INFORME FINAL

PLAN DE MANEJO RESERVA NATURAL MUNICIPAL (RENAMU)

Consultoría:

“Elaboración Plan de Manejo Mawida – Reserva Natural Municipal”

EQUIPO DE TRABAJO

Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña
Marianne Katunaric
Solange Daroch
Berta Holgado

Municipalidad de La Reina – Parque Mahuida
Tomás Vergara
Camila Saldías
Paula Gajardo

Equipo Consultor
Javiera Zúñiga Morales
Denise Donoso Fernández
Loreto Ramírez Neira

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Paulina Quilaqueo

CON LA COLABORACIÓN DE:
Comité Ampliado del Plan de Manejo.
División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente.
Área de Recursos Naturales y Biodiversidad, SEREMI de Medio Ambiente, Región Metropolitana.

DESARROLLADO Y FINANCIADO POR:
Proyecto GEFSEC ID 5135 “Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile. Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente (2016 - 2021).

CITAR ESTE DOCUMENTO COMO:
MMA - ONU Medio Ambiente, 2020. Plan de Manejo RENAMU Mawida de La Reina. Financiado en el marco del Proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 145 pp.

Índice

1. Introducción 6
2. Objetivos y Alcance 7
2.1. Objetivo General 7
2.1.1. Objetivos Específicos 7
2.2. Alcance geográfico 8
2.3. Antecedentes Históricos del Parque 8
3. Caracterización de la RENAMU 9
3.1. Visión 9
3.2. Contexto socioeconómico 9
3.3. Medio Abiótico 9
3.3.1. Clima 9
3.3.2. Geología y Topografía: 10
3.4. Biodiversidad 11
3.4.1. Hongos 11
3.4.2. Flora y Vegetación 11
3.4.3. Fauna 13
3.5. Contexto Histórico Cultural 15
3.6. Marco Legal y Teórico 15
4. Prioridades de Conservación: Objetos de Conservación 16
4.1. Descripción Objetos de Conservación 19
4.1.1. Ecosistema Mediterráneo de Bosque y Matorral Esclerófilo 19
4.1.2. Ecosistema de Altura 20
4.1.3. Guayacán 21
4.1.4. Cementerio Inca 22
4.1.5. Saberes Bioculturales 26
4.2. Identificación y Priorización de Amenazas Directas que afectan a los objetos de conservación 27
4.2.1. Incendios 30
4.2.2. Administración ineficiente del agua 31

4.2.3. Ganado 32
4.2.4. Perros y Gatos 33
4.2.5. Desconocimiento del patrimonio 34
4.2.6. Intromisión humana 35
4.2.7. Especies exóticas invasoras 36
4.2.8. Rayados y destrucción 38
4.2.9. Extracción de recursos biológicos 38
4.2.10. Contaminación 39
5. Estrategias 40
5.1. Cadenas de Resultados 48
6. Modelo de Gestión de la RENAMU 62
6.1. Perfiles Profesionales 63
6.2. Fuentes de Financiamiento 64
7. Zonificación 65
7.1. Definición de Usos Actuales y Potenciales 65
7.2. Evaluación de Compatibilidad de Usos 69
7.3. Definición de Zonas de uso 71
7.4. Definición de Normas de uso 76
8. Capacidad de Carga 80
9. Plan de Monitoreo 82
10. Plan Operativo 92
11. Recomendaciones 114
12. Glosario 117
13. Bibliografía 121
14. ANEXOS 129
14.1. Reporte catastro preliminar de hongos en la RENAMU Mawida de La Reina 129
14.2. Reporte especies de líquenes presentes en la RENAMU La Reina. 134
14.3. Tabla de Especies de Flora identificadas para la RENAMU La Reina. 136
14.4. Tablas de especies de Fauna identificadas para la RENAMU La Reina. 138
14.5. Anexo Fotográfico 144

"Mawida[1]"

"En una montaña hay tan variados y diversos árboles
Grueso y crecido como el Pehuén Milenario
Mediano y ramoso como el make y el boldo
Sagrado y medicinal el palo santo y el canelo
De olor fragante como el ulmo y sobresaliente flor del copiu
Majestuosamente se mueven y ninguno se discrimina
Hay también flores de variados y de diversos colores
Fragantes – mareables – vistosos y turnantes
El pájaro poeta – la tenca – le tira flores
Desde que nace hasta que muere le canta
Y dice: ¡Caramba! Viven juntos –son solidarios
Al máximo- se quieren y ninguno se discrimina"

Lorenzo Aillapán, *poeta mapuche y uñümche u "hombre pájaro", reconocido como Tesoro Humano Vivo por la UNESCO.*

[1] *Mahuida*, fue el concepto escogido por los fundadores del Parque para representar su esencia: es un vocablo que proviene del mapudungün, y que en su traducción tradicional quiere decir monte con bosque o vegetación. Posteriormente como un acto de reivindicación del sentido más profundo de esta palabra y de la vocación ambiental del parque, en el año 2018 el Poeta mapuche Lorenzo Aillapán visita el Parque Mahuida en el marco de un evento cultural municipal, ofrece una nueva traducción a esta palabra: *Universo montañoso*, título del poema del mismo nombre, que inspira la nueva visión de esta área natural, reafirmando valores universales como el respeto a la diversidad y la solidaridad.

1. Introducción

El Parque Mahuida se encuentra inserto en la denominada región de los bosques chilenos de lluvia invernal y Valdivianos (Chilean winter rainfall-Valdivian forests), uno de los 34 Hotspot de Biodiversidad mundial, siendo de prioridad para la conservación debido a sus altos niveles de endemismo y la gran presión antrópica existente sobre ellos (Arroyo *et al.*, 2004). Es un parque periurbano, que constituye una de las entradas públicas más accesibles a la Cordillera de Los Andes en Santiago y corresponde además a un punto de encuentro del habitante urbano con la naturaleza. Desde su fundación hasta la fecha, ha sido administrado por la Municipalidad de La Reina a través de la Corporación Club de La Reina Social, Deportivo y Recreacional, entidad sin fines de lucro que implementó un modelo de gestión en base a concesiones. A lo largo de los últimos 20 años de funcionamiento del parque, el atributo más reconocido por los visitantes ha sido principalmente el ámbito de la entretención donde Vertigopark, Granjaventura y Rodelbahn, son las actividades más reconocidas. El área destinada a las concesiones se emplaza bajo la cota de los 900 metros de altitud y corresponde aproximadamente a un 20% del total del área del Parque Mahuida. En contraste, el área no concesionada se presenta entre los 900 y los 2000 msnm aprox., y constituye el 80% de la superficie del Parque, que presenta un área cubierta con bosque esclerófilo, senderos y un sector destinado a realizar educación ambiental.

Luego, durante la administración encabezada por el alcalde José Manuel Palacios (desde diciembre 2016), se inicia una política de "volver a mirar hacia la cordillera", con una propuesta de planificar la comuna incorporando el Parque Mahuida como parte de su identidad. Así, La Reina vuelve a visualizarse como una comuna de montaña, revitalizando y enriqueciendo la visión de su fundador, el alcalde Fernando Castillo Velasco, quien lo concibiera como "el patio" de los vecinos de la comuna, un espacio de naturaleza con un importante componente de bienestar humano. A partir de este hito, la Unidad de Medio Ambiente de la Municipalidad, en conjunto con la Dirección ejecutiva del Parque, lidera una nueva etapa en la administración de esta área natural, impulsando la adscripción del Municipio al Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Este proyecto elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente y la agencia PNUMA, financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente, busca "*Consolidar iniciativas público privadas que permitan la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en zonas silvestres de la Región Metropolitana y parte de la Región de Valparaíso, mediante el fortalecimiento de las capacidades municipales, monitoreando sus ecosistemas de forma permanente e incorporando buenas prácticas productivas en el territorio*[2]". En este contexto se plantea como figura de protección para el área natural del parque, la declaración de Reserva Natural Municipal (RENAMU). Para entregar esta protección se inicia entonces el proceso de elaboración del Plan de Manejo, instrumento de planificación estratégica imprescindible para la gestión sustentable de un área natural de alto valor ecológico y/o cultural. La metodología utilizada son los Estándares

[2] https://gefmontana.mma.gob.cl/proyecto-gef-montana/

Abiertos para la conservación, a partir del ciclo de manejo adaptativo, donde la participación de actores territoriales es fundamental en el desarrollo del proceso.

La protección y conservación del ecosistema de precordillera al que corresponde la RENAMU Mawida, viene a disminuir la brecha existente, asociada a la baja protección del ecosistema mediterráneo (Moya *et al.,* 2014), en el marco del compromiso suscrito en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Metas de Aichi[3]), donde las naciones signatarias acordaron que al menos el 17% del territorio ocupado por los distintos tipos de ecosistemas terrestres y el 10% de los marinos, en especial las áreas de particular importancia para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, debieran estar protegidas al 2020 (MMA-PNUD, 2018).

La elaboración y posterior implementación del Plan de Manejo presentan una señal concreta del compromiso ético de la autoridad municipal con la creación de la RENAMU Mawida, permitiendo con esto la declaración de ésta como la primera Reserva Natural Municipal de la Región Metropolitana. Así, se espera que el fortalecimiento de la gobernanza ambiental local catalice cambios en la dirección de la sustentabilidad comunal y regional. Este proceso se articulará con otros instrumentos de gestión como los Planes de desarrollo comunales (PLADECO) y/o Planes Reguladores Comunales (PRC), constituyendo un paso histórico en la trayectoria del Parque y de la Comuna de La Reina.

2. Objetivos y Alcance

2.1. Objetivo General

Presentar una propuesta para la planificación y gestión de la RENAMU Mawida, que permita asegurar la protección de la biodiversidad, sus servicios ecosistémicos y los valores culturales, a través de una metodología basada en el manejo adaptativo y participación de actores clave con un enfoque dinámico.

2.1.1. Objetivos Específicos

a) Analizar la situación actual y potencial del área, el estado de sus variables abióticas, bióticas y amenazas que influyen en la conservación de la biodiversidad presente.

b) Identificar los objetos de conservación, objetivos, metas, estrategias y acciones.

c) Analizar la compatibilidad de los usos actuales y potenciales, definiendo una propuesta de zonas de uso y estableciendo una normativa de usos.

d) Presentar una propuesta de Capacidad de carga, de acuerdo con la información disponible, que sirva para limitar el número de visitantes dentro de la RENAMU.

d) Presentar un Plan de Monitoreo con indicadores que permitan evaluar la efectividad del manejo de la RENAMU, a lo largo del tiempo.

[3] http://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/aichi_targets_brief_spanish.pdf

e) Presentar el Plan Operativo que establezca los lineamientos para la implementación del presente Plan de Manejo.

2.2. Alcance geográfico

El Parque Mahuida de 190 ha, se encuentra ubicado en el contrafuerte cordillerano de la comuna de La Reina, Región Metropolitana, en Avenida alcalde Fernando Castillo Velasco Nº 11095. Dentro de este Parque se encuentra la futura RENAMU Mawida, con coordenadas geográficas de referencia 33°27'29"S - 70°29'55"O que cuenta con 156 hectáreas de vegetación nativa y que se encuentra inserta en la Unidad Vecinal 14. Al Este se encuentra el Parque Natural Aguas de Ramón (en el límite de las comunas de Las Condes y La Reina) y al Sur, el Parque Natural Cantalao (Comuna de Peñalolén, Figura 1).

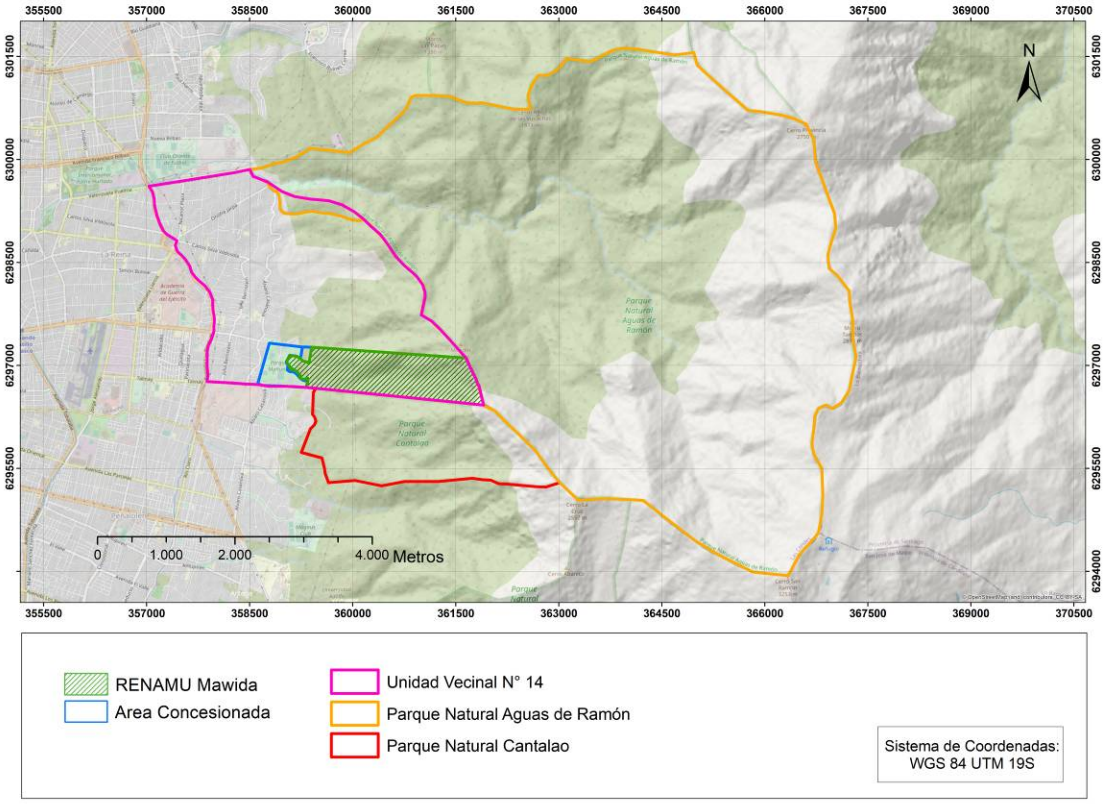


Figura 1. Ubicación RENAMU Mawida.

2.3. Antecedentes Históricos del Parque

El Parque Municipal de La Reina, creado con el traspaso desde la comuna de Ñuñoa en 1965, se transforma en el Parque Mahuida en el año 1999 bajo la administración del alcalde y arquitecto Fernando Castillo Velasco, recordado por su vocación de servidor público, quien lo concibió como "el patio" de las familias de La Reina. Es parte de una red de pequeñas áreas naturales que rodean la ciudad de Santiago y que son administradas por instituciones públicas y privadas, con objetivos educativos y de conservación.

En el mismo convenio de creación del Parque Mahuida, el municipio de La Reina, propietario del Parque Municipal de La Reina, en su preocupación por incrementar actividades culturales recreacionales, deportivas y artísticas en el marco de una vida sana al aire libre y la preocupación por el medio ambiente, establece un acuerdo con la corporación Club de La Reina, Social, Deportivo y Recreacional, con el fin de desarrollar actividades conjuntas para conservar, aprovechar e incrementar el uso del Parque Mahuida, para lo cual se establece que se realicen todas las gestiones y actividades tendientes a lograr estos fines y objetivos en beneficio de los vecinos, teniendo en consideración la protección del medio ambiente, velando por la conservación del Parque, su Flora y Fauna a partir del desarrollo de las gestiones necesarias.

3. Caracterización de la RENAMU

3.1. Visión

La visión de la RENAMU Mawida fue construida de forma participativa a partir de los insumos recabados durante el primer taller ampliado, y refleja la condición futura que se desea alcanzar con la implementación de la RENAMU.

"Mawida puerta de entrada a un universo montañoso, que conserva su naturaleza y promueve la vida sana, a través de una formación basada en el respeto por la montaña"

3.2. Contexto socioeconómico

La comuna de la Reina posee únicamente población urbana, la cual es mayoritariamente madura con un promedio de edad de 38,5 años, con un 14,9 % de la población adulto mayor y un 67,3% de población mayor de 18. Con una tasa de natalidad y mortalidad en reducción, con una alta esperanza de vida. Sin embargo, específicamente en la Unidad Vecinal N°14 (en la cual está inserto el Parque Mahuida), se presenta un menor índice de personas mayores, indicando la llegada de familias jóvenes por la construcción de nuevos condominios, con una población migrante de 854 personas (7,4% de la población de la unidad vecinal). Respecto a los pueblos originarios, La Reina tiene un 6% de personas que se sienten pertenecientes a un pueblo originario (Jara, 2018).

En la zona precordillerana se practican actividades económicas poco desarrolladas a nivel comunal como lo es el desarrollo de actividades turísticas, recreativas, educativas, deportivas y silvoagropecuarias.

En las últimas décadas, en la precordillera de la comuna se ha generado una subdivisión de predios de antiguas parcelas, para la construcción de condominios de viviendas de alto valor económico. En materia de equipamiento de áreas verdes, la superficie per cápita es de 19,7 m^2/habitantes y se observan grandes paños de áreas verdes de carácter intercomunal y pequeñas áreas verdes distribuidas de manera heterogénea.

3.3. Medio Abiótico

3.3.1. Clima

El bioclima es **mediterráneo pluviestacional oceánico**, es decir, tiene una marcada estacionalidad de las lluvias y un verano suave o templado (Pliscoff y Luebert, 2018). En la parte baja de la RENAMU Mawida (hasta los 1000 msnm) se presenta un clima mediterráneo de lluvia invernal con precipitaciones de 700 mm anuales y una temperatura media de 11° C. Sobre los 1000 msnm de

altitud se presenta un clima mediterráneo de lluvia invernal de altura, con precipitaciones de 900 mm anuales y una temperatura media de 9° C (Sarricolea *et al*., 2017).

Los montos de precipitación varían naturalmente de un año a otro, ocurriendo periodos de uno o más años secos asociados con el ciclo El Niño Oscilación Sur (ENOS). Sin embargo, esto se ve potenciado por el **cambio climático**, el que produce que a las tormentas les sea cada vez más difícil alcanzar la zona central del país, la que se volvería cada vez más seca, aumentando la probabilidad de ocurrencia de sequías. De hecho, durante los últimos 10 años, ha habido un déficit promedio del 20% a 30% en los valores de precipitación, el que se ha denominado **"Megasequía"**.

Este déficit se potencia además con el aumento de la temperatura provocado por el cambio climático, el que tiene mayores efectos en los sectores cordilleranos, produciendo un aumento en la elevación de la altura de la línea de nieve, lo que reduce su almacenamiento y favorece el retroceso de glaciares.

El déficit de agua genera una alteración de los ciclos de vida de las especies de flora, produciendo que la época de floración se adelante y acorte, pudiéndose incluso suprimir, lo que conlleva una disminución del éxito reproductivo de las especies. Además, determina una disminución en la producción vegetal, cambios en coloración del follaje y la muerte de árboles. Por otro lado, la megasequía en conjunto con el aumento de las temperaturas, implica un aumento en la ocurrencia y gravedad de los incendios forestales (Gerraud, 2019).

3.3.2. Geología y Topografía:

La RENAMU Mawida se encuentra en el extremo occidental de la Cordillera Principal, en el límite con la Depresión Central. Una gran estructura geológica presente en el sector donde ésta se emplaza es la **Falla de San Ramón** la que controla la elevación del frente cordillerano de Santiago sobre la cuenca, esto determina la topografía de la zona la que presenta pendientes muy pronunciadas (escarpes) asociadas a ella.

En la RENAMU se describen dos unidades geológicas principales. En la parte baja hay depósitos aluviales antiguos del pleistoceno medio y superior, y en la parte media y alta, secuencias volcano sedimentarias asociadas a la formación abanico (SERNAGEOMIN, 2003; Fock, 2005).

A nivel general la RENAMU presenta las geoformas de piedemonte a menor altitud, lomajes en la parte baja y media, y escarpes en la parte alta (Jara 2018), en la parte media resalta la presencia de un fondo de quebrada asociado a un valle en forma de U.

En la RENAMU se presenta una gran variación en altitud que va desde los 884 hasta los 2052 msnm con una altitud promedio de 1343 msnm. Ésta alta variación en altitud en solo 2,6 km de distancia aprox. entre su límite Este y Oeste, se refleja en altas pendientes principalmente en la parte alta de la RENAMU (sobre los 1300 msnm), existiendo una pendiente mínima de 2,3 grados y una máxima de 59,7 grados (27,8 grados promedio).

En cuanto a la exposición solar, la RENAMU presenta predominio de exposición Oeste y Noroeste, lo que determina un predominio de condiciones secas. Solo un área reducida de la reserva presenta exposición Sur, lo que determina condiciones más húmedas para la vegetación.

3.4. Biodiversidad

La diversidad biológica de Chile central, donde se encuentra la RENAMU Mawida, constituye un patrimonio biológico y cultural con prioridad de conservación a nivel mundial. Aquí se concentran una parte importante de todas las especies de hongos, plantas y animales del país, muchas de las cuales son endémicas, es decir solo existen aquí. Además, varias de las especies presentes en la RENAMU tienen valor cultural; espiritual, medicinal y alimenticio, entregando bienes y servicios que contribuyen al bienestar humano. Sin embargo, este patrimonio es uno de los más amenazados tanto por la pérdida, fragmentación y degradación histórica de hábitat debido a actividades agroforestales y urbanización, como por los incendios y la invasión de especies exóticas, entre otros, existiendo además por la falta de áreas bajo protección (Colectivo Viento Sur, 2019).

En general en la RENAMU Mawida no existen estudios o inventarios acabados sobre la diversidad de especies presentes en el área, por lo que es muy posible que el aporte de ésta a la conservación de la biota de la región sea mayor al conocido hasta el momento.

3.4.1. Hongos

Los hongos son fundamentales en la descomposición de la materia orgánica, su función es esencial para mantener activos los flujos de nutrientes en todos los ambientes terrestres y acuáticos de la Tierra. Además, pueden ser especies indicadoras del grado de perturbación humana en el ambiente. Durante un catastro preliminar realizado por la ONG Micófilos en el CEA de la RENAMU Mawida, se detectaron aproximadamente 29 morfotipos de hongos macróscopicos, pertenecientes a 20 géneros (Anexo 14.1).

En cuanto a los líquenes, que son pequeños organismos compuestos por algas y hongos, se identificaron un total de ocho especies presentes durante una salida a terreno de un curso de ecología de la Universidad de Chile (Anexo 14.2).

3.4.2. Flora y Vegetación

a. Flora

Para todo el contrafuerte cordillerano de Santiago hay descrito un total de 368 especies de plantas vasculares, nueve de las cuales están en alguna categoría de riesgo de conservación. Las especies endémicas se concentran en las zonas más bajas, asociadas a las formaciones de bosques y matorrales esclerófilos. En cambio, a mayor altitud, la flora se asimila a la de los Andes argentinos y chilenos australes (Álvarez, 2008). En un estudio preliminar realizado por el equipo de GEF Montaña en zona baja de la RENAMU Mawida, se identificaron 63 especies distribuidas en 54 géneros y 30 familias de plantas (MMA, 2019). Además, existen siete especies adicionales descritas para el área del Centro de Educación Ambiental (Anexo 14.3). 52 de estas especies son nativas, de las cuales 25 son endémicas de Chile. Las especies más frecuentes fueron el litre (*Lithraea caustica)*, el bollén (*Kageneckia oblonga)* y el colliguay (*Colliguaja odorífera*). Es importante destacar que en la RENAMU hay tres especies (dos árboles y un cactus), que se encuentran categorizadas en mayor grado de amenaza de extinción[4], por lo cual es relevante su protección. A nivel nacional, el más amenazado es el guayacán (*Porlieria chilensis*), el que se encuentra en categoría vulnerable (VU), seguido del cactus quisco *(Trichocereus chiloensis)*, el que

[4] https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/

está en categoría casi amenazada (NT). A nivel regional el peumo (*Cryptocarya alba)* se encuentra clasificado como vulnerable (VU). En general estas especies están poco representadas en las áreas protegidas existentes en el país (Álvarez, 2008). Por otro lado, 17 de las especies correspondieron a especies de flora introducidas, la mayoría herbáceas, nueve de las cuales están declaradas como invasoras, presentándose las especies *Fumaria agraria* y *Anthriscus caucalis* en algunos muestreos con una abundancia mayor al 25% (MMA, 2019).

b. Vegetación

En la RENAMU Mawida hay presente principalmente tres comunidades vegetales, determinadas por su composición florística, las que se agrupan en dos formaciones vegetacionales, según su fisonomía y formas de vida, y dos subregiones (Álvarez, 2008; Tabla 1, Figura 2).

Tabla 1. Tipología de comunidades vegetales presentes en la RENAMU Mawida.

Sub-Región vegetacional	Formación vegetacional	Comunidades vegetales
Matorral y bosque espinoso	Matorral espinoso de puya	Comunidad *Puya berteroniana-Echinopsis (Trichocereus) chiloensis* (puyal)
Matorral y bosque esclerófilo	Bosque esclerófilo de quillay - litre	Comunidad de *Lithrea caustica-Baccharis paniculata* (litre-romerillo)
		Comunidad *Lithrea caustica-Kageneckia oblonga* (litre-bollén)

La **Comunidad de puyal** corresponde a una formación arbustiva caracterizada por la presencia de especies suculentas, presentando coberturas totales que van de 40-70%. En esta comunidad se puede identificar de dos a tres estratos: un estrato de leñosas altas muy abiertas, que puede o no estar presente, un estrato de arbustivas muy abiertas a abiertas donde predominan las especies espinosas y caducas de verano, y un estrato de herbáceas abiertas de carácter marcadamente estacional. La fisonomía general de esta comunidad es la de un matorral espinoso suculento, adaptado a condiciones de mínima disponibilidad de humedad. Está asociada a sectores con afloramientos rocosos y ocupa rangos altitudinales de 1100-1950 m, con exposiciones E, O, N, S, en pendientes de 30-60% y en sustratos de tipo rocoso pedregoso y terroso.

La **Comunidad de litre-romerillo** corresponde a una formación de tipo arbustivo, con una cobertura total de 50-90%. En esta comunidad se presentan dos a tres estratos: un estrato de leñosas altas muy abiertas a abiertas, que puede o no estar presente, un estrato de arbustivas que va desde muy abierto a semidenso, y un estrato de herbáceas que puede presentarse muy abierto a semidenso. La fisonomía general de esta comunidad es la de un matorral esclerófilo y ocupa rangos altitudinales de 940-1350 m, con exposiciones N, E, O, SO, S, en pendientes de 20-40% y en sustratos de tipo terroso, pedregoso y rocoso.

La **Comunidad de litre-bollén** corresponde a una formación de estructura heterogénea, donde las especies dominantes de los doseles superiores se presentan como árboles o arbustos altos. En esta comunidad se presentan dos a tres estratos, con cobertura total que puede ir desde 30 a 90%. Se identifica un estrato de leñosas altas abierto a semidenso, un estrato de arbustivas muy abierto

a semidenso, y un estrato de herbáceas muy abiertas a semidensas. La comunidad litre-bollén tiene una fisonomía general de un matorral y bosque esclerófilo y ocupa rangos altitudinales de 1000-1720 m, con exposiciones N, O, SO, S, E, en pendientes de 10-20% y en sustratos de tipo terroso, rocoso y pedregoso. Estas comunidades se presentan en el área de manera pura o conformando complejos y mosaicos (Álvarez, 2008; Figura 2).

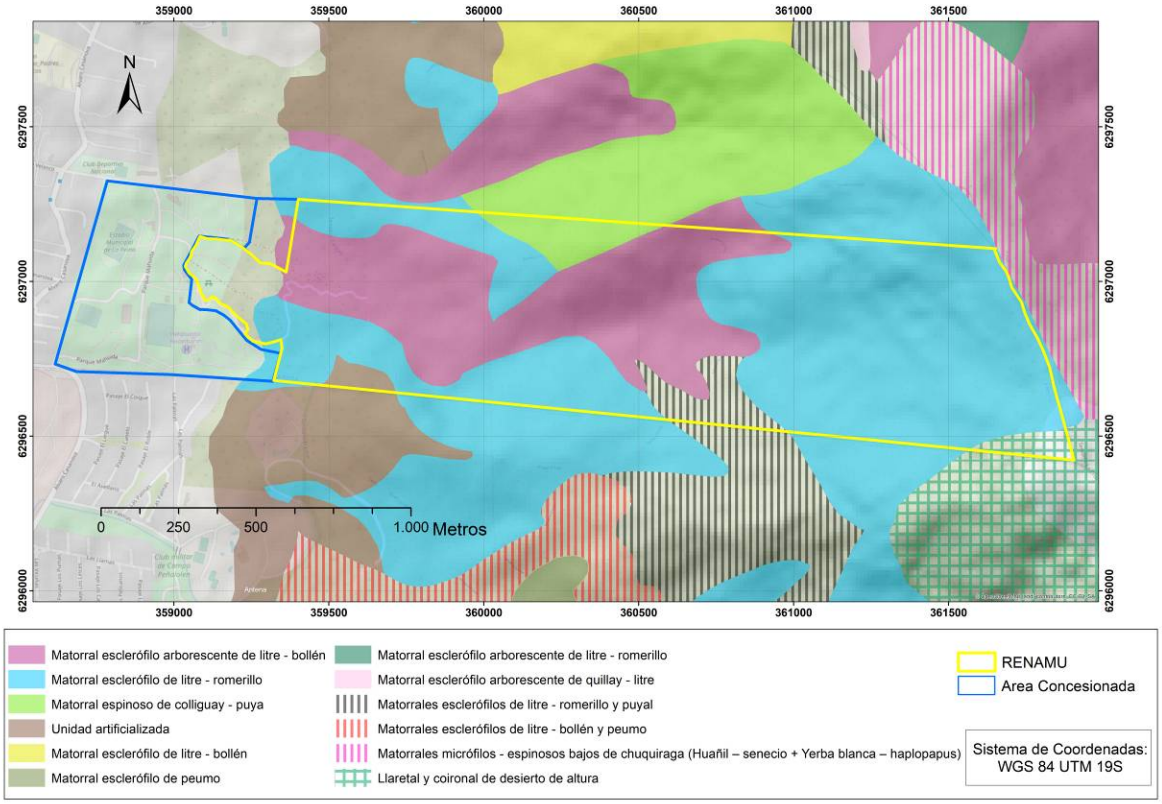


Figura 2. Vegetación actual RENAMU Mawida (modificado de Álvarez 2008)

3.4.3. Fauna

3.4.3.1. Artrópodos

Un grupo presente en la RENAMU son las mariposas o lepidópteros, existen ocho especies nativas de mariposas confirmadas (M.A: Medina, ONG Micra com. pers.) y una especie probable, la mariposa del chagual (*Castnia psittacus)*, la que se reproduce solo en el chagual o puya, planta presente en el área. Esta especie es endémica de Chile y se encuentra casi amenazada (NT), por lo cual es importante su protección (Colectivo Viento Sur, 2019; Medina y Ugarte, 2015; Anexo 14.4, Tabla 1).

Además, se considera que hay dos especies probablemente presentes y que son de gran interés por su alto grado de amenaza, la araña pollito (*Euathlus condorito*), la que existe solamente en la precordillera y cordillera andina de Santiago y que se encuentra En Peligro Crítico (CR), y el abejorro chileno (*Bombus dahlbomii)*, un importante polinizador, clasificado como En Peligro (EN, Anexo 14.4, Tabla 1).

3.4.3.2. Vertebrados

a. Herpetofauna (anfibios y reptiles)

En el caso de los reptiles existirían 12 especies, siete confirmadas y cinco especies con presencia probable (Lobos *et al.,* 2010; Demange,l 2016; Carlos Garín com. Pers; Javier Gross com. pers). Ocho de estas especies son endémicas, con cuatro de distribución restringida a la zona central de Chile. Además, dos especies están en categoría de conservación vulnerable (VU, *Liolaemus schroederi y Liolaemus ramonensis)* y tres en categoría casi amenazada (NT, *Callopistes maculatus, L. nitidus* y *L. bellii),* por lo que es importante considerar su monitoreo y medidas para su protección (Anexo 14.4, Tabla 2).

b. Aves

Existe un total de 70 especies nativas confirmadas en la Reserva, siendo siete especies endémicas de Chile: el canastero común, la chiricoca, el churrín del norte, la perdiz chilena, el tapaculo, la tenca y la turca (Bravo, 2017; Couve *et al.,* 2016; Colectivo Viento Sur, 2019). Además, tres especies estarían en categoría de amenaza: el cóndor en categoría vulnerable[5], y el aguilucho chico y el peuquito en categoría rara (Anexo 14.4, Tabla 3). De estas especies, 21 son aves que son propias de ambientes serranos, es decir que no están presentes en jardines ni plazas de la comuna (Estades, 1995), por lo que serían más sensibles a las perturbaciones, siendo buenos indicadores del estado del hábitat. Además, diez de estas especies son más sensibles a la degradación, por lo que serían las primeras en disminuir o desaparecer ante cambios en el ambiente (B.A. González com. pers.).

Por otro lado, hay presente cuatro especies exóticas asilvestradas: la codorniz, la cotorra argentina, el gorrión y la paloma común, las que pueden estar teniendo efectos negativos tanto en la vegetación como en la transmisión de enfermedades (Anexo 14.4, Tabla 3).

c. Mamíferos

En la RENAMU Mawida existirían un total de 22 especies de mamíferos nativos potenciales: ocho micromamíferos, ocho macromamíferos y seis murciélagos (Iriarte 2010, Villalobos y Moreira 2008, R. Villalobos com. pers. Anexo 14.4, Tabla 4). Sin embargo, solo zorro culpeo, zorro chilla y vizcacha están confirmados en el área por observaciones casuales. Sin embargo, muy probablemente están presentes todos los micromamíferos y el quique, ya que son especies presentes en el Parque Cantalao, aledaño a la RENAMU (Villalobos y Moreira 2008). Cuatro especies son endémicas de Chile, todas ellas micromamíferos: cururo, degú, ratón chinchilla y yaca; solo especies de carnívoros se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación de riesgo, estas son el gato andino (*Leopardus jacobita*), el cual está En Peligro (EN), y el gato colocolo *(Leopardus colocolo)* y el puma *(Puma concolor)* que están casi amenazadas (NT), por lo cual resulta relevante monitorear a este grupo, para evaluar el valor de conservación del área.

Además, se encontrarían presente siete especies exóticas, tres invasoras: lauchita común (*mus musculus*), rata negra (*Rattus rattus)* y conejo (*Oryctolagus cuniculus*), y cuatro domésticas: bovino, equino, gato y perro. Estas especies exóticas son una amenaza para las especies presentes en la RENAMU ya que, por un lado, los herbívoros (ganado y conejo) consumen las plántulas de

[5] http://www.sag.cl/sites/default/files/REGLAMENTO_LEY_CAZA_Y_MODIFICACIONES_DS_53.pdf

árboles y arbustos nativos, impidiendo su regeneración y por otro los carnívoros domésticos, depredan y transmiten enfermedades a otras especies.

3.5. Contexto Histórico Cultural

Los primeros poblamientos en Chile Central ocurrieron 9.000 años antes del presente, donde se presentaban: Comunidades Alfareras Iniciales (CAI), Complejo Bato y Llolleo, Aconcagua e Inca (Hidalgo, 1989). Las huellas tangibles de este periodo son los restos incaicos en forma de pircas y cementerios encontrados en las altas cumbres de la Sierra de Ramón y alrededores del Parque Mawida. Su huella intangible que perdura es la toponimia o nombres de lugares que en la actualidad seguimos usando. En el siglo XVI ocurre la llegada de los españoles y en Ñuñohue eran cinco los pueblos indígenas organizados de mayor importancia, todos de un mismo estilo. Dichos rancheríos posteriormente se distribuyeron en lotes de terreno relativamente pequeños o "chácaras".

En el sector de Ñuñoa fue donde por primera vez los españoles usaron la expresión chácara. Proviene del quechua y que significa mandíbula de asno por el azadón de mango corto semejante a hueso de asno que los incas usaban para cultivar sus campos y que indujo a ellos a aplicarlo a los campos mismos. Actualmente, transformado en "chacra", el vocablo se usa para designar a las propiedades pequeñas y también a cultivos de origen indígena, como el maíz, el poroto, la papa. Estos terrenos serian luego repartidos entre los principales compañeros conquistadores de Pedro de Valdivia.

Hasta 1891 el territorio de Ñuñohue estuvo bajo la jurisdicción de la Ilustre Municipalidad de Santiago, y luego pasó a formar parte de la Comuna de Ñuñoa y al crearse la comuna de La Reina en 1965, todo el sector precordillerano y los territorios de las antiguas chacras Tobalaba y La Reina pasaron a ser parte de esta comuna. Finalmente, en 1999 se crea el Parque Mahuida.

3.6. Marco Legal y Teórico

Al ser un Parque de propiedad municipal, el territorio en que se emplaza se rige por el Plan Regulador Comunal de La Reina donde se establece que sobre la cota 900 msnm, y en específico el Contrafuerte Cordillerano, se encuentra regulado como Área de Preservación Ecológica mediante el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, con lo cual en el sector sólo se permite el desarrollo de actividades con la infraestructura mínima para su habilitación, que asegure la permanencia de los valores naturales, el equilibrio y calidad ambiental, así como la preservación del patrimonio paisajístico.

El Plan de Desarrollo Comunal es también un instrumento que establece lineamientos estratégicos a partir del Plan de acción comunal. Las líneas estrategias abarcan el ámbito turístico, buscando potenciarlo a través del uso del parque. También existen normativas locales, como la Ordenanza Municipal (OM) sobre Medio Ambiente que establece el requerimiento de la elaboración de programas educacionales que creen una conciencia local sobre la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, además de establecer la prohibición de tala del Quillay y Guayacán. Además, está la OM relacionada con la Tenencia responsable, donde se establece el posible apoyo para proyectos relacionados con el tema.

A nivel municipal, resulta relevante destacar que la ejecución del Plan de Manejo y algunos de los insumos para el mismo, son parte del Plan Local de Cambio Climático donde se establece como un

objetivo “Proteger ecosistemas vulnerables en el contrafuerte cordillerano y gestionar alianzas para su conservación”, así como la elaboración de una “Línea base ecosistémica para la elaboración de un plan de manejo”, con el fin de establecer zonas de protección, de conservación y acciones asociadas a corto, mediano y largo plazo.

4. Prioridades de Conservación: Objetos de Conservación

Para definir las Prioridades de conservación de la RENAMU, se utilizó la metodología de Estándares Abiertos para la Conservación, que en términos generales organiza el proceso por medio del Ciclo de Manejo Adaptativo (Figura 3). Esta metodología fue desarrollada por la Alianza para las Medidas de Conservación (Conservation Measures Partnerships – CMP) con el propósito es unificar el trabajo de diseño, la gestión y monitoreo de proyectos de conservación, facilitando la colaboración entre distintos actores que trabajan en conservación, esencial para el éxito en el logro de objetivos y metas (CMP, 2013).

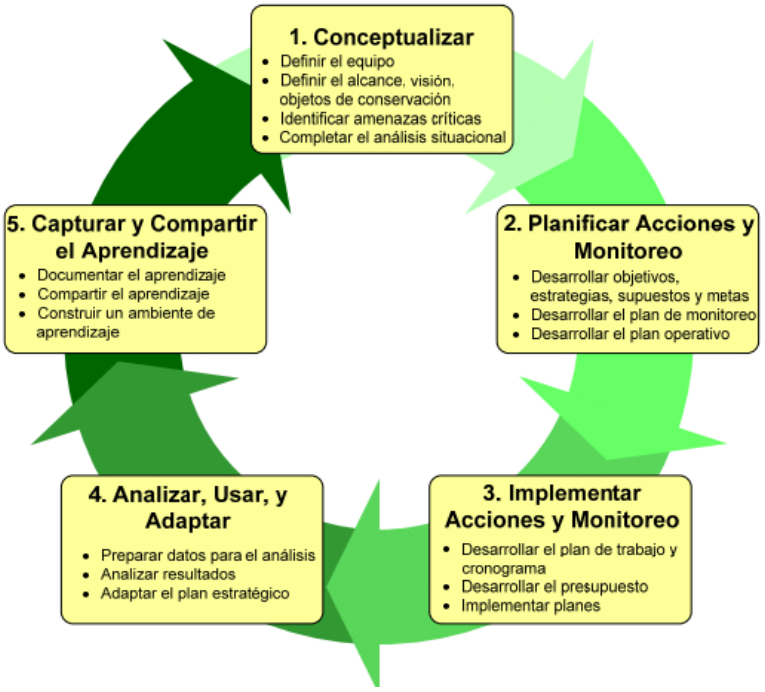


Figura 3. Ciclo de Manejo Adaptativo de Estándares Abiertos.

La metodología de los Estándares Abiertos para la Conservación se desarrolla a partir de cinco etapas, las que permiten identificar la situación actual que presenta el área de conservación, y planificar las acciones necesarias para llevar a cabo el Plan de Manejo y su monitoreo, resaltando la importancia de la participación de actores territoriales relevantes, claves en las diferentes etapas del proceso de elaboración. Para ello se consideran cuatro equipos de trabajo (Figura 4):

- Equipo **Núcleo** que corresponde al equipo de trabajo de profesionales del Parque Mahuida más el equipo municipal de La Reina.

- Equipo de **soporte** que corresponde a los patrocinadores del desarrollo del presente Plan de Manejo, es decir equipo GEF Montaña (Ministerio del Medio Ambiente) y equipo Consultor.
- Equipo de **Planificación Central** que corresponde a la suma del Equipo Núcleo más el Equipo de Soporte.
- Equipo de **Planificación Ampliado** que considera a actores territoriales relevantes presentes dentro de la Comuna, que conocen el territorio y/o desarrollan diversas actividades en el mismo (investigadores, actores sociales, fundaciones, entre otros).

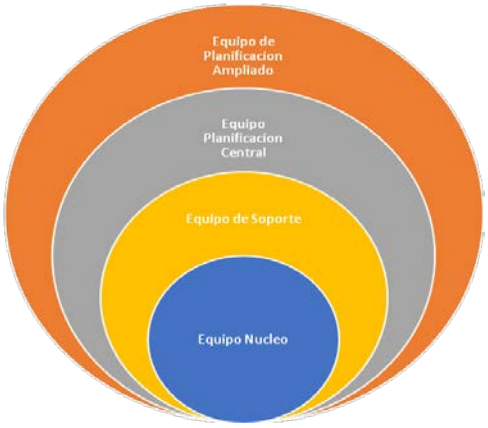


Figura 4. Equipos de Trabajo identificados para la elaboración del Plan de Manejo.

A partir de la metodología, se definen los Objetos de Conservación, que corresponden a objetos biológicos y/o culturales que por su valor e importancia dentro del área natural requieren de la implementación de estrategias para su protección y/o recuperación. Los Objetos de Conservación Biológica (OCB) son especies, conjuntos de especies (e.g. gremios, ensambles o comunidades) o ecosistemas, seleccionados para representar, englobar y conservar la biodiversidad en un área natural. Por su parte, los Objetos de Conservación Culturales (OCC) se refieren al patrimonio cultural del área, en sus dimensiones tangibles (e.g. sitios arqueológicos o históricos) e intangibles (e.g. conocimientos tradicionales, valor espiritual, identidad). El proceso de selección de los objetos de conservación biológicos y culturales para el Parque Mahuida se realizó en tres etapas: trabajo en taller ampliado, trabajo en gabinete y trabajo con el equipo de planificación central. **Los objetos de conservación son el pilar del Plan de Manejo, ya que a partir de ellos se elabora el Modelo Conceptual, donde se incorporan las amenazas que los afectan, así como los factores contribuyentes, para finalmente definir las propuestas de estrategias dirigidas a controlar dichas amenazas que afectan a cada uno de los objetos de conservación (Figura 5).**

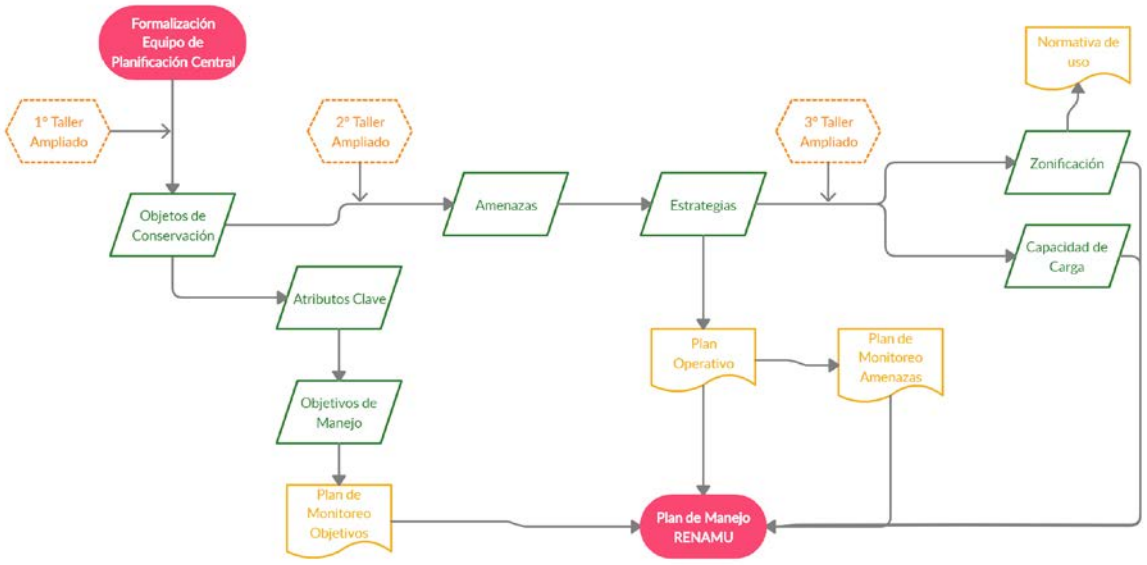


Figura 5. Proceso simplificado para la elaboración del Plan de Manejo

Luego, para cada uno de los Objetos de Conservación seleccionados, se realiza un *Análisis de viabilidad*, el que consiste en determinar, de acuerdo con la mejor información disponible (revisión de literatura y consulta a expertos), el estado actual de cada uno de los objetos de conservación seleccionados, a través de sus atributos claves (FOS, 2009). A pesar de ser un proceso complejo, se debe determinar una condición inicial con la información disponible, pudiéndose ajustar los valores en la medida que surja nueva información (durante la implementación del Plan de Manejo o en revisiones posteriores).

Para los *OCB*, debemos definir los atributos ecológicos claves (AEC), aspectos de la biología o ecología del objeto de conservación que, si están presentes, definen un objeto de conservación saludable y, si faltan o están alterados, resultaría en la pérdida o degradación del objeto de conservación en el tiempo.

Para los *OCC*, los Atributos Culturales Clave (ACC) se definen en dos categorías:

1. Dimensión material: corresponde a la condición física de éste (por ej. integridad de un OCC, existencia expresada como el número de recursos culturales tangibles).
2. Dimensión inmaterial: valor intangible de un recurso cultural (por ej. transmisibilidad del conocimiento local de una comunidad).

Para el desarrollo del Análisis de viabilidad se trabajó con especialistas de los distintos ámbitos relacionados con los cinco objetos de conservación descritos para la RENAMU (investigadores, biólogos, antropólogos, entre otros), resultados que fueron validados por los trabajadores del parque con mayor conocimiento de terreno, quienes ayudaron a definir el valor actual para los distintos indicadores propuestos. Los indicadores más relevantes fueron utilizados para identificar objetivos de conservación, para los objetos de conservación y son los que serán monitoreados a partir de Plan de Monitoreo que plantea el Plan de Manejo.

4.1. Descripción Objetos de Conservación

4.1.1. Ecosistema Mediterráneo de Bosque y Matorral Esclerófilo

Este objeto de conservación comprende un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio viviente, que interactúan como una unidad funcional (GORE-RMS - SEREMI MMA RMS, 2013). Este se ubica entre los 880 y los 1300 msnm aproximadamente y corresponde a un ecosistema representativo de la precordillera de la zona central. La vegetación está constituida por matorrales y bosques esclerófilos dominados por *Lithraea caustica* (Litre) y *Quillaja saponaria* (Quillay), con un marcado efecto de la exposición norte-sur en las laderas, presentando distintos niveles de degradación. Este sitio destaca por su cercanía a la ciudad de Santiago, por lo cual, otorga múltiples servicios ecosistémicos, a la vez que está fuertemente amenazado por la presión antrópica.

El Ecosistema de Bosque y matorral esclerófilo está dominado por la Comunidad vegetal de *Lithrea caustica-Kageneckia oblonga* (litre-bollén) principalmente asociada los sectores de mayor humedad en la quebrada guayacán y laderas de exposición sur. Además, hay Matorral espinoso de puya en sectores rocosos de laderas exposición norte entre los 1100 y 1300 msnm. Asociados a estos distintos ambientes se presentan especies características. En los ambientes más húmedos de bosque esclerófilo se encuentran el guayacán, *Porlieria chilensis* (VU), el peumo, *Cryptocarya alba* (VU), el abejorro chileno *Bombus dahlbomii* (EN), la lagartija de Schroeder, *Liolaemus schroederi* (VU) y el peuquito, *Accipiter bicolor* (R). Asociados al ambiente de matorral espinoso de puya, se encuentra el cactus quisco, *Trichocereus chiloensis* (NT), la mariposa del chagual, *Castnia psittacus* (NT), el lagarto nítido, *Liolaemus nitidus* (NT) y la iguana chilena, *Callopistes maculatus* (NT).

Para establecer la condición actual de este ecosistema, se evaluaron distintos indicadores, entre ellos la **regeneración** obteniéndose que actualmente ésta no ha sido observada, lo que resulta en una condición pobre del ecosistema. Se evalúa además el **estado de la vegetación arbórea**, como el porcentaje de árboles en condición de estrés hídrico, donde se establece también que la condición actual es pobre, con un 50% de los individuos presentando una coloración rojiza-amarillenta, lo que indica la falta de agua en los individuos. De acuerdo con la r***iqueza del ensamble de especies vegetacionales***, se registran cuatro especies en el estrato bajo por m^2, considerándose esto una condición pobre del ecosistema.

Respecto de la Fauna presente, se evalúan la riqueza de carnívoros, reptiles y aves (nativos). De acuerdo con los ***carnívoros***, actualmente sólo se registran dos especies, con un estado del indicador regular. Sin embargo, acorde a literatura, criterio experto y condiciones de hábitat que se presentan en el parque, se considera que éste pudiese ser hábitat de al menos cinco especies nativas de carnívoros. Los ***reptiles***, registran siete especies, considerándose un estado del indicador bueno. Sin embargo, de acuerdo con literatura, criterio experto y condiciones de hábitat que se presentan en el parque, se considera que éste pudiese ser hábitat de más de nueve especies de reptiles. Por último, la ***avifauna*** es evaluada a partir de la presencia de especies que se encuentran exclusivamente en áreas naturales, se tiene que actualmente se registra un total de 19 especies, con un estado del indicador bueno, sin embargo, de acuerdo con literatura, criterio experto y condiciones de hábitat que se presentan en el ecosistema, se considera que este pudiese ser hábitat de 21 especies de aves de áreas naturales.

Se evaluó también la ***diversidad de morfotipos de hongos***, llegándose a un total de al menos 29 morfotipos, lo que se considera regular para este ecosistema. Este indicador se ha obtenido a partir de una alianza que tiene el Parque Mahuida con la ONG Micófilos.

Finalmente, respecto del ***estado general del ecosistema***, se evalúa la presencia del abejorro *Bombus dahlbomii* en el Parque, indicador de una buena calidad del ecosistema, ya que por distribución y ambiente esta especie se podría encontrar en el parque, sin embargo, no se presentan registros actuales.

Los objetivos que se proponen para evaluar los resultados de las acciones de manejo sobre el Objeto de conservación son:

Objetivo 1: Para el año 2030, la riqueza de carnívoros nativos registrados aumenta del estado actual regular (2 especies) a bueno (3 a 4 especies).

Objetivo 2: Para el año 2030, la riqueza de reptiles registradas al menos se mantiene en el estado actual (7 especies).

Objetivo 3: Para el año 2030, la riqueza de especies de aves indicadoras de ambientes serranos (no presentes en jardines ni plazas) registradas al menos se mantiene en el estado actual (29 especies).

Objetivo 4: Para el año 2030, la riqueza de morfotipos de hongos aumenta del estado actual (10 morfotipos).

Objetivo 5: Para el año 2025, se cuenta con al menos 5 plántulas de especies nativas por m2 (en las parcelas previamente definidas).

4.1.2. Ecosistema de Altura

Comprende el ecosistema como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio viviente, que interactúan como una unidad funcional (GORE-RMS - SEREMI MMA RMS, 2013). Se ubica desde los 1300 hasta los 2000 msnm. Al encontrarse más alejado de la perturbación humana, este ecosistema se presenta más resguardado de la intervención directa, sin embargo, esto también implica una menor fiscalización y control del lugar, además de estar menos estudiado. Se caracteriza por su alta pendiente y escarpes. Vegetacionalmente es más homogéneo que el anterior, ya que está dominado principalmente por la comunidad de *Lithrea caustica-Baccharis paniculada* (litre-romerillo). Las especies asociadas son araña pollito, *Euathlus condorito* (CR), Lagarto leopardo del cerro San Ramón *Liolaemus ramonensis* (VU), Lagartija parda de Santiago, *L. bellii* (NT) y cóndor *Vultur gryphus* (VU). Presenta además ambientes de especial interés para la conservación como algunos sectores con afloramientos rocosos donde es posible encontrar poblaciones de vizcacha *Lagidium viscacia*, y probablemente gato andino, *Leopardus jacobita* (EN). Además, estarían presentes el gato colocolo *Leopardus colocolo* (NT) y el puma *concolor* (NT).

Para este ecosistema se evaluó la ***naturalidad del ecosistema***, con un índice que evalúa el porcentaje de cobertura de especies nativas versus exóticas presentes en el ecosistema, obteniéndose una condición regular, siendo un 90% de especies nativas del ecosistema. La ***riqueza vegetacional*** (número de especies nativas por m^2), establece un total de siete especies nativas presentes en este ecosistema, lo que se considera regular.

Para la fauna, se evalúa la ***ocupación de mamíferos carnívoros*** a partir del porcentaje de ocupación de sitios por especie, relacionado con el número de trampas cámara con registro versus el total de trampas instaladas y que actualmente se considera pobre. Este indicador se establecerá una vez que se cuente con las trampas cámaras, parte del proyecto GEF Montaña, dentro del parque. Se evalúa también la ***riqueza de especies de reptiles***, con un total de 5 especies de reptiles presentes en este ecosistema con una condición buena, donde por bibliografía, criterio experto y condiciones de hábitat se podrían encontrar al menos 7 especies. También se considera la ***riqueza de especies de mariposas***, identificándose al menos ocho especies de mariposas diurnas dentro del parque, lo que se considera una condición buena. Este indicador está relacionado con una colaboración que ha recibido el parque de parte de la ONG MICRA, que estudia a los lepidópteros y ha recopilado antecedentes dentro de parque.

Los objetivos que se proponen para evaluar los resultados de las acciones de manejo sobre el Objeto de conservación son:

Objetivo 6: Para el año 2030 el índice de Naturalidad (porcentaje de especies nativas versus exóticas) del ecosistema de altura, se mantiene en el estado actual bueno (90%).

4.1.3. Guayacán

El Guayacán es una especie endémica de chile, y está categorizada como Vulnerable (VU A2bcde) según lo establecido en el D.S. N° 51 del 24 de abril de 2008 del Ministerio del Medio Ambiente. Es una especie que está amenazada por varios factores entre los que resaltan la tala indiscriminada y el sobrepastoreo por cabras (Serra *et al.* 1986, Squeo *et al.,* 2001). Sin embargo, estudios más recientes realizados por Loayza *et al.* (2015) detalla que la principal amenaza identificada en la Región metropolitana es la expansión urbana y estima el tamaño poblacional total del orden de unos siete millones de ejemplares.

El Guayacán es una especie relictual, se encuentran en un estado de retrogresión. No se han originado necesariamente en donde se observan actualmente como endémicas, sino que es el último reducto donde quedan vivas. Existen muchas especies vivas que destacan, no por su abundancia, sino por su escasez. Se distribuye desde la IV hasta la VI región, encontrándose desde el nivel del mar, cercano a la costa hasta los 800 msnm. (Squeo *et al.,* 2001), con un registro total de 679 poblaciones (Loayza *et al.,* 2015) de las cuales ninguna de ellas se encuentra protegida.

Desde el punto de vista ecológico, el Guayacán es un elemento clave de ecosistemas áridos y semiáridos ya que realiza levantamiento hidráulico (Muñoz *et al.,* 2008), además de incrementar el potencial hídrico de la rizósfera, el levantamiento hidráulico también resulta en un incremento en la disponibilidad de nutrientes en esta capa (Dawson, 1998), por tal razón esta especie es de suma

importancia en los ecosistemas áridos y semiáridos. Dentro del Parque se ha identificado la presencia de esta especie principalmente en el ecosistema mediterráneo de bosque y matorral esclerófilo (Figura 8).

Para el objeto de conservación Guayacán, se evalúa la ***reproducción de los individuos***, asociada al porcentaje de individuos reproductivos, es decir con presencia de flores. Se considera entonces que actualmente solo el 30% de los individuos presentan floración, considerándose una condición regular. Se evalúa también ***el número de plántulas presentes originadas por semilla*** (no reproducción vegetativa o por tocón). La idea es evaluar la condición de reclutamiento que se presenta, donde la condición actual se considera sin presencia de plántulas originadas por semilla, lo que representa una condición pobre. Por último, se considerará el **porcentaje de individuos que presentan herbivoría o ramoneo**, situación que se evaluará a partir de una visita a terreno de los guayacanes identificados, revisando la condición en que estos se encuentran, a partir de esta información se podrá obtener un valor asociado a la condición actual que presenta este parámetro.

Los objetivos que se proponen para evaluar los resultados de las acciones de manejo sobre el Objeto de conservación son:

Objetivo 7: Para el año 2025 el porcentaje de individuos de guayacán que presentan herbivoría se reduce del estado actual a un estado bueno (20-50%).

Objetivo 8: Para el año 2025 al menos el 40% de los individuos de guayacán presentan floración.

4.1.4. Cementerio Inca

Durante la ocupación incaica del Valle del Mapocho, se construyó el cementerio de La Reina, ubicado en los primeros contrafuertes andinos. Este cementerio fue ocupado por miembros de las autoridades del Tawantinsuyu y no sería aventurado postular que fue el lugar de entierro de la familia del Gobernador Quilicanta. Éste se localizó alejado del lugar de residencia y de trabajo de las personas allí enterradas. Su arquitectura en bóvedas subterráneas exigió un esfuerzo constructivo considerable y, claramente, lo distinguió de los otros sistemas de sepultación. Constituyó una excepción a la regla, ligado a la posición social de sus ocupantes. Los contextos cerámicos y metalúrgicos del cementerio de la Reina permitieron adscribirlo a la élite incaica gobernante, sin evidencia de interacción social con la población local (Stehberg y Sotomayor, 2012).

El cementerio Incaico de La Reina fue excavado en la década del 40 por Grete Mostny, en ese entonces jefa de la sección de antropología del Museo Nacional de Historia Natural, y fue hallado durante la perforación de un pozo para encontrar agua subterránea. Se ubica a los pies de la estribación Loma Pelada, en las faldas de la cordillera andina, en una plataforma coluvial de una quebrada formada por sedimentos duros y compactos. Hacia el noroeste se abre a los pies de los cerros una vista que abarca todo el valle de Santiago hasta la Cordillera de la Costa, mientras que al sureste el paso está cerrado por la Cordillera de los Andes. Se excavó un área de 20 x 16 m descubriéndose un total de cinco tumbas, arregladas en dos hileras (Figura 6). Estas consistían en

un túnel de acceso estrecho y bajo que desciende a una especie de cámara o bóveda subterránea (forma de “bota de montar”). Una vez depositado el muerto, el túnel se cerraba con una pirca de piedra y el resto era rellenado con tierra, mientras la bóveda permanecía hueca. El estado de conservación era excelente, tanto de restos óseos humanos y animales como de objetos de madera. Estas cinco tumbas fueron excavadas extrayendo los restos encontrados. La tumba 1, encontrada por los trabajadores del pozo estaba saqueada, pero de un nicho lateral se extrajeron algunos restos de un hombre joven que tenía alrededor del cráneo cuatro láminas delgadas de oro. Además, se recuperaron una manopla de cobre y cuatro vasijas cerámicas. La tumba 2 contenía un simulacro de sepultura (el esqueleto no estaba en el lugar), rodeado de ricas ofrendas de láminas de oro, queros de madera, fina cerámica y restos de huesos de camélidos. Había una sepultura en un nicho lateral. De esta tumba se extrajeron 12 aribaloides, 22 platos, tres jarros, dos ollas de pie, dos ollas utilitarias y siete queros de madera. La tumba 3, contenía el esqueleto de un niño de corta edad y la de un joven, con menos ofrendas que las tumbas anteriores. La tumba 4, era la más pequeña y, contenía los restos de un joven tendido de espalda. Entre las ofrendas destacaron “dos tazas” del tipo Diaguita Clásico y una lámina rectangular de plata en su mentón. La tumba 5 contenía un esqueleto con un cintillo de oro sobre la frente. El contorno de todas las bóvedas estaba cubierto con huesos de camélidos (Figura 7).

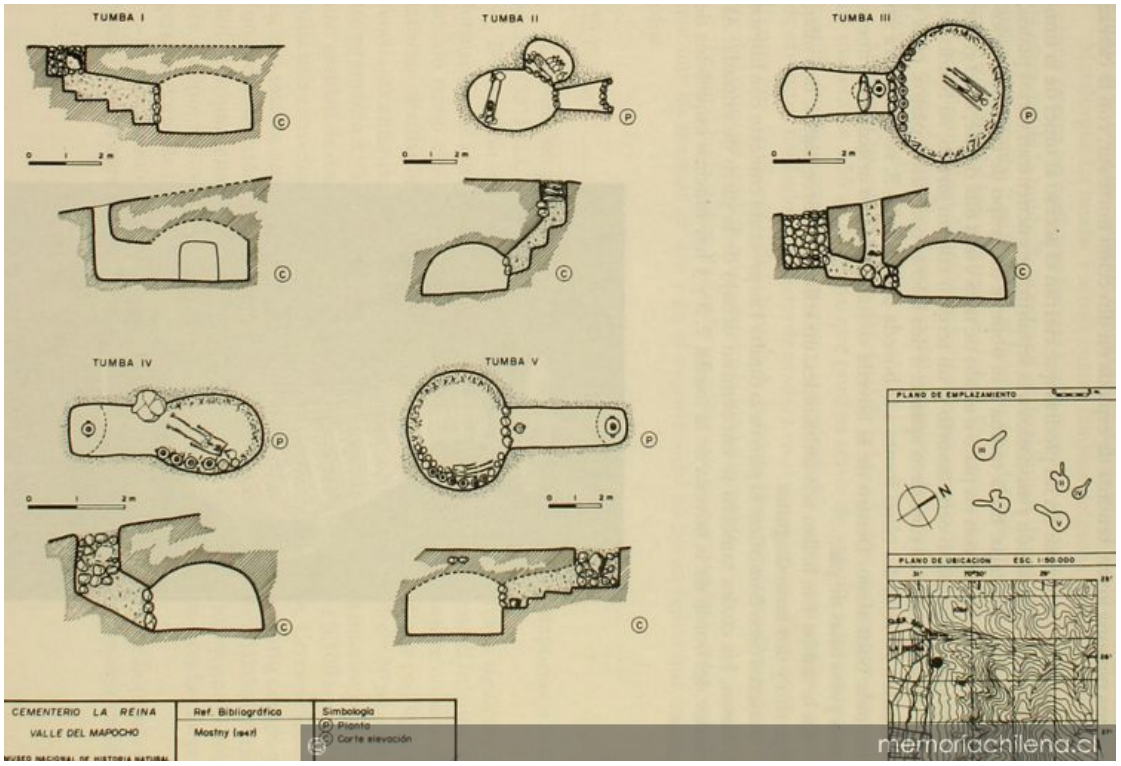
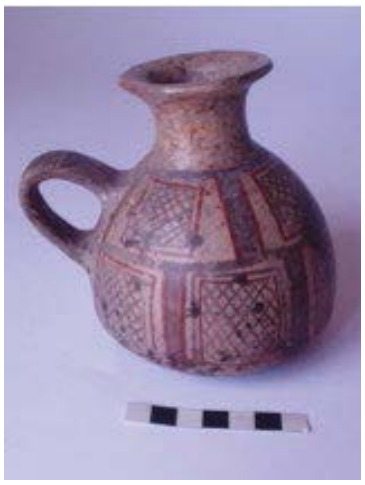


Figura 6. Diagrama cementerio incásico La Reina, plano de emplazamiento (Mostny 1947) y mapa de ubicación (Stehberg 1995).

1



2

3

4

Figura 7. Diversas formas cerámicas del cementerio de La Reina. 1-3 Colección Museo Nacional de Historia Natural (Stehberg y Sotomayor 2012) y 4 Museo de Historia Natural de Valparaíso.

Actualmente, no se tiene mayor información del estado actual de este cementerio ni de la existencia de otras tumbas que no hayan sido reconocidas aún.

Además, es posible que el sendero de ascensión al cerro La Cruz en el Parque Mahuida, sea parte de un antiguo sendero o corredor que conectaba el cementerio Inca de La Reina con el "Adoratorio del Portezuelo" o sitio LB 23 (López *et al*., 2017; Stehberg *et al.,* 2017). En este contexto, los senderos con orientación Este - Oeste adquirían una connotación mágico- religiosa, al ser percibidos como una representación del camino solar, y los portezuelos, aquellos puntos más bajos entre dos cerros por donde pasaba el camino, eran considerados punku o puerta hacia el infra y supra mundo (Stehberg *et al.,* 2017). Para los grupos de agricultores asentados en el valle del Mapocho-Maipo durante el período Tawantinsuyu (1410 a 1541 d.C.), el culto a la montaña constituyó una parte esencial de sus vidas. Allí se encontrarían, entre otros, la divinidad solar que aseguraba la legitimidad del Inca y sus representantes e Illapa, dios del trueno, del relámpago, del rayo y hacedor de las lluvias cordilleranas, que garantizaba el suministro de agua. Asimismo, la cordillera era residencia de importantes ancestros cuyo apoyo era fundamental para el normal desarrollo de las personas. La expresión externa de estos espíritus poderosos era identificada a través de múltiples manifestaciones naturales entre las que destacaban las rocas de formas, textura y/o color sobresaliente que incluían regolitos, lavas y otros fenómenos geológicos y petrográficos destacados. Sin embargo, para adscribir un sendero a este período hay que

considerar que el camino del Inca o Qhapaq Ñan presenta distintas arquitecturas o elementos materiales en su trazado en los Andes del Sur, que varían desde despejado; despejado y amojonado; encerrado por muros (y con graderías); empedrado; con taludes; escalonado y con rampas. Además de caminos con amojonamiento lateral en llanuras, en cornisas o en zonas de transición entre llanura y cornisa; presencia de muros de contención o retención, muros de protección; escalonado con curvas, empalmes, drenajes en función del camino (canales y acequias) y caminos con estructuras asociadas, calzada sobre elevada o terraplén y las gradas o zigzagueo (González, 2017). Debido a esto, es necesario hacer un reconocimiento por un arqueólogo especializado, identificando la presencia de estos elementos, además de restos cerámicos, entre otros, para determinar si es posible adscribir el sendero Cerro La Cruz al período Tawantinsuyu (Carlos González com. pers.).

Para establecer su condición física actual (dimensión material del mismo), se evalúa el porcentaje ***de tumbas abovedadas en buen estado***, para obtener este indicador será necesario realizar un estudio acabado respecto de la existencia de las tumbas y su condición y el estado de sus componentes y restos. Para el caso de la ruta inca, se considera como indicador la ***integridad que presenta la ruta***. Este también debe ser evaluado a partir de estudios específicos para determinar la existencia de restos e identificar la presencia de dichas rutas.

Cabe indicar que éste OC es un activo social cultural, importante de dar a conocer y proteger. Inicialmente es necesario hacer un diagnóstico de situación de sitios, para definir el estado actual de conservación. En el caso del cementerio inca sería importante evaluar que estructuras materiales siguen en pie y si pudieran existir otras tumbas asociadas. En el caso de los senderos sería importante revisar los caminos al adoratorio de altura. Estos deben ser evaluados por un arqueólogo con experiencia en el tema Inca para determinar si corresponden o no a estructuras incas. Esto ya que muchos de los senderos construidos por los incas en Chile y utilizados hasta la actualidad no tienen estructuras muy evidentes, pero existen indicios para identificarlos tales como restos de cerámica asociados, alguna estructura o construcción de refuerzo y la presencia de un zigzag, entre otros (Com. pers. Carlos González, Arqueólogo especialista Inca, consultado en la elaboración de los Atributos Ecológicos Clave).

La dimensión inmaterial de este Objeto cultural se evalúa a partir de su **valor arqueológico**, a partir del número de estudios que permitan identificar y comprender la racionalidad que sustentaba estas prácticas, su valor estético, simbólico, como un elemento que aporta al conocimiento de la historia local, que potencia el sentido de pertenencia e identidad. Hoy en día no se cuenta con ningún estudio (actualizado) relacionado con el estado del cementerio incaico. Se evaluó también la condición de **resguardo del patrimonio arqueológico**, donde actualmente un 0% del cementerio se encuentra bajo alguna figura de resguardo.

Los objetivos que se proponen para evaluar los resultados de las acciones de manejo sobre el Objeto de conservación son:

Objetivo 9: Al año 2022 existe evidencia del valor arqueológico asociado al cementerio y la ruta inca, generándose al menos un estudio al respecto.

Objetivo 10: Al año 2023 se ha realizado al menos una investigación respecto del estado en que se presenta el cementerio inca y sus recursos culturales asociados.

Objetivo 11: Al año 2025, se salvaguarda el 100% de los hallazgos arqueológicos vinculados al Cementerio Inca, siendo el territorio en que se encuentran parte de la RENAMU.

4.1.5. Saberes Bioculturales

El concepto biocultural es definido por Rozzi *et al.* (2003), como la integración de la diversidad biológica y la cultural. El Parque Mahuida o Mawida, palabra en lengua mapudüngün que significa Universo Montañoso, ha desarrollado una labor en busca del rescate de saberes y prácticas de pueblos originarios. El conocimiento es el conjunto de saberes asociados con formas abstractas de aproximación a la realidad, que cada sociedad presenta a través de un cuerpo teórico medianamente establecido (Jiménez, 2016).

Debido a que los humanos participamos en la estructura, procesos y composición de todos los ecosistemas del país, resulta entonces necesaria esta visión holística que integra al ser humano con su entorno, el conocimiento de las formas de uso del territorio y su interacción con la biodiversidad permite otorgar un sentido identitario a las practicas que en ellos se realizan (MMA, 2018), como lo que sucede con el patrimonio paisajístico en los vecinos de la comuna de La Reina.

Cabe señalar que el conocimiento de la fauna se encuentra íntimamente ligado a todos los niveles de paisaje, ya que se distinguen por el conjunto de sus atributos: hábitat en que viven, morfología, ruidos y cantos, relación con el hombre (MMA, 2018) entre otros, en función de lo cual a distintos animales se le asocian connotaciones mágicas sagradas , como el cóndor que se encuentra ligado al culto del cerro, donde sus huesos se usaban para hacer flautas y se atribuyen a su carne la propiedad medicinal de retardo del envejecimiento (Castro, 1986) o para el colo a quien se le asocia con el culto al ganado y embalsamado se considera el pastor de la tropa. Así también otros animales de los que se presentan en el Parque, y que se encuentran presentes en relatos tradicionales como el zorro y el puma. Resulta necesario entonces rescatar esta interacción de la naturaleza con el hombre a partir de la cultura como un objeto de conservación, valorando los saberes ancestrales para ser capaces de traspasarlos a las nuevas generaciones.

Por otro lado, se encuentran los saberes asociados al uso y valoración de la flora y vegetación, donde el conocimiento proviene del estudio de las relaciones reciprocas entre los grupos humanos y la vegetación que los rodea (Ocampo, 1994), con el uso de esta para alimentación, como medicina o para rituales de pueblos originarios.

Para el caso de los saberes bioculturales, se evalúa a partir del ***% de saberes bioculturales documentados y que están disponibles a la comunidad***. También se evalúa el ***% de saberes bioculturales que han sido divulgados.*** Estos indicadores actualmente se consideran iguales a cero, ya que es una línea temática que el parque está queriendo desarrollar, implementando acciones relacionadas con actividades de reconocimiento de dicho patrimonio existente, pero de manera muy incipiente.

Los objetivos que se proponen para evaluar los resultados de las acciones de manejo sobre el Objeto de conservación son:

Objetivo 12: Al año 2025 los saberes bioculturales asociados a la precordillera han sido recopilados y difundidos en la RENAMU, con al menos una publicación (estudio, boletín, revista, libro, entre otros) asociada.

Objetivo 13: Al año 2030 por lo menos el 80% de los saberes bioculturales identificados en la RENAMU han sido divulgados.

Finalmente, en la Figura 8, se presenta un mapa con el área de la RENAMU y la distribución de los distintos objetos de conservación biológicos y culturales dentro de la misma. Para Guayacán se presentan las localizaciones identificadas con presencia de la especie. Para saberes bioculturales, su extensión abarcaría el total del área de protección.

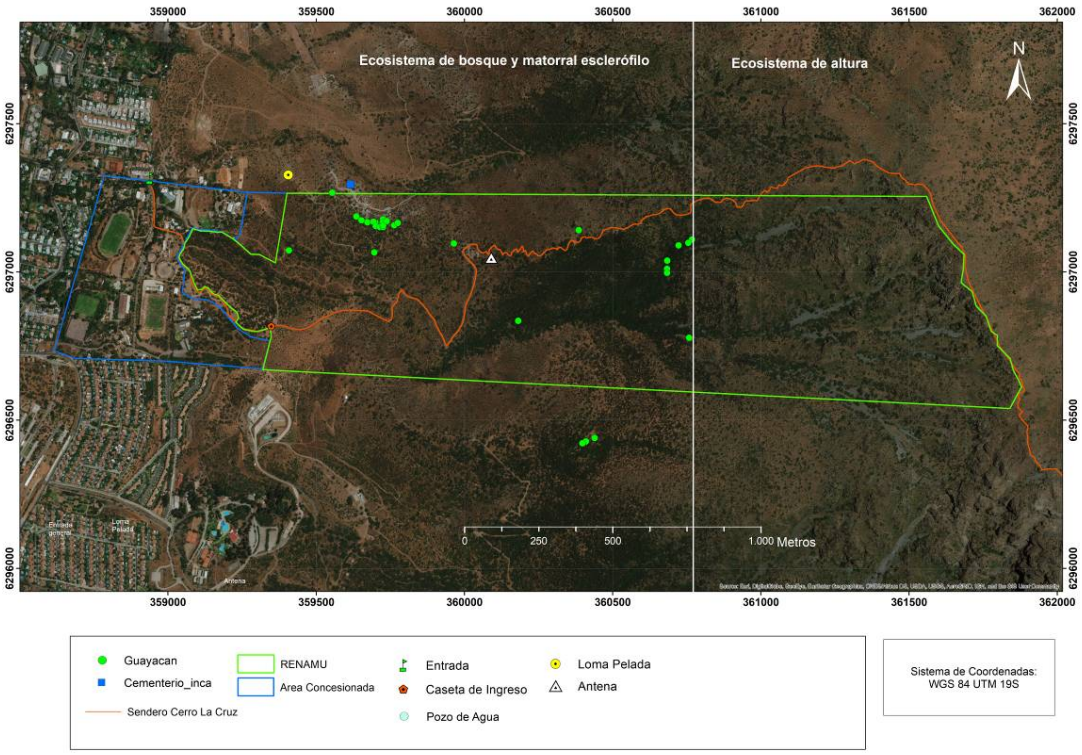


Figura 8. Mapa de los OCB y OCC definidos para la RENAMU. En verde se presenta el Área de la RENAMU.

4.2. Identificación y Priorización de Amenazas Directas que afectan a los objetos de conservación

Las amenazas directas son principalmente actividades humanas que tienen influencia inmediata sobre los objetos de conservación, pero también pueden ser fenómenos naturales alterados por la actividad humana, o fenómenos naturales cuyo impacto aumenta por causa de otras actividades

humanas (CMP, 2007). Para completar un diagnóstico situacional sobre qué afecta a los objetos de conservación, se identifican los factores que impulsan las amenazas directas y que, en última instancia, impactan sobre los objetos de conservación. Con esto se obtiene el **Modelo Conceptual** que muestra la interacción entre los objetos de conservación, sus amenazas y los factores que contribuyen a que estas amenazas afecten a los objetos de conservación. Representa la situación actual del Parque y permite identificar y conocer el rol de distintos actores asociados al territorio de la reserva.

Para identificar las amenazas directas y los factores contribuyentes que afectan los objetos de conservación del Parque Mahuida se incluyeron: 1. Insumos provistos por los actores locales durante instancias participativas para el proceso de planificación 2. Sistematización, análisis y elaboración de propuestas por parte del Equipo Soporte y 3. Trabajo del Equipo de Planificación Central.

Durante el presente proceso de planificación se identificaron un total de 10 amenazas, 9 de las cuales tenían un componente territorial, por lo cual fue posible mapearlas (Figura 9), con el fin de realizar un seguimiento más exhaustivo de las mismas al momento de la implementación de las medidas de control según corresponda.

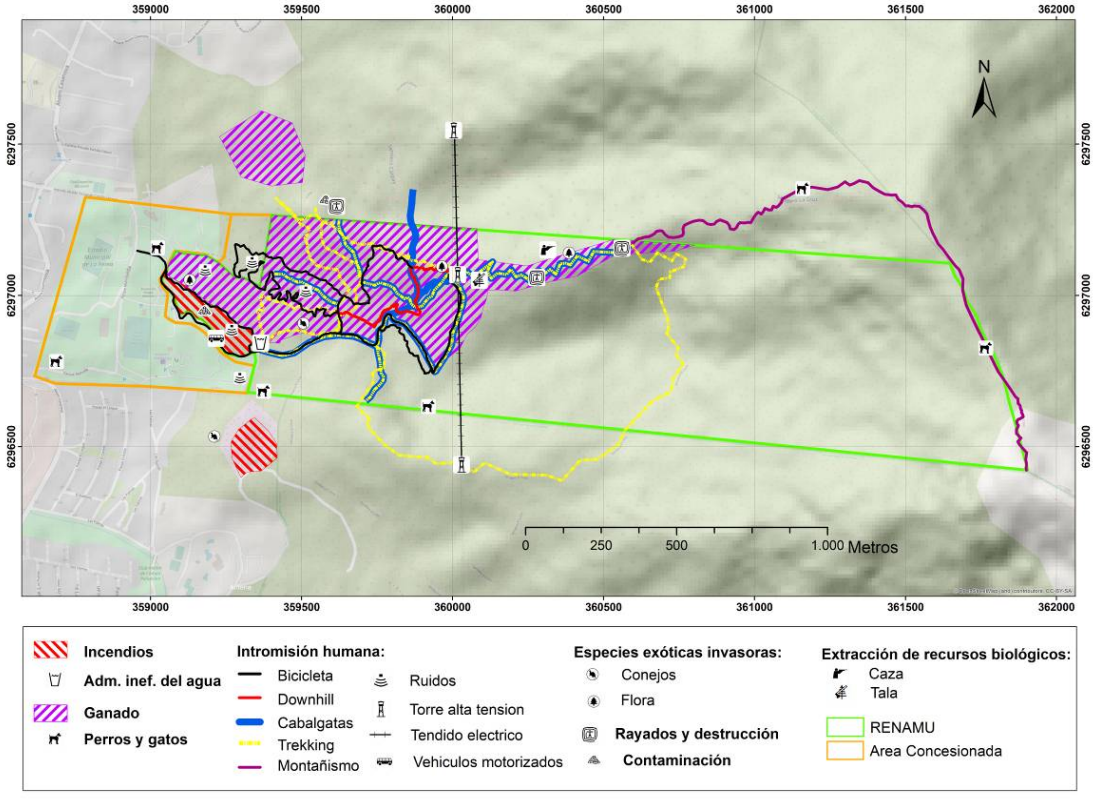


Figura 9. Mapa amenazas RENAMU Mawida.

Una vez definidas las amenazas y factores contribuyentes, se realizó la **valoración de las amenazas** directas, con la finalidad de tener criterios para la priorización en el manejo y gestión de estas al momento de implementar las medidas de control correspondientes.

Para la valoración de amenazas se trabajó de manera remota, enviando un documento explicativo y una planilla Excel al equipo de planificación central y actores territoriales relevantes para su revisión, y valoración a partir de los criterios descritos por la metodología de estándares abiertos: extensión, severidad e irreversibilidad.

A partir de esta información se sistematizaron los resultados, los cuales fueron luego presentados en un taller con el equipo de planificación central para su validación (Tabla 2).

Tabla 2. Valoración de Amenazas. En verde oscuro la valoración de la amenaza es baja, en verde claro es media, en amarillo es alta y en rojo muy alta.

Amenaza Directa	Ecosistema de Bosque y Matorral Esclerófilo	Ecosistema de Altura	Guayacán	Cementerio Inca	Saberes bioculturales	Calificación resumida de amenazas
Incendios						
Administración ineficiente del agua						
Cambio climático*						
Ganado						
Perro y gatos						
Desconocimiento del patrimonio						
Intromisión humana						
Especies exóticas invasoras						
Rayados y destrucción						
Extracción de recursos biológicos						
Contaminación						
Calificación resumida de amenazas						

* La amenaza de Cambio Climático, al considerarse transversal y global, no se evaluó por decisión del equipo de trabajo, ya que se consideró que no corresponde establecer acciones locales, sino que se debía evaluar como un factor que podría aumentar los efectos de algunas de las amenazas que se describen a continuación.

4.2.1. Incendios

Un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y, al margen del riesgo o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación arbórea, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es el fuego que quema árboles, matorrales y pastos. Es un fuego descontrolado en el cual los combustibles son materiales vegetales y que, en su propagación puede destruir ganado, viviendas, como también vidas humanas (CONAF, 2014). Los factores que regulan la iniciación, propagación y efectos de los incendios forestales son innumerables, porque comprometen procesos que abarcan aspectos tales como la actitud y cultura de la población humana, las características de las formaciones vegetales relacionadas, los tipos de suelos, las condiciones topográficas, los cursos de agua, los regímenes climáticos y, en general, los intereses socioeconómicos comprometidos en los sitios afectados (Julio, 2012).

Chile es un país que es afectado de forma continua por incendios forestales. En la temporada 2019-2020, se han registrado en Chile un total de 8.124 incendios forestales, con un total de 102.127,52 ha afectadas a lo largo de todo Chile[6]. Lo que para la RM se traduce en 416 incendios, con un total de 3.385,22 ha de principalmente de bosque y matorral afectadas, según SIDCO (Sistema de Información Digital para el Control de Operaciones, de CONAF). La ocurrencia de los incendios forestales en el país tiene por causalidad principal la acción humana, ya sea por acciones intencionales o fortuitas. Las causas naturales, tienen una incidencia muy baja a nivel nacional (CONAF, 2014). Es por esta razón que, los programas de prevención de incendios forestales deben estar dirigidos a crear conciencia en la población, inculcando la importancia de los recursos naturales y los servicios que estos proveen a las distintas comunidades, junto a tener los cuidados pertinentes en las diferentes actividades en zonas rurales para no ocasionar incendios.

Desde el año 2000, fecha en que empieza a funcionar como tal el Parque Mahuida, no se han registrado incendios. Sin embargo, existen factores al interior del parque que pueden generar incendios a los cuales se debe poner atención, considerando además que la presencia de especies de herbáceas introducidas y declaradas invasoras, que tienen ciclos de vida anuales que finalizan en el verano, representan una fuente de material vegetal seco en el suelo que contribuye como combustible en el caso de incendios (MMA, 2019). Esta amenaza se ve condicionada e incrementada por la megasequía experimentada en el país desde el 2010 a la fecha, situación que ha favorecido la ocurrencia de incendios de gran extensión. Además, el hecho de que los incendios se desarrollen simultáneamente dificulta la posibilidad de control de estos, lo que implica un aumento en su duración y extensión (González *et. al*, 2020). En la Figura 10 se presenta el Modelo Conceptual para la amenaza de incendios, establecido para la futura RENAMU Mawida.

[6] https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadistica-de-ocurrencia-diaria/

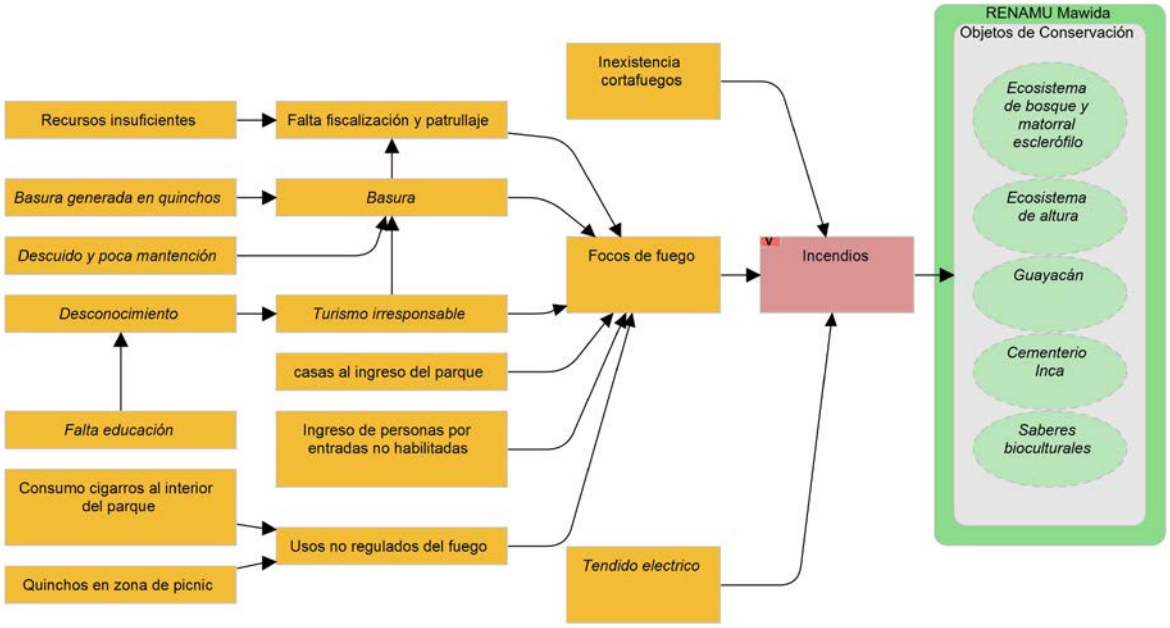


Figura 10. Modelo conceptual para la amenaza de Incendios. En naranjo los Factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

La valoración general de la Amenaza es **Muy Alta**, considerando que para el **Ecosistema de bosque y matorral esclerófilo** se considera el riesgo de incendio asociado a la zona de quinchos, donde de escaparse una chispa, prendería rápidamente todo el material vegetal seco. Además, considerando la dificultad de acceso para el combate por parte de bomberos se complica su extinción. Para el **Ecosistema de altura**, debido a que presenta una menor presencia de vegetación, el incendio podría avanzar más lentamente, abarcando solo ciertos sectores de este ecosistema. Para el **Guayacán**, un incendio abarcaría probablemente toda la población, la que se encuentra concentrada en la quebrada de guayacán, presentando además dificultad de acceso para el combate por parte de bomberos. Para el **Cementerio incaico**, ya que el sector no presenta vegetación, se asume que lo afectaría directamente (las tumbas se encuentran bajo tierra). Para los **Saberes Bioculturales** toda el área tangible asociada al objeto de conservación se vería afectada fuertemente por la amenaza.

4.2.2. Administración ineficiente del agua

Actualmente el agua se extrae directo desde el pozo que está ubicado al interior de la futura RENAMU y no existe un estanque de acumulación. Por otro lado, este pozo abastece todas las concesiones dentro del parque y las cantidades no están medidas ni administradas de manera sustentable. El efecto que tenga la extracción de este recurso dentro del modelo hidrológico del Parque es desconocido, sin embargo, se debe considerar que el pozo es muy profundo (80 metros aprox.), lo que indica la profundidad de la napa, y por ende una escasez del recurso. Cabe indicar que además del consumo formal, existen numerosas pérdidas debido a la condición de las instalaciones, con fugas tanto en el pozo como en el sistema de llenado.

Finalmente resulta relevante al momento de evaluar esta amenaza el considerar la condición de mega sequía en que se encuentra el país actualmente, por lo que es importante evaluar la

factibilidad de que las concesiones se abastezcan de la red de agua potable, y que el pozo quede solo para su uso por parte de la RENAMU. En la Figura 11 se presenta el Modelo Conceptual para la amenaza de Administración ineficiente del agua, establecido para la RENAMU.

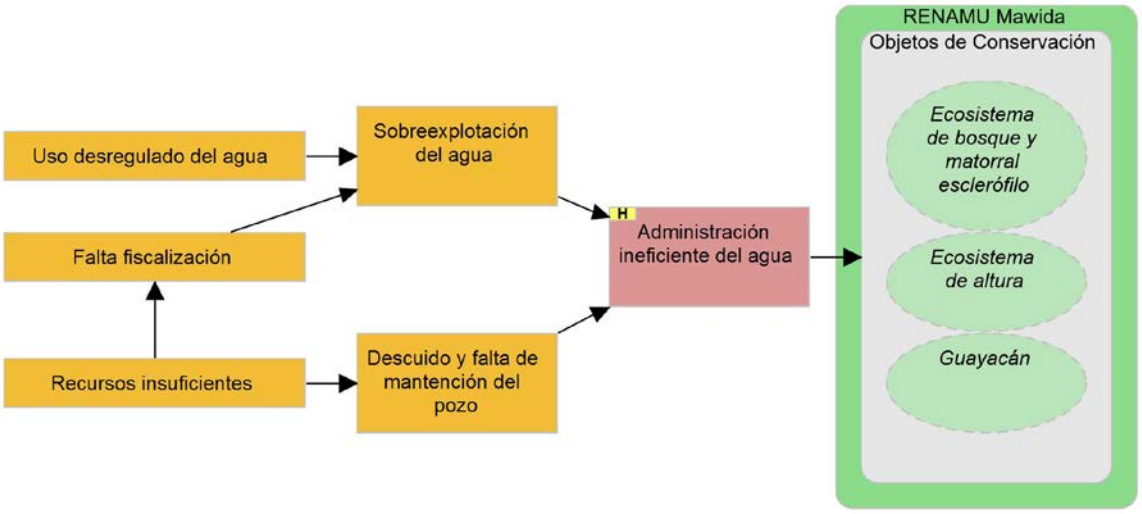


Figura 11. Modelo conceptual para la amenaza de Administración Ineficiente del Agua. En naranjo los Factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

La valoración general de la amenaza es **Alta**. Resulta relevante considerar la condición de sequía imperante, lo que implica menor disponibilidad del recurso, por lo que esta amenaza se vuelve mayor. La amenaza se refiere al uso del agua del pozo y las perdidas asociadas a ello. Para el **Ecosistema de bosque y matorral esclerófilo**, se alimenta directamente de las napas de las que se alimenta el pozo. Para el **Ecosistema de altura**, podría implicar una baja del acuífero. Para el **Guayacán**, la amenaza es alta, ya que considera parte del ecosistema donde se encuentra el objeto de conservación.

4.2.3. Ganado

Amenaza referida a la presencia de bovinos y equinos al interior de la futura RENAMU, que pertenecen a ganaderos locales aledaños a la RENAMU, que ingresan por entradas no habilitadas con sus animales y que utilizan el parque como zona de alimentación, veranadas o como paso a otros sectores del contrafuerte cordillerano. El ganado puede generar impactos como la erosión por el pisoteo de los animales y la competencia con los animales silvestres por los alimentos y el agua. A su vez, la presencia de estos animales puede traducirse en la perdida de vegetación nativa, invasión de plantas exóticas, cambios en los regímenes hídricos, pérdida de los suelos y en general afectando diversos aspectos de estos particulares ecosistemas (Noss, 1994). Así, se establece entonces que el pastoreo bovino tiene un profundo costo ecológico, que puede resumirse en:

- Alteración de la composición de especies de una comunidad biológica;
- Interferencias en el funcionamiento de los ciclos de nutrientes y en la sucesión vegetal, y
- Alteraciones de la estructura del ecosistema (Cattan, 1995).

A continuación, en la Figura 12, se presenta el modelo conceptual para la amenaza de Ganado.

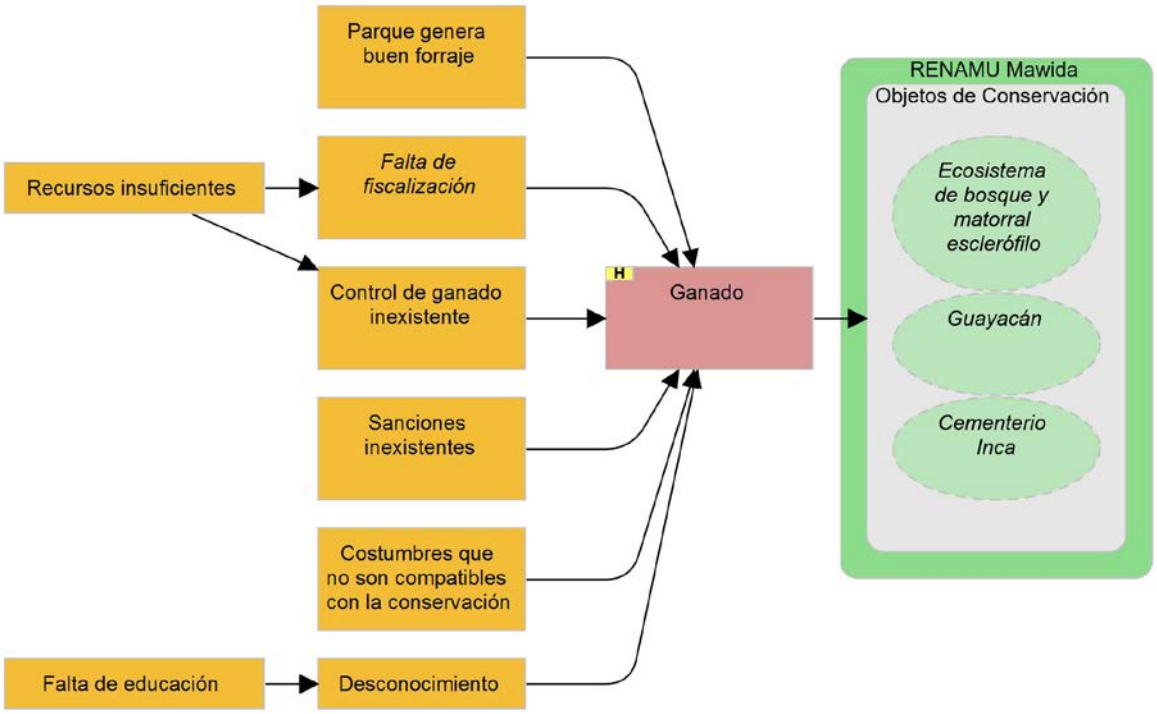


Figura 12. Modelo conceptual para la amenaza de Ganado. En naranjo los Factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

La valoración general de esta amenaza es **Alta**. Para el **Ecosistema de bosque y matorral esclerófilo** estos pueden compactar el suelo y consumir los rebrotes, disminuyendo las probabilidades de regeneración. Para el **Guayacán**, el ganado llega a la parte baja de la quebrada guayacán, donde se encuentra la mayor parte de los individuos presentes en el parque y podría consumir los rebrotes y follaje de los guayacanes limitando su capacidad de regeneración. En el caso del **Cementerio incaico**, ya que las tumbas son subterráneas, el ganado puede compactarlas y destruirlas.

4.2.4. Perros y Gatos

Presencia de animales domésticos, específicamente perros y gatos, como mascotas o que ingresan al parque proveniente de hogares aledaños, o como acompañante de arrieros y que son o no abandonados en el interior o sectores cercanos y que encuentran condiciones favorables para su supervivencia en desmedro del ecosistema. Estos pueden atacar la fauna nativa, depredarla o desplazarla de su hábitat. Cabe señalar además que el solo contacto puede provocar la transferencia de enfermedades infecciosas como el distemper (Berríos y Pincheira, 2016). En la Figura 13 se presenta el Modelo Conceptual para la amenaza de Perros y Gatos, establecido para la futura RENAMU Mawida.

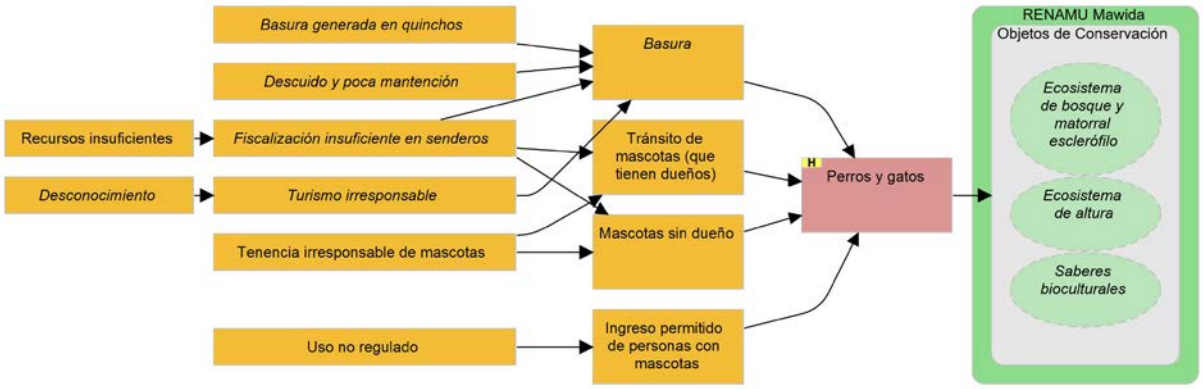


Figura 13. Modelo conceptual para la amenaza de Perros y Gatos. En naranjo los Factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

La valoración general de la amenaza es **Alta**. La amenaza de perros y gatos para el **Ecosistema de bosque y matorral esclerófilo** y el **Ecosistema de altura** se asocia principalmente a la depredación de especies de fauna, y la transmisión de enfermedades infecciosas y parasitarias, que puede afectar directamente a especies de carnívoros nativos como el zorro. Para los **Saberes bioculturales**, estos pueden generar un efecto negativo en las actividades de educación ambiental que se desarrollan dentro del Parque.

4.2.5. Desconocimiento del patrimonio

La falta de conocimiento ambiental que permita la participación efectiva y responsable en la toma de decisiones, sumada a un alejamiento de la naturaleza por parte de las personas, afectan de forma negativa el apoyo del público hacia la conservación del patrimonio natural y cultural (Campos, Nates, & Lindemann-Matthies, 2013). En este sentido Rozzi (2007) afirma que el nivel de conciencia respecto al valor de la biodiversidad y su pérdida conlleva el peligro de que no se pueda proteger lo que no se conoce y menos aun lo que no se desea conocer, es por esta razón que la formación ambiental de la ciudadanía se ha transformado en una necesidad urgente; sin embargo, esta formación resulta larga y compleja, pues incluye conceptos, procedimientos y en especial, cambio en los valores y actitudes de las personas. (Torres, Benavides, Latoja, & Novoa, 2017). En la Figura 14 se presenta el Modelo Conceptual para la amenaza de Desconocimiento del Patrimonio, establecido para la futura RENAMU Mawida.

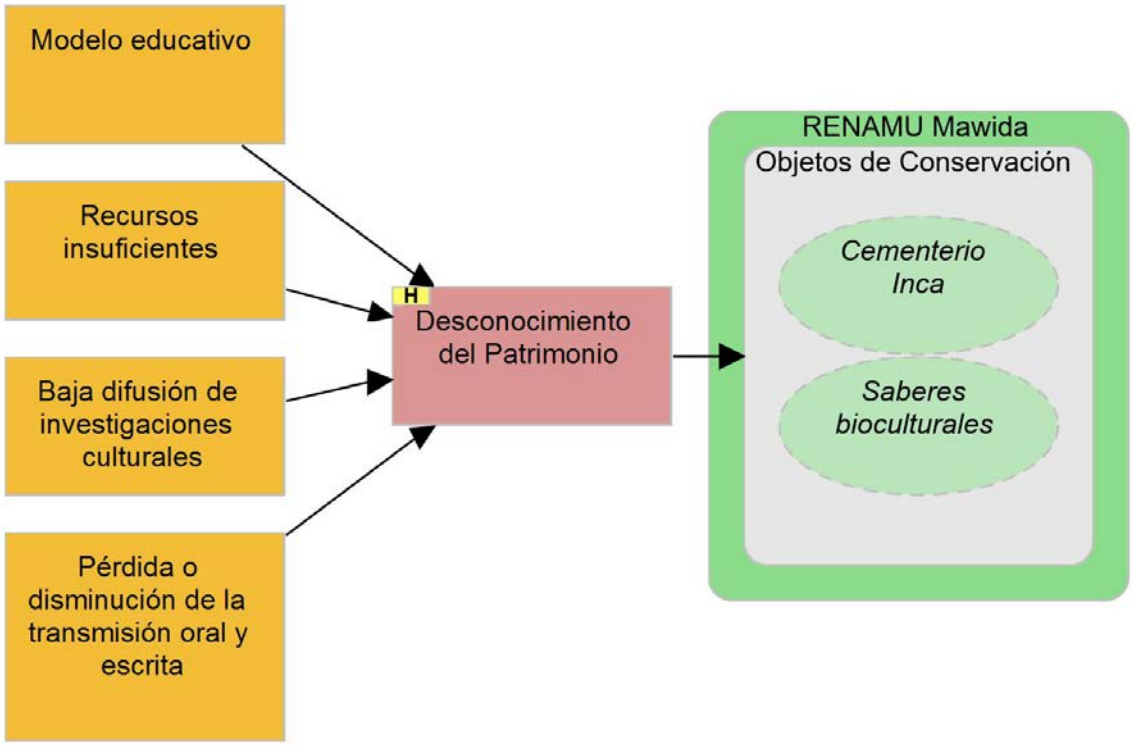


Figura 14. Modelo conceptual para la amenaza de Desconocimiento del Patrimonio. En naranjo los Factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

La valoración general de la amenaza es Alta. La amenaza afecta a los **Saberes bioculturales** ya que no son reconocidos por la ciudadanía como recursos culturales, impidiéndose la valoración de este, por lo que resulta necesario establecer los lazos entre este recurso y las personas. Esta amenaza también afecta al **Cementerio Inca**, ya que al no reconocer la existencia de este no se puede valorar.

4.2.6. Intromisión humana

La intromisión humana hace referencia a la relación humana no amigable con el medio, donde las acciones o implementación de infraestructura tienen consecuencias en términos de perturbación dentro del área natural. Esta amenaza se refiere a infraestructura que está al interior del Parque, como por ejemplo el tendido eléctrico, y a actividades que se realizan al interior de la futura RENAMU como turismo, trekking, montañismo, uso de vehículos motorizados y otros como bicicletas y caballos. Ambas (tendido eléctrico y actividades) no consideran las distancias mínimas o condiciones necesarias para no perturbar el comportamiento, salud e integridad de las diferentes especies de fauna y periodos reproductivos. Otro de los aspectos de esta amenaza es la contaminación acústica generada por juegos extremos (canopy y música) que están ubicados en áreas concesionadas, además de la generada en los sitios de picnic.

En la Figura 15 se presenta el Modelo Conceptual para la amenaza de Intromisión Humana, establecido para la RENAMU.

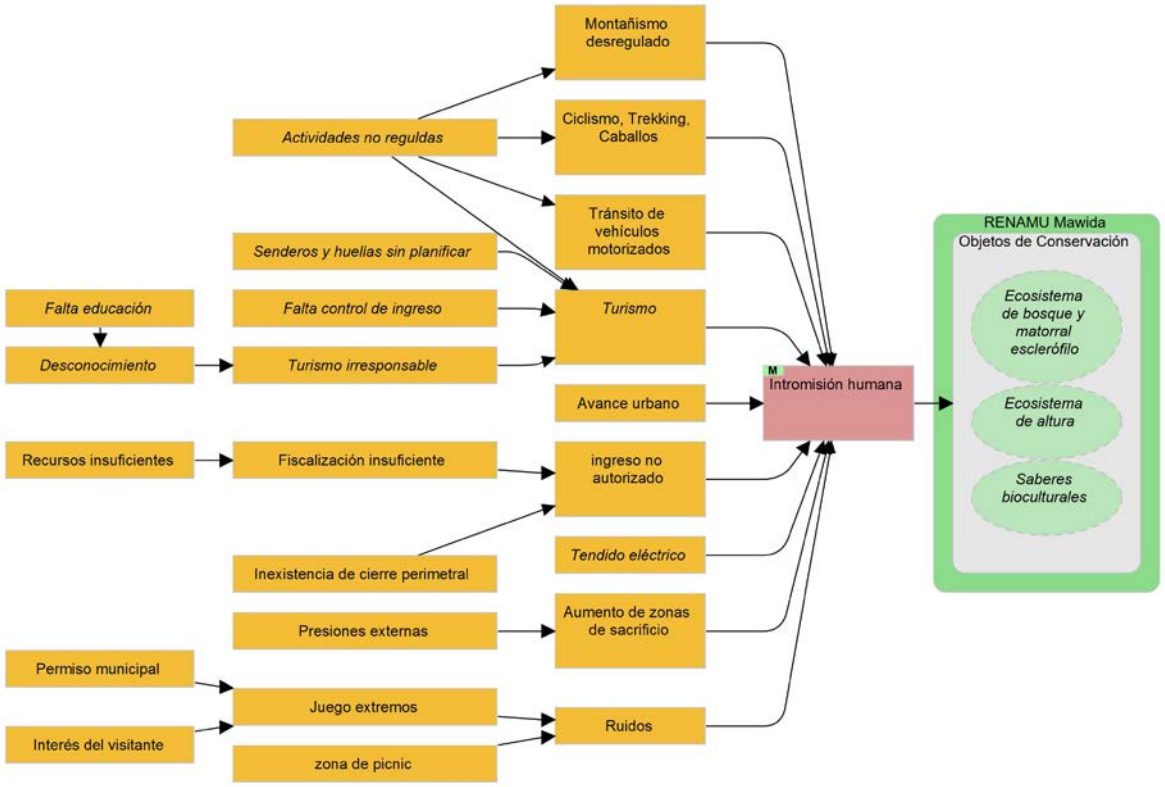


Figura 15. Modelo conceptual para la amenaza de Intromisión Humana. En naranjo los factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

El valor general de la amenaza es **Alto**. Para el **Ecosistema de bosque y matorral esclerófilo,** ésta amenaza se presenta a partir de las actividades que se desarrollan en el parque, que afectan a la fauna del ecosistema, y de la presencia de tendido eléctrico de alta tensión con el que las aves pueden colisionar generando la degradación de su hábitat. Esta amenaza afecta también al **Ecosistema de Altura**, asociada principalmente a la gente que desarrolla actividades de montañismo no sostenibles. Para los **Saberes bioculturales**, las actividades de intromisión humana no permiten un buen desarrollo de las actividades de educación ambiental asociados.

4.2.7. Especies exóticas invasoras

Las especies exóticas son aquellas especies que no pertenecen a un determinado ecosistema y que han sido transportadas ahí de forma accidental o intencional por el ser humano. Una especie exótica al llegar a un nuevo ecosistema se puede establecer en él, si encuentra condiciones favorables, este proceso se llama “Naturalización”. La nueva especie puede llegar a ser altamente abundante e incluso adquirir características dominantes y con un gran potencial de propagarse, transformándose en una especie invasora (Quiroz *et al.,* 2009).

Chile cuenta con muchas especies exóticas naturalizadas que se han tornado invasoras produciendo daños a la biota y en general a los ecosistemas. Hoy en nuestro país están presentes 25 de las 100 especies exóticas invasoras consideradas como las más dañinas del planeta, a las que se suman otras 20 que están causando severos daños en Chile, y que en la actualidad están siendo consideradas invasoras también (PNUD, 2017). De éstas, al menos 12 especies (Tabla 3) se registran en el Parque Mahuida.

Tabla 3. Especies Exóticas Invasoras

Fauna Exótica Invasora		**Flora Exótica Invasora**	
Nombre común	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Nombre científico**
Rata negra	*Rattus*	Hierba de la culebra	*Fumaria agraria*
Conejo europeo	*Oryctolagus cuniculus*	(no tiene)	*Anthriscus caucalis*
Cotorra argentina	*Myiopsitta monachus*	Zarzamora	*Rubus ulmifolius*
Mariposa de la col	*Pieris brassicae*	Dedal de oro	*Eschscholzia californica*
Chaqueta amarilla	*Vespula germánica*		
Abejorro europeo	*Bombus terrestris*		
Avispa común	*Vespula vulgaris*		
Ratón común o laucha	*Mus musculus*		

En términos generales las especies exóticas invasoras impactan a las especies y ecosistemas nativos a partir de la competencia por hábitat y alimento, pudiendo generar efectos de erosión, cambio o pérdida del valor paisajístico o de deterioro y ocultamiento de recursos arqueológicos. A continuación, en la Figura 16 se presenta el Modelo Conceptual para la amenaza de Especies Exóticas Invasoras, establecido para la RENAMU.

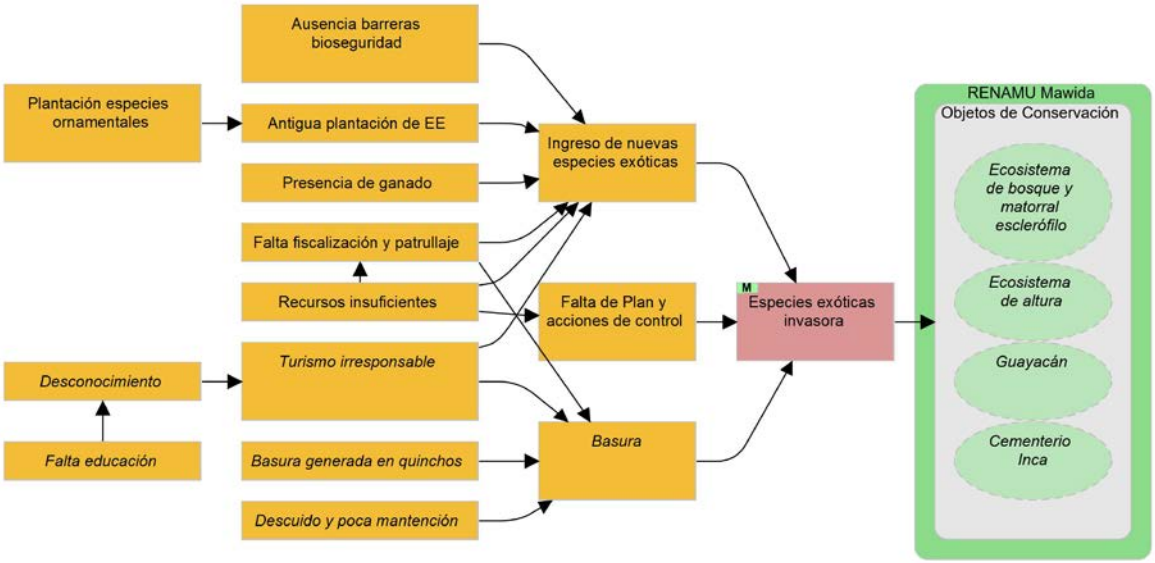


Figura 16. Modelo conceptual para la amenaza de Especies Exóticas Invasoras. En naranjo los Factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

La valoración general de la amenaza es **Media**. Para el **Ecosistema de Bosque y Matorral Esclerófilo,** no se cuenta con más información respecto de la extensión de la amenaza, por lo que debido a que las especies invasoras resultan muy difíciles de combatir y a la cantidad de agentes dispersores existentes actualmente, se considera que esta amenaza es de cuidado. Para el **Ecosistema de Altura**, se considera que estas especies al encontrarse en condiciones extremas requieren una mayor adaptación para establecerse. La amenaza afecta también al **Guayacán**, sin embargo, no se tiene registros de cómo esta amenaza afecta directamente a la especie, por lo que se requiere más información al respecto. Finalmente, para el **Cementerio Inca**, el impacto es poco significativo.

4.2.8. Rayados y destrucción

Amenaza que se refiere a rayados y acciones destructivas, realizadas por personas que visitan la RENAMU o que pertenecen a sectores aledaños, impactando los recursos arqueológicos, el paisaje y sus valores, ya sea por desconocimiento o por acciones vandálicas. En este sentido se han registrado rayados en árboles, rocas, señalética y vandalismo asociado al parque en general. En la Figura 17 se presenta el Modelo Conceptual para la amenaza de Rayados y Destrucción, establecido para la futura RENAMU Mawida.

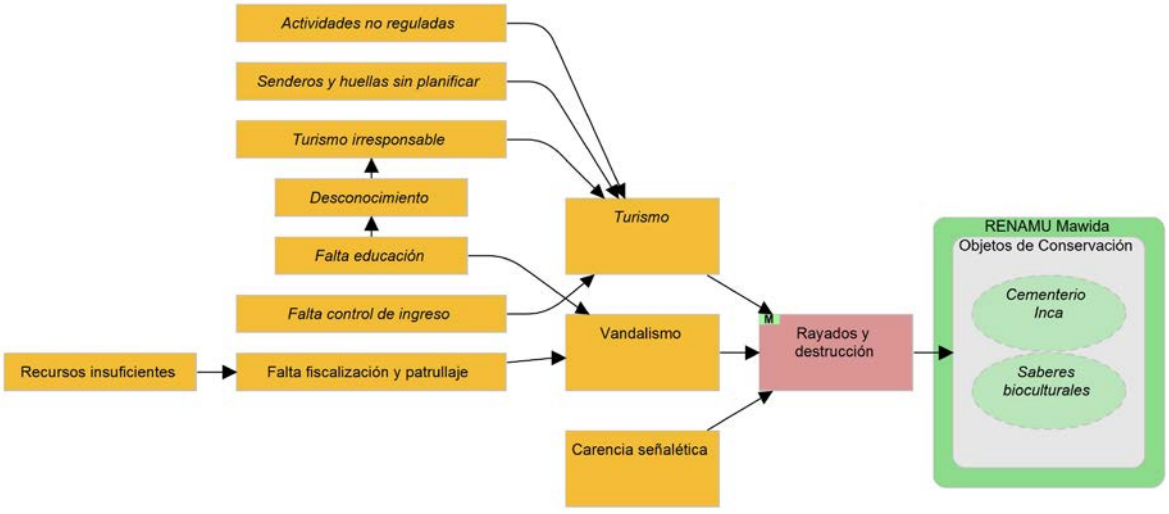


Figura 17. Modelo conceptual para la amenaza de Rayados y Destrucción. En naranjo los Factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

La valoración general de esta amenaza es **Media**. Esta amenaza afecta al **Cementerio Inca**, ya que al no estar protegido puede estar propenso a esta amenaza. Para los **Saberes bioculturales** esta amenaza afecta a todas las actividades de difusión y educación, debido al impacto visual, afectando negativamente la experiencia.

4.2.9. Extracción de recursos biológicos

Corresponde a aquella amenaza donde personas pertenecientes a la comunidad aledaña, cercana o visitantes del Parque Mahuida, sustraen especies vegetales, semillas, tierra de hoja para uso consuntivo, ornamental, comercial, entre otros. Se incluye en esta amenaza la caza furtiva de

fauna nativa, de la que no existen registros directos, aunque si se han encontrado algunos casquillos en forma aislada. Considerando que el parque no presenta un cierre perimetral efectivo, ni personal guardaparque que realice patrullajes resulta relevante tener a la vista esta amenaza.

En la Figura 18 se presenta el Modelo Conceptual para la amenaza de Extracción Recursos Biológicos, establecido para la futura RENAMU Mawida.

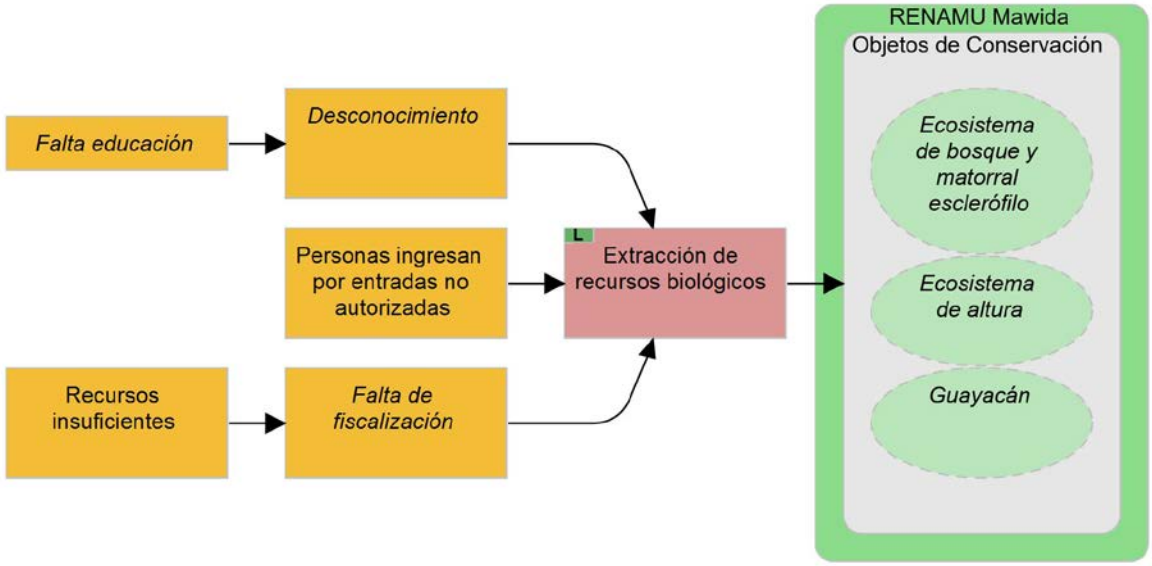


Figura 18. Modelo conceptual para la amenaza de Extracción de Recursos Biológicos. En naranjo los Factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

El valor general de la amenaza es **Baja**. Para el **Ecosistema de Bosque y Matorral Esclerófilo**, considera talas que se han llevado a cabo por parte de concesionarios y a esporádicas situaciones de caza y extracción de tierra de hoja. En el **Ecosistema de Altura**, corresponde principalmente al corte de ramas y acciones menos graves. Para el **Guayacán** se asocia al corte de ramas principalmente, debido a que estos individuos se presentan colindando con los senderos peatonales.

4.2.10. Contaminación

Esta amenaza considera la presencia de basura en diferentes puntos del Parque, situación que potencia o atrae otras amenazas como la presencia de especies exóticas invasoras. Así también para la amenaza de incendios, se debe tener en cuenta que la presencia de basura puede ser un factor de inicio de fuego y para la presencia de perros y gatos, considerando que la basura los atrae.

En la Figura 19 se presenta el Modelo Conceptual para la amenaza de Contaminación, establecido para la futura RENAMU Mawida.

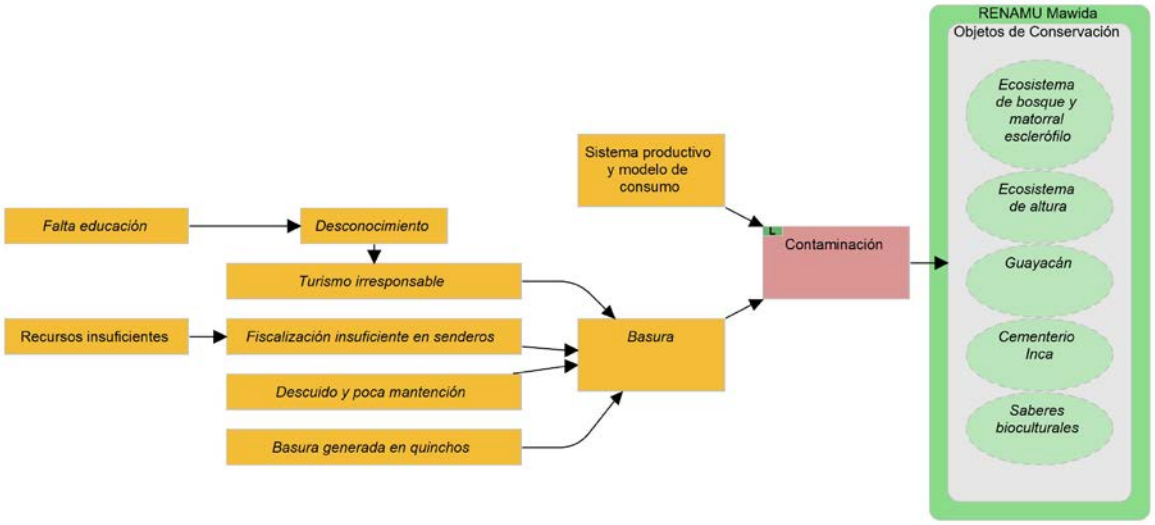


Figura 19. Modelo conceptual para la amenaza de Contaminación. En naranjo los Factores contribuyentes, en rosado las amenazas y el verde los Objetos de Conservación.

La valoración general de la amenaza es **Baja**. El **Ecosistema de Bosque y Matorral Esclerófilo** presenta basura dispersa en diversos sectores, pudiendo generarse potencialmente microbasurales en el área. En el **Ecosistema de Altura**, se presentan menores impactos asociados a una menor visitación. Para **Guayacán** solo se presenta esporádicamente condiciones de contaminación en el sector. Para el **Cementerio inca** se presentan excepcionalmente condiciones de contaminación en el sector. Finalmente, para los **Saberes bioculturales** se asocia al impacto visual y experiencial que puede generar la presencia de basura en el sitio.

En términos generales, los objetos de Conservación más amenazados corresponden al **Ecosistema de Bosque y Matorral esclerófilo**, **Cementerio Inca** y Saberes **Bioculturales**, clasificados en estado de amenaza **Muy alto**. Los tres otros objetos de conservación se presentan en estado de amenaza alto, por lo que el parque en general se presenta a través de sus objetos de conservación en un estado alto de amenaza.

5. Estrategias

Las estrategias corresponden a un conjunto de acciones que tienen el enfoque común de alcanzar objetivos y metas específicas con el fin de abordar amenazas directas o factores contribuyentes que afectan a los objetos de conservación. Para definirlas en primera instancia se recopilaron las propuestas entregadas en el 3° taller ampliado, las cuales se sistematizaron y se complementaron en una propuesta, validada por el Equipo de Planificación Central.

En la Tabla 4, se enumeran las 23 estrategias definidas durante el proceso de planificación para la RENAMU Mawida, junto con su descripción. Se especifica también las amenazas sobre las cuales actúan, controlándolas, y las actividades definidas para lograr llevar a cabo la estrategia.

Tabla 4. Descripción de estrategias, las amenazas a las que se asocia y las actividades que incluye

Estrategia	Amenazas	Descripción Estrategia	Actividades
Plan de Investigación de Recursos Biológicos y culturales	Plan de Investigación de Recursos Biológicos y culturales *	Estrategia que busca identificar prioridades de investigación, para luego levantar información científica relevante sobre los OC biológicos y culturales de la RENAMU Mawida en colaboración con socios estratégicos. Además, establecer protocolos para identificar el tipo de investigación y métodos de muestreos a implementar en la RENAMU, así como los requisitos para ello.	Identificar prioridades de investigación
			Elaborar reglamento de investigación
			Elaborar programa de investigación
			Implementar programa de investigación
			Analizar información generada
Puesta en Valor de Recursos Culturales	Desconocimiento del Patrimonio	Estrategia que busca acercar los recursos culturales a las personas y que éstas los puedan apreciar y valorar, por medio del registro escrito y audiovisual junto a la colaboración de socios estratégicos	Realizar diagnóstico de la situación actual y catastro de recursos culturales
			Elaborar documentos audiovisuales y escritos
			Publicar documentos audiovisuales y escritos
Educación e Interpretación Ambiental y Biocultural	Incendios, Ganado, Perros y Gatos, Desconocimiento, Intromisión humana, Especies exóticas invasoras, Rayados y destrucción, Extracción de recursos biológicos, Contaminación.	Estrategia que busca difundir información sobre los objetos de conservación de la RENAMU Mawida, las amenazas que los afectan y las acciones para protegerlos. También educar en conceptos, habilidades y actitudes para la conservación de la RENAMU a vecinos y visitantes.	Elaborar Plan de educación e interpretación ambiental y biocultural
			Construir Centro de interpretación ambiental
			Implementar Plan de educación e interpretación ambiental y biocultural
Control y prevención de incendios forestales	Incendios	Estrategia que considera los objetivos de prevención, pre-supresión y supresión ante la presencia de fuego. Para abordar estos objetivos se elaborará un Plan de Control y Prevención de Incendios que	Elaborar Plan de control y prevención de incendios

Estrategia	Amenazas	Descripción Estrategia	Actividades
		considere: Identificar zonas de mayor riesgo de incendio (análisis cartográfico) - Desarrollar un cortafuegos - Elaborar plan de combate inicial de focos de incendios - Establecer sistema de alerta temprana y comunicación, - Establecer brigada de incendios propia de la RENAMU	Implementar Plan de control y prevención de incendios
Fiscalización y control	Incendios, Administración ineficiente del agua, Ganado, Perros y Gatos, Intromisión humana, Rayados y destrucción, Extracción de recursos biológicos, Contaminación	Estrategia dirigida a llevar un control de las amenazas identificadas dentro del parque, por medio de la fiscalización realizada por trabajadores contratados para la RENAMU (Guardaparques) y voluntarios.	Elaborar Plan de fiscalización
			Implementar Plan de fiscalización
Mantención del sistema de abastecimiento	Administración ineficiente del agua	Estrategia dirigida a la mantención de las estructuras de abastecimiento del agua como son pozo y toda la infraestructura relacionada.	Diseñar un plan de mantención del pozo
			Implementar plan de mantención
Control de ganado	Ganado	Estrategia dirigida a disminuir la abundancia de ganado al interior del Parque, eliminándolo definitivamente de área de la RENAMU	Diagnosticar la situación actual sobre la presencia de ganado al interior del Parque
			Elaborar Plan de control de ganado
			Implementar Plan de Control de ganado
Control de perros y gatos	Perros y Gatos	Estrategia destinada a disminuir o eliminar la presencia de perros y gatos deambulando solos al interior de la RENAMU. Para esta estrategia se	Diagnosticar la situación actual sobre la presencia de perros y gatos al interior del Parque

Estrategia	Amenazas	Descripción Estrategia	Actividades
		considera la colaboración de socios estratégicos	Elaborar plan de control de perros y gatos
			Implementar plan de control de perros y gatos
Manejo sitio: colocación de cercos y señalética.	Intromisión humana, Rayados y Destrucción. Extracción recursos biológicos, Contaminación.	Estrategia que busca disminuir la presión de extracción de recursos biológicos entregando información al usuario con respecto a las normas de uso o poniendo barreras que bloqueen el paso a lugares sensibles. Para el caso específico de la amenaza de contaminación se busca disminuir la presencia de microbasurales entregando información al usuario sobre los sitios donde dejar su basura (separación en origen). Para el caso específico de intromisión humana incluye la demarcación de estacionamientos y el uso de señalética y lomos de toro para la disminución de velocidad (vehículos motorizados y bicicletas).	Elaborar un Plan de Manejo de Sitio
			Implementar el Plan de Manejo de Sitio
Control y prevención de EEI	Especies Exóticas Invasoras	Estrategia que junto con la colaboración de socios estratégicos busca elaborar un Plan para realizar un diagnóstico y control efectivo de las especies exóticas invasoras presentes al interior de la RENAMU, incluyendo la prevención por medio de alerta temprana frente a la presencia de nuevas especies exóticas identificadas a partir de un monitoreo preventivo y la implementación de barreras de bioseguridad	Elaborar diagnóstico de la situación de las EEI al interior de la RENAMU
			Elaborar un plan de control y prevención de EEI
			Implementar plan de control y prevención de EEI

Estrategia	Amenazas	Descripción Estrategia	Actividades
Protección del sitio arqueológico	Protección del sitio arqueológico *	Busca desarrollar los mecanismos que resulten necesarios para la incorporación del patrimonio arqueológico inca dentro de la RENAMU, para su protección y resguardo, debido a que ha sido identificado como un objeto de conservación cultural durante el proceso de planificación.	Gestionar elaboración estudio arqueológico que entregue evidencias del valor arqueológico del sitio (Identificar y delimitar el sitio arqueológico)
			Preparar informe técnico para anexar el sitio a la protección de la RENAMU
Turismo de intereses especiales	Perros y Gatos e Intromisión humana.	Contribuir al desarrollo de actividades del área de la salud, deportes outdoor y turismo científico, entre otras, que buscan generar hábitos saludables y una cultura de respeto y conexión con la montaña, generando un beneficio para la comunidad local y visitantes. Estas deben considerar las restricciones definidas para el desarrollo de estas dentro de la RENAMU (normas de uso). Estas actividades deben basarse en un turismo sostenible, y su desarrollo tiene como fin el financiamiento de la gestión de la RENAMU.	Elaborar diagnóstico de la situación actual
			Elaborar Programa de Turismo de intereses especiales
			Implementar Programa de Turismo de intereses especiales
Restauración de hábitat	Restauración de Hábitat *	Estrategia enfocada a la restauración de hábitats y de los respectivos procesos naturales de los diferentes ecosistemas presentes en la RENAMU que puedan presentar distintos niveles de degradación. Para esta estrategia se considera el trabajo colaborativo de socios estratégicos junto con el desarrollo institucional con el cual se logra implementar el plan de restauración	Elaborar diagnóstico de la situación actual
			Elaborar plan de restauración
			Implementar plan de restauración
Conservación ex situ	Conservación ex situ *	Estrategia enfocada en el desarrollo de actividades tendientes a mejorar la condición de especies en	Diseño e implementación de vivero para conservación ex-situ de Guayacán

Estrategia	Amenazas	Descripción Estrategia	Actividades
		estado vulnerable dentro de la RENAMU, especialmente Guayacán	Pruebas de regeneración con plántulas de Guayacán
Plan de restauración de recursos culturales	Rayados y Destrucción	Estrategia cuyo objetivo es recuperar los recursos culturales por medio de la restauración. Para esta estrategia se considera el trabajo colaborativo de socios estratégicos junto con el desarrollo institucional con el cual se logra implementar el plan de restauración	Elaborar diagnóstico de la situación actual
			Elaborar plan de restauración
			Implementar plan de restauración
Desarrollo institucional	Incendios, Administración ineficiente del agua, Ganado, Perros y Gatos, Intromisión humana, Especies exóticas invasoras, Rayados y destrucción, Extracción de recursos biológicos, Contaminación, Restauración de hábitat*, Plan de investigación de investigación de recursos biológicos y Culturales*, Protección del sitio arqueológico*.	Estrategia conducente al desarrollo de recursos humanos para la RENAMU, suficientes para atender las necesidades derivadas del trabajo de elaboración del Plan de Manejo	Identificar necesidades de desarrollo institucional.
			Elaborar un organigrama mejorado para la RENAMU por medio de análisis FODA
			Contratar personal y adquirir instrumentos necesarios
			Implementar capacitaciones o entrenamiento
Alianzas para el financiamiento	Incendios, Administración ineficiente del agua, Ganado, Perros y Gatos, Desconocimiento, Intromisión humana, Especies exóticas invasoras, Rayados y	Estrategia destinada a generar alianzas enfocadas especialmente en el financiamiento de proyectos destinados a la implementación del Plan de Manejo.	Identificar actores claves
			Generar vínculos formales

Estrategia	Amenazas	Descripción Estrategia	Actividades
	destrucción, Extracción de recursos biológicos, Contaminación, Restauración de hábitat*, Plan de investigación de investigación de recursos biológicos y Culturales*, Protección del sitio arqueológico*.		Implementar acciones conjuntas
Financiamiento para RENAMU	Incendios, Administración ineficiente del agua, Ganado, Perros y Gatos, Desconocimiento, Intromisión humana, Especies exóticas invasoras, Rayados y destrucción, Extracción de recursos biológicos, Contaminación, Restauración de hábitat*, Plan de investigación de investigación de recursos biológicos y Culturales*, Protección del sitio arqueológico*.	Estrategia destinada a la búsqueda de opciones de financiamiento para llevar a cabo los distintos programas propuestos en el Plan de Manejo, y la elaboración de los proyectos que resulten necesarios, en conjunto con su presentación para la obtención de fondos.	Identificar fuentes de financiamiento disponibles
			Elaborar proyectos
			Elaborar propuesta comunicacional para financiamiento
			Postular a fondos de financiamiento
Mesas de trabajo	Incendios, Administración ineficiente del agua, Ganado, Perros y Gatos, Desconocimiento, Especies exóticas invasoras, Rayados y destrucción, Restauración de hábitat, Plan de investigación de investigación de	Estrategia destinada a generar alianzas para generar mesas técnicas relacionadas con las distintas amenazas identificadas por el Plan de Manejo, definiendo los actores relevantes para implementar las distintas estrategias.	Identificar socios estratégicos
			Generar vínculos formales
			Implementar acciones conjuntas

Estrategia	Amenazas	Descripción Estrategia	Actividades
	recursos biológicos y Culturales, Protección del sitio arqueológico.		
Acuerdo con concesionarios para regular los niveles de ruido que perturben a la fauna nativa	Intromisión humana	Estrategia destinada a desarrollar acuerdos con concesionarios para limitar el ruido derivado de las actividades que realizan de modo que no afecten el comportamiento de la fauna nativa	Desarrollar una mesa de trabajo con actores relevantes
			Elaborar el acuerdo
			Firma de acuerdo
Administración sustentable del agua	Administración ineficiente del agua	Estrategia cuyo objetivo es elaborar junto a socios estratégicos un Plan de uso sustentable del agua, con el fin de hacer frente a la situación actual de Mega sequía.	Elaborar diagnóstico de la situación actual, a partir de un modelo hidrológico
			Diseñar Plan de administración sustentable del Agua.
			Implementar Plan de administración sustentable del agua
Zonificación, normas de uso y ordenanza municipal	Incendios, Ganado, Perros y Gatos, Intromisión humana, Rayados y Destrucción, Extracción recursos biológicos	Estrategia que busca regular los usos que están ocurriendo al interior de la RENAMU, basándose en las zonas de uso planteadas por el Plan de Manejo.	Elaborar zonificación, normas de uso y ordenanza municipal
			Implementar zonificación, normas de uso y ordenanza municipal
Comunicación y sensibilización	Incendios, Ganado, Perros y Gatos, Desconocimiento, Intromisión humana, Especies exóticas invasoras, Rayados y destrucción, Extracción de recursos biológicos, Contaminación.	Estrategia de carácter transversal y al servicio del Plan de Manejo, orientada a desarrollar proyectos de comunicación estratégica, tanto interna como externa a la RENAMU, que sensibilicen a los socios estratégicos, actores clave y comunidad local, y que permitan visibilizar la gestión de la RENAMU en la opinión pública.	Elaborar Plan de comunicación y sensibilización
			Implementar Plan de comunicación y sensibilización

* Estrategias, derivadas de las necesidades de información o protección de la RENAMU y que no se asocian directamente con el Modelo Conceptual.

5.1. Cadenas de Resultados

Las cadenas de resultados son una herramienta que permite entender mejor el proceso de cómo las acciones conducen a resultados de conservación. Como vemos en las figuras siguientes, éstas esquematizan la acción de todas las estrategias (hexágonos amarillos) identificadas como necesarias para revertir la amenaza (cuadrado morado). Los cuadros celestes representan los principales resultados intermedios que deben cumplirse para tener como resultado la reversión de la amenaza. En la parte inferior de los resultados intermedios se presenta el año que ese resultado intermedio debe cumplirse.

Existen metas finales y metas intermedias. Las metas intermedias tienen fecha de cumplimiento previas a la meta final y permitirán monitorear las acciones implementadas con el fin de identificar si alguna de ellas no está cumpliendo con los resultados esperados planteados, teniendo que ser entonces modificadas con el fin de que estas sean capaces de cumplir con las metas finales.
A continuación, se presentan las cadenas de resultados elaborados para cada una de las amenazas que afectan los Objetos de Conservación de la RENAMU.

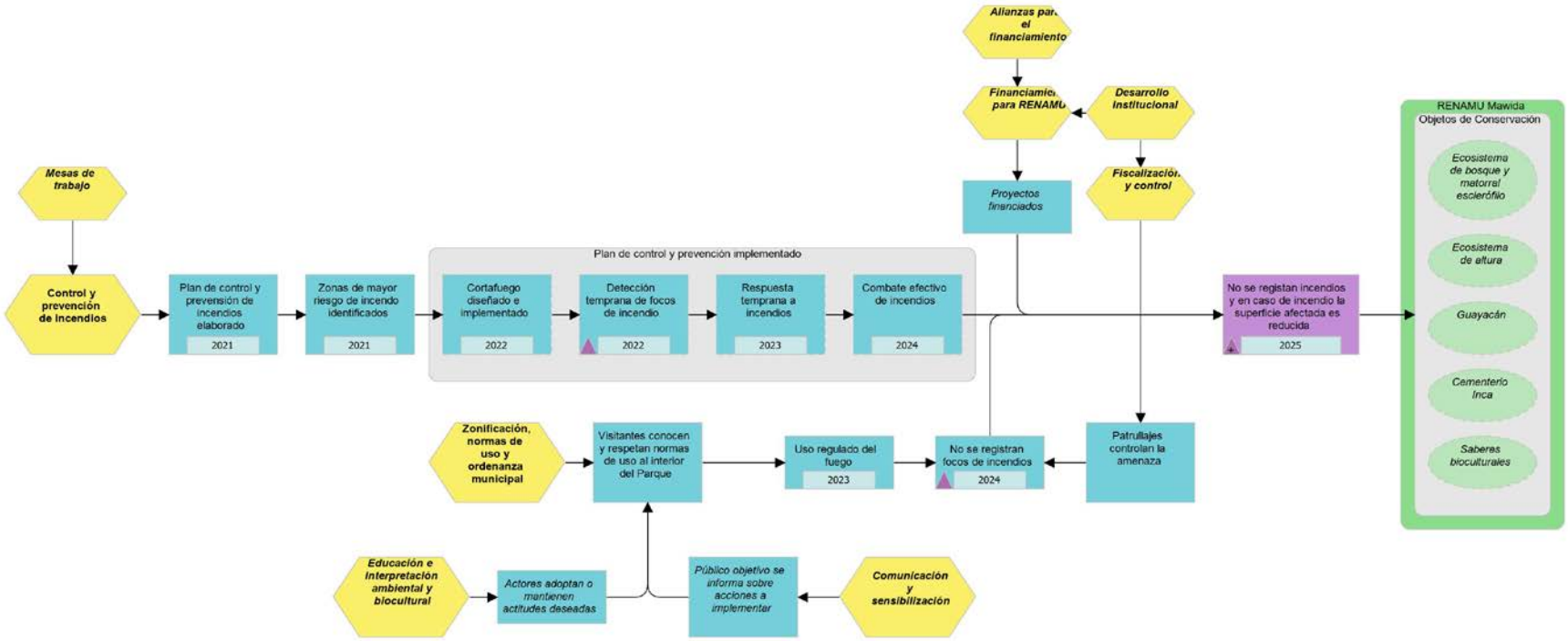


Figura 20. Cadena de Resultados para la amenaza de Incendios.

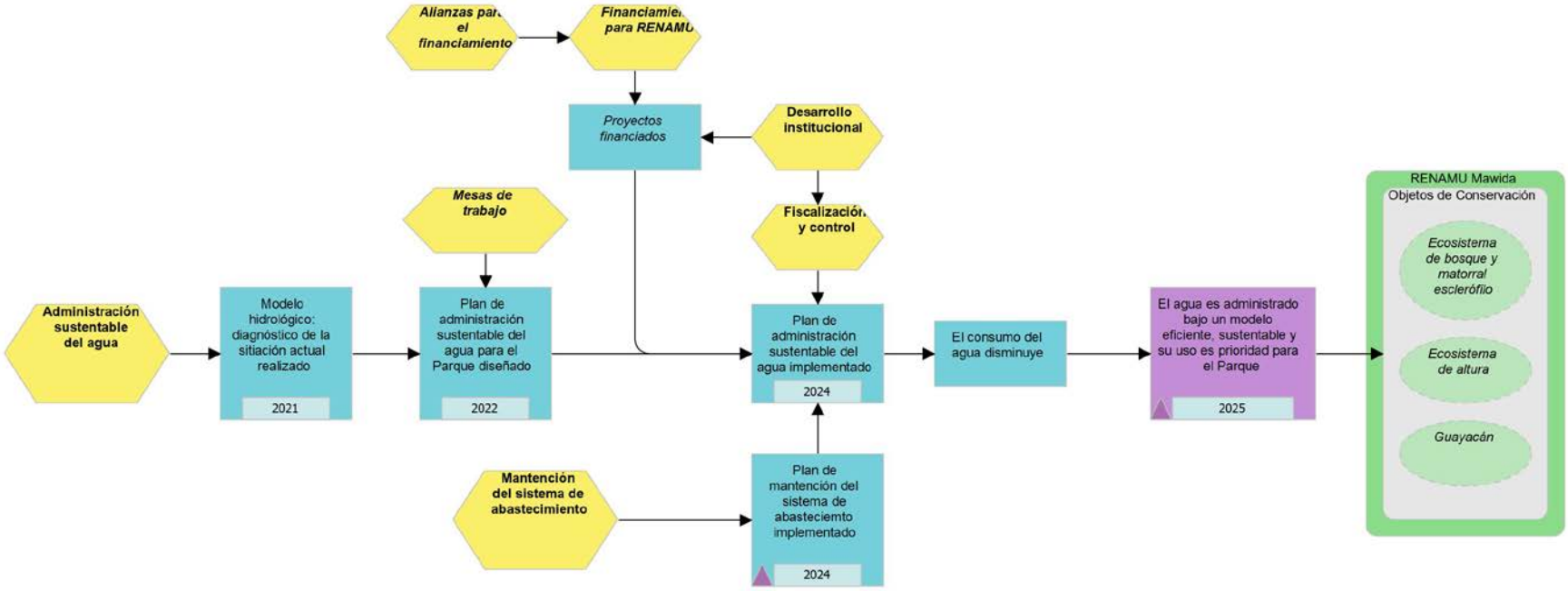


Figura 21. Cadena de Resultados para la amenaza de Uso ineficiente del agua.

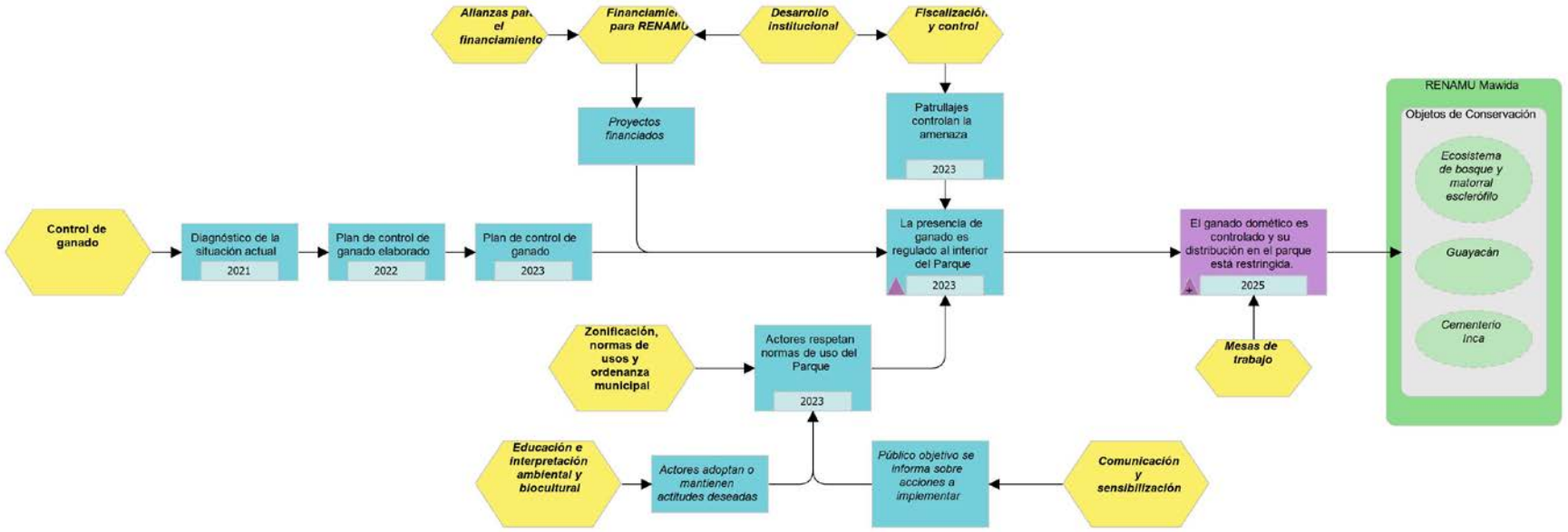


Figura 22. Cadena de Resultados para la amenaza de Ganado.

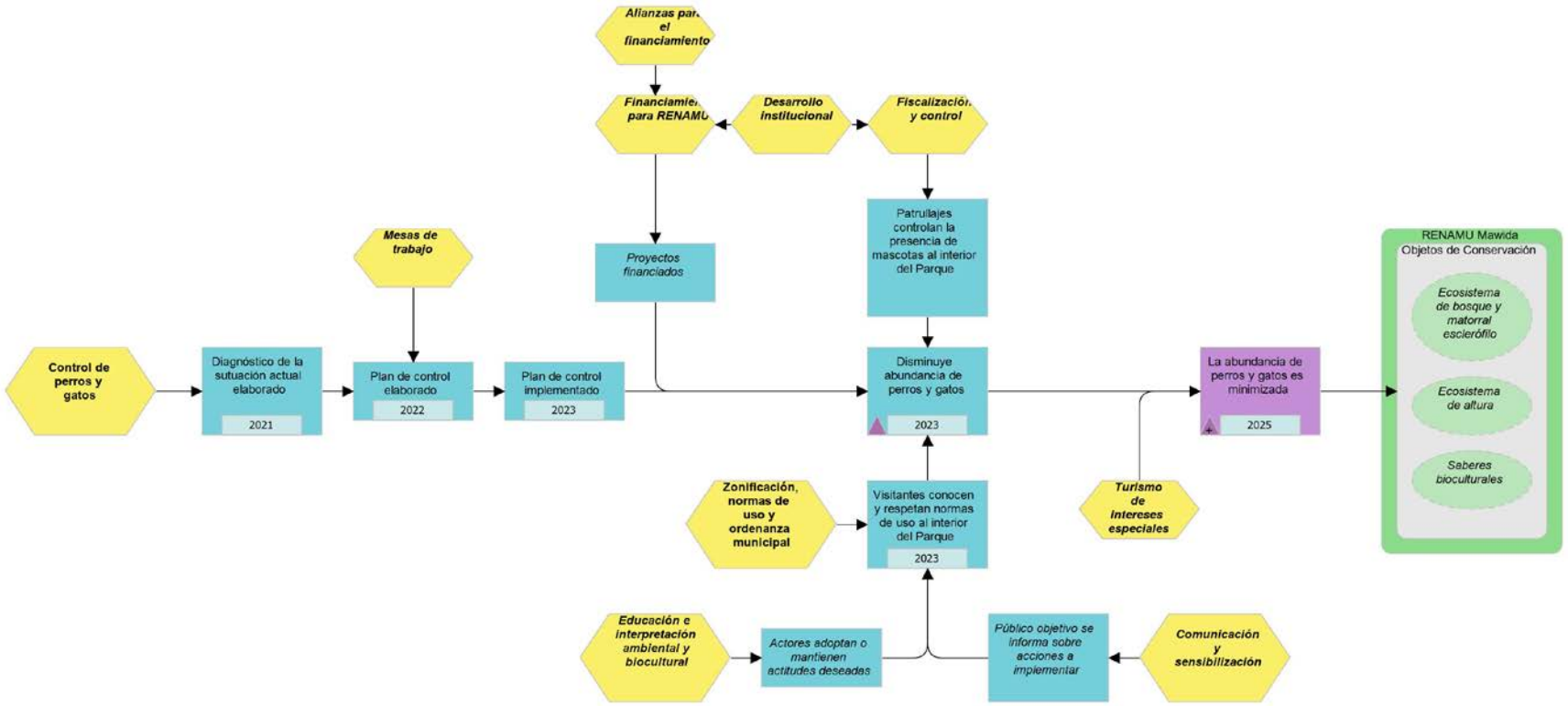


Figura 23. Cadena de Resultados para la amenaza de Perros y Gatos.

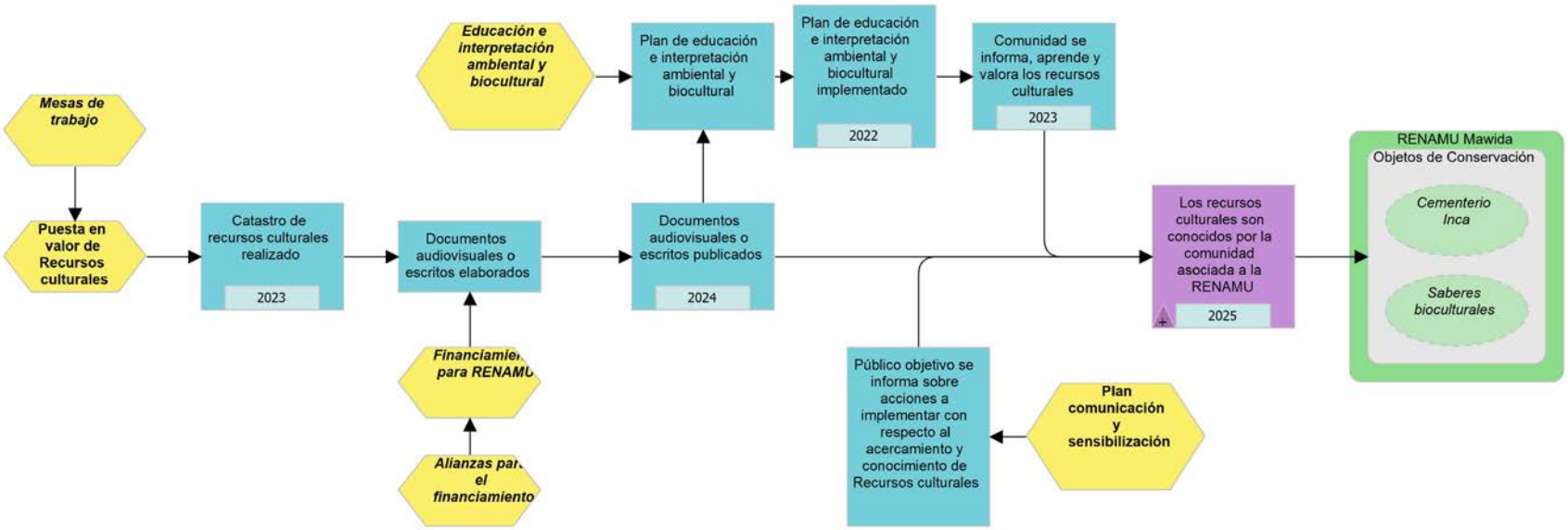


Figura 24. Cadena de Resultados para la amenaza de Desconocimiento del patrimonio.

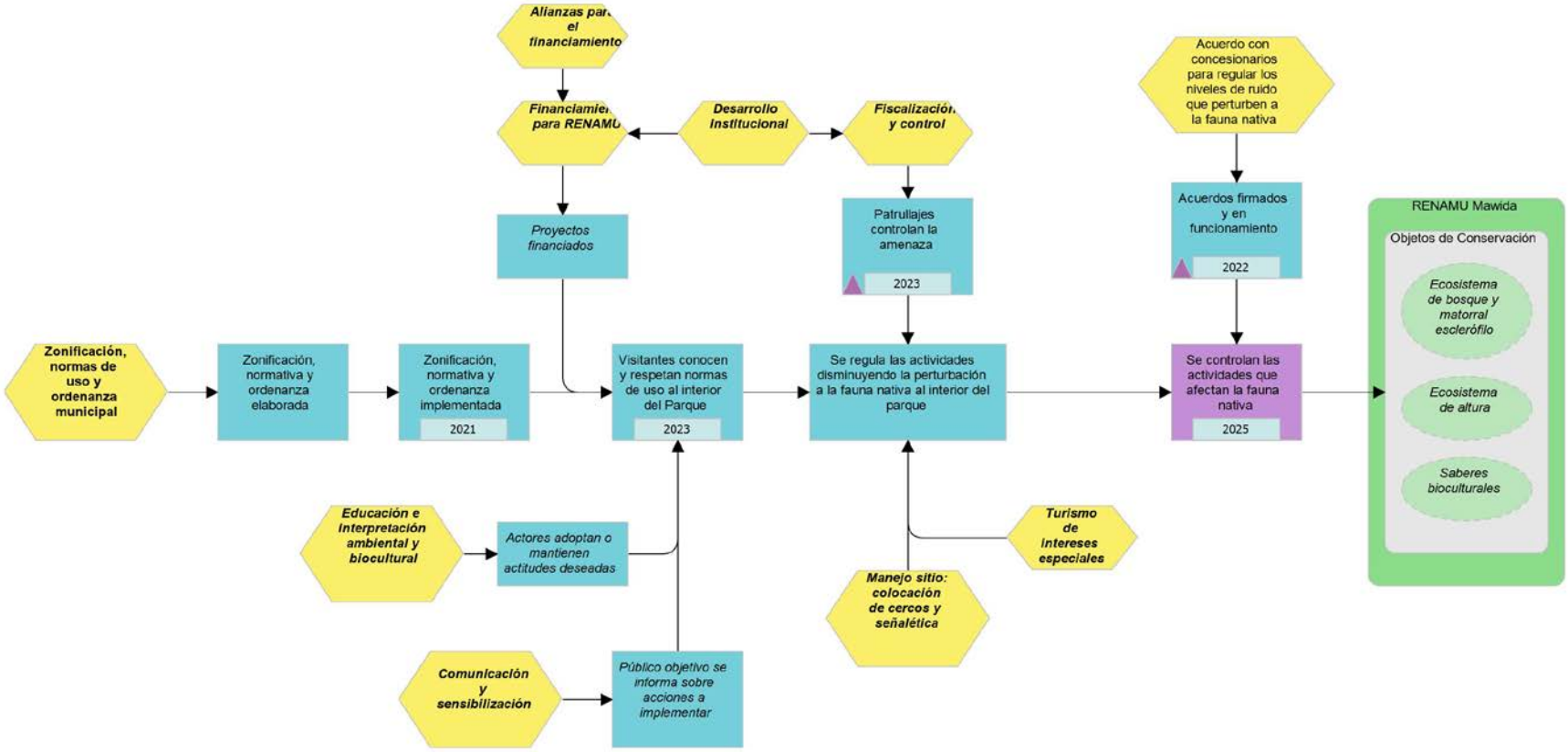


Figura 25. Cadena de Resultados para la amenaza de Intromisión humana.

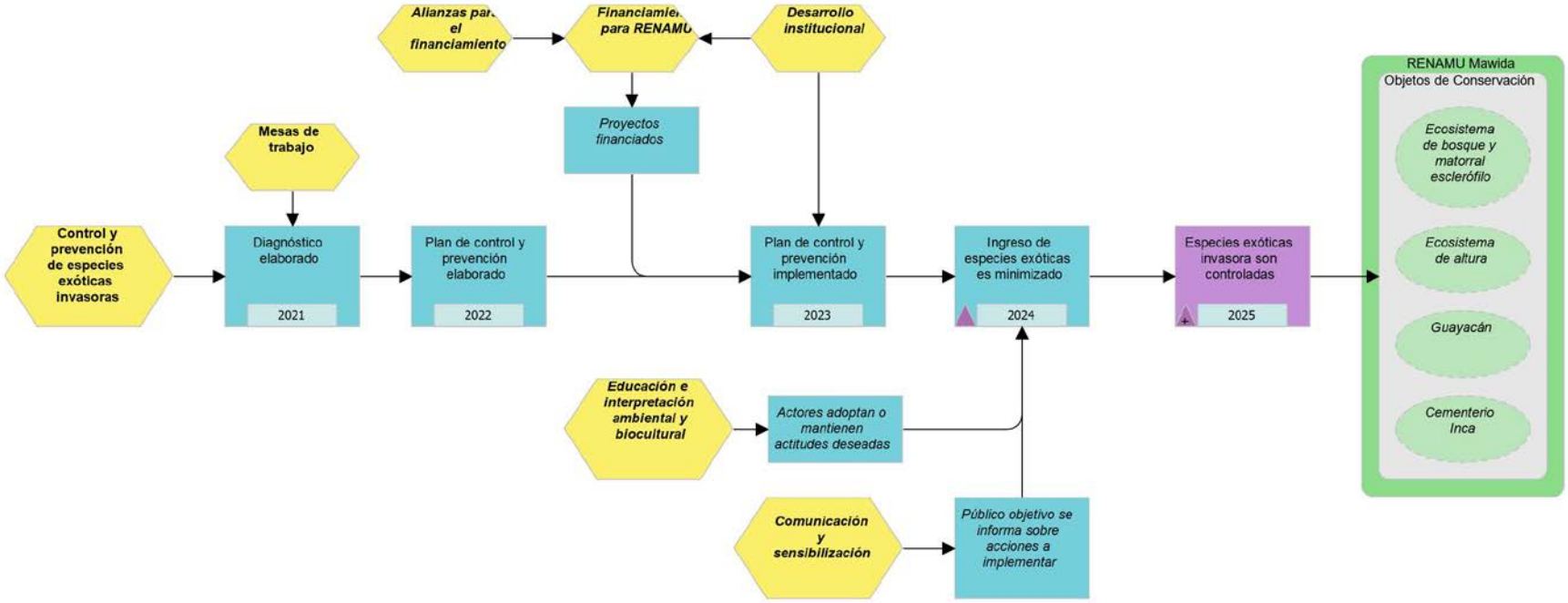


Figura 26. Cadena de Resultados para la amenaza de Especies Exóticas Invasoras.

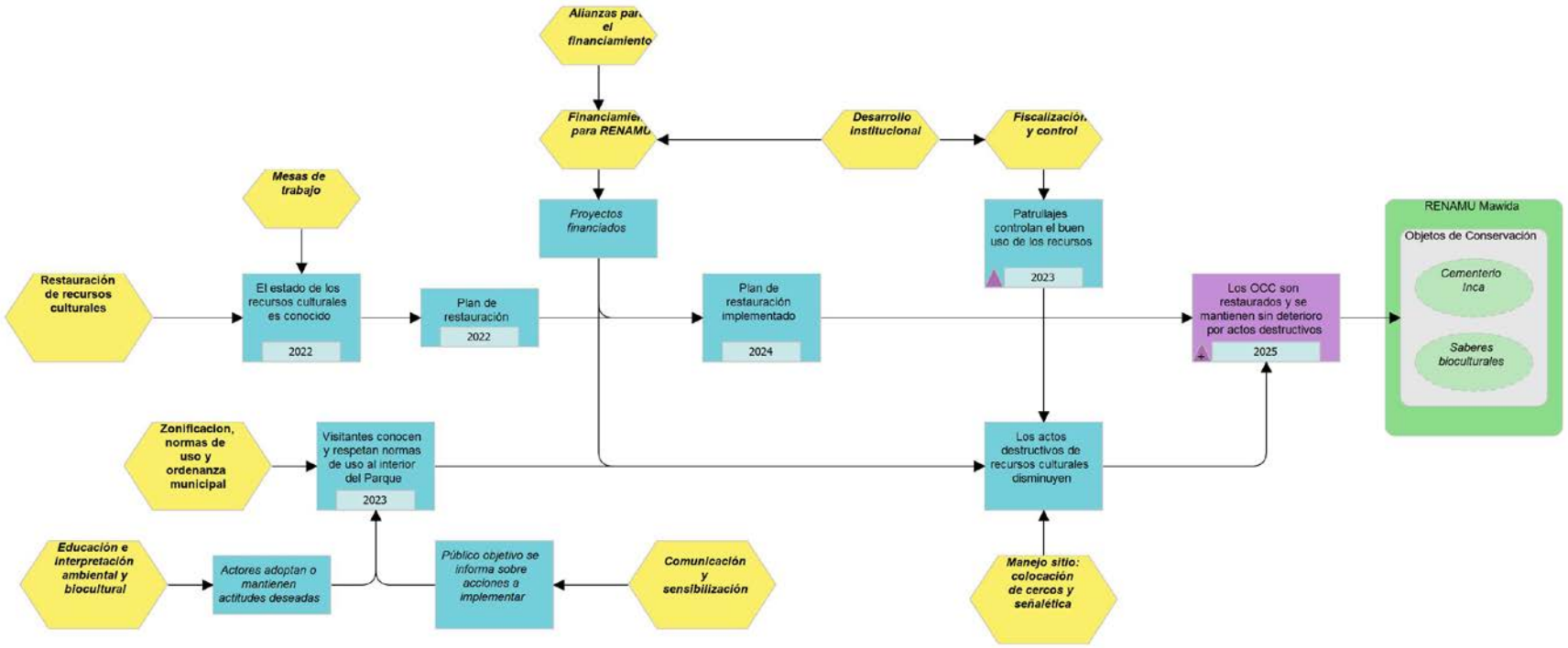


Figura 27. Cadena de Resultados para la amenaza de Rayados y Destrucción.

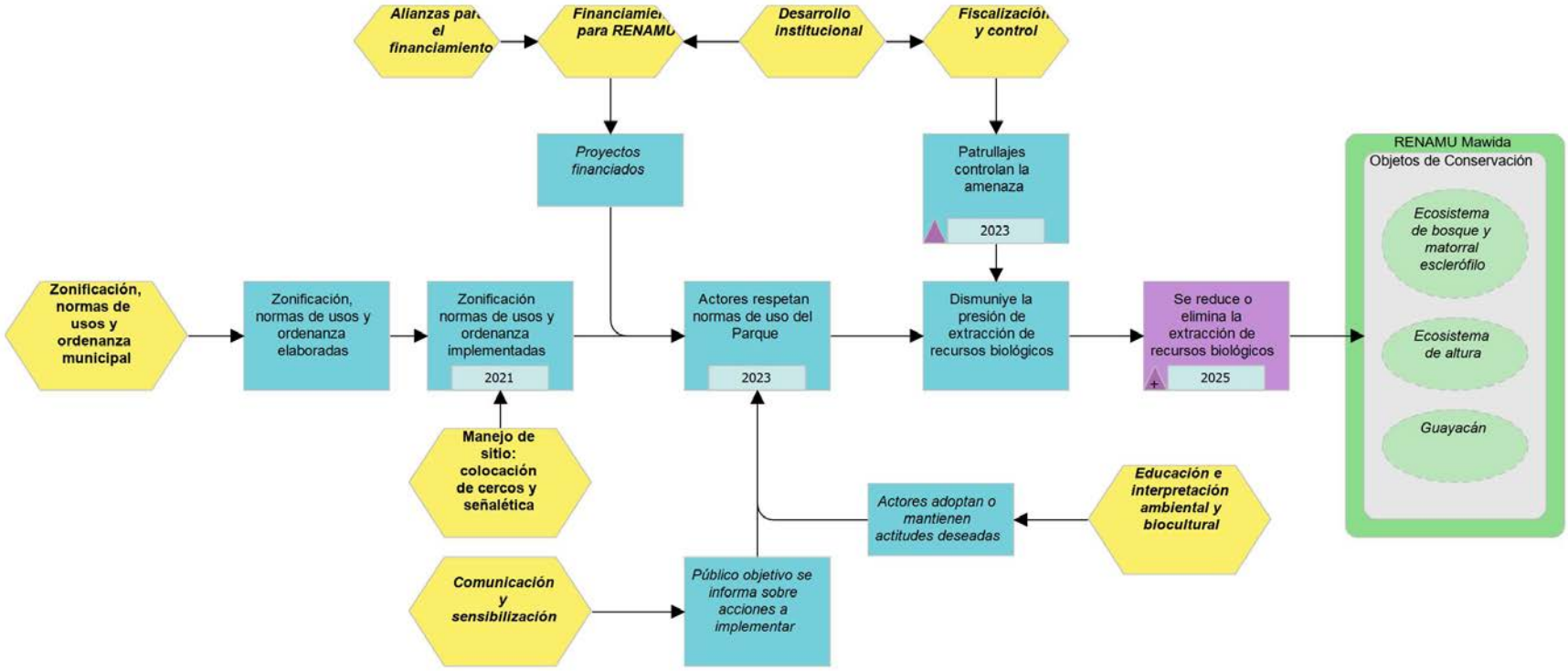


Figura 28. Cadena de Resultados para la amenaza de Extracción de Recursos Biológicos.

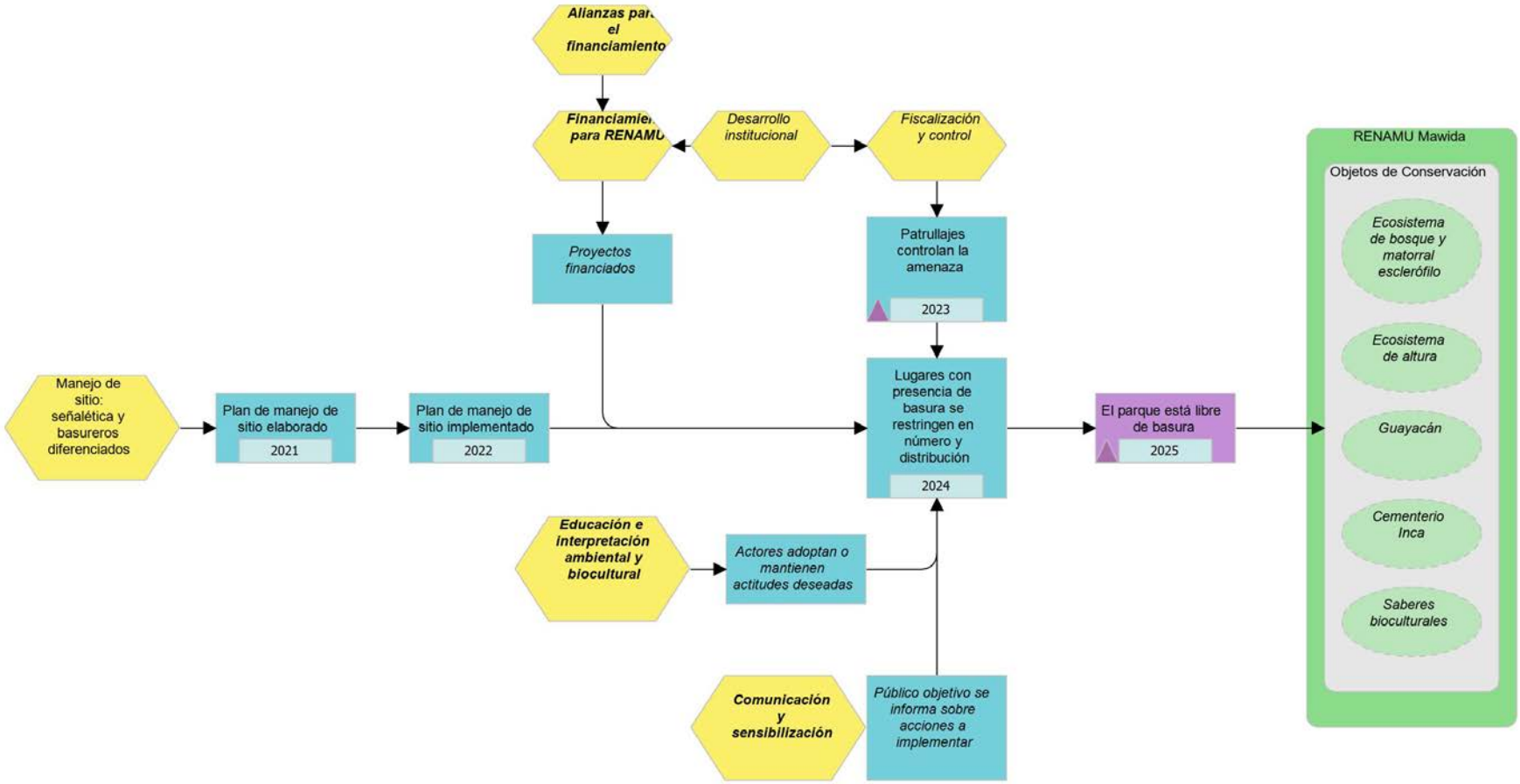


Figura 29. Cadena de Resultados para la amenaza de Contaminación.

Además, se presentan tres cadenas que representan estrategias que se incorporaron como parte de los requerimientos identificados para la RENAMU.

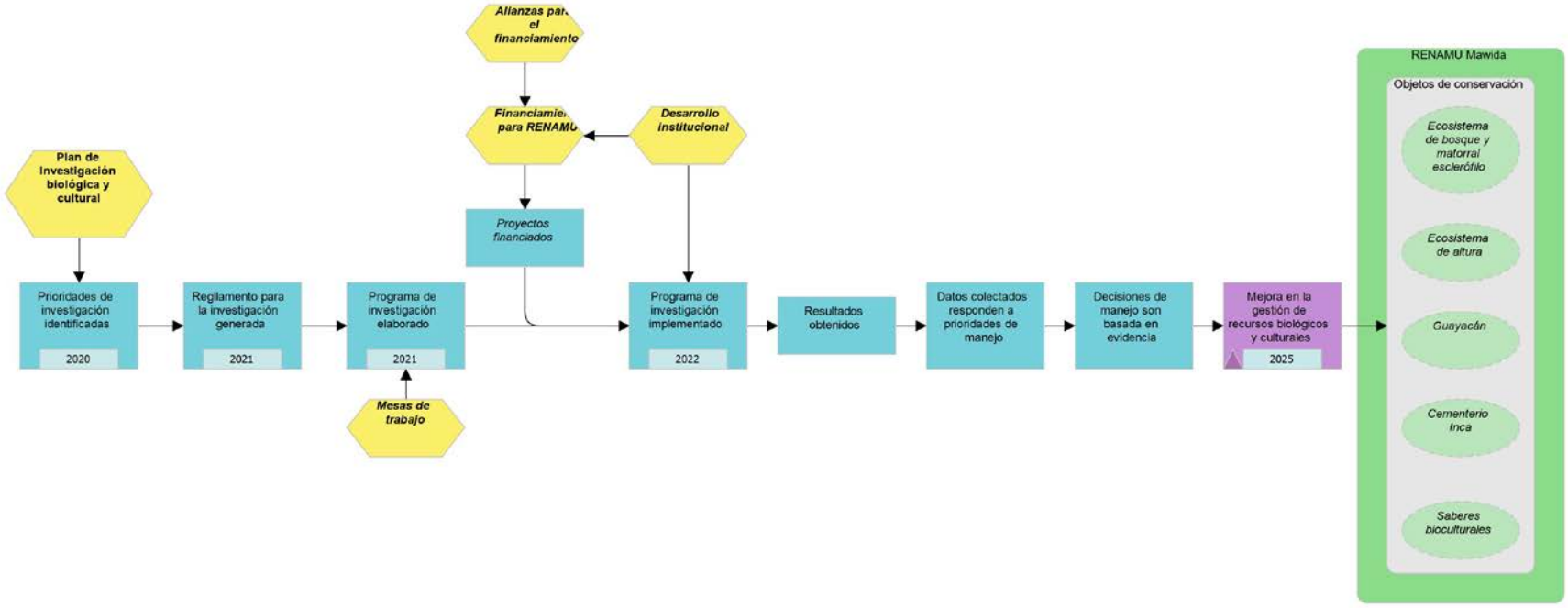


Figura 30. Cadena de Resultados para la estrategia de Plan de Investigación Biológica y Cultural.

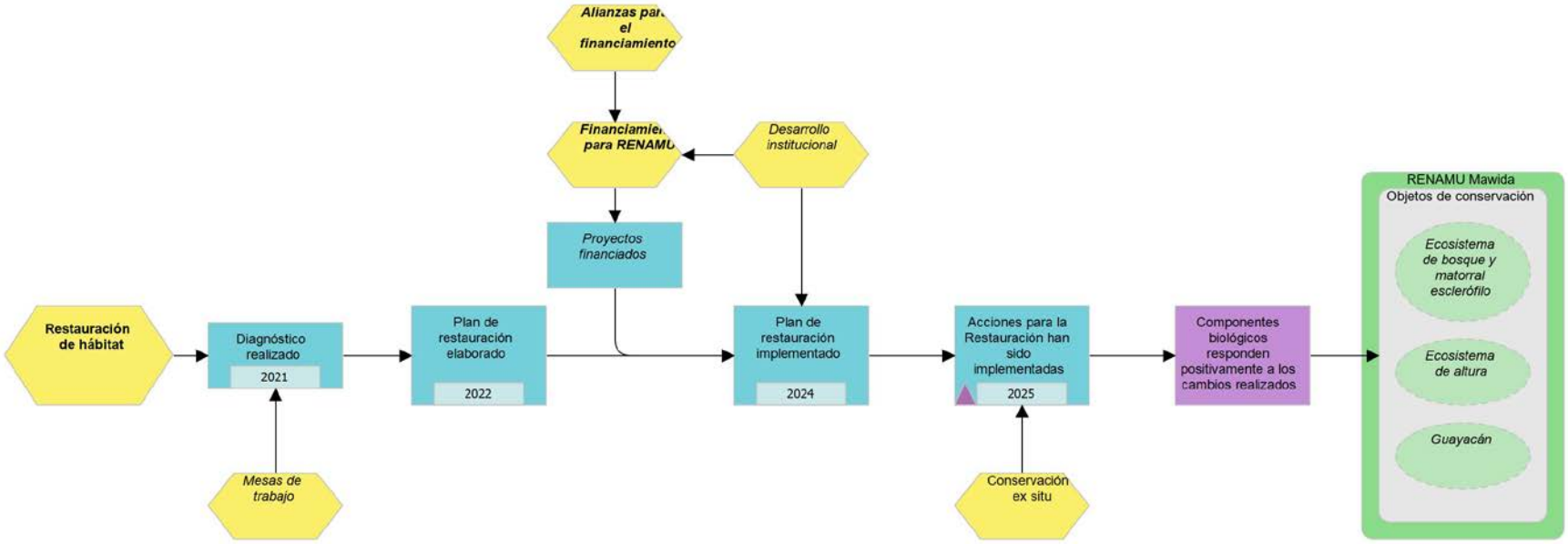


Figura 31. Cadena de Resultados para la estrategia de Restauración Biológica.

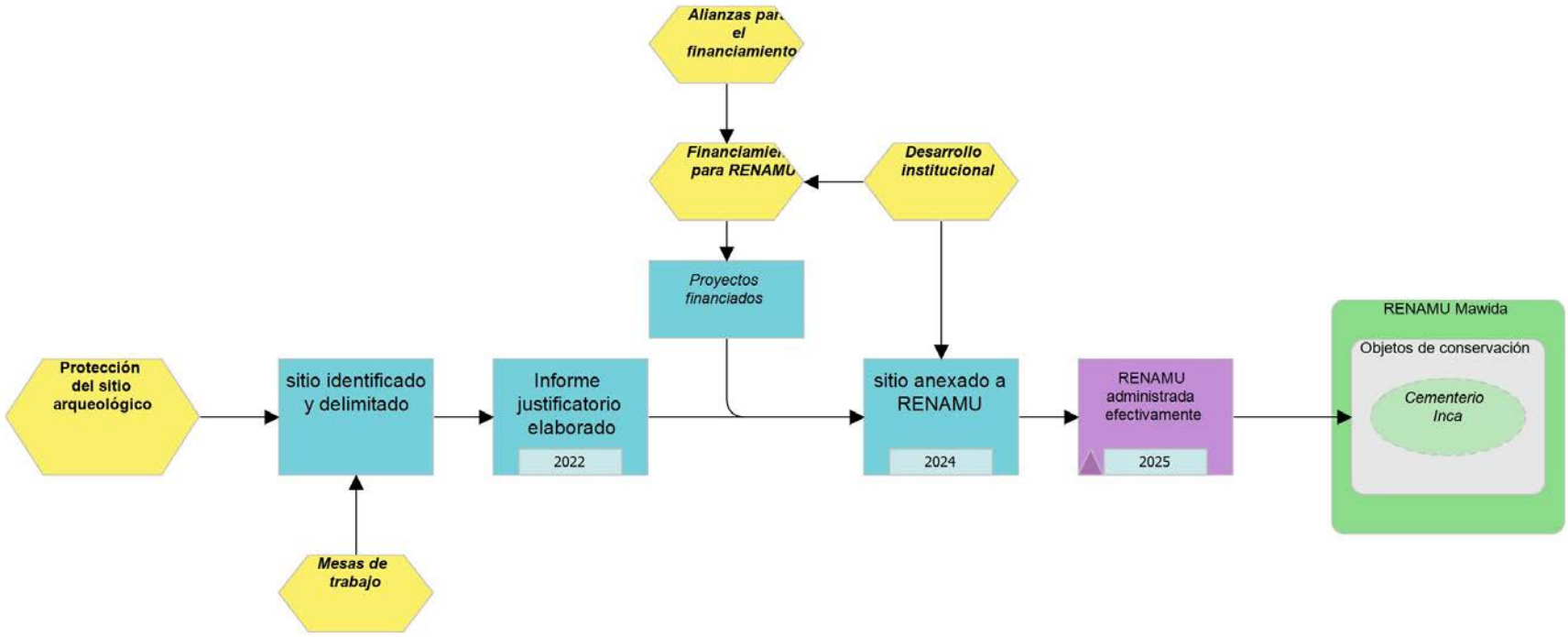


Figura 32. Cadena de Resultados para la estrategia de Protección del Sitio Arqueológico.

6. Modelo de Gestión de la RENAMU

La implementación del presente Plan de Manejo requiere de una reestructuración del actual equipo del Parque Mahuida, basada en el desarrollo del Plan de manejo y sus estrategias, con el fin de contener y/o minimizar las amenazas identificadas a lo largo del proceso de elaboración de este.

Actualmente, el Parque está administrado por la ***Corporación Club de La Reina Social, Deportivo y Recreacional (Parque Mahuida),*** responsable de manejar un área de 190 hectáreas, conformadas por un "Área Intervenida" y un "Área Natural".

El "Área Intervenida", corresponde a 38 hectáreas del Parque (20%), de las cuales un 70% de su ocupación fue entregada en concesión por el Municipio. Sumado a lo anterior, tenemos el "Área Natural" del Parque, la cual corresponde a 152 hectáreas que presenta intervenciones menores, también de propiedad municipal.

Las principales funciones de la ***Corporación Club de La Reina Social, Deportivo y Recreacional*** (que administra Parque Mahuida), son: control de ingreso de personas y vehículos al Parque con su respectivo cobro, mantención de áreas comunes y seguridad, en un modelo similar a la administración de un condominio.

Para la implementación del Plan de Manejo, se propone en primera instancia que, las 152 hectáreas del "Área Natural" del Parque sean administradas, de forma independiente, por la **Unidad de Medio Ambiente Municipal**, con la incorporación de profesionales idóneos para la implementación del Plan de Manejo, que puedan desarrollar términos de referencia para la elaboración de proyectos y que actúen como contraparte técnica para la implementación de estos.

Con relación al "Área Intervenida", se recomienda la continuidad del modelo de administración actual, bajo el alero de la ***Corporación Club de La Reina Social, Deportivo y Recreacional,*** y prestando soporte logístico y administrativo en la implementación de la RENAMU en su primera etapa.

Como vemos en la Figura 33, la Unidad de Medio Ambiente Municipal estaría a cargo de la RENAMU, bajo esta Unidad, estaría el **Coordinador de la RENAMU**, quien estará encargado de que las acciones asociadas al Plan de Manejo y su implementación se lleven a cabo, además de coordinar las comunicaciones de la RENAMU, con el apoyo de un **Diseñador** (encargado de desarrollar los recursos comunicacionales necesarios para la consecución de financiamiento y difusión asociada a la educación, investigación y usos recreativos).

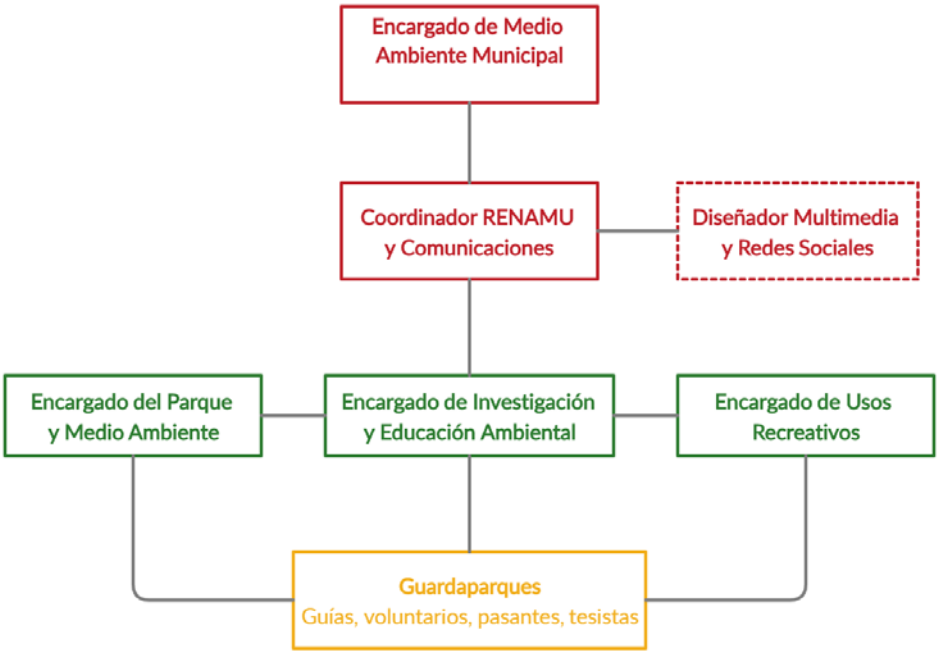


Figura 33. Organigrama RENAMU

Bajo el Coordinador de la RENAMU, es necesario la incorporación de tres áreas Técnicas-Operativas: **Encargado de Medio Ambiente** (implementación plan de manejo, monitoreos, planes de control, entre otros), **Encargado de Investigación y Educación Ambiental** y **Encargado de Usos Recreativos**. Estas tres unidades trabajarán directamente con los **Guardaparques**, encargados de ejecutar las labores de implementación del Plan de Manejo (fiscalización, monitoreos, entre otras). Los guías, voluntarios, practicantes, tesistas y otros, complementaran el trabajo de los Guardaparques según resulte necesario en el proceso de implementación del Plan de Manejo y sus estrategias.

Para la fase de implementación del Plan de Manejo, es de vital importancia que la ***"Corporación Club de La Reina Social, Deportivo y Recreacional"*** apoye la etapa de implementación de la Reserva Natural Municipal, poniendo a disposición sus equipos de "Administración y Finanzas" y de "Mantención y Operaciones".

6.1. Perfiles Profesionales

Coordinador/a RENAMU: Profesional con experiencia en temas administrativos municipales, gestión pública, marketing y comunicaciones. Deseables conocimientos en MIRADI, Microsoft Project y Sistemas de Información Geográficos. Asumirá la labor de liderar la implementación del Plan de Manejo desarrollado, el seguimiento y la actualización de éste. Estará a cargo de la gestión asociada de recursos y firmas de convenios, entre otros.

Encargado/a Medio Ambiente: Profesional del área medio ambiental (Ing. Recursos Naturales Renovables, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Veterinario o carrera afín), con experiencia en la implementación de Planes de Manejo y monitoreo de flora y fauna de ecosistemas

mediterráneos. Deseables conocimientos en MIRADI, Excel, Project y Sistemas de Información Geográfica. Asumirá el rol de ejecutar el Plan de Monitoreo desarrollado, y del análisis de dicha información, generando nuevos monitoreos o modificándolos en caso de ser necesario.

Encargado/a de Investigación y Educación ambiental: Profesional del Área Medio Ambiental (Ingeniero/a en Recursos Naturales Renovables, Ingeniero/a Ambiental, o carrera afín), con estudios en pedagogía y experiencia en el desarrollo e implementación de Programas de Educación Ambiental en Áreas Naturales. Encargado de desarrollar los programas educativos para visitas de colegios. Además, debe coordinar el desarrollo e implementación del programa estratégico de Educación e Investigación para la RENAMU.

Encargado/a de Usos Recreativos: Profesional del Área del Turismo, comunicador social u otro relacionado, con conocimientos en Biodiversidad. Encargado de la implementación del Plan de Turismo Sostenible para la RENAMU.

Guardaparques: Encargados de desarrollar y llevar a cabo todas las labores operacionales relacionadas con la implementación del Plan de Manejo. Se propone contar con dos Guardaparques fijos y dos (o más) que puedan complementar la labor de estos, que sean voluntarios, practicantes, tesistas o que estén realizando pasantías.

Diseñador/a: Profesional o técnico del área del diseño, con experiencia en el trabajo con áreas naturales y marketing ecológico. Estará encargado de desarrollar mecanismos de comunicación y sensibilización acerca de la RENAMU y su vulnerabilidad a los visitantes. Además, deberá desarrollar presentaciones de gran impacto para la búsqueda de recursos de financiamiento, para distintas entidades tanto públicas como privadas.

6.2. Fuentes de Financiamiento

La implementación de la Reserva Natural Municipal (RENAMU) requiere de un presupuesto anual; para el desarrollo del Plan de Manejo y de las estrategias necesarias para llevarlo a cabo. En un principio, la autogestión será clave para el financiamiento de los programas descritos en el Plan de Manejo, para ello el equipo de profesionales que conforme la **Unidad de Medio Ambiente**, deberá tener amplia experiencia en la formulación de proyectos.

La principal fuente de financiamiento, para la implementación de la Reserva, debe provenir de una **subvención municipal** que cubra al menos los honorarios de los profesionales. Otra fuente de financiamiento, que bien gestionada podría ser significativa, es generar un **cobro por el ingreso a la Reserva**. Los precios debieran ser asequibles y con beneficios para los vecinos de la comuna.

Finalmente, se considera fundamental el apoyo de la “Corporación Club de La Reina Social, Deportivo y Recreacional “en la primera etapa de implementación, poniendo a disposición sus equipos de “Administración y Finanzas” y de “Mantención y Operaciones”.

7. Zonificación

La zonificación corresponde a un instrumento de ordenamiento espacial, que propone una subdivisión funcional de los usos al interior del Área de Manejo, que permita el cumplimiento de los objetivos de esta. La zonificación se realiza a partir de cuatro pasos esenciales: 1. Definición de usos actuales y potenciales, 2. Evaluación de compatibilidad de los usos, 3. Definición de las Zonas de uso y 4. Definición de Normas de Uso.

7.1. Definición de Usos Actuales y Potenciales

Se desarrolla a partir de un proceso participativo con los actores relevantes, basado en un Taller ampliado, donde se consulta acerca de los usos identificados que se desarrollan actualmente dentro del Parque (Tabla 5) y luego se trabaja con los usos potenciales a desarrollar en la futura RENAMU (Tabla 6).

Tabla 5. Usos actuales identificados que se desarrollan en el Parque Mahuida

N°	Uso actual	Descripción	Ubicación
1	Educación	Educación de tipo no formal que se realiza en el Parque Mahuida y que incluye actividades educativas para el conocimiento del patrimonio histórico, cultural y ambiental, destinado a grupos de estudiantes que se organizan por medio del establecimiento educacional para visitar el área. Este uso también contempla las visitas guiadas a público en general y la organización de voluntariados para la limpieza de senderos.	Centro de educación ambiental (CEA) y senderos principalmente presentes en la parte baja del Parque.
2	Senderismo (Trekking)	Caminatas realizadas en los senderos habilitados para dicha actividad. Éstas pueden realizarse durante el día, de forma individual o bien organizada en grupos (por ejemplo, las realizadas por Scouts). Se incluyen aquí actividades de orden inclusivo, deportivo, recreativo contemplativo y educativo.	Senderos en general
3	Montañismo	Actividad que consiste en realizar ascenso y descenso en las montañas. Utilizando técnicas, conocimientos y habilidades orientadas a la realización de este objetivo; considerando que el Parque representa el acceso al cerro la Cruz (fuera del área de la RENAMU).	Ecosistema de alta montaña
4	Mountain bike, escuela todobike	Se divide en dos actividades: ciclismo de manera individual en ciertos senderos del parque (esta actividad no se encuentra actualmente restringida a un sector en particular) y la segunda que corresponde a una escuela de Mountain bike,	Primera actividad: Todos los senderos. Segunda actividad: senderos exclusivos para

		que se lleva a cabo por Todobike, de manera restringida en senderos establecidos con este fin.	esta actividad.
5	Downhill	Actividad de descenso en bicicleta que se realiza específicamente en un sector de pendiente del parque, generando graves efectos de erosión.	Zona alta
6	Cabalgatas privadas	Actividad cuyo propósito principal es recorrer el Parque usando al caballo como medio de transporte. Esta actividad se realiza exclusivamente por parte de dueños de algunas de las concesiones presentes en la parte baja del Parque Mahuida.	Todos los senderos, ya que la actividad no se encuentra restringida actualmente.
7	Paseo con perros	Actividad realizada por visitantes que buscan en el entorno natural que ofrece el parque, un lugar para pasear junto a sus mascotas y que éstas se ejerciten al aire libre.	Generalmente en la parte baja del Parque, pero se presenta en todos los senderos.
8	Picnic	Actividad que se refiere al hecho de comer alimentos ligeros y fríos, asociada principalmente a la zona establecida específicamente con este fin.	Zona de picnic
9	Asados	Consiste en el uso de fuego dentro de la zona de picnic, con el fin de realizar asados.	Zona de picnic
10	Investigación	Desarrollo de actividades intelectuales y experimentales con el fin de generar conocimiento principalmente en las áreas biológica y arqueológica. Actividad desarrollada por entidades puntuales a partir del contacto de éstas con el área de Educación.	En toda el área del Parque, concentradas en el CEA y senderos de la zona baja.
11	Observación de flora y fauna	Se refiere a la acción de apreciar la flora, fauna y vegetación en su hábitat natural.	Senderos dentro del Parque
12	Salud	Conjunto de actividades que busca la mejora de salud de los individuos por medio del senderismo y trekking contemplativo, meditación o terapias alternativas que implican el contacto directo con la naturaleza.	Senderos y miradores dentro del Parque
13	Eventos deportivos	Actividades organizadas con anticipación, donde concurren varios participantes (Kilómetro Vertical), utilizando principalmente los senderos	Senderos dentro del Parque

		de la zona baja, media y alta del Parque.	
14	Caza	Se conocen eventos puntuales de cacería de conejos en el Parque.	Diversos sectores del Parque
15	Pastoreo	Vacunos y caballos provenientes desde Carpay, que se alimentan de la vegetación del parque	Principalmente en la zona baja del Parque.
16	Tendido de alta tensión y Antenas	Presencia de torres-tendido alta tensión y antena radial al interior del Parque. Estas se presentan en el parque con contrato de concesión del 2011.	Zona alta del parque, “zona de antenas”.
17	Reforestación	Reforestación, ex vivero CEA. Existen varios sectores con reforestación en el Parque. Esta actividad la desarrolla “Cultiva” a partir de un programa de voluntariado del Parque.	Principalmente en la zona baja del Parque.
18	Administración	Corresponde al sector donde se desarrollan las actividades de gestión y manejo que se desarrollan para el funcionamiento del Parque Mahuida	Zona baja del Parque.
19	Canopy	Es una actividad que consiste en deslizarse por los aires a través de una cuerda. Canopy significa “copa de los árboles”, generando impactos asociados al ruido que esta actividad genera.	Zona baja del Parque
20	Sobrevuelo helicóptero	Uno de los concesionarios cuenta con un helicóptero, pudiéndose realizar sobrevuelos en el Parque.	Zona baja y alta del Parque
21	Estacionamientos	Los estacionamientos están asociados a la zona de picnic, pero son usados por la mayoría de las personas que asisten al parque a desarrollar las distintas actividades.	Zona baja del Parque
22	Miradores	Sector con o sin infraestructura, debidamente señalizado con este fin y que permite al visitante la observación panorámica del paisaje	Principalmente el mirador de Loma Pelada, Guayacán y Cerro la Cruz.
23	Uso de drones	Se refiere a la actividad de volar drones en el área del Parque Mahuida.	Toda el área del Parque.

Tabla 6. Usos potenciales identificados para su desarrollo en la RENAMU

N°	Uso potencial	Descripción	Ubicación
1	Arboretum	Implementación de un museo al aire libre y un sendero autoguiado demostrativo.	Zona baja de la RENAMU
2	Ruta cultural	Crear un sendero cultural relacionado con el cementerio inca.	Principalmente en el sendero de Loma Pelada
3	Sendero inclusivo	Establecer un sendero con condiciones para el desarrollo de actividades de índole inclusivo.	Zona baja de la RENAMU.
4	Refugio científico	Construcción de una vivienda destinada al alojamiento de científicos que realicen sus trabajos de investigación dentro de la futura RENAMU Mawida.	Centro de Educación Ambiental (CEA)
5	Rehabilitación no convencional	Actividades e instalaciones asociadas al desarrollo de instancias de rehabilitación, a partir del contacto con la naturaleza.	Zona baja de la RENAMU
	Centro rehabilitación de asma	Instalación destinada al tratamiento específico de afecciones respiratorias dentro del Parque.	Zona baja de la RENAMU
6	Eventos en Escenario natural (mirador)	Concha acústica en mirador para realizar ceremonias donde se aprovecha la visión panorámica del paisaje.	En sector con las condiciones establecidas
7	Eventos deportivos masivos	Disponer de un espacio para eventos deportivos masivos como competencias de Trekking.	Principalmente asociadas a la Zona baja de la RENAMU
8	Recuperación ecológica y/o Restauración (comunitaria)	Tiene relación con proyectos de restauración ecosistémica, asociada a objetivos concretos dentro de la futura RENAMU.	Sectores para evaluar
9	Administración	Nuevo recinto de administración, para el registro de los visitantes y/o charlas de inducción.	Plaza de los senderos
10	Refugio para turismo	Construcción de instalaciones con fines turísticos dentro de la RENAMU.	A evaluar

11	Turismo nocturno	Desarrollo de actividades en horario nocturno	Zona baja de la RENAMU
12	Turismo general	Asociado al desarrollo e implementación de programas turísticos dentro de la RENAMU.	A evaluar
13	Cafetería, souvenir, restaurant	Establecimiento de instalaciones tales como cafetería, tienda y/o restaurant dentro de la RENAMU.	Plaza de los senderos
14	Zona de Preservación	Zona con fines de preservación de la flora y fauna presente en la RENAMU	Zona alta de la RENAMU
15	Observatorio astronómico	En la zona alta del Parque, con el fin de maximizar el desarrollo de turismo en el parque y fines de investigación.	A evaluar
16	Andarivel	Se considera un Andarivel, aprovechando la fuerte pendiente de la RENAMU para turismo.	Zona alta de la RENAMU
17	Concesiones	Nuevas concesiones en el sector de la RENAMU.	A evaluar
18	Montañismo	Refugio para los montañistas que utilizan la RENAMU como puerta de entrada al ascenso a cerros aledaños.	Zona alta de la RENAMU

7.2. Evaluación de Compatibilidad de Usos

Se realiza con el fin de establecer los usos que son **Compatibles** (sin restricciones), **Compatible con restricciones** (restricciones asociadas) y **No compatible** (no es viable de desarrollar) dentro de la futura RENAMU.

La compatibilidad de usos evalúa (Tabla 7):

- Compatibilidad de los usos actuales y potenciales con los **objetivos de conservación**.
- Compatibilidad de los usos actuales y potenciales con los mismos **usos actuales y potenciales.**
- Compatibilidad de los usos actuales y potenciales con la **capacidad de gestión y manejo** existente actualmente en el Parque.

Tabla 7. Trabajo de Evaluación de Compatibilidad de Usos. Rojo: no compatibles. Amarillo: compatibles con restricciones, Verde: compatibles.

USO	Compatibilidad Usos v/s Objetivos	Compatibilidad Usos v/s Usos	Compatibilidad Usos v/s Gestión	Compatibilidad final de Usos
Actuales				
Educación: visitas colegios				
Educación: Actividades guiadas público general				
Educación: Voluntariado				
Senderismo (Trekking)				
Montañismo				
Mountain bike, escuela todobike				
Downhill				
Cabalgatas privadas				
Paseo con perros *				
Picnic				
Asados				
Investigación				
Observación flora y fauna				
Salud (meditación, terapias alternativas)				
Eventos deportivos				
Caza				
Pastoreo				
Torres				
Reforestación				
Administración				
Canopy *				
Sobrevuelo en helicóptero				
Estacionamientos *				
Miradores				
Drones				
Potenciales				
Educación: Arboretum + sendero autoguiado + sendero biocultural				
Educación: Ruta cultural cementerio inca				
Senderismo: Inclusivo				

USO	Compatibilidad Usos v/s Objetivos	Compatibilidad Usos v/s Usos	Compatibilidad Usos v/s Gestión	Compatibilidad final de Usos
Investigación científica: refugio Alta montaña CEA				
Salud: Rehabilitación no convencional, asma				
Centro de Rehabilitación del asma				
Eventos en Escenario natural (mirador)				
Recreación: eventos deportivos masivos mountainbike				
Recuperación ecológica				
Administración				
Refugio para el turismo				
Turismo nocturno				
Turismo general				
Cafetería, tienda de recuerdos, restaurant				
Zona de Preservación				
Observatorio astronómico abajo				
Andarivel				
Concesiones				
Montañismo				

*usos reevaluados

Cabe destacar que tres de los usos identificados en primera instancia como no compatibles fueron reevaluados por la administración (*), estableciéndose como compatibles con restricciones, estos son:

1. Paseo con perros: Se permitirá solo asociada al área de uso intensivo, y con correa.
2. Estacionamientos: Se evalúa mejorar las condiciones de los estacionamientos, definiendo sitios para ello, para evitar así la erosión por uso de estacionamiento en lugares no habilitados para dicho fin.
3. Senderismo en el sector de hito cultural: Se considerará que éste pueda colindar con el sitio arqueológico, para así evitar afectarlo directamente.

7.3. Definición de Zonas de uso

Para la definición de zonas de uso se utilizaron las zonas definidas por el Manual de CONAF (CONAF, 2017), las cuales fueron modificadas en función de responder a los requisitos específicos de la futura RENAMU (Tabla 8).

Tabla 8. Zonas de Uso, descripción geográfica y definición

Zona de Uso	Descripción	Definición
Uso especial de Administración	La zona especial de administración se ubicará en dos sectores de la RENAMU. En la plaza de los senderos, sector aledaño a los estacionamientos, se ubica la caseta donde se realizará el control de ingreso. Además, existirá una sala de educación ambiental dentro del CEA.	Consiste en Áreas que poseen una reducida extensión, cuyo objetivo es facilitar la gestión y administración del Parque a través de infraestructura asociada (administración, puestos de control, etc.), que aporte al cumplimiento de sus objetivos.
Uso Público Intensivo	La zona de uso público intensivo se encuentra en la parte baja de la RENAMU (bajo los 1100 msnm), incluyendo el área de picnic, CEA, senderos de uso intensivo (sendero z hasta la antena, sendero loma pelada y sendero de Chile), miradores y senderos de mountain bike.	Consiste en Áreas que poseen características específicas de interés para el turismo, con paisajes atractivos, de fácil accesibilidad, y se prestan para actividades recreativas relativamente densas y generación de infraestructura habilitante asociada a ellas.
Uso Público Extensivo	La zona de uso público extensivo corresponde principalmente a senderos de trekking de bajo impacto (sendero peatonal autoguiado, sendero norte restauración guayacán, sendero iguana, sendero guayacán y sendero morro la reina), los cuales atraviesan zonas de restauración y de preservación.	Consiste en Áreas que poseen características específicas de interés para el turismo, con paisajes atractivos y que cuentan con infraestructura mínima para el desarrollo de actividades recreativas de moderada o baja densidad (caminos, senderos interpretativos y miradores).
Zona de Preservación	La zona de preservación corresponde principalmente a toda el área ubicada hacia el Este del sendero Z hasta la antena y la proyección de este hacia el norte. En el sector sur de la RENAMU, el límite oeste corresponde al sendero de Chile.	Consiste en Áreas naturales de gran extensión con un mínimo de alteración y cuyo objetivo es la preservación de ecosistemas. Solo presenta infraestructura asociada a dos senderos de paso que la cruzan. En este sector sólo se pueden realizar actividades con fines científicos, actividades específicas de educación y de monitoreo para la gestión.

Zona de Uso	Descripción	Definición
Uso Histórico Cultural	La zona de uso histórico cultural corresponde al área donde se ubica el cementerio incásico de la reina y un área de protección alrededor. Se ubica hacia el Norte de la RENAMU en un sector aledaño a la zona baja, al Este de la loma pelada y al sur de la quebrada.	Consiste en Áreas que poseen un especial interés histórico o cultural para las comunidades locales, con especial énfasis en comunidades indígenas, o para el patrimonio cultural del país.
Restauración	La zona de restauración se distribuye en cuatro sectores de la zona baja de la RENAMU. El primer sector corresponde al área del vivero dentro del CEA. El segundo sector se ubica al Sur Oeste de la RENAMU, en el cual se han realizado reforestaciones previamente. Delimitado por el sendero loma pelada y el sendero de Chile y es atravesado por el sendero z hasta la antena. El tercer sector se ubica hacia el norte de la zona baja de la RENAMU y es atravesado por el sendero norte restauración guayacán. Este sector es de gran importancia ya que concentra un gran número de individuos de guayacán. El cuarto sector se ubica hacia el Oeste del sendero z hasta la antena y es atravesado por parte del sendero peatonal autoguiado (ex-downhill).	Áreas naturales, alteradas por causas naturales o antrópicas, y cuyo objetivo es la restauración o rehabilitación para la recuperación de sus funciones o servicios ecosistémicos (denominación de zona transitoria)
Amortiguación	La zona de amortiguación corresponde a 10 metros a cada lado de los senderos de uso extensivo y de la zona de uso histórico cultural. Además, se estableció una zona de amortiguación en el límite entre la zona de preservación y las zonas de restauración y de uso intensivo. Adicionalmente en el límite norte de la zona baja de la RENAMU se estableció una zona de amortiguación entre la zona de uso histórico cultural y la antena, debido a que sería el sector por el cual ingresaría ganado y personas no registradas, por lo cual es necesario realizar fiscalización. En cuanto al límite sur este estaría resguardado ya que colinda con el Parque Cantalao, el cual está cercado y con guardia permanente.	Consiste en Áreas de extensión variable, asociadas directamente a las zonas de uso y los límites del Parque, para disminuir el efecto borde. Está asociada a las amenazas y actividades desarrolladas.

Las zonas de uso al interior de la futura RENAMU se designaron en base a los usos que luego de su evaluación resultaron compatibles o compatibles con restricciones (Tabla 9).

Tabla 9. Zonas de Uso y Usos asociados a cada una de ellas.

	Zonas de Uso						
Usos							
Usos Actuales							
Educación: visitas colegios	x	x	x		x	x	
Educación: Actividades guiadas público general	x	x	x		x	x	
Educación: Voluntariado	x	x	x			x	x
Senderismo (Trekking)	x	x	x		x		
Montañismo			x				
Mountain bike, escuela todobike		x					
Cabalgatas privadas		x					
Paseo con perros		x					
Picnic		x					
Investigación científica	x	x	x	x	x	x	x
Observación flora y fauna		x	x		x	x	
Salud (meditación, terapias alternativas)		x	x		x		
Eventos deportivos	x	x	x				
Torres		x					
Reforestación		x				x	
Administración	x						
Canopy		x					
Sobrevuelo en helicóptero	x	x			x	x	x
Estacionamiento		x					
Miradores		x	x		x		
Drones	x	x	x	x	x	x	x

	Zonas de Uso						
Usos							
Usos Potenciales							
Educación: Arboretum + sendero autoguiado + sendero biocultural	x	x	x				
Educación: Ruta cultural cementerio inca	x	x	x		x		
Senderismo: Inclusivo	x	x					
Investigación científica: refugio							x

Salud: Rehabilitación no convencional		x	x				
Eventos en Escenario natural (mirador)	x	x					
Recreación: eventos deportivos masivos	x	x					
Recuperación ecológica	x	x				x	
Nueva Administración	x						
Senderismo nocturno	x	x					
Turismo general	x	x	x		x		
Cafetería, souvenir, restaurant	x						
Observatorio astronómico *							

Uso Especial de Administración
Uso Público Intensivo
Uso Público Extensivo
Zona de Preservación
Uso Histórico Cultural
Restauración
Amortiguación

*Este uso fue ubicado en una zona fuera de la RENAMU, al lado el Hogar de Niñas “Las Creches”.

A partir de esta información se genera un mapa que establece el Plano de zonificación (Figura 34) para la RENAMU, la cual está asociada a normas de uso definidas para cada una de las zonas de uso descritas. Son siete las zonas descritas, donde la mayor parte de las actividades se encuentran concentradas en la zona de uso intensivo (en rojo), en contraste las zonas en verde corresponden a las zonas de preservación, que permiten un mayor resguardo de los recursos biológicos, ya que se restringe el uso de esta zona para el desarrollo de gran parte de estas.

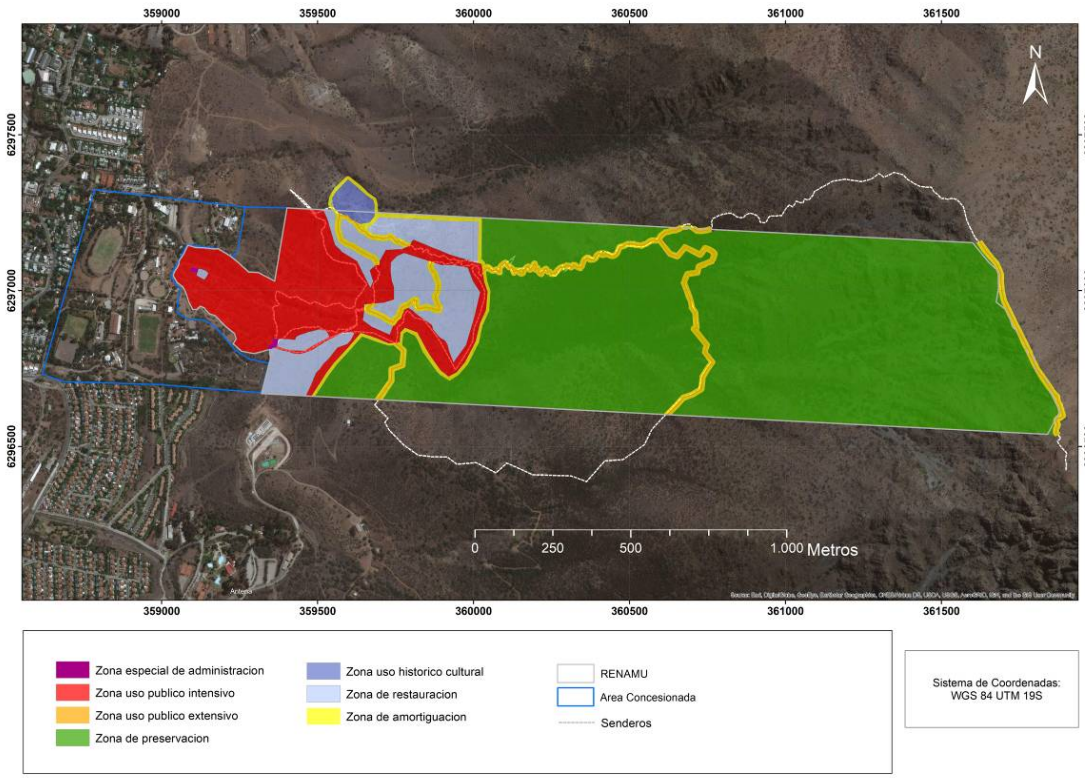


Figura 34. Zonas de Uso definidas para a futura RENAMU Mawida.

7.4. Definición de Normas de uso

Deriva de la zonificación y del análisis de compatibilidad de uso y las condiciones de restricción establecidas. Están asociadas a cada zona de uso establecida en el Plan de Manejo para la futura RENAMU del Parque Mahuida (Tabla 10).

Tabla 10. Zonas de uso, definición y caracterización.

Zonas de Uso	Normas de Uso
Uso especial de Administración	Toda persona que ingrese a la RENAMU debe registrarse en el área de administración, donde se les realizará una charla educativa.
	Las actividades de educación con colegios que se desarrollen en la zona de administración asociada al CEA deben ser coordinadas previamente con el Área de Medio Ambiente de la RENAMU.
	Las actividades de educación para público general que se desarrollen en el CEA deben ser coordinadas previamente con el Área de Medio Ambiente de la RENAMU y deben considerar el apoyo de un guía. Se debe cumplir con el protocolo que regule las actividades de educación a público general.
	El sobrevuelo en helicóptero debe estar restringido al espacio aéreo sobre el nivel en que se encuentran las especies de avifauna presentes en la RENAMU. Debido a que no se manejan antecedentes específicos de este uso, esta norma puede ser modificada recopilando nuevos antecedentes.

Zonas de Uso	Normas de Uso
Uso Público Intensivo	No se permitirá fumar dentro de la RENAMU
	Los visitantes deben hacerse cargo de sus residuos, depositándolos en los basureros diferenciados, definidos con este fin.
	La realización de eventos está confinada al área de uso intensivo, y deben seguir los principios y valores de la futura RENAMU: educación, investigación, contemplación, salud, deporte outdoor, entre otros, y deben cumplir con el Manual de procedimiento que se elaborará con este fin. Cada evento que se pretenda desarrollar debe presentar una propuesta al área de medio ambiente de la RENAMU, a partir de un Plan que indique claramente cómo se pretende realizar dicho evento y sus implicancias. Estos eventos deberán contar con personal para controlar y fiscalizar la actividad, por parte de los organizadores del evento. Además, deben proponer medidas para mitigar los impactos que la actividad pudiese generar en la flora y fauna de la RENAMU.
	Cada proyecto, nueva contratación o convenio que se pretenda desarrollar dentro de la RENAMU, debe incluir un plan de trabajo y debe evaluar posibles impactos en flora y fauna, y contar con la aprobación del área del área de medio ambiente de la RENAMU para su ejecución.
	Para realizar una investigación dentro del parque se debe completar una ficha, respecto de la investigación a desarrollar, la que será evaluada por el área de medio ambiente de la RENAMU, quienes autorizarán, pedirán realizar modificaciones o rechazarán dicha investigación dentro de la RENAMU. Se establecerá como condición para la autorización la entrega de los resultados obtenidos en terreno, o de lo contrario, la entrega de la información en modo de artículo o publicación.
	La zona de picnic podrá ser utilizada sólo para el consumo de alimentos fríos, eliminando el uso de quinchos y parrillas, debido al riesgo de incendios. Se realizarán charlas ambientales sobre los riesgos asociados a la fauna debido a atropellos y a su alimentación por parte de los visitantes. Se prohíbe estrictamente la música a alto volumen, con multas asociadas (Ordenanza Municipal). Se incorporará un sistema de reciclaje y educación relacionada, además de multas en caso de dejar basura en los sitios de picnic.
	Las cabalgatas se deben restringir al sector de uso intensivo, principalmente a los senderos dispuestos con este fin. En senderos compartidos con ciclistas y peatones, serán los peatones quienes tendrán derecho preferente de paso. Se establecerán horarios diferenciados para los distintos usos principalmente dentro de la semana, los cuales deberán ser cumplidos, ateniéndose a multas en caso de no cumplimiento. Quienes paseen en caballo deben hacerse cargo de las heces de estos, así como que estos no se alimenten de la vegetación propia de la RENAMU, estableciéndose multas asociadas.
	El paseo con perros será una actividad restringida al área de uso intensivo, donde los visitantes sólo podrán entrar con perros con correa, sin soltarlos dentro del área de la RENAMU. Además, para todos estos usuarios se deberá realizar una charla ambiental acerca del impacto que los perros pueden generar (depredación de fauna y contagio de enfermedades infecciosas). Los usuarios deben recoger las fecas y depositarlas en los sitios destinados para ello.
	Los vehículos motorizados sólo podrán circular por los sectores autorizados, cumpliendo con la velocidad máxima de desplazamiento de 20 km/hr, para evitar posibles atropellos de personas y fauna. Además, deberán estacionar únicamente en los sitios demarcados con este fin.

Zonas de Uso	Normas de Uso
	El uso de drones sólo se permitirá con los permisos y licencias pertinentes y con fines de investigación, educación o difusión según corresponda. El plan de trabajo debe presentarse al Área respectiva de la RENAMU, quienes estarán encargados de evaluar dicho uso, estableciendo las debidas restricciones.
	La recreación debe ser libre de alcohol, drogas y humo, y ajustada a las normas de convivencia de la RENAMU, garantizando la seguridad de las personas, del parque y los usos adecuados señalados en el Plan de Manejo.
	Se prohibirán los campeonatos masivos de mountain bike incluso en la zona de uso intensivo, debido al impacto que estas generan (actividad de descenso). Para otras actividades deportivas masivas de bajo impacto se debe generar un programa de la actividad para presentarlo al área ambiental de la RENAMU, evaluándose en términos de cantidad de personas invitadas al evento y posible impacto asociado.
	Para eventos nocturnos, tales como observación de estrellas y senderos de observación de especies, se deberán coordinar directamente con el área de medio ambiente de la RENAMU, asegurando el apoyo logístico y el menor impacto posible a la flora y fauna. Estos se podrán desarrollar sólo en algunas zonas del área de uso intensivo, las que serán establecidas según corresponda, de baja dificultad de acceso y donde exista un mínimo Impacto en la biodiversidad.
	Toda actividad de Turismo dentro del parque debe regirse por las restricciones asociadas a la zona de uso donde esta se pretenda desarrollar, y las líneas de trabajo delineadas en un Plan de Turismo que desarrollara la RENAMU. Se debe considerar diferentes horarios, días para colegios y turistas (previa coordinación).
	En casos particulares se podrá permitir la implementación de infraestructura concordante con los objetivos de manejo de la RENAMU, considerando la evaluación de sus impactos ambientales. Esta infraestructura, sumada con la referida para el área de uso público intensivo, no debe ser superior al 0,05% del área que cubre el Parque (PRMS).
	Se prohíbe estrictamente alimentar la fauna nativa.
Uso Público Extensivo	No se permitirá fumar dentro de la RENAMU
	Los visitantes deben hacerse cargo de sus residuos, depositándolos en los basureros diferenciados, definidos con este fin.
	Se permitirá el desarrollo de actividades de investigación, siempre y cuando cuenten con la autorización por parte del área de medio ambiente de la RENAMU. Se debe establecer un reglamento de investigación científica dentro del parque, estableciendo acciones permitidas y no permitidas. Se debe solicitar autorización a partir de una ficha tipo, y entregar los resultados de la investigación desarrollada (artículo, publicación, etc.). Para investigaciones que consideren la extracción de muestras de especies o la captura de éstas, se debe presentar la debida autorización de las autoridades pertinentes (SAG).
	Se van a generar manuales y material audiovisual para informar a los senderistas, acerca del riesgo de la actividad para las personas, la flora y fauna del lugar, además de medidas asociadas a no dejar rastro.
	Se permitirá la observación de flora y fauna que no provoque impactos en ella. Estas deben realizarse siempre sólo dentro de los senderos.

Zonas de Uso	Normas de Uso
	El desarrollo de eventos estará restringido a partir de la cantidad de personas y la actividad a desarrollar, lo que será evaluado a partir de la presentación de propuestas al área de medio ambiente de la RENAMU y la Municipalidad de La Reina.
	El uso inclusivo al no tener las instalaciones necesarias debe coordinarse con anticipación con el área de medio ambiente de la RENAMU.
	El turismo que se realice en este sector debe contar con charlas medioambientales relacionadas con el impacto que pueden generar las actividades en este sector de la RENAMU.
	Se prohíbe estrictamente alimentar la fauna nativa.
	Esta zona estará libre de la presencia de perros (aún con correa) y del uso de bicicletas.
Zona de Preservación	Se podrán desarrollar actividades de investigación que estén alineadas con investigación estratégica para la RENAMU. Para ello se deberá presentar al área respectiva de la RENAMU un proyecto relacionado con la investigación a desarrollar.
	Se excluirán actividades asociadas al ciclismo, cabalgatas y paseos de perros.
	El senderismo estará asociado exclusivamente a los senderos presentes en el área de preservación.
	Se permitirá el uso de drones sólo en casos particulares de investigación que lo requieran, que signifiquen un beneficio a la RENAMU y que minimicen al máximo posibles impactos a la fauna presente.
	Se permitirán actividades relacionadas con terapias de salud, siempre que sean coordinadas con el área de educación de la RENAMU, y que éstas sean concordantes con la preservación del área y que por ende no perturben la flora y fauna del sector. Para ello se desarrollará un protocolo, considerándose además que estas actividades no podrán utilizar áreas fuera de los senderos.
	Se permitirán acciones de manejo de flora y fauna asociada a la contención de amenazas y el cumplimiento de los objetivos de conservación definidos por el Plan de Manejo y debe estar asociada a una solicitud formal dirigida al Encargado de Plan de Manejo.
Uso Histórico Cultural	No se permitirá el senderismo en al sector, ya que puede implicar la perdida de algunos de los recursos culturales presentes, ya que no se tiene claro el espacio físico que estos abarcan. Este solo podrá hacerse restringido a los senderos cercanos.
	El uso del mirador estará restringido al área de este, y salirse a sectores no autorizados está completamente restringido.
	El desarrollo de investigación se permitirá oficialmente, resguardando los recursos culturales aquí presentes.
	El uso de drones estará restringido a la investigación relacionada con los recursos culturales que aquí se presentan.
	El uso de bicicletas y la presencia de perros están estrictamente prohibidos en este sector.
	El guaqueo en sitios arqueológicos, está penado por Ley, y será sancionado.

Zonas de Uso	Normas de Uso
Recuperación y restauración	Se permitirán ciertas actividades de educación, con grupos limitados de personas.
	Se permitirá el desarrollo de actividades de reforestación, presentando un proyecto, el cual debe ser evaluado por el área de medio ambiente de la RENAMU y estar alineado con las necesidades de restauración identificadas a partir del desarrollo del Plan de Manejo.
	El uso de drones estará restringido a la investigación.
	El uso de bicicletas y la presencia de perros están estrictamente prohibidos en este sector.
Amortiguación	Sólo se permitirá actividades de fiscalización y control de amenazas, por parte del personal de la RENAMU.

8. Capacidad de Carga

La capacidad de carga está definida como el nivel de visitas que puede soportar un sitio, sin ocasionar deterioro de los recursos ni del ambiente social del lugar, y sin que disminuya la calidad de la experiencia de los visitantes (Cifuentes, 1993). Es relativa y dinámica, ya que depende de factores y condiciones cambiantes, por lo que resulta necesario realizar observaciones periódicas y monitorear las condiciones del lugar, para su ajuste (Cifuentes, 1993; Amador *et al.*, 1996),

La determinación de la carga turística se basará en la metodología utilizada por Cifuentes (1999), a partir de tres niveles:

a) **Capacidad de carga física (CCF)**: límite máximo de visitas que puede hacerse a un sitio con espacio definido en un tiempo determinado. Se calcula mediante la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita).

b) **Capacidad de carga real (CCR)**: límite máximo de visitas, luego de corregirlo en función de las características particulares del sitio (o factores de corrección). En este caso se consideraron siete factores de corrección (a partir de variables físicas, sociales, biológicas y de manejo).

c) **Capacidad de carga efectiva (CCE)**: límite máximo de visitas que se pueden permitir, dada la capacidad de administrar el área.

En primer lugar, se definieron los senderos a evaluar, obteniendo como resultado siete senderos principales presentes en la futura RENAMU, como se muestra en la Figura 35.

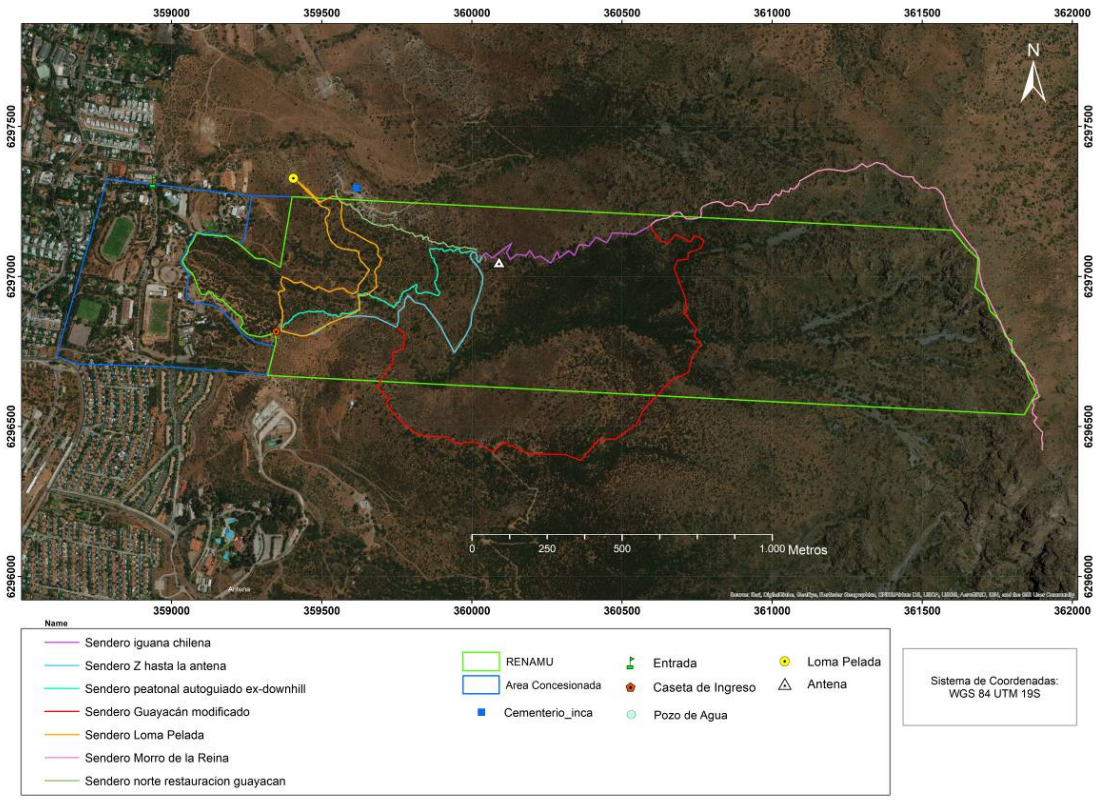


Figura 35. Senderos descritos para la RENAMU por el Equipo Mahuida.

Luego, a partir de la información disponible y la obtenida de personal de terreno del Parque, se obtuvo la tabla final (Tabla 11) en gabinete, a partir de la cual se establecen las capacidades de carga para los distintos senderos identificados para la RENAMU. Estos fueron obtenidos de forma diferenciada para el horario de invierno y de verano (debido a la diferencia de número de horas de apertura).

Tabla 11. Capacidad de Carga Efectiva obtenida para los distintos senderos para la RENAMU.

Id	Nombre Senderos	Total CCRi (diaria)	Total CCRv (diaria)	Total Capacidad de Manejo	CCi Efectiva	CCv Efectiva
1	Sendero Iguana chilena	925,687	1018,256	0,338	313	344
2	Sendero z hasta la antena	2536,738	2790,412	0,338	858	944
3	Sendero autoguiado-exdownhill	830,457	913,503	0,338	281	309
4	Sendero Guayacán modificado	308,826	339,709	0,338	104	115
5	Sendero loma pelada	2040,285	2244,313	0,338	690	759
6	Sendero Morro de La Reina	204,877	225,364	0,338	69	76
7	Sendero norte restauración Guayacán	900,341	990,375	0,338	304	335

Las cifras obtenidas como capacidad de carga efectiva para los distintos senderos del Parque deben considerar que los senderos 2, 3, 5 y 7 se interconectan, por lo que se propone establecer como limitante la menor capacidad de carga obtenida para todos estos senderos (Amador *et al.*, 1996), correspondiente a 309 personas como el número máximo permitido en época de verano y 281 personas en invierno.

9. Plan de Monitoreo

Cumple la función de planificar las acciones de monitoreo que será necesario llevar a cabo para evaluar la efectividad del Plan de Manejo, adaptando posteriormente los indicadores o metodologías de monitoreo en caso de que resulte necesario. El plan de monitoreo incluye el monitoreo de objetivos relacionados con los objetos de conservación y el monitoreo para control o minimización de las amenazas. En la Tabla 12 se presentan los objetivos de monitoreo, los indicadores y metodología para su seguimiento, indicando además la frecuencia, época del año, esfuerzo y distribución de las muestras en el territorio, así como el responsable y quien analiza.

Tabla 12. Plan de Monitoreo para el seguimiento de los objetivos definidos para el Plan de Manejo

Objeto de Conservación	Objetivo	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia	Época del año en que se debe realizar	Esfuerzo de monitoreo (tamaño de la muestra)	Distribución de las muestras en el territorio	Responsable	Quien Analiza
Ecosistema de Bosque y Matorral Esclerófilo	**Objetivo 1**: Para el año 2030, la riqueza de carnívoros nativos registrados aumenta del estado actual regular (2 especies) a bueno (3 a 4 especies)	N° de especies de carnívoros nativos registrados	Uso de trampas cámara para identificar presencia/ ausencia	Revisión 1 vez cada 3 meses	Todo el año	Dependerá de la disponibilidad de trampas cámara	Asociada a sectores correspon-dientes a hábitat de carnívoros	Encargado Ambiental/ Guardaparques /Alianza Gato Andino	Encarga-do de Medio Ambien-te
	Objetivo 2: Para el año 2030, la riqueza de reptiles registradas al menos se mantiene en el estado actual (7 especies)	N° de especies de reptiles registradas	Transecto de ancho fijo	1 vez por temporada (4 veces al año)	Verano, otoño, invierno y primavera	Al menos 4 puntos de muestreo	Aleatoria asociada a ambientes presentes	Encargado Ambiental/ Guardaparques	Encarga-do de Medio Ambien-te
	Objetivo 3: Para el año 2030, la riqueza de especies de aves indicadoras de ambientes serranos (no presentes en jardines ni plazas) registradas al menos se mantiene en el estado actual (19 especies)	Nº de especies indicadoras de aves	Puntos de conteo	1 vez por temporada (4 veces al año)	Verano, otoño, invierno y primavera	Al menos 4 puntos de muestreo	Aleatoria por tipo de ambiente	Encargado Ambiental/ Guardaparques	Encarga-do de Medio Ambien-te

Objeto de Conservación	Objetivo	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia	Época del año en que se debe realizar	Esfuerzo de monitoreo (tamaño de la muestra)	Distribución de las muestras en el territorio	Responsable	Quien Analiza
	Objetivo 4: Para el año 2030, la riqueza de morfotipos de hongos aumenta del estado actual (29 morfotipos)	Nº de morfotipos de hongos	Muestreo dirigido en sitios identificados como hábitat, con presencia de humedad (después de día de lluvia)	1 vez al año	Julio	Depende de los sitios identificados como hábitat	Asociada a sectores correspon-dientes a hábitat	Encargado Ambiental/ Guardaparques /ONG MICOFILOS	Encarga-do de Medio Ambien-te
	Objetivo 5: Al 2025 contar con al menos 5 plántulas de especies nativas por m^2	Número de individuos de regeneración o plántulas (arbóreo) por m^2	Parcelas fijas de muestreo	4 veces al año	primavera	Al menos 10 parcelas.	En sectores de claros del bosque esclerófilo	Encargado Ambiental	Encarga-do de Medio Ambien-te
Ecosistema de altura	**Objetivo 6**: Para el año 2030 el índice de Naturalidad (porcentaje de especies nativas versus exóticas) del ecosistema de altura, se mantiene en el estado actual bueno (90%)	Índice de Naturalidad (Cobertura de especies nativas (%) / Cobertura total de especies (%) * 100) del ecosistema de altura	Parcelas fijas	1 vez al año	primavera	Al menos 4 parcelas fijas	Aleatoria	Encargado Ambiental/ Guardaparques	Encarga-do de Medio Ambien-te
Guayacán	**Objetivo 7**: Para el año 2025 el porcentaje de individuos de	% de individuos que presentan	Muestreo dirigido en sitios identificados	4 veces al año	Verano, otoño, invierno y primavera	Al menos el 50% de la población de guayacanes	Asociado a sectores con presencia de guayacán	Encargado Ambiental/ Guardaparques	Encarga-do de Medio

Objeto de Conservación	Objetivo	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia	Época del año en que se debe realizar	Esfuerzo de monitoreo (tamaño de la muestra)	Distribución de las muestras en el territorio	Responsable	Quien Analiza
	guayacán que presentan herbivoría se reduce del estado actual a un estado bueno (20-50%)	herbivoría	con presencia de guayacán			identifica-dos para la RENAMU			Ambien-te
	Objetivo 8: Para el 2025 al menos el 40% de los individuos de guayacán presentan flor	% de individuos de guayacán con flores	Conteo de individuos de guayacán con flor	1 vez al año	primavera	Al menos el 50% de la población de guayacanes identifica-dos para la RENAMU	Asociado a sectores con presencia de guayacán	Encargado Ambiental/ Guardaparques	Encarga-do de Medio Ambien-te
Cementerio Inca	**Objetivo 9**: Al año 2022 existe evidencia del valor arqueológico asociado al cementerio y la ruta inca generándose al menos un estudio al respecto.	N° de estudios o similares que permitan identificar el valor arqueológico del patrimonio incaico	Informe	1 vez al año	Final de año	Total, del área asociada al Cementerio Incaico	Total, del área asociada al Cementerio Incaico	Centro de Investigación o experto externo	Encarga-do de Investi-gación y Educa-ción Am-biental

Objeto de Conservación	Objetivo	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia	Época del año en que se debe realizar	Esfuerzo de monitoreo (tamaño de la muestra)	Distribución de las muestras en el territorio	Responsable	Quien Analiza
	Objetivo 10: Al año 2023 se ha realizado al menos una investigación respecto del estado en que se presenta el cementerio inca y sus recursos culturales asociados.	N° de estudios o similares que permitan establecer la condición del cementerio incaico	Informe	1 vez al año	Final de año	Total, del área asociada al Cementerio Incaico	Total, del área asociada al Cementerio Incaico	Centro de Investigación o experto externo	Encargado de Investigación y Educación Ambiental
	Objetivo 11: Al año 2025, se salvaguarda el 100% de los hallazgos arqueológicos vinculados al Cementerio Inca, siendo el territorio en que se encuentran parte de la RENAMU.	Territorio de ubicación es parte de la RENAMU	Decreto que anexa el territorio a la RENAMU	1 vez		Total, del área asociada al Cementerio Incaico	Total, del área asociada al Cementerio Incaico	Centro de Investigación o experto externo, Encargado municipal	Encargado de Investigación y Educación Ambiental
Saberes bioculturales	**Objetivo 12**: Al año 2025 los saberes bioculturales asociados a la precordillera han sido recopilado y	% de **saberes bioculturales** documentados que están disponibles a la comunidad	Recopilación bibliográfica	1 vez al año	Final de año	Total, de bibliografía disponible	Asociadas al área de registro de visitantes	Encargada de Educación Ambiental	Encargado de Investigación y Educa-

Objeto de Conservación	Objetivo	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia	Época del año en que se debe realizar	Esfuerzo de monitoreo (tamaño de la muestra)	Distribución de las muestras en el territorio	Responsable	Quien Analiza
	difundidos en la RENAMU, con al menos una publicación (estudio, boletín, revista, libro, etc.) asociada a la RENAMU	(Nº de **saberes bioculturales** documentados y disponibles / Nº total de **saberes bioculturales** existentes en la RENAMU *100)							ción Ambiental
	Objetivo 13: Al año 2030 por lo menos el 80% de los saberes bioculturales identificados en la RENAMU han sido divulgados.	% de **saberes bioculturales** que han sido divulgados (Nº de **saberes bioculturales** divulgados /Nº total de **saberes bioculturales** existentes en la RENAMU *100)	Encuesta	1 vez al año	Época y días de mayor afluencia	Al menos un 10% del total de visitantes al día	Asociadas al área de registro de visitantes	Encargada de Educación Ambiental	Encargado de Investigación y Educación Ambiental

En la Tabla 13 se presenta información relacionada con el monitoreo a llevar a cabo para el seguimiento del control o minimización de las amenazas, considerando que se lleva a cabo la implementación de las estrategias planteadas en el Plan de Manejo. Se indica la meta, el indicador respectivo, la frecuencia en que este monitoreo se debe realizar, quien será el responsable de que el monitoreo se lleve a cabo y quien desarrollará posteriormente el análisis de la información obtenida.

Tabla 13. Plan de Monitoreo de Amenazas descritas para el Plan de Manejo.

Amenaza	Meta	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia	Responsable	Profesional que analiza
Incendios	Entre el 2020 y el 2025, no se registran incendios. De registrarse algún incendio este afecta menos de 1 ha	N° de incendios registrados	Informe de terreno	Mensual	Guardaparques/ Encargado Ambiental	Encargado de Medio Ambiente
		Superficie total afectada por incendio	Informe de terreno	Mensual	Guardaparques/ Encargado Ambiental	Encargado de Medio Ambiente
	Para el año 2022 el sistema de alerta temprana se encuentra implementado y a partir de este año el 100% de los focos de incendios son detectados de forma temprana.	% Focos de incendios detectados de forma temprana	Informe de terreno	Mensual	Guardaparques/ Encargado Ambiental	Encargado de Medio Ambiente
	A partir del 2024 no se registran eventos de uso de fuego en la RENAMU	N° de Eventos registrados de uso de fuego en la RENAMU	Informe de terreno	Mensual	Guardaparques/ Encargado Ambiental	Encargado de Medio Ambiente
Administración	Al 2025 el consumo de agua dentro de la RENAMU ha disminuido al menos en un 25%	Consumo de agua (l/s)	Reporte consumo	Mensual	Coordinador RENAMU y administración general	Encargado de Medio Ambiente

Amenaza	Meta	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia	Responsable	Profesional que analiza
ineficiente del agua	Para el año 2024 el Plan de mantención se encuentra implementado y no se presentan perdidas por filtración en el sistema de agua de la RENAMU.	N° de filtraciones registradas	Registro en Terreno	Mensual	Coordinador RENAMU y administración general	Encargado de Medio Ambiente
Ganado	Al 2025 no se registra la presencia de ganado dentro de la RENAMU	N° de eventos de ingreso de ganado registrados en la RENAMU	Monitoreo en Terreno	Mensual	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
	Al año 2023 se reduce la abundancia de ganado en un 70%.	N° de individuos de ganado al interior de la RENAMU	Informe Terreno	Mensual	Guardaparques/ Encargado Ambiental	Encargado de Medio Ambiente
	Para el año 2023 se tiene un control en toda el área de la RENAMU respecto de la presencia de ganado.	N° de sectores prospectados con búsqueda de signos de presencia de ganado	Monitoreo en Terreno	Mensual	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
Perros y gatos	Al 2025 solo se presentan perros con correa junto a sus dueños, en los senderos asociados a la zona de uso intensivo del Parque y estos son controlados (cuantificados) y en un número con tendencia a la disminución.	N° de perros deambulando solos registrados dentro de la RENAMU	Monitoreo en Terreno	mensual	Guardaparques/Portero	Encargado de Medio Ambiente
		N° de perros con correa que pasan los límites autorizados para este uso	Monitoreo en Terreno	mensual	Guardaparques/Portero	Encargado de Medio Ambiente
		N° de perros con correa que pasean por zona de uso intensivo	Control de ingreso	mensual	Portero	Encargado de Medio Ambiente
	Para el año 2023 se disminuye en un 50% la abundancia de perros y gatos al interior del Parque	Abundancia de perros y gatos	Monitoreo en Terreno	mensual	Guardaparques/Portero	Encargado de Medio Ambiente

Amenaza	Meta	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia	Responsable	Profesional que analiza
Desconocimiento	Al 2025 los escolares parte del programa de educación, reconocen el 80% de los recursos culturales asociados a la RENAMU. Los vecinos de la comuna reconocen al menos el 50% de los recursos culturales.	% estudiantes del programa de educación que reconocen recursos culturales	Encuesta/ Cuestionario	Anual	Encargada de Educación Ambiental	Encargado de Investigación y Educación Ambiental
		% de vecinos que reconocen recursos culturales	Encuesta/ Cuestionario	Anual	Encargada de Educación Ambiental	Encargado de Investigación y Educación Ambiental
Intromisión humana	Al 2025 las actividades identificadas que afectan la fauna nativa han sido controladas.	N° de actividades dentro del parque que generan perturbaciones en fauna	Monitoreo en Terreno	Mensual	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
	Para el año 2023 se observa una disminución de al menos el 60% de actividades detectadas al interior de la RENAMU, que generan perturbación a la fauna nativa.	N° de actividades dentro del parque que generan perturbaciones en fauna	Monitoreo en Terreno	Mensual	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
	Para el año 2022 las actividades realizadas por los concesionarios no registran niveles que perturben la fauna nativa	Nivel de ruidos detectados	Monitoreo en Terreno	Diario	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
Especies exóticas invasoras	Al 2025, la superficie con presencia de flora exótica se mantiene o ha disminuido.	Superficie total con presencia de flora exótica	Monitoreo en terreno	Mensual	Guardaparques/	Encargado de Medio Ambiente
	Al 2025 la fauna exótica mantiene o disminuye su abundancia	Abundancia de especies exóticas de fauna presentes en la Reserva	Informe de terreno	Mensual	Guardaparques/Encargado de Medio Ambiente	Encargado de Medio Ambiente
	Al año 2024 no se ha registrado la presencia dentro del parque de nuevas especies exóticas	Presencia de nuevas especies exóticas	Monitoreo en terreno	Mensual	Guardaparques/Encargado de Medio Ambiente	Encargado de Medio Ambiente

Amenaza	Meta	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia	Responsable	Profesional que analiza
Rayados y destrucción	Al año 2025 los rayados o destrucción catastrados en la Reserva han sido restaurados al 100%.	Cantidad de recursos que se habían deteriorado por rayados y destrucción que se encuentran restaurados	Monitoreo en terreno	Mensual	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
	Al año 2025 no se registran nuevos rayados ni acciones de destrucción.	Cantidad de rayados y destrucción de recursos culturales nuevos o recientes	Monitoreo en terreno	Mensual	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
	Para el año 2023 se registran una disminución en la detección de al menos el 60% de actividades no permitidas y que destruyan o deterioren los recursos culturales	N° de actividades no permitidas detectadas	Informe Terreno	Mensual	Guardaparques/Encargado de Medio Ambiente	Encargado de Medio Ambiente
Extracción de recursos biológicos	Al 2025 no se registran situaciones de extracción de recursos biológicos dentro de la RENAMU	N° de casos de extracción de recursos biológicos registrados en la RENAMU	Monitoreo en terreno	Mensual	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
	Para el año 2023 se registra una disminución en la detección de al menos el 60% de actividades de extracción de recursos biológicos en la RENAMU.	% de actividades no permitidas detectadas	Monitoreo en terreno	Mensual	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
Contaminación	Al año 2025 se erradica el 100% de focos de basura y no se reportan nuevos focos	N° de focos de basura presentes en la reserva	Monitoreo en terreno	Mensual	Guardaparques	Encargado de Medio Ambiente
	Para el año 2023 se evita la acumulación de basura en el 100% de los puntos críticos para esta amenaza	N° de focos de basura tratados que vuelven a tener basura detectados	Informe terreno	Mensual	Encargado de Medio Ambiente	Encargado de Medio Ambiente

10. Plan Operativo

Es una herramienta indispensable que entrega lineamientos para la implementación del Plan de Manejo. Este considera un plazo de ejecución de las actividades de cinco años y la necesidad de optar a fuentes de financiamiento para su implementación, para estar preparados a la hora de la formulación de proyectos. Las estrategias de manejo se agruparon en programas siguiendo a Núñez (2013), sin embargo, la definición de estos se basó en las prioridades establecidas por el Equipo de Planificación del Plan de Manejo, obteniéndose seis programas que engloban la totalidad de estrategias.

1. **Programa de Investigación y Educación Biocultural**

   Desarrollo de las dos áreas temáticas prioritarias para la implementación de la RENAMU Mawida. El objetivo de este programa es promover la generación de nuevo conocimiento acerca de los Objetos de Conservación, incluyendo sus dinámicas y amenazas asociadas, con el fin de alcanzar una gestión adecuada del territorio que considere sus singularidades ecológicas y culturales. Además, se persigue un enfoque transdisciplinario que promueva el desarrollo de proyectos de investigación con un fuerte componente de educación, para lograr sensibilizar a la población respecto de la necesidad de cuidar, conservar y promover actividades sustentables en la precordillera de La Reina. Cabe señalar que el enfoque biocultural que se intenta plasmar como un sello distintivo de esta RENAMU se ha trabajado en años anteriores a través de eventos bioculturales con amplia participación de la comunidad y de los actores del plan de manejo, además se está implementando este enfoque en el Proyecto FNDR en ejecución "Guardianes de Los Andes", que levantará las bases sistematizadas del Programa Educativo. Las estrategias asociadas a este programa se presentan en la Tabla 14.

Tabla 14. Programa de Investigación y Educación

Estrategia	Actividades	Resultados intermedios	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Plan de Investigación de Recursos Biológicos y culturales	Identificar prioridades de investigación	Al 2020 las necesidades de investigación se encuentran identificadas	Informe Identificación necesidades de Investigación	Coordinador RENAMU y Encargado de Investigación y Educación	Ley Donaciones, PIC Parks, Fondos Internacionales como National	Ministerio de Ciencia, Universidades, Centros de Investigación de	X					

Estrategia	Actividades	Resultados intermedios	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	Elaborar reglamento de investigación	Al año 2021 el reglamento de investigación se encuentra aprobado	Documento de reglamento de investigación	Ambiental	Geographic, Rufford Fundation, y/o Becas para tesistas de pregrado y/o magíster	excelencia, Red Sitios de Estudios Socioecológicos a Largo Plazo, Parques similares o socios, ONGs, Fundaciones, MMA, CONAF, SAG, DAEM Municipal		X				
	Elaborar programa de investigación	Para el año 2021 el programa de investigación se encuentra aprobado	Documento Programa de investigación					X				
	Implementar programa de investigación	Al año 2022 el programa de investigación se encuentra en funcionamiento							X			
	Analizar información generada		Respaldos investigaciones desarrolladas (registros fotográficos, publicaciones, tesis, etc.)									
Puesta en Valor de Recursos Culturales	Realizar diagnóstico de la situación actual y catastro de	Al 2023 se tiene identificados el 100% de los recursos culturales	Documento de catastro de recursos culturales	Encargado de Investigación y Educación Ambiental	Ley Donaciones, PIC Parks, Fondart Patrimonio Cultural, FPA,	Universidades, MMA, Ministerio de Las Culturas, Corporación				X		

Estrategia	Actividades	Resultados intermedios	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	recursos culturales	(tangibles e intangibles) presentes en la RENAMU		Encargada Medio Ambiente Municipalidad de La Reina	Explora, Fondos Internacionales como National Geographic, Rufford Fundation y/o Becas para tesis de pregrado y/o magíster	Cultural, SUBDERE, Parques hermanos o socios						
	Elaborar documentos audiovisuales y escritos	Al año 2024 existe al menos un documento escrito publicado	Registro de documentos o medios audiovisuales desarrollados		Ley Donaciones, PIC Parks, Fondart Audiovisual	Universidades, MMA, Ministerio de Las Culturas, Corporación Cultural, SUBDERE, Parques hermanos o socios					X	
	Publicar documentos audiovisuales y escritos		Registro de donde y como se realizó la publicación			Universidades, MMA, Ministerio de las Culturas, Corporación Cultural					X	

Estrategia	Actividades	Resultados intermedios	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Educación e Interpretación Ambiental y Biocultural	Elaborar Plan de educación e interpretación ambiental y biocultural	Al año 2021 el Plan de educación e interpretación ambiental y biocultural se encuentra finalizado y aprobado	Documento Plan de Educación aprobado	Encargado de Investigación y Educación Ambiental Encargada Medio Ambiente Municipalidad de La Reina	PIC Parks, FPA o 6% FNDR de Medio Ambiente, Fondo Común Fundación Lepe, Fondos de Educación Fundación Colunga, Fondos de Ley Donaciones, Extensión de Universidades	Universidades, MMA, Centros de Investigación de Excelencia, Parques hermanos o socios		X				
	Construir Centro de interpretación ambiental	Para el año 2022 el Plan de educación e interpretación ambiental y biocultural se encuentra en funcionamiento	Registro fotográfico						X			
	Implementar Plan de educación e interpretación ambiental y biocultural		Informe de evaluación de conocimientos (conceptos, habilidades, actitudes) de visitantes (post visita) y comunidad asociada.			Corporación de Desarrollo y Dirección de Educación Municipal, Departamentos de extensión, pregrado y postgrado de Universidades,				X		

Estrategia	Actividades	Resultados intermedios	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
		Al año 2023 al menos el 60% de los visitantes y comunidad manifiestan conocimientos (conceptos, habilidades y actitudes) con respecto a los OC y las amenazas que los afectan	Registro fotográfico o documental de la implementación del Plan Estratégico de Educación e Interpretación Ambiental			ONGs, Colegios privados de la Reina, Equipo de Voluntarios Mawida, Junta de Vecinos 14, Agrupaciones ambientales locales, CODEFF, Corporación Cultural, Parques hermanos o socios						

2. Programa Operaciones

Estrategias enfocadas en la conservación de la biodiversidad y protección cultural de la RENAMU, orientado a la labor de vigilancia y control de amenazas en terreno, y la fiscalización del cumplimiento de las normas de uso del Parque. Este programa cumple una función principalmente de soporte (Tabla 15).

Tabla 15. Programa de Operaciones

Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Control y prevención de incendios forestales	Elaborar Plan de control y prevención de incendios	Al año 2021 el Parque ya cuenta con un Plan de control y prevención de incendios elaborado y aprobado	Documento Plan de control y prevención de incendios	Coordinador RENAMU	Ley Donaciones, PIC Parks, Fondos Concursables SUBDERE	CONAF, Bomberos, Vecinos de Álvaro Casanova, Dirección de Seguridad Municipalidad, Ministerio de Agricultura		X				
		Para el año 2021 el Parque cuenta con cartografía de riesgos de incendios										
	Implementar Plan de control y prevención de incendios	Para el año 2022 el cortafuego se encuentra operativo	Registro fotográfico de implementación de medidas asociadas al Plan de control y prevención de incendios						X	X	X	
		Para el año 2022 el sistema de alerta temprana se encuentra implementado										

Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
		Al año 2023 el plan de combate inicial de incendios se encuentra en funcionamiento.										
		Al año 2024 el Parque cuenta con brigada local para el combate de incendios										
Fiscalización y control	Elaborar Plan de fiscalización	Al año 2021 el plan de fiscalización se encuentra aprobado	Documento Plan de fiscalización	Encargado de Medio Ambiente	Subvención Municipal RENAMU	Voluntariado, Bomberos, Seguridad Municipal Directorio, Concesionarios, Concejo Municipal, socio en comunicación estratégica como GEF, Ministerio de Medio Ambiente, Medios de Comunicación masivos,		X				
	Implementar Plan de fiscalización	Al 2023 ya se encuentra en funcionamiento el Plan de fiscalización	Actas de Fiscalización, Registros fotográficos							X		

Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
						Encargado de operaciones Corporación						
Mantención del sistema de abastecimiento (pozo y canal)	Diseñar un plan de mantención del pozo	Para el año 2023 el plan de mantención del sistema de abastecimiento se encuentra aprobado	Plan de Mantención del sistema de abastecimiento	Coordinador RENAMU	Circular N° 33 GORE (Estudios Pre-inversión)	Municipalidad (porque es la dueña de los derechos de agua del canal)				X		
	Implementar plan de mantención	Para el año 2024 el Plan de mantención se encuentra implementado	Entrega de obras de mantención		Proyecto Innova CORFO + Universidad o PMU SUBDERE o Comisión Nacional del Riego						X	
		Al 2024 no se presentan perdidas por filtración en el sistema de agua del Parque										
Control de ganado	Diagnosticar la situación actual sobre la presencia de ganado al	Para el año 2021 el diagnóstico de la situación se ha realizado	Documento diagnóstico de la situación actual	Encargado de Medio Ambiente	CORFO	SAG, INDAP, Desarrollo Productivo, Juzgado de Policía Local,		X				

Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	interior del Parque					Carabineros, Concesionarios que tienen ganado						
	Elaborar Plan de control de ganado	Al año 2022 el Plan de control se encuentra aprobado	Documento del Plan de control aprobado						X			
	Implementar Plan de Control de ganado	Al año 2023 el Plan de control de ganado se encuentra implementado	Informe de implementación del Plan de control							X		
		Al año 2023 se reduce la abundancia de ganado en un 70%										
Control de perros y gatos	Diagnosticar la situación actual sobre la presencia de perros y gatos al interior del Parque	Para el año 2021 el diagnóstico de la situación se ha realizado	Documento diagnóstico de la situación actual	Encargada de Medio Ambiente, Municipalidad de La Reina	SUBDERE o GORE Programa Tenencia Responsable de Mascotas + Municipio (Ordenanza Municipal) + ONG	Centros de Investigación, Universidades, Municipalidad (Zoonosis), MMA, CONAF		X				

Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	Elaborar plan de control de perros y gatos	Para el año 2022 el Plan de control se encuentra aprobado	Documento Plan de control aprobado						X			
	Implementar plan de control de perros y gatos	Para el año 2023 el Plan de control se encuentra implementado	Informe de Implementación del Plan de control									
		Para el año 2023 se disminuye en un 90% la abundancia de perros y gatos que deambulan solos al interior del Parque	Informe de avance de Plan de control							X		
Manejo sitio: instalación de cercos y señalética.	Elaborar un Plan de Manejo de Sitio	Al año 2021 el Plan de manejo de sitio se encuentra aprobado	Documento aprobado	Coordinador RENAMU	Municipio	Municipalidad		X				
	Implementar el Plan de Manejo de Sitio	Al año 2022 el Plan de manejo de sitio se encuentra implementado	Órdenes de compra. Registros fotográficos de cercos y señalética instalados						X			

Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Control y prevención de Especies Exóticas Invasoras (EEI)	Elaborar diagnóstico de la situación de las EEI al interior de la RENAMU	Para el año 2021 el diagnóstico de la situación se ha realizado	Documento diagnostico situación EEI	Encargado de Medio Ambiente	Ley Donaciones, PIC Parks, FNDR	Universidades, MMA y SAG, Parques hermanos o socios		X				
	Elaborar un plan de control y prevención de EEI	Para el año 2022 el Plan de control se encuentra aprobado	Plan de control y prevención de EEI aprobado						X			
	Implementar plan de control y prevención de EEI	Para el año 2023 el Plan de control se encuentra implementado	Informe de cumplimiento Plan de control y prevención.							X		
		Al año 2024 no ha aumentado en abundancia ni superficie la presencia de especies exóticas dentro de la RENAMU										X

Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Protección del sitio arqueológico	Gestionar elaboración estudio arqueológico que entregue evidencias del valor arqueológico del sitio (Identificar y delimitar el sitio arqueológico)	Al año 2022 el informe justificatorio se encuentra finalizado	Documento Informe justificatorio	Coordinador RENAMU	Ley Donaciones, FONDART Patrimonio Cultural, Fondos SUBDERE Patrimonio	Ministerio de Bienes Nacionales, Universidades, Corporación Cultural, Museo Historia Natural, Consejo de Monumentos Nacionales, SUBDERE, Parques hermanos o socios			X			
	Preparar informe justificatorio para anexar el sitio a la protección de la RENAMU	Para el año 2024 el sitio arqueológico se encuentra bajo la gestión y protección de la RENAMU	Plano con la inclusión del sitio arqueológico a la RENAMU								X	

3. Programa de Turismo de Intereses Especiales

Tiene el objetivo de contribuir al desarrollo de actividades del área de la salud, deportes outdoor y turismo científico, entre otras, que buscan generar hábitos saludables y una cultura de respeto y conexión con la montaña, generando un beneficio para la comunidad local y visitantes. Estas deben considerar las restricciones definidas para el desarrollo de estas dentro de la RENAMU en las normas de uso respectivas y considerar el desarrollo de actividades que sean sostenibles (Tabla 16).

Tabla 16. Programa de Turismo de Intereses Especiales

Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Turismo de intereses especiales	Elaborar diagnóstico de la situación actual	Al año 2021 las necesidades para el desarrollo de turismo de intereses especiales en la RENAMU se encuentran identificadas	Informe diagnóstico	Coordinador RENAMU	Ley Donaciones, PIC Parks, CORFO Innova, FIC	Ministerio de Economía, SERNATUR, Desarrollo Económico Local Municipio, Universidades, Parques hermanos o socios		X				
	Elaborar Programa de Turismo de intereses especiales	Al año 2022 el Plan de Turismo de intereses especiales se encuentra elaborado	Documento Plan de turismo de intereses especiales						X			
	Implementar Programa de Turismo de intereses especiales	Para el año 2023 el Plan de turismo de intereses especiales se encuentra implementado	Registro de Implementación Plan de turismo de intereses especiales (Material de difusión, fotografía de actividades, acuerdos firmados, etc.)							X		

4. Programa de Restauración

Tiene el objetivo de contribuir a la conservación tanto de la biodiversidad como de los recursos culturales presentes en la RENAMU mediante el manejo de éstos, para mejorar su condición actual (Tabla 17). Consta de dos subprogramas: 4.1. Subprograma de Biodiversidad y 4.2. Subprograma Cultural.

Tabla 17. Programa de Restauración

Subprograma	Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado /a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Biodiversidad	Restauración de hábitat	Elaborar diagnóstico de la situación actual	Para el año 2021 el estado de los recursos biológicos ya es conocido	Informe diagnóstico del estado del componente biológico en el Parque	Encargado de Medio Ambiente	PIC Parks, FPA GAL, Explora	Universidades, MMA, CONAF, Parques hermanos o socios		X				
		Elaborar plan de restauración	Para el año 2022 el Plan de restauración ya se encuentra elaborado	Documento Plan de Restauración Biológica						X			
		Implementar plan de restauración	Para el año 2024 el Plan de restauración se encuentra implementado	Registro de Implementa-ción del Plan de Restauración								X	

Subprograma	Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado /a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Biodiversidad	Conservación ex situ	Diseño e implementa-ción de vivero para conservación ex-situ de Guayacán	Para el año 2022 el vivero ya se encuentra en funcionamiento	Registro fotográfico de Implementa-ción del vivero	Encargado de Medio Ambiente	FPA GAL, Explora, FNDR 6%, Fondos de CONAF, Fundación Lepe o Colunga	Universidades, MMA, CONAF, Parques hermanos o socios			X			
		Pruebas de establecimien to con plántulas de Guayacán	Al año 2024 se utilizan plántulas de guayacán para restauración	Registro fotográfico								X	
Cultural	Plan de restauración de recursos culturales	Elaborar diagnóstico de la situación actual	Al año 2022 los rayados y sitios con presencia de destrucción han sido catastrados en la RENAMU	Informe diagnóstico del componente cultural en el Parque	Encargado de Investiga-ción y Educación Ambiental	Ley Donaciones, FONDART Patrimonio Cultural, 6% FNDR Cultura	Universidades, Corporación Cultural, Museo Historia Natural, Consejo de Monumentos Nacionales, Parques hermanos o socios			X			

Subprograma	Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado /a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
		Elaborar plan de restauración	Al año 2022 el Plan de restauración se encuentra elaborado y aprobado	Documento Plan de Restauración cultural		Ley Donaciones, FONDART Patrimonio Cultural, 6% FNDR Cultura				X			
		Implementar plan de restauración	Al año 2024 las medidas asociadas al Plan de restauración cultural han sido implementadas	Registro de Implementa-ción del Plan de Restauración		Ley Donaciones, SUBDERE, FONDART Patrimonio Cultural, 6% FNDR Cultura						X	

5. Programa de Desarrollo institucional y Gestión

Tiene el objetivo de crear y mantener colaboraciones interinstitucionales e intersectoriales con actores relevantes del territorio, vecinos y otros, de buscar y apalancar financiamiento, y velar por el reclutamiento de recursos humanos de excelencia con el fin de asegurar la conformación de un equipo de la RENAMU, para la implementación del presente Plan de Manejo (Tabla 18). Consta de dos subprogramas: 5.1. Subprograma Desarrollo Institucional y 5.2. Subprograma Gestión.

Tabla 18. Programa de Desarrollo Institucional y Gestión

Sub programa	Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Desarrollo Institucional	Desarrollo institucional	Identificar necesidades de desarrollo institucional	Al año 2022 el personal contratado y con capacidades adquiridas	Nuevo Organigrama RENAMU Mawida	Coordinador RENAMU	Subvención RENAMU	Unidad de Medio Ambiente Municipal	X					
		Elaborar un organigrama mejorado para la RENAMU por medio de análisis FODA		Procedimiento de buen ambiente laboral		Ley Donaciones, PIC Parks			X				
		Contratar personal y adquirir instrumentos necesarios		Contratos o boletas de honorarios						X			
		Implementar capacitaciones o entrenamiento		Registro capacitacio-nes o entrenamiento						X			
Desarrollo Institucional	Alianzas para el financia-miento	Identificar actores claves	Al 2021 los vínculos formales se encuentran firmados	Acta de creación de mesa de actores clave	Coordinador RENAMU	Ley Donaciones, PIC Parks	Unidad de Medio Ambiente Municipal		X				
		Generar vínculos formales		Firma de acuerdo					X				
		Implementar acciones conjuntas		Registro (fotográfico, documental) de acciones implementadas					X				

Sub programa	Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Desarrollo Institucional	Financiamiento para RENAMU	Identificar fuentes de financiamiento disponibles	Al año 2020 las fuentes de financiamiento se encuentran identificadas	Listado fuentes de financiamiento	Coordinador RENAMU	Ley Donaciones, PIC Parks	Unidad de Medio Ambiente Municipal	X					
		Elaborar proyectos		Documentos de proyectos elaborados					X				
		Elaborar propuesta comunicacional para financiamiento		Propuesta comunicacional para presentación a entes relevantes						X			
		Postular a fondos de financiamiento		Documento de registro de las postulaciones (postulaciones, cartas de aceptación, mails de registro, entre otros)						X			
Gestión	Mesas de trabajo	Identificar socios estratégicos	Al año 2021 están firmados los vínculos formales con socios estratégicos	Acta de creación de la mesa de trabajo con socios estratégicos	Coordinador RENAMU	Subvención RENAMU	Unidad de Medio Ambiente Municipal	X					
		Generar vínculos formales		Firma de acuerdo					X				
		Implementar acciones conjuntas		Registro (fotográfico, documental) de las acciones			Varía según tema		X				

Sub programa	Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gestión	Acuerdo con concesiona-rios para regular los niveles de ruido que perturben a la fauna nativa	Desarrollar una mesa de trabajo con actores relevantes	A partir del año 2021 se cuenta con un acuerdo formal con concesionarios para limitar los niveles de ruido	Acta de creación de mesa de actores clave	Coordinador RENAMU	Ley Donaciones, PIC Parks	Concesiona-rios, Unidad de Medio Ambiente Municipal	X					
		Elaborar el acuerdo		Documento de compromiso firmado					X				
		Firma de acuerdo	Para el año 2022 las actividades realizadas por los concesionarios no registran niveles que perturben la fauna nativa	Niveles de ruido						X			
Gestión	Administración sustentable del agua	Elaborar diagnostico de la situación actual, a partir de un modelo hidrológico	Al año 2021 el Modelo hidrológico se encuentra aprobado	Modelo Hidrológico que permita conocer el comportamiento de las napas y la capacidad de las mismas.	Coordinador RENAMU	Ley Donaciones, PIC Parks, Subvención RENAMU	Universida-des, Unidad de Medio Ambiente Municipal, Encargado de operaciones Corporación		X				

Sub programa	Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
		Diseñar Plan de administración sustentable del Agua.	Al año 2022 el Plan de administración sustentable del agua se encuentra aprobado	Documento Plan de administración sustentable del agua aprobado						X			
		Implementar Plan de administración sustentable del agua	Al año 2024 el Plan de administración sustentable del agua se encuentra en funcionamien-to	Informe de implementación del Plan de administración sustentable del agua								X	
Gestión	Zonificación, normas de uso y ordenanza municipal	Elaborar zonificación, normas de uso y ordenanza municipal	Zonificación, normas de uso y ordenanza aprobada para el año 2021	Documento ordenanza municipal	Coordinador RENAMU	Ley Donaciones, PIC Parks, Recursos humanos municipales y del equipo de medio ambiente actual de la RENAMU	Jurídico, Unidad de Medio Ambiente Municipal	X	X				
		Implementar zonificación, normas de uso y ordenanza municipal	Zonificación normas de uso u ordenanza municipal implementada al año 2022	Informe de implementación de la zonificación, normas y ordenanza municipal		Ley Donaciones, PIC Parks, FNDR 6%, Fondos INJUV, Fondos de Extensión de Universidades	Voluntariado Ambiental del Parque, INJUV			X	X	X	X

Sub programa	Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
			Al año 2023 el 80% de los visitantes comunidad asociada respeta normas de uso del Parque	Registro fotográfico de implementación de señaléticas, folletos informativos, etc									

6. Programa de comunicaciones

Programa de carácter transversal y al servicio de todos los otros programas, orientado a desarrollar proyectos de comunicación estratégica, tanto interna como externa a la RENAMU, con el fin de sensibilizar a los socios estratégicos, actores clave y comunidad local, y que permitan visibilizar la gestión de la RENAMU en la opinión pública (Tabla 19).

Tabla 19. Programa de Comunicaciones

Estrategia	Actividades	Resultados Esperados (metas intermedias)	Medios de verificación	Encargado/a	Fuente de financiamiento	Socios Estratégicos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Comunicación y sensibilización	Elaborar Plan de comunicación y sensibilización	Al año 2021 el Plan de comunicación y sensibilización se encuentra finalizado y aprobado	Documento Plan de Comunicación y Sensibilización	Coordinador RENAMU	Ley Donaciones, 6% de cultura o Medio Ambiente, Fondo de Medios GORE	MMA, Ministerio de Ciencia, ACHIPEC, Universidades, Medios de Comunicación nacionales y locales, Municipalidad		X				
	Implementar Plan de comunicación y sensibilización	Al año 2022 el Plan de comunicación y sensibilización se encuentra implementado	Registro de implementación, actas, registro fotográfico, entre otros						X			

11. Recomendaciones

En el contexto de elaboración del Plan de Manejo, se recopilaron diversas propuestas de los distintos actores relacionados con su elaboración, las cuales fueron contrastadas con los resultados obtenidos para la implementación del Plan de Manejo, y se presentan a continuación.

11.1. Gestión

Se propone administrar la futura RENAMU de manera independiente del sector de concesiones del Parque Mahuida. Debido a que el control de acceso a la RENAMU se ubicaría en la plaza de los senderos, el sector de picnic y el CEA, se podrían considerar como un área buffer. Además, se realizaría un cobro independiente para las personas que quisieran hacer uso de las instalaciones asociadas a la zona de picnic y estacionamientos, versus a quienes quisieran hacer uso de la RENAMU.

Resulta relevante y necesario que la RENAMU quede ligada directamente a la Municipalidad para que así los recursos necesarios para la implementación de esta estén disponibles de manera independiente de los fondos asociados a la rentabilidad del parque Mahuida, razón por la cual se establece que ésta dependa de la Unidad de Medio Ambiente Municipal.

Además, se recomienda realizar una presentación del Plan de Manejo con los agentes políticos relevantes, para dar a conocer el trabajo desarrollado, la importancia de este y los requerimientos para su implementación.

Es necesario desarrollar una mesa de trabajo con los concesionarios del Parque Mahuida, para exponer los principales resultados del Plan de Manejo, incluyéndolos en la implementación de este como área de influencia, firmando un acuerdo o convenio que permita el desarrollo sustentable de las actividades que cada uno de ellos desempeña. Debido a la condición de megasequía imperante, se debe evaluar limitar el uso del recurso hídrico del pozo por parte de los concesionarios, priorizando la distribución natural en la vegetación asociada a la RENAMU. Se propone regularizar el uso de agua por parte de los concesionarios, realizando las gestiones pertinentes para poder adscribirse al sistema de agua potable comunal.

Se propone también trabajar de forma coordinada y mancomunada con los parques asociados a la Red de Parques cordilleranos, y más adelante con otras RENAMU, evaluando las distintas estrategias y acciones que se implementan en cada uno de ellos, para amenazas que pudiesen ser transversales, obteniendo así una retroalimentación de acciones que funcionan y no funcionan, logrando un aprendizaje conjunto, haciéndolos parte del Ciclo de Manejo Adaptativo. Considerando además que la gestión conjunta puede favorecer el uso de esta red como un corredor biológico para la macrofauna.

Resulta necesario establecer lineamientos y procedimientos en casos de emergencia, tanto asociados a condiciones climáticas, desastres naturales y/o accidentes dentro de la RENAMU, lo que permitirá tener un mejor control de estas.

11.2. Recursos Humanos

Resulta necesario que los guías actuales puedan pasar a ser Guardaparques para la RENAMU, aprovechando así el conocimiento ya existente de este recurso humano, indispensable para las actividades operacionales relacionadas con la implementación del Plan de Manejo.

Resulta de suma importancia la concordancia en los roles, perfiles y competencias de los profesionales necesarios para la implementación del Plan de Manejo.

El personal que trabaje en el área de la RENAMU debe ser capacitado y concientizado respecto de las amenazas y sus medidas de contención, para que sean actores primordiales en el control y prevención de estas.

Se considera necesario elaborar y formalizar una estructura de funcionamiento para el programa de voluntariado, que permita darle sustento y acorde a su importancia en la implementación del Plan de Manejo.

11.3. Operación

Resulta necesario generar información relevante acerca de los componentes biológicos que se presentan en el parque y su condición a través del Plan de Monitoreo propuesto. Además, es importante realizar un estudio de línea base para esclarecer la información propuesta en el análisis de viabilidad. Esto permitirá ir reemplazando las cifras aproximadas de la condición actual para los distintos objetos de conservación por cifras lo más concretas posibles. Para ello resulta relevante generar lazos colaborativos con universidades y/o centros de investigación, lo que permita desarrollar investigaciones de relevancia dentro de la RENAMU y de utilidad para el monitoreo.

Se propone contar con un registro acucioso de las personas y los perros que ingresen a la RENAMU, cerciorándose de que las correas no se quiten dentro de la reserva. Se propone además tener un punto de control fijo en las zonas de ingreso al área de uso extensivo (al menos en él o los senderos más relevantes), para asegurar así que personas con mascotas no accedan a esos sectores. Debido a la dificultad que se presenta al realizar la fiscalización del uso de la correa en todo momento y de evitar el paso de los perros a sectores de mayor fragilidad, se propone que gradualmente se evalúe la posibilidad de restringir la presencia de perros dentro de la RENAMU, educando respecto de los principales impactos que estos pueden generar directamente sobre la fauna.

Las reforestaciones que se realicen en el parque deben tener objetivos claros y considerar un seguimiento y monitoreo que permita el asentamiento de esta reforestación, así como evaluar su funcionalidad ecosistémica, asegurando que las especies sean las adecuadas en términos de sus requerimientos específicos y procedencia.

Se propone trabajar en una educación más amplia, a nivel de visitante, donde se puedan entregar antecedentes de la relevancia del parque y sus atributos biológicos y culturales, así como sus principales amenazas, indicándoles como cada uno de los visitantes puede ayudar en la minimización o control de estas.

Se considera que actividades masivas de alto impacto para la flora y fauna que se pretenda desarrollar en la RENAMU, deben considerar una evaluación por parte de un equipo asesor de biodiversidad, teniendo siempre en cuenta el principio precautorio. Además, su implementación de infraestructura debe considerar la opinión de actores comunales relevantes.

Resulta relevante obtener más información relacionada con los senderos que se presentan dentro del Parque, estandarizando las condiciones básicas de los mismos, ancho promedio, bordes delimitados, señalización. Además, se debe realizar la identificación de los sitios con presencia de biodiversidad relevante que pudiese ser afectada por la presencia continua de personas.

Finalmente, debido a que la metodología utilizada se basó en los Estándares abiertos y el Ciclo de Manejo Adaptativo, el cual consta de cinco etapas, es necesario indicar que en el presente documento se desarrolla la etapa 1. Conceptualización y recopilación de antecedentes, y la 2. Planificar las acciones y el Monitoreo. Posteriormente, se debe seguir con la etapa 3. Implementar Acciones y Monitoreo, la cual debe ser llevada a cabo por el equipo que gestione la RENAMU Mawida, incorporando en primera instancia profesionales competentes que permitan dar pie a dicha implementación, desarrollando un programa de trabajo, elaborando un presupuesto e implementando los programas descritos en el presente documento. Después se debe ejecutar la etapa 4. Analizar, Usar y Adaptar, donde se evalúan los resultados que se obtienen de la implementación del Plan de Manejo y el Monitoreo, adaptándolos con la nueva información que se haya recopilado. Finalmente se desarrolla la etapa 5. Capturar y Compartir el Aprendizaje, etapa que considera documentar el aprendizaje, compartiendo los conocimientos obtenidos, para lo cual se propone generar mesas de trabajo con otras RENAMUs.

12. Glosario

Actividad: Acción específica o conjunto de tareas emprendidas por el equipo RENAMU para alcanzar una o más metas y/u objetivos. Se relaciona directamente con las estrategias.

Actores territoriales relevantes: Son aquellas personas o grupos de personas que resultan relevantes al desarrollo del Plan de Manejo, ya que se relacionan con las actividades que se llevan a cabo en el mismo y/o conocen las características biológicas y culturales de la RENAMU, por lo que son relevantes en el proceso de planificación, así como en las acciones que se puedan originar de éste, dado los posibles impactos positivos o negativos que se puedan generar sobre sus fines, intereses o formas de vida. Éstos no tienen responsabilidades formales en el desarrollo y posterior ejecución del Plan de Manejo, aunque sí pueden ser clave para la implementación de estrategias y el éxito o fracaso de éstas.

Alcance: El enfoque geográfico de la RENAMU, incluye el área de emplazamiento más el área de influencia.

Amenaza Actividad humana que directamente degrada uno o más objetos de conservación. Típicamente está relacionada con uno o más actores.

Atributo Ecológico Clave (AEC): Aspectos de la biología o ecología de un objeto de conservación que, de estar presentes, definen un objeto de conservación saludable y, en caso de que falten o se encuentren alterados, provocarían la pérdida total o la degradación extrema de ese objeto de conservación a lo largo del tiempo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. La biodiversidad abarca, por tanto, la enorme variedad de formas mediante las que se organiza la vida. Incluye todas y cada una de las especies que cohabitan con nosotros en el planeta, sean animales, plantas, virus o bacterias, los espacios o ecosistemas de los que forman parte y los genes que hacen a cada especie, y dentro de ellas a cada individuo, diferente del resto.

Cadena de Resultados Es la secuencia lógica que vincula las estrategias a uno o más objetos de conservación a partir de supuestos, siendo estos expuestos de una manera gráfica. En términos científicos, establece las relaciones hipotéticas de causa-efecto.

Diversidad de biológica: la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Ecosistemas: El ecosistema es un sistema biológico constituido por una comunidad de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan. Se trata de una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat.

Especies Amenazadas: Una especie amenazada es aquella que presenta un alto riesgo de extinción, es decir, al menos un 10% de probabilidad de extinción en menos de 100 años. Esta

condición de amenaza define distintas categorías: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU).

Especies Endémicas: Las especies endémicas, son aquellas que solamente habitan en un determinado territorio, ya sea un continente, un país, una región política administrativa, una región biogeográfica, una isla o una zona particular. Por lo tanto, las especies endémicas son un subconjunto de las especies nativas.

Especies Exóticas: Son aquellas especies foráneas que han sido introducidas a nuestro país por los seres humanos, intencional o involuntariamente.

Especies Exóticas Invasoras: Las especies exóticas son aquellas especies que no pertenecen a un determinado ecosistema y que han sido transportadas ahí de forma accidental o intencional a través del ser humano, amenazando las comunidades biológicas, produciendo alteraciones en la riqueza y diversidad de los ecosistemas.

Especie Introducida: Especies que intencionalmente o no intencionalmente son traídas por humanos a un nuevo ambiente o área geográfica que está fuera de su espacio nativo original. Opuesto de "especies nativas".

Especies Nativas: Las especies nativas son aquellas que viven de forma natural en Chile, es decir que se cree que se originaron o llegaron naturalmente al país, sin intervención de las personas.

Especies Naturalizada: Especie que sin tener el carácter de autóctona en una zona ha sido introducida en tiempos históricos por el hombre, manteniendo actualmente una población estable en la misma y en equilibrio con el resto de la comunidad biológica.

Estándares abiertos: Metodología de trabajo que reúne conceptos, enfoques y terminología comunes en el diseño, la gestión y el monitoreo de proyectos de conservación con el fin de ayudar a los profesionales a mejorar la práctica de la conservación.

Estrategia: Grupo de acciones o actividades con un enfoque común que trabajan en conjunto para reducir las amenazas, capitalizar las oportunidades o restaurar los sistemas naturales. Las estrategias incluyen una o más actividades y son diseñadas para alcanzar metas y objetivos específicos. Una buena estrategia reúne los criterios de ser: vinculada, enfocada, factible y apropiada.

Factor Contribuyente: Término genérico para un elemento del modelo conceptual incluyendo las amenazas indirectas, oportunidades y/o los actores asociados.

Gobernanza: Tiene relación con el acto de gobernar o tomar decisiones, y las formas mediante las cuales estas decisiones se implementan. Se erige como la consecuencia de las interacciones entre estructuras, sistemas de normas, procesos y tradiciones que determinarán cómo se ejerce la autoridad y bajo qué mecanismos los ciudadanos y otros actores formarán parte de la selección de normas, regulaciones y disposiciones (leyes, políticas públicas y modelos de gestión). Es decir, la gobernanza son formas de administrar el poder, o sistemas estructurados para la toma de decisiones

Indicador: Es una medida que permite medir el nivel de avance o éxito de los Objetivos, Resultados o Actividades, pudiéndose expresar como una relación entre dos o más variables, la que, comparada con períodos anteriores, permite evaluar dicho avance y proporcionar una base para el seguimiento y evaluación. Un buen indicador reúne los criterios de ser: medible, preciso, consistente y sensible.

Manejo Adaptativo: La incorporación de un proceso formal de aprendizaje a la acción de conservación. Específicamente, es la integración del diseño, manejo y monitoreo de la RENAMU para proveer un marco para sistemáticamente probar los supuestos, promover el aprendizaje y suplir información oportuna para las decisiones de manejo.

Meta: Declaratoria formal detallando el resultado esperado de un proyecto tal como la reducción de una amenaza. Una buena meta reúne los criterios de estar orientada a los resultados, ser medible, limitada en el tiempo, específica y práctica.

Modelo Conceptual: Diagrama que representa las relaciones entre las amenazas directas y/o los factores clave que se cree impactan a uno o más objetos de conservación. Un buen modelo debe vincular los objetos de conservación con las amenazas, oportunidades y actores y puntos de intervención.

Monitoreo: Colecta periódica y evaluación de datos relacionados con los objetivos y metas definidos para la RENAMU.

Objetivo: Representa el impacto directo esperado de un Programa. Declaratoria formal detallando un impacto deseado de la RENAMU, tal como la condición futura deseada para un objeto de conservación. Un buen objetivo reúne los criterios de estar vinculado a los objetos de conservación, orientado a los impactos, ser medible, limitado en el tiempo y específico.

Objetos de conservación: Elemento de la biodiversidad o del patrimonio cultural que el equipo de planificación ha seleccionado como punto de enfoque.

Relicto: se refiere a los remanentes supervivientes de asociaciones biológicas, o a especies vivas, con una distribución muy reducida por causas naturales o antrópicas, comparada con la que anteriormente tuvieron.

RENAMU: Reserva Natural Municipal es un instrumento de protección ambiental para áreas naturales identificadas de alto valor en biodiversidad.

Recursos culturales: Constituyen la base patrimonial que posee toda sociedad y sobre la que se asienten el resto de las estrategias de gestión cultural, destinadas a su conservación, difusión, tutela, investigación, etc.

Resultado Intermedio: Punto de referencia o hito específico que un proyecto está tratando de alcanzar con el fin de cumplir el objetivo o meta final (en este caso, “intermedio” típicamente se refiere a una dimensión temporal).

Supuestos: Definen cómo la estrategia ayudará a alcanzar los objetivos de conservación. Estos se muestran en una cadena de resultados, herramienta que provee una representación gráfica de

estos supuestos en una progresión causal (“si – entonces”) de resultados intermedios esperados a corto y largo plazo que conducen a resultados de conservación a largo plazo.

Turismo de intereses especiales: Está relacionado con motivaciones turísticas de nichos especiales, basado en los intereses existentes en la zona a implementarse. En este caso para la RENAMU corresponde al desarrollo de turismo asociado a la salud, deportes outdoor y científico, todos basados en los recursos naturales y/o culturales que se presentan.

Visión: Descripción de estado ideal o condición final que la RENAMU desea alcanzar.

13. Bibliografía

Álvarez S.M. 2008. Caracterización florística y proposición de una tipología de la vegetación para la precordillera andina de Santiago. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal. Universidad de Chile.

Amador, E., M. Bliemsrieder, L. J. Cayot, E. Cruz, F. Cruz, M. Cifuentes y J. Rodríguez. 1996. Plan de Manejo del Parque Nacional Galápagos. INEFAN.

Arroyo, M.T.K., C. Marticorena, O. Matthei, M. Muñoz & P. Pliskoff. 2002. Analysis of the contribution and efficiency of the Santuario de la Naturaleza Yerba Loca, 33ºS in protecting the vascular plant flora (Metropolitan and Fifth regions of Chile). Revista Chilena de Historia Natural 75: 767-792.

Arroyo, M.T.K., P.A. Marquet, C. Marticorena, J.A. Simonetti, L. Cavieres, F. Squeo, T.R. Rozzi. 2004. Chilean winter rainfall-Valdivian forests. In (Mittermeier, R.A., P.R. Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, T. Brooks, C.G. Mittermeier, J. Lamoreux, G.A.B. da Fonseca, eds.), "Hotspots Revisted: Earth's Biologically Wealthiest and most Threatened Ecosystems," pp. 99-103. CEMEX, México D.F.

Bravo, M. 2017. Desarrollo de un sendero ornitológico para personas en situación de discapacidad en el parque Mahuida de la Reina, Santiago. Práctica extramural (BIO258E), Conducente al Grado de Licenciatura en Biología. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Ciencias Biológicas.

Brooks, C.G. Mittermeier, J. Lamoreux, G.A.B. da Fonseca, eds. 2004. "Hotspots Revisted: Earth's Biologically Wealthiest and most Threatened Ecosystems," pp. 99-103. CEMEX, México D.F.

ASF DAAC. 2019. ALOS PALSAR_Radiometric_Terrain_Corrected_high_res; Includes Material © JAXA/METI 2007. Accessed through: https://www.asf.alaska.edu, 19 Agosto 2019. DOI: 10.5067/Z97HFCNKR6VA.

Barichivich, J. 2017. Viendo la sequía a través de los árboles: Primer atlas de sequía para Sudamérica desde 1400. Ponencia realizada en Casa Central Universidad Católica de Valparaíso. Disponible en http://www.pucv.cl/pucv/noticias/destacadas/experto-analizo-cambios-en-el-clima-de-la-zona-central-a-futuro-va-a/2017-07-03/175841.html

Benoit I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura, Santiago, 157 pp.

Berrios, P. y Pincheira, B. 2016. Distemper canino y su impacto en la fauna silvestre. Revista "Científica" 13 (2), 2016. Páginas 137 a 148.

Campos, C., Nates, J. y Lindemann-Matthies, P. 2013. Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Ecología Austral*, 23, 174-183.

Castro, V. 1986. An approach to the Andean Ethnozoology: Toconce. Cultural Attitudes to animals including birds, fish, and invertebrates. Precirculated papers. The 11 World Archaeological Congress, Vol 2. Section B: 1.17. Allen and Unwin Publishers, London.

Cattan, Pedro E. 1995. TECNO VET; Año N°1, marzo de http://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D8398%2526ISID%253D427,00.html

Cifuentes, M. 1992. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Cifuentes, M., Mesquita, C., Méndez, J., Morales, M° Eugenia., Aguilar, N., Cancino, D., Gallo, M., Jolón, M., Ramírez, C., Ribeiro, N., Sandoval, E., Turcios, M. 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. WWF Centroamérica.

Chalco, N. 2012. Actitudes hacia la Conservación del Ambiente en alumnos de secundaria de una Institución Educativa de ventanilla. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación Mención en Aprendizaje y Desarrollo Humano Facultad de Educación Programa de Maestría para Docentes de la Región Callao. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

Colectivo Viento Sur. 2019. Guía de Historia Natural. La Reina – Peñalolén. 183 pp.

CONAF. 1999. Programa para la conservación de la flora y fauna silvestre amenazada de Chile. 129 pp. Disponible en: bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/10613/CONAF-0067.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Descargado el 10 de septiembre de 2019.

CONAF. 2014. Estadísticas - Causas según Ocurrencia de Incendios Forestales 1987 -2013. Gerencia Manejo del Fuego. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Santiago, Chile. [en línea] http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendiosforestales-en-chile/estadisticas-historicas/

CONAF.2017. Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE. Santiago de Chile, Chile.

CONAMA. 2004. Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago.

Conservation Measures Patnership, CMP. 2007. Estándares abiertos para la práctica de la conservación. The Conservation Measures Partnership.

Conservation Measures Partnerships - CMP. 2013. Estándares Abiertos para la Práctica de la conservación, Versión 3.0 / abril 2013. http://cmp-openstandards.org/wp-content/uploads/2018/02/CMP-Open-Standards-V3-Spanish.pdf

Contreras, S., Rodríguez, J. y López, M. 2012. *Análisis psicométrico de una escala para medir las actitudes hacia el medio ambiente, en estudiantes de secundaria en Baja California*. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. México.

Couve E., Vidal C. F y J. Ruiz. 2016. Aves de Chile. Sus Islas Oceánicas y Península Antártica. FS Editorial. 551 pp.

Caldwell, Martyn; Dawson, Todd; Richards, James. 1998. Hydraulic lift: consequences of water eflux from the roots of plants. Oecologia (1998) 113:151±161

Dawson, T.E. 1998. Water loss from tree roots influences soil water and nutrient status and plant performance. Radical Biology: Advances and Perspectives in the function of plant roots. Current topics in plant Physiology, vol. 17. American society of plant Physiologists, Rockville, MD, USA.

De La Barrera F., Moreira D. 2013. Recognizing how ecosystem services of Mahuida Park (Santiago de Chile) benefit citizen: a strategy to link the protection of natural areas to urban settings. Treballs de la Societat Catalana de Geografía, núm. 75, p. 243-253

Demangel D. 2016. Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. 619 pp.

Echaiz R.L. 1972. "Ñuñohue" historia de Ñuñoa, Providencia, Las Condes y La Reina. Editorial Francisco de Aguirre. Buenos Aires, Argentina.

Espinosa, A., Llancaman, L., Sandoval Héctor. 2014. Turismo de Intereses Especiales y Parques Nacionales. Compatibilidad entre turismo de intereses especiales y gestión de parques nacionales. Universidad de La Frontera Temuco – Chile. Estudios y Perspectivas en Turismo Volumen 23 (2014) pp. 115 – 130.

Fock, A. 2005. Cronología y tectónica de la exhumación en el Neógeno de Los Andes de Chile Central entre los 33° y los 34° S. Tesis de Magíster, Universidad de Chile.

Foundations of Success (FOS). 2009. Using Conceptual Models to Document a Situation Analysis: An FOS How-To Guide. Foundations of Success, Bethesda, Maryland, USA.

Garreaud, R., C. Alvarez-Garreton, J. Barichivich, J.P. Boisier, D.A. Christie, M. Galleguillos, C. LeQuesne, J. McPhee, M. Zambrano-Bigiarini. 2017. The 2010-2015 mega drought in Central Chile: Impacts on regional hydroclimate and vegetation. Hydrol. Earth Syst. Sci., 21, 1–21, https://doi.org/10.5194/hess-21-1-201

Garreaud, R., Boisier, J., Rondanelli, R., Montecinos A., Sepúlveda, H., Veloso-Aguila, D. 2019. The Central Chile Mega Drought (2010-2018): A climate dynamics perspective. International Journal of Climatology.

González C. (2017) Arqueología vial del Qhapaq Ñan en sudamérica: análisis teórico, conceptos y definiciones. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino Vol. 22, No 1, pp. 15-34.

González, M.E., Sapiains, R., Gómez-González, S., Garreaud, R., Miranda, A., Galleguillos, M., Jacques, M., Pauchard, A., Hoyos, J., Cordero, L., Vásquez, F., Lara, A., Aldunce, P., Delgado, V., Arriagada, Ugarte, A.M., Sepúlveda, A., Farías, L., García, R., Rondanelli, R., J., Ponce, R., Vargas, F., Rojas, M., Boisier, J.P., C., Carrasco, Little, C., Osses, M., Zamorano, C., Díaz-Hormazábal, I., Ceballos, A., Guerra, E., Moncada, M., Castillo, I. 2020. Incendios forestales en Chile: causas, impactos y resiliencia. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, Universidad de Chile, Universidad de Concepción y Universidad Austral de Chile.

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.

Hidalgo, L. J. 1989. Prehistoria: Desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista. Santiago: Editorial Andrés Bello.

Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx editions. 424 pp.

Iriarte A. 2010. Guía de campo de los Mamíferos de Chile. Ed. Flora y Fauna Chile Ltda. 216 pp.

Jara R. 2018. Informe Diagnóstico Territorial, Paisaje Conservación (Peñalolen y La Reina).

Jimenez, A; Thomé, H., Burrola, C. 2016. El Periplo Sustentable. Patrimonio biocultural, turismo micológico y etnoconocimiento. Universidad Autónoma del Estado de México (http://rperiplo.uaemex.mx/ ISSN: 1870-9036. Páginas: 180 – 205

Julio, G. 2012. Fundamentos del manejo del fuego. Octava Edición. Universidad de Chile. Departamento de Gestión Forestal y Medio Ambiente. Santiago, Chile. 394 p.

Landsberg, J. 1997. El fuego y los bosques: El fuego puede ser un buen criado o un mal amo. Actas del XI Congreso Forestal Mundial. Turquía. Disponible en http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/uso_del_fuego/12-bosques.pdf

Larrain B. 2008. Diagnóstico de la flora y vegetación proyecto rehabilitación de un hábitat alternativo para la fauna, centro Cantalao precordillera, región metropolitana, chile.

Leyton, F., Sepúlveda, S., Astroza, M., Rebolledo, S., González, L., Ruiz, R., Foncea, C., Herrera, M. y Lavado, J. 2010. Zonificación sísmica de la cuenca de Santiago. X Congreso Chileno de Sismología e Ingeniería Antisísmica. ACHISINA, Santiago.

Loayza A. P., Rios, R. S., Carvajal D & Gatica A. 2015. Estado de conservación de Porlieria chilensis: Evaluación a través de modelos poblacionales matriciales, ecología y patrones de distribución. Informe Conaf.

Lobos G.A., Hernández H.J., Méndez M.A., Cattan P., Diniz-Filho J. A. F. y C. E. Gallardo. 2010. Atlas de biodiversidad de anfibios y reptiles de la Región Metropolitana de Chile: Una herramienta para la gestión de los recursos naturales. 1° Edición. 73 pp.

López A., Vargas M., Verdugo D. y Verdugo C. 2017. Geografía sagrada del Adoratorio Inca de la Sierra de Ramón. Rutas de Nuestra Geografía Sagrada. 56p https://youtu.be/Ee1yoz2HA1g.

Luebert F. y P. Pliscoff. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Segunda Edición. Editorial Universitaria. http://doi.org/10.5281/zenodo.60800

Leuschner, C. 2013. Vegetation and ecosystems. Vegetation ecology, second edition (van der Maarel E. y J. Franklin, eds.), pp. 285-307. Blackwell Science, Oxford.

Macari, O. 2015. Generación de una metodología de caracterización remota de suelos mediante un modelo predictivo. Región de Coquimbo, Chile. Memoria de título para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile.

Martínez B. 2009. Susceptibilidad de remoción en masa en la quebrada de Macul, Región Metropolitana. Memoria para optar al título de Geólogo, Universidad de Chile.

Medina M.A. y A. Ugarte. 2015. Pequeña guía de campo Mariposas de Chile. 256 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2014. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2018. Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos. Tercera edición. Tomo II 264 páginas. Santiago de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2018. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos, Tercera Edición digital. Tomo I 430 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2018b. Nómina de especies según Estado de Conservación actualizado al 14° proceso, diciembre 2018. Descargado de: www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/listado-especies-nativas-segun-estado-2014.htm. 2 de agosto del 2019.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Fondos para el Medio Ambiente Mundial (GEF). 2018. Estrategia Nacional de Biodiversidad (2017-2030)

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2019. Informe comuna de La Reina. Levantamiento florístico y vegetacional en el área del proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Desarrollado y financiado por: Proyecto GEFSEC ID 5135 MMA-ONU Medio Ambiente, a partir de base de datos levantada por Geobiota, en el marco de la consultoría Clasificación y Caracterización de los Ecosistemas Terrestres en el Área del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Santiago, Chile. 26 pp. Base de Datos disponibles en https://www.gbif.org/dataset/f69687da-edff-43a7-be3a-6ec8a6f80a1d.

Mostny G. 1947. Un cementerio incásico en Chile Central. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 23: 17-41.

Moya, D., J. Herreros y J. Ferreyra, 2014. Representatividad actual de los pisos vegetacionales en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y de sitios prioritarios para la conservación en Chile. Documento de Trabajo. Proyecto MMA / GEF-PNUD Creación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional. Santiago de Chile, 55pp.

Muñoz, M.R., Squeo, F.A., Leon, M.F., Tracol, Y. Gutierrez, J.R. 2008. Hydraulic lift in three shrub species from the Chilean coastal desert. Journal of Arid Environments 72: 624-632.

Muñoz-Pedreros, ANDRÉS. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista chilena de historia natural, 77(1), 139-156. https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100011

Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 408: 853–858.

Noss R.F. 1994. Cows and conservación biology. Conservation Biology 8: 613 - 616.

Núñez, E. 2012. Método para la planificación del manejo de áreas protegidas. Corporación Nacional Forestal, Gobierno de Chile.

Ocampo, S.R.A. 1994. Etnobotánica y etnofarmacología, disciplinas de valor en la domesticación de plantas. Proyecto de Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central, CATIE. http://www.fao. org/docrep/T2354S/t2354s0h.htm, visitado en octubre del año 2011.

Peña L.E. 2006. Introducción al estudio de los insectos de Chile. 7ª Edición. Editorial Universitaria. 253 pp.

Peña L.E. y A.J. Ugarte.2006. Las mariposas de Chile. The butterflies of Chile. Editorial Universitaria. 359 pp.

Peredo, Ronny. 2007. Antecedentes para la creación del Santuario de la Naturaleza Humedal de la Desembocadura del Río Lluta. Plan de manejo conservación humedal arica.

Pliscoff P. y F. Luebert. 2018. Ecosistemas terrestres de Chile. En: Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafios, MMA. Tercera Edición digital. Tomo II. Pp: 14-27.

PNUD. 2017. Catálogo de las especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile. Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB) Universidad de Concepción, Proyecto GEF/MMA/PNUD Fortalecimiento de los Marcos Nacionales para la Gobernabilidad de las Especies Exóticas Invasoras: Proyecto Piloto en el Archipiélago de Juan Fernández. Santiago de Chile. 61 pp.

Quiroz C, Pauchard A, Marticorena A, Cavieres L. 2009. Manual de plantas invasoras del centro – sur de Chile. Laboratorio de Invasiones Biológicas

Rauld R.A. 2011. Deformación cortical y peligro sísmico asociado a la falla San Ramón en el frente cordillerano de santiago, chile central (33ºs). Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias mención Geología. Universidad de Chile.

Rodríguez M, Mance H. 2009. Cambio climático: Lo que está en juego. Foro nacional ambiental. Bogotá, Colombia.

Rozzi, R., Massardo F., Silander S., Anderson CB. & Marin A. 2003b. Conservación biocultural y ética ambiental en el extremo austral de América: Oportunidades y dificultades para el bienestar ecosocial. En: Figueroa E & J Simonetti (eds) Biodiversidad y Globalización: 51-85. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

Rozzi, R. 2007. Pensando como una montaña: un reencuentro con la naturaleza. *Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA, I* (23), 16 – 17.

Sáez, M. 2016. Correlación cruzada de ruido sísmico para la obtención de perfiles profundos de velocidad de onda de corte en la cuenca de santiago. Memoria para optar al grado de magíster en ingeniería sísmica y al título de ingeniero civil. Universidad de Chile.

SAG. 2016. La ley de caza y su reglamento. 109 pp.

Sarricolea P., MJ. Herrera, O. Meseguer-Ruiz. 2017. Climatic regionalization of continental Chile. Journal of Maps 13(2)66-73. Descargado de: www.ide.cl/descarga/capas/itme/zonas-climaticas-de-chile-según-koeppen-geiger-escala-1-1-500-000.html. 20 de agosto 2019

Sepúlveda, M.A., Estévez, R., Silva-Rodríguez, E.A. (Editores). 2015. Manual para la planificación del manejo de las áreas silvestres protegidas del SNASPE. PNUD: Santiago de Chile, Chile

SERNAGEOMIN. 2003. Mapa Geológico de Chile: versión digital. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Digital, No. 4 (CD-ROM, versión 1.0, 2003). Santiago.

Serra MT, R Gajardo & A Cabello. 1986. Porlieria chilensis. Programa de protección y recuperación de la flora nativa de Chile. Ficha técnica de especies amenazadas. Corporación Nacional Forestal, Santiago de Chile, 23 pp.

SGA. 2007. Línea de base medio biótico ElA Sistema de Respaldo de Red de Distribución de Gas Natural Zona Oriente de la Región Metropolitana.

Squeo, F. G. Arancio & J. Gutierrez. 2001. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. ED. Universidad de La Serena. 372 pp.

Stehberg R. 1995. Instalaciones incaicas en el norte y centro semiárido de Chile. Colección de Antropología. Centro Barros Arana. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. 224 pp.

Stehberg R. y Sotomayor G. 2012. Mapocho incaico. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 61: 85-149.

Stehberg R., Gatica C. y Torrijos F. 2017. Habitantes del Mapocho sacralizan Quebrada de Ramón durante el período Tawantinsuyu. En: Estudios de arqueología, historia, filosofía y ciencias sociales en homenaje a Mario Orellana Rodríguez (60 años de vida académica y científica). Universidad Católica del Norte. Pp. 109-172.

Torres, L., Benavides, J., Latoja, C. y Novoa, E. 2017. Presencia de una Educación Ambiental basada en conocimiento, actitudes y prácticas en la enseñanza de las ciencias naturales en establecimientos municipales de la ciudad de Los Ángeles, Chile. *Estudios Pedagógicos, XLIII* (3), 311 - 223.

UICN. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. 34pp.

Vásquez R. 2019. Lo que sabemos (y lo que no) sobre el cambio climático en Chile. http://blog.meteochile.gob.cl/2019/09/12/lo-que-sabemos-y-lo-que-no-sobre-el-cambio-climatico-en-chile/ (capturado el 26 de noviembre 2019).

Vergara, L. y Verdugo, R. 2015. Condiciones geológicas-geotécnicas de la cuenca de Santiago y su relación con la distribución de daños del terremoto del 27F. Obras y Proyectos 17, 52-59

Villalobos-Reyes C. y D. Moreira. 2008. Diagnóstico de la fauna de vertebrados proyecto habilitación de un hábitat alternativo para la fauna, Centro Cantalao Precordillera, Región Metropolitana, Chile. Informe 23 pp. CONAMA

Weiss, A. 2001. Topographic position and landform analysis. Poster presentación. ESRI User Conference, San Diego, CA.

14. ANEXOS

14.1. Reporte catastro preliminar de hongos en la RENAMU Mawida de La Reina

1. Especies presentes: *Geastrum sp. 1; Geastrum sp. 2; Geastrum sp. 3; Favolaschia sp.; Mycena* sp. 1; *Mycena* sp. 2.

2. Especies presentes: *Tricholomataceae* sp. 1; *Tricholomataceae* sp. 2; Aff. *Galerina* sp. 1; Aff. *Galerina* sp. 2; *Pholiotina* sp.; *Lepista nuda*.

3. Especies presentes: *Stereum hirsutum*; *Stereum purpureum*; *Coprinellus disseminates*; *Coprinellus* sp.; *Dacrimycetaceae* sp.; *Bovista* sp.

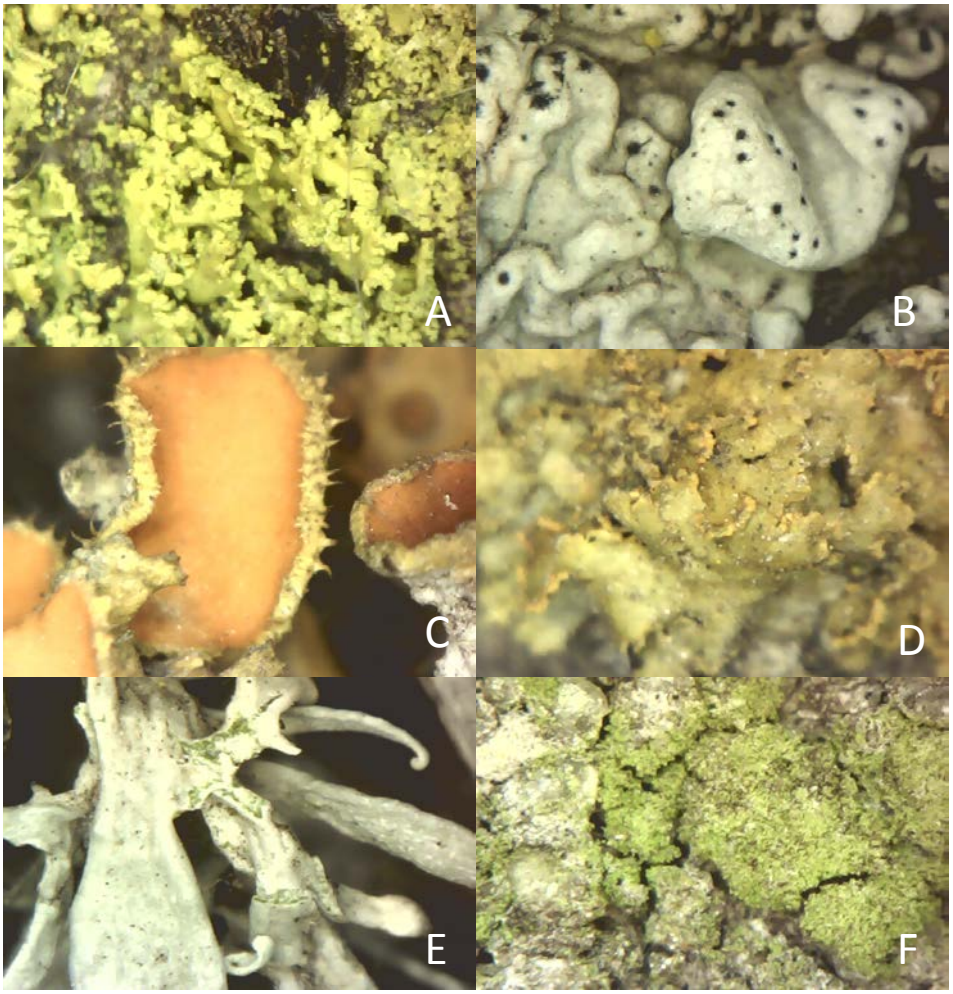
4. Especies presentes: *Psathyrella conopilus*; *Psathyrella* sp. 1; *Byssomerulius* sp.; Aff. *Stropharia* sp.; Hymenochaetaceae; *Collybia* sp.

5. Especies presentes: Aff. *Phaeomarasmius* sp.; *Cyathus olla*; *Ascomycete* sp. 1; *Ascomycete* sp. 2; *Scutellinia* sp.

14.2. Reporte especies de líquenes presentes en la RENAMU La Reina.

Líquenes
Pseudocyphellaria scabrosa
Pseudocyphellaria berberina
Pannoparmelia angustata
Xanthoria sp.
Ramalina cactacearum
Pseudocyphellaria sp.
Arthothelium halophilum
Caloplaca digitaurea

Especies de líquenes avistadas en la zona de estudio. (A) *Pseudocyphellaria scabrosa* (R. Sant). Aumento de 60X. (B) *Pseudocyphellaria berberina* (G. Forster, Galloway & James). Aumento 50X. (C) *Pannoparmelia angustata (Pers.). Aumento 30X. (D) Xanthoria sp. Aumento 60X. (E) Ramalina cactacearum* (Follmann). Aumento 50X. (F) *Pseudocyphellaria sp.* (G. Forster) Galloway & James. Aumento 50X.



14.3. Tabla de Especies de Flora identificadas para la RENAMU La Reina.

EC: Estado de Conservación RCE; *: EC a nivel regional libro rojo (Benoit, 1989). En gris se señalan las especies introducidas declaradas invasoras (Extraída de MMA 2019). ** Fuente CEA Parque Mahuida.

Especie	Nombre común	Familia	Origen	Forma de vida	EC
Adiantum chilense	Palito negro, culantrillo	Pteridaceae	Nativo	Hierba Perenne	LC
Adiantum thalictroides var. *Hirsutum*		Pteridaceae	Nativo	Hierba Perenne	LC
Alstroemeria ligtu ssp. *simsii*		Alstroemeriaceae	Endémico	Hierba Perenne	
Amsinckia calycina	Hierba rocilla	Boraginaceae	Nativo	Hierba Anual	
Anthriscus caucalis		Apiaceae	Introducido	Hierba Anual	
Avena barbata		Poaceae	Introducido	Hierba Anual	
*Azara petiolaris***	Lilen, maquicillo	Flacourtiaceae	Endémico	Árbol	
Baccharis paniculata		Asteraceae	Endémico	Arbusto	
Bowlesia uncinata		Apiaceae	Endémico	Hierba Anual	
Bromus berteroanus		Poaceae	Nativo	Hierba Anual	
Calandrinia compressa		Montiaceae	Nativo	Hierba Anual	
Centaurea melitensis	Abrepuño, cizaña	Asteraceae	Introducido	Hierba Anual o bienal	
*Cestrum parqui***	Palqui	Solanaceae	Nativo	Arbusto	
Cirsium vulgare	Cardo, cardo negro	Asteraceae	Introducido	Hierba Anual o bienal	
Clarkia tenella	Sangre de toro, huasita	Onagraceae	Nativo	Hierba Anual	
Colliguaja odorífera	Colliguay	Euphorbiaceae	Endémico	Arbusto	
Conium maculatum	Cicuta, barraco	Apiaceae	Introducido	Hierba Anual o bienal	
Cristaria dissecta	Malvavisco, malva	Malvaceae	Nativo	Hierba Anual o perenne	
*Cryptocarya alba***	Peumo	Lauraceae	Endémico	Árbol	VU*
Deschampsia airiformis		Poaceae	Nativo	Hierba Anual	
Dichondra serícea		Convolvulaceae	Nativo	Hierba Perenne	
Dioscorea humifusa	Huanqui	Dioscoreaceae	Endémico	Hierba trepadora Perenne	
Dioscorea saxatilis	Papa cimarrona	Dioscoreaceae	Endémico	Hierba trepadora Perenne	
Erodium cicutarium		Geraniaceae	Introducido	Hierba Anual o bienal	
Erodium moschatum		Geraniaceae	Introducido	Hierba Anual o bienal	
Eschscholzia californica	Dedal de oro	Papaveraceae	Introducido	Hierba Perenne	
Fumaria agraria		Papaveraceae	Introducido	Hierba Anual	

Especie	Nombre común	Familia	Origen	Forma de vida	EC
Galium aparine		Rubiaceae	Introducido	Hierba Anual	
Gamochaeta chamissonis		Asteraceae	Nativo	Hierba Perenne	
Gamochaeta ramosa		Asteraceae	Endémico	Hierba Anual	
Gamochaeta subfalcata		Asteraceae	Nativo	Hierba Perenne	
Gochnatia foliolosa	Mira, mira-mira	Asteraceae	Endémico	Arbusto	
Helenium aromaticum	Manzanilla del campo	Asteraceae	Nativo	Hierba Anual o bienal	
Hordeum murinum	Flechilla, cebadilla, cadillo	Poaceae	Introducido	Hierba Anual	
Kageneckia oblonga	Huayu, huayu colorado, bollén	Rosaceae	Endémico	Árbol	
Lactuca serriola	Lechuguilla, ñilhue	Asteraceae	Introducido	Hierba Anual o bienal	
Leucheria oligocephala		Asteraceae	Endémico	Hierba Anual	
Lithraea caustica	Litre	Anacardiaceae	Endémico	Árbol	
Loasa tricolor	Cardito	Loasaceae	Nativo	Hierba Anual	
Loasa triloba		Loasaceae	Endémico	Hierba Anual	
Lycium chilense	Coralillo	Solanaceae	Nativo	Arbusto	
*Maytenus boaria***	Maitén	Celastraceae	Nativo	Árbol	
Moscharia pinnatifida	Almizcle	Asteraceae	Endémico	Hierba Anual	
Nassella chilensis	Coirón, Coironcillo, Nudillo	Poaceae	Nativo	Hierba Perenne	
Oziroe arida	Cebolleta, lágrima de la Virgen	Asparagaceae	Endémico	Hierba Perenne	
Pasithea caerulea	Flor del queltehue, azulillo	Asphodelaceae	Nativo	Hierba Perenne	
Pectocarya linearis		Boraginaceae	Introducido	Hierba Anual	
Phacelia secunda	Cuncuna, flor de la cuncuna	Boraginaceae	Nativo	Hierba Perenne	
Phycella cyrtanthoides	Azucena del diablo, añañuca de fuego	Amaryllidaceae	Endémico	Hierba Perenne	
Placea arzae	Macaya	Amaryllidaceae	Endémico	Hierba Perenne	
Poa annua	Piojillo, hierba de la perdiz	Poaceae	Introducido	Hierba Anual	
Podanthus mitiqui	Mitique, mitriu	Asteraceae	Endémico	Arbusto	
Porlieria chilensis	Guayacán, palo santo	Zygophyllaceae	Endémico	Arbusto o árbol pequeño	VU
Proustia cuneifolia	Huañil, pucana, tipia, palo de yegua	Asteraceae	Nativo	Arbusto	
Puya berteroniana	Chagual	Bromeliaceae	Endémico	Hierba Perenne	
Quillaja saponaria	Quillay	Quillajaceae	Nativo	Árbol	
Retanilla trinervia	Trevu, trevo	Rhamnaceae	Endémico	Arbusto	
Rostraria cristata		Poaceae	Introducido	Hierba Anual	

Especie	Nombre común	Familia	Origen	Forma de vida	EC
*Rubus ulmifolius***	Zarzamora	Rosaceae	Introducido	Arbusto	
*Schinus molle***	Pimiento	Anacardiaceae	Nativo	Árbol	
*Schinus polygamus***	Huingán	Anacardiaceae	Nativo	Árbol	
Solanum crispum	Hierba del chabalongo, huevil, natri	Solanaceae	Nativo	Arbusto	
Soliva sessilis	Dicha	Asteraceae	Nativo	Hierba Anual	
Stellaria arvalis		Caryophyllaceae	Nativo	Hierba Perenne	
Stellaria chilensis		Caryophyllaceae	Endémico	Hierba Perenne	
Stellaria pallida		Caryophyllaceae	Introducido	Hierba Anual	
Trichocereus chiloensis		Cactaceae	Endémico	Arbusto suculento	NT
Tropaeolum tricolor	Relicario, soldadillo, chupachupa, gargantilla, arguenita	Tropaeolaceae	Endémico	Hierba Perenne	
Vachellia caven	Espino	Fabaceae	Nativo	Árbol	

14.4. Tablas de especies de Fauna identificadas para la RENAMU La Reina.

Tabla 1. Especies de artrópodos potenciales y confirmados para la RENAMU La Reina. Presencia confirmada lepidópteros: María de los Ángeles Medina (ONG Micra), excepto uchile: especies detectadas en curso de ecología 2018 (Carezza Botto).

Nombre común	**Nombre científico**	**Endémico**	**Distribución**	**EC**	**Fuente**	**Parque Mahuida**
Araña pollito	*Euathlus condorito*	SI	RM	**CR**	RCE	probable
Abejorro	*Bombus dahlbomii*	NO	IV-XII	**EN**	RCE	si
Abejorro europeo	*Bombus terrestris*	EXOTICO				si
Avispa común	*Vespula vulgaris*	EXOTICO				si
Chaqueta amarilla	*Vespula germanica*	EXÓTICA				si
Lepidópteros:						
Colias de la alfalfa	*Colias vauthierii*	NO	III-X			si
Hesperia amarilla	*Hylephila signata*	NO	III-XII			sí (uchile)
Hesperia de tres manchas	*Pyrgus bocchoris trisignatus*	NO	I-VIII			si
Licena de dos colores	*Eiseliana bicolor*	SI	III-IX			sí (uchile)
Limonera	*Phoebis sennae amphitrite*	NO	III-XIV			si
Mariposa blanca preandina	*Tatochila theodice*	NO	V-XII			si
Mariposa del Chagual	*Castnia psittacus*	SI	IV-VIII	**NT**	RCE	probable

Mariposa negra común	*Auca coctei*	NO	IV-XI	sí (uchile)
Papilio negro	*Battus polydamas archidamas*	NO	III-VIII	si
Mariposa de la col	*Pieris brassicae*	EXÓTICA	IV-XIV	si

Tabla 2. Especies de reptiles confirmados y potenciales para la RENAMU La Reina.

Nombre común	**Nombre científico**	**Endémico**	**Distribución**	**EC**	**Fuente**	**Parque Mahuida**
Culebra de cola larga	*Phylodrias chamissonis*	SI	II-XIV	LC	RCE	Si
Iguana chilena	*Callopistes maculatus*	SI	II-VII	**NT**	RCE	Si
Lagarto chileno	*Liolaemus chiliensis*	NO	IV-XIV	LC	RCE	Si
Lagartija de Schroeder	*Liolaemus schroederi*	SI	RM-IX	**VU**	RCE	Probable
Lagartija esbelta	*Liolaemus tenuis*	SI	IV-X	LC	RCE	Si
Lagartija lemniscata	*Liolaemus lemniscatus*	NO	IV-XIV	LC	RCE	Si
Lagarto nítido	*Liolaemus nitidus*	SI	III-VIII	**NT**	RCE	Si
Lagartija oscura	*Liolaemus fuscus*	NO	III-VIII	LC	RCE	Si
Lagartija de los montes	*Liolaemus monticola*	SI	IV-VII	LC	RCE	Probable
Lagartija negro-verdosa	*Liolaemus nigroviridis*	SI	IV-VI	LC	RCE	probable altoandino
Lagarto leopardo del cerro San Ramón	*Liolaemus ramonensis*	SI	RM	**VU**	RCE	probable altoandino
Lagartija parda de Santiago	*Liolaemus bellii*	SI	¿V-RM, VI?	**NT**	RCE	probable altoandino

Tabla 3. Especies de aves potenciales y confirmadas para la RENAMU La Reina. En gris se señalan especies propias de ambientes serranos, no presentes en jardines ni plazas de la comuna. *: Especies más sensibles a degradación

Nombre común	**Nombre científico**	**Endémico**	**Distribución**	**EC**	**Fuente**	**Parque Mahuida**
Águila	*Geranoaetus melanoleucus*	NO	XV-XII			si
Aguilucho	*Geranoaetus polyosoma*	NO	XV-XII			si
Aguilucho chico	*Buteo albigula*	NO	V-XI	**R**	CAZA	si
Bandurria	*Theristicus melanopis*	NO	II-XII	LC	RCE	si
Bandurrilla común*	*Upucerthia dumetaria*	NO	XV-VII, XI-XII			si
Bandurrilla de los bosques*	*Upucerthia saturatior*	NO	IV-X			si
Cachudito	*Anairetes parulus*	NO	II-XII			si
Canastero*	*Pseudasthenes humicola*	SI	II-IX			si
Canastero chico*	*Asthenes modesta*	NO	XV-VII, XI-XII			si
Canastero de cola larga*	*Asthenes pyrrholeuca*	NO	IV-XII			si

Carancho cordillerano	*Phalcoboenus megalopterus*	NO	XV-IX			si
Carpinterito	*Veniliornis lignarius*	NO	IV-XII			si
Cernícalo	*Falco sparverius*	NO	XV-XII			si
Chercán	*Troglodytes aedon*	NO	XV-XII			si
Chincol	*Zonotrichia capensis*	NO	XV-XII			si
Chiricoca*	*Ochetorhynchus melanurus*	SI	III-VII			si
Chirihue	*Sicalis luteola*	NO	III-XI			si
Chuncho	*Glaucidium nana*	NO	III-XII			si
Churrete acanelado*	*Cinclodes fuscus*	NO	II-XII			probable
Churrín del norte	*Scytalopus fuscus*	SI	III-IX			si
Churrín del sur	*Scytalopus magellanicus*	NO	IV-XII			probable
Cometocino de Gay	*Phrygilus gayi*	NO	II-IX, XI-XII			si
Cóndor	*Vultur gryphus*	NO	XV-XII	**VU**	CAZA	si
Diuca	*Diuca*	NO	II-XII			si
Diucón	*Xolmis pyrope*	NO	III-XII			si
Dormilona chica*	*Muscisaxicola maculirostris*	NO	XV-IX, XI-XII			si
Dormilona de ceja blanca	*Muscisaxicola albilora*	NO	IV-XI			si
Dormilona de nuca rojiza	*Muscisaxicola rufivertex*	NO	XV-VI			si
Dormilona tontita	*Muscisaxicola maclovianus*	NO	XV-XII			si
Fío-fío	*Elaenia albiceps*	NO	III-XII			si
Gallina ciega	*Systellura longirostris*	NO	XV-XII			si
Garza cuca	*Ardea cocoi*	NO	IV-XI	LC	RCE	si
Golondrina bermeja	*Hirundo rustica*	NO	XV-XII			probable
Golondrina chilena	*Tachycineta leucopyga*	NO	III-XII			si
Golondrina de dorso negro	*Pygochelidon cyanoleuca*	NO	XV-XII			si
Halcón perdiguero	*Falco femoralis*	NO	XV-XII			si
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	NO	XV-XII	LC	RCE	si
Jilguero	*Spinus barbatus*	NO	III-XII			si
Jote de cabeza negra	*Coragyps atratus*	NO	III-XI			si
Lechuza	*Tyto alba*	NO	XV-XII			si
Loica	*Sturnella loyca*	NO	III-XII			si
Mero gaucho	*Agriornis montanus*	NO	XV-XII			probable
Mero grande	*Agriornis livida*	NO	III-XII			si
Minero cordillerano	*Geositta rufipennis*	NO	III-IX			si
Mirlo	*Molothrus bonariensis*	NO	XV-XII			si

Pájaro plomo	*Geospizopsis unicolor*	NO	XV-XII			si
Pequén	*Athene cunicularia*	NO	XV-X			si
Perdicita cojón	*Thinocorus orbignyianus*	NO	XV-XII			si
Perdiz chilena	*Nothoprocta perdicaria*	SI	III-X			si
Peuco	*Parabuteo unicinctus*	NO	III-XI			si
Peuquito	*Accipiter bicolor*	NO	IV-XII	**R**	CAZA	si
Picaflor chico	*Sephanoides sephaniodes*	NO	II-XII			si
Picaflor cordillerano	*Oreotrochilus leucopleurus*	NO	III-XII			si
Picaflor gigante*	*Patagonas gigas*	NO	XV-IX			si
Pitío	*Colaptes pitius*	NO	III-XII			si
Platero	*Phrygilus alaudinus*	NO	II-XIV			si
Queltehue	*Vanellus chilensis*	NO	II-XII			si
Rara	*Phytotoma rara*	NO	III-XII			si
Rayadito	*Aphrastura spinicauda*	NO	IV-XII			si
Tapaculo*	*Scelorchilus albicollis*	SI	II-VII			si
Tenca	*Mimus thenca*	SI	III-X			si
Tenca de alas blancas	*Mimus triurus*	NO	II-X			probable
Tijeral	*Leptasthenura aegithaloides*	NO	XV-XII			si
Tiuque	*Milvago chimango*	NO	III-XII			si
Torcaza	*Patagioenas araucana*	NO	III-XI	LC	RCE	si
Tordo	*Curaeus*	NO	III-XII			si
Tórtola	*Zenaida auriculata*	NO	XV-XII			si
Tortolita cordillerana	*Metriopelia melanoptera*	NO	XV-IX			si
Tortolita cuyana	*Columbina picui*	NO	III-X			si
Tucuquere	*Bubo magellanicus*	NO	XV-XII			si
Turca	*Pteroptochos megapodius*	SI	III-VIII			si
Viudita	*Colorhamphus parvirostris*	NO	III-XII			si
Yal común	*Phrygilus fruticeti*	NO	XV-IX, XI-XII			si
Yeco	*Phalacrocorax brasilianus*	NO	XV-XII			si
Zorzal	*Turdus falcklandii*	NO	III-XII			si
Paloma común	*Columba livia*	EXÓTICA	XV-XII			si
Codorniz	*Callipepla californica*	EXÓTICA	IV-X			si
Cotorra argentina	*Myiopsitta monachus*	EXÓTICA	I-X			si
Gorrión	*Passer domesticus*	EXOTICA	XV-XII			si

Tabla 4. Especies de mamíferos probables y confirmados para la RENAMU La Reina. Cantalao = presencia confirmada en Parque Cantalao.

Micromamíferos						
Nombre común	**Nombre científico**	**Endémico**	**Distribución**	**EC**	**Fuente**	**Parque Mahuida**
Cururo	*Spalacopus cyanus*	SI	III-VII	LC	RCE	probable/Cantalao
Degú	*Octodon degus*	SI	III-VII	LC	UICN	probable/Cantalao
Lauchón orejudo de Darwin	*Phyllotis darwini*	NO	II-IX	LC	UICN	probable/Cantalao
Ratón chinchilla común	*Abrocoma bennetti*	SI	III-VIII	LC	RCE	probable/Cantalao
Ratón lanudo	*Abrothrix longipilis*	NO	IV-XII	LC	RCE	probable/Cantalao
Ratón olivaceo	*Abrothrix olivaceus*	NO	XV-XII	LC	UICN	probable/Cantalao
Ratón colilargo	*Oligoryzomys longicaudatus*	NO	III-XII	LC	UICN	probable/Cantalao
Yaca	*Thylamys elegans*	SI	II-VIII	LC	RCE	probable/Cantalao
Macromamíferos						
Nombre común	**Nombre científico**	**Endémico**	**Distribución**	**EC**	**Fuente**	**Parque Mahuida**
Chingue común	*Conepatus chinga*	NO	IV-X	LC	RCE	Probable
Gato andino	*Leopardus jacobita*	NO	XV-II	**EN**	RCE	probable altoandino
Gato Colo-colo	*Leopardus colocolo*	NO	I-XII	**NT**	RCE	Probable
Puma	*Puma concolor*	NO	XV-XII	**NT**	RCE	Probable
Quique	*Galictis cuja*	NO	XV-XII	LC	RCE	Probable/Cantalao
Zorro culpeo	*Lycalopex culpaeus*	NO	XV-XII	LC	RCE	Si
Zorro chillo	*Lycalopex griseus*	NO	XV-XII	LC	RCE	Si
Vizcacha	*Lagidium viscacia*	NO	XV-X	LC	RCE	Si
Murciélagos						
Nombre común	**Nombre científico**	**Endémico**	**Distribución**	**EC**	**Fuente**	**Parque Mahuida**
Murciélago ceniciento	*Lasiurus cinereus*	NO	IV-X	DD	RCE	Probable
Murciélago cola de ratón	*Tadarida brasiliensis*	NO	XV-XI	LC	RCE	Probable
Murciélago	*Lasiurus varius*	NO	IV-XII	LC	RCE	Probable
Murciélago oreja de ratón	*Myotis chiloensis*	NO	IV-XII	LC	RCE	Probable
Murciélago orejudo mayor	*Histiotus macrotus*	NO	XV-VIII	LC	RCE	Probable
Murciélago orejudo menor	*Histiotus montanus*	NO	XV-XII	LC	RCE	Probable
Exóticas						
Nombre común	**Nombre científico**	**Endémico**	**Distribución**	**EC**	**Fuente**	**Parque Mahuida**
Rata común o laucha	*Mus musculus*	EXOTICA				Si

Rata negra	*Rattus*	EXÓTICA	Probable/Cantalao
Conejo europeo	*Oryctolagus cuniculus*	EXÓTICA	Si
Vaca	*Bos taurus*	EXÓTICA	Si
Caballo	*Equus caballus*	EXÓTICA	Si
Perro	*Canis familiaris*	EXÓTICA	Si
Gato	*Felis domesticus*	EXÓTICA	Si

14.5. Anexo Fotográfico

Acto de formalización del Plan de Manejo.

Taller N° 1. Equipo de Planificación Ampliado.

Taller N°2. Equipo de Planificación Ampliado

Taller N°3. Equipo de Planificación Ampliado