



Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería en Medioambiente

Ingeniería Ambiental

---

**PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARA LOS HUMEDALES URBANOS DE LA  
COMUNA DE VILLA ALEMANA, EN EL MARCO DE LA LEY 21.202**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO  
AMBIENTAL**

**AUTOR: JAVIER IGNACIO LAGOS NIETO**

**PROFESOR GUÍA: HUGO DÍAZ MURILLO**

---

**VALPARAISO, 2023**

## RESUMEN

En el presente trabajo se presenta una propuesta de Plan de Manejo para los Humedales Urbanos de Villa Alemana. Esta herramienta es crucial para la protección de estos ecosistemas, los cuales se encuentran sometidos a un constante estrés debido a su proximidad con las actividades humanas.

Para llevar a cabo este proyecto, se llevó a cabo un diagnóstico biológico, social y de calidad del agua. Con esto se identificaron los principales objetos de conservación de los humedales urbanos y desarrollaron planes de acción, monitoreo y operación específicos para cada uno. El último objetivo abordado fue el cálculo del presupuesto necesario para implementar el plan de manejo en su totalidad.

Entre los resultados obtenidos, se destaca el desequilibrio en el pH del cuerpo de agua, la diversidad notable de especies nativas y endémicas presentes en el área que le otorgan un valor ecosistémico significativo. Además, se evidenció la disposición de la población local para participar y colaborar en la conservación y cuidado de estos humedales.

Se logró desarrollar una propuesta de plan de manejo que se adapta a las problemáticas y necesidades particulares de los humedales urbanos de la comuna, priorizando la protección de la flora y fauna endémica, así como la promoción de una relación equilibrada entre la población y los ecosistemas.

En resumen, se ha creado una herramienta de gestión para estos humedales urbanos, un instrumento flexible que permite realizar ajustes y correcciones a medida que se implementa. Asimismo, se abre la puerta a nuevas oportunidades de estudios e investigaciones para estos valiosos ecosistemas presentes en la comuna de Villa Alemana.

# ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	Generalidades .....	1
1.1.1	Plan de Manejo .....	1
1.1.2	Humedal .....	2
1.1.3	Humedales en el contexto Mundial .....	3
1.1.4	Humedal Urbano .....	4
1.1.5	Especies endémicas, nativas y exóticas invasoras .....	6
1.1.6	Variables de calidad de agua .....	8
1.1.7	Villa Alemana .....	9
1.2	Marco Legal .....	14
1.2.1	Ley 21.202 .....	14
1.2.2	Decreto N°15 .....	14
1.2.3	Decreto Alcaldicio N°1229 “Ordenanza de Humedales Urbanos de la Comuna de Villa Alemana” .....	14
2.	PROBLEMA .....	16
3.	OBJETIVOS .....	17
3.1	Objetivo General .....	17
3.2	Objetivos Específicos .....	17
4.	METODOLOGÍA .....	18
4.1	Primer Objetivo .....	18
4.1.1	Alcance .....	18
4.1.2	Visión .....	18
4.1.3	Objetos de Conservación .....	18
4.2	Segundo Objetivo .....	21
4.3	Tercer Objetivo .....	23
5.	RESULTADOS .....	24
5.1	Primer objetivo .....	24
5.1.1	Alcance .....	24
5.1.2	Visión .....	26
5.1.3	Objetos de conservación .....	26
5.2	Segundo Objetivo .....	46
5.3	Tercer Objetivo .....	89

5.3.1	Educación ambiental .....	89
5.3.2	Alianza con socios estratégicos .....	90
5.3.3	Fiscalización .....	91
5.3.4	Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI) .....	92
5.3.5	Control de perro y gatos.....	92
5.3.6	Instalación de carteles de señalización .....	93
5.3.7	Destinar recursos para la Dirección Ambiental Municipal (DAM) .....	94
5.3.8	Objetivos.....	94
5.3.9	Metas.....	95
5.3.10	Presupuesto total.....	96
6.	DISCUSIÓN .....	97
7.	CONCLUSIÓN.....	100
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	101
	ANEXO A.....	107

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Cantidad y área regional de humedales urbanos.....	5
Tabla 1.2: Cantidad y área de humedales urbanos de la Región de Valparaíso.....	5
Tabla 4.1: Requisitos generales de agua destinada a vida acuática.....	19
Tabla 5.1: Puntos de observación y toma de muestras.....	25
Tabla 5.2: Puntos de observación y su caracterización.....	25
Tabla 5.3: Flora de los humedales urbanos de Villa Alemana que presenta algún nivel de amenaza..	26
Tabla 5.4: Las principales aves amenazadas de los humedales urbanos de Villa Alemana.....	27
Tabla 5.5: Los principales reptiles amenazados de los humedales urbanos de Villa Alemana.....	28
Tabla 5.6: Los principales anfibios amenazados de los humedales urbanos de Villa Alemana.....	29
Tabla 5.7: Los principales peces amenazados de los humedales urbanos de Villa Alemana.....	29
Tabla 5.8: Resultados parámetros del muestreo in situ.....	31
Tabla 5.9: Amenazas y Oportunidades para la Flora Nativa y Endémica.....	46
Tabla 5.10: Especificación de las estrategias para la flora nativa y endémica.....	52
Tabla 5.11: Especificación para los objetivos de la flora nativa y endémica.....	53
Tabla 5.12: Especificación de las metas para la flora nativa y endémica.....	55
Tabla 5.13: Plan Operacional a Largo Plazo para la flora nativa y endémica.....	56
Tabla 5.14: Amenazas y Oportunidades para la Fauna Nativa y Endémica.....	58
Tabla 5.15: Especificación de las estrategias para la fauna nativa y endémica.....	63
Tabla 5.16: Especificación para los objetivos de la fauna nativa y endémica.....	64
Tabla 5.17: Especificación de las metas para la fauna nativa y endémica.....	66
Tabla 5.18: Plan Operacional a Largo Plazo para la fauna nativa y endémica.....	68
Tabla 5.19: Amenazas y Oportunidades para el Recurso Hídrico.....	69
Tabla 5.20: Especificación de las estrategias para el recurso hídrico.....	74
Tabla 5.21: Especificación para los objetivos del recurso hídrico.....	75
Tabla 5.22: Especificación de las metas para el recurso hídrico.....	76
Tabla 5.23: Plan Operacional a Largo Plazo para el recurso hídrico.....	78
Tabla 5.24: Amenazas y Oportunidades para la Interacción humano – entorno.....	79
Tabla 5.25: Especificación de las estrategias para la interacción humano - entorno.....	84
Tabla 5.26: Especificación para los objetivos de la interacción humano - entorno.....	85
Tabla 5.27: Especificación de las metas para la interacción humano - entorno.....	86
Tabla 5.28: Plan Operacional a Largo Plazo para la interacción humano - entorno.....	88
Tabla 5.29: Valores del recurso material para la educación ambiental.....	89
Tabla 5.30: Valores del recurso humano para la educación ambiental.....	90
Tabla 5.31: Valores del recurso material para la fiscalización.....	91
Tabla 5.32: Valores del recurso humano para la fiscalización.....	91
Tabla 5.33: Valores del recurso humano para el control de EEI.....	92
Tabla 5.34: Valores del recurso material para el control de perros y gatos.....	92
Tabla 5.35: Valores del recurso humano para el control de perros y gatos.....	93
Tabla 5.36: Valores del recurso material para la instalación de carteles de señalización.....	93
Tabla 5.37: Valores del recurso humano para la instalación de carteles de señalización.....	94
Tabla 5.38: Valores del recurso material para los objetivos.....	94
Tabla 5.39: Valores del recurso humano para los objetivos.....	95

Tabla 5.40: <i>Valores del recurso material para las metas</i> .....	95
Tabla 5.41: <i>Valores del recurso humano para las metas</i> .....	96
Tabla 5.42: <i>Presupuesto total del plan de manejo</i> .....	96

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: <i>Humedales Urbanos de la Comuna de Villa Alemana</i> .....	6
Figura 1.2: <i>Especies endémicas de Chile</i> .....	7
Figura 1.3: <i>Cartografía que muestra la ubicación de la comuna de Villa Alemana en la Región de Valparaíso</i> .....	10
Figura 1.4: <i>Información sobre los grupos de edad de la comuna</i> .....	10
Figura 1.5: <i>Red Vial e Hidrográfica de Villa Alemana</i> .....	11
Figura 1.6: <i>Cuencas Hidrográficas de Villa Alemana</i> .....	12
Figura 1.7: <i>Geomorfología de la comuna de Villa Alemana</i> .....	12
Figura 1.8: <i>Pisos vegetacionales Pliscoff de Villa Alemana</i> .....	13
Figura 1.9: <i>Formaciones vegetacionales Gajardo de la comuna de Villa Alemana</i> .....	13
Figura 4.1: <i>Estructura de las categorías de conservación de la UICN</i> .....	19
Figura 5.1 <i>Cartografía de los tres humedales urbanos y su área de influencia</i> .....	24
Figura 5.2: <i>Gráfica del origen de las especies de flora de los humedales</i> .....	27
Figura 5.3: <i>Gráfica del origen de las especies de aves de los humedales</i> .....	28
Figura 5.4: <i>Gráfica del origen de las especies de reptiles de los humedales</i> .....	28
Figura 5.5: <i>Gráfica del origen de las especies de anfibios de los humedales</i> .....	29
Figura 5.6: <i>Gráfica del origen de las especies de peces de los humedales</i> .....	29
Figura 5.7: <i>Combo Medidor Hanna Modelo HI 98130</i> .....	30
Figura 5.8: <i>Investigador midiendo los humedales urbanos con el Combo Medidor Hanna Modelo HI 98130</i> .....	30
Figura 5.9: <i>Oxímetro YSI Modelo 55</i> .....	30
Figura 5.10: <i>Encuestados que viven en la comuna de Villa Alemana</i> .....	33
Figura 5.11: <i>Tiempo que llevan habitando en la comuna</i> .....	33
Figura 5.12: <i>Diagnóstico sobre conocimiento de humedales</i> .....	34
Figura 5.13: <i>Diagnóstico sobre conocimiento de la importancia de los humedales</i> .....	34
Figura 5.14: <i>Diagnóstico sobre conocimiento de humedales urbanos</i> .....	35
Figura 5.15: <i>Encuestados que conocen los humedales urbanos de la comuna</i> .....	35
Figura 5.16: <i>Percepción de las personas y la responsabilidad del municipio con respecto a sus humedales</i> .....	36
Figura 5.17: <i>Disposición de las personas a participar de actividades sobre los humedales de la comuna</i> .....	36
Figura 5.18: <i>Personas que conocen físicamente los humedales urbanos de la comuna</i> .....	37
Figura 5.19: <i>Cantidad de veces que las personas visitan los humedales urbanos</i> .....	37
Figura 5.20: <i>Razón de su visita a los humedales urbanos</i> .....	38
Figura 5.21: <i>Satisfacción con su visita a los humedales urbanos</i> .....	38
Figura 5.22: <i>Opciones de mejora a los humedales urbanos</i> .....	39
Figura 5.23: <i>Razón de por qué no visitan los humedales urbanos</i> .....	40
Figura 5.24: <i>Belloto del Norte (Beilschmiedia miersii)</i> .....	41
Figura 5.25: <i>Fruto del Belloto del Norte</i> .....	41
Figura 5.26: <i>Pidencito</i> .....	42
Figura 5.27: <i>Rana chilena</i> .....	43

Figura 5.28: <i>Sapo de rulo</i> .....	44
Figura 5.29: <i>Pocha</i> .....	45
Figura 5.30: <i>Mapa conceptual con las amenazas para la flora nativa y endémica</i> .....	47
Figura 5.31: <i>Cadena de resultados implementando las estrategias para las amenazas de la flora nativa y endémica</i> .....	51
Figura 5.32: <i>Mapa conceptual con las amenazas para la fauna nativa y endémica</i> .....	58
Figura 5.33: <i>Cadena de resultados implementando las estrategias para las amenazas de la fauna nativa y endémica</i> .....	62
Figura 5.34: <i>Mapa conceptual con las amenazas para el recurso hídrico</i> .....	70
Figura 5.35: <i>Cadena de resultados implementando las estrategias para las amenazas del recurso hídrico</i> .....	73
Figura 5.36: <i>Mapa conceptual con las amenazas para la interacción humano - entorno</i> .....	80
Figura 5.37: <i>Cadena de resultados implementando las estrategias para las amenazas de la interacción humano - entorno</i> .....	83

## ACRÓNIMOS

- BCN: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile
- CEA: Centro de Ecología Aplicada
- CONAF: Corporación Nacional Forestal
- DAM: Dirección Ambiental Municipal
- EEI: Especies Exóticas Invasoras
- EIM: Escuela de Ingeniería en Medioambiente
- FIA: Fundación para la Innovación Agraria
- FUDESO: Fundación para el Desarrollo Social
- IDE: Infraestructura de Datos Geoespaciales
- INDAP: Instituto de Desarrollo Agropecuario
- INFOR: Instituto Forestal
- MINAGRI: Ministerio de Agricultura
- MMA: Ministerio del Medio Ambiente
- PLADETUR: Plan de Desarrollo Turístico
- PLEMVAR: Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso
- PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- POLP: Plan Operativo de Largo Plazo
- ROC: Red de observadores de aves y vida silvestre de Chile
- SNASPE: Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado
- USAID: United States Agency for International Development
- WCS: Wildlife Conservation Society

# 1.INTRODUCCIÓN

## 1.1 Generalidades

Para una mejor comprensión del trabajo que se desarrolló a continuación es importante explicar ciertos conceptos y ejemplificar otros. Lo primero que se debe explicar es qué son los planes de manejo, ya que es lo que se elaboró con esta investigación. Paso siguiente, se definieron los humedales, enumerando sus funciones, dando un contexto de su situación mundial actual y terminando específicamente con los humedales urbanos. Otras temáticas que se contextualizaron para comprender el desarrollo de los resultados de este informe fue la diferencia entre las especies nativas, endémicas y las exóticas invasoras, y la descripción de variables a medir para conocer la calidad del agua. Como último punto que se describió en las generalidades fue la comuna en la cual se desarrolló este trabajo.

### 1.1.1 Plan de Manejo

El concepto de Plan de Manejo se encuentra definido en la Ley 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal del ministerio de agricultura, éste es **“Un instrumento que, reuniendo los requisitos que se establecen en este cuerpo legal, planifica la gestión del patrimonio ecológico o el aprovechamiento sustentable de los recursos de un terreno determinado, resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos”**. En este mismo, también se establece que debe tener como objetivo principal resguardar la diversidad biológica, asegurando de esta manera la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y desarrollo de las especies y ecosistemas contenidos en el área. (Ley 20.283, 2008). Los planes de manejo en sí constan de muchas partes y pueden variar su contenido específico de plan en plan.

Para la creación de Planes de Manejo, existen herramientas que podrían ser utilizadas de base. Como por ejemplo el documento de la CONAF, llamado **“Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE”** que se divide en dos partes (CONAF, 2017).

- Etapa 1: Preparar y conceptualizar

Ésta a su vez se divide en 7 fases diferentes dentro de las cuales se contempla el organizar el proceso y formalizar el equipo, definir y describir el área a proteger, establecer la visión, definir los objetivos de conservación, analizar las amenazas, contemplar el análisis de la situación y revisar y documentar aspectos claves de esta primera etapa.

- Etapa 2: Planificar

La segunda parte de este documento se separa en 9 fases en las cuales se desarrollan objetivos, estrategias y metas, se realiza el análisis de usos y zonificación, se establece la normativa pertinente, se planifican los monitoreos, se diseña el Plan Operativo de Largo Plazo, se define la estructura organizacional, se prepara la implementación del Plan Operativo Anual, en caso de que se aplique hay que realizar una consulta indígena y finalmente se edita y publica el plan de manejo.

Y el otro ejemplo muy utilizado en este tipo de labores es la segunda versión de 2007 del **“Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación”** elaborado por la USAID el cual se divide en 5 pasos que a su vez se subdividen en más etapas (USAID, 2007).

1. Conceptualizar
  - Definir equipo
  - Definir alcance, visión y objetos de conservación
  - Identificar amenazas críticas
  - Completar el análisis situacional
2. Planificar acciones y monitoreo
  - Desarrollar objetivos, estrategias, supuestos y metas
  - Desarrollar el plan de monitoreo
  - Desarrollar el plan operativo
3. Implementar acciones y monitoreo
  - Desarrollar el plan de trabajo y cronograma
  - Desarrollar el presupuesto
  - Implementar planes
4. Analizar, usar y adaptar
  - Preparar datos para el análisis
  - Analizar resultados
  - Adaptar el plan estratégico
5. Capturar y compartir el aprendizaje
  - Documentar el aprendizaje
  - Compartir el aprendizaje
  - Construir un ambiente de aprendizaje

### **1.1.2 Humedal**

Para la definición de lo que es un humedal, Chile al igual que muchos otros países utiliza la misma definición que aplica la “Convención de Ramsar”, convención sobre los humedales de importancia internacional, un acuerdo internacional que promueve la conservación y el uso racional de estos ecosistemas realizado en 1971; en nuestro país esta definición se encuentra en el Decreto N° 771 de 1981 del Ministerio de Relaciones Exteriores, que dice que los humedales son “Las zonas húmedas que dividen en áreas de ciénagas, pantanos, áreas de musgos o agua, sean éstas naturales o artificiales, permanentes o temporales de aguas estáticas o corrientes, frescas, con helechos o saladas, incluyendo zonas de agua de mar cuya profundidad no exceda de seis metros durante la marea baja.” Pero además de esta definición, también se cuenta con otra que se encuentra en el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales (Decreto N° 82) de la Ley N° 20.283 del Ministerio de Agricultura que dice que los humedales son “Ecosistemas asociados a sustratos saturados de agua en forma temporal o permanente, en los que existe y se desarrolla biota acuática y, han sido declarados Sitios Prioritarios de Conservación, por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, o sitios Ramsar. Para efectos de delimitación, se considerará la presencia y extensión de la vegetación hidrófila. Tratándose de ambientes que carezcan de vegetación hidrófila se utilizará, para la delimitación, la presencia de otras expresiones de biota acuática.” (Ley 20.283, 2008)

La protección y conservación de estos humedales se debe a sus funciones y a la importancia que tienen como ecosistemas, estas primeras son mencionadas en el documento “Los humedales y la importancia de conservarlos” hecho por el Ministerio de Agricultura en conjunto con CONAF (2013):

- **Controlan y regulan inundaciones y caudales:** Algunos de estos funcionan como esponja, absorben el agua y logran que filtre más lentamente, con lo que reducen la velocidad y volumen que corre en arroyos y ríos. Y en las zonas donde esta agua se acumula en las zonas bajas protegen de desastres naturales como maremotos, mareas fuertes o huracanes.
- **Depuran el agua:** Hay muchas especies de plantas que son capaces de eliminar sustancias tóxicas que vengan en el agua como plaguicidas, desechos industriales o mineros.
- **Son reservorios de la diversidad biológica:** Sirven como zona de descanso para las aves migratorias que llegan en ciertas épocas de su vida, entre ellas la de reproducción o simplemente para descansar y alimentarse antes de seguir su recorrido. Además de esto, también existen las condiciones adecuadas para sustentar la vida de diversas especies de anfibios, mamíferos, reptiles y también especies de plantas especializadas.
- **Generan productos de plantas, animales y minerales:** Hay muchos productos que brinda este tipo de ecosistema, como alimentos, en algunos casos agua dulce, madera para construcción, plantas medicinales, forraje para animales, entre muchos otros.
- **Reponen las aguas subterráneas:** Sirven como suministro y regulación de las aguas superficiales y subterráneas; como se mencionaba en el primer punto los humedales actúan como esponjas naturales, absorben el agua de las lluvias filtrándolas hacia el interior del suelo, estas aguas subterráneas son muy importantes ya que representan un alto porcentaje del agua dulce disponible en el planeta y, por ende, muy utilizada para satisfacer a la población.
- **Sitios que permiten la recreación, el turismo e investigación:** En estos se pueden desarrollar todo tipo de actividades recreativas y de turismo vinculadas con la naturaleza, también se realizan algunas de índole cultural, o tradiciones religiosas, de educación ambiental sobre cómo proteger y conservar estos cuerpos de agua y de investigación.
- **Proporcionan “redes o corredores de seguridad” frente al cambio climático:** Ayudan a que los seres vivos que habitan en estos o cerca de estos no tengan que desplazarse debido a cambios en las condiciones climáticas. Además de esto contribuyen en la mitigación de los efectos del cambio climático ya que absorben gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>.

### 1.1.3 Humedales en el contexto Mundial

El Convenio Ramsar, a nivel mundial, es un tratado intergubernamental sobre los humedales que tienen importancia internacional. Y hasta el año 2021, existen 172 países suscritos a este tratado, desde que se realizó la primera convención en Irán en 1971 y Chile se unió a éste en el año 1981. El principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones tanto locales, nacionales y la cooperación internacional de los países inscritos para contribuir con un desarrollo sostenible en el mundo (CONAF, 2021). Dentro de este convenio se encuentran inscritos países con muy buenas medidas de conservación para sus humedales, como lo es el caso de Australia, que se unió al convenio en el año 1975 y donde estos ecosistemas están siendo amenazados por el alto crecimiento antrópico, por lo que son ampliamente valorados y debido a esto, fueron incorporados en los lineamientos para la planificación urbana y la gestión adecuada de humedales urbanos y periurbanos. Dentro de las recomendaciones dadas por este país plantean la

conservación de los humedales en el desarrollo urbano, evitando su destrucción o degradación mediante su drenaje o desviación, la contaminación o la presencia de especies invasoras. Además, hay que incluir el valor que tienen los humedales y el costo de perderlos, debido a que éstos también generan actividades económicas como el turismo. Con respecto a la necesidad de educar a la comunidad, puede garantizar el cuidado a través de la actividad consciente de los cuidados respecto al valor ambiental que tienen. En relación a todo lo anterior, este país cuenta con la Ley de Protección Ambiental y Conservación de la Biodiversidad desde 1999 y cuenta con 67 humedales Ramsar (BCN, 2020). Para el caso de Canadá que también se unió al convenio en 1981 y que cuenta con 37 humedales Ramsar, la conservación de éstos es una responsabilidad compartida tanto a nivel federal, como provincial y territorial. No cuenta con una política nacional al respecto, pero si tiene otras políticas provinciales y territoriales que contribuyen al manejo nacional de estos ecosistemas, como por ejemplo la política federal de conservación de humedales, la política federal de agua, la política federal de uso de la tierra, la ley de conservación de los humedales y masas de agua de Quebec (BCN, 2018). A nivel de LATAM, Argentina se unió al convenio en 1992 y cuenta con 23 humedales Ramsar. No cuenta con una ley particular que entregue protección para los ecosistemas de humedales, pero si tiene la estrategia nacional sobre la biodiversidad y el plan de acción 2016-2020 donde consideran a los humedales como ecosistemas de importancia para la biodiversidad y considera los Sitios Ramsar como áreas prioritarias para la conservación. También tienen el compromiso de construir un inventario nacional de humedales y se está tramitando la Ley Nacional de Presupuesto Mínimo para la Conservación de los Humedales que tiene como objetivo establecer este presupuesto mínimo para un uso racional y sostenible de los humedales y de los servicios ambientales que brindan (BCN, 2018). Por último, cabe mencionar el caso de Chile que cuenta con 16 sitios Ramsar repartidos en las regiones de Tarapacá (2), Antofagasta (4), Atacama (1), Coquimbo (4), Valparaíso (2), La Araucanía (1), Los Ríos (1) y Magallanes y la Antártica (1). Además, el país cuenta con una normativa de protección para los humedales urbanos que se describirá más adelante.

#### 1.1.4 Humedal Urbano

Para el caso de humedal urbano, éste se define como **“todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros y que se encuentren total o parcialmente dentro del límite urbano.”** Y también, en este mismo se define lo que es el límite urbano, que se refiere a la **“línea imaginaria que delimita las áreas urbanas y de extensión urbana que conforman los centros poblados, diferenciándolos del resto del área comunal”** (Ley N° 21.202)

A continuación, se muestra la tabla 1.1 donde se puede apreciar la cantidad y tamaño de los humedales urbanos declarados de todo el país hasta la fecha del 17 de mayo de 2023 por el ministerio de medio ambiente (MMA).

**Tabla 1.1:** Cantidad y área regional de humedales urbanos. (Fuente: Listado de humedales urbanos reconocidos, MMA)

Región	Cuenta de Región	Hectáreas
Arica y Parinacota	1	481,8
Tarapacá	1	4,3
Antofagasta	3	556,42
Atacama	1	373,22
Coquimbo	1	492,8
Valparaíso	18	1332,84
Metropolitana de Santiago	11	2886,83
Del Libertador General Bernardo O'Higgins	4	64,4
Maule	1	104,93
Ñuble	4	1075,44
Biobío	16	895,17
La Araucanía	8	1574,6
Los Ríos	6	152,74
Los Lagos	22	822,74
Magallanes y La Antártica Chilena	3	132,9
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>10951,13</b>

Seguidamente, se muestra la tabla 1.2 con la información de los humedales urbanos de la región de Valparaíso.

**Tabla 1.2:** Cantidad y área de humedales urbanos de la Región de Valparaíso. (Fuente: Listado de humedales urbanos reconocidos, MMA)

Comuna	Cuenta Comuna	Hectáreas
Algarrobo	1	16,9
Cartagena	1	70,1
Concón	1	56,3
La Calera, Nogales	1	339,3
La Ligua	1	387,5
Limache	3	38,42
Papudo	1	4,4
Puchuncaví	2	70,5
Puchuncaví y Zapallar	1	19,9
Quillota y de La Cruz	1	234,5
Quilpué	1	20,3
Quintero	2	71,2
<b>Villa Alemana</b>	<b>2</b>	<b>3,52</b>

De acuerdo a la tabla 1.2, los humedales que han sido declarados por la Ilustre Municipalidad de Villa Alemana son el “Estero Quilpué” y el “Estero Lo Godoy y Estero Pejerreyes”, siendo estos de 2,32 y 1,2 hectáreas respectivamente. A continuación, en la figura 1.1 se puede observar una captura de imagen cartográfica del Geoportal de Chile donde se aprecian estos dos humedales urbanos de la comuna.





**Figura 1.2:** Especies endémicas de Chile. (Fuente: <https://www.fudeso.cl/2018/11/18/biodiversidad-en-chile/>)

De las 1.111 especies que se analizaron, se determinó que 729 se encuentra amenazadas ya que están en riesgo de extinción en el corto y mediano plazo, donde los más amenazados son los peces de aguas continentales y los anfibios, seguido por los mamíferos y los reptiles. El MMA menciona que esto se debe a 4 principales razones: modificaciones de hábitat, pérdida de vegetación nativa, fragmentación por cambio de uso de suelos y el impacto de las especies exóticas invasoras (FUDESO, 2018).

Y las especies exóticas invasoras son aquellas que se encuentran fuera de su área natural de distribución debido a la introducción accidental o intencional debido a la acción antrópica, las cuales ya han expandido su área de distribución y población, lo que amenaza los ecosistemas y hábitats donde se encuentra y también dañan a las especies nativas y endémicas que viven en estos mismos nichos (MMA, sin año). Estas son la segunda causa de pérdida de biodiversidad en el mundo según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Esto debido a que las especies introducidas suelen terminar actuando como depredadores lo que impide el desarrollo de las

especies nativas, alteran el hábitat ya que modifican física y químicamente el suelo, compiten por el alimento y espacio, introducen nuevos parásitos y enfermedades, entre otras cosas; cuanto más se propaga el efecto a nivel de especies sus efectos se empiezan a ver a nivel ecosistémico pudiendo llegar a alterar las redes tróficas, homogeneizar el ambiente y paisajes o alterando la producción primaria (MMA, sin año). Se ejemplificará con el caso de la Reserva Mundial de la Biosfera y Parque Nacional Archipiélago de Juan Fernández, el cual tiene especies invasoras tanto de flora como de fauna. Por el lado de la flora se encuentran el maqui, la zarzamora y la murtila que llegaron a la isla Robinson Crusoe hace aproximadamente 100 años y que ya llevan destruido el 50% del bosque nativo y endémico debido a que estas son sumamente agresivas, ahogando a la población a medida que avanzan, no dejando brotar a las semillas del suelo, envolviendo y secando árboles y compitiendo por el recurso hídrico. Lamentablemente es muy difícil de controlar la situación en esta isla, por lo que los esfuerzos se están enfocando en que estas especies no se propaguen a las otras dos islas pertenecientes al archipiélago. Y por el lado de la fauna, en esta misma isla está la potencial amenaza de los gatos domésticos, aunque se haya realizado la educación ambiental correspondiente para que la gente cuide de sus gatos, estos deambulan por el poblado el cual también es visitado por el picaflor de Juan Fernández, los cuales terminan siendo presas de los gatos (Chile Desarrollo Sustentable, 2016).

### 1.1.6 Variables de calidad de agua

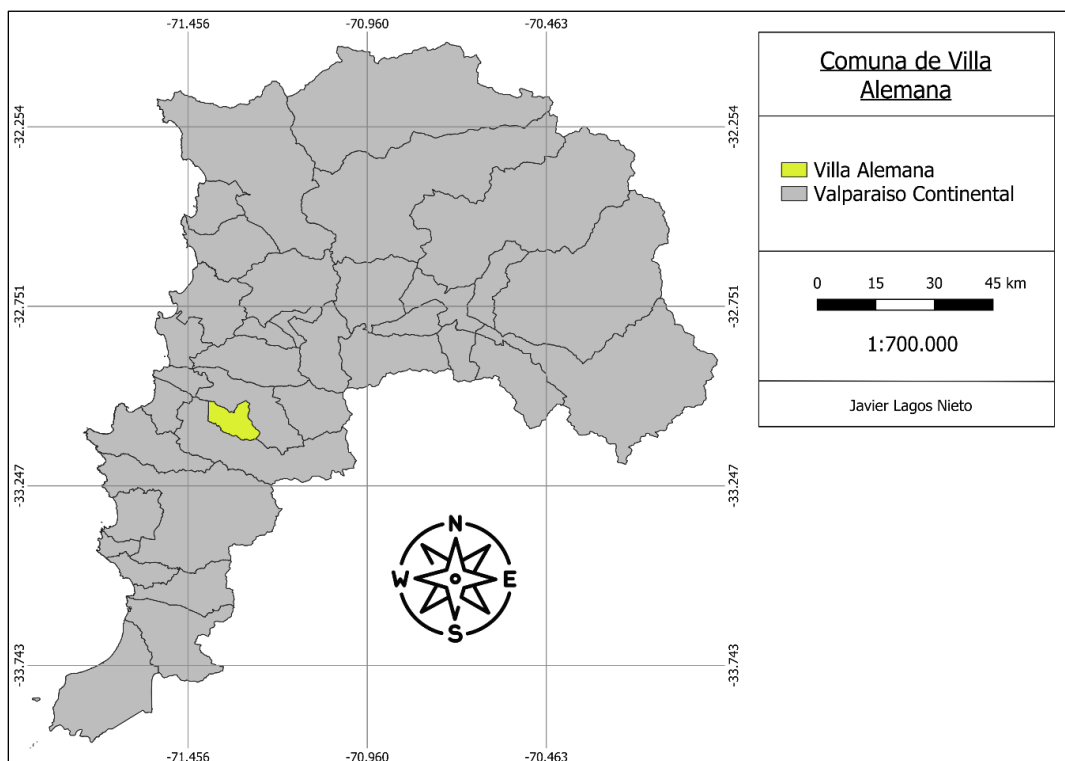
En el “Manual para el establecimiento de programas de monitoreo en humedales en humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de Chile” establece la importancia de medir ciertas variables del agua para contribuir a la mantención, mejoramiento de las condiciones ecológicas de los humedales y poder estar más preparado ante potenciales cambios en esta. Dentro de todas las posibles variables fisicoquímicas que existen para medir tanto *in situ* como en laboratorio, se escogieron solo siete que se consideran las más relevantes, ya que aportan información general de las condiciones de un ecosistema sin tener que contar con una gran variedad de instrumentos de medición, esto quiere decir que aportan mucha información con un presupuesto alcanzable y, además todas cuentan con la posibilidad de medirse *in situ*. A continuación, se describen todas las variables seleccionadas.

- **Temperatura (T°):** Permite medir las sensaciones de calor y frío y representa la energía cinética interna media de las moléculas. Fue importante medirla ya que influencia los procesos biológicos, físicos y químicos que se llevan a cabo en el cuerpo de agua; afecta en la concentración de muchas variables y todo esto se relaciona con la tasa metabólica de los organismos acuáticos como su respiración celular, fotosíntesis, tasas de crecimiento y la presencia o ausencia de determinados organismos. Como por ejemplo la cantidad de oxígeno que puede transportar el agua, mientras mayor temperatura tenga el agua, menor es la cantidad de oxígeno transportado lo cual es vital para la sobrevivencia de las especies presentes en el agua.
- **pH:** Indica el nivel de acidez o alcalinidad presente en el agua (cantidad relativa de iones hidrógeno) ya que influye en muchos procesos biológicos y químicos dentro del agua. La presencia de ciertos afluentes como aguas industriales puede generar cambios en esta variable. Aunque también puede variar por los ciclos de fotosíntesis y respiración de las algas en aguas eutróficas.

- **Conductividad (Cond):** Indica la capacidad que tiene el agua para conducir corrientes eléctricas, lo que está directamente relacionado con la cantidad de sólidos disueltos totales como las sales minerales. En los humedales estima el nivel de salinidad lo que afecta a la existencia de la biota.
- **Oxígeno Disuelto (OD):** Esta muestra la cantidad de oxígeno gaseoso que está disuelto en el agua, este es un componente esencial para la supervivencia de la mayoría de las especies acuáticas; puede variar con la temperatura, salinidad, turbulencia, actividad fotosintética y la presión atmosférica. Otra razón para medirlo es que evidencia ciertas características perceptibles del cuerpo del agua como la relación entre poco oxígeno y un mal olor en el agua.
- **Transparencia y turbiedad:** La transparencia es un fenómeno mediante el cual, el 100% de la luz penetra en el agua y está inversamente relacionada con la turbiedad la que se define como el conjunto de sólidos suspendidos presentes en el agua. Es importante tener en cuenta estas dos medidas ya que la luz es esencial para que ocurra la fotosíntesis, mayor transparencia contiene una mayor cantidad de vida vegetal sumergida.
- **Sólidos Suspendidos Totales (SST):** Como se mencionó anteriormente, este parámetro tiene relación con la turbiedad del agua. Y también ayudan en la evaluación de la calidad del agua, por ejemplo, una alta cantidad de SST indica la presencia significativa de contaminantes.
- **Color:** Este ayuda a conocer el nivel de materia orgánica natural, metales u otros compuestos que hay en el agua. En conjunto con la turbiedad determinan la profundidad a la que se transmite la luz, esto indica la cantidad de productividad primaria. Eso sí, hay que tener en cuenta que crecimientos desmedidos de comunidades biológicas específicas también pueden influenciar el color del agua.

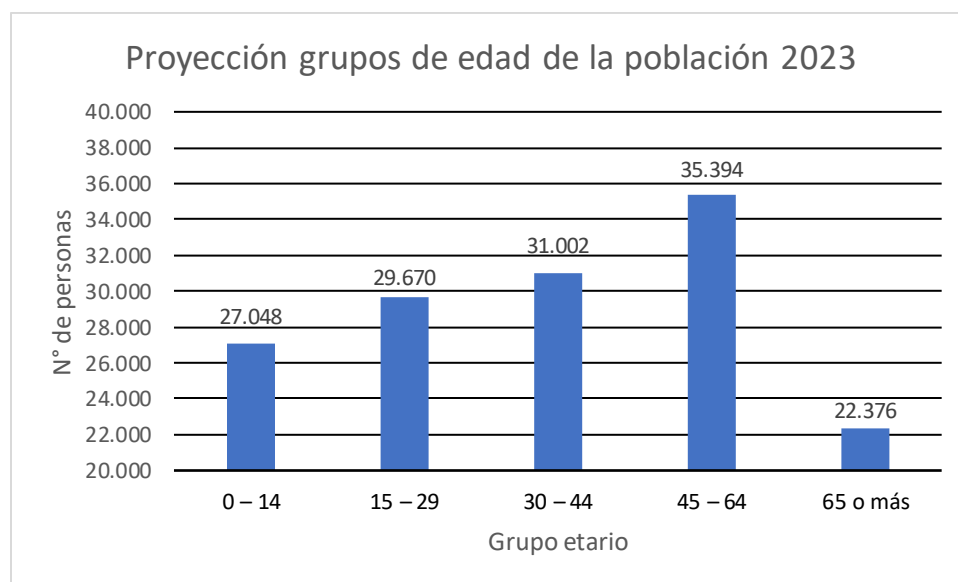
### 1.1.7 Villa Alemana

Como se puede ver en la figura 1.3, la comuna de Villa Alemana se encuentra en la región de Valparaíso; la cual pertenece a la provincia de Marga Marga y fue fundada en el 1894 con el nombre de “Viña Miraflores”.



**Figura 1.3:** Cartografía que muestra la ubicación de la comuna de Villa Alemana en la Región de Valparaíso.

Tiene una superficie de 97 km<sup>2</sup> y su proyección de población para el año 2023 es de 145.490 personas aproximadamente. La figura 1.4 grafica cómo la mayor parte de la población se encuentra entre las edades de 15 a 64 años.



**Figura 1.4:** Información sobre los grupos de edad de la comuna. (Elaboración propia a partir de la BCN)

Dentro de los indicadores económicos, en el 2021 los tres principales rubros de la comuna son el de “comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas” con un total de 2.939 empresas, seguido por “transporte y almacenamiento” con 755 empresas y tercero el rubro de “construcción” con 649 empresas. Y si se menciona la cantidad de empleados por rubro económico, en este caso el primero sería el de “enseñanza” con 3.961 empleados, el segundo más grande el de “construcción” con 3.000 y el tercero el de “comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas” con 2.939 empleados dependientes.

Con datos de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) y la Infraestructura de Datos Geospaciales Chile (IDE) se recopiló información para conocer un poco más sobre cómo está formada la comuna; en la figura 1.5 se puede apreciar la red vial y red hidrográfica de la comuna. En la siguiente figura 1.6, se muestra como Villa Alemana está entre dos cuencas, la del Río Aconcagua y la Costera entre Río Aconcagua y Río Maipo. Luego, en la figura 1.7 se puede apreciar la geomorfología del sector, la cual es mayoritariamente Cordillera de la Costa y la parte más urbana son llanos de sedimentación fluvial y aluvial. Por último, en las figuras 1.8 y 1.9 están las formaciones vegetacionales esclerófilas de Pliscoff y la de Gajardo.

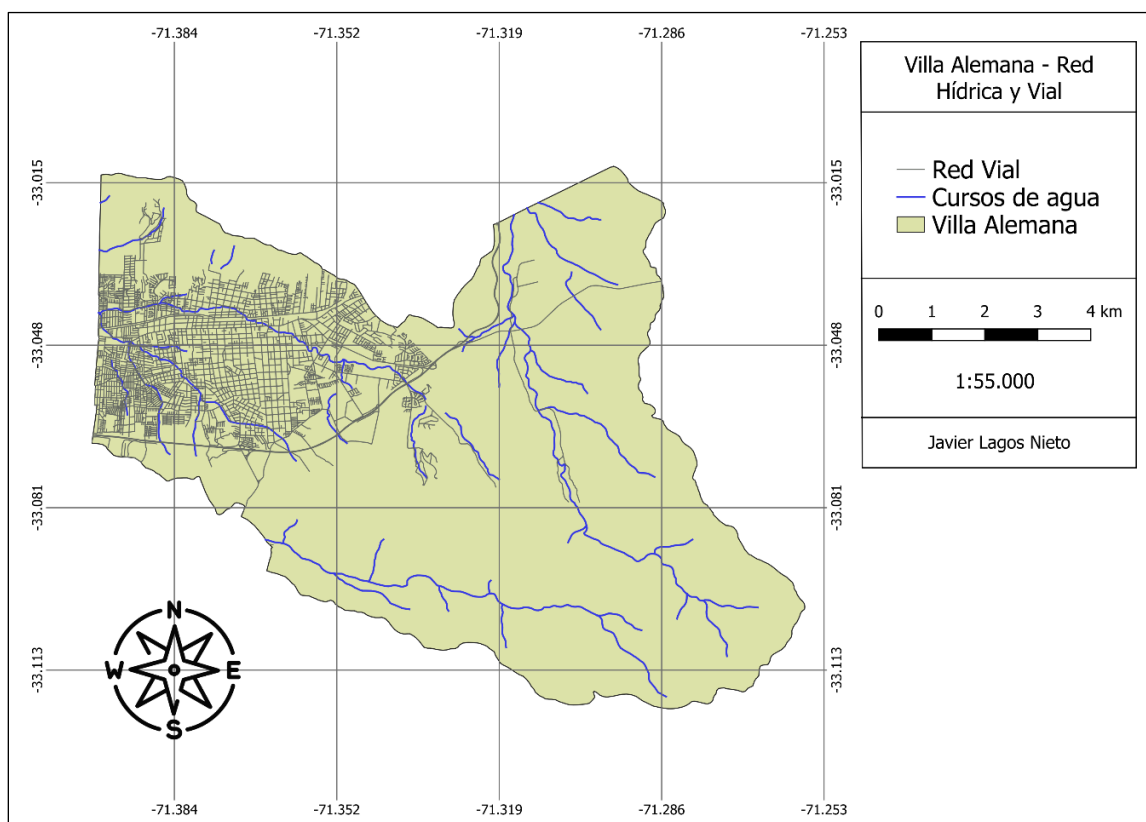


Figura 1.5: Red Vial e Hidrográfica de Villa Alemana.

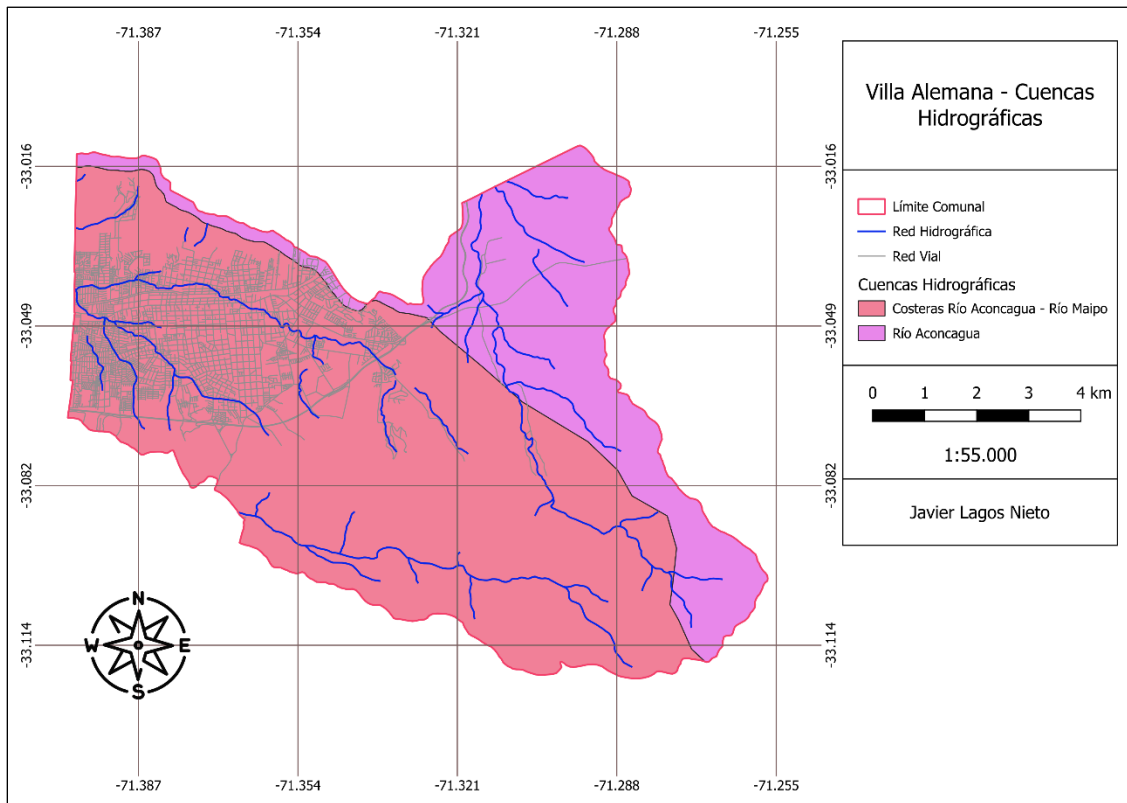


Figura 1.6: Cuencas Hidrográficas de Villa Alemana.

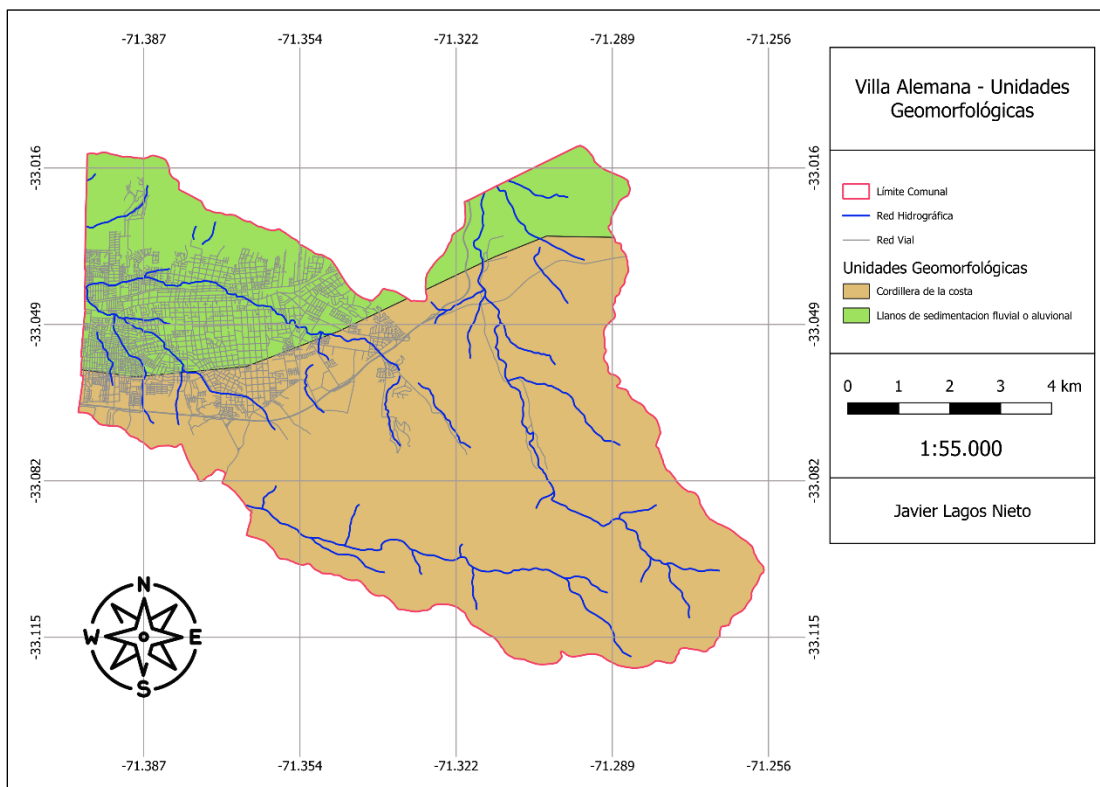


Figura 1.7: Geomorfología de la comuna de Villa Alemana.

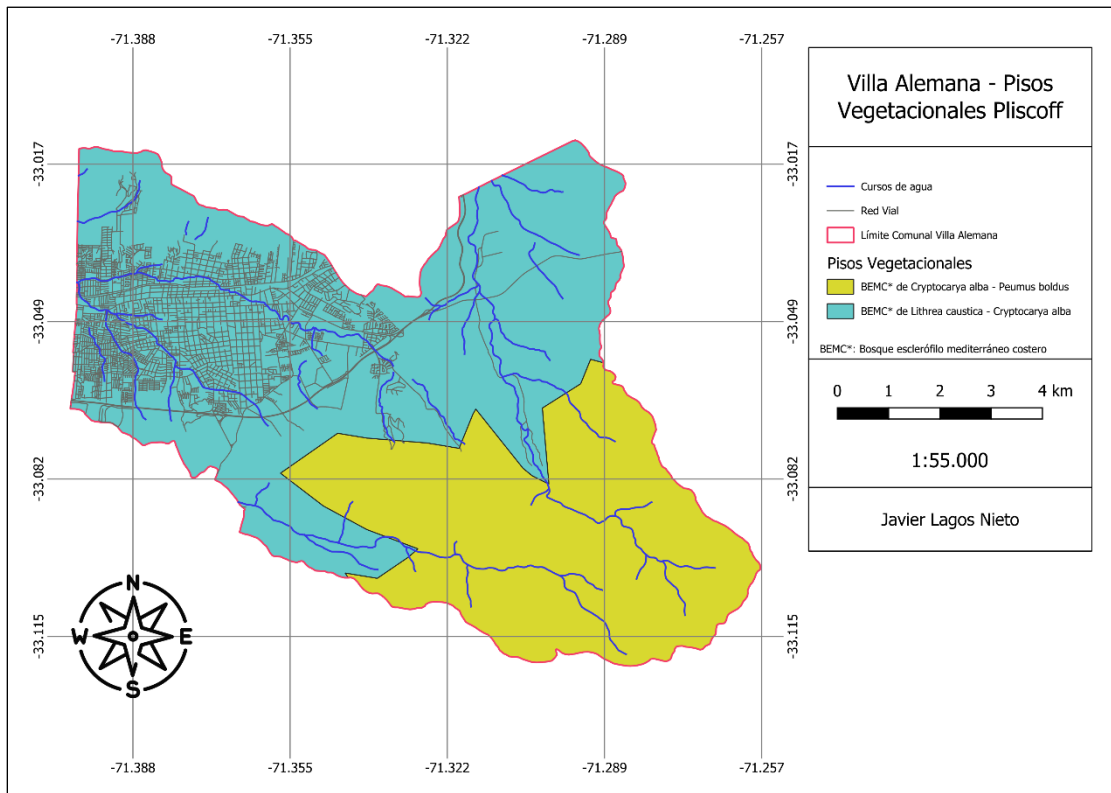


Figura 1.8: Pisos vegetacionales Plissock de Villa Alemana.

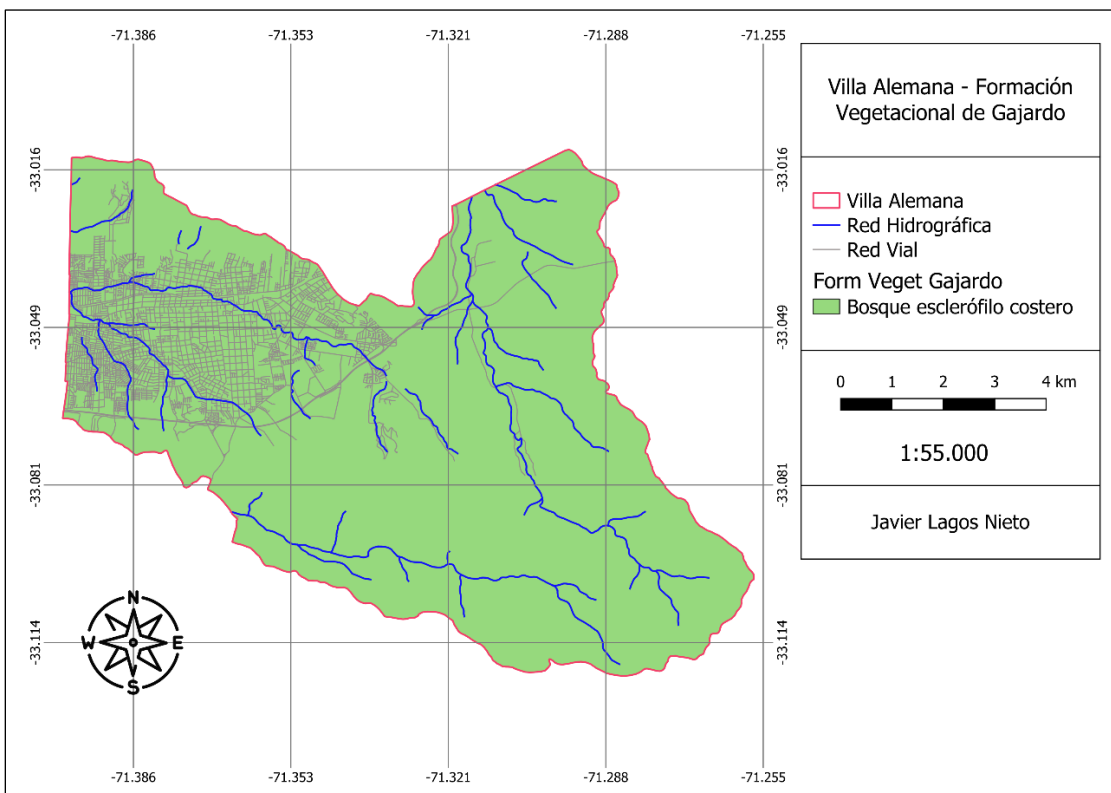


Figura 1.9: Formaciones vegetacionales Gajardo de la comuna de Villa Alemana.

## 1.2 Marco Legal

### 1.2.1 Ley 21.202

Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos; lo primero que dicta esta ley es la creación de un reglamento (Decreto 15) donde se definen los criterios mínimos para la sustentabilidad de los humedales urbanos. También altera algunos artículos tanto de la Ley N°19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, como de la Ley N° 458 de la nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, en los cuales se incluye ahora a los humedales urbanos.

### 1.2.2 Decreto N°15

Como se menciona anteriormente, este reglamento establece los criterios mínimos para la sustentabilidad de los humedales urbanos, buscando el resguardo de sus características ecológicas y su funcionamiento, la mantención del régimen hidrológico superficial y subterráneo, integrando las dimensiones sociales, económicas y ambientales. También contiene el procedimiento de declaración de humedales urbanos solicitados por los municipios. Y aborda la responsabilidad de los municipios en dictar una ordenanza general que contenga los criterios para la protección, conservación y preservación de sus humedales urbanos.

### 1.2.3 Decreto Alcaldicio N°1229 “Ordenanza de Humedales Urbanos de la Comuna de Villa Alemana”

En Agosto de 2022 se aprobó la Ordenanza Municipal de la Comuna de Villa Alemana que establece como objetivo cumplir con la protección, conservación, preservación y restauración de los humedales dentro de los límites de su comuna; esto regulando el régimen de visitas y actividades turísticas que se efectúen en el sector, aplicando la normativa ambiental vigente y el uso racional del territorio, promoviendo el desarrollo humano sostenible y participativo en la comuna, estableciendo conceptos y actividades para la correcta gestión ambiental, y estableciendo sanciones, fiscalización y denuncias a quienes infrinjan lo estipulado en esta ordenanza. Para realizar esta ordenanza se basaron en los siguientes principios: Adaptativo, de responsabilidad, de cooperación, de participación, de coordinación, de prevención, precautorio, de valoración de los servicios ecosistémicos y de acceso a la información; además de esto se basaron en la equidad intergeneracional, la buena gobernanza y la participación ciudadana local. La base de las normas, planes y estrategias de conservación se basaron en: Plan de desarrollo comunal, PREMVAL, Plan Regulador Comunal, PLADETUR, Estrategia Regional de Desarrollo, Planes Regionales de Ordenamiento territorial y Política Nacional de Desarrollo.

Por otra parte, la Ordenanza Municipal aborda los comités de protección de humedales cuyas principales funciones son: Difusión de las acciones de limpieza y resguardo de los humedales, promoción activa de las acciones de protección del humedal, apoyo a la fiscalización del cumplimiento de la ordenanza, participación en la implementación del Plan de Gestión de Protección Ambiental del Humedal, desarrollo de acciones de educación para la conservación, capacitar a representantes para las actividades de recreación en el área, proponer alianzas con otros municipios para desarrollar iniciativas comunes, presentar proyectos con actividades relacionadas a la protección, conservación, preservación y restauración de los humedales, y apoyo en labores de

asesoría a la Dirección Ambiental Municipal (DAM). Otro título de este documento se refiere a los usos, acciones o actividades que están permitidas y las que están prohibidas para no provocar alteraciones a los ecosistemas que conforman a estos humedales.

Las que si se pueden realizar en este sector serían las orientadas a la conservación y mejora de la cubierta vegetal, fauna, suelo, paisaje y calidad del agua; las visitas, actividades didácticas y científicas orientadas al conocimiento y divulgación de los valores naturales del ecosistema; actos para el seguimiento y control del estado y evolución del ecosistema, y como último punto permitido está el generar la mínima infraestructura que permita realizar educación ambiental.

Por otra parte, dentro de los usos, acciones o actividades que están prohibidas se consideran aquellas que directa o indirectamente puedan producir desecación, inundación o alteración hidrológica del humedal, aquellas que modifiquen su régimen hidrológico, las que alteran sus características morfológicas, vertidos sólidos y líquidos que afecten de forma negativa la calidad de las aguas, la extracción de áridos y minerales, la captación de agua, la eliminación o deterioro de la vegetación presente, la introducción de flora y/o fauna no autóctona o bien extraña al ecosistema del humedal, la captura de animales silvestres, recogida o destrucción de sus refugios, la utilización de productos plaguicidas, fungicidas o fitocidas, la quema no autorizada de todo tipo de productos o residuos, cualquier tipo de infraestructura que no esté relacionada y/o en función de la conservación del humedal y por último la emisión de ruidos que perturben o incidan negativamente sobre la fauna.

Sin embargo, el factor antrópico genera dos posibles amenazas para el humedal y su posible control, las medidas establecidas para esto son la prohibición del ingreso al área de humedal con animales de compañía domesticados como también el control de animales libres de la vía pública, siendo esta responsabilidad directa de la municipalidad. El último título de la ordenanza estipula el proceso constructivo e ingresos de proyectos inmobiliarios en las cercanías del humedal, la fiscalización y sanciones correspondientes a las infracciones que se cometan.

## 2.PROBLEMA

Los humedales que se encuentran en el radio urbano de la comuna de Villa Alemana fueron declarados humedales urbanos en agosto 2022, en virtud de la Ley 21.202. Actualmente, enfrentan la carencia de un Plan de Manejo específico, lo cual, combinado con su ubicación en una zona urbana, los expone a una serie de impactos perjudiciales. Estos impactos incluyen la presencia de microbasurales en los límites de los humedales, la alta presencia de animales domésticos con y sin dueño y la fácil llegada de sustancias externas al agua, todos estos factores amenazan gravemente sus funciones y servicios ecosistémicos.

Además de las problemáticas mencionadas, es fundamental destacar que el Decreto N°15 establece criterios específicos para la gestión sustentable de estos ecosistemas. Este respaldo normativo subraya la urgencia de desarrollar un instrumento de manejo para proteger la integridad de estos humedales urbanos. Por tanto, se propone la implementación de un Plan de Manejo integral que, a través de un diagnóstico, desarrolle las estrategias concretas destinadas a la preservación y protección de los ecosistemas de los humedales urbanos de Villa Alemana. Este plan busca no solo mitigar los impactos actuales, sino que también promover la interacción armoniosa entre el ser humano y el medio ambiente, fomentando así la sostenibilidad a largo plazo.

## **3.OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo General**

- Proponer un Plan de Manejo de los humedales urbanos de la comuna de Villa Alemana, tomando como base su conservación y protección, para una integración favorable a la comunidad.

### **3.2 Objetivos Específicos**

1. Definir el alcance, visión y objetos de conservación y amenazas en los ecosistemas de estos humedales urbanos de Villa Alemana.
2. Desarrollar los planes de acción, de monitoreo y operativos con el fin de proteger y conservar los humedales urbanos de Villa Alemana.
3. Determinar los recursos humanos, materiales y económicos asociados a la correcta gestión de los humedales urbanos de la comuna.

## **4.METODOLOGÍA**

### **4.1 Primer Objetivo**

#### **4.1.1 Alcance**

Para cumplir con el primer objetivo se revisó toda la documentación entregada en ambos expedientes públicos (ordinario alcaldico, resolución de admisibilidad, resolución de declaración humedal urbano, mapa cartográfico y el expediente con la información técnica) para las solicitudes de declaraciones para humedal urbano; en esta se encuentra la información cartográfica para determinar el área de trabajo, también se encuentran la “Ficha técnica solicitud de declaración humedal urbano, Estero Quilpué” y la “Ficha técnica solicitud de declaración humedal urbano, Estero Pejerreyes y Estero Lo Godoy” (MMA, 2021 y 2022) que contienen toda la información sobre la biodiversidad presente de la zona. Además de lo anterior se realizó una visita a los humedales en donde se establecieron puntos dentro de éstos para realizar las primeras observaciones, anotación de coordenadas y alturas. Con todo lo anteriormente descrito se estableció el alcance que tendrá el proyecto.

#### **4.1.2 Visión**

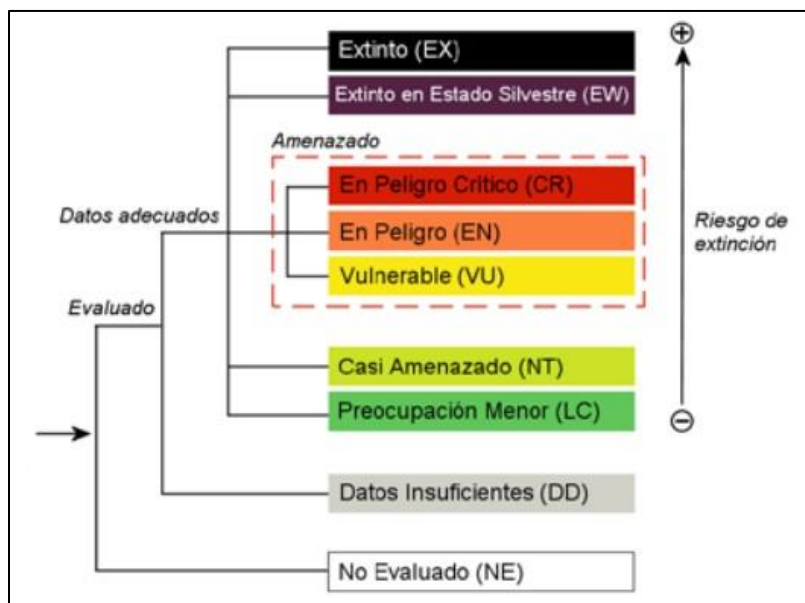
Para la visión se revisó la “Ordenanza de Humedales Urbanos de la Comuna de Villa Alemana”, con esta se pudo identificar el estado deseado o condición final que se espera alcanzar al proteger y conservar el ecosistema y en base a esto se estableció la visión para el Plan de Manejo.

#### **4.1.3 Objetos de Conservación**

Lo primero que se hizo para definir los objetos de conservación fue tener un diagnóstico del recurso hídrico, medio físico químico y medio social.

##### **4.1.3.1 Medio biológico**

Para caracterizar la flora y fauna del sector (medio natural) se revisaron las fichas técnicas presentadas al momento de solicitar la declaración para ser humedales urbanos para identificar todas las especies nativas, endémicas y las introducidas. Y para seleccionar las especies que serían objeto de conservación se tomaron dos medidas, lo primero es que fuesen especies nativas o endémicas y lo segundo a analizar fue su categoría de conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) perteneciente al texto “Categorías y criterios de la lista roja de la UICN” del año 2000, en la figura 4.1 se observan estas categorías.



**Figura 4.1:** Estructura de las categorías de conservación de la UICN. (Fuente: [https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/CriteriosIUCNredlistcatspanish\\_2daEdicion.pdf](https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/CriteriosIUCNredlistcatspanish_2daEdicion.pdf))

Para que la especie fuese seleccionada como objeto de conservación tenía que encontrarse dentro de las categorías amenazadas (“En Peligro Crítico (CR)”, “En Peligro (EN)” o “Vulnerable (VU)”) por la UICN o por categoría de conservación según Norma Chilena (Decreto N°29 de 2011 del MMA).

#### 4.1.3.2 Muestreo calidad del agua

Para la calidad del agua (medio físico químico) se realizaron mediciones *in situ*, para esto se utilizaron los siguientes materiales:

- Combo Medidor Hanna Modelo HI 98130: Mide Temperatura, pH, conductividad y sólidos suspendidos totales.
- Oxímetro Hanna Modelo HI 98193 / Oxímetro YSI Modelo 55: Que mide el oxígeno disuelto.

El muestreo buscó determinar si ésta cumplía con los requisitos estipulados en la Nch 1333 para los usos de “vida acuática”. A continuación, se adjunta la tabla 4.1 con los requisitos generales de las aguas destinadas a la vida acuática que se compararon con los obtenidos de las mediciones realizadas.

**Tabla 4.1:** Requisitos generales de agua destinada a vida acuática. (Fuente: NCh 1333, 1987)

Característica	Requisito
Oxígeno Disuelto, mg/l	5 mínimo
pH	6,0 a 9,0
Temperatura	En flujos de agua corriente, no debe aumentar el valor natural en más de 3 °C
Color	Ausencia de colorantes artificiales

Además de la norma anteriormente mencionada, también se utilizó el “Manual para el establecimiento de Programas de Monitoreo en Humedales” (CONAF - Universidad de Chile, 2016) que en su capítulo cinco describe las variables mínimas a medir en el monitoreo de humedales, seleccionados por considerarse relevantes, ya que aportan información general de las condiciones

en las que se encuentra el ecosistema y se pueden medir *in situ* con un mínimo de equipamiento y un costo relativamente bajo.

Estos parámetros fueron la temperatura, el pH, la conductividad eléctrica, el oxígeno disuelto, además de la transparencia, turbiedad y el color de agua. Y el último parámetro que se midió fue el de sólidos suspendidos totales ya que tiene relación con el parámetro de turbiedad.

Para establecer o no al recurso hídrico como un objeto de conservación, se analizó el estado actual de este y como esto podía llegar a afectar a la subsistencia de los humedales urbanos. Al conocer la importancia de esto el investigador estableció si es que se seleccionaba o no como objeto de conservación.

#### 4.1.3.3 Medio social

Se realizó una encuesta para obtener un diagnóstico sobre el conocimiento de las personas con respecto a la temática de los humedales, determinar los posibles usos que se le está dando actualmente a los humedales urbanos de la comuna y potenciales mejoras o acciones que se pueden agregar al plan de manejo.

Lo primero fue determinar el tamaño de muestra necesario para tener una representación correcta de la población, para calcular este número se utilizó la ecuación 1.1 que se muestra a continuación.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{d^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

**Ecuación 1.1:** Tamaño de muestra para población finita

Donde:

- n: Tamaño de la muestra
- N: Tamaño de la población
- $Z_{\alpha}$ : Nivel de confianza asignado
- d: Error muestral deseado
- p: Proporción de individuos que poseen la característica del estudio
- q: Proporción de individuos que no poseen la característica

Ya con el número de personas representativas se elaboró la encuesta que se realizó a los pobladores de la comuna de Villa Alemana, esta fue validada por dos profesores de la Escuela de Ingeniería en Medioambiente (EIM) y además se puso en práctica con un número de 6 personas al azar dando buenos resultados.

Esta fue abierta a toda la comuna y se realizó en línea entre mayo y junio de 2023. En el anexo A se encuentran las instrucciones y la encuesta en sí.

Luego de obtener los resultados de esta, se realizaron los gráficos y tablas pertinentes para el análisis de la información recopilada.

Una vez analizado los resultados el investigador decidió que otro objeto de conservación se podía establecer a partir de esta información, si es que había otro a determinar.

## 4.2 Segundo Objetivo

Una vez definidos los objetos de conservación principales de los humedales urbanos, se identificaron las amenazas y oportunidades de cada uno de estos para así poder establecer todas las acciones y monitoreo que conlleva el plan de manejo. Para esto se creó un **Plan de Acción** que contenía las estrategias específicas que se seguirían para cumplir con los objetivos de conservación y las metas del proyecto. Además, se creó el **Plan de Monitoreo** para dar seguimiento al progreso del Plan de Acción. Y por último se elaboró el **Plan Operativo** para indicar los recursos necesarios. Para el desarrollo de todo lo anterior se utilizó como guía el documento de la USAID “**Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación**” (USAID, 2007) y el “**Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas de SNASPE**” ya mencionados anteriormente (CONAF, 2017).

- Plan de acción
  - **Objetivos:** Para esto se utilizaron los objetos de conservación ya que los objetivos deben representar la condición que se desea alcanzar eventualmente para estos, por ende, a cada objeto se le elaboraron objetivos a cumplir los cuales deben poder medirse, deben ser acotados temporalmente y deben ser específicos.
  - **Metas:** A partir de los modelos conceptuales y las estrategias planteadas, se desprenden de manera natural las metas, para esto se crearon las cadenas de resultados que representan gráficamente los sucesos que se dan desde la amenaza hasta el logro del objetivo o meta esperada, todo esto se realizó con supuestos propuestos por el mismo investigador.
  - **Estrategias:** Para realizarlas se elaboró un modelo conceptual (representación gráfica) de los objetos relacionándolos con sus amenazas directas e indirectas. Planteándose las estrategias para protegerlos a través de una lluvia de ideas. Luego de esto se evaluó su impacto potencial (probabilidad de que al implementar la estrategia se logre el efecto deseado) y su factibilidad financiera, social y legal para comprobar que las ideas eran aptas para cada objeto de conservación.
    - **Impacto potencial:** Para evaluar este aspecto se buscó información y evidencia científica que sustentara los resultados esperados de cada estrategia.
    - **Factibilidad social:** Tuvo que asegurarse que la estrategia fuese aceptada por el contexto local, regional o nacional; para esto hubo que asegurarse que las estrategias que involucraban intervenciones en la comunidad local o sus actividades se incorporara una estrategia vinculada de participación que involucre negociación y acuerdos.
    - **Factibilidad legal:** Se corroboró que las estrategias cumplieran con la normativa y leyes vigentes.
  - **Matriz de Planificación:** Para esta matriz se realizó una tabla que contenía de forma vertical todas las estrategias establecidas y en forma horizontal sus respectivas actividades de ejecución, fuente de cumplimiento y responsable.

- Plan de Monitoreo
  - Necesidad de información: Para conocer qué información en específico fue la que se necesitaba tener, se juntaron y analizaron los objetivos y metas que se desean alcanzar y que es lo que se necesita conocer para medirlos, con esto se planteó qué es lo que se debe monitorear.
  - Indicadores y métodos: Para definir los indicadores se analizó a que se desea llegar y se dedujeron los indicadores que sirven para evaluar los avances para cada objetivo y meta. Una vez que se definieron los indicadores se investigó sobre la mejor manera de cómo realizar estas mediciones, en otras palabras, la metodología a aplicar; para esto se consultó con los profesores más familiarizados a estos indicadores planteados, en conjunto con ellos se determinó el método más eficiente para cada caso. Y por último se definió la frecuencia con la que se medirá cada indicador.
  
- Plan Operativo de Largo Plazo (POLP)
  - Plan Operativo de Largo Plazo (POLP): Con lo anteriormente realizado se desarrolló este plan operativo en donde se organizaron todas las actividades mencionadas anteriormente en un periodo de 5 años, en esto se incluyen las actividades para cada estrategia de conservación, un calendario de actividades, la fuente de financiamiento y los responsables de cada una.

## 4.3 Tercer Objetivo

Para el tercer objetivo y una vez que se tuvo el Plan de Manejo, se estableció un estimado de los recursos materiales y humanos por cada estrategia a implementar.

Como es un Plan de Manejo flexible y que se puede adaptar, las actividades a realizar por cada estrategia no están descritas hasta tal detalle de llevar los materiales y profesionales específicos a necesitar por actividad, por lo que para el realizar este objetivo, solo se pudo hacer posibles suposiciones de recursos humanos y materiales a utilizar.

Lo primero que se hizo para tener un presupuesto fue dividir y agrupar los objetos de conservación en las estrategias a realizar, además de dejar una sección para los objetivos y metas de cada uno de estos. Luego, para elaborar una idea de los posibles recursos humanos y materiales a necesitar se revisaron planes de manejo ambientales ya publicados que contaran con una sección de presupuesto, como el **“Plan de Manejo Laguna Batuco”** y además se revisó la tabla de costos vigentes fijada por la CONAF en el 2011.

Una vez establecidos los posibles recursos a utilizar, se investigó en la misma bibliografía mencionada o en otras fuentes de internet los valores actuales de cada recurso y los que no estuvieran ya en UF, se pasaban a este valor para que el plan no se desvalorice a medida que avanza el tiempo.

Y ya una vez obtenido el costo de cada uno de los elementos, se sistematizó toda la información en dos tablas por estrategia. Una con los recursos humanos en donde se especificaban los profesionales a requerir, el valor de sus servicios y la cantidad de veces que se realizaría cada actividad en los cinco años que contempla el Plan de Manejo. Y la otra tabla igual a la anterior, pero con los recursos materiales a utilizar.

Y ya por último se organizó y sumó todo lo anterior para obtener el valor total a requerir para implementar el Plan de Manejo completo.

# 5.RESULTADOS

## 5.1 Primer objetivo

### 5.1.1 Alcance

Para que estos humedales fuesen declarados humedales urbanos, se definió el área para ellos. Por lo tanto, se tomó el recorrido del curso de agua más 25 metros de alcance para ambos lados de cada estero. Es así como se definió que el Estero Quilpué es de 2,32 ha, el Estero Lo Godoy es de 0,68 ha y el Estero Pejerreyes tiene 0,51 ha, lo que da un total de 3,51 hectáreas de alcance para los humedales urbanos. A continuación, en la figura 5.1 se muestra la cartografía oficial.

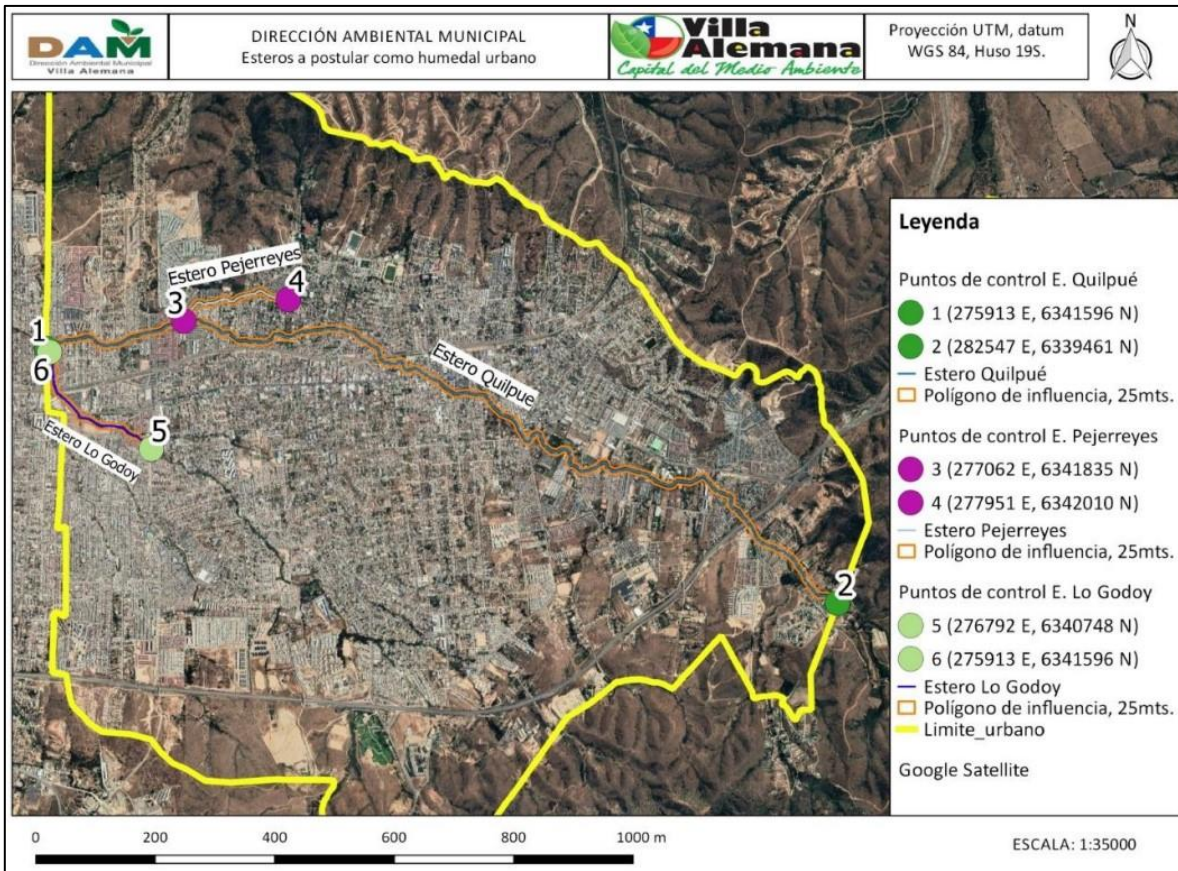


Figura 5.1: Cartografía de los tres humedales urbanos y su área de influencia. (Fuente: Actualización Plan Regulador Comunal de Villa Alemana, Anexo 2 Diagnóstico Ambiental Estratégico)

La visita para definir y observar los puntos de los humedales urbanos a muestrear se realizó el día 8 de abril de 2023. A partir de las observaciones realizadas se pudo concluir, de una manera general que, no se observan medidas de cuidados o mantención debido a la alta presencia de basura en la mayoría de los puntos, también hay presencia de animales domésticos en algunos puntos y en otros hay “tomas” debajo de los puentes de personas en situación de calle, lo cual aumenta la presencia de basura. También se pudo apreciar que, en los puntos más alejados de la costa, subiendo por el Estero Quilpué el humedal no presenta agua, pero sigue existiendo vegetación en el recorrido de este, lo cual es un posible indicio de agua subterránea, pero en los 5 puntos más hacia el Este existe

muy poca o nula presencia de agua superficial. En las tablas 5.1 y 5.2 se observan los resultados de esta primera visita a los humedales.

**Tabla 5.1:** Puntos de observación, coordenadas y m.s.n.m.

N°	Nombre	C. UTM 19H (X/Y)	MSNM [m]
<b>Estero Quilpué</b>			
1	Las Acacias	0281742 / 6340187	150
2	Los Aromos	0280393 / 6340555	148
3	Victoria	0279611 / 6341152	137
4	Ignacio Carrera Pinto	0279123 / 6341348	141
5	Domingo Composto / Berlín	0278630 / 6341592	141
6	Estación La Concepción	0277619 / 6341639	120
7	El mirador	0277006 / 6341806	117
8	Unión	0276594 / 6341678	132
9	Los naranjos	0275905 / 6341590	126
<b>Estero Pejerreyes</b>			
10	Madrid	0277265 / 6341964	133
11	Pasaje Uno	0277594 / 6342038	146
12	Caupolicán / Viena	0277917 / 6341975	158
<b>Estero Lo Godoy</b>			
13	Pasaje Lago	0275953 / 6341459	104
14	Av. Valparaíso	0276172 / 6341042	117
15	Porvenir	0276697 / 6340866	143

**Tabla 5.2:** Puntos de observación y su caracterización.

N°	Nombre	Presencia de agua	Presencia de microbasurales	Presencia de vegetación	Otra apreciación
<b>Estero Quilpué</b>					
1	Las Acacias	No	Si	Si	-
2	Los Aromos	No	Si	Si	-
3	Victoria	Si, estancada	Si	Si	-
4	Ignacio Carrera Pinto	Si, estancada	Si	Si	Debajo del puente vive una persona en situación de calle.
5	Domingo Composto / Berlín	Si, estancada	No	Si	-
6	Estación La Concepción	Si	Si	Si	Las rejas llegan hasta 2[m] al lado del agua.
7	El mirador	Si	Si	Si	Casas a ambos lados del humedal.
8	Unión	Si	No	Si	-
9	Los naranjos	Si	No	Si	Al lado de una plaza, bien cuidado.
<b>Estero Pejerreyes</b>					
10	Madrid	Si, estancada	No	Si	Cerrado con rejas, solo se puede ingresar por puerta con candado.
11	Pasaje Uno	Si	No	Si	Rodeado de casas a ambos lados.
12	Caupolicán / Viena	Si	No	Si	Cerrado, no se puede ingresar al humedal.
<b>Estero Lo Godoy</b>					
13	Pasaje Lago	Si	No	No	Humedal encausado, rodeado de cemento.
14	Av. Valparaíso	Si	No	Si	-
15	Porvenir	Si	No	Si	Enrejado, no se puede acceder

### 5.1.2 Visión

Los humedales urbanos de Villa Alemana deberían convertirse en un modelo ejemplar de sostenibilidad ambiental, promoviendo la conservación de la biodiversidad nativa y endémica, la mejora y protección de la calidad de sus aguas y la participación de la comunidad. La idea es que estos humedales se vuelvan un refugio natural y espacio educativo, en donde la naturaleza y la comunidad coexistan en armonía, proporcionando sus beneficios ecosistémicos para las generaciones presentes y futuras.

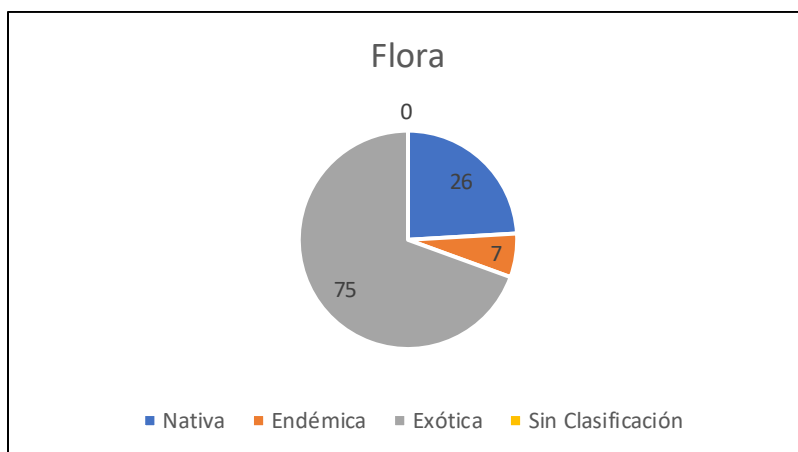
### 5.1.3 Objetos de conservación

#### 5.1.3.1 Medio biológico

Para el documento del Estero de Quilpué se analizaron un total de 101 especies de flora y 110 especies de fauna y para los esteros Lo Godoy y Pejerreyes fueron 38 especies de flora y 25 especies de fauna. En la tabla 5.3 se muestra un resumen de la flora nativa o endémica presentes en los humedales y en la figura 5.2 se gráfica la cantidad total de especies nativas, endémicas y exóticas.

**Tabla 5.3:** Flora de los humedales urbanos de Villa Alemana que presenta algún nivel de amenaza. (LC: Preocupación menor; VU: Vulnerable) (LG: Lo Godoy; QP: Quilpué; PJ: Pejerreyes) (Fuente: Expediente declaración humedales urbanos a solicitud municipal <https://humedaleschile.mma.gob.cl/procesos-municipales-region-de-valparaiso/>).

Nombre común	Nombre científico	Forma de vida	Origen	Categoría de conservación según UICN	Categoría de conservación según D.S. de MMA y MINSEGPES	Estero
Espino	<i>Acacia caven</i>	Arbusto	Nativa	LC	-	LG y QP
Maqui	<i>Aristotelia chilensis</i>	Árbol	Nativa	LC	-	QP
Belloto del Norte	<i>Beilschmiedia miersii</i>	Árbol	Endémico	VU	-	QP
Peumo	<i>Cryptocarya alba</i>	Árbol	Nativa	LC	-	QP
Tembladerilla	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Hierba	Nativa	LC	-	PJ y QP
Litre	<i>Lithraea caustica</i>	Árbol	Nativa	LC	-	QP
Maitén	<i>Maytenus boaria</i>	Árbol	Nativa	LC	-	QP
Boldo	<i>Peumus boldus</i>	Árbol	Nativa	LC	-	QP
Quillay	<i>Quillaja saponaria</i>	Árbol	Nativa	LC	-	QP
Sauce chileno	<i>Salix humboldtiana</i>	Árbol	Nativa	LC	-	QP
Pelu	<i>Sophora cassioides</i>	Árbol	Nativa	LC	-	QP



**Figura 5.2:** Gráfica del origen de las especies de flora de los humedales. (Elaboración propia)

En las tablas que van desde la 5.4 a la 5.7 se adjunta un resumen de la fauna nativa y endémica de los humedales separada por clase: aves, reptiles, anfibios, peces y mamíferos respectivamente (de esta última clase no se encontraron especies). Y en las figuras que van desde la 5.3 a la 5.6 se gráfica el origen de todas las especies de fauna encontradas en los humedales.

**Tabla 5.4:** Las principales aves amenazadas de los humedales urbanos de Villa Alemana. (LC: Preocupación menor; EN: En Peligro; NT: Casi Amenazado; DD: Datos Insuficientes) (QP: Quilpué) (Fuente: Expediente declaración humedales urbanos a solicitud municipal <https://humedaleschile.mma.gob.cl/procesos-municipales-region-de-valparaiso/>).

Nombre común	Nombre científico	Origen	Categoría de conservación según UICN	Categoría de conservación según Norma Chilena	Estero
Pato gargantillo	<i>Anas bahamensis</i>	Nativo	LC	LC	QP
Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	Nativo	LC	LC	QP
Nuco	<i>Asio flammeus</i>	Nativo	LC	LC	QP
Aguilucho chico	<i>Buteo albigula</i>	Nativo	LC	Rara	QP
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Nativo	LC	LC	QP
Becacina	<i>Gallinago paraguaiae</i>	Nativo	LC	LC	QP
Huairavillo	<i>Ixobrychus involucris</i>	Nativo	LC	LC	QP
Pidencito	<i>Laterallus jamaicensis</i>	Nativo	EN	DD	QP
Tijeral	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Nativo	LC	LC	QP
Torcaza	<i>Patagioenas araucana</i>	Nativo	LC	LC	QP
Golondrina de dorso negro	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Endémica	NT	-	QP
Pato cuchara	<i>Spatula platalea</i>	Nativo	LC	LC	QP
Pato anteojillo	<i>Specularis specularis</i>	Nativo	NT	-	QP
Bandurria	<i>Theristicus melanopis</i>	Nativo	LC	LC	QP

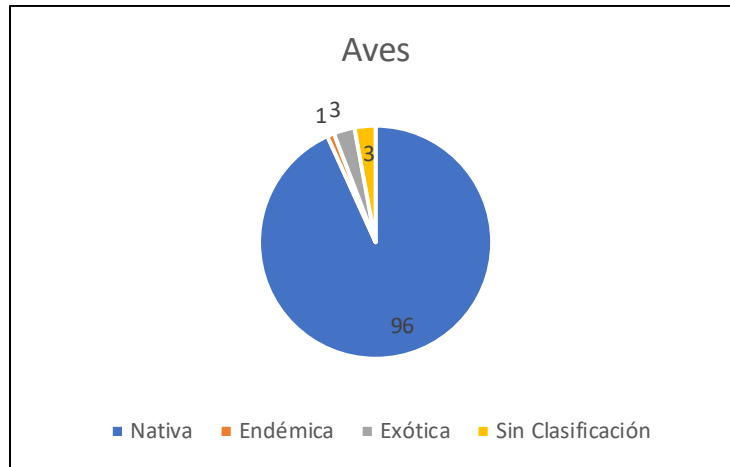


Figura 5.3: Gráfica del origen de las especies de aves de los humedales. (Elaboración propia)

Tabla 5.5: Los principales reptiles amenazados de los humedales urbanos de Villa Alemana. (LC: Preocupación menor; NT: Casi amenazada) (QP: Quilpué; PJ: Pejerreyes) (Fuente: Expediente declaración humedales urbanos a solicitud municipal <https://humedaleschile.mma.gob.cl/procesos-municipales-region-de-valparaiso/>).

Nombre común	Nombre científico	Origen	Categoría de conservación según UICN	Categoría de conservación según Norma Chilena	Estero
Iguana	<i>Callopistes maculatus</i>	Nativo	LC	NT	QP
Lagarto chileno	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Nativo	LC	LC	QP
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	Endémica	LC	LC	QP
Lagartija esbelta	<i>Liolaemus tenuis</i>	Nativa	LC	LC	PJ y QP
Culebra de cola larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	Endémica	LC	LC	QP
Culebra de cola corta	<i>Tachymenis chilensis</i>	Nativo	NT	LC	QP

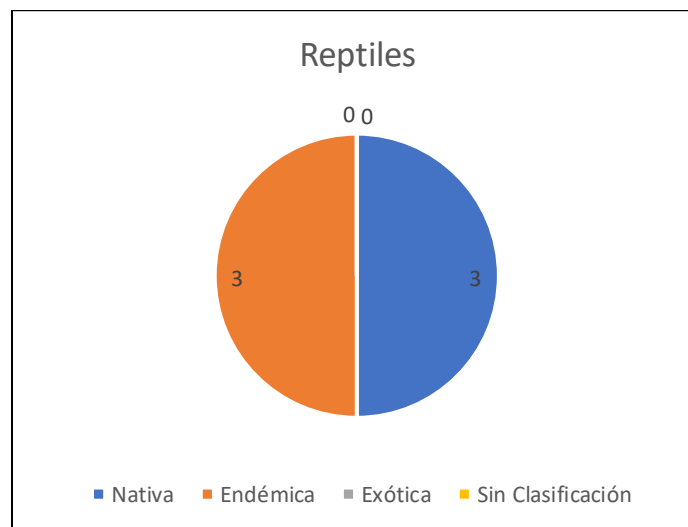
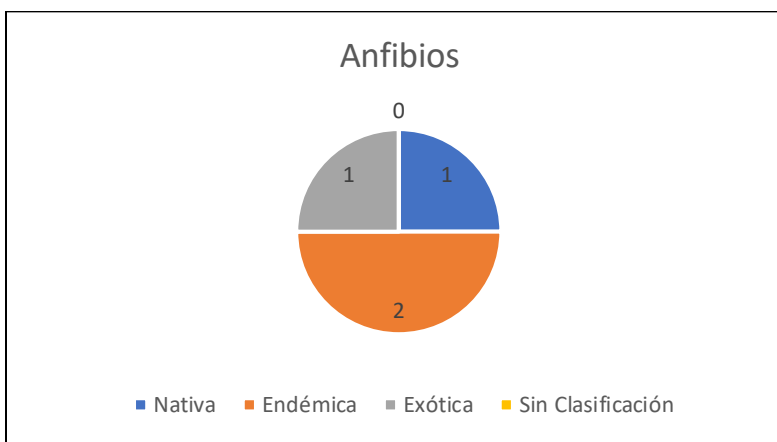


Figura 5.4: Gráfica del origen de las especies de reptiles de los humedales. (Elaboración propia)

**Tabla 5.6:** Los principales anfibios amenazados de los humedales urbanos de Villa Alemana. (LC: Preocupación menor; NT: Casi amenazada; VU: Vulnerable) (QP: Quilpué; LG: Lo Godoy) (Fuente: Expediente declaración humedales urbanos a solicitud municipal <https://humedaleschile.mma.gob.cl/procesos-municipales-region-de-valparaiso/>).

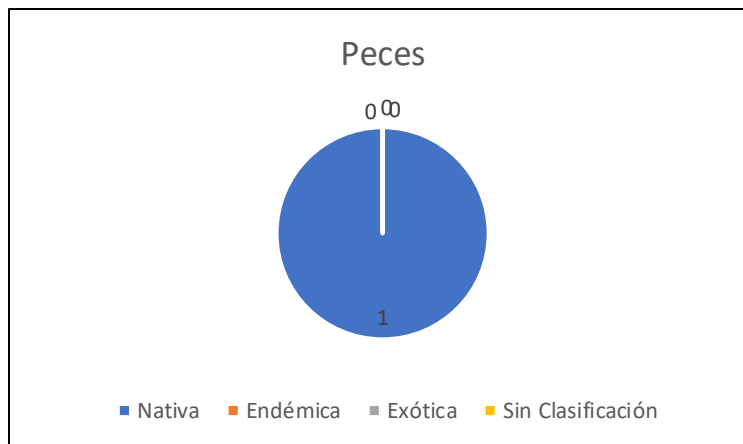
Nombre común	Nombre científico	Origen	Categoría de conservación según UICN	Categoría de conservación según Norma Chilena	Estero
Rana chilena	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Nativo	VU	VU	LG y QP
Sapito de cuatro ojos	<i>Pleurodema thaul</i>	Nativo	LC	NT	QP
Sapo de rulo	<i>Rhinella arunco</i>	Endémica	NT	VU	QP



**Figura 5.5:** Gráfica del origen de las especies de anfibios de los humedales. (Elaboración propia)

**Tabla 5.7:** Los principales peces amenazados de los humedales urbanos de Villa Alemana. (DD: Datos insuficientes; VU: vulnerable) (LG: Lo Godoy) (Fuente: Expediente declaración humedales urbanos a solicitud municipal <https://humedaleschile.mma.gob.cl/procesos-municipales-region-de-valparaiso/>).

Nombre común	Nombre científico	Origen	Categoría de conservación según UICN	Categoría de conservación según Norma Chilena	Estero
Pocha	<i>Cheirodon pisciculus</i>	Nativo	DD	VU	LG



**Figura 5.6:** Gráfica del origen de las especies de peces de los humedales. (Elaboración propia)

### 5.1.3.2 Muestreo calidad del agua

Tanto para medir el pH, la temperatura, los sólidos suspendidos totales y la conductividad se empleó el Combo Medidor Hanna Modelo HI 98130 que se muestra a continuación en las figuras 5.7 y 5.8.



**Figura 5.7:** Combo Medidor Hanna Modelo HI 98130. (Fuente: <https://hannachile.com/hi98130-medidor-ph-ce-tds>)



**Figura 5.8:** Investigador midiendo los humedales urbanos con el Combo Medidor Hanna Modelo HI 98130.

Y para medir el oxígeno disuelto se utilizó el YSI Modelo 55, que se muestra a continuación en la figura 5.9.



**Figura 5.9:** Oxímetro YSI Modelo 55. (Fuente: <https://www.ysi.com/55>)

Las muestras y medición de los parámetros de pH, temperatura, color, sólidos suspendidos, conductividad y si el agua era transparente o turbia se llevaron a cabo entre el 17 y 18 de junio del presente año y la medición de oxígeno disuelto se realizó el 15 de octubre de este año. Debido a las condiciones de algunos de los puntos escogidos anteriormente, no se pudo tomar las medidas de todos ya que algunos de estos contaban con la presencia de gente en situación de calle o la presencia de perros que amenazaban la integridad del investigador; había un punto en el cual no había presencia de agua y otros en los cuales no se pudo ingresar por ningún lugar. En consecuencia, solo se midieron 8 puntos, ya que se incluyó un punto nuevo, con el cual se pudo medir y muestrear el estero Lo Godoy. A continuación, en la tabla 5.8 se pueden observar los resultados del muestreo.

**Tabla 5.8:** Resultados parámetros del muestreo *in situ*.

Nombre	OD [mg/l]	pH	T° (°C)	Color	SST [ppt]	Cond [mS]	Agua transparente o turbia
Los naranjos	10	10,25	10,6	Incoloro	0,43	0,87	Transparente
Sargento Candelaria	9,2	10,5	14,1	Incoloro	0,37	0,74	Transparente
El mirador	9,1	9,6	12,7	Incoloro	0,42	0,83	Transparente
Pasaje Uno	6,6	8,82*	11	Incoloro	0,43	0,86	Transparente
Unión	9,7	10,66	12,4	Incoloro	0,42	0,84	Transparente
La Concepción	7,8	10,48	11,5	Incoloro	0,48	0,96	Transparente
Domingo Composto	5,8	10,05	13,8	Incoloro	0,48	0,96	Transparente
Ignacio Carrera Pinto	7,9	9,95	12,6	Incoloro	0,47	0,94	Transparente

\*: Valor de pH que sí cumple con la NCh 1333.

Están marcados con color verde los parámetros más relevantes para esta investigación, ya que son los que se encuentran asociados a la norma que se mostró en la tabla 4.1. No se tomó en consideración el de la temperatura, ya que en la normativa hace referencia a los flujos de descarga y no al cauce en sí.

Si se el pH de las mediciones con el de la norma, se puede apreciar que solo el punto de muestreo “Pasaje Uno” cumple con lo estipulado en la ley y todos los demás la sobrepasan. El pH elevado puede traer problemas en los cuerpos de agua ya que esto puede causar una inhibición en ciertas bacterias beneficiosas para el medio y específicamente el pH entre 9 y 11 provoca un crecimiento lento en ciertas especies que habitan el cuerpo de agua ya que la mayoría de estas tienen su rango óptimo entre 6,5 y 8,5; y si es que este alcanza un valor igual o mayor a 11 las especies llegan al punto de muerte alcalina (Boyd, 2018).

Estas medidas altas de pH pueden ser provocada por muchos factores, entre esos puede ser por una variación en la temperatura del agua, un aumento de esta disminuye el pH y una disminución de la temperatura aumenta el nivel del pH (HANNA instruments, sin año). Si hay un crecimiento elevado de algas puede experimentar un cambio de pH diurno debido a que para esto usan CO<sub>2</sub>, la reducción de este compuesto hace que el pH aumente (Gómez, sin año). También se puede ver afectado por una interacción con los minerales circundantes u otros materiales, por precipitaciones (especialmente la lluvia ácida) o por aguas residuales (Centro de aprendizaje, 2022). Y un factor externo que puede hacer variar el valor del pH es la entrada de sustancias básicas o ácidas (sintéticas o naturales), esto puede ser a causa de un cambio en el tipo de árboles, un cambio en el

material de fondo de la corriente o un cambio de la actividad humana que afecte la corriente (Folleto Informativo pH, sin año).

Para el parámetro del color, en todos los puntos muestreados no se encontró la presencia de coloración, todas las observadas eran incoloras. Este es un buen indicativo porque pareciera ser que se cumple con lo estipulado en la norma “ausencia de colorantes artificiales”.

Y como última observación, durante la tercera visita a los humedales urbanos en Octubre, después del periodo de las precipitaciones, se observa agua en los 15 puntos fijados en un principio, lo que da cuenta del régimen pluvial que tienen estos sistemas acuáticos.

### 5.1.3.3 Medio Social

Como se mencionó anteriormente, la ecuación a utilizar fue la siguiente.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{d^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

Donde:

- n: Tamaño de la muestra a encuestar para tener resultados representativos.
- N: Tamaño de la población, que para este caso se consideró a las personas mayores de 15 años, lo cual según las proyecciones para el 2023 de la INE, correspondería a un total de 118.442 personas.
- $Z_{\alpha}$ : Nivel de confianza o la probabilidad de que las respuestas sean ciertas, en este caso el nivel será de un 95%, lo cual le asigna un valor de 1,96.
- d: Error muestral deseado, representa la diferencia entre las respuestas de los encuestados y de la población total, en este caso será de un 6,5%.
- p: Proporción de individuos que poseen la característica del estudio, en este caso si es que tienen conocimiento o no de los humedales urbanos.
- q: Proporción de individuos que no poseen la característica, para este caso se va a hacer es supuesto que  $p=q=0,5$ .

Ya con todos los datos definidos, quedaría el siguiente resultado.

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 118.442 \times 0,5 \times 0,5}{0,065^2 (118.442 - 1) + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}$$
$$n = 228 \text{ personas}$$

La encuesta finalmente se realizó de manera online y estuvo disponible desde el 31 de mayo hasta el 15 de junio alcanzando un total de 240 personas encuestadas que viven en la comuna de Villa Alemana.

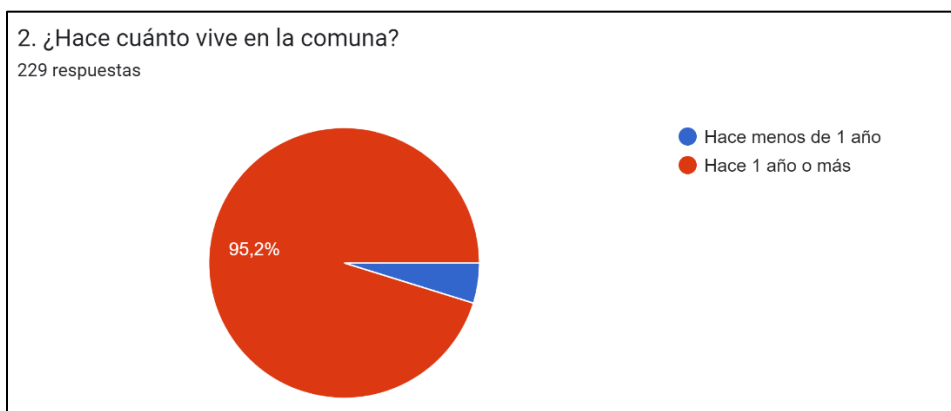
La primera pregunta “¿Vive usted actualmente en la comuna de Villa Alemana (Villa Alemana/Peñablanca)? Se realizó con el objetivo de que todas las preguntas que le seguían fuesen solo respondidas por gente perteneciente a la comuna por lo que, si la respuesta a esta pregunta era un “No” la encuestaba se terminaba. En la figura 5.10 se aprecia el total de encuestados, en

donde se puede observar cómo el 95,4% de estos viven en la comuna de Villa Alemana, lo que corresponde a 229 personas.



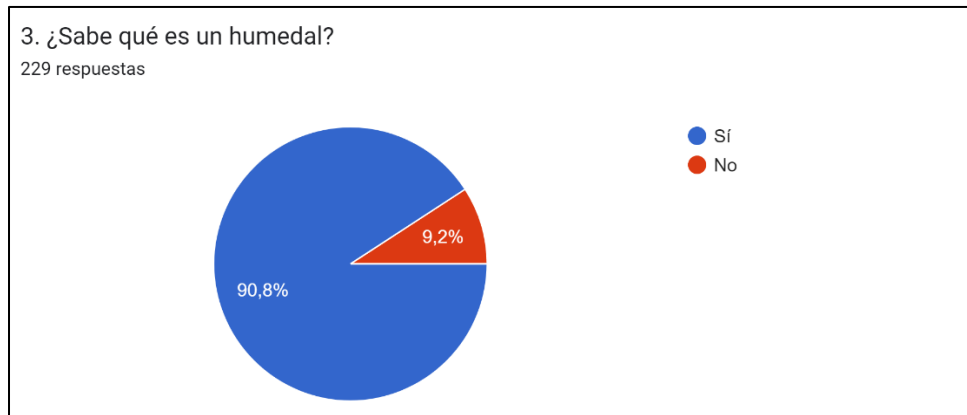
**Figura 5.10:** Encuestados que viven en la comuna de Villa Alemana.

La segunda pregunta “¿Hace cuánto vive en la comuna?” se incluyó en la encuesta para tener una idea general de la cantidad de tiempo y posible conocimiento que podrían llegar a tener las personas sobre su propia comuna, haciendo una suposición inicial que quienes más tiempo llevan viviendo en la comuna, mayor conocimiento tienen sobre esta. En la figura 5.11 se muestra la respuesta a esta pregunta, la que dio un resultado de que el 95,2% viven hace más de un año dentro de la comuna, lo que corresponde a 218 personas; esta es la cantidad de gente que tiene una mayor probabilidad de conocer o haber oído hablar de los humedales urbanos de Villa Alemana.



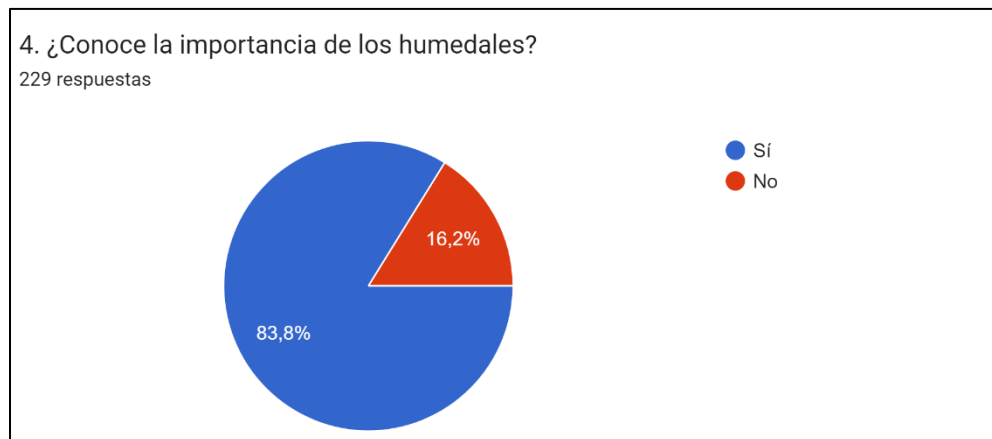
**Figura 5.11:** Tiempo que llevan habitando en la comuna.

Con la pregunta 3, que corresponde a la figura 5.12 se buscaba realizar un diagnóstico sobre el conocimiento de la gente sobre lo que son los humedales en general, obteniendo un resultado asertivo, ya que 208 personas si conocían o creían tener un concepto de lo que es estos son. Esta información da un posible punto de partida para una futura educación ambiental en la comunidad.



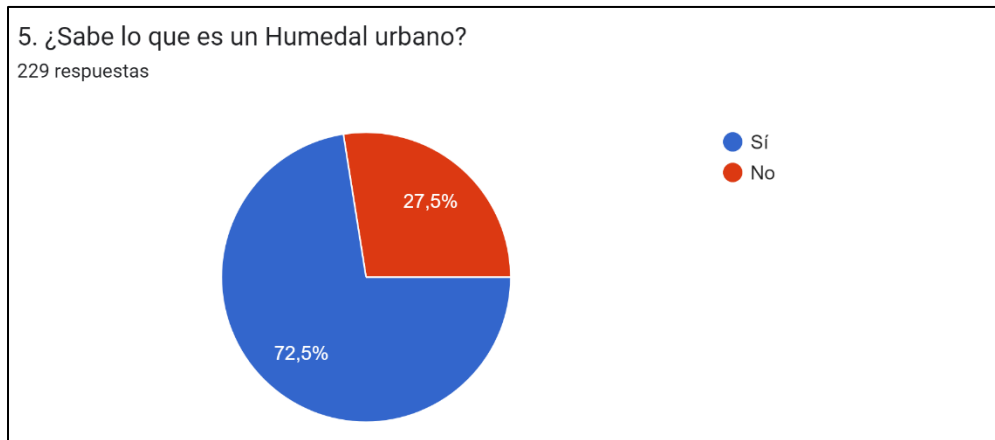
**Figura 5.12:** Diagnóstico sobre conocimiento de humedales.

La pregunta 4 mostrada en la figura 5.13 siguió con la temática de los humedales en general, pero ahora para saber si es que las personas conocían la importancia que estos tienen; acá los resultados afirmativos disminuyeron un poco, pero de todas maneras sigue siendo un alto porcentaje los que si conocen del tema siendo 192 los "Sí". Esta pregunta se realizó con el mismo propósito que la anterior, tener una idea de cuanto conoce la gente sobre estas temáticas y así tomarla en cuenta para la educación ambiental.



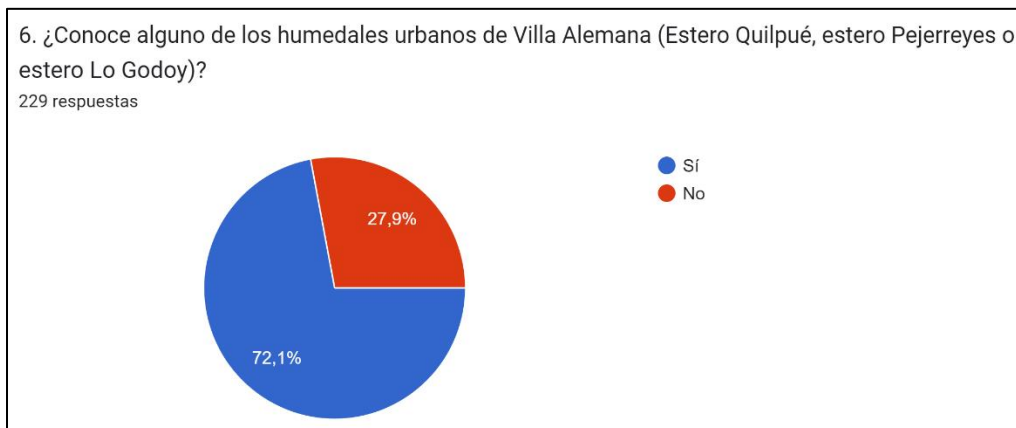
**Figura 5.13:** Diagnóstico sobre conocimiento de la importancia de los humedales.

En la figura 5.14 que corresponde a la pregunta 5 se abarcó lo que son en particular los humedales urbanos, en estos resultados se ve una disminución de un 10% con respecto de la pregunta anterior, siendo 166 personas las que conocían o creían tener una idea de lo que es un humedal urbano. Y al igual que las dos preguntas anteriores, se realizó con el propósito de una futura educación ambiental en la población.



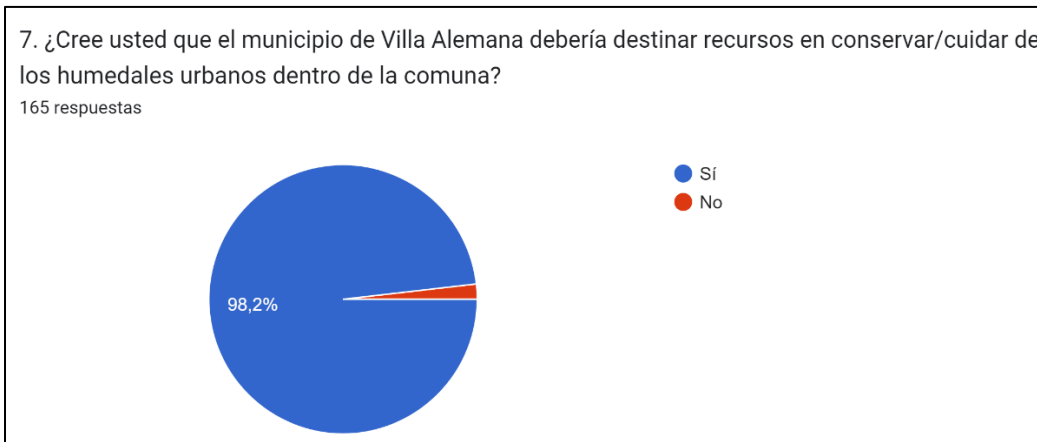
**Figura 5.14:** Diagnóstico sobre conocimiento de humedales urbanos.

A partir de la pregunta 6 la encuesta se enfocó específicamente en los humedales urbanos de la comuna, siendo la primera pregunta sobre esta temática para ver si las personas conocen o no los humedales urbanos que tienen en su misma comuna, se adjuntaron de igual manera los nombres de estos tres esteros que son los humedales urbanos, en caso de que solo los conocieran por nombre. Esta obtuvo una respuesta asertiva de 165 encuestados. Es importante mencionar que, si los participantes respondían que “No” a esta pregunta, su encuesta se terminaba debido a que las siguientes preguntas son relacionadas a estos 3 cuerpos de agua. El objetivo de esta pregunta es determinar cuál es el porcentaje de personas que saben sobre los ecosistemas con los que posiblemente conviven a diario.



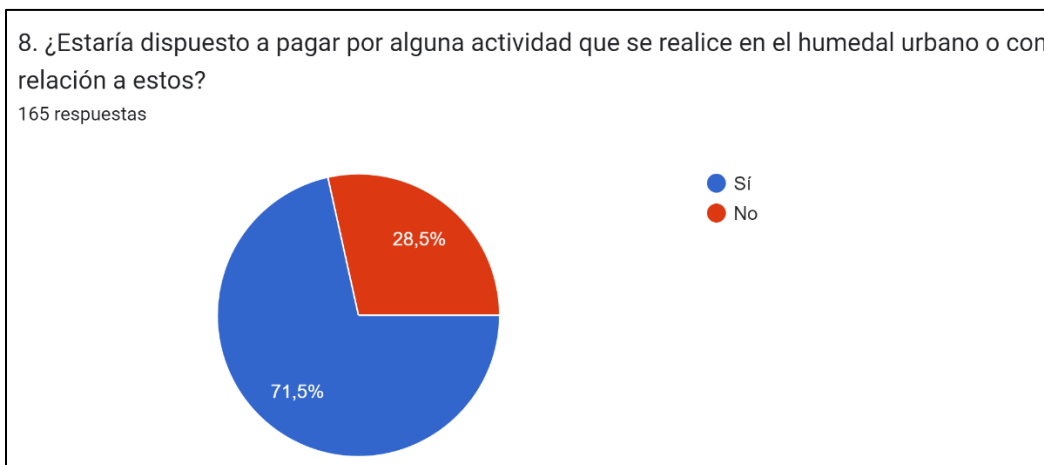
**Figura 5.15:** Encuestados que conocen los humedales urbanos de la comuna.

En la figura 5.16 correspondiente a la pregunta 7 se enfocó a una posible labor de la cual el municipio debe hacerse responsable, como se mencionó anteriormente, la cantidad de personas bajó de 229 a 165 ya que 64 de las personas de la comuna no conocen estos cuerpos de agua. Como se puede observar, el 98,2% que corresponde a 162 personas encuentra que el municipio de Villa Alemana si debiese destinar parte de sus recursos para poder conservar y cuidar de tan importante ecosistema. El objetivo de esto es para conocer la posición de las personas frente a las labores que se encuentra actualmente realizando el municipio para proteger y conservar estos ecosistemas, es una manera de validar las futuras acciones que ocurrirán con la implementación del plan de manejo.



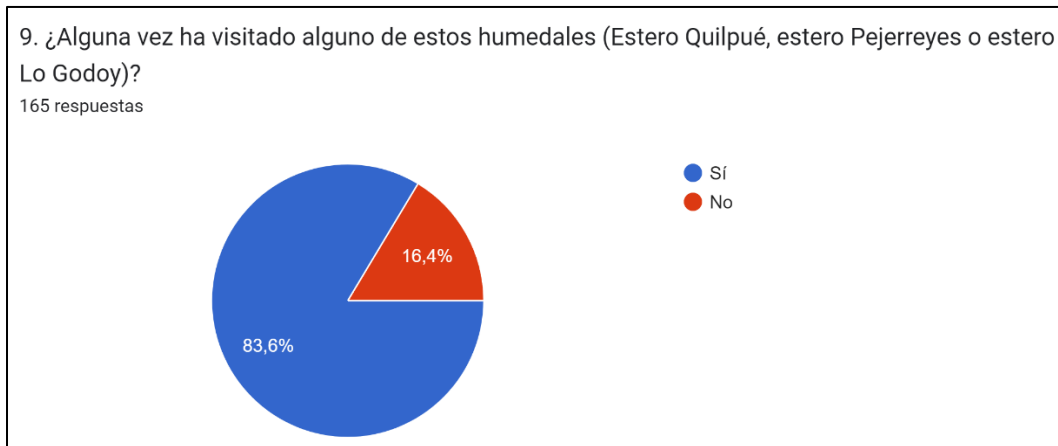
**Figura 5.16:** Percepción de las personas y la responsabilidad del municipio con respecto a sus humedales.

En la figura 5.17 se observan los resultados de la pregunta 8 que buscaban conocer si es que las personas estarían dispuestas o no a pagar por realizar actividades que tengan que ver con estos ecosistemas, en esta se obtuvieron esperanzadores resultados ya que 118 personas de las encuestadas si estarías dispuestas a realizar esto. Esta es una manera de conocer el nivel de compromiso de la población con respecto a los humedales urbanos de la comuna, también refleja una opción más para costear actividades para realizar con la comunidad.



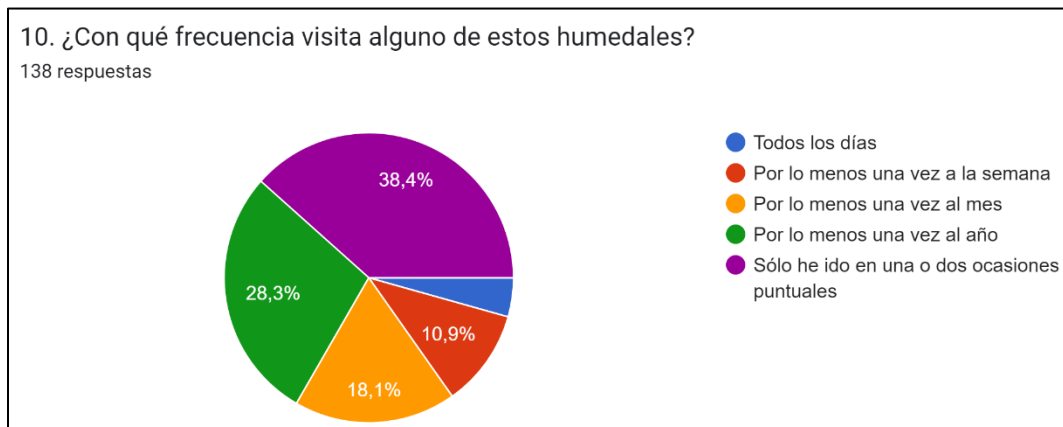
**Figura 5.17:** Disposición de las personas a participar de actividades sobre los humedales de la comuna.

En la pregunta 9 se planteó si es que conocían físicamente alguno de los tres humedales urbanos, 138 de las personas si han visitado por lo menos una vez estos humedales. Si en esta pregunta se respondía que "No", se saltaba las preguntas 10, 11, 12 y 13 y se le llevaba directamente a la pregunta 14, ya que todas las que se salta estaban destinadas para las personas que si han visitado alguno de los humedales urbanos. La pregunta se realizó con el objetivo de tener una idea de cuanto conocen realmente a sus humedales, al punto de si los han visitado o no alguna vez.



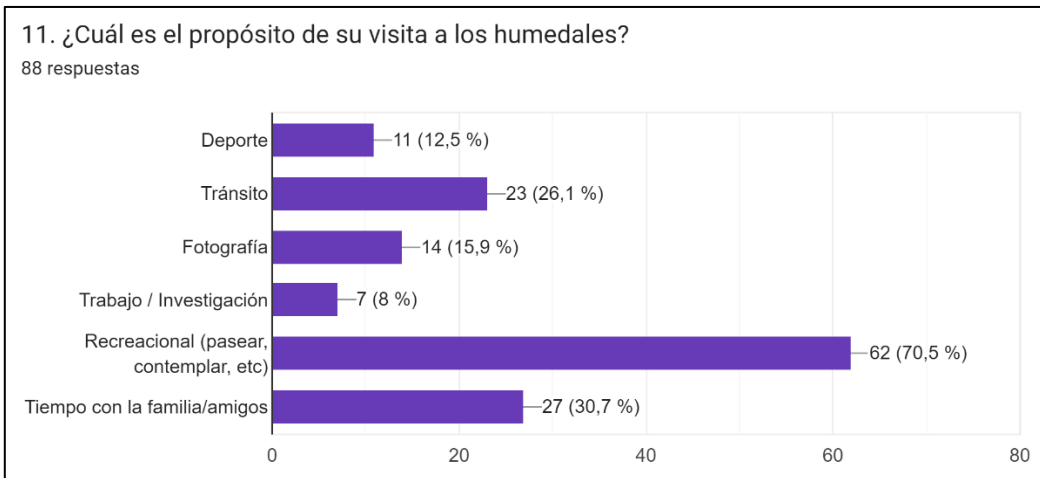
**Figura 5.18:** Personas que conocen físicamente los humedales urbanos de la comuna.

En la figura 5.19 se muestra la pregunta 10 que buscaba conocer cada cuanto las personas de la comuna visitan sus humedales urbanos; se puede observar que, mientras más regularidad hay en la visita a los humedales, menor es la cantidad de gente que vota por la opción. Dio como resultados que 53 personas han ido solo en 1 o 2 ocasiones puntuales, 39 lo visitan por lo menos una vez al año, 25 van una vez al mes, 15 lo frecuentan por lo menos una vez a la semana y 6 lo visitan a diario. Esta se realizó para poder determinar de cierta manera que tan inmerso o dentro de la vida de las personas están los humedales actualmente.



**Figura 5.19:** Cantidad de veces que las personas visitan los humedales urbanos.

Para la figura 5.20 relacionada con la pregunta 11, en esta se buscó conocer las razones que tienen las personas para visitar estos humedales, para lo cual se podía responder con más de una opción, dando como resultados 11 votos para realizar deporte, 23 debido a que transitan por el sector, 14 lo visita para sacar fotografías, 7 por trabajo o investigación, 62 que fue la opción más votada lo ha frecuentado por razones de recreación y 27 lo hacen para pasar tiempo con la familia o amigos. Esto da una idea de los posibles usos que actualmente tienen los humedales por parte de las mismas personas que los rodean.



**Figura 5.20:** Razón de su visita a los humedales urbanos.

Para la pregunta 12 correspondiente a la figura 5.21 se realizó para conocer la percepción de satisfacción de las personas con respecto a cómo se encuentran actualmente estos humedales urbanos, donde se aprecia como 76 de las personas que respondieron esta pregunta no se encuentran a gusto con como están, por lo que si cambiarían algo. Esta pregunta se hizo para revelar que tan conforme están con la administración y acciones que se están realizando actualmente en los cuerpos de agua.

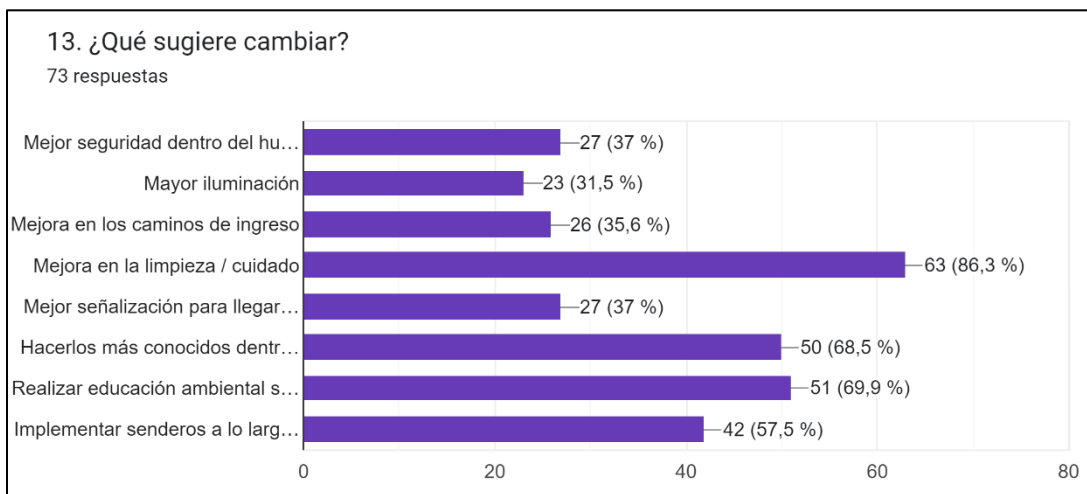


**Figura 5.21:** Satisfacción con su visita a los humedales urbanos.

Primero, para la pregunta 13 ilustrada en la figura 5.22 se repetirán las opciones que estaban disponibles para que se puedan leer completamente, ya que en los resultados no se aprecian totalmente todas las opciones. Estas eran las siguientes:

- Mejor seguridad dentro del humedal
- Mayor iluminación
- Mejora en los caminos de ingreso
- Mejora en la limpieza/cuidado
- Mejor señalización para llegar al humedal
- Hacerlos más conocidos dentro de la comunidad
- Realizar educación ambiental sobre los humedales
- Implementar senderos a lo largo del humedal

Al igual que en la pregunta 11, se podía votar por más de una opción. Y como se puede observar, las respuestas son variadas, siendo los resultados desde el más votado al menos votado la siguiente: mejorar la limpieza tuvo 63 votos (86,3%), realizar educación ambiental sobre los humedales 51 votos (69,9%), hacerlos más conocidos dentro de la comunidad 50 votos (68,5%), implementar senderos a lo largo del humedal con 42 votos (57,5%), seguido por mejorar la seguridad dentro del humedal y mejor señalización para llegar al humedal ambas con 27 votos (37%), mejora en los caminos de ingreso con 26 votos (35,6%) y la menos votada la de mayor iluminación con 23 votos (31,5%). Ya conociendo que tan conforme o disconforme están las personas con el estado actual de los humedales, se hace esta pregunta para determinar de manera más específica las razones del por qué no están conformes, y así en un futuro saber que cosas abordar para un mejor mantenimiento de estos ecosistemas.



**Figura 5.22:** Opciones de mejora a los humedales urbanos.

Y lo último a responder que se ilustra en la figura 5.23 es la pregunta que se realizaba si es que la persona votaba que "No" a la pregunta 9, con esta se buscó conocer el por qué no han visitado los humedales urbanos que hay, para esta pregunta al igual que la anterior se podía votar por más de una opción, los resultados de la mayor a menor votada son los siguientes: Está sucio / mal cuidado tuvo 10 votos (37%), seguido por no tengo como ingresar con 9 votos (33,3%), está muy lejos con 7 votos (25,9%), no hay señalética con 6 votos (22,2%), le siguen las opciones es peligroso y no está bien iluminado con 3 votos cada una (11,1%) y la menos votada la de no me interesa con 1 voto (3,7%). Esta pregunta se realizó para determinar si la razón de no visitar a los humedales tenía que ver con el mal estado en el que se encuentran actualmente o si es que esto no tenía que ver con su decisión; también indica que, si estas problemáticas son resueltas, los humedales tendrían una mayor circulación de personas.

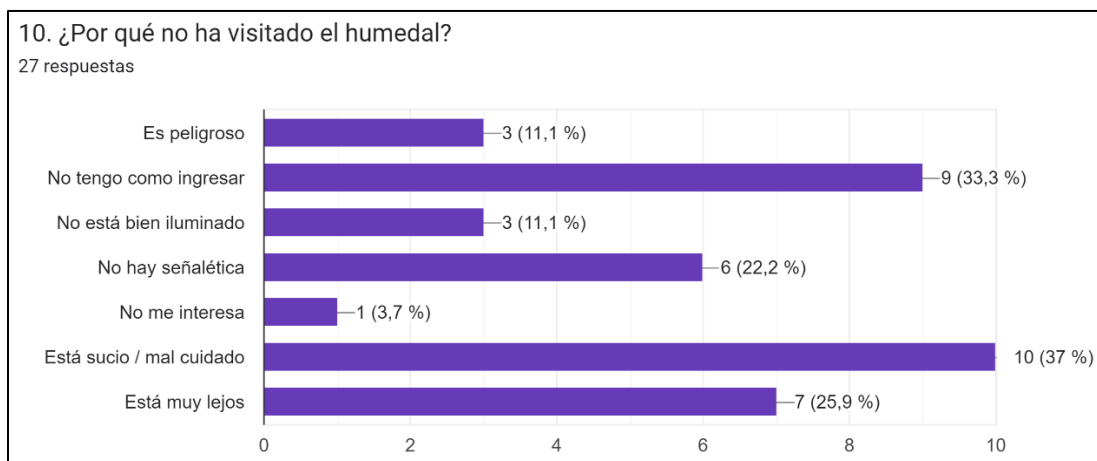


Figura 5.23: Razón de por qué no visitan los humedales urbanos.

En resumen, la mayoría de los entrevistados si conoce y ha visitado por lo menos uno de los humedales urbanos de la comuna. Casi el total de las personas encontró que el Municipio si debe destinar recursos en su cuidado y también ellos estarían dispuestos a pagar por actividades relacionadas con los cuerpos de agua. Gran parte de las personas que respondieron la encuesta cambiarían aspectos de estos humedales, siendo el principal cambio la limpieza o cuidado de ellos, lo que coincide con la principal razón del por qué algunas personas no han visitado los humedales, debido a lo sucios y/o mal cuidados que se encuentran.

#### 5.1.3.4 Selección de objetos de conservación

Luego de la recopilación de información anterior, se seleccionaron 4 objetos de conservación:

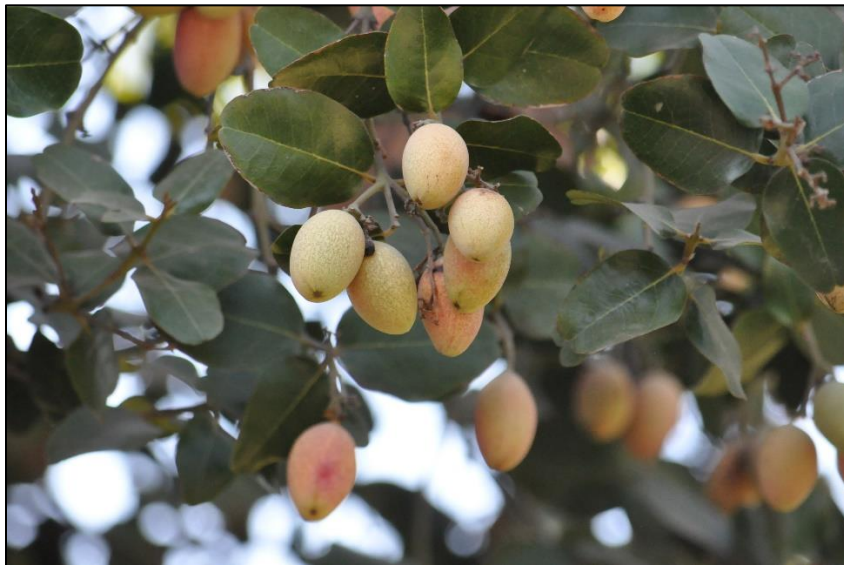
##### 1. Flora nativa y endémica amenazada

Como ya se mencionó en la metodología, la flora escogida como objeto de conservación es la que tiene una categoría de conservación amenazada (“En Peligro Crítico (CR)”, “En Peligro (EN)” o “Vulnerable (VU)”) por lo que la única especie que cumple con este criterio de selección es el Belloto del Norte (*Beilschmiedia miersii*). Importante mencionar que toda la flora nativa y endémica es importante, ya que la vegetación es el primer eslabón de la cadena alimentaria, provee hábitat y alimento para muchas especies de animales, por lo que al proteger la flora también se conserva a la fauna asociada a ésta; pero para la implementación de este Plan de Manejo se les dará especial atención a las especies amenazadas.

- **Belloto del Norte (*Beilschmiedia miersii*):** Especie endémica de la cordillera de la costa de Chile, de las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O’Higgins. Prefiere los ambientes con alto nivel de humedad y con presencia de alta cantidad de agua, en general crece en clima de tipo mediterráneo con épocas de precipitación y una prolongada estación seca (MMA, 2019). En la figura 5.24 y 5.25 se aprecia una imagen del belloto del norte y su fruto respectivamente.



**Figura 5.24:** Belloto del Norte (*Beilschmiedia miersii*). (Fuente: <https://viverodelmaipo.cl/producto/belloto-del-norte/>)



**Figura 5.25:** Fruto del Belloto del Norte. (Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Beilschmiedia\\_miersii\\_01.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Beilschmiedia_miersii_01.jpg))

## 2. Fauna nativa y endémica amenazada

Al igual que para la flora, el otro objeto de conservación seleccionado fue la fauna tanto nativa como endémica que cumplía con el requisito de encontrarse en categoría de conservación amenazada. Para el caso de las aves sería el Pidencito (*Laterallus jamaicensis*) que se encuentra “En Peligro”, para el caso de los reptiles ninguno cumplió con el requisito, en los anfibios están la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*) y el sapo de rulo (*Rhinella arunco*) que según la norma chilena se encuentran en estado “Vulnerable” y para los peces la pocha (*Cheirodon pisciculus*) que también se encuentra en estado de “Vulnerable”.

### Aves

- Pidencito (*Laterallus jamaicensis*): Carnívoro que se encuentra tanto en Norteamérica, Caribe y Sudamérica. En Chile se puede avistar desde la Región de Atacama hasta la de Los Ríos, habitando humedales y zonas pantanosas de aguas poco profundas. Su principal amenaza se debe a la disminución y degradación de su hábitat debido a que los humedales se encuentran amenazados por la expansión urbana, el uso de su recurso hídrico y las bajas precipitaciones (MMA, sin año). En la figura 5.26 se observa un ejemplar de pidencito.



Figura 5.26: Pidencito. (Fuente: [https://ebird.org/species/blkrai?siteLanguage=es\\_CL](https://ebird.org/species/blkrai?siteLanguage=es_CL))

## Anfibios

- Rana chilena (*Calyptocephalella gayi*): Especie que en su adultez tiene una dieta carnívora, es endémica de Chile, desde la Región de Coquimbo hasta la de Los Lagos. Prefiere los lugares con cursos de agua tranquilos como lagunas, lagos, tranques y en ríos con zonas de aguas calmas. Su mayor amenaza es el hecho de que es el único anfibio comestible del país, por lo que sigue siendo altamente cazado con fines gastronómicos (Ñuble naturaleza, sin año). En la figura 5.27 se puede observar un ejemplar de rana chilena.



**Figura 5.27:** Rana chilena. (Fuente: <https://inaturalist.mma.gob.cl/taxa/65148-Calyptocephalella-gayi>)

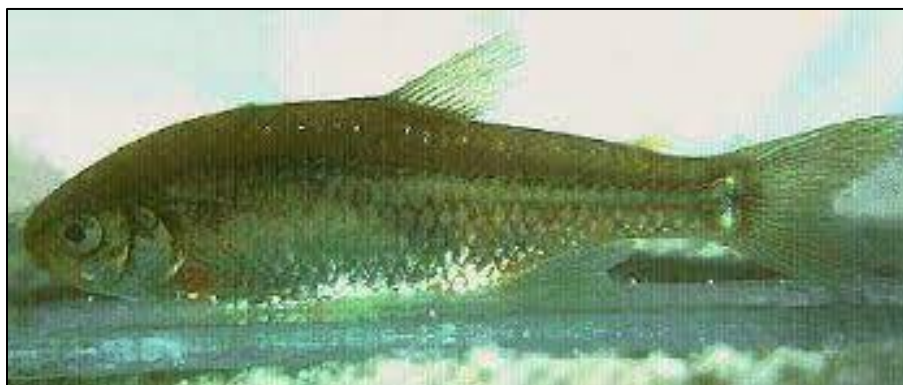
- Sapo de rulo (*Rhinella arunco*): Especie que se alimenta principalmente de insectos y habita solo en Chile, desde la Región de Coquimbo hasta La Araucanía prefiriendo los ríos y arroyos bajo piedras o en pequeñas cuevas. Sus amenazas son múltiples, como los cultivos silvoagrícolas y la ganadería extensiva que fragmentan su hábitat y la contaminación de las aguas (MMA, 2009). En la figura 5.28 se observa una imagen de un sapo de rulo.



**Figura 5.28:** Sapo de rulo. (Fuente: [https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Rhinellaarunco\\_Bufochilensis\\_P06R5\\_RCE.pdf](https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Rhinellaarunco_Bufochilensis_P06R5_RCE.pdf))

## Peces

- Pocha (*Cheirodon pisciculus*): No se conoce mucho de su alimentación, pero se sabe que consume microalgas. Es una especie que solo se encuentra en Chile, desde la Región de Coquimbo hasta la del Maule, prefiriendo las zonas superficiales de los cursos de agua o cercano a las orillas con abundante vegetación subacuática. Sus principales amenazas son la depredación por las especies introducidas y la alteración de su hábitat debido a la fragmentación, una disminución de la disponibilidad de agua y la contaminación de las aguas (MMA, 2014). En la figura 5.29 se observa un ejemplar de pocha.



**Figura 5.29:** Pocha. (Fuente: [https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Cheirodon-pisciculus\\_11RCE\\_03\\_PAC.pdf](https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Cheirodon-pisciculus_11RCE_03_PAC.pdf))

### 3. Recurso hídrico

Este fue seleccionado como objeto de conservación debido a que el recurso hídrico es la base para la existencia de toda la flora y fauna y por ende de todo el ecosistema que son los humedales. Es por esto que se decidió darle la importancia suficiente para poder enfocar esfuerzos y recursos en recuperarlo y luego mantenerlo en su estado óptimo, mientras este se encuentre en su estado óptimo, las especies antes mencionadas podrán mantenerse viviendo en este más fácilmente. No se hará una descripción de este ya que se asume que está ya fue realizada en el muestreo calidad del agua.

### 4. Interacción humano – entorno

Y como último objeto de conservación se tomó la decisión de englobar la relación entre el ecosistema y el factor antrópico, esto debido a que se trata de humedales de tipo urbano, lo que obliga a la convivencia entre ambas partes; el cómo se encuentran los ecosistemas depende directamente de como los traten las poblaciones junto a estos, mientras la interacción entre ambas partes sea armónica y la población se haga cargo de cuidarlos, los humedales y las especies que viven en estos deberían poder desarrollarse sin mayores complicaciones. Como se vio anteriormente, todas las especies tienen como amenaza las acciones antrópicas, por lo que se decidió darle importancia a esta relación entre ambas partes. Esto sin dejar de lado los beneficios que pueden aprovechar las personas de estos, siempre y cuando sea de una manera responsable y controlada.

## 5.2 Segundo Objetivo

### 5.2.1 Objeto de conservación: Flora nativa y endémica.

#### Amenazas directas:

- Competencia de las especies exóticas invasoras: Como ya se explicó anteriormente, las EEI compiten con las endémicas o nativas.
- Disminución de superficie de vegetación: Los malos usos de suelo, construcción en el área de influencia de los humedales o en lugares prohibidos a través del tiempo ha disminuido notablemente la presencia de vegetación del área, lo que afecta negativamente al ecosistema que son los humedales.
- Escasez del recurso hídrico: El cambio climático que conlleva a una disminución en las precipitaciones es uno de los factores para esta escasez y el otro factor serían las construcciones de pozos en el eje hidráulico de los humedales, ya que las aguas subterráneas es otra de las fuentes de agua para mantener la vida en la superficie.
- Poco cuidado por parte de las personas: La mayoría de las personas no conoce la función o importancia de la flora y tampoco pueden identificar las distintas especies que hay, es por esto que no saben lo importante que es cuidar de estos seres vivos.

#### Oportunidades:

- Existencia de la Asociación de Artesanos de Pueblos Originarios (ADEPO): En la comuna se encuentra esta asociación que en algunos esteros de Villa Alemana realiza **llellipun (ceremonia de invocación para la sabiduría y fuerza, para renovar las energías y dar gracias a lo que nos entrega la naturaleza) y protocolo mapuche de recolección de algunas plantas que se originan en el sector**. Esto puede ser una oportunidad para trabajar en conjunto para poder realizar educación ambiental a la comunidad.
- Existencia de Organizaciones Ambientales: Las asociaciones también tienen un buen conocimiento sobre la flora y fauna presente en la comuna, por lo que también es una opción de forma para entregar información a la población o realizar actividades en conjunto.

En la tabla 5.9 se aprecia un resumen de las amenazas y oportunidades de la flora nativa y endémica.

Tabla 5.9: Amenazas y Oportunidades para la Flora Nativa y Endémica.

Amenazas directas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"><li>- Competencia de las especies exóticas invasoras (EEI).</li><li>- Disminución de superficie de vegetación.</li><li>- Escasez del recurso hídrico.</li><li>- Poco cuidado por parte de las personas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Existencia de Asociación de Artesanos de Pueblos Originarios (ADEPO).</li><li>- Existencia de Organizaciones Ambientales.</li></ul>

En la figura 5.30 se ilustra el mapa conceptual de flora nativa y endémica y su relación con las amenazas directas e indirectas.

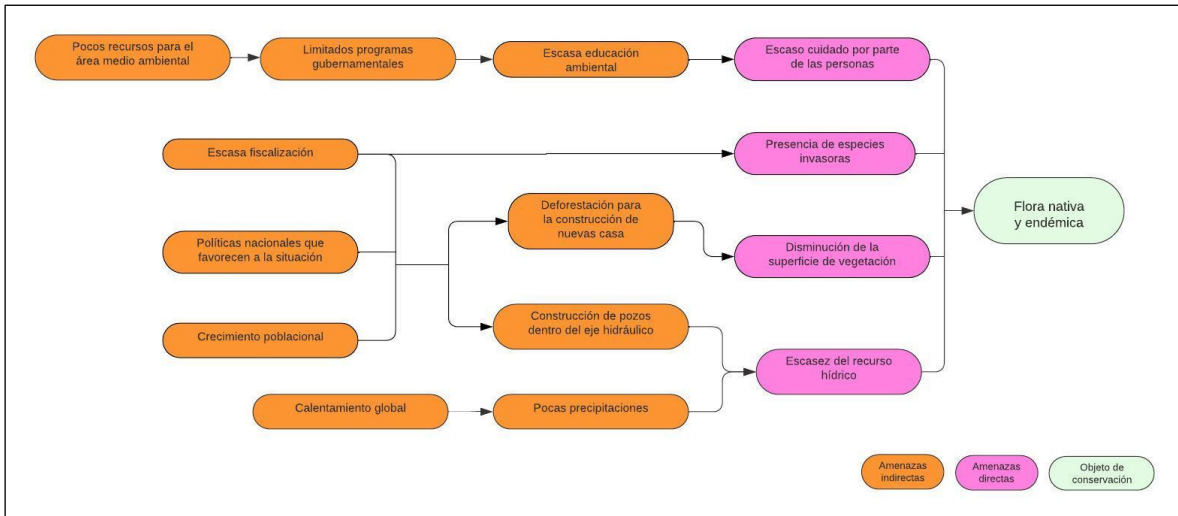


Figura 5.30: Mapa conceptual con las amenazas para la flora nativa y endémica. (Elaboración propia)

## Plan de acción

- **Objetivos:**  
Para el año 2028 se espera:
  1. Haber plantado un mínimo de 120 especies de flora nativa o endémica pertenecientes a la Ficha Técnica Solicitud de Declaración Humedal Urbano.
  2. Que el número de especímenes de flora nativa o endémica aumente en comparación a la cantidad actual.
- **Metas** (en relación a las amenazas):
  1. Entre 2024-2025 se contará con un inventario indicando el porcentaje de especies invasoras, nativas y endémicas.
  2. Para el año 2028 se mantendrá o aumentarán el porcentaje de especies nativas y/o endémicas.
  3. Entre los años 2024-2025 se observará y analizará el 100% del uso de suelo que abarca el alcance de los humedales urbanos.
  4. Para el 2028 se disminuirá un 5% el uso inadecuado de suelo que abarca el alcance de los humedales urbanos.
  5. Para el 2028 se observará y analizará completamente el área del eje hidráulico, teniendo un inventario completo de los pozos construidos dentro de la zona.
  6. Para el 2028, se deberán realizar un mínimo de 6 actividades al año sobre sensibilización y educación ambiental que contemple la flora nativa y endémica de la zona.
- **Estrategias** (en base a las amenazas):
  1. Implementación de programas de educación ambiental
    - a. **Impacto potencial:** Para comprobar la efectividad de esta estrategia se usará como ejemplo la investigación de Adelina Espejel y Aurelia Flores “Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel superior, Puebla-Tlaxcala”, en la que se demuestra a través de una actividad empírica, como el trabajo colaborativo

de estudiantes de nivel medio superior, puede ser capaz de mitigar problemas ambientales de la escuela-comunidad, concluyendo como los programas ambientales (educacionales) son una gran herramienta para tratar con el deterioro ambiental de la comunidad. (Espejel, A. & Flores, A., 2012)

- b. **Factibilidad social:** Para asegurar un compromiso por parte de la comunidad se debe incluir al área de educación de la municipalidad, para poder trabajar en conjunto para la implementación de ciertas actividades de educación ambiental en las escuelas, liceos, colegios y jardines.
- c. **Factibilidad legal:** La temática de educación ambiental se menciona en dos leyes nacionales. En la Ley N° 19.300, en el art. 2, letra h, define el concepto de educación ambiental. En el art. 6 se menciona como el proceso educativo en todos sus niveles debe transmitir conocimientos y enseñanzas de protección ambiental; y en el art. 70 se describen las labores del MMA. Mientras que en la Ley General de Educación o Ley N° 20.370 la educación sobre el entorno natural o medioambiental se menciona en los art. 5, 28, 29 y 30. Además de estar incluida esta temática en un Objetivo Fundamental Transversal y en Objetivos de Aprendizaje Transversales.

#### Actividades:

- Se elaborará e implementará un programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la flora nativa y endémica: Realizar una planificación año a año con todas las posibles actividades que se le pueden realizar a la comunidad contemplando las estaciones, celebraciones de días especiales, otras fechas de actividades, vacaciones, entre otras cosas. La idea es tener un plan del año completo al inicio de este para poder organizar de buena manera cada una de las actividades.
- 2. Alianza con socios estratégicos (Ej: organizaciones ambientales, ADEPO, universidades, CONAF)
  - a. **Impacto potencial:** Los beneficios de formar alianza con socios estratégicos se puede usar para todos los ámbitos o área de trabajo, no solo para el tema medioambiental. La Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas presenta un artículo en el cual explica lo que es un socio estratégico, como se trabaja en conjunto y los distintos beneficios que conlleva el establecer una alianza, como un crecimiento acelerado debido al incremento de recursos, el cómo se complementan ambas partes brindando herramientas y medios, un cumplimiento de los objetivos más rápido que de manera individual y también la libertad que existe para poder disolver o formar nuevas alianzas. (ACIS, 2021)
  - b. **Factibilidad social:** Para formar estas alianzas se debe conversar y llegar a acuerdos con cada socio que se desee integrar y para evitar probables conflictos sociales se debe buscar como primera opción a organizaciones o grupos de personas que pertenezcan a la misma comuna de Villa Alemana y llegar a acuerdos que sean convenientes para ambas partes.
  - c. **Factibilidad legal:** En el decreto alcaldicio N°1229 “Ordenanza de Humedales Urbano de la Comuna de Villa Alemana”, en el título III: De la participación

ciudadana, se menciona como la Municipalidad debe fomentar la participación de la comunidad local y velar por su integración con los humedales urbanos de la comuna.

#### Actividades:

- Se identificarán los socios estratégicos para la protección de la flora nativa y endémica: Para esto se hará una investigación de todas las posibles opciones que hay, tratando de encontrar a la mayoría de estas, un par de ejemplos son las organizaciones medio ambientales, universidades, otras municipalidades, ADEPO, CONAF, profesores de ciencias naturales, empresas de la zona, entre otros.
- Se organizarán reuniones con los posibles socios: Una vez definidas todas las opciones, hay que reunirse con cada una de estas (puede ser en conjunto o por separado), explicar la idea de trabajar en conjunto, los objetivos que se desean alcanzar para ver si es que los grupos de personas contactadas podrían y de qué manera cooperarían.
- Se generará vínculos formales con socios estratégicos para la protección de la flora nativa y endémica: Llegar a acuerdos con cada grupo de personas que sea beneficioso para ambas partes.
- Se van a diseñar e implementar los planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar en conjunto: Ya una vez establecidas las relaciones, se debe realizar el plan de trabajo para poder organizar posibles fechas, recursos y temáticas a tocar en cada actividad a realizar.

#### 3. Fiscalización, control y/o análisis del uso de suelo y pozos no autorizados.

- a. **Impacto potencial:** Cada gobernanza define las funciones y la importancia que tiene contar con una fiscalización ambiental. Para el caso de Perú persigue el cumplimiento de las obligaciones ambientales, tanto para las personas naturales como jurídicas, esto con el objetivo de prevenir daños ambientales o para buscar su efectiva remediación; asegura que se cumpla la normativa vigente en beneficio del entorno, la vida y la salud. (OEFA, 2016)
- b. **Factibilidad social:** Esta labor involucra a la comunidad local debido a que cualquier persona puede presentar un registro fotográfico y derivarlo a la Dirección Ambiental Municipal esto en caso de presenciar una actividad no permitida, como construcciones que no se someten al proceso legal correspondiente.
- c. **Factibilidad legal:** En la Ley N° 21.202 sobre humedales urbanos, es los art 3 y 4 se menciona como el uso de suelos para loteo, subdivisión o construcciones queda detenido desde que se presenta la petición para ser reconocido como humedal urbano y, como luego de reconocido como tal las obras o actividades que podrían alterar al ecosistema deben someterse al SEIA. Y para el caso de los pozos existe el DFL 1122 o Código de Aguas y el Decreto 203 con el Reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas, en ambos se indica todo el protocolo a seguir para elaborar un pozo de aguas subterráneas.

#### Actividades:

- Se va a elaborar e implementar un plan de fiscalización para el uso de suelos: La idea es hacer un plan de trabajo para inspeccionar el área de influencia del humedal (25 metros hacia los costados del cuerpo de agua), conocer los usos que actualmente se le está dando, con esto poder tener una cartografía de los usos del suelo y revisar las posibles autorizaciones existentes.
- Al igual que el anterior se elaborará e implementará un plan de fiscalización de pozos: Muy similar a la actividad anterior, se recorrerá el área del eje hidráulico, se hará un conteo de todos los pozos existentes hasta el momento, realizará un mapeo o cartografía del todos estos y revisará las autorizaciones correspondientes.

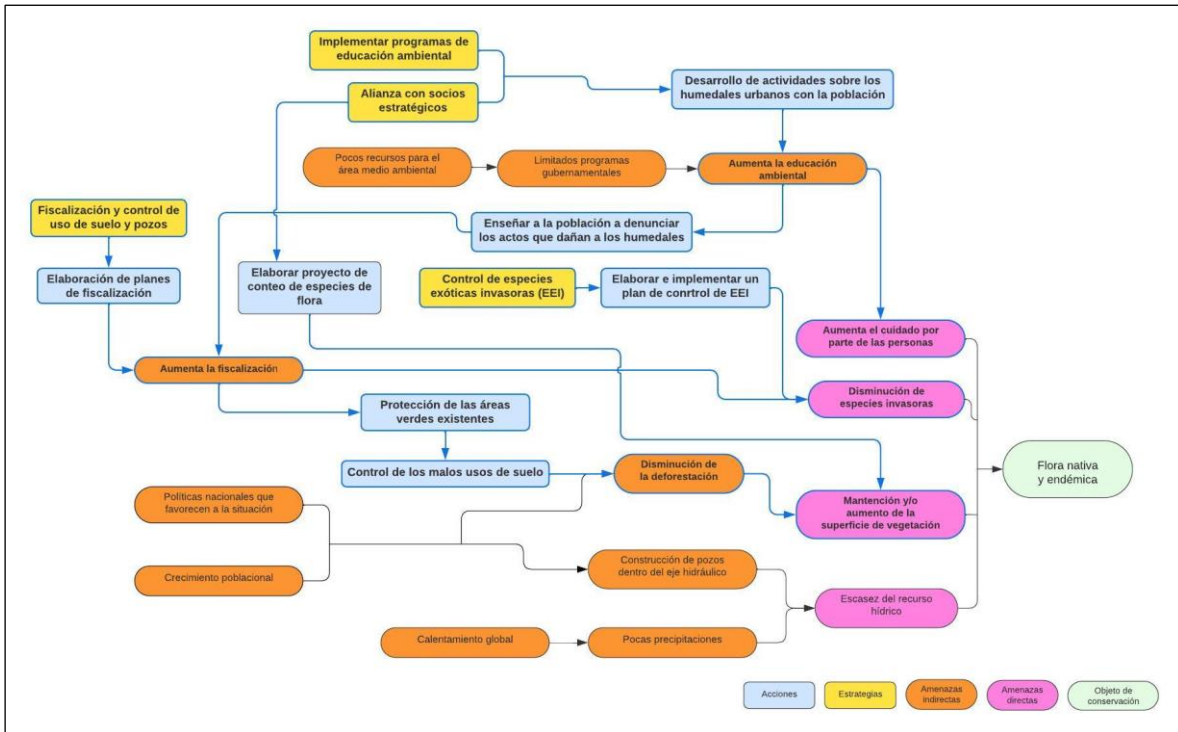
#### 4. Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI).

- a. **Impacto potencial:** Esta es una herramienta altamente utilizada dentro de muchas zonas del territorio nacional, aunque no erradique a la especie en específico, si ayuda al control de esta, como lo es el caso de la zarzamora en la Reserva Nacional Río de Los Cipreses y el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández en los cuales se aplicó un plan de control. Para el primer caso se muestra una reaparición del 50% luego de la implementación del plan. Y para el segundo caso del archipiélago la situación es un poco más complicada ya que, aunque el control es 100% efectivo, la cobertura de la zarzamora sigue aumentando cada temporada, por lo que requiere que el programa de control se siga aplicando de manera indefinida en el tiempo. (PNUD, 2017)
- b. **Factibilidad social:** Más que, que la comunidad esté involucrada con esta estrategia, es que la población debe conocer las consecuencias que puede causar la presencia de las especies invasoras dentro de un ecosistema, para así poder comprender la implementación de esta acción.
- c. **Factibilidad legal:** Este accionar está respaldada por el Ley N° 21.600 que crea el servicio de biodiversidad y áreas protegidas y el sistema nacional de áreas protegidas, en esta se define lo que es el Plan de prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras y también se estipula que el incumplir con las medidas de este plan conlleva una infracción. (MMA, 2023)

#### Actividades:

- Se seleccionará cuales son las especies más amenazantes para la flora nativa y endémica del sector: Esto selección se realiza con la revisión de bibliografía oficial.
- Se va a elaborar e implementar un plan de control de EEI para cada especie: Estos planes de trabajo se deben realizar siguiendo las estrategias nacionales establecidas que se encuentran en bibliografía oficial y con supervisión de profesionales expertos o con experiencia en el tema que cuenten con la certificación correspondiente.

A continuación, en la figura 5.31 se presenta la cadena de resultados al implementar las actividades recién mencionadas.



**Figura 5.31:** Cadena de resultados implementando las estrategias para las amenazas de la flora nativa y endémica. (Elaboración propia)

En la tabla 5.10 que se presenta a continuación se organizan todas las estrategias para la flora nativa y endémica con sus respectivas actividades de ejecución, fuente de cumplimiento y responsable de realizar cada actividad.

**Tabla 5.10:** Especificación de las estrategias para la flora nativa y endémica.

Estrategia	Actividades de ejecución	Fuente de cumplimiento	Responsable
Implementar programas de educación ambiental	Elaborar programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la flora nativa y endémica.	Documento programa	Municipalidad
	Implementar programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la flora nativa y endémica.	Informe de implementación	Municipalidad, socios estratégicos
Alianza con socios estratégicos	Identificar socios estratégicos para la protección de la flora nativa y endémica.	Informe	Municipalidad
	Organizar reuniones con los posibles socios.	Actas	Municipalidad
	Generar vínculos formales con socios estratégicos para la protección de la flora nativa y endémica.	Actas	Municipalidad
	Diseñar planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar en conjunto.	Documento programa	Municipalidad y socios estratégicos
	Implementar los planes de trabajo con las actividades a realizar en conjunto.	Informe de implementación	Municipalidad y socios estratégicos
Fiscalización, control y/o análisis del uso de suelo y pozos no autorizados	Elaborar plan de fiscalización para el uso de suelos.	Documento programa	Municipalidad
	Elaborar plan de fiscalización de pozos.	Documento programa	Municipalidad
	Implementar plan de fiscalización para el uso de suelos.	Informe de implementación	Municipalidad
	Implementar plan de fiscalización de pozos.	Informe de implementación	Municipalidad
Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI)	Seleccionar cuales son las especies más amenazantes para la flora nativa y endémica del sector.	Informe	Municipalidad
	Elaborar plan de control de EEI para cada especie.	Documento Plan	Municipalidad
	Implementar el plan de control de EEI para cada especie.	Informe de implementación	Municipalidad

### Plan de Monitoreo para objetivos y metas

#### Plan de Monitoreo para los objetivos

**Objetivo 1:** “Para el año 2028 haber plantado un mínimo de 120 especies de flora nativa o endémica pertenecientes a la Ficha Técnica Solicitud de Declaración Humedal Urbano.”

- Indicador: Número de individuos.
- Metodología de monitoreo: Conteo. Cada vez que se realicen estas plantaciones de flora se llevará un conteo y realizará un informe de la actividad, con estas dos herramientas se conocerá la cifra de especies plantadas.

- **Frecuencia:** Se llevará un conteo anual, para conocer el porcentaje de avance al año.

**Objetivo 2:** “Para el año 2028 el número de especímenes de flora nativa o endémica debe mantenerse igual o aumentar comparado con la cantidad actual.”

- **Indicador:** Número de individuos.
- **Metodología de monitoreo:** Transecto. Trayecto normalmente lineal o alargado por el cual se realizan observaciones o se toman las muestras para un proyecto científico de investigación.
- **Frecuencia:** Se realizará un transecto al inicio y al final del periodo de implementación del plan de manejo para conocer si se cumplió el objetivo o no, por lo que esta actividad se realiza cada 4 años.

En la tabla 5.11 se resume la información del plan de monitoreo para los objetivos de flora nativa y endémica.

**Tabla 5.11:** Especificación para los objetivos de la flora nativa y endémica.

Objetivo	Indicador	Metodología de monitoreo	Frecuencia
Para el año 2028 haber plantado un mínimo de 120 especies de flora nativa o endémica pertenecientes a la Ficha Técnica Solicitud de Declaración Humedal Urbano.	Número de individuos	Conteo	anual
Para el año 2028 el número de especímenes de flora nativa o endémica debe mantenerse igual o aumentar comparado con la cantidad actual.	Número de individuos	Transecto	4 años

#### Actividades:

**Objetivo 1:** Para esto se debe realizar un contacto con algún establecimiento u organización que tenga ejemplares nativos o endémicas de la lista anteriormente descrita. Una vez que se cuente con los especímenes en cuestión se debe organizar actividades o hitos en torno a esta plantación de las especies junto con el establecimiento de una planificación para el cuidado de estas; esto último se puede organizar con las juntas vecinales o comunidad del área más cercana.

**Objetivo 2:** Al inicio de la implementación del Plan de Manejo se realiza un conteo físico o de ser posible con SIG para obtener el número de especies nativas y endémicas la cual se va actualizando a medida que pase el periodo de implementación de este.

#### Plan de Monitoreo para las metas

**Meta 1:** “Entre 2024-2025 se tendrá un inventario indicando el porcentaje de especies invasoras, nativas y endémicas.”

- **Indicador:** Número de individuos
- **Metodología de monitoreo:** Transecto. Trayecto normalmente lineal o alargado por el cual se realizan observaciones o se toman las muestras para un proyecto científico de investigación.
- **Frecuencia:** anual

**Meta 2:** *“Para el año 2028 se mantendrá igual este porcentaje o aumentarán el porcentaje de especies nativas y/o endémicas.”*

- Indicador: Número de individuos
- Metodología de monitoreo: Transecto. Trayecto normalmente lineal o alargado por el cual se realizan observaciones o se toman las muestras para un proyecto científico de investigación.
- Frecuencia: 4 años

**Meta 3:** *“Entre los años 2024-2025 se observará y analizará el 100% del uso de suelo que abarca el alcance de los humedales urbanos.”*

- Indicador: (Superficie (ha) fiscalizada/ Superficie (ha) de los humedales urbanos) \*100
- Metodología de monitoreo: Transecto. Trayecto normalmente lineal o alargado por el cual se realizan observaciones y se toma nota de los usos actuales que están teniendo los humedales urbanos.
- Frecuencia: anual

**Meta 4:** *“Para el 2028 se disminuirá un 5% del uso inadecuado de suelo que abarca el alcance de los humedales urbanos.”*

- Indicador: (Superficie (ha) fiscalizada/ Superficie (ha) de los humedales urbanos) \*100
- Metodología de monitoreo: Transecto. Trayecto normalmente lineal o alargado por el cual se realizan observaciones y se toma nota de los usos actuales que están teniendo los humedales urbanos.
- Frecuencia: 4 años

**Meta 5:** *“Para el 2028 se observará y analizará completamente el área del eje hidráulico, teniendo un inventario completo de los pozos construidos dentro de la zona.”*

- Indicador: (Superficie (ha) fiscalizada/ Superficie (ha) de los humedales urbanos) \*100
- Metodología de monitoreo: Encuesta y conteo. Se va recorriendo el área del eje hidráulico y se va consultando por cada vivienda si es que poseen pozo, con esto se conoce la cantidad y ubicaciones de ellos.
- Frecuencia: 4 años

**Meta 6:** *“Para el 2028, se deberán realizar un mínimo de 6 actividades al año sobre sensibilización y educación ambiental que contemple la flora nativa y endémica de la zona.”*

- Indicador: Número de actividades
- Metodología de monitoreo: Conteo. Cada vez que se realicen estas actividades se realizará un informe de resultados, con esto se lleva un conteo de la cantidad de actividades realizadas anualmente.
- Frecuencia: anual

En la tabla 5.12 se resume la información para el plan de monitoreo para las metas de flora nativa y endémica.

**Tabla 5.12:** Especificación de las metas para la flora nativa y endémica.

Amenaza	Meta	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia
Competencia de las especies exóticas invasoras	Entre 2024-2025 se tendrá un inventario indicando el porcentaje de especies invasoras, nativas y endémicas.	Número de individuos	Transecto	anual
Competencia de las especies exóticas invasoras	Para el año 2028 se mantendrá igual este porcentaje o aumentarán el porcentaje de especies nativas y/o endémicas.	Número de individuos	Transecto	4 años
Disminución de superficie de vegetación	Entre los años 2024-2025 se observará y analizará el 100% del uso de suelo que abarca el alcance de los humedales urbanos.	(ha. fiscalizadas/ superficie (ha.) de los humedales urbanos) * 100	Transecto	anual
Disminución de superficie de vegetación	Para el 2028 se disminuirá un 5% del uso inadecuado de suelo que abarca el alcance de los humedales urbanos.	(ha. fiscalizadas/ superficie (ha.) de los humedales urbanos) * 100	Transecto	4 años
Escasez del recurso hídrico	Para el 2028 se observará y analizará completamente el área del eje hidráulico, teniendo un inventario completo de los pozos construidos dentro de la zona.	(ha. fiscalizadas/ superficie (ha.) de los humedales urbanos) * 100	Encuesta y conteo	4 años
Poco cuidado por parte de las personas	Para el 2028, se deberán realizar un mínimo de 6 actividades al año sobre sensibilización y educación ambiental que contemple la flora nativa y endémica de la zona.	Número de actividades	Conteo	anual

**Actividades:**

Meta 1 y 2: Al igual que el objetivo 2, al inicio de la implementación del Plan de Manejo se realiza un conteo físico o de ser posible con SIG para obtener el número o porcentaje de especies nativas, endémicas e invasoras, la cual se va actualizando a medida que pase el periodo de implementación de este para tener una comparación del inicio con el fin.

Meta 3 y 4: Al igual que la estrategia de fiscalización, control y/o análisis del uso de suelo se debe hacer un plan de trabajado para inspeccionar el área de influencia del humedal (25 metros hacia los costados del cuerpo de agua), conocer los usos que actualmente se le está dando, con esto poder tener una cartografía de los usos del suelo y revisar las posibles autorizaciones existentes. Y para disminuir los malos usos se deben fiscalizar los lugares que están siendo utilizados sin la autorización correspondiente.

Meta 5: Al igual que la estrategia de fiscalización, control y/o análisis del uso de suelo se recorrerá el área del eje hidráulico, se hará un conteo de todos los pozos existentes hasta el momento, realizará un mapeo o cartografía del todos estos y revisará las autorizaciones correspondientes.

Meta 6: A inicio de cada año o cada medio año se debe realizar una planificación con todas las fechas posibles para realizar actividades de educación ambiental, para esto se puede contactar con los socios estratégicos y realizar actividades en conjunto.

## Plan Operacional a Largo Plazo

En la tabla 5.13 que se muestra a continuación se puede observar el plan operacional a largo plazo que contiene cada estrategia, actividad, año a implementarse, fuente de financiamiento y responsable de la actividad para el objeto de conservación de flora nativa y endémica.

**Tabla 5.13:** Plan Operacional a Largo Plazo para la flora nativa y endémica.

Estrategia	Actividad	2024	2025	2026	2027	2028	Fuente de financiamiento	Responsable
Implementar programas de educación ambiental	Elaborar programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la flora nativa y endémica.	X					-	Municipalidad
	Implementar programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la flora nativa y endémica.	X	X	X	X	X	MU, SE y CO	Municipalidad, socios estratégicos
Alianza con socios estratégicos	Identificar socios estratégicos para la protección de la flora nativa y endémica.	X					-	Municipalidad
	Organizar reuniones con los posibles socios.	X	X	X	X	X	-	Municipalidad
	Generar vínculos formales con socios estratégicos para la protección de la flora nativa y endémica.	X					-	Municipalidad
	Diseñar planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar en conjunto.	X	X	X	X	X	-	Municipalidad y socios estratégicos
	Implementar los planes de trabajo con las actividades a realizar en conjunto.		X	X	X	X	MU y SE	Municipalidad y socios estratégicos
Fiscalización y control de uso de suelos y pozos	Elaborar plan de fiscalización para el uso de suelos.	X					-	Municipalidad
	Elaborar plan de fiscalización de pozos.			X			-	Municipalidad
	Implementar plan de fiscalización para el uso de suelos.	X	X	X			MU	Municipalidad
	Implementar plan de fiscalización de pozos.			X	X	X	MU	Municipalidad
Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI)	Seleccionar cuales son las especies más amenazantes para la flora nativa y endémica del sector.	X					-	Municipalidad
	Elaborar plan de control de EEI para cada especie.	X	X				-	Municipalidad
	Implementar el plan de control de EEI para cada especie.			X	X	X	MU	Municipalidad

\*MU: Municipalidad; SE: Socios Estratégicos; CO: Comunidad (actividad pagada)

### **5.2.2 Objetivo de Conservación: Fauna nativa y endémica**

Este objeto de conservación tiene muchas similitudes con el anterior, por lo que muchos puntos se repiten o son muy parecidos.

#### **Amenazas directas:**

- Competencia de las especies exóticas invasoras: Como ya se explicó anteriormente, las EEI compiten con las endémicas o nativas.
- Disminución de superficie de vegetación: Los malos usos de suelo, construcción en el área de influencia de los humedales o en lugares prohibidos a través del tiempo ha disminuido notablemente la presencia de vegetación del área, lo que afecta directamente a la fauna del sector ya que esta es el hábitat de la fauna, donde consigue su refugio, alimento, entre otras cosas.
- Escasez del recurso hídrico: Lo mismo que se explicó anteriormente en el objeto de conservación anterior.
- Poco cuidado por parte de las personas: La mayoría de las personas no conoce la función o importancia de la fauna y tampoco pueden identificar las distintas especies que hay, esto conlleva a que no sepan lo importante que es cuidar de estos seres vivos.
- Presencia de animales domésticos: La presencia, especialmente de los gatos y los perros, es un gran problema para la fauna local debido al instinto cazador que tienen estas dos especies; los humedales al estar insertos en la ciudad se ven muy propensos a ser visitados por perros y gatos lo que termina causando que la fauna nativa y endémica termine siendo cazada por estos depredadores domésticos.
- Caza ilegal: La caza ilegal e indiscriminada de fauna es una amenaza, ya que disminuye directamente a la población de especies nativas y endémicas, incluso si es que se le enseñara a la población a distinguir entre EEI y las endémicas o nativas se estaría colocando en riesgo a estas últimas ya que hacer esta distinción entre especies no siempre es sencilla y hay algunas que pueden llegar a ser muy similares entre sí.

#### **Oportunidades:**

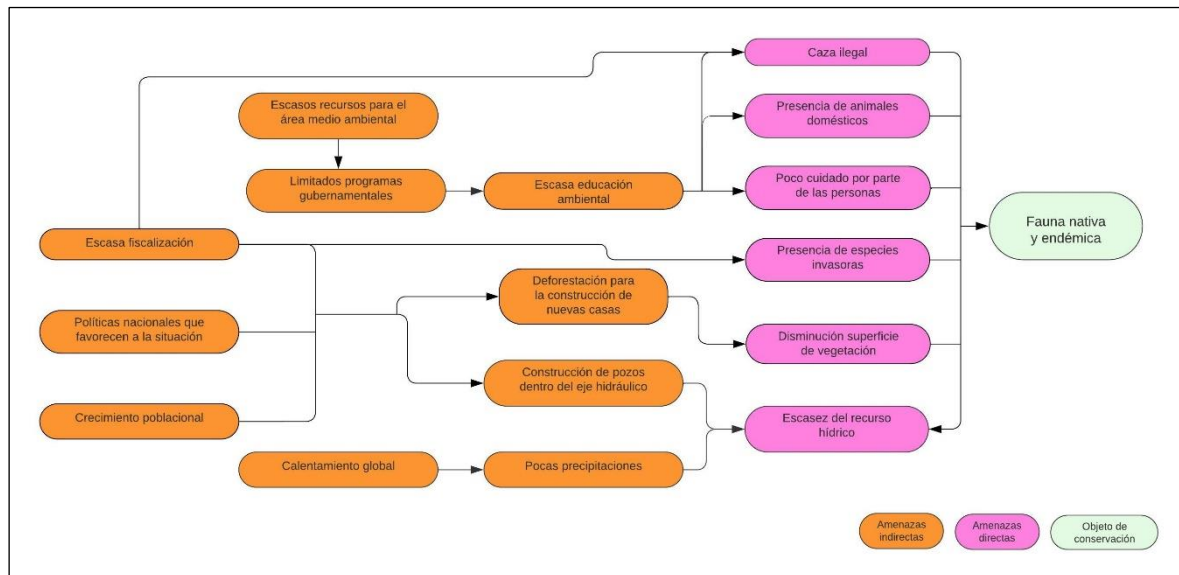
- Existencia de Organizaciones Ambientales: Las asociaciones también tienen un buen conocimiento sobre la flora y fauna presente en la comuna, por lo que también es una opción de forma para entregar información a la población o realizar actividades en conjunto.

En la tabla 5.14 se aprecia un resumen de las amenazas y oportunidades de la fauna nativa y endémica.

**Tabla 5.14:** Amenazas y Oportunidades para la Fauna Nativa y Endémica.

Amenazas directas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia de las especies exóticas invasoras (EEI).</li> <li>- Disminución de superficie de vegetación.</li> <li>- Escasez del recurso hídrico.</li> <li>- Escaso cuidado por parte de las personas.</li> <li>- Presencia de animales domésticos</li> <li>- Caza ilegal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de Organizaciones Ambientales.</li> </ul>

En la figura 5.32 se ilustra el mapa conceptual de fauna nativa y endémica y su relación con las amenazas directas e indirectas.



**Figura 5.32:** Mapa conceptual con las amenazas para la fauna nativa y endémica. (Elaboración propia)

### Plan de acción

- **Objetivos:**
  1. Para el 2026, contar con un número estimado de individuos por especie nativa y endémica.
  2. Para el 2028 la cantidad de individuos por especies nativa y endémica se debe mantener o aumentar.
- **Metas (en relación a las amenazas):**
  1. Para el 2028 se habrá implementado completamente un plan de control de EEI.
  2. Para el 2028 se habrá disminuido en un 10% la cantidad de individuos de fauna exótica invasora que amenacen a la nativa y endémica.
  3. Para el 2028, se deberán realizar un mínimo de 6 actividades al año sobre sensibilización y educación ambiental que contemple la fauna nativa y endémica de la zona.
  4. Para el 2028 haber realizado completamente el programa de control de perros y gatos.

5. Para el 2028 se llevará realizada una esterilización de por lo menos el 80% de gatos y perros en situación de calle.
  6. En el año 2028 haber disminuido por lo menos en un 80% la caza ilegal.
- Estrategias (en base a las amenazas):
    1. Implementación de programas de educación ambiental
      - a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.
      - b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.
      - c) **Factibilidad legal:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.

**Actividades:**

- Se elaborará e implementará un programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la fauna nativa y endémica: Realizar una planificación año a año con todas las posibles actividades que se le pueden realizar a la comunidad contemplando las estaciones, celebraciones de días especiales, otras fechas de actividades, vacaciones, entre otras cosas. La idea es tener un plan del año completo al inicio de este para poder organizar de buena manera cada una de las actividades.
2. Alianza con socios estratégicos
    - a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.
    - b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.
    - c) **Factibilidad legal:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.

**Actividades:**

- Se identificarán los socios estratégicos para la protección de la fauna nativa y endémica: Para esto se hará una investigación de todas las posibles opciones que hay, tratando de encontrar a la mayoría de estas, un par de ejemplos son las organizaciones medio ambientales, universidades, otras municipalidades, CONAF, profesores de ciencias naturales, empresas de la zona, entre otros.
- Se organizarán reuniones con los posibles socios: Una vez definidas todas las opciones, hay que reunirse con cada una de estas (puede ser en conjunto o por separado), explicar la idea de trabajar en conjunto, los objetivos que se desean alcanzar para ver si es que los grupos de personas contactadas podrían y de qué manera cooperarían.
- Se van a generar los vínculos formales con socios estratégicos para la protección de la fauna nativa y endémica: Llegar a acuerdos con cada grupo de personas que sea beneficioso para ambas partes.
- Se diseñará e implementará los planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar en conjunto: Ya una vez establecidas las relaciones, se debe realizar el plan de trabajo para poder organizar posibles fechas, recursos y temáticas a tocar en cada actividad a realizar.

### 3. Fiscalización de la caza ilegal

- a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.
- b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.
- c) **Factibilidad legal:** En la normativa chilena existe la Ley 19.473 que se aplica sobre la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre. Entre los art. 29 y 37 se mencionan las sanciones para las personas que realicen esta actividad no permitida (MINAGRI, 1996).

#### Actividades:

- Se va a elaborar e implementar un plan de fiscalización de la caza ilegal: La idea es hacer un plan de trabajo para inspeccionar el área de influencia del humedal (25 metros hacia los costados del cuerpo de agua) para tener un diagnóstico de la situación y obtener una cartografía de las zonas donde más se realiza esta actividad, buscando efectuar en estos sectores educación ambiental sobre la caza ilegal. Además de esto se debe ir fiscalizando a quien la realice ya que no está permitida.

### 4. Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI)

- a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.
- b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.
- c) **Factibilidad legal:** Lo mismo anteriormente explicado para la flora nativa y endémica.

#### Actividades:

- Se seleccionarán cuales son las especies más amenazantes para la fauna nativa y endémica del sector: Esto selección se realiza con la revisión de bibliografía oficial.
- Se elaborará e implementará un plan de control de EEI para cada especie: Estos planes de trabajo se deben realizar siguiendo las estrategias nacionales establecidas que se encuentran en bibliografía oficial y con supervisión de profesionales expertos o con experiencia en el tema que cuenten con la certificación correspondiente.

### 5. Control de perros y gatos

- a) **Impacto potencial:** Hay poca información respecto a los resultados que trae el control de perros y gatos para la fauna silvestre y el medio ambiente en general. Si hay mucha información sobre las consecuencias que significa la presencia de perros y gatos en áreas de animales silvestre como la constante caza y la transmisión de enfermedades hacia estos últimos. También está el caso de Holanda que logró erradicar a los perros callejeros lo cual no fue una tarea ni fácil ni corta, sino que su historia con estos

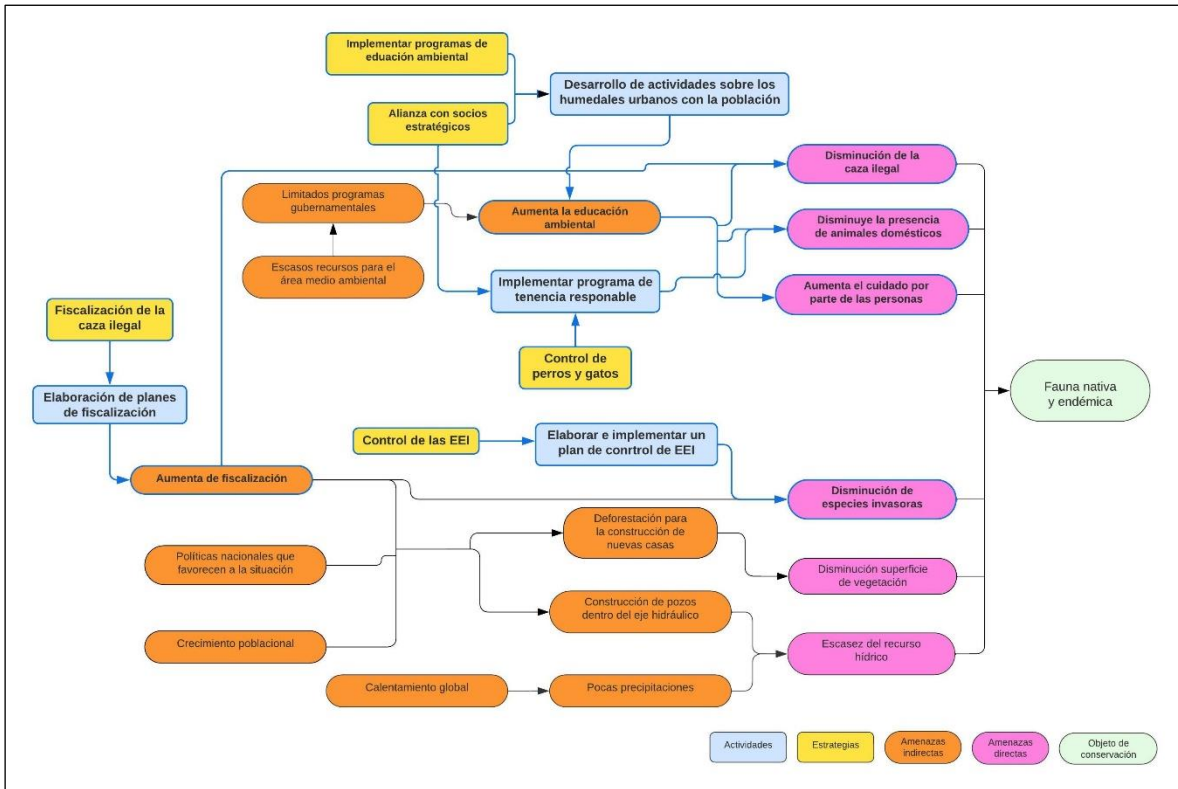
animales comienza en el 1864 cuando se estableció la primera agencia protectora de animales y otros hechos más a través de la historia de este país que lograron generar un cambio en la mentalidad de la población de esta nación, los cuales ven a los perros como sus propios hijos, lo que hace que abandonarlos o dejar de hacerse responsable por ellos sea mucho más complicado (El Mundo, 2016). Y hay un estudio que habla sobre como el control de fertilidad disminuía el riesgo de contagio de enfermedades al zorro indio (*Vulpes bengalensis*), usando como indicador el número de eventos de contagio del distemper canino (virus del moquillo canino) (Smith, L. Hartmann, S. et al, 2019).

- b) Factibilidad social:** Como se está hablando de animales de compañía, hay que tener cuidado en el manejo de esta situación. Se debe involucrar a la comunidad, ya que ellos son los responsables de esta problemática, la mala supervisión de estos animales y el continuo abandono es lo que lo creó.
- c) Factibilidad legal:** En Chile existe la Ley N° 21.020 sobre tenencia responsable de mascotas y animales de compañía la cual tiene como objetivo establecer las normas sobre obligaciones y derechos de los responsables de animales de compañía, proteger la salud y bienestar del animal y proteger la salud pública, de las personas, del medio ambiente y áreas naturales protegidas (MINSAL, 2017).

#### **Actividades:**

- Se investigarán posibles estrategias de control para perros y gatos: Estas estrategias se pueden sacar de bibliografía ya existente, como la ordenanza municipal de tenencia responsable de Villa Alemana, programas de control canino y felino ya existentes, consultando con expertos, entre otras opciones.
- Se va a elaborar e implementar un programa de control de perros y gatos: Con las estrategias seleccionadas se debe armar un programa año a año organizando las distintas actividades a realizar a lo largo de ese periodo, indicando además posibles lugares en donde realizarlas, socios estratégicos que participarán, prepuestos, entre otros detalles.

A continuación, en la figura 5.33 se presenta la cadena de resultados al implementar las actividades recién mencionadas, no se abarcaron las amenazas directas de escasez hídrica y disminución de superficie de vegetación ya que estas son abordadas en el objeto de conservación de flora nativa y endémica.



**Figura 5.33:** Cadena de resultados implementando las estrategias para las amenazas de la fauna nativa y endémica. (Elaboración propia)

En la tabla 5.15 que se presenta a continuación se organizan todas las estrategias para la fauna nativa y endémica con sus respectivas actividades de ejecución, fuente de cumplimiento y responsable de realizar cada actividad.

**Tabla 5.15:** Especificación de las estrategias para la fauna nativa y endémica.

<b>Estrategia</b>	<b>Actividades de ejecución</b>	<b>Fuente de cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
Implementar programas de educación ambiental	Elaborar programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la fauna nativa y endémica.	Documento programa	Municipalidad
	Implementar programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la fauna nativa y endémica.	Informe de implementación	Municipalidad, socios estratégicos
Alianza con socios estratégicos	Identificar socios estratégicos para la protección de la fauna nativa y endémica.	Informe	Municipalidad
	Organizar reuniones con los posibles socios.	Actas	Municipalidad
	Generar vínculos formales con socios estratégicos para la protección de la fauna nativa y endémica.	Actas	Municipalidad
	Diseñar planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar.	Documento programa	Municipalidad y socios estratégicos
	Implementar los planes de trabajo con las actividades a realizar en conjunto.	Informe de implementación	Municipalidad y socios estratégicos
Fiscalización de la caza ilegal	Elaborar plan de fiscalización de caza ilegal.	Documento programa	Municipalidad
	Implementar plan de fiscalización de caza ilegal.	Informe de implementación	Municipalidad
Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI)	Seleccionar cuales son las especies más amenazantes para la flora nativa y endémica del sector.	Informe	Municipalidad
	Elaborar plan de control de EEI para cada especie.	Documento Plan	Municipalidad
	Implementar el plan de control de EEI para cada especie.	Informe de implementación	Municipalidad
Control de Perros y Gatos	Investigar sobre estrategias de control para perros y gatos (tenencia responsable, esterilización de animales callejeros, entre otras).	Informe	Municipalidad
	Elaboración de plan de control de perros y gatos.	Documento Plan	Municipalidad
	Implementación del plan de control de perros y gatos.	Informe de implementación	Municipalidad, socios estratégicos.

## Plan de Monitoreo

### Plan de Monitoreo para los objetivos

**Objetivo 1:** “Para el 2026, contar con un número estimado de individuos por especie nativa y endémica.”

- Indicador: Número de individuos.
- Metodología de monitoreo: Transecto. Trayecto normalmente lineal o alargado por el cual se realizan observaciones o se toman las muestras para un proyecto científico de investigación.
- Frecuencia: anual

**Objetivo 2:** “Para el 2028 la cantidad de individuos por especies nativa y endémica se debe mantener o aumentar.”

- Indicador: Número de individuos.
- Metodología de monitoreo: Transecto. Trayecto normalmente lineal o alargado por el cual se realizan observaciones o se toman las muestras para un proyecto científico de investigación.
- Frecuencia: 4 años

En la tabla 5.16 se resume la información del plan de monitoreo para los objetivos de fauna nativa y endémica.

**Tabla 5.16:** Especificación para los objetivos de la fauna nativa y endémica.

Objetivo	Indicador	Metodología de monitoreo	Frecuencia
Para el 2026, contar con un número estimado de individuos por especie nativa y endémica.	Número de individuos	Transecto.	Anual
Para el 2028 la cantidad de individuos por especies nativa y endémica se debe mantener o aumentar.	Número de individuos	Transecto.	4 años

### Actividades:

Objetivo 1: Para poder realizar este transecto se debe contactar con un experto en manejo de fauna, ya que se hay que intervenir lo menos posible en las especies; este con un grupo de trabajo será el encargado de efectuar el conteo de especies, además de esto se debe hacer un mapeo cartográfico de donde fue encontrada cada especie.

Objetivo 2: En el último año de implementación del plan de manejo se debe volver a realizar el conteo del objetivo anterior para evaluar si es que la población está creciendo, disminuyendo o manteniéndose.

### Plan de Monitoreo para las metas

**Meta 1:** “Para el 2028 se habrán implementado todas las actividades planteadas en el plan de control de EEI.”

- Indicador: (número de actividades realizadas/número total de actividades) \*100

- Metodología de monitoreo: Conteo. Se va llevando registro de las actividades realizadas, para poder ir comparando con el total que hay en el plan.
- Frecuencia: 4 años

**Meta 2:** *“Para el 2028 se habrá disminuido en un 10% la cantidad de individuos de fauna exótica invasora que amenacen a la nativa y endémica.”*

- Indicador: Número de individuos
- Metodología de monitoreo: Transecto. Trayecto normalmente lineal o alargado por el cual se realizan observaciones o se toman las muestras para un proyecto científico de investigación.
- Frecuencia: 4 años

**Meta 3:** *“Para el 2028, se deberán realizar un mínimo de 6 actividades al año sobre sensibilización y educación ambiental que contemple la fauna nativa y endémica de la zona.”*

- Indicador: Número de actividades
- Metodología de monitoreo: Conteo. Cada vez que se realicen estas actividades se realizará un informe de resultados, con esto se lleva un conteo de la cantidad de actividades realizadas anualmente.
- Frecuencia: anual

**Meta 4:** *“Para el 2028 haber realizado todas las actividades planteadas del programa de control de perros y gatos.”*

- Indicador: (número de actividades realizadas/número total de actividades) \*100
- Metodología de monitoreo: Conteo. Se va llevando registro de las actividades realizadas, para poder ir comparando con el total que hay en el programa.
- Frecuencia: 4 años

**Meta 5:** *“Para el 2028 se llevará realizada una esterilización de por lo menos el 80% de gatos y perros en situación de calle”*

- Indicador: (perros y gatos callejeros esterilizados/perros y gatos callejeros) \*100
- Metodología de monitoreo: Conteo. Se recorren las calles contando y se marcan los animales que fueron esterilizados, para poder hacer un control de esto más adelante.
- Frecuencia: 2 años

**Meta 6:** *“En el año 2028 haber disminuido por lo menos en un 80% la caza ilegal.”*

- Indicador: (número de personas cazando en el 2028/número de individuos cazando en 2024) \*100
- Metodología de monitoreo: Transecto. Trayecto normalmente lineal o alargado por el cual se realizan observaciones o se toman las muestras para un proyecto científico de investigación. Esto debe realizar en varios días seguidos y en distintos momentos del día para obtener resultados más precisos.
- Frecuencia: 4 años

En la tabla 5.17 se resume la información para el plan de monitoreo para las metas de fauna nativa y endémica.

**Tabla 5.17:** Especificación de las metas para la fauna nativa y endémica.

Amenaza	Meta	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia
Competencia de las especies exóticas invasoras (EEI)	Para el 2028 se habrán implementado todas las actividades planteadas en el plan de control de EEI.	(n° de actividades realizadas/n° total de actividades) *100	Conteo	4 años
	Para el 2028 se habrá disminuido en un 10% la cantidad de individuos de fauna exótica invasora que amenacen a la nativa y endémica.	Número de individuos	Transecto	4 años
Escaso cuidado por parte de las personas	Para el 2028, se deberán realizar un mínimo de 6 actividades al año sobre sensibilización y educación ambiental que contemple la fauna nativa y endémica de la zona.	Número de actividades	Conteo	Anual
Presencia de animales domésticos	Para el 2028 haber realizado todas las actividades planteadas del programa de control de perros y gatos.	(n° de actividades realizadas/n° total de actividades) *100	Conteo	4 años
	Para el 2028 se llevará realizada una esterilización de por lo menos el 80% de gatos y perros en situación de calle.	(perros y gatos callejeros esterilizados/perros y gatos callejeros) *100	Conteo	2 años
Caza ilegal	En el año 2028 haber disminuido por lo menos en un 80% la caza ilegal.	(n° de personas cazando en el 2028/n° de individuos cazando en 2024) *100	Transecto	4 años

#### Actividades:

Meta 1: Como se explicó en la estrategia de Control de EEI, se debe elaborar un plan de control para estas especies y luego de que se empiece a implementar, se van registrando las actividades ya concretadas, sus resultados, complicaciones y posibles mejoras.

Meta 2: En el primer año de implementación del plan de manejo se realiza el transecto para fauna exótica de los humedales para tener una estimación de los individuos de cada especie, y esto se vuelve a realizar al final del periodo del plan, una vez ya implementada la estrategia de control de EEI para evaluar el avance en disminución de estas especies.

Meta 3: Al igual que en el objeto de conservación anterior, a inicio de cada año o cada medio año se debe realizar una planificación con todas las fechas posibles para realizar actividades de educación ambiental, para esto se puede contactar con los socios estratégicos y realizar actividades en conjunto.

Meta 4: Como se explicó en la estrategia de control de perros y gatos, se elaborará un programa de control para estos animales que se irá siguiendo a medida que avance el periodo de implementación del plan de manejo. Se irán registrando las actividades ya realizadas del programa, registrando resultados, complicaciones y posibles mejoras.

Meta 5: Una de las actividades a realizar en el programa de control de perros y gatos es la esterilización de estos animales, sobre todo los que se encuentran en estado de abandono. Primero se debe realizar una estimación de la cantidad de animales callejeros que hay y de este número, se debe lograr esterilizar por lo menos un 80% de estos para el final del periodo.

Meta 6: Como se explica en la estrategia de caza ilegal, se debe realizar un diagnóstico de la situación, para luego realizar la educación y fiscalización de esta misma actividad.

### **Plan Operacional a Largo Plazo**

En la tabla 5.18 que se muestra a continuación se puede observar el plan operacional a largo plazo que contiene cada estrategia, actividad, año a implementarse, fuente de financiamiento y responsable de la actividad para el objeto de conservación de fauna nativa y endémica.

**Tabla 5.18:** Plan Operacional a Largo Plazo para la fauna nativa y endémica.

Estrategia	Actividad	2024	2025	2026	2027	2028	Fuente de financiamiento	Responsable
Implementar programas de educación ambiental	Elaborar programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la fauna nativa y endémica.	X					-	Municipalidad
	Implementar programa de educación y sensibilización para el reconocimiento y cuidado de la fauna nativa y endémica.	X	X	X	X	X	MU, SE y CO	Municipalidad, socios estratégicos
Alianza con socios estratégicos	Identificar socios estratégicos para la protección de la fauna nativa y endémica.	X					-	Municipalidad
	Organizar reuniones con los posibles socios.	X	X	X	X	X	-	Municipalidad
	Generar vínculos formales con socios estratégicos para la protección de la fauna nativa y endémica.	X					-	Municipalidad
	Diseñar planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar en conjunto.	X	X	X	X	X	-	Municipalidad y socios estratégicos
	Implementar los planes de trabajo con las actividades a realizar en conjunto.		X	X	X	X	MU y SE	Municipalidad y socios estratégicos
Fiscalización de la caza ilegal	Elaborar plan de fiscalización de caza ilegal.	X					-	Municipalidad
	Implementar plan de fiscalización de caza ilegal.		X	X	X	X	-	Municipalidad
Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI)	Seleccionar cuales son las especies más amenazantes para la flora nativa y endémica del sector.	X					-	Municipalidad
	Elaborar plan de control de EEI para cada especie.	X	X				-	Municipalidad
	Implementar el plan de control de EEI para cada especie.			X	X	X	MU	Municipalidad
Control de perros y gatos	Investigar sobre estrategias de control para perros y gatos (tenencia responsable, esterilización de animales callejeros, entre otras).	X					-	Municipalidad
	Elaboración de plan de control de perros y gatos.	X					-	Municipalidad y socios estratégicos
	Implementación del plan de control de perros y gatos.		X	X	X	X	MU	Municipalidad y socios estratégicos

\*MU: Municipalidad; SE: Socios Estratégicos; CO: Comunidad (actividad pagada)

### 5.2.3. Objetivo de Conservación: Recurso hídrico

#### Amenazas directas:

- Vertidos ilegales de aguas grises y negras: Se han encontrado restos provenientes de ductos para lluvias que indican que estos se están utilizando para la descarga de aguas grises y negras, lo que altera los parámetros que tiene el agua para mantener la vida acuática y no solo pone en riesgo a la flora y fauna del ecosistema, sino que también se vuelve un riesgo para la salud humana.
- Contaminación por presencia de sustancias en las cercanías de los humedales: Muchas actividades antrópicas dejan sustancias a su paso como aceite de autos, detergentes, desechos orgánicos, entre muchos otros. Otro factor que influye en esto es que hay muchos terrenos que presentan una muy alta erosión, lo que ayuda a que la totalidad de estas sustancias lleguen al agua; esto debido a que los terrenos sin erosión aumentan la infiltración, disminuyen la velocidad de las corrientes y reducen el arrastre. El problema es que estos contaminantes al llegar al cuerpo de agua alteran los parámetros físico- químicos del agua.
- No conocer la calidad del agua: No se puede controlar o cuidar lo que no se está controlando periódicamente, ya que si no se sabe el estado actual o se tiene un diagnóstico de la situación no se puede saber que se tiene que mejorar.
- Aumento de la temperatura: Otra de las consecuencias del cambio climático es el cambio en la temperatura promedio del planeta, el problema de esto para los humedales es que hay ciertos parámetros y seres vivos en el agua que se ven afectados con los cambios en la temperatura, como lo sería el pH, la solubilidad de ciertos gases y el metabolismo de algunas especies acuáticas.
- Escasez del recurso hídrico: Lo mismo que se explicó anteriormente en el objeto de conservación de la flora nativa y endémica.

#### Oportunidades:

- Interés del municipio por cuidar estos espacios: A la municipal tener interés en proteger estos ecosistemas, se puede empezar a brindar cierto presupuesto o asignación de responsabilidades a empleados del área de medio ambiente para que se desarrollen las estrategias que pueden proteger y mantener al recurso hídrico.

En la tabla 5.19 se aprecia un resumen de las amenazas y oportunidades del recurso hídrico.

**Tabla 5.19:** Amenazas y Oportunidades para el Recurso Hídrico.

<b>Amenazas directas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vertidos ilegales de aguas grises y negras.</li><li>- Contaminación por presencia de sustancias en las cercanías de los humedales.</li><li>- No conocer la calidad del agua</li><li>- Aumento de la temperatura</li><li>- Escasez del recurso hídrico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interés del municipio por cuidar estos espacios.</li></ul>

En la figura 5.34 se ilustra el mapa conceptual del recurso hídrico y su relación con las amenazas directas e indirectas.

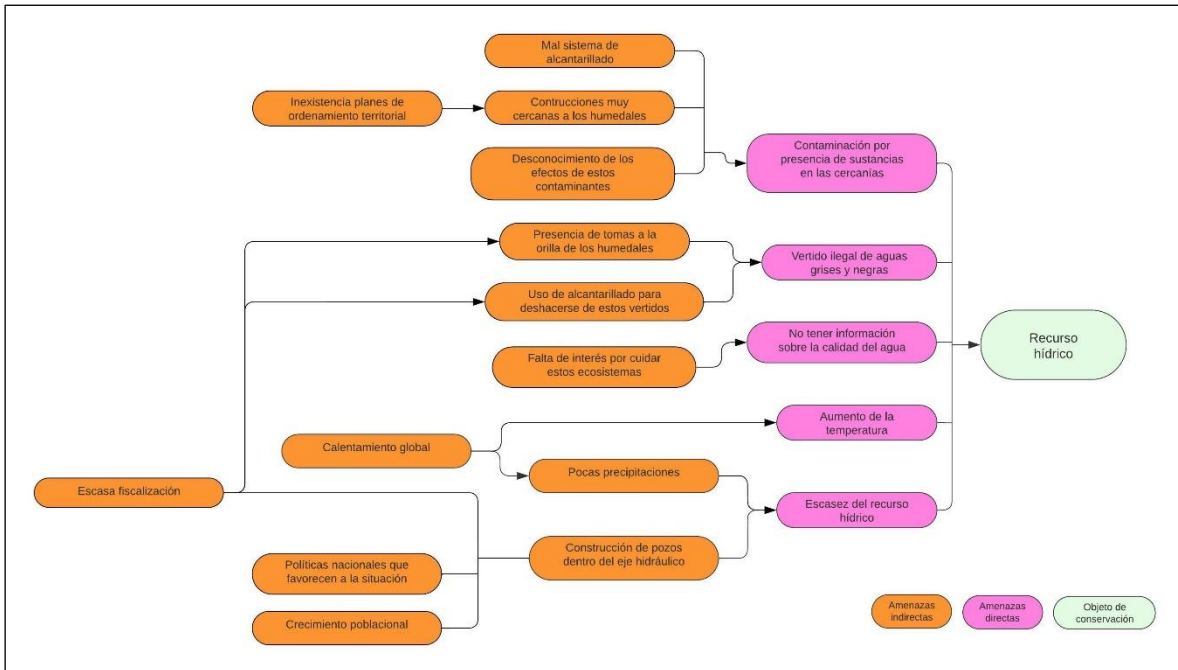


Figura 5.34: Mapa conceptual con las amenazas para el recurso hídrico. (Elaboración propia)

### Plan de Acción

- **Objetivos:**
  1. Para el 2028 se cumplirá en su totalidad con la norma secundaria de calidad ambiental del decreto 41.
  2. Para el 2028 se intentará mantener o aumentar el caudal estacional de los cuerpos de agua.
  
- **Metas (en relación a las amenazas):**
  1. Para el 2026 se habrá eliminado el 100% de los vertederos líquidos ilegales.
  2. Para el 2028 haber implementado por lo menos 4 actividades al año sobre educación ambiental para disminuir la contaminación por sustancias.
  3. Al 2026 tener un diagnóstico de todos los parámetros de la calidad de los cuerpos de agua, siguiendo el decreto 41, norma secundaria de calidad para las aguas continentales superficiales de la cuenca Río Aconcagua.
  4. Para el 2028 se medirá por lo menos una vez cada 6 meses las variables mínimas para el monitoreo de humedales.
  
- **Estrategias (en base a las amenazas):**
  1. Implementación de programas de educación ambiental
    - a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la protección del recurso hídrico.
    - b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la protección del recurso hídrico.
    - c) **Factibilidad legal:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la protección del recurso hídrico.

### Actividades:

- Se va a elaborar e implementar un programa de educación para disminuir la contaminación por sustancias: Realizar una planificación año a año con todas las posibles actividades, lugares y grupos de personas a las cuales dirigir estas actividades, contemplando los tipos de productos más peligrosos en este sentido y cuáles pueden ser las posibles soluciones para el problema. Para realizar estas actividades se puede contactar con la DGA o alguna empresa del rubro de servicios sanitarios. La idea es tener un plan del año completo al inicio de este para poder organizar de buena manera cada una de las actividades.
2. Alianza con socios estratégicos
- a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado para la protección del recurso hídrico.
  - b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado para la protección del recurso hídrico.
  - c) **Factibilidad legal:** Lo mismo anteriormente explicado para la protección del recurso hídrico.

### Actividades:

- Se identificarán los socios estratégicos para la protección del recurso hídrico: Para esto se hará una investigación de todas las posibles opciones que hay, tratando de encontrar a la mayoría de estas, un par de ejemplos son las organizaciones medio ambientales, universidades, otras municipalidades, CONAF, profesores de ciencias naturales, empresas de la zona, entre otros.
  - Se organizarán reuniones con los posibles socios: Una vez definidas todas las opciones, hay que reunirse con cada una de estas (puede ser en conjunto o por separado), explicar la idea de trabajar en conjunto, los objetivos que se desean alcanzar para ver si es que los grupos de personas contactadas podrían y de qué manera cooperarían.
  - Se van a generar los vínculos formales con socios estratégicos para la protección del recurso hídrico: Llegar a acuerdos con cada grupo de personas que sea beneficioso para ambas partes.
  - Se diseñarán e implementarán los planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar en conjunto: Ya una vez establecidas las relaciones, se debe realizar el plan de trabajo para poder organizar posibles fechas, recursos y temáticas a tocar en cada actividad a realizar.
3. Fiscalización para las descargas ilegales
- a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado para el recurso hídrico.
  - b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado para el recurso hídrico.
  - c) **Factibilidad legal:** El tema de la descarga de residuos líquidos involucra dos normativas, el decreto 90 que regula los contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y contaminantes superficiales (SEGPRES, 2001). Y el decreto 609 que regula los

contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado (MOP, 1998). Ambas normativas exigen que se cumplan ciertos parámetros en los vertidos que se realizan, asegurando de esta manera la salud de los cuerpos de aguas.

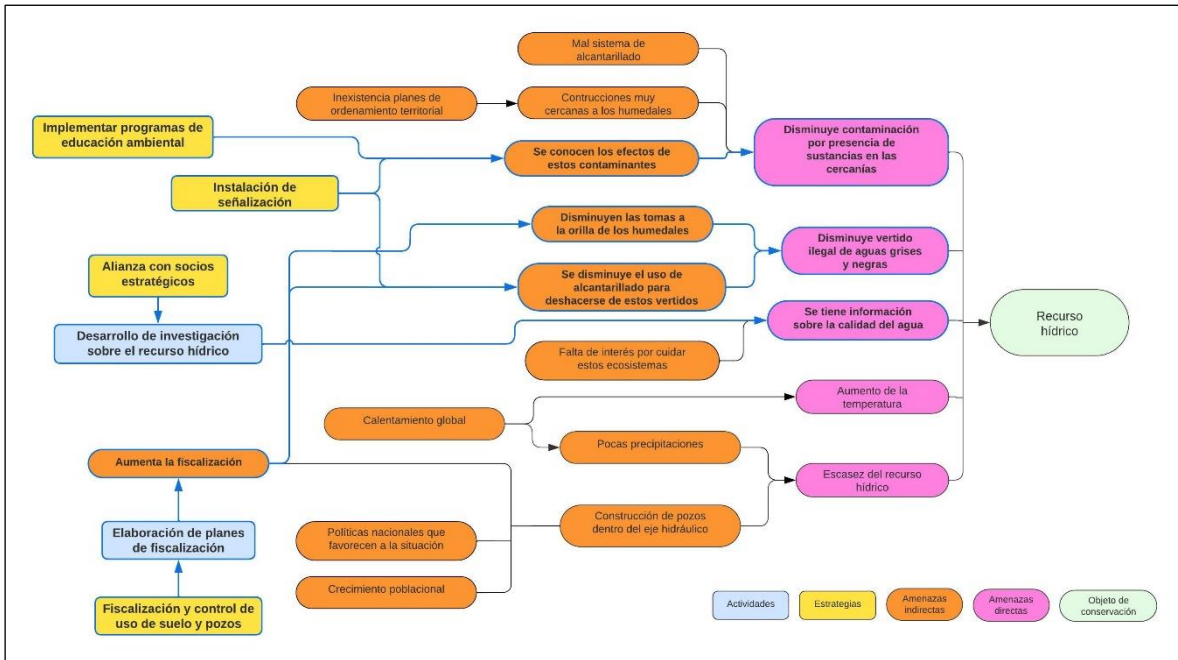
**Actividades:**

- Se va a elaborar e implementar un plan de fiscalización para los vertidos ilegales: En este se incluye el identificar los sectores en donde está ocurriendo esta situación y emplear las medidas necesarias para evitar que esto siga sucediendo como la instalación de señalización correspondiente, algún método de vigilancia, contactar con autoridades para realizar una vigilancia continua, entre otras medidas.
  
- 4. Instalación de carteles de señalización
  - a) **Impacto potencial:** Como lo menciona tanto el instituto de políticas públicas en salud (IPSUSS) y el Manual de Señalización del Tránsito, las señalizaciones son importantes para entregar información sobre posibles riesgos o acciones que pueden derivar en daños para las personas, vida silvestre, infraestructura, equipos, entre otras cosas. Con esto se logra disminuir los riesgos y accidentes innecesarios (IPSUSS, 2018).
  - b) **Factibilidad social:** Esta estrategia involucra a la sociedad por una razón similar a la fiscalización, ya que cualquier persona que presencia una actividad en donde hay señalización que la prohíbe puede presentar un registro fotográfico y derivarlo a la Dirección Ambiental Municipal esto en caso de presenciar una actividad no permitida, como descarga de agua grises, negras u otro residuo líquido.
  - c) **Factibilidad legal:** No hay una normativa específica para la señalización que se busca realizar en este caso, solo existe normativa para las señalizaciones de tránsito y las señales de seguridad en edificios de uso público.

**Actividades:**

- Selección de zonas e instalación de las señalizaciones: Estos lugares se escogerán observando donde se producen las descargas ilegales o los sectores donde se vea una gran actividad antrópica que involucre posibles sustancias contaminantes para el cuerpo de agua; de esta manera se les informa a las personas ciertas prohibiciones y recomendaciones. Luego, basado en el tipo de actividad dañina se realiza en el lugar, se debe plantear que información en específico colocar en estos carteles y por último se crearán e instalarán las señalizaciones.

A continuación, en la figura 5.35 se presenta la cadena de resultados al implementar las actividades recién mencionadas, en esta no se abarcan las amenazas sobre aumento de temperatura ni escasez hídrica, ya que con la primera solo se pueden tomar medidas de adaptación a esto debido a que es una problemática de tipo mundial y la segunda amenaza ya fue abordada en otro objeto de conservación.



**Figura 5.35:** Cadena de resultados implementando las estrategias para las amenazas del recurso hídrico. (Elaboración propia)

En la tabla 5.20 que se presenta a continuación se organizan todas las estrategias para el recurso hídrico con sus respectivas actividades de ejecución, fuente de cumplimiento y responsable de realizar cada actividad.

**Tabla 5.20:** Especificación de las estrategias para el recurso hídrico.

<b>Estrategia</b>	<b>Actividades de ejecución</b>	<b>Fuente de cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
Implementar programas de educación ambiental	Elaborar programa de educación para disminuir contaminación por sustancias.	Documento programa	Municipalidad
	Implementar programa de educación para disminuir contaminación por sustancia.	Informe de implementación	Municipalidad, socios estratégicos
Alianza con socios estratégicos	Identificar socios estratégicos para la protección del recurso hídrico.	Informe	Municipalidad
	Organizar reuniones con los posibles socios.	Actas	Municipalidad
	Generar vínculos formales con socios estratégicos para la protección del recurso hídrico.	Actas	Municipalidad
	Diseñar planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar.	Documento programa	Municipalidad y socios estratégicos
	Implementar los planes de trabajo con las actividades a realizar en conjunto.	Informe de implementación	Municipalidad y socios estratégicos
Fiscalización para las descargas ilegales	Elaborar un plan de fiscalización para las descargas ilegales.	Documento programa	Municipalidad, autoridades pertinentes
	Implementar plan de fiscalización para las descargas ilegales.	Informe de implementación	Municipalidad, autoridades pertinentes
Instalación de carteles de señalización	Selección de posibles zonas de instalación.	Informe	Municipalidad
	Escoger la información de los carteles dependiendo de la zona.	Informe	Municipalidad
	Diseño y construcción de los carteles.	Carteles con señalización	Municipalidad y socios estratégicos
	Instalación de las señalizaciones.	Informe de implementación	Municipalidad

## Plan de Monitoreo

### Plan de Monitoreo para los objetivos

**Objetivo 1:** “Para el 2028 se cumplirá en su totalidad con la norma secundaria de calidad ambiental del decreto 41.”

- **Indicador:** (número de parámetros que cumplen la norma/número de parámetros totales a medir en la norma) \*100
- **Metodología de monitoreo:** Medición de parámetros. Se escoge una cantidad de puntos en lugares específicos dentro del cuerpo del agua para realizar estas mediciones.
- **Frecuencia:** 4 años

**Objetivo 2:** “Para el 2028 se intentará mantener o aumentar el caudal estacional de los cuerpos de agua.”

- Indicador: velocidad de la corriente (m/s) \* área transversal del cuerpo del agua
- Metodología de monitoreo: Medición de parámetros. Se escoge una cantidad de puntos en lugares específicos dentro del cuerpo del agua para realizar esta medición.
- Frecuencia: 4 años

En la tabla 5.21 se resume la información del plan de monitoreo para los objetivos del recurso hídrico.

**Tabla 5.21:** Especificación para los objetivos del recurso hídrico.

Objetivo	Indicador	Metodología de monitoreo	Frecuencia
Para el 2028 se cumplirá en su totalidad con la norma secundaria de calidad ambiental del decreto 41.	(n° de parámetros que cumplen la norma/n° de parámetros totales a medir en la norma) *100	Medición de parámetros.	4 años
Para el 2028 se intentará mantener o aumentar el caudal estacional de los cuerpos de agua.	velocidad de la corriente (m/s) * área transversal del cuerpo del agua	Medición de parámetros.	4 años

#### Actividades:

Objetivo 1: Para realizar estas mediciones se puede poner en contacto con algún laboratorio certificado que realice los análisis de todos estos parámetros, ya que se necesita certificar la veracidad de los resultados.

Objetivo 2: Para esta actividad se requiere contar con un medidor de velocidad, este se puede conseguir adquiriendo uno propio o poniéndose en contacto con alguno de los socios estratégicos que cuente con este instrumento, como algunas universidades. Se realizarán medidas dentro de las 4 estaciones del año y estas se compararán pasado los 4 años.

#### Plan de Monitoreo para las metas

**Meta 1:** “Para el 2026 se habrá eliminado el 100% de los vertederos líquidos ilegales.”

- Indicador: (número de vertederos ilegales eliminados/número total de vertederos ilegales) \*100
- Metodología de monitoreo: Patrullaje. Ponerse en contacto con las autoridades para que se monitoreen los posibles lugares con descargas ilegales.
- Frecuencia: mensual

**Meta 2:** “Para el 2028 haber implementado por lo menos 4 actividades al año sobre educación ambiental para disminuir la contaminación por sustancias.”

- Indicador: Número de actividades
- Metodología de monitoreo: Conteo. Cada vez que se realicen estas actividades se realizará un informe de resultados, con esto se lleva un conteo de la cantidad de actividades realizadas anualmente.

- Frecuencia: anual

**Meta 3:** “Al 2026 tener un diagnóstico de todos los parámetros de la calidad de los cuerpos de agua, siguiendo el decreto 41, norma secundaria de calidad para las aguas continentales superficiales de la cuenca Río Aconcagua.”

- Indicador: (Número de parámetros medidos/Número de parámetros que tiene el decreto) \*100
- Metodología de monitoreo: Monitoreo DGA. Como lo indica el decreto, la DGA debe emitir un informe al MMA con los resultados de los análisis del cuerpo de agua.
- Frecuencia: anual

**Meta 4:** “Para el 2028 se medirá por lo menos una vez cada 6 meses las variables mínimas para el monitoreo de humedales.”

- Indicador: (Número de parámetros medidos/Número de parámetros mínimos para el monitoreo) \*100
- Metodología de monitoreo: Toma de muestra. Se puede poner en contacto con alguna universidad, para que en conjunto con sus estudiantes se realice una actividad de toma de muestras a través de los humedales urbanos.
- Frecuencia: semestral

En la tabla 5.22 se resume la información para el plan de monitoreo para las metas del recurso hídrico.

**Tabla 5.22:** Especificación de las metas para el recurso hídrico.

Amenaza	Meta	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia
Vertidos ilegales de aguas grises y negras	Para el 2026 se habrá eliminado el 100% de los vertederos líquidos ilegales.	(n° de vertederos ilegales eliminados/n° total de vertederos ilegales) *100	Patrullaje	mensual
Contaminación por presencia de sustancias en las cercanías de los humedales	Para el 2028 haber implementado por lo menos 4 actividades al año sobre educación ambiental para disminuir la contaminación por sustancias.	N° de actividades	Conteo	anual
No conocer la calidad del agua	Al 2026 tener un diagnóstico de todos los parámetros de la calidad de los cuerpos de agua, siguiendo el decreto 41, norma secundaria de calidad para las aguas continentales superficiales de la cuenca Río Aconcagua.	(n° de parámetros medidos/n° de parámetros que tiene el decreto) *100	Monitoreo DGA	anual
	Para el 2028 se medirá por lo menos una vez cada 6 meses las variables mínimas para el monitoreo de humedales.	(n° de parámetros medidos/n° de parámetros mínimos para el monitoreo) *100	Toma de muestra	semestral

**Actividades:**

Meta 1: Las actividades para cumplir con esta meta son las mismas que se realizarán con la estrategia “fiscalización para las descargas ilegales”.

Meta 2: Al igual que en los dos objetos de conservación anterior, a inicio de cada año o cada medio año se debe realizar una planificación con todas las fechas posibles para realizar actividades de educación ambiental, para esto se puede contactar con los socios estratégicos y realizar actividades en conjunto.

Meta 3: Para esta meta, como la DGA es el responsable de enviar estos reportes con los parámetros medidos, no se debe hacer mucho más que luego recopilar esta información para conocer la situación del recurso hídrico.

Meta 4: Como se mencionó anteriormente, una de las opciones es ponerse de acuerdo con una universidad ya que cuentan con todos los instrumentos para medir estos parámetros. Lo otro que se puede hacer es contactar con un laboratorio certificado para que haga el análisis de agua.

**Plan Operacional a Largo Plazo**

En la tabla 5.23 que se muestra a continuación se puede observar el plan operacional a largo plazo que contiene cada estrategia, actividad, año a implementarse, fuente de financiamiento y responsable de la actividad para el objeto de conservación del recurso hídrico.

**Tabla 5.23:** Plan Operacional a Largo Plazo para el recurso hídrico.

Estrategia	Actividad	2024	2025	2026	2027	2028	Fuente de financiamiento	Responsable
Implementar programas de educación ambiental	Elaborar programa de educación para disminuir contaminación por sustancias.	X					-	Municipalidad
	Implementar programa de educación para disminuir contaminación por sustancia.		X	X	X	X	MU, SE y CO	Municipalidad, socios estratégicos
Alianza con socios estratégicos	Identificar socios estratégicos para la protección del recurso hídrico.	X					-	Municipalidad
	Organizar reuniones con los posibles socios.	X	X	X	X	X	-	Municipalidad
	Generar vínculos formales con socios estratégicos para la protección del recurso hídrico.	X					-	Municipalidad
	Diseñar planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar.	X	X	X	X	X	-	Municipalidad y socios estratégicos
	Implementar los planes de trabajo con las actividades a realizar en conjunto.		X	X	X	X	MU y SE	Municipalidad y socios estratégicos
Fiscalización para las descargas ilegales	Elaborar plan de fiscalización para las descargas ilegales.	X					-	Municipalidad
	Implementar plan de fiscalización para las descargas ilegales.		X	X	X	X	-	Municipalidad
Instalación de carteles de señalización	Selección de posibles zonas de instalación.	X					-	Municipalidad
	Escoger la información de los carteles dependiendo de la zona.	X					-	Municipalidad
	Diseño y construcción de los carteles.	X					MU	Municipalidad
	Instalación de las señalizaciones.		X				MU	Municipalidad

\*MU: Municipalidad; SE: Socios Estratégicos; CO: Comunidad (actividad pagada)

#### 5.2.4. Objeto de Conservación: Interacción humano - entorno

##### Amenazas directas:

- Presencia de microbasurales: Muchos sectores dentro de los humedales urbanos actualmente se usan para dejar distintos desechos de gran y pequeño tamaño, esto afecta directamente a todos los objetos de conservación anterior.
- Nula existencia de áreas de recreación en los humedales urbanos: Actualmente la comunidad que busca acercarse a estos ecosistemas buscando un lugar rodeado de naturaleza y desconectarse de la ciudad no tiene donde hacerlo, el problema es que esto no los detiene de hacerlo, por lo que invaden sectores de los humedales sin conocer el daño que pueden estar causando. Por lo que una buena opción es establecer y acondicionar ciertos lugares dentro del alcance de los humedales, pero sin invadir directamente los cuerpos de agua o los metros justo al lado de estos; en los cuales se establezcan las normas correspondientes para causar el menor impacto, pero de igual forma permitiendo a las personas disfrutar del ambiente que los rodea.
- Escasa educación respecto a estos ecosistemas: Es importante aprender la forma en que funcionan estos ecosistemas, su importancia y funciones ecosistémicas. Muchas veces las personas no cuidan las cosas solo porque no se sienten cercanos o no conocen sobre estas; por lo que hay una posibilidad que la comunidad cuide más de estos si es que se les enseña y se les muestre que es responsabilidad de todos mantener estos ecosistemas.

##### Oportunidades:

- Interés de la población por cuidar estos espacios: A través de las encuestas se pudo ver que la comunidad si está interesada en cuidar estos espacios, por lo que con mayor razón se les puede y debe enseñar como protegerlos de la manera correcta.
- Interés del municipio por cuidar estos espacios: Como la municipalidad está comprometida con el medio ambiente, mostrando un compromiso por la protección de sus humedales urbanos, esto hace un poco más fácil el empezar a realizar acciones para su cuidado.

En la tabla 5.24 se aprecia un resumen de las amenazas y oportunidades de la interacción humano - entorno.

**Tabla 5.24:** Amenazas y Oportunidades para la Interacción humano - entorno.

<b>Amenazas directas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Presencia de microbasurales.</li><li>- Nula existencia de áreas de recreación en los humedales urbanos.</li><li>- Escasa educación respecto a estos ecosistemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interés de la población por cuidar estos espacios.</li><li>- Interés del municipio por cuidar estos espacios.</li></ul>

En la figura 5.36 se ilustra el mapa conceptual de la interacción humano – entorno y su relación con las amenazas directas e indirectas.

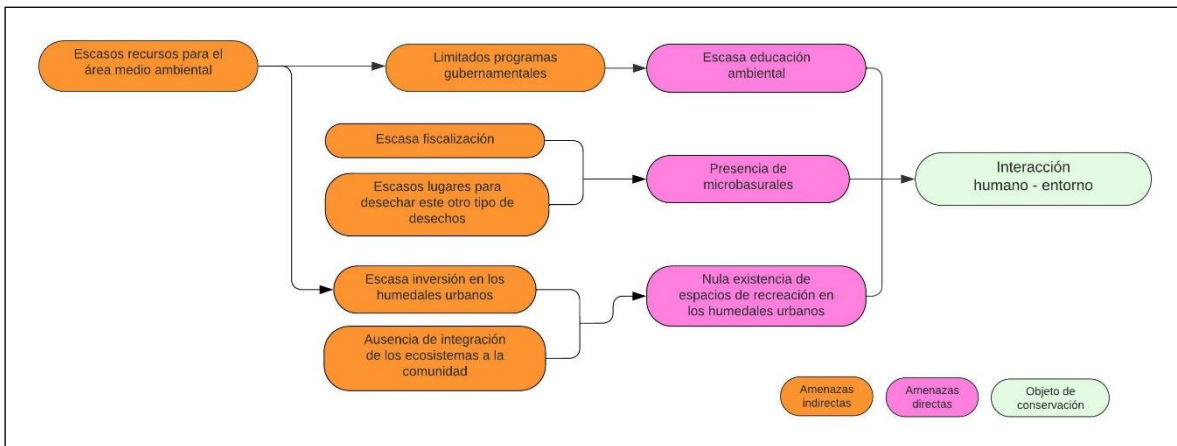


Figura 5.36: Mapa conceptual con las amenazas para la interacción humano - entorno. (Elaboración propia)

## Plan de Acción

- Objetivos:

1. Para el 2028, no más del 50% de los encuestados debe querer cambiar algo de cómo se encuentran en ese momento los humedales urbanos de la comuna de Villa Alemana.
2. Para el 2028, por lo menos un 85% de los encuestados debe saber que es un humedal urbano y debe conocer por lo menos uno de los 3 que tiene la comuna.

- Metas (en relación a las amenazas):

1. Para el 2028 no debe haber ningún microbasural dentro del alcance de los humedales urbanos.
2. Para el 2028 habrá por lo menos 2 áreas establecidas de recreación en los humedales urbanos.
3. Para el 2028, se deberán realizar un mínimo de 6 actividades al año sobre sensibilización y educación ambiental sobre los humedales urbanos de la comuna.

- Estrategias (en base a las amenazas):

1. Implementación de programas de educación ambiental
  - a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.
  - b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.
  - c) **Factibilidad legal:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.

### Actividades:

- Se va a elaborar e implementar un programa de educación y sensibilización sobre los humedales urbanos de la comuna: Realizar una planificación año a año con todas las posibles actividades que se le pueden realizar a la comunidad contemplando las estaciones, celebraciones de días especiales, otras fechas de actividades, vacaciones, entre otras cosas.

La idea es tener un plan del año completo al inicio de este para poder organizar de buena manera cada una de las actividades.

## 2. Alianza con socios estratégicos

- a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.
- b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.
- c) **Factibilidad legal:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.

### Actividades:

- Se van a identificar los socios estratégicos para fortalecer la interacción humano - entorno: Para esto se hará una investigación de todas las posibles opciones que hay, tratando de encontrar a la mayoría de estas, un par de ejemplos son las organizaciones medio ambientales, universidades, otras municipalidades, CONAF, profesores de ciencias naturales, empresas de la zona, entre otros.
- Se van a organizar reuniones con los posibles socios: Una vez definidas todas las opciones, hay que reunirse con cada una de estas (puede ser en conjunto o por separado), explicar la idea de trabajar en conjunto, los objetivos que se desean alcanzar para ver si es que los grupos de personas contactadas podrían y de qué manera cooperarían.
- Se generarán los vínculos formales con socios estratégicos para fortalecer la interacción humano - entorno: Llegar a acuerdos con cada grupo de personas que sea beneficioso para ambas partes.
- Se van a diseñar e implementar los planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar en conjunto: Ya una vez establecidas las relaciones, se debe realizar el plan de trabajo para poder organizar posibles fechas, recursos y temáticas a tocar en cada actividad a realizar.

## 3. Fiscalización para los microbasurales

- a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.
- b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.
- c) **Factibilidad legal:** Existe la Ley 20.879 de sanción al transporte de desechos hacia vertederos clandestino, esta modifica la ley 18.290 de tránsito agregando la multa para el transporte, traslado o depósito de desechos en cualquier lugar no autorizado (MTT, 2015).

### Actividades:

- Se va a elaborar e implementar un plan de fiscalización para los microbasurales: Al igual que con los vertidos ilegales, se debe identificar los sectores en donde está ocurriendo esta situación y elaborar un plan que implemente las medidas necesarias para evitar que esto siga sucediendo, como la instalación de señalización correspondiente, algún método de

vigilancia, contactar con autoridades para realizar una vigilancia continua, entre otras medidas.

4. Instalación de carteles de señalización

- a) **Impacto potencial:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.
- b) **Factibilidad social:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.
- c) **Factibilidad legal:** Lo mismo anteriormente explicado, pero para la interacción humano – entorno.

**Actividades:**

- Selección de zonas e instalación de las señalizaciones: Estos lugares se escogerán observando en donde existen estos microbasurales. Y es en estos sectores donde se instalarán los carteles indicando la prohibición de tirar derechos y las multas correspondientes.

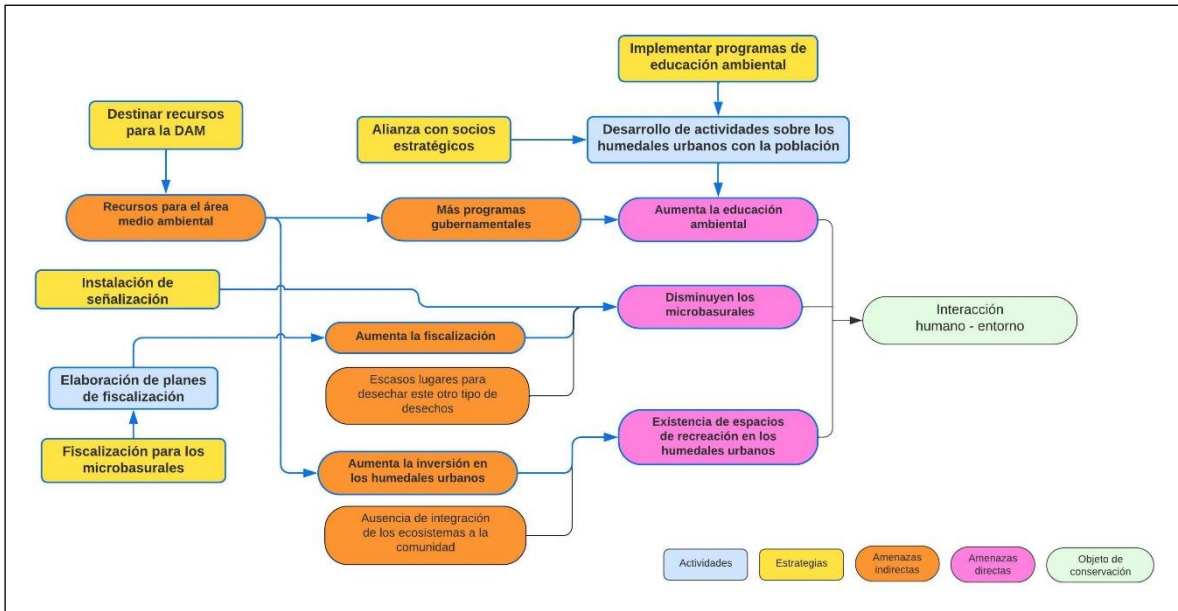
5. Destinar recursos para la Dirección Ambiental Municipal (DAM)

- a) **Impacto potencial:** Según un estudio del ranking de los países más ecológicos del mundo realizado en el 2012, en este se muestra como Europa es el continente con la mejor salud medioambiente, lo cual está directamente relacionado con el hecho de que 18 de los primeros 20 países de este ranking son europeos (Compromiso RSE, 2012).
- b) **Factibilidad social:** Esto está relacionado con la comunidad ya que, el presupuesto que cada municipio destina al medio ambiente está relacionado con quien se encuentra de alcalde/alcaldesa en ese momento y quienes escogen a este responsable son las mismas personas de la comuna.
- c) **Factibilidad legal:** Más que una normativa específica para esto, el reparto de recursos, como se mencionaba antes depende del alcalde o alcaldesa, pero también depende de los recursos destinados para la región en la que se encuentra la comuna y del recurso monetario total destinado para el medioambiente a nivel nacional lo que depende del programa presidencial.

**Actividades:**

- Más que una actividad para esta estrategia, el hecho de destinar recursos al área de medioambiente permitiría realizar todas las actividades mencionadas para todos los objetos de conservación.

A continuación, en la figura 5.37 se presenta la cadena de resultados al implementar las actividades recién mencionadas.



**Figura 5.37:** Cadena de resultados implementando las estrategias para las amenazas de la interacción humano - entorno. (Elaboración propia)

En la tabla 5.25 que se presenta a continuación se organizan todas las estrategias para la interacción humano - entorno con sus respectivas actividades de ejecución, fuente de cumplimiento y responsable de realizar cada actividad.

**Tabla 5.25:** Especificación de las estrategias para la interacción humano - entorno.

<b>Estrategia</b>	<b>Actividades de ejecución</b>	<b>Fuente de cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
Implementar programas de educación ambiental	Elaborar programa de educación sobre los humedales urbanos de la comuna.	Documento programa	Municipalidad
	Implementar programa de educación sobre los humedales urbanos de la comuna.	Informe de implementación	Municipalidad, socios estratégicos
Alianza con socios estratégicos	Identificar socios estratégicos para fortalecer la interacción humano – entorno.	Informe	Municipalidad
	Organizar reuniones con los posibles socios.	Actas	Municipalidad
	Generar vínculos formales con socios estratégicos para fortalecer la interacción humano - entorno.	Actas	Municipalidad
	Diseñar planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar.	Documento programa	Municipalidad y socios estratégicos
	Implementar los planes de trabajo con las actividades a realizar en conjunto.	Informe de implementación	Municipalidad y socios estratégicos
Fiscalización para los microbasurales	Elaborar un plan de fiscalización para los microbasurales.	Documento programa	Municipalidad, autoridades pertinentes
	Implementar plan de fiscalización para los microbasurales.	Informe de implementación	Municipalidad, autoridades pertinentes
Instalación de carteles de señalización	Selección de posibles zonas de instalación.	Informe	Municipalidad
	Escoger la información de los carteles dependiendo de la zona.	Informe	Municipalidad
	Diseño y construcción de los carteles.	Carteles con señalización	Municipalidad y socios estratégicos
	Instalación de las señalizaciones.	Informe de implementación	Municipalidad
Destinar recursos para la DAM	-	Programa de presupuesto	Municipalidad

## Plan de Monitoreo

### Plan de Monitoreo para los objetivos

**Objetivo 1:** *“Para el 2028, no más del 50% de los encuestados debe querer cambiar algo de cómo se encuentran en ese momento los humedales urbanos de la comuna de Villa Alemana.”*

- Indicador: Porcentaje de encuestados
- Metodología de monitoreo: Encuesta. Se debe realizar una encuesta representativa de la población para conocer la percepción que tienen sobre ciertas temáticas, en este caso para los humedales urbanos de la comuna.
- Frecuencia: 4 años

**Objetivo 2:** *“Para el 2028, por lo menos un 85% de los encuestados debe saber que es un humedal urbano y debe conocer por lo menos uno de los 3 que tiene la comuna.”*

- Indicador: Porcentaje de encuestados
- Metodología de monitoreo: Encuesta. Se debe realizar una encuesta representativa de la población para conocer la percepción que tienen sobre ciertas temáticas, en este caso para los humedales urbanos de la comuna.
- Frecuencia: 4 años

En la tabla 5.26 se resume la información del plan de monitoreo para los objetivos de la interacción humano - entorno.

**Tabla 5.26:** Especificación para los objetivos de la interacción humano - entorno.

Objetivo	Indicador	Metodología de monitoreo	Frecuencia
Para el 2028, no más del 50% de los encuestados debe querer cambiar algo de cómo se encuentran en ese momento los humedales urbanos de la comuna de Villa Alemana.	Porcentaje de encuestados	Encuesta	4 años
Para el 2028, por lo menos un 85% de los encuestados debe saber que es un humedal urbano y debe conocer por lo menos uno de los 3 que tiene la comuna.	Porcentaje de encuestados	Encuesta	4 años

### Actividades:

Objetivo 1: Como se menciona en la metodología de monitoreo, se realiza una encuesta a la comunidad que puede ser online o presencial, solo debe contar con cierto número de repuestas para que sea representativa de la población total.

Objetivo 2: Al igual que el objetivo anterior, se realiza una encuesta a la comunidad que puede ser online o presencial, solo debe contar con cierto número de repuestas para que sea representativa de la población total.

## Plan de Monitoreo para las metas

**Meta 1:** “Para el 2028 no debe haber ningún microbasural dentro del alcance de los humedales urbanos.”

- Indicador: Número de microbasurales.
- Metodología de monitoreo: Conteo. Se recorren los humedales urbanos buscando estos puntos donde hay una gran concentración de desechos.
- Frecuencia: 4 años

**Meta 2:** “Para el 2028 habrá por lo menos 2 áreas establecidas de recreación en los humedales urbanos.”

- Indicador: Número de áreas de recreación.
- Metodología de monitoreo: Conteo. Cada vez que se inaugure una de estas áreas de recreación para los humedales urbanos se elaborará un informe con el cual se puede llevar un conteo de la cantidad de estas áreas que existen.
- Frecuencia: 4 años

**Meta 3:** “Para el 2028, se deberán realizar un mínimo de 6 actividades al año sobre sensibilización y educación ambiental sobre los humedales urbanos de la comuna.”

- Indicador: Número de actividades
- Metodología de monitoreo: Conteo. Cada vez que se realicen estas actividades se realizará un informe de resultados, con esto se lleva un conteo de la cantidad de actividades realizadas anualmente.
- Frecuencia: anual

En la tabla 5.27 se resume la información para el plan de monitoreo para las metas de la interacción humano – entorno.

**Tabla 5.27:** Especificación de las metas para la interacción humano - entorno.

Amenaza	Meta	Indicador	Metodología de Monitoreo	Frecuencia
Presencia de microbasurales	Para el 2028 no debe haber ningún microbasural dentro del alcance de los humedales urbanos.	Número de microbasurales	Conteo	4 años
Nula existencia de áreas de recreación en los humedales urbanos	Para el 2028 habrá por lo menos 2 áreas establecidas de recreación en los humedales urbanos.	Número de áreas de recreación	Conteo	4 años
Escasa educación respecto a estos ecosistemas	Para el 2028, se deberán realizar un mínimo de 6 actividades al año sobre sensibilización y educación ambiental sobre los humedales urbanos de la comuna.	Número de actividades	Conteo	anual

**Actividades:**

Meta 1: Como se menciona en la estrategia para combatir esta amenaza, se debe elaborar un plan de trabajo, fiscalización e instalación de señalización para combatir contra el abandono de desechos en lugares no permitidos como lo es el área de alcance de los humedales urbanos.

Meta 2: Contando con los recursos necesarios, se pueden planificar estos espacios para que las personas puedan recrear de una manera armónica y respetando a estos ecosistemas. La idea es que cuente con sitios de observación, señalización para lo que está permitido hacer o no y sobre alguna flora y fauna que habitan el lugar, entre otros elementos.

Meta 3: Al igual que en los objetos de conservación anteriores que integran la educación ambiental, a inicio de cada año o cada medio año se debe realizar una planificación con todas las fechas posibles para realizar actividades de educación ambiental, para esto se puede contactar con los socios estratégicos y realizar actividades en conjunto.

**Plan Operacional a Largo Plazo**

En la tabla 5.28 que se muestra a continuación se puede observar el plan operacional a largo plazo que contiene cada estrategia, actividad, año a implementarse, fuente de financiamiento y responsable de la actividad para el objeto de conservación interacción humano - entorno.

**Tabla 5.28:** Plan Operacional a Largo Plazo para la interacción humano - entorno.

Estrategia	Actividad	2024	2025	2026	2027	2028	Fuente de financiamiento	Responsable
Implementar programas de educación ambiental	Elaborar programa de educación sobre los humedales urbanos de la comuna.	X					-	Municipalidad
	Implementar programa de educación sobre los humedales urbanos de la comuna.	X	X	X	X	X	MU, SE y CO	Municipalidad, socios estratégicos
Alianza con socios estratégicos	Identificar socios estratégicos para fortalecer la interacción humano – entorno.	X					-	Municipalidad
	Organizar reuniones con los posibles socios.	X	X	X	X	X	-	Municipalidad
	Generar vínculos formales con socios estratégicos para fortalecer la interacción humano - entorno.	X					-	Municipalidad
	Diseñar planes de trabajo en conjunto con las actividades a realizar.	X	X	X	X	X	-	Municipalidad y socios estratégicos
	Implementar los planes de trabajo con las actividades a realizar en conjunto.		X	X	X	X	MU y SE	Municipalidad y socios estratégicos
Fiscalización para los microbasurales	Elaborar un plan de fiscalización para los microbasurales.	X					-	Municipalidad
	Implementar plan de fiscalización para los microbasurales.		X	X	X	X	-	Municipalidad
Instalación de carteles de señalización	Selección de posibles zonas de instalación.	X					-	Municipalidad
	Escoger la información de los carteles dependiendo de la zona.	X					-	Municipalidad
	Diseño y construcción de los carteles.	X	X				MU	Municipalidad
	Instalación de las señalizaciones.		X				MU	Municipalidad
Destinar recursos para la DAM	-	X					MU	Municipalidad

\*MU: Municipalidad; SE: Socios Estratégicos; CO: Comunidad (actividad pagada)

## 5.3 Tercer Objetivo

La evaluación económica del plan de manejo se basa en un presupuesto total para la implementación de este. Eso sí, como no se pueden saber todas las herramientas, materiales o implementos que se van a utilizar, se calcularán valores aproximados para los grupos de actividades que se busca realizar.

Aparte de esto, es altamente recomendado el contrato de por lo menos un profesional del área que esté totalmente dedicado a la labor de implementar el plan de manejo, pero lo ideal es que fuesen dos profesionales del área.

### 5.3.1 Educación ambiental

Recurso material: Como mucho del material que se utilizaría en estas actividades viene de los propios socios estratégicos, en esta parte se considerarán los costos publicitarios y alguna información que se busca entregar de manera física en las mismas actividades y que de igual manera se puede subir a las redes sociales. En la tabla 5.29 se muestran especificados los objetos de conservación que presentan esta estrategia junto con los materiales, cantidades y precio total de cada uno.

**Tabla 5.29:** Valores del recurso material para la educación ambiental.

Objeto de conservación	Material	Cantidad	Precio total [UF]
Flora nativa y endémica	Trípticos	300	5
	Carteles publicitarios	50	3
<b>Total, para flora nativa y endémica:</b>			<b>8</b>
<b>Total, por actividades durante todo el plan de manejo (Total * 24)</b>			<b>192</b>
Fauna nativa y endémica	Trípticos	300	5
	Carteles publicitarios	50	3
<b>Total, para fauna nativa y endémica:</b>			<b>8</b>
<b>Total, por actividades durante todo el plan de manejo (Total * 24)</b>			<b>192</b>
Recursos Hídricos	Trípticos o boletines informativos	300	5
<b>Total, para recurso hídrico:</b>			<b>5</b>
<b>Total, por actividades durante todo el plan de manejo (Total * 16)</b>			<b>80</b>
Interacción humano - entorno	Trípticos	300	5
	Carteles publicitarios	50	3
<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>			<b>8</b>
<b>Total, por actividades durante todo el plan de manejo (Total * 24)</b>			<b>192</b>
<b>Total:</b>			<b>656</b>

Recurso humano: La idea es organizar estas actividades de educación ambiental guiados por un experto que se maneje en el tema. Además, se trabajará en conjunto con los socios estratégicos establecidos, de estos muchos no cobran por realizar este tipo de actividades como las universidades, CONAF, SAG entre otras. Aparte de todos los anteriores, sería bueno contar con la colaboración de las organizaciones medioambientales y ADEPO de la comuna, ya que son los que más conocen la zona con la cual se busca trabajar. Y como último recurso humano, se requiere de un diseñador gráfico o un profesional de esta área para el diseño de los trípticos y carteles publicitarios. En la tabla 5.30 se muestran los objetos de conversación que presentan esta estrategia especificando los posibles profesionales a necesitar junto con el valor para contratar sus servicios.

**Tabla 5.30:** Valores del recurso humano para la educación ambiental.

<b>Objeto de Conservación</b>	<b>Profesional</b>	<b>Valor total [UF]</b>
Flora nativa y endémica	Experto en flora nativa y endémica	2,5
	Diseñador gráfico	1,5
	Organizador de la DAM	-
	CONAF	-
	Profesor y alumnos universitarios	-
	Organizaciones medioambientales	1
	ADEPO	1
	Otros socios estratégicos	-
<b>Total, para la flora nativa y endémica:</b>		<b>6</b>
<b>Total, por actividades durante todo el plan de manejo (Total * 24)</b>		<b>144</b>
Fauna nativa y endémica	Experto en fauna nativa y endémica	2,5
	Diseñador gráfico	1,5
	Organizador de la DAM	-
	CONAF, SAG	-
	Profesor y alumnos universitarios	-
	Organizaciones medioambientales	1
	Otros socios estratégicos	-
	<b>Total, para la fauna nativa y endémica:</b>	
<b>Total, por actividades durante todo el plan de manejo (Total * 24)</b>		<b>120</b>
Recurso hídrico	Diseñador gráfico	1,5
	Organizador de la DAM	-
	DGA, Esval, entre otros	-
	Otros socios estratégicos	1
<b>Total, para el recurso hídrico:</b>		<b>2,5</b>
<b>Total, por actividades durante todo el plan de manejo (Total * 16)</b>		<b>40</b>
Interacción humano - entorno	Experto en el área	2,5
	Diseñador gráfico	1,5
	Organizador de la DAM	-
	Profesor y alumnos universitarios	-
	Otros socios estratégicos	-
<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>		<b>4</b>
<b>Total, por actividades durante todo el plan de manejo (Total * 24)</b>		<b>96</b>
<b>Total:</b>		<b>400</b>

### 5.3.2 Alianza con socios estratégicos

Recurso material: Para desarrollar esta estrategia no se necesita de recursos materiales ya que se basa más que nada en realizar reuniones para las cuales se puede pedir algún establecimiento/salón/oficina con los que ya cuenta la municipalidad.

Recurso humano: Y para el recurso humano, solo se requiere que el encargado de implementar el plan de manejo busque a los posibles socios estratégicos y organice estas reuniones para llegar a los acuerdos correspondientes; lo cual no conlleva un recurso monetario aparte.

### 5.3.3 Fiscalización

**Recurso material:** Para implementar esta estrategia tampoco se necesita de recursos materiales ya que se trata más sobre realizar fiscalización y la cartografía correspondiente. Lo que podría llegar a necesitarse en esta parte es la repartición de la normativa para el uso de suelos y pozos de agua planteada de una forma didáctica y sencilla de comprender. Y lo otro que se podría realizar son publicaciones informativas para las redes sociales con la información de la normativa de caza ilegal, descargas ilegales y los microbasurales no autorizados. En la tabla 5.31 se muestran especificados los objetos de conservación que presentan esta estrategia junto con los materiales, cantidades y precio total de cada uno.

**Tabla 5.31:** Valores del recurso material para la fiscalización.

Objeto de Conservación	Material	Cantidad	Precio total [UF]
Flora nativa y endémica (uso de suelos y pozos no autorizados)	Boletines informativos	150	2,5
<b>Total, para la flora nativa y endémica:</b>			<b>2,5</b>
Fauna nativa y endémica (caza ilegal)	Información para redes sociales	-	-
<b>Total, para la fauna nativa y endémica:</b>			<b>-</b>
Recurso hídrico (descargas ilegales)	Información para redes sociales	-	-
<b>Total, para el recurso hídrico:</b>			<b>-</b>
Interacción humano – entorno (microbasurales)	Información para redes sociales	-	-
<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>			<b>-</b>
		<b>Total</b>	<b>2,5</b>

**Recurso humano:** Esta es una de las labores que debe realizar uno de los encargados de implementar el plan de manejo y además de este se requeriría de un diseñador gráfico en el caso de implementar la actividad de entregar los boletines informativos. En la tabla 5.32 se muestran los objetos de conservación que presentan esta estrategia especificando los posibles profesionales a necesitar junto con el valor para contratar sus servicios.

**Tabla 5.32:** Valores del recurso humano para la fiscalización.

Objeto de Conservación	Profesional	Valor total [UF]
Flora nativa y endémica (uso de suelos y pozos no autorizados)	Trabajador de la DAM	-
	Diseñador gráfico	1
<b>Total, para flora nativa y endémica:</b>		<b>1</b>
Fauna nativa y endémica (caza ilegal)	Trabajador de la DAM	-
	Diseñador gráfico	0,8
<b>Total, para la fauna nativa y endémica:</b>		<b>0,8</b>
Recurso hídrico (descargas ilegales)	Trabajador de la DAM	-
	0,8	30.000
<b>Total, para el recurso hídrico:</b>		<b>0,8</b>
Interacción humano – entorno (microbasurales)	Trabajador de la DAM	-
	0,8	30.000
<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>		<b>0,8</b>
<b>Total:</b>		<b>3,4</b>

### 5.3.4 Control de Especies Exóticas Invasoras (EEI)

Recurso material: El único material que se podría llegar a implementar para esta estrategia es la elaboración de carteles para colocar en lugares estratégicos como en las áreas de recreación para los humedales urbanos que se busca crear. Ya que se deduce que el experto cuenta con los instrumentos o herramientas que necesite utilizar. Estos valores no se especificarán en esta sección, sino que se desarrollarán en la estrategia de instalación de carteles de señalización.

Recurso humano: Para estos recursos se necesita de un experto en control de EEI, este puede enseñar y guiar las actividades a realizar para esta estrategia, para el personal extra que se necesite para esta labor, habrá que analizar si es que el experto tiene su propio equipo de trabajo, si es que hay que contratar gente aparte o si es que algún trabajo de la DAM puede colaborar con las labores. En la tabla 5.33 se muestran los objetos de conversación que presentan esta estrategia especificando los posibles profesionales a necesitar junto con el valor para contratar sus servicios.

**Tabla 5.33:** Valores del recurso humano para el control de EEI.

Objeto de Conservación	Profesional	Valor total [UF]
Flora nativa y endémica	Experto en control de EEI	8
	Trabajador(es) de la DAM	-
<b>Total, para flora nativa y endémica:</b>		<b>8</b>
Fauna nativa y endémica	Experto en control de EEI	13,5
	Trabajador(es) de la DAM	-
	Personal extra	5,5
<b>Total, para la fauna nativa y endémica:</b>		<b>19</b>
<b>Total:</b>		<b>27</b>

### 5.3.5 Control de perro y gatos

Recurso material: El material requerido para esta estrategia es principalmente la instalación de información carteles con información para informar sobre los efectos que trae la presencia de perros y gatos en los humedales urbanos, o alguna información similar a esta. En la tabla 5.34 se especifica el objeto de conservación que presenta esta estrategia junto con los materiales, cantidades y precio total.

**Tabla 5.34:** Valores del recurso material para el control de perros y gatos.

Objeto de Conservación	Material	Cantidad	Precio total [UF]
Fauna nativa y endémica	Carteles informativos	150	5,5
<b>Total</b>			<b>5,5</b>

Recurso humano: Para los recursos humanos se necesita siempre de un miembro de la DAM para organizar y coordinar todas las tareas y actividades, además de esto el diseñador gráfico se encarga del diseño y presentación de la información de los carteles informativos. Aparte de estos dos anteriores se necesita ponerse en contacto y contratar los servicios veterinarios para poder contar con la esterilización de perros y gatos en situación de calle principalmente. En la tabla 5.35 se muestra el objeto de conversación que presentan esta estrategia especificando los posibles profesionales a necesitar junto con el valor para contratar sus servicios.

**Tabla 5.35:** Valores del recurso humano para el control de perros y gatos.

Objeto de Conservación	Profesional	Valor total [UF]
Fauna nativa y endémica	Servicios Veterinario	27
	Trabajador(es) de la DAM	-
	Diseñador gráfico	1,5
<b>Total</b>		<b>28,5</b>

### 5.3.6 Instalación de carteles de señalización

Recurso material: En este tipo de recurso se analiza el precio de los carteles de señalización. En la tabla 5.36 se especifican los objetos de conservación que requieren de señalización, los materiales (estrategias que requieren estos carteles), la cantidad de letreros a implementar y un precio estimado para estos.

**Tabla 5.36:** Valores del recurso material para la instalación de carteles de señalización.

Objeto de Conservación	Material	Cantidad	Precio total [UF]
Flora nativa y endémica	Señalización control de EEI	2	16,5
<b>Total, para flora nativa y endémica:</b>			<b>16,5</b>
Fauna nativa y endémica	Señalización control de EEI	2	16,5
	Señalización control de perros y gatos	10	27
<b>Total, para la fauna nativa y endémica:</b>			<b>43,5</b>
Recurso hídrico	Señalización	10	27
<b>Total, para el recurso hídrico:</b>			<b>27</b>
Interacción humano - entorno	Señalización	10	27
<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>			<b>27</b>
<b>Total</b>			<b>114</b>

Recurso humano: Para esto se requiere de un organizador por parte de la DAM y el personal requerido para la correcta instalación de las señalizaciones. En la tabla 5.37 se muestran los objetos de conservación que presentan esta estrategia especificando los posibles profesionales a necesitar junto con el valor para contratar sus servicios.

**Tabla 5.37:** Valores del recurso humano para la instalación de carteles de señalización.

Objeto de Conservación	Profesional	Valor total [UF]
Flora nativa y endémica	Trabajadores para instalación de las señalizaciones	11
	Trabajador(es) de la DAM	-
<b>Total, para flora nativa y endémica:</b>		<b>11</b>
Fauna nativa y endémica	Trabajadores para instalación de las señalizaciones	11
	Trabajador(es) de la DAM	-
<b>Total, para la fauna nativa y endémica:</b>		<b>11</b>
Recurso hídrico	Trabajadores para instalación de las señalizaciones	11
	Trabajador(es) de la DAM	-
<b>Total, para el recurso hídrico:</b>		<b>11</b>
Interacción humano - entorno	Trabajadores para instalación de las señalizaciones	11
	Trabajador(es) de la DAM	-
<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>		<b>11</b>
<b>Total</b>		<b>44</b>

### 5.3.7 Destinar recursos para la Dirección Ambiental Municipal (DAM)

Para la estrategia de destinar recursos para la DAM, más que requerir de recursos materiales y humanos, es más bien de donde saldrán muchos de los recursos necesarios para llevar a cabo las demás estrategias.

### 5.3.8 Objetivos

Recurso material: En esta sección se especifican los recursos materiales que se necesita para evaluar y medir cada uno de los objetivos planteados por objeto de conservación. Y en la tabla 5.38 se organiza esta información incluyendo el objeto de conservación, materiales, cantidad de cada material y su precio total.

**Tabla 5.38:** Valores del recurso material para los objetivos.

Objeto de Conservación	Material	Cantidad	Precio total [UF]
Flora nativa y endémica	Especies de flora nativa y endémica	120	5,5
	<b>Total, para flora nativa y endémica:</b>		<b>5,5</b>
Fauna nativa y endémica	Materiales variados	-	8
	<b>Total, para la fauna nativa y endémica:</b>		<b>8</b>
Recurso hídrico	Medidor de velocidad del agua	1	7,5
	Huincha de medir	2	0,5
	Botas de agua	3	1,5
<b>Total, para el recurso hídrico:</b>			<b>9,5</b>
Interacción humano - entorno	Materiales variados	-	2,5
	<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>		<b>2,5</b>
<b>Total</b>			<b>25,5</b>

Recurso humano: Lo mismo que para el recurso material de los objetivos, pero enfocado en el personal que se necesita para evaluar y medir cada objetivo planteado. En la tabla 5.39 se muestra cada objeto de conversación con sus respectivos profesionales a necesitar para cumplir con sus objetivos y un valor probable para contratar sus servicios.

**Tabla 5.39:** Valores del recurso humano para los objetivos.

Objeto de Conservación	Profesional	Valor total [UF]
Flora nativa y endémica	Trabajador(es) de la DAM	-
	Capacitación por personal de la CONAF	-
<b>Total, para flora nativa y endémica:</b>		-
Fauna nativa y endémica	Capacitación por personal especializado	2,5
<b>Total, para la fauna nativa y endémica:</b>		<b>2,5</b>
Recurso hídrico	Trabajador(es) de la DAM	-
	Laboratorio para certificar parámetros a medir	13,5
<b>Total, para el recurso hídrico:</b>		<b>13,5</b>
Interacción humano - entorno	Trabajador(es) de la DAM	-
<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>		-
<b>Total</b>		<b>16</b>

### 5.3.9 Metas

Recurso material: Al igual que para los objetivos, aquí se evalúan los recursos materiales que se necesita para evaluar y medir cada una de las metas planteadas por objeto de conversación. En la tabla 5.40 se organiza esta información incluyendo el objeto de conservación, materiales, cantidad de cada material y su precio total.

**Tabla 5.40:** Valores del recurso material para las metas.

Objeto de Conservación	Material	Cantidad	Precio total [UF]
Recurso hídrico	Multiparámetro	1	6,5
	Oxímetro	1	25
<b>Total, para el recurso hídrico:</b>			<b>31,5</b>
Interacción humano - entorno	Materiales para construir las áreas de recreación	2	82
<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>			<b>82</b>
<b>Total</b>			<b>113,5</b>

Recurso humano: Al igual que el recurso material, se especifica el personal necesario para medir y evaluar las metas planteadas. En la tabla 5.41 se muestra cada objeto de conversación con sus respectivos profesionales para cumplir con las metas y un valor probable para contratar sus servicios.

**Tabla 5.41:** Valores del recurso humano para las metas.

Objeto de Conservación	Profesional	Valor total [UF]
Flora nativa y endémica	Trabajador(es) de la DAM	-
	Geógrafo, experto en SIG o alguna plataforma similar	5,5
<b>Total, para flora nativa y endémica:</b>		<b>5,5</b>
Fauna nativa y endémica	Trabajador(es) de la DAM	-
<b>Total, para la fauna nativa y endémica:</b>		<b>-</b>
Recurso hídrico	Trabajador(es) de la DAM	-
<b>Total, para el recurso hídrico:</b>		<b>-</b>
Interacción humano - entorno	Trabajador(es) de la DAM	-
	Trabajadores para limpiar los microbasurales	8
	Arquitecto	11
	Trabajadores para construcción	54,5
<b>Total, para interacción humano – entorno:</b>		<b>73,5</b>
<b>Total</b>		<b>79</b>

### 5.3.10 Presupuesto total

Y al sumar todos los valores calculados anteriormente, la implementación completa del plan de manejo tendría un valor aproximado de 1.514,9. Importante comentar que estos son todos valores estimados que pueden ir variando a medida que pase el tiempo o dependiendo de las ofertas que ofrece el mercado; aparte de esto se debe tomar en cuenta que cada estrategia puede abordarse con distintas actividades a las asumidas en este trabajo por lo que, sobre todo los valores materiales pueden variar a los planteados anteriormente. En la tabla 5.42 se encuentra la información especificada con cada estrategia, el tipo de recurso y su valor total.

**Tabla 5.42:** Presupuesto total del plan de manejo

Estrategia	Tipo de Recurso	Valor total [UF]
Educación Ambiental	Material	656
	Humano	400
Alianza con socios estratégicos	Material	-
	Humano	-
Fiscalización	Material	2,5
	Humano	3,4
Control de EEI	Material	-
	Humano	27
Control de perros y gatos	Material	5,5
	Humano	28,5
Instalación de carteles de señalización	Material	114
	Humano	44
Destinar recursos para la DAM	Material	-
	Humano	-
Objetivos	Material	25,5
	Humano	16
Metas	Material	113,5
	Humano	79
<b>Total:</b>		<b>1.514,9</b>

## 6. DISCUSIÓN

Como hallazgos más relevantes de los resultados de este trabajo, en relación al medio biológico sería la alta presencia de flora y fauna nativa y endémica, eso teniendo en cuenta la alta presencia de competencia y amenaza por parte de las EEI lo que es un buen indicativo ya que todas estas son especies a proteger y en las cuales hay que enfocar los recursos.

Del muestreo de calidad del agua se deben mencionar los resultados del pH, ya que este parámetro deja ver como las aguas actuales se encuentran alcalinas, lo que tiene un impacto negativo en la fauna especialmente ya que las especies dependen de que las aguas se mantengan lo más neutras posibles para poder crecer y reproducirse. La situación todavía no está completamente perdida ya que, según lo comentado por Boyd en el 2018, los niveles iguales o mayores a 11 llevan a los organismos a la muerte, esto no significa que el nivel actual no afecte a ciertas especies, pero aún hay tiempo para mejorar y revertir esta situación. Si esta información se compara con lo observado en el cuerpo de agua se encuentra cierta relación ya que, aunque se puede detectar la presencia de vida se nota que ha afectado a ciertas especies, esto debido a que en todas las observaciones realizadas por el investigador no se vio la presencia de peces, pero sí de aves, reptiles, anfibios, insectos y flora en general.

Con respecto al medio social hay que volver a recalcar que la mayoría de la población encuestada cuenta con una buena base de información sobre los humedales ya que saben lo que son, su importancia y conocen por lo menos uno de los que pasa por su comuna. Otra cosa importante que se dedujo de la encuesta es que más del 70% de la población están dispuestas a pagar por actividades relacionadas con estos ecosistemas, lo que abren una opción para solventar económica algunas de las actividades, sobre todo las de educación ambiental. Otro tema a nombrar respecto a este punto es que, para las estrategias del objeto de conservación de interacción humano – entorno se tomó en cuenta las sugerencias a cambiar sacadas de la encuesta realizada y también se tuvo en cuenta los grupos etarios de la comuna, ya que al ser mayoritariamente una población joven se pueden aprovechar los establecimientos educacionales para realizar actividades de educación ambiental a niños y adolescentes y las redes sociales para alcanzar a la población de entre 18 y 64 años.

En cuanto a la selección de los objetos de conservación, se abordaron de una manera distinta a los planes de manejo ya existentes, ya que estos se limitan a solo contemplar fauna, tipos de vegetación y sitios arqueológicos. En cambio, en el marco de este estudio se determinó la necesidad de considerar, además de los aspectos previamente expuestos, la vital importancia de un componente abiótico esencial para la subsistencia de los organismos bióticos: el recurso hídrico. También se le otorgó especial relevancia a la interrelación entre los seres humanos y el ecosistema. Este enfoque no solo demuestra una comprensión profunda de los principios biológicos, sino también la capacidad de implementar estrategias de gestión adaptadas a las complejidades de estos ecosistemas particulares.

Aparte de lo anterior, se deben mencionar algunas de las complicaciones enfrentadas para realizar esta misma. El plan de manejo fue elaborado en base a manuales sobre cómo realizar planes de manejo de la CONAF y la USAID, pero estos son para áreas protegidas en general lo que significó

tener que adaptar muchos aspectos, saltar algunos y agregar otros detalles para que se ajustara de mejor manera a los humedales urbanos. Hay dos puntos que no se lograron abordar y que salían indicados en uno de los manuales, estos son la zonificación del área y la estructura organizacional; el primero se decidió no elaborar ya que al ser un área pequeña y dentro de la ciudad es muy difícil delimitar los distintos usos que tendría, en vez de esto se optó por colocar como un objetivo para el objeto de conservación “interacción humano – entorno” la creación de espacios específicos de recreación para las personas y se recomienda que aparte de estas zonas, se prohíba el paso de los humanos a los ecosistemas en cuestión. Y en lo respecto a la estructura organizacional, se deliberó no especificar este y dejar a cargo de la municipalidad la distribución de responsabilidades para la implementación del plan de manejo, de igual forma dentro de los resultados del tercer objetivo se hizo la recomendación de contratar uno o dos profesionales en particular para cumplir esta labor. Y a parte de lo recién mencionado, es importante contar con una guía de planes de manejo para los humedales en específico ya que son ecosistemas únicos de transición entre el medio acuático y terrestres, por lo que necesitan de medidas de protección particulares.

Otra dificultad que se afrontó es el hecho de que para gestar un plan de manejo se necesita de un equipo de trabajo completo, esto involucra a profesionales con conocimientos en flora, fauna, gestión en áreas naturales o protegidas y del área de humanidades. De esta manera se puede crear una herramienta mucho más completa ya que abordaría de manera transversal a los humedales. Para el caso en particular de Villa Alemana, que puede que no cuente con los recursos necesarios para desarrollar un plan de manejo con todos los tipos de profesionales que se necesitan, una posible solución sería el contar con el apoyo de algún socio estratégico, por ejemplo una entidad estatal como una universidad, ya que esta si cuenta con docentes y estudiantes de distintas áreas como las ciencias, humanidades, entre otras.

También se debe mencionar una problemática que enfrentó el tesista con el análisis de calidad de agua, se intentó desarrollar este de manera completa para conocer si es que cumplía con el decreto 41 sobre la norma secundaria de calidad ambiental para las aguas continentales superficiales de la Cuenca del Río Aconcagua, pero por distintas razones no se pudo contar con el apoyo de la facultad de química de la Universidad y tampoco se pudo llevar a analizar a un laboratorio certificado por un tema de recursos monetarios y porque tampoco hubo respuesta alguna por parte de estos. Esto se puede solucionar en un futuro con la misma estrategia mencionada anteriormente sobre contactar con alguna universidad que cuente con los instrumentos y laboratorio suficientes para realizar los análisis, si se convierte en una actividad para que estudiantes universitarios desarrollen alguna nueva habilidad en conjunto de un profesor guía, se podrían conseguir los datos de varios parámetros requeridos, de esta manera se consigue información (no certificada) para tener un diagnóstico preliminar de la situación de los cuerpos de agua.

Al comparar este plan de manejo con otros planes de manejo para humedales dentro del país como el **“Plan de manejo Santuario de la Naturaleza y Sitio Ramsar Laguna Conchalí”** (Minera Los Pelambres – WCS – CEA, 2016) o el **“Plan de Manejo Laguna de Batuco”** (The Nature Conservancy, 2018) se puede observar cómo los tres se elaboraron en base a los mismos manuales, por lo que su contenido tiene muchas similitudes y tienen muchos puntos similares dentro de lo que abarcó cada uno de ellos, como la definición de objetivos, metas, objetos de conservación, planes de acción y monitoreo. Lógicamente ninguno de los tres planes de manejo desarrolló todo lo expresado en los manuales, ya que esta es una herramienta flexible que se puede adaptar dependiendo del área que

se desea proteger. Si es cierto que se nota una gran diferencia en los recursos y en la cantidad de personal con el que contaba cada equipo de trabajo, pero no sería lo más apropiado comparar el trabajo de solo un tesista (por mucho apoyo docente con el que contara), con una organización ambiental global o el trabajo en conjunto de distintas entidades tanto nacionales como internacionales. Lo que si tiene este plan en comparación con los otros planes de manejo es que cada punto tiene justificado su porqué de estar presente, tanto para objetos de conservación como de sus estrategias, además brinda posibles actividades a realizar en cada una de las estrategias planteadas y todas estas cuentan con su presupuesto específico, lo que no muchos otros planes de manejo desarrollan.

Para aludir a posibles sugerencias o recomendaciones a realizar, lo primero sería analizar de manera completa la calidad del agua para tener un buen diagnóstico de cómo se encuentra actualmente este. A modo de recomendación hay que recordar que los planes de manejo también son herramientas flexibles que se pueden ir adaptando o cambiando para poder enfrentar de mejor manera la situación de cada humedal urbano en particular.

Como comentario final es altamente recomendado que para la implementación de cualquier plan de manejo se necesita de la cooperación y trabajo de todos los actores involucrados, ya que el cuidado de las áreas protegidas depende y se ve afectada por todos, es por esto que se llama siempre a el contacto con otras organizaciones, establecimientos, autoridades, grupos de la comunidad, entre otros; que los humedales urbanos sigan existiendo en buenas condiciones hoy en día requiere del trabajo en conjunto de todas las partes siguiendo un mismo objetivo.

## 7.CONCLUSIÓN

Como primer punto a concluir es que se elaboró satisfactoriamente una propuesta de plan de manejo para los humedales urbanos de Villa Alemana basado en toda la información obtenida a lo largo de la investigación y la recopilada bibliográficamente.

Del primer objetivo específico a cumplir se logró establecer el alcance basado en la delimitación de los humedales urbanos, se creó una visión en base a lo que se busca lograr con la implementación del plan de manejo y se definieron los objetos de conservación logrando identificar los aspectos más relevantes a proteger dentro de estos ecosistemas, los cuales serían la flora y fauna nativa y endémica, el recurso hídrico y la interacción que existe entre la población y estos ecosistemas buscando armonizar esta relación.

Con respecto al segundo objetivo específico se establecieron los planes de acción, monitoreo y operativo, en los cuales se definieron los objetivos y metas que se busca para cada objeto de conservación, teniendo en cuenta sus posibles amenazas y oportunidades; todo esto teniendo como fin mantener los aspectos positivos y mejorar los no tan buenos del estado actual en el que se encuentran los humedales urbanos en este momento.

Y con respecto al último objetivo específico, este también se desarrolló de manera exitosa, logrando establecer un presupuesto para la implementación completa del plan de manejo, dividiendo estos costos por estrategia a implementar, especificando los posibles recursos materiales a utilizar y personal a necesitar para el desarrollo de cada actividad.

Con todo lo anteriormente mencionado se consiguió establecer una primera herramienta de gestión sustentable para los humedales urbanos de la comuna, que busca proteger y cuidar al ecosistema sin dejar de lado la relación que se ve obligado a tener con el factor antrópico, debido a que se encuentran insertos en los límites urbanos. Eso teniendo en cuenta que para la elaboración de los planes de manejo se busca que se realicen por un equipo de trabajo completo, como ya se mencionó antes.

Ya teniendo este instrumento de protección para los humedales urbanos, lo siguiente a buscar sería complementar aún más las líneas de bases con un análisis de la calidad de las aguas, mayor información del uso de suelos y plantear nuevas líneas de investigación basado en toda esta información recopilada y disponible. En paralelo se recomienda seguir trabajando en este mismo plan de manejo, ya que como se describió en un principio en los manuales de elaboración para esta herramienta de gestión, hay una sección que involucra el ir haciendo adaptaciones a medida que se va desarrollando el plan de manejo, debido a que este se debe ir ajustando a las situaciones y condiciones que se vayan presentando, es un instrumento flexible y que se debe ir mejorando con el tiempo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- ACIS (2021). Socios estratégicos, la tendencia en el crecimiento empresarial. [en línea]. Obtenido de: <https://acis.org.co/portal/content/socios-estrat%C3%A9gicos-la-tendencia-en-el-crecimiento-empresarial>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2023). *Villa Alemana, reporte comunal 2023*. [en línea]. Obtenido de: [https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas\\_v.html?anno=2023&idcom=5804](https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2023&idcom=5804)
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2020). *Las orientaciones de Australia para proteger y conservar sus humedales urbanos*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/proteccion-humedales-urbanos-australia-ramsar>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2018). *Protección de Humedales en Chile, Argentina, Perú, Canadá y Estados Unidos de Norteamérica*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=152546&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2017). *Humedales: Definiciones, Funciones y Amenazas*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=111594&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>
- Boyd, C. (2018). *Cambio constante de pH inevitable, completamente normal*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.globalseafood.org/advocate/cambio-constante-de-ph-inevitable-completamente-normal/>
- Centro de aprendizaje (2022). *pH ¿Qué es y cómo afecta en el agua?*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/quimica-del-agua/que-es-el-ph-del-agua/#Factores que afectan el pH del agua>
- Chile Desarrollo Sustentable (2016). *Especies invasoras han destruido la mitad del bosque de Robinson Crusoe*. [en línea]. Obtenido de: <http://www.chiledesarrollosustentable.cl/noticias/noticia-pais/especies-invasoras-han-destruido-la-mitad-del-bosque-de-robinson-crusoe/>
- Chile flora (2006). *Flora chilena*. [en línea]. Obtenido de: <http://www.chileflora.com/Florachilena/FloraSpanish/LowResPages/SH0096.htm>
- Ciudades Verdes (2020). *Lithraea caustica (Molina) Hook. & Arn.* [en línea]. Obtenido de: <https://ciudadesverdes.com/arboles/lithraea-caustica/>
- Compromiso RSE (2012). *Ranking de los países más ecológicos del mundo*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.compromisorse.com/rse/2012/02/20/ranking-de-los-paises-mas-ecologicos-del->

[mundo/#:~:text=Suiza%2C%20Letonia%2C%20Noruega%2C%20Luxemburgo,estadouniden ses%20de%20Columbia%20y%20Yale.](#)

- CONAF. *Conservación de Humedales*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.conaf.cl/parques-nacionales/conservacion-de-humedales/>
- CONAF (2011). *Tabla de Costos Vigente*. [en línea]. Obtenido de: [https://www.conaf.cl/wp-content/files\\_mf/1368117546TablaCostos\\_2012.pdf](https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1368117546TablaCostos_2012.pdf)
- CONAF (2017). *Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE*. [en línea]. Obtenido de: [https://www.conaf.cl/wp-content/files\\_mf/1515526054CONAF\\_2017\\_MANUALPARALAPLANIFICACI%C3%93NDELASAREASPROTEGIDASDELSNASPE\\_BajaResoluci%C3%B3n.pdf](https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1515526054CONAF_2017_MANUALPARALAPLANIFICACI%C3%93NDELASAREASPROTEGIDASDELSNASPE_BajaResoluci%C3%B3n.pdf)
- CONAF - Universidad de Chile. (2016). *Manual para el establecimiento de programas de monitoreo en humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de Chile*. Zamorano, C.; de la Maza, M.; y López, M. (editores). Santiago, Chile. 134 p.
- Díez, L. El Mundo (2016). El secreto de Holanda para no tener perros callejeros. [n línea]. Obtenido de: <https://www.elmundo.es/vida-sana/familia-y-co/2016/11/06/57fb7bc9268e3e51228b45e6.html>
- División de Normas del Instituto Nacional de Normalización (1987). *Norma Chilena 1333. Of78 Requisitos de calidad del agua para diferentes usos*. [en línea]. Obtenido de: [https://ciperchile.cl/pdfs/11-2013/norovirus/NCh1333-1978\\_Mod-1987.pdf](https://ciperchile.cl/pdfs/11-2013/norovirus/NCh1333-1978_Mod-1987.pdf)
- Espejel, A. & Flores, A. (2012). *Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México*. [en línea]. Obtenido de: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662012000400008](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400008)
- FIA, INDAP, INFOR (2000). *Monografía de Quillay*. [en línea]. Obtenido de: [http://www.pfnm.cl/paqtecnologicos/quillay/monografia\\_quillay.pdf](http://www.pfnm.cl/paqtecnologicos/quillay/monografia_quillay.pdf)
- FUDESO (2018). *Especies según estado de conservación en Chile*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.fudeso.cl/2018/12/09/especies-segun-estado-de-conservacion-en-chile/>
- Gobierno Regional de Valparaíso (2014). *Plan Regional de Ordenamiento Territorial Región de Valparaíso*. [en línea]. Obtenido de: [https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/04\\_Anteproyecto\\_PROT\\_Valparaiso\\_Contine ntal\\_1.pdf.pdf](https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/04_Anteproyecto_PROT_Valparaiso_Contine ntal_1.pdf.pdf)
- Gomez, L. *Indicadores de calidad del agua*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6166/1/INDICADORES%20DE%20CALIDAD%20DEL%20AGUA%20EXPOSIC.pdf>

- HANNA instruments. *La Temperatura afecta el pH del agua*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.hannacolombia.com/blog/post/39/la-temperatura-afecta-el-ph-del-agua>
- Ilustre Municipalidad de Villa Alemana (2022). *Ordenanza de humedales urbanos de la comuna de Villa Alemana*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.villalemana.cl/decretos/decreto-alcaldicio-n1229/>
- Ilustre Municipal de Villa Alemana (2021). *Ficha Técnica Solicitud de Declaración Humedal Urbano Estero Quilpué*. [en línea]. Obtenido de: [https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Ordinario-84-I.-M.-Villa-Alemana\\_Humedal-Urbano.pdf](https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Ordinario-84-I.-M.-Villa-Alemana_Humedal-Urbano.pdf)
- Ilustre Municipal de Villa Alemana (2021). *Ficha Técnica Solicitud de Declaración Humedal Urbano Estero Pejerreyes, Estero Lo Godoy*. [en línea]. Obtenido de: [https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/07/INGRESO\\_CORRESPONDENCIA\\_695\\_2021-IM-Villa-Alemana.pdf](https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/07/INGRESO_CORRESPONDENCIA_695_2021-IM-Villa-Alemana.pdf)
- INFOR (2015). *El Sauce chileno*. [en línea]. Obtenido de: <https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/20998/31531.pdf?sequence=1>
- Instituto de Políticas Públicas en Salud (2018). *La importancia de la señalética de seguridad*. [en línea]. Obtenido de: <https://ipsuss.cl/columnas-de-opinion/alvaro-boehmwald/la-importancia-de-la-senaletica-de-seguridad>
- Ley N° 20.283 (2008). Ministerio de Agricultura. *Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=274894>
- Ley N° 21.202 (2020). Ministerio del Medio Ambiente. *Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1141461>
- Minera Los Pelambres - Wildlife Conservation Society (WCS) – Centro de Ecología Aplicada (CEA), (2016). *Plan de manejo Santuario de la Naturaleza y Sitio Ramsar Laguna Conchalí*. [en línea]. Obtenido de: [https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/31692/PdM\\_Laguna\\_Conchali.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/31692/PdM_Laguna_Conchali.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ministerio de Agricultura (1996). *Sustituye texto de la ley N°4.601, sobre caza, y artículo 609 del código civil*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30840>
- Ministerio de Agricultura (2012). *Monografía de ESPINO*. [en línea]. Obtenido de: <https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/20248/30781-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ministerio de Agricultura (2012). *Monografía de MAQUI*. [en línea]. Obtenido de: <https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/20243/30776-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Agricultura (2012). *Monografía de PEUMO*. [en línea]. Obtenido de: [https://investigacion.conaf.cl/archivos/repositorio\\_documento/2018/11/004\\_2011-DOCUMENTOS\\_MONOGRAFIA\\_PEUMO.pdf](https://investigacion.conaf.cl/archivos/repositorio_documento/2018/11/004_2011-DOCUMENTOS_MONOGRAFIA_PEUMO.pdf)
- Ministerio de Educación (2009). *Establece la Ley General de Educación*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1006043>
- Ministerio de Justicia (1981). *Fija texto de código de aguas*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=5605>
- Ministerio de Medio Ambiente (2011). *Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres según estado de conservación*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1039460>
- Ministerio de Medio Ambiente (2019). *Ficha de Antecedentes de Especie *Beilschmedia miersii**. [en línea]. Obtenido de: [https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Beilschmedia\\_miersii.pdf](https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Beilschmedia_miersii.pdf)
- Ministerio de Medio Ambiente (2021). *Estrategia Nacional Tenencia Responsable de Mascotas como una Herramienta para la Conservación de la Biodiversidad*. [en línea]. Obtenido de: <https://consultasciudadanas.mma.gob.cl/storage/consultation/Sx66iQQCsAa9qJPIs5StosbM4IUksNBDQhQDmgba.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente (2023). *Crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1195666&idVersion=2023-09-06>
- Ministerio de Medio Ambiente, Ecosistemas Acuáticos Continentales y Costeros (2022). *Lista de Humedales Urbanos declarados 17-5-23*. [en línea]. Obtenido de: <https://humedaleschile.mma.gob.cl/humedales-urbanos/>
- Ministerio de Medio Ambiente, Especies Endémicas. *Especies Endémicas en Chile*. [en línea]. Obtenido de: [http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/especies\\_endemicas.aspx#:~:text=A%20nivel%20nacional%2C%20casi%20el,de%20la%20biodiversidad%20del%20plane ta.](http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/especies_endemicas.aspx#:~:text=A%20nivel%20nacional%2C%20casi%20el,de%20la%20biodiversidad%20del%20plane ta.)
- Ministerio de Medio Ambiente, Especies Exóticas Invasoras en Chile. *Invasión Biológica*. [en línea]. Obtenido de: <https://especies-exoticas.mma.gob.cl/invasiones-biologicas/>

- Ministerio de Medio Ambiente, Especies Exóticas Invasoras en Chile. *Una amenaza para la biodiversidad* [en línea]. Obtenido de: <https://especies-exoticas.mma.gob.cl/>
- Ministerio de Obras Públicas (1998). *Decreto 609 | Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.* [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=121486>
- Ministerio de Obras Públicas (2014). *Aprueba Reglamento sobre Normas de exploración y explotación de aguas subterráneas.* [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1060095>
- Ministerio de Salud (2017). *Sobre Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía.* [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1106037>
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia (2001). *Decreto 90 | Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.* [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=182637>
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (2015). *Ley 20879 | Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestino.* [en línea]. Obtenido de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1084262>
- Mis animales (2021). *¿Cuál es la diferencia entre especie endémica y nativa?* [en línea]. Obtenido de: <https://misanimales.com/diferencia-especie-endemica-nativa/>
- Museo Nacional de Historia Natural Chile (2017). *Árboles urbanos XVII: Maitén.* [en línea]. Obtenido de: <https://www.mnhn.gob.cl/noticias/arboles-urbanos-xvii-maiten>
- NaturalistaCO (2009). *Boldo (Peumus boldus).* [en línea]. Obtenido de: <https://colombia.inaturalist.org/taxa/326673-Peumus-boldus>
- OEFA (2016). *Cartilla del abc de la fiscalización ambiental.* [en línea]. Obtenido de: [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=12130#:~:text=La%20fiscalizaci%C3%B3n%20ambiental%20persigue%20el,defecto%2C%20buscar%20su%20efectiva%20remediaci%C3%B3n.](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=12130#:~:text=La%20fiscalizaci%C3%B3n%20ambiental%20persigue%20el,defecto%2C%20buscar%20su%20efectiva%20remediaci%C3%B3n.)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2017). *Experiencias de control de especies exóticas invasoras en áreas silvestres protegidas del estado.* [en línea]. Obtenido de: [https://especies-exoticas.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/12/3.-Libro\\_control\\_EEI\\_areas\\_protegidas\\_enero\\_2018.pdf](https://especies-exoticas.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/12/3.-Libro_control_EEI_areas_protegidas_enero_2018.pdf)
- Ramsar (2023). *Servicio de Información sobre Sitios Ramsar.* [en línea]. Obtenido de: [https://rsis.ramsar.org/search?solrsort=ramсарid%20asc&language=es&f%5B0%5D=regionCountry\\_es\\_ss%3AChile&pagetab=1](https://rsis.ramsar.org/search?solrsort=ramсарid%20asc&language=es&f%5B0%5D=regionCountry_es_ss%3AChile&pagetab=1)

- Reyes, S. (2022). *Ley de humedales urbanos: Protege a las personas, las comunidades y los ecosistemas*. [en línea]. Obtenido de: <https://mma.gob.cl/ley-de-humedales-urbanos-protecte-a-las-personas-las-comunidades-y-los-ecosistemas/>
- Smith, L., Hartmann, S. et al (2019). *The Effectiveness of Dog Population Management: A Systematic Review*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6940938/#app1-animals-09-01020>
- Sostenibilidad para todos. *Especies endémicas, por qué son indispensables para la biodiversidad*. [en línea]. Obtenido de: [https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/especies-endemicas/?\\_adin=02021864894](https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/especies-endemicas/?_adin=02021864894)
- The Nature Conservancy (2018). *Plan de Manejo Laguna de Batuco*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.fsancarlos.cl/wp-content/uploads/2019/11/Plan-de-Manejo-Laguna-Batuco.pdf>
- Tribuna del Bío Bío (2012). *Ecologistas advierten riesgos de adquirir casas construidas sobre humedales en el Bío-Bío*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.biobiochile.cl/noticias/2012/04/26/ecologistas-advierten-riesgos-de-adquirir-casas-construidas-sobre-humedales-en-el-bio-bio.shtml>
- Universidad de Concepción (2018). *Catálogo de las plantas vasculares de Chile*. [en línea]. Obtenido de: <http://catalogoplantas.udec.cl/?q=node/1763>
- Vivero el Roble (2016). *La importancia de las Especies Nativas*. [en línea]. Obtenido de: <https://www.viveroelroble.cl/2016/06/09/la-importancia-de-las-especies-nativas/>

# ANEXO A

## ENCUESTA HUMEDALES URBANOS DE VILLA ALEMANA PARA OBTENER UN DIAGNÓSTICO SOCIAL.

Se les realizó una serie de preguntas en las cuales se debió escoger la respuesta que más se acercaba a su realidad. Las preguntas en las cuales se podía escoger más de una respuesta tenían las casillas en forma de cuadrado y en las que solo se puede seleccionar una se encontraban con casillas circulares. Se les recordó que los resultados no serían divulgados y solo se utilizarían para el desarrollo del trabajo de título del investigador.

1. ¿Vive usted actualmente en la comuna de Villa Alemana (Villa Alemana/Peñablanca)?

- SI
- NO

2. ¿Hace cuánto vive en la comuna?

- Hace menos de 1 año
- Hace 1 año o más

3. ¿Sabe qué es un humedal?

- SI
- NO

4. ¿Conoce la importancia de los humedales?

- SI
- NO

5. ¿Sabe lo que es un Humedal urbano?

- SI
- NO

6. ¿Conoce alguno de los humedales urbanos de Villa Alemana (Estero Quilpué, estero Pejerreyes o estero Lo Godoy)?

- SI
- NO

7. ¿Cree usted que el Municipio de Villa Alemana debería destinar recursos en conservar/cuidar de los humedales urbanos dentro de la comuna?

- SI
- NO

8. ¿Estaría dispuesto a pagar por alguna actividad que se realice en el humedal urbano o con relación a estos?

- SI

- NO

9. ¿Alguna vez ha visitado alguno de los humedales antes mencionado?

- SI
- NO

10. ¿Con que frecuencia visita alguno de estos humedales?

- Todos los días
- Por lo menos una vez a la semana
- Por lo menos una vez al mes
- Por lo menos una vez al año
- Sólo he ido en una o dos ocasiones puntuales

11. ¿Cuál es el propósito de su visita a los humedales?

- Deporte
- Tránsito
- Fotografía
- Trabajo / Investigación
- Recreacional (pasear, contemplar)
- Tiempo con la familia/amigos

12. ¿Cambiaría algo de cómo se encuentran actualmente los humedales urbanos de Villa Alemana?

- SI
- NO

13. ¿Qué sugiere cambiar?

- Mejor seguridad dentro del humedal
- Mayor iluminación
- Mejora en los caminos de ingreso
- Mejora en la limpieza/cuidado
- Mejor señalización para llegar al humedal
- Hacerlos más conocidos dentro de la comunidad
- Realizar educación ambiental sobre los humedales
- Implementar senderos a lo largo del humedal

14. ¿Por qué no ha visitado el humedal?

- Es peligroso
- No tengo como ingresar
- No está bien iluminado
- No hay señalética
- No me interesa
- Está sucio/mal cuidado
- Está muy lejos