador</i>	\$ 1.900.000	<i>Mensual</i>	\$ 22.800.000	\$ 22.800.000	\$ 22.800.000	\$ 22.800.000	\$ 22.800.000	\$ 22.800.000	\$ 136.800.000
<i>Asistente Técnico</i>	\$ 1.500.000	<i>Mensual</i>	\$ 18.000.000	\$ 18.000.000	\$ 18.000.000	\$ 18.000.000	\$ 18.000.000	\$ 18.000.000	\$ 108.000.000
<i>Guardaparque 1</i>	\$ 560.000	<i>Mensual</i>	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 40.320.000
<i>Guardaparque 2</i>	\$ 560.000	<i>Mensual</i>	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 40.320.000
<i>Guardaparque 3</i>	\$ 560.000	<i>Mensual</i>	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	\$ 40.320.000
<i>Prevención de riesgos</i>	\$ 3.000.000	<i>Anual</i>	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 18.000.000
TOTAL			\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 383.760.000

8.1.2 Vehículos

<i>Vehículos</i>	<i>Costo Unitario</i>		<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>Costo Total</i>
<i>Camioneta 1 (Leasing)</i>	\$ 767.417	<i>Mensual</i>	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 55.254.000
<i>TAG</i>	\$ 50.500	<i>Mensual</i>	\$ 606.000	\$ 606.000	\$ 606.000	\$ 606.000	\$ 606.000	\$ 606.000	\$ 3.636.000
<i>Combustible C1</i>	\$ 93.000	<i>Mensual</i>	\$ 1.116.000	\$ 1.116.000	\$ 1.116.000	\$ 1.116.000	\$ 1.116.000	\$ 1.116.000	\$ 6.696.000
<i>Camioneta 2 (Leasing)</i>	\$ 767.417	<i>Mensual</i>	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 9.209.000	\$ 55.254.000
<i>TAG</i>	\$ 30.000	<i>Mensual</i>	\$ 360.000	\$ 360.000	\$ 360.000	\$ 360.000	\$ 360.000	\$ 360.000	\$ 2.160.000
<i>Combustible C2</i>	\$ 46.500	<i>Mensual</i>	\$ 558.000	\$ 558.000	\$ 558.000	\$ 558.000	\$ 558.000	\$ 558.000	\$ 3.348.000
<i>Moto</i>	\$ 4.000.000	<i>Inversión</i>	\$ 4.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4.000.000	\$ -	\$ 8.000.000
<i>Mantenciones motos</i>	\$ 50.000	<i>Cada 2500 km</i>	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 1.200.000
<i>Combustible M</i>	\$ 10.000	<i>Mensual</i>	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 720.000

¹⁵ El Anexo Digital número 7 – Presupuesto y Cronograma contiene el detalle de presupuestos en formato Excel.

<i>Equipamiento seguridad moto</i>	\$ 800.000	<i>Por Persona</i>	\$ 800.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 800.000
<i>Kayak 1</i>	\$ 400.000	<i>Inversión</i>	\$ 400.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 400.000	\$ -	\$ 800.000
<i>Kayak 2</i>	\$ 400.000	<i>Inversión</i>	\$ 400.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 400.000	\$ -	\$ 800.000
<i>Mantenciones Kayaks</i>	\$ 100.000	<i>Anual</i>	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 600.000
<i>Equipamiento seguridad Kayak</i>	\$ 250.000	<i>Inversión</i>	\$ 250.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 250.000	\$ -	\$ 500.000
TOTAL			\$ 27.078.000	\$ 21.478.000	\$ 21.478.000	\$ 21.478.000	\$ 26.278.000	\$ 21.478.000	\$ 139.768.000

8.1.3 Servicios

<i>Servicios</i>	<i>Costo Unitario</i>		<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>Costo Total</i>
<i>Arriendo oficina</i>	\$ 600.000	<i>Mensual</i>	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 3.600.000
<i>Mantención oficina general</i>	\$ 2.000.000	<i>Anual</i>	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 12.000.000
<i>Energía Eléctrica</i>	\$ 50.000	<i>Mensual</i>	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 3.600.000
<i>Limpieza pozo séptico</i>	\$ 178.500	<i>servicio</i>	\$ 1.071.000	\$ 1.071.000	\$ 1.071.000	\$ 1.071.000	\$ 1.071.000	\$ 1.071.000	\$ 6.426.000
<i>Desratización, Sanitización y desinsectación</i>	\$ 112.000	<i>Mensual</i>	\$ 1.344.000	\$ 1.344.000	\$ 1.344.000	\$ 1.344.000	\$ 1.344.000	\$ 1.344.000	\$ 8.064.000
<i>Pago internet</i>	\$ 35.900	<i>Mensual</i>	\$ 430.800	\$ 430.800	\$ 430.800	\$ 430.800	\$ 430.800	\$ 430.800	\$ 2.584.800
<i>Agua</i>	\$ 20.000	<i>Mensual</i>	\$ 240.000	\$ 240.000	\$ 240.000	\$ 240.000	\$ 240.000	\$ 240.000	\$ 1.440.000
<i>Mantención Extintor</i>	\$ 18.000	<i>servicio</i>	\$ 36.000	\$ -	\$ 36.000	\$ -	\$ 36.000	\$ -	\$ 108.000
<i>Aseo oficina</i>	\$ 180.000	<i>Mensual</i>	\$ 2.160.000	\$ 2.160.000	\$ 2.160.000	\$ 2.160.000	\$ 2.160.000	\$ 2.160.000	\$ 12.960.000
TOTAL			\$ 8.481.800	\$ 8.445.800	\$ 8.481.800	\$ 8.445.800	\$ 8.481.800	\$ 8.445.800	\$ 50.782.800

8.1.4 Materiales oficina

<i>Materiales oficina</i>	<i>Costo Unitario</i>		<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>Costo Total</i>
<i>Tinta Impresora</i>	\$ 42.000	<i>Mensual</i>	\$ 168.000	\$ 168.000	\$ 168.000	\$ 168.000	\$ 168.000	\$ 168.000	\$ 1.008.000
<i>Materiales oficina</i>	\$ 60.000	<i>Mensual</i>	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 4.320.000
TOTAL			\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 5.328.000

8.1.5 Programa de Administración

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN	COSTO UNITARIO		2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
Capacitaciones (Cursos, materiales, capacitaciones)	-	-	\$ 3.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 13.000.000
Mantenimiento equipos de comunicación	\$ 200.000	anual	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 1.200.000
Mantenimiento equipos de combate de incendios	\$ 300.000	anual	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 1.800.000
Mantenimiento de equipos de monitoreo	\$ 1.000.000	anual	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000
Mantenimiento señalética	\$ 1.000.000	anual	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000
Mantenimiento pasarelas/senderos	\$ 5.000.000	anual	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 30.000.000
Mantenimiento de caminos	\$ 5.000.000	anual	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 30.000.000
Construcción de infraestructura	\$ 9.000.000	inversión	\$ 6.000.000	\$ 3.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9.000.000
Construcción de señalética informativa	\$ 600.000	señalética	\$ 2.400.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.400.000
Construcción de señalética educativa	\$ 600.000	señalética	\$ -	\$ 2.400.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.400.000
Cerco	\$ 72.000	metro lineal	\$ 14.400.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14.400.000
TOTAL	\$ 22.772.000		\$ 38.300.000	\$ 9.900.000	\$ 14.500.000	\$ 14.500.000	\$ 14.500.000	\$ 14.500.000	\$ 116.200.000

8.2 Programa de Conservación y Manejo Hídrico y de Biodiversidad

8.2.1 Equipos y Materiales

Equipos y Materiales	Costo Unitario		2019	2020	2021	2022	2023	2024	Costo Total
Equipamiento Seguridad	\$ 350.000	Por persona	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 10.500.000
Binoculares	\$ 100.000	Unidad	\$ 300.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 300.000
Radios	\$ 250.000	Unidad	\$ 750.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 750.000
Dron	\$ 2.000.000	Unidad	\$ 2.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.000.000
Computadores	\$ 500.000	Unidad	\$ 1.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.500.000
Cámara fotográfica	\$ 500.000	Unidad	\$ 500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.000
GPS	\$ 190.000	Unidad	\$ 380.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 380.000
Trampas cámara	\$ 171.000	Unidad	\$ 1.710.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.710.000
Trampas Sherman	\$ 21.000	Unidad	\$ 420.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 420.000
Olla de Pesca	\$ 4.500	Unidad	\$ 45.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 45.000
TOTAL			\$ 9.310.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 18.060.000

8.2.2 Programa de Conservación y Manejo Hídrico y de Biodiversidad

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
Implementación Plan de Monitoreo objetos de conservación	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 100.000	\$ 25.100.000
contratos extras (prospección arqueológica, informes técnicos, otros)	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 34.000.000
Monitoreo calidad de agua	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 12.000.000
Tenencia responsable	\$ 1.000.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 4.000.000
TOTAL	\$ 18.000.000	\$ 17.600.000	\$ 12.600.000	\$ 12.600.000	\$ 9.600.000	\$ 4.700.000	\$ 75.100.000

8.3 Programa de Educación Ambiental, Patrimonial y Uso Público

8.3.1 Programa de educación y uso público

PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y USO PÚBLICO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
<i>Material de difusión</i>	\$ -	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ -	\$ -	\$ 1.800.000
<i>campañas de marketing</i>	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 12.000.000
<i>insumos para talleres</i>	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 3.600.000
<i>insumos para voluntarios / investigación</i>	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000
<i>Plan de comunicación y marketing</i>	\$ 5.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5.000.000
<i>Diseño señalética educativa, informativa</i>	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.200.000
TOTAL	\$ 9.200.000	\$ 4.800.000	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000	\$ 29.600.000

8.3.2 Presupuesto Total

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Costo Total
<i>Mano de Obra</i>	\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 63.960.000	\$ 383.760.000
<i>Vehículos</i>	\$ 27.078.000	\$ 21.478.000	\$ 21.478.000	\$ 21.478.000	\$ 26.278.000	\$ 21.478.000	\$ 139.768.000
<i>Equipos y Materiales</i>	\$ 9.310.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 18.060.000
<i>Servicios</i>	\$ 8.481.800	\$ 8.445.800	\$ 8.481.800	\$ 8.445.800	\$ 8.481.800	\$ 8.445.800	\$ 50.782.800
<i>Materiales oficina</i>	\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 888.000	\$ 5.328.000
<i>Programa Administración</i>	\$ 38.300.000	\$ 19.900.000	\$ 14.500.000	\$ 14.500.000	\$ 14.500.000	\$ 14.500.000	\$ 117.928.000
<i>Programa de conservación y manejo</i>	\$ 18.000.000	\$ 17.600.000	\$ 12.600.000	\$ 12.600.000	\$ 9.600.000	\$ 4.700.000	\$ 75.100.000
<i>programa de educación y uso público</i>	\$ 9.200.000	\$ 4.800.000	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000	\$ 29.600.000
TOTAL	\$ 175.217.800	\$ 138.821.800	\$ 127.857.800	\$ 127.821.800	\$ 129.057.800	\$ 119.321.800	\$ 820.326.800

9 ZONIFICACIÓN

La zonificación consiste en una medida de ordenamiento territorial, la que organiza el territorio basado en los objetos de conservación que posee área para asegurar un uso y desarrollo de actividades compatibles con la conservación de los recursos naturales y culturales del área.

Se consideraron los siguientes criterios y variables para la zonificación del área protegida:

- Características físicas del territorio
- Usos humanos históricos del territorio
- Características de los ecosistemas y su importancia
- Objetos de conservación definidos en la declaratoria de Santuario de la Naturaleza
- Fragilidad de los recursos y de los ambientes
- Potencialidades para el uso público

La zonificación permitiría el uso recreativo y educativo de los alrededores de las zonas de uso público, pero al mismo tiempo mantendría un nivel mínimo de perturbaciones en otros lugares donde el hábitat y/o las especies hayan sido identificados como más vulnerables al impacto humano.

En el territorio de Fundación San Carlos de Maipo se definieron 4 zonas: Uso Intangible, Uso Restringido, Uso Permitido, Uso Intensivo. Es importante mencionar que la definición de zonas empleada para la presente zonificación busca responder a la visión del presente proceso de planificación.

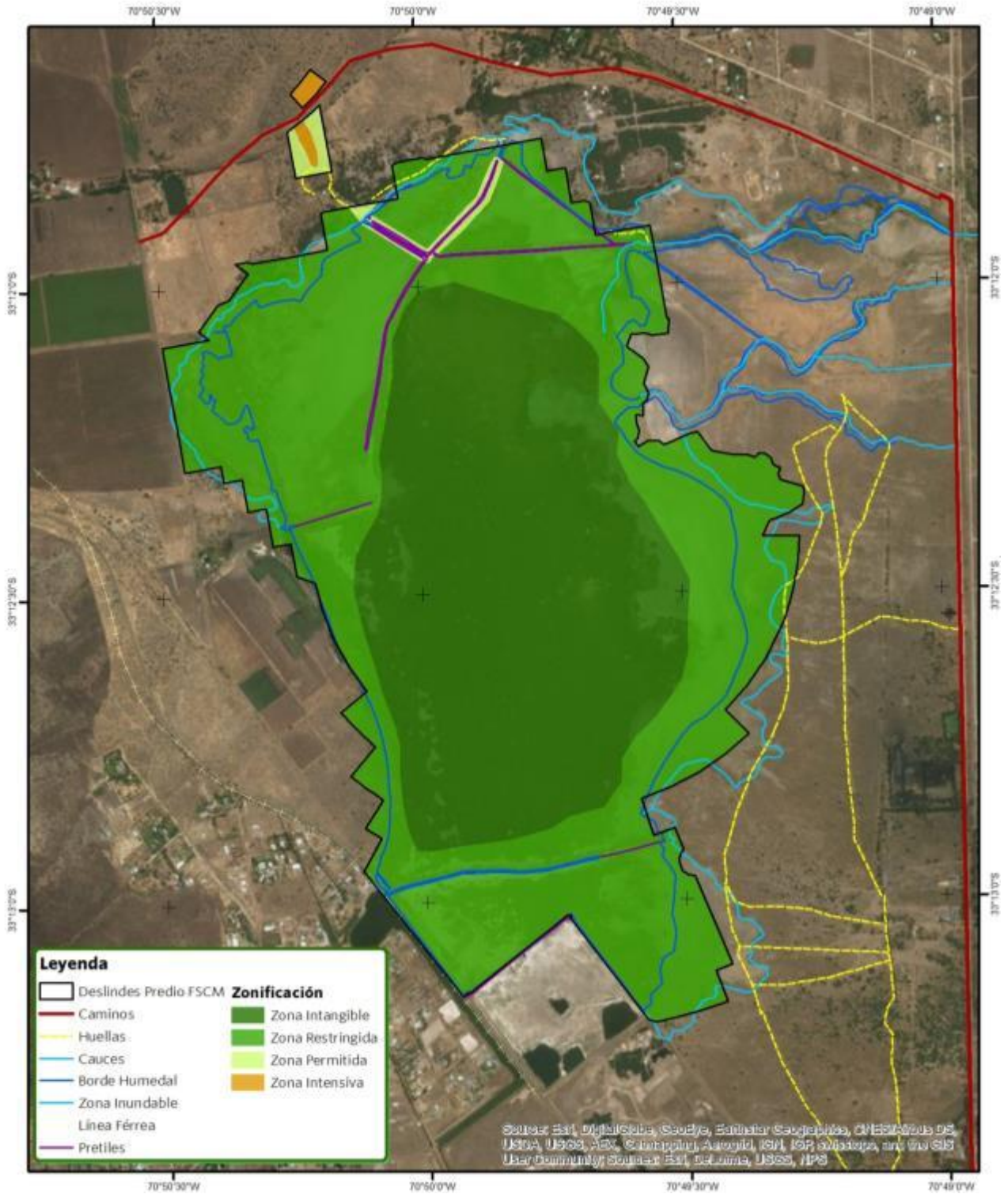


Figura 17 Zonificación Laguna de Batuco.

9.1 Zona de Uso Intangible

Consiste normalmente en áreas naturales que han recibido un mínimo de alteración causada por el hombre. Contiene ecosistemas únicos y frágiles, especies de flora o fauna o fenómenos naturales que merecen protección completa para propósitos científicos o control de medio ambiente.

Esta zonificación representa la zona núcleo de la Laguna Batuco y considera en su mayoría zonas con bajo nivel de alteración. Contempla una superficie de 122,55 ha.

El objetivo general de manejo es preservar el medio ambiente natural.

Usos y actividades

- I. No se permitirá el desarrollo de ninguna actividad de uso público.
- II. No se permitirá la construcción de nuevos caminos, huellas o senderos.
- III. No se permite la presencia de animales domésticos.
- IV. Se permite la investigación científica debidamente autorizada. Sin embargo, no se permite el uso de químicos, y en el caso de manejos letales sólo se permitirá cuando se cuente con los permisos pertinentes y, adicionalmente, exista motivo fundado que permita prever que la información generada contribuirá a la conservación de la especie de interés, o se trate de una especie invasora.
- V. Se permite el manejo de especies invasoras.
- VI. Se permitirá el uso de portones o cercos para limitar el acceso.
- VII. Se permiten actividades de monitoreo.
- VIII. No se permite la liberación de fauna silvestre, a menos que el animal esté siendo liberado en su sitio de origen.

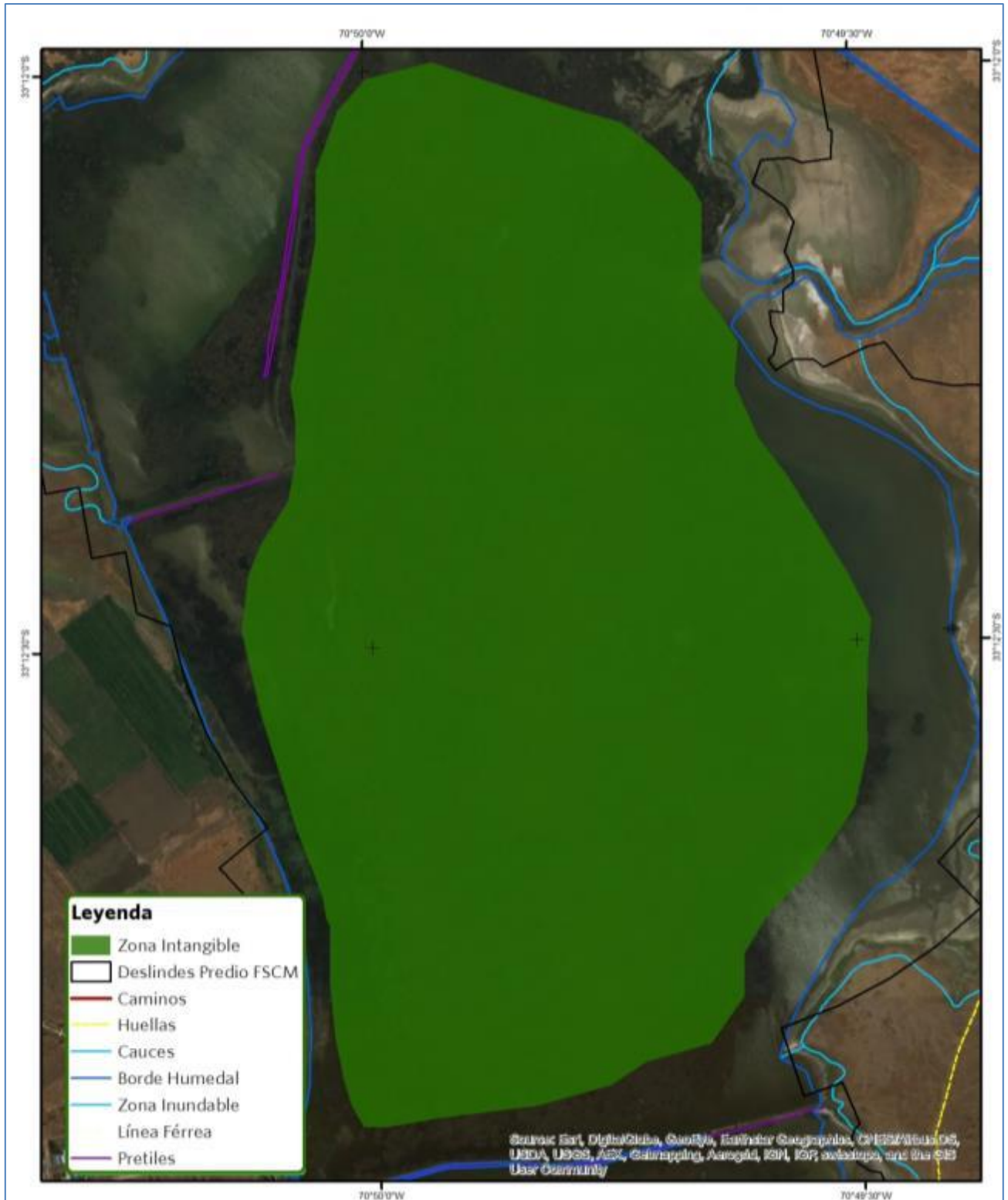


Figura 18 Zona de uso Intangible

9.2 Zona de uso restringido

Consiste normalmente en áreas naturales que tienen un mínimo de intervención humana. Puede contener ecosistemas únicos, especies de flora o fauna o fenómenos naturales de valor científico que son relativamente resistentes y que podrían tolerar un moderado uso público. El objetivo general de manejo es preservar el ambiente natural. Contempla una superficie de 165,39 ha.

Esta zona al estar asociada a zonas de mayor perturbación es considerada como una zona buffer para las zonas de uso Intangible. Es una zona que varía en términos de su alteración antrópica, pero que necesita de manejos importantes para la mitigación de amenazas a objetos de conservación y culturales, tanto en su superficie, como para prevenir el ingreso de amenazas hacía la zona intangible.

Usos y actividades

Público controlado y moderado, actividades de educación ambiental sin instalaciones, recreación primitiva, investigación científica autorizada desarrollo de proyectos de monitoreo, restauración ecológica.

- I. No se permitirá el desarrollo de ninguna actividad de uso público, exceptuando el uso en los predios señalados en la Figura 19.
- II. No se permite la presencia de animales domésticos.
- III. Se permite la investigación científica debidamente autorizada. Sin embargo, no se permite el uso de químicos, y en el caso de manejos letales sólo se permitirá cuando se cuente con los permisos pertinentes y, adicionalmente, exista motivo fundado que permita prever que la información generada contribuirá a la conservación de la especie de interés, o se trate de una especie invasora.
- IV. Se permitirá la construcción de nuevos senderos.
- V. Se permite el manejo de especies invasoras.
- VI. Se permitirá el uso de portones o cercos para limitar el acceso.
- VII. Se permitirá la instalación de señalética la cual se dirigirá principalmente a resguardar el control de las amenazas.
- VIII. Se permiten actividades de monitoreo.
- IX. No se permite la liberación de fauna silvestre, a menos que el animal esté siendo liberado en su sitio de origen.

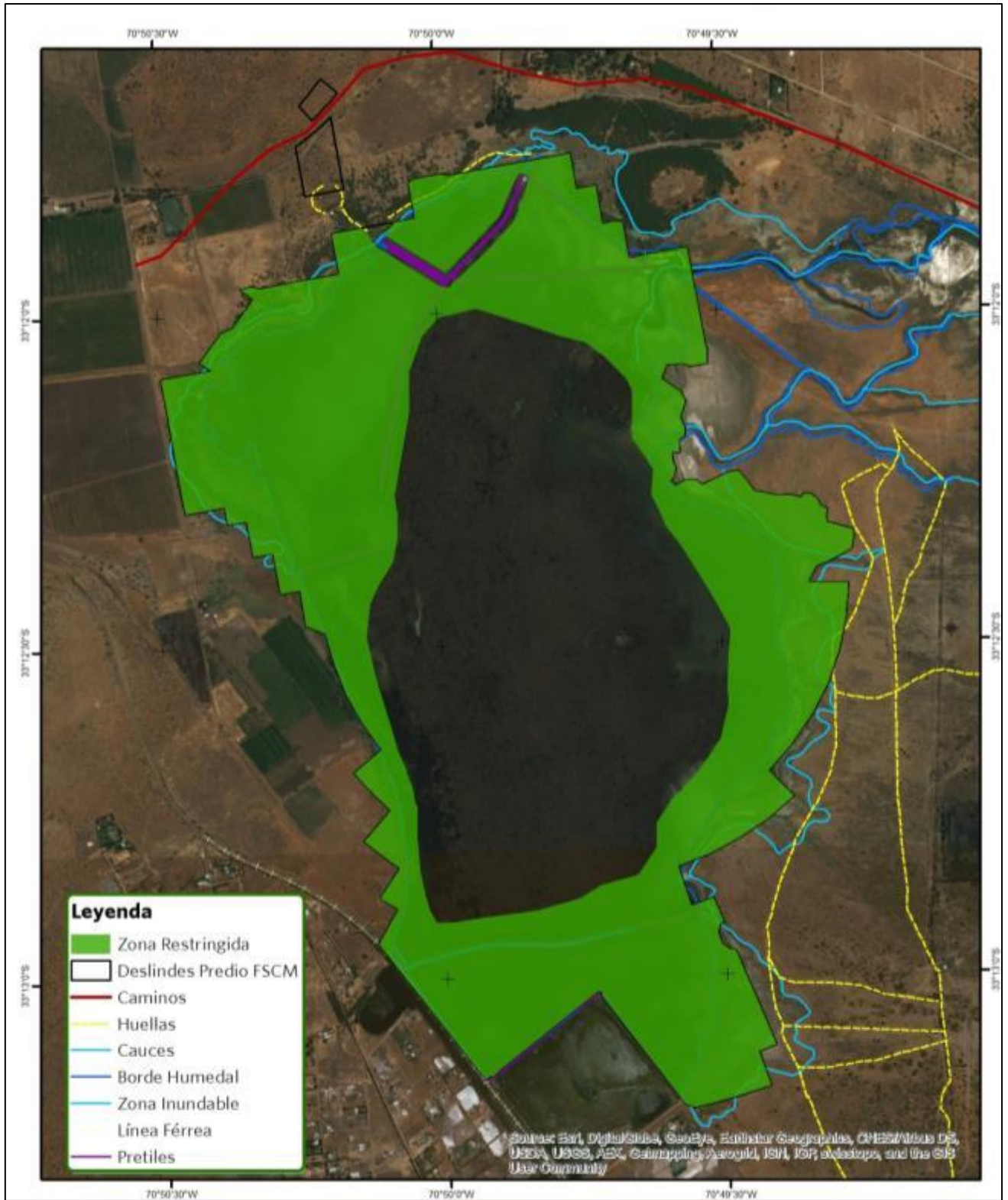


Figura 19 Zona de uso restringido

9.3 Zona de uso permitido

Consiste en áreas naturales o intervenidas. Contiene sitios de paisajes sobresalientes. El objetivo general de manejo es facilitar el desarrollo para la educación ambiental y recreación con un público acotado de manera tal que armonicen con el ambiente y provoquen el menor impacto posible sobre éste y la belleza escénica. Contempla una superficie de 3,94 ha.

Usos y actividades

- I. Se permitirá el desarrollo actividades de uso público con restricción de número de visitantes.
- II. Se permitirá el desarrollo de actividades de educación ambiental, recreación, ecoturismo y desarrollo de proyectos de restauración ecológica.
- III. Se permitirá la construcción de nuevos senderos.
- IV. No se permite la presencia de animales domésticos.
- V. Se permite la investigación científica debidamente autorizada. Sin embargo, no se permite el uso de químicos, y en el caso de manejos letales sólo se permitirá cuando se cuente con los permisos pertinentes y, adicionalmente, exista motivo fundado que permita prever que la información generada contribuirá a la conservación de la especie de interés, o se trate de una especie invasora.
- VI. Se permite el manejo de especies invasoras.
- VII. Se permitirá el uso de portones o cercos para limitar el acceso.
- VIII. Se permiten actividades de monitoreo.
- IX. No se permite la liberación de fauna silvestre, a menos que el animal esté siendo liberado en su sitio de origen.

9.4 Zona de uso intensivo

Consiste en áreas generalmente de una reducida extensión apropiada para la edificación de oficinas para la administración. El objetivo general de manejo es minimizar el impacto sobre el ambiente natural y el contorno visual de las instalaciones de administración y de todas aquellas actividades que no concuerden con los objetivos de área de conservación, minimizar distracciones al disfrute, movimiento y seguridad de los visitantes, y eliminar tales actividades que no sean de beneficio público. Contempla una superficie de 1,03 ha.

Usos y actividades

- I. Se permitirá el desarrollo actividades de uso público. Se permite la presencia e influencia de concentraciones de visitantes y facilidades.
- II. Se permitirá el desarrollo de actividades de educación ambiental, recreación, ecoturismo y desarrollo de proyectos de restauración ecológica.
- III. Se permitirá la construcción de nuevos senderos e infraestructura como: administración general, centro de visitantes, baños, estacionamientos, centro de investigación, construcción de instalaciones de apoyo
- IV. No se permite la presencia de animales domésticos.
- V. Se permite la investigación científica debidamente autorizada. Sin embargo, no se permite el uso de químicos, y en el caso de manejos letales sólo se permitirá cuando se cuente con los permisos pertinentes y, adicionalmente, exista motivo fundado que permita prever que la información generada contribuirá a la conservación de la especie de interés, o se trate de una especie invasora.
- VI. Se permite el manejo de especies invasoras.
- VII. Se permitirá el uso de portones o cercos para limitar el acceso.
- VIII. Se permiten actividades de monitoreo.

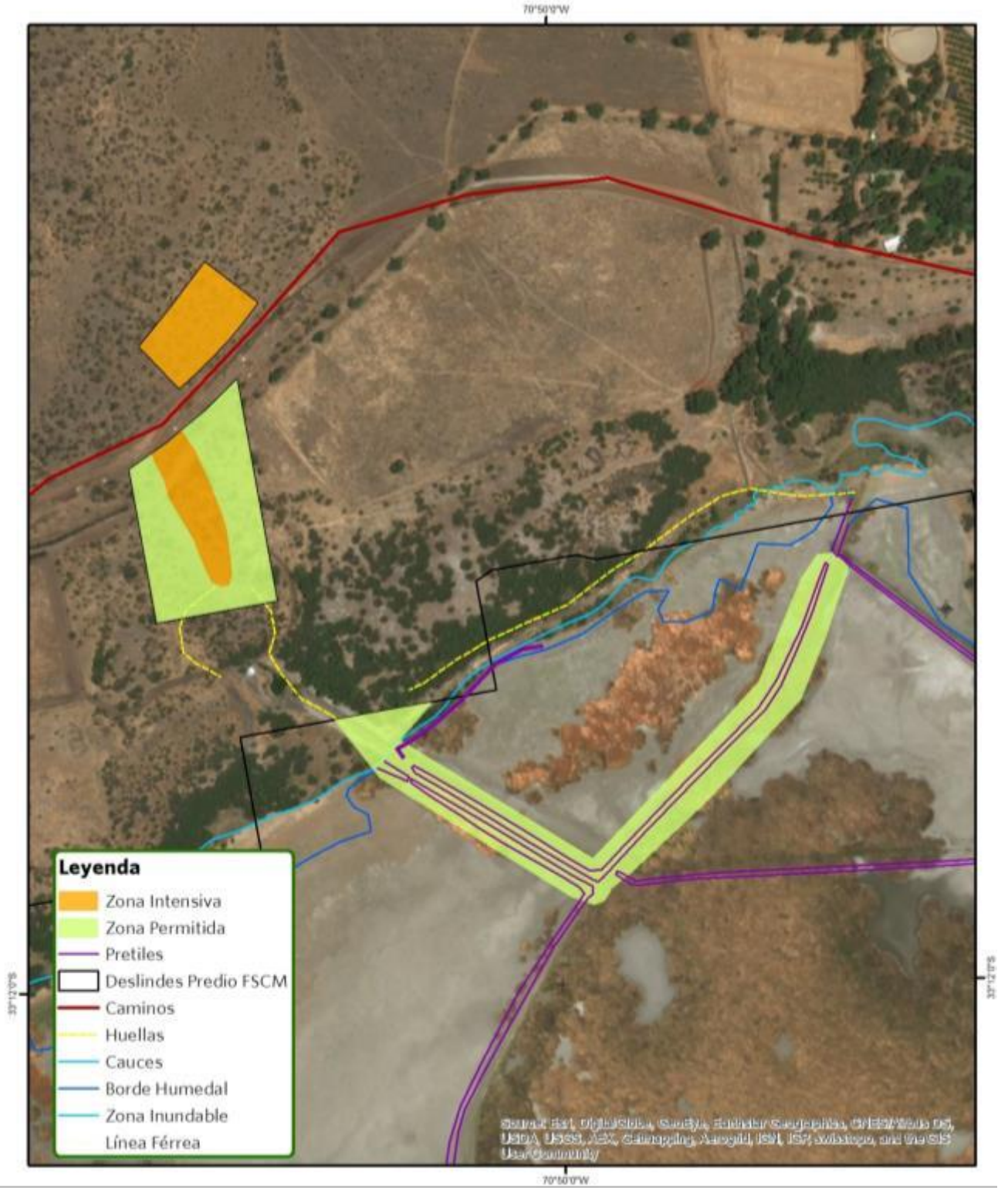


Figura 20 Zona de uso permitido y de uso intensivo

10 MONITOREO DE VIABILIDAD DE OBJETOS DE CONSERVACIÓN

En la sección 2.1 se indican los límites, basados en conocimiento científico y análisis de expertos, que poseen algunos de los objetos de conservación previo a la realización del PM, esto con el fin de poder evaluar el progreso de la implementación del Plan. Aquellos objetos que no poseen límites son debido a la falta de información por lo que se espera que en la medida que se realice el monitoreo se completará la información. Se definieron indicadores medibles, precisos consistentes y sensibles para cada objeto de acuerdo con sus atributos ecológicos claves. La frecuencia de monitoreo está relacionada con el fenómeno a evaluar, donde factores intrínsecos del objeto de conservación se tomaron en cuenta. A futuro la salud de los objetos de conservación se deberá evaluar cada tres a cinco años.

A continuación, se presentan los indicadores identificados para cada objeto de conservación junto a la frecuencia definida para realizar los monitoreos y los actores claves.

10.1 Humedales con espejo de agua

CATEGORÍA	ATRIBUTO	INDICADOR	FRECUENCIA – FECHA	RESPONSABLES	SOCIOS
Tamaño	<i>Estacionalidad inundación del humedal</i>	<i>Medición de Hectáreas permanentemente inundadas (has totales).</i>	<i>Frecuencia por definir según disponibilidad de imágenes satelitales</i>	<i>Asistente Técnico</i>	<i>Por definir.</i>
		<i>Hectáreas de superficie seca al año en clases por tamaño de humedales</i>	<i>Frecuencia por definir según disponibilidad de imágenes satelitales</i>	<i>Asistente Técnico</i>	<i>Por definir.</i>
Condición	<i>Calidad de agua¹⁶</i>	<i>Parámetros clave de Laboratorio</i>	<i>Bimensual</i>	<i>Asistente Técnico</i>	<i>Laboratorio.</i>
		<i>Parámetros clave in situ</i>	<i>mensual</i>	<i>Guardaparque</i>	<i>-</i>
		<i>Número de aves acuáticas muertas por enfermedad, por humedal</i>	<i>semanal</i>	<i>Guardaparque</i>	<i>SAG, academia</i>
	<i>Composición micro y macro invertebrados</i>	<i>Presencia y abundancia especies bioindicadoras (aves de humedal)</i>	<i>Cada 2 semanas época de reproducción</i>	<i>Guardaparque</i>	<i>Academia, ROC, ONG Vida Nativa</i>
Contexto paisajístico	<i>Superficie inundación externa al humedal</i>	<i>Hectáreas temporalmente inundadas en el área de planificación</i>	<i>Temporal disponibilidad imagen</i>	<i>Asistente Técnico</i>	<i>Por definir</i>
		<i>Frecuencia de inundación temporal en el área de planificación</i>	<i>Temporal disponibilidad imagen</i>	<i>Asistente Técnico</i>	<i>Por definir</i>
	<i>Caudal entrante</i>	<i>Caudal de agua que entra a la Laguna de Batuco</i>	<i>Continuo / sensores de nivel.</i>	<i>Guardaparque</i>	<i>-</i>
	<i>Conectividad</i>	<i>Porcentaje de límite de humedales en contacto con otros sistemas</i>	<i>Anual</i>	<i>Asistente Técnico</i>	<i>Por definir</i>

¹⁶ El Anexo Digital número 1 – Estudio línea base GESAM / Anexo 2 Análisis de Aguas , contiene los parámetros de calidad de relevancia para el monitoreo de calidad de agua

CATEGORÍA	ATRIBUTO	INDICADOR	FRECUENCIA – FECHA	RESPONSABLES	SOCIOS
		naturales			

10.2 Juncales y Totorales

CATEGORÍA	ATRIBUTO	INDICADOR	FRECUENCIA - FECHA	RESPONSABLES	SOCIOS
Tamaño	Cobertura mínima en Laguna de Batuco	Hectáreas de juncales y totorales por área de planificación total	semestral	Asistente Técnico	Por definir
Condición	Hábitat saludable para otras especies en Laguna de Batuco	Diversidad especies clave	Cada 2 semanas época de reproducción	Guardaparques	Academia, ROC, ONG Vida nativa
		Abundancia especies clave (Aves de totoral)	Cada 2 semanas época de reproducción	Guardaparques	Academia, ROC, ONG Vida nativa

10.3 Matorral dominado por Espino

CATEGORÍA	ATRIBUTO	INDICADOR	FRECUENCIA – FECHA	RESPONSABLES	SOCIOS
Tamaño	Cobertura mínima	Hectáreas de matorral por área de planificación total	Anual	Asistente Técnico	Por definir
Condición	Composición de especies en matorral	Presencia de Guayacán y Algarrobo	Anual	Guardaparques	Academia
		Abundancia de Guayacán, Algarrobo y Espino	Anual		
Contexto paisajístico	Tamaño mínimo	Tamaño de fragmentos (porcentaje por clases de fragmentos, las clases son por tamaño)	Anual	Asistente Técnico	Por definir
	Conectividad	porcentaje de límite del sistema natural en contacto con otros sistemas naturales	Anual	Asistente Técnico	Por definir

10.4 Pradera Húmeda Salobre

CATEGORÍA	ATRIBUTO	INDICADOR	FRECUENCIA – FECHA	RESPONSABLES	SOCIOS
Tamaño	Cobertura mínima	Hectáreas de pradera húmeda por área de planificación total	Anual	Asistente Técnico	Por definir
Condición	Composición de especies	Diversidad de especies nativas	semestral	Asistente Técnico	Academia
		Abundancia de especies nativas (Aves de pradera)	Cada 2 Semanas Época de reproducción	Asistente Técnico	Academia, ROC

Contexto paisajístico	Tamaño mínimo fragmentos	Tamaño de fragmentos (porcentaje por clases de fragmentos, las clases son por tamaño)	Anual	Asistente Técnico	Por definir
	Conectividad	porcentaje de límite del sistema natural en contacto con otros sistemas naturales	Anual	Asistente Técnico	Por definir

10.5 Rana Chilena

CATEGORÍA	ATRIBUTO	INDICADOR	FRECUENCIA – FECHA	RESPONSABLES	SOCIOS
Tamaño	Tamaño mínimo de población	Número de machos cantando	Cada 2 Semanas Época de reproducción	Guardaparques	ONG Vida Nativa, Academia
		Número de individuos exóticos invasores	Mesual	Guardaparques	ONG Vida Nativa, Academia
Condición	Éxito reproducción	Presencia hongo quitrido u otra enfermedad	Cada 2 Semanas Época de reproducción	Guardaparques	ONG Vida Nativa, Academia
	Salud población	Superficie juncal	Anual hasta comprobar su presencia	Asistente Técnico	Academia
Contexto paisajístico	Hábitat nidificación disponible	Número de machos cantando		Asistente Técnico	Por definir

10.6 Piuquén

CATEGORÍA	ATRIBUTO	INDICADOR	FRECUENCIA – FECHA	RESPONSABLES	SOCIOS
Tamaño	Tamaño mínimo población	Número de individuos	Semanalmente en invierno a misma hora	Guardaparques	ROC, Academia, CONAF
Condición	Composición demográfica	Número de individuos por clases de edad	Semanalmente en invierno a misma hora	Guardaparques	ROC, Academia CONAF
Contexto paisajístico	Tamaño de hábitat pradera	Hectáreas pradera	Anual	Asistente Técnico	Por definir
	Conectividad	Porcentaje de límite conectada al agua	Anual	Asistente Técnico	Por definir

10.7 Pidencito (*Laterallus jamaicensis*)

CATEGORÍA	ATRIBUTO	INDICADOR	FRECUENCIA – FECHA	RESPONSABLES	SOCIOS
Tamaño	Tamaño mínimo poblacional	Número de individuos	Cada dos semanas en época reproductiva	Guardaparques	ROC, Academia, CONAF

10.8 Sitios Arqueológicos

CATEGORÍA	ATRIBUTO	INDICADOR	FRECUENCIA – FECHA	RESPONSABLES	SOCIOS
Tamaño	Cantidad de sitios arqueológicos	Número de sitios arqueológicos.	Cada 3 años	Asistente Técnico	Roble Alto, Academia

Condición	Categorizar los sitios	según funerarios, habitacionales, lugares inamovibles.	Cada 3 años, en caso de nuevos hallazgos	Asistente Técnico	Roble Alto, Academia
	Integridad de los sitios	Grado de daño	Cada 5 años	Asistente Técnico	Roble Alto, Academia
	Estado de protección	Clases de protección.	Cada 3 años, en caso de nuevos hallazgos	Asistente Técnico	Roble Alto, Academia

11 BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA, P. L., VÉLEZ, C., Mizobe, C. E., Bustos-López, C., y Contreras-López, M. 2014. Mortalidad de la población de rana grande chilena, *Calyptocephalella gayi* (Calyptocephalellidae), en la laguna Matanzas, del Humedal El Yali. Chile central. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, 27, 35-50.
- ADAPT CHILE, UNIÓN EUROPEA. 2015. Plan Local de Cambio Climático, Comuna de Lampa 2015. Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático. Disponible en: <http://www.adapt-chile.org/esp/wp-content/uploads/2017/12/PLCCLampa.compressed.pdf>
- AGUIRRE, I. 2005. "Antecedentes medioambientales relativos al humedal de Batuco". Departamento de geología aplicada, SERNAGEOMIN.
- AVES DE CHILE. 2018. Disponible en: <https://www.avesdechile.cl/>, (última revisión enero 2018).
- BARRÍA, F. 2010. Caracterización histológica y diagnóstico de lesiones presentes en piel de rana grande chilena (*Calyptocephalella gayi*). Tesis para optar al título de Médico Veterinario. Santiago: Universidad Santo Tomás, 50 p.
- BAYÓN, N. D. 2015. Revisión Taxonómica de las Especies Monoicas de *Amaranthus* (Amaranthaceae): *Amaranthus* subg. *Amaranthus* y *Amaranthus* subg. *Albersia*. Annals of the Missouri Botanical Garden, 101(2), 261-383.
- BELL, L.C. 1999. A multidisciplinary approach to producing solutions for sustainable mine rehabilitation - the role of the australian centre for mine site rehabilitation research. Pages 3-11. In: M.H. Wong, J.W.C. Wong, and A.M.J. Baker (eds.). Remediation and Management of Degraded Lands. CRC Press LLC. Florida, USA.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2018. Species factsheet: *Chloephaga melanoptera*. Disponible en <http://www.birdlife.org>
- BirdLife International. 2018. Species factsheet: *Laterallus jamaicensis*. Disponible en <http://www.birdlife.org>.
- BLACKBURN, T.M., P. CASSEY, R.P. DUNCAN, K.L. EVANS Y K.J. GASTON. 2004. Avian extinctions and mammalian introductions on oceanic islands. Science 305: 1955-1958.
- BONACIC, C., y ABARCA, C. 2014. Hacia una política y legislación para el control de poblaciones de cánidos y calidad de vida de las personas: un enfoque multidisciplinario. Centro de Políticas Públicas UC, Chile. 65:1-14.
- BOTERO y OSSA 2011. Fauna silvestre asociada a ganado vacuno doble propósito en sistemas de silvopastoreo. Pinto, Magdalena, Colombia, 12 pp.
- CARBONERAS, C. & KIRWAN, G.M. 2016. Andean Goose (*Chloephaga melanoptera*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona.
- CARRILLO, J. 2003. Manejo de Pasturas. EEA INTA Balcarce. Ediciones INTA. Balcarce. 458 pp.
- CARVALHO, F. P.; R. J HANCE. 1993. Pesticides in Tropical Marine Environments: Assessing Their Fate», IAEA Bulletin 2, 14-19.
- CARVALHO, F. P.; D. D. NHAN; C. ZHONG; T. TARARES; S. KLAINE. 1998. Tracking Pesticides in the Tropics, Bulletin IAEA 40 (3): 24-30.
- CLAVER, S., y KUFNER, B. 1989. La Fauna de Invertebrados de Zonas áridas y sus Relaciones con el Sobrepastoreo y la Desertificación. En: Detección y Control de la Desertificación. CONICET, CRICYT, IADIZA. ZETA Editores. Mendoza. 287-293 pp.

- CONAF. 2018. Informe Prevención de Incendios Forestales “Humedal de Batuco” Comuna de Lampa, Región Metropolitana Santiago
- CONAMA. 2004. Estrategia para la conservación de la Biodiversidad de la Región Metropolitana de Santiago. Chile
- CONSERVATION MEASURES PARTNERSHIP (CMP). 2013. Open Standards for the Practice of Conservation. Version 3.0. Washington, D.C., Estados Unidos: Conservation Measures Partnership. Disponible en: <http://www.conservationmeasures.org/wp-content/uploads/2013/05/CMPOS-V3-0-Final.pdf>
- CRISWELL, J. 1998. Pesticides and Water», E-951, Water Quality Handbook for Nurseries, Division of Agricultural Sciences and Nature Resources, Oklahoma, State University.
- EBIRD. 2012. eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves [aplicación de internet]. eBird, Ithaca, New York. Disponible: <http://www.ebird.org>. (Accedido: Fecha [por ejemplo, 15 diciembre 2017]).
- FAHRIG, L. 2003. Effects of hábitat fragmentation on biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 34, 487–515. Recuperado de <http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>
- FAO. 2009. La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones. Roma, 493 pp.
- FAO. 2003. Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria Editado por Nadia El-Hage Scialabba y Caroline Hattam Colección FAO: Ambiente y Recursos Naturales N° 4. Roma. 280 pp.
- FRASSINETTI, D y M. T. ALBERDI 2005. Presencia del género stegomastodon entre los restos fósiles de mastodontes de Chile (Gomphotheriidae), Pleistoceno Superior. Estudios Geológicos., 61: 101-107 (2005).
- FOS FOUNDATIONS OF SUCCESS. 2009. Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación: Manual de Capacitación. Bethesda, Maryland, Estados Unidos: Foundations of Success.
- FOX O.G. 2011. “Proyecto de restauración ecológica del humedal laguna de Batuco, Región Metropolitana de Santiago, Chile”. Tesis presentada al Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al grado académico de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Profesor guía: Sonia Reyes Packe.
- GAJARDO, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Edit. Universitaria.
- GESAM CONSULTORES AMBIENTALES. 2018. Conservación, Monitoreo y Manejo para el Humedal de Batuco, Línea de Base Ambiental.
- GINOCCHIO, R. 2004. Nueva tecnología: fitoestabilización para cierres de faenas mineras. Sustentare, Minería Chilena 21:1-4.
- GOODAL, J. D., JOHNSON, A. W. Y PHILIPPI, R. A., 1951. Las aves de Chile, Vol. 2. Establecimientos Gráficos Platt S. A., Buenos Aires.
- GORE-RMS - SEREMI MMA RMS. 2013. Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015-2025. Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Secretaría Regional Ministerial del Ministerio del Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago. Licitación 1261-3-LP12/2012. Código BIP N°30096753-0. 145 pp.
- GRANIZO, T. MOLINA, M. SECAIRA E., HERRERA B., BENÍTEZ., MALDONADO O., LIBBY M., ARROYO P., ISOLA S., CASTRO M., 2006. Manual de planificación para la conservación de áreas, PCA. Quito: TNC y USAID.
- HANTELHOFF H. 2010. Los grandes incendios forestales en Chile 1985-2009. Documento de Trabajo N°539. Santiago, Chile. CONAF. 78 p
- HOLECHEK, J., PIEDER, R., y HERBEL, C. 2011. Range Management, Principles and Practices. 6th edition. Prentice Hall, New Jersey. 444 pp.
- IUCN. 2013. Red List of Threatened Species. Versión 2012.2. Disponible en: https://www.inaturalist.org/taxon_schemes/26
- JACKSON D & THOMAS W. 1994. El Arcaico de la Comuna de Lampa, Chile Central. Actas del 2° Taller de Arqueología de Chile Central.
- JARAMILLO A, P BURKE & D BEADLE. 2005. Aves de Chile. Ingoprint SA, Barcelona, España. 240 pp.

- JIMÉNEZ R. 2014. Adaptación al cambio climático y gestión integrada de los recursos hídricos: “Una aproximación al enfoque de cuenca en la Comuna de Lampa” Tesis presentada al Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al grado de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente.
- KUFNER, M., y CLAVER, S. 1989. La Fauna de Vertebrados y sus Interacciones con las Actividades Económicas en Argentina, con Especial Referencia a los Mamíferos del Árido Mendocino. En: Detección y Control de la Desertificación. CONICET, CRICYT, IADIZA. ZETA Editores. Mendoza. 279- 286 pp.
- LATCHAM, R. 1928a Notas preliminares sobre las excavaciones arqueológicas de Til-Til. En: Revista Chilena de Historia Natural 32. Santiago.
- LAURANCE, W. & BIERREGAARD R. 1997. Remanentes Forestales Tropicales: Ecología, Conservación y gestión de comunidades fragmentadas. Chicago: University of Chicago Press.
- LÓPEZ-S., O.; ACUÑA-O., P.L.; RODRÍGUEZ, J.L. Y VÉLEZ-R., C.M. 2014. Enfermedades emergentes y parásitos. En: Manejo en Cautiverio de la Rana Grande Chilena *Calyptocephalella gayi* (Duméril and Bibron, 1841) (Vélez-R., C. M.). Santiago: Eds. Universidad Santo Tomás, pp. 93 - 111.
- MACIA MJ & BALSEV H. 2000. Use and management of Totora (*Schoenoplectus californicus*, Cyperaceae) in Ecuador. Economic Botany, 54(1): 82-89.
- MARTÍN, T.A., & M. V. RUBY. 2004. Review of in situ remediation technologies for lead, zinc, and cadmium in soil. Remediation Journal 14:35-53.
- MARTÍNEZ, D. E. y G. E. GONZÁLEZ. 2004. Las aves de Chile, Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista. Chile.
- MEDINA, A. 1882 Los Aborígenes de Chile. Fondo Histórico y Bibliográfico J. T. Medina, Santiago (1952).
- MELLADO C. 2008. Caracterización Hídrica y Gestión Ambiental del Humedal de Batuco. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Mención Recursos y Medio Ambiente Hídrico. Departamento de Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA), 2018. Catálogo según estado de conservación. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/> (última revisión enero 2018).
- MILLER, S. G., KNIGHT, R. L., & MILLER, C. K. 1998. Influence of recreational trails on breeding bird communities. Ecological Applications, 8(1), 162-169.
- MITSCH M. & GOSSELINK JG. 2000. Wetlands (3rd ed.) John Wiley and Sons, New York. 936 pp.
- OSORIO, C. 2009. Impacto del crecimiento urbano en el medio ambiente del humedal de Valdivia 1991-2007. Tesis de Magister en Asentamientos humanos y medio ambiente, Pontificia Universidad Católica, Santiago, Chile, 133 pp
- PAVLOVIC D. y PASCUAL D. 2012. Informe Caracterización del Patrimonio Cultural Declaración de Impacto Ambiental Proyecto Estancia Batuco Comuna de Lampa Región Metropolitana para: Sustentable S.A.
- PINTOS, P.& NARODOWSKI, P. 2012. Cambios en la configuración de los territorios metropolitanos y proyectos en pugna en un país de periferia capitalista. En: Pintos, P y Narodowski, P (Eds.), La privatopía sacrílega Efectos del urbanismo privado en humedales de la cuenca baja del río Luján (pp.17-33). La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- PIMENTEL, D.; A. GREINER. 1997. Environmental and Socio-Economic Cost of Pesticides Use», Techniques for Reducing Use: Environmental and Economic Benefits, D. Pimentel (Ed.), John Wiley & Sons, Chichester. Inglaterra. 51-78.
- PIMM, S., y RAVEN, P. 2000. Biodiversity: extinction by numbers. Nature 403:843-845.
- PRIOTTO, J. 2017. Impacto de actividades productivas sobre la diversidad, distribución y abundancia de mamíferos de Argentina. Mastozoología Neotropical, Mendoza, 24 (2) 273-275.
- QUIROGA, A. 2010. Impacto de la explotación ganadera. Editorial Científica Universitaria. Universidad de Catamarca, Argentina, 18 pp.
- QUANTITATIVA ESTUDIOS AMBIENTALES. 2008. Dinámica espacial de las aves acuáticas de la Provincia de Chacabuco, informe final. Preparado para Comisión Nacional del Medio Ambiente, Región Metropolitana. Santiago. 102 p
- RED DE OBSERVADORES DE AVES, ROC, 2016. Informe sobre las especies de aves presentes en el humedal Laguna de Batuco. Informe técnico elaborado para FSCM.

- RENFREW, R., RIBIC, C., y NACK J. 2005. Edge avoidance by nesting grassland birds: a futile strategy in a fragmented landscape. *Auk*, 122:618-636.
- RODRÍGUEZ, R.; MATTHEI, S. y QUEZADA, M. 1983. Flora arbórea de Chile. Universidad de Concepción. Chile. pp 51:54.
- ROJAS, C. PINO, J. & JAQUE, E. 2013. Strategic Environmental Assessment in Latin America: A methodological proposal for urban planning in the Metropolitan Area of Concepción (Chile). *Land Use Policy* 30, 519 - 527. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.04.018>
- ROSAS M.R. 1989. El género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en Chile. *Gayana Botánica* 46(1-2):3-32
- SÁNCHEZ, L.E. 2002. Impactos sobre los ecosistemas. Páginas 322-331. En: F.L. Repetto y C.L. Karez (eds.). *Notas de clases dictadas en el II curso internacional de aspectos geológicos de protección ambiental*. Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Montevideo, Uruguay.
- SAX, D. F., & GAINES, S. D. (2008). Species invasions and extinction: the future of native biodiversity on islands. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 11490-11497.
- SCHIFFER, M. 1983. Toward the identification of formation processes. *American Antiquity* 48:675-706.
- SECRETARÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. 2008. *La Biodiversidad y la Agricultura: Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo*. Montreal, 56 páginas. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/bioday/2008/ibd-2008-booklet-es.pdf>
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2005. Boletín de división de protección de los recursos naturales renovables: Mortandad de aves acuáticas en Batuco, comuna de Lampa, Región Metropolitana. Vol. 2. N° 9. marzo/abril 2005. Disponible en: https://boletindeporen.sag.gob.cl/marzo_abril2005/pdf_mayo/batuco_mortandad.pdf
- SHINE, C., N. WILLIAMS y L. GÜNDLING. 2000. A guide to designing legal and institutional frameworks on alien invasive species. UICN, Gland.
- SGA. 2012. Estudio de Impacto Ambiental Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada. Capítulo 2 Línea de Base. SEMBCORP AGUAS CHACABUCO S.A.
- TAYLOR, B. 2016. Red-fronted Coot (*Fulica rufifrons*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona.
- THOMAS C, JACKSON D. 1990. Arqueología de la comuna de Lampa. Informe preliminar proyecto Fondecyt N° 1 1240-88. Santiago.
- THOMAS, C. et al. 1989. "Arqueología de la Comuna de Lampa. Informe Preliminar". Proyecto Fondecyt N° 1240-88. Santiago.
- UNARTE. 2006. Consultoría para establecer una línea Base y zonificación para la conservación de la Biodiversidad en el Sitio Prioritario N° 6, Humedal de Batuco, de la Región Metropolitana de Santiago. Informe Final informe elaborado para CONAMA Región Metropolitana. Facultad de Ciencias Universidad de Chile.